

目次

内陸水路航行船規則 日本語訳	11
1 編 総則	11
1 章 通則	11
1.1 一般	11
1.2 船級符号への付記	12
2 章 定義	14
2.1 一般	14
2 編 船級検査	18
1 章 通則	18
1.1 検査	18
1.2 特殊な船舶, 設備, 装置等	20
1.3 定義	20
1.4 検査の準備その他	21
2 章 登録検査	23
2.1 製造中登録検査	23
2.2 製造後の登録検査	27
2.3 水上試運転及び復原性試験	28
2.4 登録事項の変更	29
3 章 年次検査	31
3.1 一般	31
3.2 船体, 艀装, 消火設備及び備品の年次検査	31
3.3 機関の年次検査	31
3.4 低引火点燃料船の特別要件	33
4 章 中間検査	36
4.1 一般	36
4.2 船体, 艀装, 消火設備及び備品の中間検査	36
4.3 機関の中間検査	36
4.4 低引火点燃料船の特別要件	37
5 章 定期検査	41
5.1 一般	41
5.2 船体, 艀装, 消火設備及び備品の定期検査	41
5.3 機関の定期検査	42
5.4 低引火点燃料船の特別要件	43
6 章 船底検査	48
6.1 船底検査	48
7 章 ボイラ検査	50
7.1 ボイラ検査	50

8 章	プロペラ軸及び船尾管軸の検査	51
8.1	一般	51
8.2	水潤滑式の軸の検査	57
8.3	油潤滑式の軸の検査	62
8.4	清水潤滑式の軸の検査	67
9 章	機関計画検査	71
9.1	機関計画検査	71
3 編	材料及び溶接	74
1 章	船体構造材料	74
1.1	船体構造材料	74
2 章	溶接	75
2.1	溶接	75
4 編	引船及び押船の構造及び艤装	76
1 章	通則	76
1.1	適用	76
1.2	一般	76
1.3	材料及び構造等に関する通則	76
2 章	舵及び船尾材	79
2.1	舵	79
2.2	船尾材	87
3 章	船底構造	90
3.1	単底構造	90
3.2	二重底構造	91
4 章	肋骨	93
4.1	一般	93
4.2	肋骨心距	93
4.3	横肋骨	93
4.4	船側縦通肋骨等	93
5 章	梁	95
5.1	一般	95
5.2	縦通梁	95
5.3	横置梁	95
5.4	深水タンク頂部の梁	96
5.5	特に大きい重量を支持する甲板梁	96
6 章	梁柱	97
6.1	一般	97
6.2	梁柱の寸法	97
6.3	梁柱の代りに設ける隔壁	98
6.4	梁柱の代りに設ける囲壁	98
7 章	甲板桁	99

7.1	一般	99
7.2	甲板縦桁	99
7.3	甲板横桁	100
7.4	タンク内の甲板桁	101
8 章	水密隔壁	102
8.1	水密隔壁の配置	102
8.2	水密隔壁の構造	102
9 章	深水タンク	105
9.1	一般	105
9.2	深水タンク 隔壁	105
9.3	深水タンクの設備	107
10 章	縦強度	108
10.1	一般	108
10.2	曲げ強度	108
11 章	外板	110
11.1	一般	110
11.2	外板	110
12 章	甲板	111
12.1	一般	111
12.2	甲板荷重	111
12.3	強力甲板の有効断面積	112
12.4	鋼甲板	112
13 章	船楼及び甲板室	113
13.1	一般	113
13.2	構造等	113
14 章	機関室口及びその他の甲板口	115
14.1	一般	115
14.2	機関室口	115
14.3	その他の甲板口	115
15 章	機関室，ボイラ室，軸路及び軸路端室等	116
15.1	一般	116
15.2	主機下部の構造	116
15.3	ボイラ室の構造	116
15.4	スラスト受台及びその下部の構造	117
15.5	中間軸受台及び補機台	117
15.6	軸路及び軸路端室	117
16 章	艀装	119
16.1	アンカー，チェーン及び索類	119
16.2	特殊な船体艀装	122
5 編	はしけの構造及び艀装	123

1 章	通則.....	123
1.1	適用.....	123
1.2	一般.....	123
1.3	材料，構造等に関する通則	123
2 章	船底構造	125
2.1	一般.....	125
2.2	単底構造	125
2.3	二重底構造	126
3 章	肋骨.....	128
3.1	一般.....	128
3.2	肋骨心距	128
3.3	倉内横肋骨	128
3.4	船側縦通肋骨等.....	128
4 章	梁	130
4.1	一般.....	130
4.2	縦通梁	130
4.3	横置梁	130
4.4	深水タンク頂部の梁	131
4.5	特に大きい重量を支持する甲板梁.....	131
5 章	梁柱及びトラス	132
5.1	一般.....	132
5.2	梁柱の寸法.....	132
5.3	トラス	133
6 章	甲板桁	134
6.1	一般.....	134
6.2	甲板縦桁	134
6.3	甲板横桁	135
6.4	タンク内の甲板桁	135
6.5	倉口側部の甲板縦桁	135
6.6	倉口端横桁	135
7 章	水密隔壁	136
7.1	水密隔壁の配置.....	136
7.2	水密隔壁の構造.....	136
8 章	深水タンク	138
8.1	一般.....	138
8.2	深水タンク隔壁.....	138
8.3	深水タンクの設備.....	139
9 章	縦強度	140
9.1	縦強度	140
10 章	外板.....	141

10.1	一般	141
10.2	外板	141
11 章	甲板	142
11.1	一般	142
11.2	甲板荷重	142
11.3	強力甲板の有効断面積	143
11.4	甲板の厚さ	143
12 章	船楼及び甲板室	144
12.1	一般	144
13 章	倉口及びその他の甲板口	145
13.1	一般	145
13.2	倉口	145
14 章	艀装	146
14.1	アンカー、チェーン及び索類	146
15 章	ポンツーン型貨物はしけ	151
15.1	一般	151
15.2	構造	151
16 章	タンクはしけ	153
16.1	一般	153
16.2	貨物油を積む場所の構造諸材	153
6 編	復原性	154
1 章	通則	154
1.1	一般	154
1.2	復原性資料	154
1.3	喫水の標示	154
2 章	非損傷時復原性要件	155
2.1	一般	155
2.2	一般復原性要件	155
7 編	機関	157
1 章	通則	157
1.1	一般	157
1.2	材料	157
1.3	引船及び押船の機関に対する一般要件	157
1.4	はしけの機関に対する一般要件	160
1.5	試験	160
2 章	往復動内燃機関	161
2.1	一般	161
2.2	材料、構造及び強度	167
2.3	クランク軸	170
2.4	安全装置	174

2.5	付属装置	177
2.6	試験	182
3 章	動力伝達装置	187
3.1	一般	187
3.2	材料, 構造	187
3.3	歯車の強度	188
3.4	歯車軸及びたわみ軸	193
3.5	試験	193
4 章	軸系	194
4.1	一般	194
4.2	材料, 構造及び強度	194
4.3	試験	200
5 章	プロペラ	201
5.1	一般	201
5.2	構造, 強度等	201
5.3	プロペラの圧入	205
5.4	試験	208
6 章	軸系ねじり振動	209
6.1	一般	209
6.2	許容限度	209
6.3	連続使用禁止範囲	213
7 章	ボイラ等及び焼却設備	215
7.1	一般	215
7.2	ボイラの構造等	216
7.3	熱媒油設備の構造等	216
7.4	焼却設備	217
8 章	圧力容器	219
8.1	一般	219
8.2	材料及び溶接	220
8.3	設計要件	221
8.4	許容応力, 効率及び腐食予備厚	221
8.5	強度	223
8.6	マンホール, 管台等の穴及び穴の補強	228
8.7	圧力容器各部材の継手及び接合	229
8.8	付着品等	230
8.9	試験	231
9 章	機関の溶接	232
9.1	一般	232
9.2	溶接施工方法及びその施工要領	232
9.3	溶接後熱処理	232

9.4	ボイラの溶接	233
9.5	圧力容器の溶接	235
9.6	管装置の溶接	238
9.7	原動機等の主要部品の溶接	241
10 章	管, 弁, 管取付け物及び補機	242
10.1	一般	242
10.2	管の厚さ	244
10.3	弁及び管取付け物の構造	249
10.4	管装置の接合及び加工	255
10.5	補機及び置タンクの構造	258
10.6	試験	258
11 章	管艤装	259
11.1	一般	259
11.2	配管	259
11.3	淡水吸入弁及び船外吐出弁	260
11.4	排水装置, 衛生装置等	261
11.5	ビルジ管装置及びバラスト管装置	261
11.6	空気管	263
11.7	オーバーフロー管	264
11.8	測深装置	265
11.9	燃料油管装置	265
11.10	潤滑油管装置及び操作油管装置	266
11.11	熱媒油管装置	267
11.12	冷却管装置	267
11.13	圧縮空気管装置	268
11.14	ボイラの給水管装置	268
11.15	排ガス管装置	269
11.16	試験	269
12 章	操舵装置	270
12.1	一般	270
12.2	操舵装置の性能及び配置	271
12.3	制御システム	273
12.4	操舵装置の材料, 構造及び強度	274
12.5	試験	276
13 章	ウインドラス及びムアリングウインチ	278
13.1	一般	278
13.2	試験	278
14 章	自動制御及び遠隔制御	279
14.1	一般	279
14.2	システム設計	280

14.3	主機又は可変ピッチプロペラの自動制御及び遠隔制御	283
14.4	ボイラの自動制御及び遠隔制御	285
14.5	発電装置の自動制御及び遠隔制御	286
14.6	補機等の自動制御及び遠隔制御	287
14.7	試験	287
15 章	はしけ	289
15.1	通則	289
15.2	内燃機関	289
15.3	ボイラ及び圧力容器	289
15.4	補機及び管装置	290
15.5	非常停止装置	292
15.6	タンクはしけ	292
15.7	試験	295
8 編	電気設備	296
1 章	通則	296
1.1	一般	296
1.2	試験	298
2 章	電気設備及びシステム設計	300
2.1	一般	300
2.2	システム設計における一般	301
2.3	システム設計における保護	303
2.4	回転機	305
2.5	配電盤、区電盤及び分電盤	311
2.6	遮断器、ヒューズ及び電磁接触器	314
2.7	制御用器具	316
2.8	電動機用制御器及び電磁ブレーキ	317
2.9	ケーブル	318
2.10	動力及び照明用変圧器	323
2.11	蓄電池	324
2.12	半導体電力変換装置	325
2.13	電灯器具	326
2.14	配線器具	327
2.15	電熱器及び調理器	327
2.16	防爆形電気機器	327
2.17	船内試験	328
3 章	設備計画	329
3.1	一般	329
3.2	電源設備及び照明設備	329
3.3	操舵装置、ウォータジェット推進装置、旋回式推進装置等	330
3.4	航海灯、その他の灯火、船内信号装置等	330

3.5	避雷針	330
4 章	電気推進船に対する追加規定	332
4.1	一般	332
4.2	推進用電気機器	332
4.3	推進用電気機器の構成及び給電回路	334
5 章	はしけ	336
5.1	一般	336
5.2	接地	336
5.3	電気設備の保護装置	337
5.4	電源装置	337
5.5	ケーブル	338
5.6	配電	339
5.7	制御用機器	339
5.8	防爆形電気機器	339
5.9	タンクはしけ	339
5.10	引火性の液体貨物を運送するタンクはしけ	341
5.11	試験	342
9 編	防火構造, 脱出設備及び消火設備	344
1 章	通則	344
1.1	一般	344
1.2	危険物を運送するはしけ等	344
1.3	有害物質の使用	344
1.4	雑則	344
1.5	規定の軽減	345
2 章	定義	346
2.1	一般	346
2.2	定義	346
3 章	発火の危険性	348
3.1	一般	348
3.2	燃料油, 潤滑油その他の可燃性油に関する措置	348
3.3	船内で使用されるガスの管理	350
3.4	発火源及び発火性	351
3.5	タンクはしけに対する特別要件	351
4 章	火災の成長性	356
4.1	空気の供給及び可燃性液体の制御	356
5 章	探知及び警報	357
5.1	固定式火災探知警報装置	357
6 章	煙の拡散の制御	358
6.1	煙の放出	358
7 章	火災の抑制及び構造の保全性	359

7.1	機関区域の境界における開口の保護	359
7.2	船外に通じる艀装品	359
7.3	タンクはしけに対する特別要件	359
8 章	消火.....	361
8.1	総則.....	361
8.2	給水装置	361
8.3	持運び式消火器.....	362
8.4	固定式消火装置.....	363
8.5	機関区域の消火設備の配置	363
8.6	制御場所、居住区域及び業務区域における消火措置.....	364
9 章	脱出設備	365
9.1	総則.....	365
9.2	制御場所、居住区域及び業務区域からの脱出設備	365
9.3	機関区域からの脱出設備	366
10 編	満載喫水線.....	367
1 章	満載喫水線.....	367
1.1	一般.....	367
2 章	乾舷の指定及び満載喫水線の標示	368
2.1	乾舷の指定及び満載喫水線の標示.....	368

内陸水路航行船規則 日本語訳

1 編 総則

1 章 通則

1.1 一般

1.1.1 適用*

- 1. **登録規則**により船級登録される船舶のうち、主として内陸水路のみを航行する船舶（以下、本規則において「船舶」という。）の検査、構造、設備、材料、艀装、機関等に関しては、本規則の定めるところによる。
- 2. 本規則は、次の**(1)**及び**(2)**に規定する船舶に適用する。
 - (1) 引船及び押船
 - (2) 次の**(a)**から**(c)**に規定するはしけであって推進機関を有しないもの
 - (a) 船倉内に乾貨物を積載して運搬するはしけ
 - (b) 上甲板上に乾貨物を積載して運搬するはしけ（以下、本規則において「ポンツーン型貨物はしけ」という。）
 - (c) 液状貨物を積載して運搬するはしけ（以下、本規則において「タンクはしけ」という。）
- 3. 前-**2.(2)**に掲げる以外の特殊な貨物を運搬するはしけは、その貨物の種類に応じて特別の考慮を払いつつ、本規則を準用する。
- 4. 船舶の航行区域、運航形態等に応じて、本会は、本規則の規定に加えて追加の要求を行うことがある。

1.1.2 適用の特例

前 **1.1.1** の規定にかかわらず、特殊な理由により本規則に依り難い場合は、本会の適当と認めるところによる。

1.1.3 同等効力

本会は、本規則に規定する構造、設備、材料、艀装、機関並びにその寸法及び配置等と同等の効力があるものを、本規則に適合するものとして認めることがある。

1.1.4 国際条約及び国内法規

- 1. 国際条約を適用する船舶にあつては、当該国際条約に規定される要件についても満足しなければならない。
- 2. 本規則を適用する船舶にあつては、本規則の規定によるほか、船籍国の国内法規及び関連国間の地域規則等にも適合しなければならないことに注意する必要がある。
- 3. 本会は、船舶の船籍国政府又は航行区域の主権国政府の指示に基づき、特別な要求を行うことがある。

1.1.5 危険化学品又は液化ガスをばら積み運送する船舶

危険化学品又は液化ガスをばら積する船舶にあつては、本規則の規定に加えて、**鋼船規則 S 編**又は**N 編**の他、本会が必要と認める関連規定を準用する。

1.1.6 高速船

高速船規則 1 編 2.1.2 に定義する船舶にあつては、本規則の規定に加えて、高速船規則の関連規定に適合しなければならない。ただし、船舶の航路、使用条件等を考慮して、設計条件等を適切に斟酌して差し支えない。

1.1.7 旅客船

2.1.39 に定義する旅客船にあつては、旅客船規則によらなければならない。

1.1.8 低引火点燃料船*

低引火点燃料船にあつては、**鋼船規則 GF 編**に適合しなければならない。

1.1.9 安定性能

本規則の規定は、船舶がいかなる就役状態においても、適当な安定性能を保持しうる場合につき定めたものである。したがって、本会は、製造者、船舶の所有者及び船長に対して、船舶の建造及び使用における安定性能の確保に特別の注意を払う必要があることを強調する。

1.1.10 点検設備

船首倉、船尾倉、深水タンク、コファダム、貨物タンク、貨物倉、その他これに類する閉囲された区画には、その内部を安全に点検できるはしご、ステップ等の適切な設備を設けなければならない。

1.1.11 歩路

暴露甲板には、船員の往來を保護するために必要に応じて十分な設備を設けなければならない。

1.1.12 乗降設備

当該船舶が専ら適当な陸上の乗降設備を備えるような所定の港間の航行に従事する場合を除き、停泊中及び停泊に関連する作業時に使用する適当な乗降設備を備えなければならない。

1.1.13 開口部の保護

開放区域との境界に設ける戸、通風筒、窓、マンホール等の開口部は、一般に、その周囲の構造と同等の強度及び剛性を保持し得るものとし、適切な水密・風雨密性を有するものとしなければならない。

1.2 船級符号への付記**1.2.1 一般**

この規則に定めるところにより、次に掲げる項目に関し特別な要件の付加又は緩和が行われた船舶については、**登録規則 2 章**に基づき、その旨を船級符号に付記する。この場合、船級符号への付記は、次の要領に従って行う。

NS* ((1)) ((2)) ((3))

- (1) **1.2.2** に掲げる航路制限
- (2) **1.2.3** に掲げる船体構造及び艤装
- (3) **1.2.4** に掲げる検査方法

1.2.2 航路制限

本規則が適用された船舶については、次によりその旨を船級符号に付記する。

- (1) 一般に河川等の内陸水路又は本会が同等であると認める水域（以下、「河川区域」という。）のみを航行する船舶：
River Service（略号 *RS*）
- (2) その他の場合で、航路を制限することを条件に本規則を適用する必要があると本会が認める船舶については、本会が適当と認める別の記号を付記することがある。

1.2.3 船体構造・艤装

- 1. 引船については、船級符号に“*Tug*”を付記する。
 - 2. 押船については、船級符号に“*Pusher*”（略号 *P*）を付記する。また、タンカーコンボイプッシャーについては、船級符号に“*Pusher, Tanker Convoy*”（略号 *PTC*）を付記する。
 - 3. はしけについては、構造及び積載貨物に応じて次により船級符号に付記する。
 - (1) 船倉内に乾貨物を積載して運搬するはしけ：
Barge, Dry Cargo Carrier（略号 *BD*）
 - (2) 上甲板の上にのみ貨物を運送するはしけであって、ポンツーン形状のもの：
Barge, Pontoon Type（略号 *BP*）
 - (3) 船体内の一部をタンクとして液体貨物を運送するもの：
Barge, Tanker（略号 *BT*）
- ただし、積載貨物に応じて本規則の関連規定を適用して引火性液体貨物をばら積運送するはしけにあつては、当該貨物の引火点に応じて、以下の通り、船級符号に付記する。
- (a) 油以外の貨物であつて、引火点が 60℃以下のものの場合：
Barge, Tanker, flammable liquid-flash point on and below 60 °C（略号 *BTFLB*）
 - (b) 油以外の貨物であつて、引火点が 60℃を超えるものの場合：
Barge, Tanker, flammable liquid-flash point above 60 °C（略号 *BTFLA*）

(c) 引火点が 60℃以下の油の場合：

Barge, Tanker, Oils-flash point on and below 60℃ (略号 *BTOB*)

(d) 引火点が 60℃を超える油の場合：

Barge, Tanker, Oils-flash point above 60℃ (略号 *BTOA*)

- 4. **5 編 2.3.7-2.**の規定により、二重底内底板に補強を行った船舶については、船級符号に“*GRAB*”を付記する。
- 5. **1.1.8** の規定により**鋼船規則 GF 編**の適用を受けた船舶については、**鋼船規則 A 編 1.2.4-35.**の規定による。
- 6. その他本会が必要と認める場合、船級符号に特別の付記をすることがある。

1.2.4 検査方法*

- 1. **2 編 6.1.2** の規定に従い、水中検査の実施について承認を受けた船舶については、船級符号に“*In Water Survey*” (略号 *IWS*) を付記する。
- 2. **2 編 8.1.2-1.**の規定に従い、プロペラ軸の予防保全管理方式に基づく検査を実施する船舶については、船級符号に“*Propeller Shaft Condition Monitoring System*” (略号 *PSCM*) を付記する。
- 3. **2 編 8.1.2-2.**の規定に従い、プロペラ軸の予防保全管理方式に基づく検査を実施する船舶については、船級符号に“*Propeller Shaft Condition Monitoring System of Shaft Kind 1A*” (略号 *PSCM-1A*) を付記する。
- 4. **2 編 1.1.3** の規定に従い、航行区域、運航形態等を考慮して、本会が適当と認める基準に準じて検査を実施する船舶については、その旨を船級符号に付記する。

2 章 定 義

2.1 一般

2.1.1 適用*

本則における用語の定義及び記号は、他の各編において特に定める場合を除き、本章に定めるところによる。

2.1.2 引船

引船とは、主にはしけの曳航作業に従事する船舶をいう。

2.1.3 押船*

押船とは、はしけ等を船首で推し進める船舶をいう。

2.1.4 船舶の長さ*

-1. 引船及び押船の長さ (L) とは、[2.1.12\(2\)](#)に規定する計画最大満載喫水線における船首材の前面から、舵柱のある船舶ではその後面まで、また、舵柱のない船舶では舵頭材の中心までの距離をいい、その単位はメートル (m) とする。

-2. はしけの長さ (L) とは、[2.1.12\(2\)](#)に規定する計画最大満載喫水線上で、船首外板の内面から船尾外板の内面まで測った距離をいい、その単位はメートル (m) とする。

2.1.5 船舶の乾舷用長さ*

船舶の乾舷用長さ (L_f) とは、竜骨の上面から測った最小型深さの 85% の位置における喫水線上で、船首材の前面から船尾外板の後面まで測った距離の 96%、又はその喫水線上における船首材の前面から舵頭材の中心線まで測った距離のうちの大きい方の値をいい、その単位はメートル (m) とする。ただし、最小型深さの 85% の位置における喫水線より上方の船首形状が凹入している船舶では、凹入部の最後端における船首材の前面から同喫水線へ下した垂線と同喫水線の交点を船舶の乾舷用長さの前端とみなして、上記の規定を適用する。また、舵頭を有さない船舶においては、竜骨の上面から測った最小型深さの 85% の位置における喫水線上で、船首材の前面から船尾外板の後面まで測った距離の 96% とする。なお、乾舷用長さを測るための喫水線は、[2.1.12\(1\)](#)で定義する満載喫水線に平行なものとする。

2.1.6 船舶の幅

船舶の幅 (B) とは、船体最広部における、肋骨の外側から外側までの水平距離をいい、その単位はメートル (m) とする。

2.1.7 船舶の深さ*

-1. 引船及び押船の深さ (D) とは、 L の中央における、竜骨の上面から乾舷甲板梁の船側における上面までの垂直距離をいい、その単位はメートル (m) とする。ただし、水密隔壁が乾舷甲板より上の甲板まで達し、かつ、その隔壁を有効なものとして登録する場合には、その隔壁甲板までの垂直距離をいう。

-2. はしけの深さ (D) とは、 L の中央における、竜骨の上面から上甲板梁の船側における上面までの垂直距離をいい、その単位はメートル (m) とする。

2.1.8 船舶の強力上の深さ*

船舶の強力上の深さ (D_s) とは、竜骨の上面から、船楼甲板を強力甲板とする船楼のある船舶では船楼甲板の、また、船楼甲板を強力甲板としない船舶では乾舷甲板の、いずれも梁の船側における上面までの垂直距離を L の中央において測ったものをいい、その単位はメートル (m) とする。なお、その甲板が L の中央に達していないときは、 L の中央における強力甲板に沿い、その甲板の延長面を仮定して、 L の中央において測った距離とする。

2.1.9 船舶の速力

船舶の速力 (V) とは、平穏な水上において、船底の汚損していない船舶が計画最大満載喫水線に対応する積付け状態（以下、「満載状態」という。）で主機の連続最大出力により達する前進速力 (kt) をいう。

2.1.10 船舶の中央部

船舶の中央部とは、特に規定する場合を除き、中央部 $0.4L$ 間をいう。ただし、ポンツーン型貨物はしけ又はこれと類似の形状を有するはしけについては、中央部 $0.6L$ 間をいう。

2.1.11 船首尾部

船首尾部とは、船首尾両端からそれぞれ $0.1L$ 以内の箇所をいう。

2.1.12 満載喫水線及び計画最大満載喫水線

船舶の満載喫水線及び計画最大満載喫水線は以下による。

- (1) 満載喫水線とは、10 編の規定により指定された乾玄に対応する喫水線をいう。
- (2) 計画最大満載喫水線とは、計画最大喫水に対する喫水線をいう。

2.1.13 満載喫水及び計画最大満載喫水

- 1. 満載喫水とは、 L_f の中央において、竜骨の上面から満載喫水線まで測った垂直距離をいい、その単位はメートル(m)とする。
- 2. 計画最大満載喫水(d)とは、 L の中央において、竜骨の上面から計画最大満載喫水線まで測った垂直距離をいい、その単位はメートル(m)とする。

2.1.14 満載排水量

満載排水量(W)とは、計画最大満載喫水線に対する型排水量をいい、その単位をトン(t)とする。

2.1.15 方形係数

方形係数(C_b)とは、計画最大満載喫水線に対する型排水容積を LBd で除した値をいう。

2.1.16 上甲板

上甲板とは、最上層の全通甲板をいう。

2.1.17 乾玄甲板

- 1. 乾玄甲板とは、一般に最上層の全通甲板をいう。ただし、最上層の全通甲板の暴露部に常設閉鎖装置を備えない開口がある場合又はその甲板の下方の船側に常設水密閉鎖装置を備えない開口がある場合は、その甲板の直下の全通甲板をいう。
- 2. 乾玄甲板が連続していない場合等については、次による。
 - (1) 乾玄甲板のリセスが船体の両船側に達し、かつ、長さが $1m$ を超える場合、暴露甲板の最下線及びリセス部以外の場所にあつてはこれを上方の甲板に平行に延長した線を乾玄甲板とする。
 - (2) 乾玄甲板のリセスが船体の両船側に達していない場合又は船体の両船側に達しているが長さが $1m$ 以下の場合については、当該甲板を乾玄甲板とする。

2.1.18 隔壁甲板

隔壁甲板とは、その甲板まで、船首尾隔壁を除くその他の横置水密隔壁が達し、かつ、有効な構造の最上層の甲板をいう。

2.1.19 強力甲板

船舶の長さのある箇所における強力甲板とは、その箇所外板が達する最上層の甲板をいう。ただし、低船首尾楼を除き、長さが $0.15L$ 以下の船楼のある箇所では、その船楼甲板直下の甲板をその箇所の強力甲板とする。なお、設計上の都合によっては、長さが $0.15L$ を超える船楼のある箇所であっても、船楼甲板の直下の甲板を、強力甲板として差し支えない。

2.1.20 船楼及び船首楼

- 1. 船楼とは、乾玄甲板上に設けられた上部に甲板を有する構造物のうちの、船側から船側に達するもの又はその側板が船側外板から $0.04B$ を超えない位置にあるものをいう。
- 2. 船首楼とは、船首垂線から船尾垂線の前方のいずれかの位置まで連続する船楼をいう。通常、船首垂線の前方まで延長される。

2.1.21 閉囲された船楼

閉囲された船楼とは、次の各条件を満足するものをいう。

- (1) 端隔壁に設けるすべての出入口及び端隔壁又は船側に設けるその他の開口に有効な風雨密閉鎖装置が備えられていること
- (2) 船橋楼及び船尾楼にあつては、その端隔壁の開口を閉じた場合であっても、常時使用しうる別の通路により、最上層の全通暴露甲板又は上方の場所から内部の機関室その他の作業場所に通じることができること

2.1.22 ボイラ及び圧力容器の制限圧力

ボイラ及び圧力容器の制限圧力とは、製造者又は使用者が計画したボイラ又は圧力容器の胴の最高使用圧力をいい、7 編 7 章及び 8 章の諸規定による各部の許容圧力中の最小値を超えてはならない。

2.1.23 過熱器を有するボイラの呼び圧力

過熱器を有するボイラの呼び圧力とは、製造者又は使用者が計画した過熱器出口の最高蒸気圧をいい、過熱器安全弁の

調整基準圧力となる。

(備考) ボイラ又は圧力容器に連絡する機関、管等は、呼び圧力（過熱器を有しないボイラ又は圧力容器では制限圧力）以上の圧力に耐えるよう設計されなければならない。

2.1.24 機関の連続最大出力

機関の連続最大出力とは、機関が安全に連続使用できる計画運転状態（主機にあっては、満載状態で船舶が航行する状態とすること。）における最大出力をいう。

2.1.25 機関の連続最大回転数

機関の連続最大回転数とは、連続最大出力時の回転数をいう。

(備考) 機関の強度計算は、連続最大出力、連続最大回転数を基礎として行う。

2.1.26 第1種プロペラ軸及び第2種プロペラ軸

-1. 第1種プロペラ軸とは、本会の承認した構造により軸身が水（船外の淡水及び船内の清水）による腐食に対して確実に保護されたプロペラ軸又は本会の承認した耐食性材料で製造されたプロペラ軸をいい、このうち、次の(1)、(2)又は(3)に掲げるものをそれぞれ第1A種プロペラ軸、第1B種プロペラ軸又は第1W種プロペラ軸という。

- (1) 船外の淡水を利用した淡水潤滑式の船尾管軸受（張出し軸受を含む。以下同じ）を有し、かつ、プロペラ軸のテーパー部にキーを用いてプロペラが取り付けられる構造（以下「キー付構造」という。）のもの又はプロペラ軸のテーパー部にキーを用いないでプロペラが取り付けられる構造（以下「キーレス構造」という。）のものもしくはプロペラ軸のフランジ部にボルトを用いてプロペラが取り付けられる構造（以下「フランジ構造」という。）のもの
- (2) 油潤滑式の船尾管軸受を有し、かつ、キー付構造のもの又はキーレス構造のものもしくはフランジ構造のもの
- (3) 船内の清水を利用した清水潤滑式の船尾管軸受を有し、かつ、キー付構造のもの又はキーレス構造のものもしくはフランジ構造のもの

-2. 第2種プロペラ軸とは、前-1.に掲げるプロペラ軸以外のプロペラ軸をいう。

2.1.27 船尾管軸

船尾管軸とは、船尾管内にある中間軸をいう。

2.1.28 第1種船尾管軸及び第2種船尾管軸

-1. 第1種船尾管軸とは、本会の承認した構造により軸身が水（船外の淡水及び船内の清水）による腐食に対して確実に保護された船尾管軸又は本会の承認した耐食性材料で製造された船尾管軸をいい、このうち、次の(1)、(2)又は(3)に掲げるものをそれぞれ第1A種船尾管軸、第1B種船尾管軸又は第1W種船尾管軸という。

- (1) 船外の淡水を利用した淡水潤滑式の船尾管軸受を有するもの
- (2) 油潤滑式の船尾管軸受を有するもの
- (3) 船内の清水を利用した清水潤滑式の船尾管軸受を有するもの

-2. 第2種船尾管軸とは、-1.に掲げる船尾管軸以外の船尾管軸をいう。

2.1.29 載荷重量

載荷重量 (DW) とは、満載排水量 (W) と軽荷重量 (LW) との差をいい、その単位はトン (t) とする。

2.1.30 軽荷重量*

軽荷重量 (LW) とは、貨物、燃料油、潤滑油、タンク内のバラスト及び清水、貯蔵物、乗組員及びその持ち物を除いた船舶の排水量をいい、その単位はトン (t) とする。

2.1.31 最大後進速力

最大後進速力とは、平穏な水上において、船底の汚損していない船舶が満載状態で最大後進力により達する速力 (kt) をいう。

2.1.32 A類機関区域*

A類機関区域とは、次の(1)から(3)のいずれかに該当する区域をいい、これらの区域に至るトランクを含む。

- (1) 主機として用いられる内燃機関を据付ける区域
- (2) 主機以外の用途に使用され、その合計出力が $375kW$ 以上の内燃機関を据付ける区域
- (3) 油だきボイラ（イナータガス発生装置を含む。）又は燃料油装置（焼却設備を含む。）を据付ける区域

2.1.33 機関区域

機関区域とは、A類機関区域並びに主機、推進軸系、ボイラ、燃料油装置、蒸気機関、内燃機関、発電機、主要電気機器、給油装置、冷凍機械、減揺装置、通風機械及び空調機械を収容する場所、その他これらに類する場所並びにこれらの場所に至るトランクをいう。

2.1.34 貨物区域

貨物区域とは貨物の積載に使用される区域（貨物タンクを含む。）をいい、これらの区域に至るトランクを含む。

2.1.35 貨物エリア

貨物エリアとは、貨物タンク、スロップタンク及び貨物ポンプ室並びにポンプ室、コファダム、パラスト区域又は空所であって貨物タンクに隣接するもの並びにこれらの場所の上方の船舶の全長及び全幅にわたる甲板区域をいう。

2.1.36 居住区域

居住区域とは、公室、通路、洗面所、船室、事務室、病室、娯楽室、理髪室、調理器具のない配ぜん室及び類似の場所をいう。

2.1.37 公室

公室とは、ホール、食堂、ラウンジ及び類似の恒久的に囲まれた場所として使用される居住区域の部分をいう。

2.1.38 業務区域

業務区域とは、調理室、調理器具のある配ぜん室、ロッカ室、郵便室、金庫室、貯蔵品室、機関区域の一部を構成するもの以外の作業室及び類似の場所をいい、これらの場所に至るトランクを含む。

2.1.39 旅客船

旅客船とは、12 人を超える旅客定員を有する船舶をいう。ここで、旅客とは、次の**(1)**及び**(2)**に掲げる者以外の者をいう。

- (1) 船長及び乗組員並びにその他資格のいかんを問わず乗船して船舶の業務に雇用されている者又は従事する者
- (2) 1 歳未満の乳児

2.1.40 低引火点燃料船

低引火点燃料船とは、**鋼船規則 GF 編 2.2.1-28.**に定義する低引火点燃料を使用する船舶をいう。

2.1.41 水密

水密とは、非損傷時及び損傷状態にて想定される水頭下において、任意の方向の水の通過を防止することができる寸法及び配置を有することをいう。損傷状態においては、浸水の間状態を含め最も過酷な状態における水頭を考慮しなければならない。

2.1.42 風雨密

風雨密とは、想定される状態において船内に浸水しないことをいう。

2.1.43 重要な装置*

はしけにおける重要な装置とは、人命の安全又ははしけの安全に関係ある装置をいう。

2.1.44 トラス

トラスとは、船底構造と甲板構造を梁柱及び斜材により結合し、甲板荷重を有効に支持する構造をいう。

2 編 船級検査

1 章 通則

1.1 検査

1.1.1 登録検査

- 1. 本会の船級を取得しようとする船舶は、本編 2 章の規定に従って登録検査を受けなければならない。
- 2. 登録検査の種類は、次のとおりとする。
 - (1) 製造中登録検査
 - (2) 製造後の登録検査

1.1.2 船級維持検査*

- 1. 船級の登録を受けた船舶は、本編 3 章から 9 章の規定に従って本会検査員による船級維持検査を受けなければならない。また、登録事項の内容を変更する必要がある場合には、上記規定によるほか、2.4 の規定によらなければならない。
- 2. 船級維持検査とは、定期的検査、機関計画検査、臨時検査及び不定期検査をいい、それぞれの検査の種類は、次の(1)から(4)に示すとおりとし、それぞれの検査においては、必要な事項について検査又は試験あるいは調査を行い、満足する状態であることを確認する。

(1) 定期的検査

- (a) 年次検査：本編 3 章に規定する検査で船体、機関、艀装及び消火設備等の一般現状について確認する検査
- (b) 中間検査：本編 4 章に規定する検査で船体、機関、艀装及び消火設備等について行う簡易な検査
- (c) 定期検査：本編 5 章に規定する検査で船体、機関、艀装及び消火設備等について行う詳細な検査
- (d) 船底検査：本編 6 章に規定する検査で一般に入渠又は上架して行う船底部等の検査
- (e) ボイラ検査：本編 7 章に規定する検査で、一般に開放して行うボイラ等の検査
- (f) プロペラ軸及び船尾管軸の検査：本編 8 章に規定する検査で、一般に開放して行うプロペラ軸及び船尾管軸等の検査

(2) 機関計画検査

- (a) 機関継続検査：本編 9 章に規定する検査で、機関及び装置を開放して行う検査について、計画的且つ継続的に定められた期間を超えない間隔で順次行う検査
- (b) 機関計画保全検査：本編 9 章に規定する検査で、機関及び装置を開放して行う検査について、本会により承認された機関保全計画に従い実施される自主開放点検に基づいて行う検査
- (c) 機関状態監視保全検査：本編 9 章に規定する検査で、機関及び装置を開放して行う検査について、本会により承認された機関状態監視保全計画書に従い実施される状態監視及び診断に基づいて行う検査

(3) 臨時検査

船体、機関及び艀装の現状、損傷、修理又は変更等について前(1)及び(2)とは別に行う検査

(4) 不定期検査

船体、機関及び艀装の現状等について前(1)から(3)とは別に行う検査。

- 3. 前-1.及び-2.の規定に関わらず、はしけにあっては年次検査は行わない。

1.1.3 船級維持検査の時期*

- 1. 定期的検査の時期は、次の(1)から(6)に定めるところによる。ただし、航行区域、運航形態等を考慮して、本会が適当と認める基準に準ずることを認めることがある。

(1) 年次検査

年次検査は、検査基準日の前後 3 ヶ月以内のいずれかの日に行う。

(2) 中間検査

中間検査は、登録検査又は定期検査後に行う 3 回目の年次検査の時期に行う。なお、中間検査を行う場合には、年次検査は行わない。はしけの中間検査は、3 回目の検査基準日の前後 3 ヶ月以内に行う。

(3) 定期検査

定期検査は、次の(a)から(c)による。

- (a) 船級証書の有効期間が満了する日の 3 ヶ月前から当該期間が満了する日までの日に完了する。
- (b) 5 回目の年次検査の時期から船級証書の有効期限が満了する日までの間のいずれかの日より開始し、検査項目を分割して行うことができる。
- (c) 前(b)に規定する時期より前に開始することができるが、この場合、定期検査は、当該検査を開始した日から 15 ヶ月以内に完了しなければならない。

(4) 船底検査

- (a) 塩水中を航行する期間が年間 1 ヶ月までの船舶にあつては、船底検査は定期検査の時期に行う。
- (b) 塩水中を航行する期間が年間 1 ヶ月を超える船舶にあつては、船底検査は、次の i) 及び ii) に定める時期に行う。
 - i) 定期検査の時期
 - ii) 中間検査の時期

(5) ボイラ検査

ボイラ検査は、次の(a)及び(b)に定める時期に行う。

- (a) 定期検査の時期
- (b) 中間検査の時期

(6) プロペラ軸及び船尾管軸の検査

プロペラ軸及び船尾管軸の検査は、8 章に規定する時期に行う。

-2. 機関計画検査の時期は、次の(1)から(3)に定めるところによる。ただし、旋回式推進装置にあつては、推進用歯車、中間軸歯車、駆動軸歯車、軸継手、軸受、クラッチ及び旋回用歯車の検査を前-1.(6)に規定する検査を行う時期と同時期として差し支えないほか、航行区域、運航形態等を考慮して、本会が適当と認める基準に準ずることを認めることがある。

- (1) 機関継続検査は、各項目又は各部分の検査間隔が 6 年を超えない時期に行う。
- (2) 機関計画保全検査は、9.1.3 に規定する受検計画書に定めた時期及び毎年の現状検査（保全記録の確認を含む）の時期に行う。
- (3) 機関状態監視保全検査は、9.1.4 に規定する受検計画書に定めた時期及び年次検査の時期に行う。

-3. 臨時検査は、船級の登録を受けた船舶が、次の(1)から(6)のいずれかに該当するとき、これを行う。なお、臨時検査を受けるべき時期に定期的検査を受ける場合であつて当該臨時検査の検査事項が含まれる場合には、その検査項目に対しての臨時検査は行わない。

- (1) 船体もしくは機関の要部又は本会の検査を受けた重要な艀装品、装置若しくは備品に損傷を生じたとき、又はこれを修理、変更、もしくは改造しようとするとき
- (2) 満載喫水線を変更し、又はこれを標示する必要があるとき
- (3) 復原性に影響を及ぼすような変更を船舶に加えようとするとき
- (4) 船舶の所有者から検査の申込みがあつたとき
- (5) 本規則に定める要件のうち、遡及して適用される要件に適合していることを確認するとき
- (6) その他検査を行う必要があるとき

-4. 不定期検査は、船級の登録を受けた船舶が、船級登録及び設備登録に関する業務提供の条件 1.4-3.に該当する疑いがあり、かつ、本会が検査により船舶の現状等を確認する必要があると認めた場合に行う。

1.1.4 定期的検査の時期の変更繰り上げ*

-1. 定期検査は、これを受けるべき時期に該当しない時期であっても、船舶の所有者から申込みがあればその時期を繰上げて行うことができる。

-2. 年次検査及び中間検査は、これを受けるべき時期に該当しない時期であっても、船舶の所有者から申込みがあればその時期を繰上げて行うことができる。この場合、別に定めるところにより、追加の定期的検査を行う。

-3. 年次検査又は中間検査を受ける時期に他の定期的検査を繰上げた場合には、次による。

- (1) 年次検査を受けるべき時期に中間検査又は定期検査を繰上げて受けた場合には、年次検査は行わない。
- (2) 中間検査を受けるべき時期に定期検査を繰上げて受けた場合には、中間検査は行わない。

1.1.5 定期的検査等の延期*

- 1. 定期的検査, **1.1.3-1.(4)(a)**及び**(b)i)**の時期に行う船底検査, **1.1.3-1.(5)**の時期に行うボイラ検査及び**1.1.3-1.(6)(d)i)**の時期に行う第2種軸の開放検査は, 本会の承認を得て, 検査を受ける時期を3ヶ月延期することができる。
- 2. **1.1.3-2.**の規定にかかわらず, 定期的検査の時期に合わせて実施する場合に限り, 機関計画検査の時期を**-1.**に定める範囲で延期することができる。

1.1.6 検査の項目, 範囲及び程度の変更*

- 1. 定期的検査及び機関計画検査においては, 船舶あるいは機関の大きさ, 用途, 構造, 船齢, 経歴, 前回の検査の成績及び現状に応じて, 本会が適当と認める場合は, 本編**3章**から**9章**までに定める検査の項目, 範囲及び程度を適当に変更することができる。
- 2. 定期的検査における検査の結果, 著しい腐食等, 欠陥の疑いがあり検査員が必要と認める場合には, 内部検査, 圧力試験あるいは板厚計測を行わなければならない。なお, 板厚計測の方法及び記録の提出については, **5.2.5-1.**の規定に準じて行う。
- 3. 定期的検査においては, 船舶の大きさ, 用途, 構造, 船齢, 経歴, 前回の検査の成績及び現状に応じて, 検査員が差し支えないと認める場合には, 板厚計測の一部又は全部を省略できる。

1.1.7 係船中の船舶*

- 1. 係船中の船舶にあっては, **1.1.2**に規定する船級維持検査は行わない。ただし, 臨時検査の申込みがあった場合はこの限りではない。
- 2. 係船中の船舶を再び航行の用に供しようとするときは, 次のいずれかの検査及び係船されていたために行われなかった指定事項に対する検査を受けなければならない。
 - (1) 係船期間中に定期的検査又は機関計画検査を受けるべき期日を経過しなかったときは, 係船前に指定された次に行うべき定期的検査又は機関計画検査を行う。
 - (2) 係船期間中に定期的検査又は機関計画検査を受けるべき期日を経過したときは, 原則として期日を経過したすべての検査を行う。ただし, 期日を経過した定期検査, 中間検査及び年次検査が2種類以上となる場合は, 定期検査, 中間検査及び年次検査の順で上位にある検査のみとして差し支えない。
- 3. 前**-2.**により行う検査が定期検査に該当するときは, その検査の種類は建造後の経過年数に応じた検査とする。

1.1.8 機関確認運転

- 1. 定期検査時には, 検査員立会により主機及び補機の確認運転を行い異常のない事を確認しなければならない。また, 主機, 補機又は操舵装置に対し大規模な修理工事を行った場合, 検査員は海上試運転を要求する事がある。
- 2. 長期入渠工事後には, 検査員が必要と認めた場合, 検査員立会により主機及び補機の試運転を行い異常のない事を確認しなければならない。また, 主機, 補機又は操舵装置に対し大規模な修理工事を行った場合, 検査員は水上試運転を要求する事がある。
- 3. 電気推進船にあっては, **-1.**及び**-2.**に規定する確認運転において, 電気推進装置の動作に異常のない事を確認しなければならない。

1.2 特殊な船舶, 設備, 装置等**1.2.1 廃油及び廃棄物の焼却炉**

廃油及び廃棄物の焼却炉が船上に備えられている場合には, 当該焼却炉の検査を行う。

1.2.2 特殊な船舶に対する検査

本会は, 船舶の所有者からの申込みがあり, 船舶の設計, 用途, 運航形態等の特殊な事情について考慮し, 本編の規定によりがたいと認められた場合, 検査の実施時期, 項目, 範囲及び程度を変更することがある。

1.3 定義**1.3.1 用語***

本編で使用する用語は, 次のように定める。なお, 本編で特に定められていない用語については, 他の各編に定めるところによる。

- (1) 「バラストタンク」とは, 専ら清水又は淡水バラストとして使用されるタンクをいう。なお, 貨物兼バラストタンク

クにあつては、内部検査の結果、著しい腐食が発見された場合には、バラストタンクとしての要件を適用する。

- (2) 「横断面の縦通部材」とは、甲板、船側外板、船底外板、内底板及び縦隔壁板の各板部材及びそれらに付く縦通梁、縦通肋骨及び縦桁部材をいう。
- (3) 「代表的タンク／区画」とは、同様の構造様式及び使用状況であり、かつ同様の防食措置が講じられている他のタンク／区画の状態を反映していると推定されるタンク／区画であつて、疑わしい箇所、構造上重要な箇所又は本船の損傷の履歴等を考慮して選定されたタンク／区画をいう。
- (4) 「疑わしい箇所」とは、著しい腐食であると目される箇所又は衰耗が急速に進展する傾向にある箇所をいう。
- (5) 「著しい腐食」とは、腐食による構造部材の衰耗量が本会が指示する許容衰耗限度の75%を超え100%未満であるような状態をいう。
- (6) 「貨物積載区域」とは、すべての貨物倉並びにそれらに隣接する燃料タンク、コファダム、バラストタンク及び空所の部分をいう。
- (7) 「油」とは、原油、重油、潤滑油、軽油、灯油、揮発油その他の関係法令で定める油をいう。
- (8) 「検査基準日」とは、船級証書の有効期間の満了日に相当する毎年の日をいい、船級証書の有効期間の満了日を除く。
- (9) プロペラ軸及び船尾管軸の検査に関する用語は、8.1.1 に定めるところによる。
- (10) 「低引火点燃料船」とは、1編 2.1.40 に定義する船舶をいう。
- (11) 「電気推進船」とは、船舶の推進を専ら推進用電動機に依存する船舶をいう。
- (12) 「電気推進装置」とは、次に掲げる電気推進船の電気設備をいう。
 - (a) 推進用発電装置
 - (b) 推進用電動機
 - (c) その他(a)及び(b)の正常な運転に必要な電気設備（電動機制御器、半導体電力変換装置及び変圧器等）
- (13) 「遠隔検査」とは、検査員による現場での立会検査を行わず、船舶及びその機器が本会の規則に適合していることを検証又は部分的に検証するための手順をいう。

1.4 検査の準備その他

1.4.1 通知

本規則による検査を受けようとするときは、検査申込者の責任において受検希望地の本会検査員にその旨を通知しなければならない。この通知は、検査を適切な時期に行う事が出来るよう、前広になされなければならない。

1.4.2 検査準備*

-1. 検査申込者は、受けようとする検査の種類に応じ、本規則に規定されている検査項目及び本規則の規定に基づき必要に応じて検査員が指示する検査項目について、十分な検査及び板厚計測が行えるように必要な準備をしなければならない。この準備には、検査及び板厚計測上必要な程度まで容易且つ安全に近づくことができる設備、検査上必要な装置、証書、検査記録及び点検記録等の準備、並びに機器等の開放、障害物の撤去及び清掃を含むものとする。また、検査に使用される検査機器、計測機器及び試験機器は、個別に識別でき、かつ、本会の適当と認める標準に従い校正されたものでなければならない。ただし、簡単な計測機器（定規、巻き尺、マイクロゲージ等）及び船舶の機器に備えられた計測機器（圧力計、温度計、回転計等）については、他の計測機器との比較等の適当な方法により、その精度が確認できればよい。

-2. 検査申込者は、検査を受けるとき、検査事項を承知しており検査の準備を監督する者（以下、「船主代表」という）を検査に立会わせ、検査に際して検査員が必要とする援助を与えなければならない。

-3. 検査員、船主代表及び板厚計測業者（板厚計測が行われる場合）並びに船長又は船長、船主もしくは船舶管理会社により適切な権限が付与された当該船舶の士官等の関係者は、検査及び板厚計測の安全かつ効果的な実施のために、検査及び計測に先立ち、検査の内容等について打合せを実施しなければならない。

1.4.3 検査の停止

検査に際して必要な準備がされていないとき、立会人がいないとき又は危険性があると検査員が判断したときは、検査を停止することがある。

1.4.4 検査の結果、修理を必要と認めたときの処置*

検査の結果、修理をする必要を認めたときは、検査員はその旨を検査申込者に通知する。検査申込者は、この通知を受けた場合には、必要な修理をしたうえで検査員の確認を受けなければならない。

1.4.5 試験, 衰耗に対する処置等

-1. 傾斜試験

復原性に大きな影響があると認められる修理又は変更が行われたとき及び検査員が必要と認めたときは、傾斜試験の実施及び復原性資料の更新の要否につき、**鋼船規則 B 編 2.3.1-5.**の規定に従わなければならない。

-2. 衰耗に対する処置

船体各部材の厚さや艀装品の寸法等が衰耗限度未満となった場合には、当該部材又は艀装品の建造時における厚さ又は寸法等が同等のものあるいは本会が適当と認めるものと新換しなければならない。

-3. 艀装品, 機器, 部品等の交換

船舶に搭載された艀装品, 機器, 部品等を交換する場合には、当該艀装品等が建造時において適用された要件に適合したものと交換しなければならない。本会が新たに規定する場合又は特に必要と認める場合には、交換時に有効な要件に適合したものと交換することを指示することがある。いかなる場合もアスベストを含む材料を使用したものであってはならない。

1.4.6 検査, 計測及び整備を行う事業所*

-1. 特に規定されない限り、板厚計測、水中検査のうち潜水土又は遠隔制御機器を用いた検査、超音波による倉口蓋及びドア等の閉鎖装置の風雨密性試験を第三者が行う場合には、当該第三者は、本会が適当と認める事業所でなければならない。

-2. 特に規定されない限り、固定式消火装置、持運び式消火器、自蔵式呼吸具、非常脱出用呼吸具、火災探知警報装置の検査又は整備を第三者が行う場合には、当該第三者は、本会が適当と認める事業所でなければならない。

1.4.7 遠隔検査による船級検査

船級維持検査における検査の方法にあつては、検査員立会による現場での検査方法を原則とするが、**鋼船規則 B 編附屬書 1.5.3「遠隔検査による船級維持検査」**の要件に従うことを条件に、検査員立会による検査方法と異なる検査方法で行うことを認める場合がある。ただし、国際条約に規定される事項又は主管庁より指示がある場合にあつては、主管庁の了承が得られた場合に限る。

2 章 登録検査

2.1 製造中登録検査

2.1.1 一般

-1. 製造中登録検査では、船体構造、船体艀装、機関、防火構造、脱出設備、消火設備、電気設備、復原性及び満載喫水線について、必要な事項について、検査又は試験或いは調査を行い、それらが該当各編の規定に適合することを確認する。

-2. アスベストを含む材料を使用してはならない。

2.1.2 提出図面その他の書類*

-1. 製造中登録検査を受けようとする船舶については、工事の着手に先立ち、次の**(1)**から**(5)**に掲げる図面及びその他の書類を提出して、本会の承認を得なければならない。製造中登録検査の申込者は、本会が別に定めるところにより、登録検査の申込みを行う前に図面及び書類の審査を受けることができる。

(1) 船体関係

- (a) 一般配置図
- (b) 中央横断面図
- (c) 船首材、船尾材、プロペラ柱及び舵構造図（材料の種別及び船舶の速力を記載したもの。）
- (d) 中心線縦断面図
- (e) 甲板構造図（倉口、倉口梁等の構造を記載したもの。）
- (f) 単底及び二重底構造図
- (g) 水密隔壁及び油密隔壁構造図（タンクの最高部及びオーバーフロー管の頂部の高さを記載したもの。）
- (h) 船楼端隔壁構造図（扉の構造を記載したもの。）
- (i) 梁柱及び甲板下縦桁構造図
- (j) 外板展開図
- (k) トラス構造図
- (l) スケグ構造図
- (m) 押船とはしけの連結部の構造図
- (n) **4 編 10.2.4** 又は **5 編 9.1.3** によりローディングマニュアルが要求される船舶にあっては、その積付け条件などを記載したローディングマニュアル
- (o) 軸路構造図
- (p) ボイラ台、主機台、スラスト受台及び中間軸受台、発電機台、その他特に重要な補機台構造図（主機の馬力、高さ、重量及び据付けボルト配置を記載したもの。）
- (q) 機関室口囲壁構造図
- (r) 船舶の水密性又は風雨密性を保持するための装置（管装置を含む。）に関する図面（開口の配置、諸寸法及び装置詳細を含むもの。）
- (s) ポンプ装置図（各水タンク及び油タンクの容量を記載したもの。）
- (t) 防火構造図及び通風系統図（防火構造の詳細を記載したもの。）
- (u) 脱出設備図（脱出経路、通路の幅等の詳細を記載したもの。）
- (v) 消防設備図（消火装置、消火器、消火ポンプ、消火栓、消火ホース等の配置、型式、容量、数等を記載したもの。火災探知装置、火災警報装置の配置を記載したもの。）イナートガス装置を備える船舶にあっては当該装置の配置を記載したもの（全体配置図及び管線図（管、弁等の材料、寸法、設計力等を記載したもの）、装置を構成する各種機器の詳細図及び制御装置（監視、警報及び安全装置を含む。）の系統図を含む。))
- (w) タンクはしけの通気装置
 - i) 貨物ポンプ室のビルジ及び通風装置図
 - ii) 貨物蒸気等の通気装置図
- (x) 乗降設備図

(2) 機関関係

(a) 機関区域内機器配置図及び船内通信手段の系統図

(b) 主機及び補助機関（付属装置を含む。）

7編 2.1.3(1)に規定されているもの

(c) 動力伝達装置，軸系及びプロペラ

7編 3.1.2, 4.1.2(1), 5.1.2 及び 6.1.2 に規定されているもの

(d) ボイラ等，焼却設備及び圧力容器

7編 7.1.3, 7.4.2 及び 8.1.4 に規定されているもの

(e) 補機及び管装置

7編 11.1.2 及び 15.1.2(2)に規定されているもの

(f) 操舵装置

7編 12.1.3 に規定されているもの

(g) 自動制御及び遠隔制御

7編 14.1.3(1)に規定されているもの

(h) ウォータージェット推進装置（もしあれば）

鋼船規則 D 編 19.1.3 に規定されているもの

(i) 旋回式推進装置（もしあれば）

鋼船規則 D 編 20.1.3 に規定されているもの

(j) 選択式触媒還元脱硝装置関連設備（もしあれば）

鋼船規則 D 編 21.1.3(1)に規定されているもの

(k) 排ガス浄化装置関連設備（もしあれば）

鋼船規則 D 編 22.1.3 に規定されているもの

(l) 排ガス再循環装置関連設備（もしあれば）

鋼船規則 D 編 23.1.3 に規定されているもの

(m) 電気設備

8編 1.1.6 に規定されているもの

(3) 6.1.2-2.に規定する水中検査計画書

(4) 低引火点燃料船では，鋼船規則 B 編 2.1.2-1.(5)に規定される図面及びその他の書類

(5) その他本会が必要と認める図面及び書類

-2. 前-1.の図面には，使用材料の材質，寸法及び配置，固着方，ボイラの下面と船体とのすき間その他検査に必要な事項を詳細に記載しなければならない。

-3. 前-1.に掲げる図面及び書類のほか，復原性に関する資料又は様式等（以下，本則において「復原性資料等」という。）を本会に提出して，承認を得なければならない。

-4. 前-1.に掲げる図面及び書類のほか，4編 10.2.4 又は 5編 9.1.3 によりローディングマニュアルが要求される船舶にあっては，その船舶の積付け条件等を記載したローディングマニュアルを本会に提出して，承認を得なければならない。

-5. 低引火点燃料船にあっては鋼船規則 GF 編 17.2.2-3.及び-4.に規定される運用手順書及び緊急手順書を本会に提出して承認を得なければならない。

2.1.3 参考用提出図面その他の書類

-1. 製造中の登録検査を受けようとする船舶については 2.1.2 の規定による承認用図面その他の書類のほか，次に掲げる図面その他の書類を提出しなければならない。

(1) 仕様書

(2) 船舶の中央部における船体横断面の最小断面係数の計算書

(3) 特殊の載貨を採用しようとする船舶については，その積載しようとする貨物及びその配置について，詳細事項を記した図面

(4) 復原性に関する資料の備え付けが要求される船舶では，次に掲げる図面及び書類

(a) 一般配置図

(b) 中央横断面図

(c) 中心線縦断面図（浮力算入範囲を記載したもの）

- (d) 鋼材構造図
 - (e) 船体線図（寸法表を含めること）
 - (f) 開口配置図（開口の位置、大きさ及び閉鎖装置の表示）
 - (g) 復原性計算書（自由表面の影響及び最大許容重心高さについて記載したもの）
 - (h) ビルジキールを有する船舶では、その配置、寸法及び投影面積を記載した図
- (5) **10 編**の規定の適用を受ける船舶では、次に掲げる図面
- (a) 一般配置図
 - (b) 中央横断面図
 - (c) 中心線縦断面図又は鋼材構造図
 - (d) 甲板平面図（乾舷甲板及び船楼甲板を記載したもの）。ただし、鋼材構造図（倉口関係諸材寸法及び配置の詳細を記載したもの）を提出すれば、甲板平面図を省略して差し支えない。
 - (e) 船楼端隔壁構線図
 - (f) 船体線図
 - (g) 排水量曲線図（乾舷甲板までの各喫水に対する排水量及び毎センチメートル排水量を示したもの）
- (6) 貨物タンクの圧力・真空逃し弁及び過圧防止装置を備える船舶にあつては、当該装置の能力検討計算書
- (7) 次に掲げる機関関係図面及びその他の書類
- (a) 主機及び補助機関（付属装置を含む。）
7 編 2.1.3-1.(2)に規定されているもの
 - (b) 動力伝達装置、軸系及びプロペラ
7 編 4.1.2(2)に規定されているもの
 - (c) 自動制御及び遠隔制御
7 編 14.1.3(2)に規定されているもの
 - (d) 選択式触媒還元脱硝装置関連設備（もしあれば）
鋼船規則 D 編 21.1.3(2)に規定されているもの
 - (e) 排ガス浄化装置関連設備（もしあれば）
鋼船規則 D 編 22.1.3(2)に規定されているもの
 - (f) 排ガス再循環装置関連設備（もしあれば）
鋼船規則 D 編 23.1.3(2)に規定されているもの
- (8) 低引火点燃料船では、**鋼船規則 B 編 2.1.3-1.(10)**に規定される図面及びその他の書類
- (9) その他本会が必要と認める図面及び書類
- 2. 本会が必要と認めるときは、**-1.**に掲げる以外の図面又は書類の提出を要求することがある。

2.1.4 工事の検査*

- 1. 船体及び艤装関係工事の立会の時期は、次のとおりとする。
- (1) 艤装品については**鋼船規則 L 編**に定められた試験を行うとき
 - (2) 他の場所で製造された材料又は部品については、当該船舶に引当てるとき
 - (3) 溶接については**鋼船規則 M 編**に定められた試験を行うとき
 - (4) 内業加工及び組立中本会が指定したとき
 - (5) 各ブロックを搭載するとき
 - (6) 水圧試験、水密試験及び非破壊試験を行うとき
 - (7) 船体各部が完成したとき
 - (8) 各種開口の閉鎖装置、各種遠隔操縦装置、操舵装置、揚錨装置、脱出設備、消火設備、通風装置、諸管装置等の効力試験を行うとき
 - (9) 舵の取付け、竜骨線の見通し、主要寸法の実測、船体ひずみの測定等を行うとき
 - (10) **10 編**の規定の適用を受ける船舶にあつては、満載喫水線を標示し、関連の設備を備え付けるとき
 - (11) 水上試運転を行うとき
 - (12) 復原性試験を行うとき
 - (13) その他、本会が必要と認めるとき
- 2. 機関関係工事の立会の時期は、次のとおりとする。

- (1) 主要機関部品の材料については**鋼船規則 K 編**に定められた試験を行うとき。
- (2) 主要機関部品
 - (a) 機関の種類により、**7 編**及び**8 編**に定められた試験を行うとき
 - (b) 材料を部品に、また、部品を船舶に引当てるとき
 - (c) 要部の仕上加工が終ったとき、また、要すれば中間加工工程における適当なとき
 - (d) 溶接構造の場合には、溶接開始の前及び溶接が完了したとき
 - (e) 陸上試運転を行うとき
- (3) 主要な機関が船舶に据付けられたとき
- (4) 各種の計測装置、遠隔開閉装置、各機器の遠隔操縦装置、自動制御装置、操舵装置、消火設備、諸管装置等の効力試験を行うとき
- (5) 水上試運転を行うとき
- (6) その他、本会が必要と認めるとき

-3. はしけにおける機関関係工事の立会の時期は、**-2.**にかかわらず次のとおりとする。ただし、検査員は**7 編 15.7.1-2.**、**-4.**及び**8 編 5.11.1-1.**に規定する試験については、製造工場における試験成績書の提出を要求することがある。

- (1) **7 編 15.7.1-1.**によりボイラ及び圧力容器の試験を行うとき
- (2) **7 編 15.7.1-3.**により船体外板付の弁、コック等の試験を行うとき
- (3) **8 編 5.11.1-3.**により防爆形電気機器の試験を行うとき
- (4) 機関をはしけに装備するとき
- (5) **7 編 15.7.2** 及び **8 編 5.11.2** により船内試験を行うとき
- (6) **7 編 15.7.3** 及び **8 編 5.11.3** により試験を行うとき
- (7) 新型式の機関の試験を行うとき

-4. 低引火点燃料船にあつては、立会の時期を**-1.**及び**-2.**によるほか、**鋼船規則 GF 編**の規定により試験を行うときとする。

-5. 前**-1.**から**-4.**に掲げる立会の時期は、水上試運転を行うときを除き、製造所の設備、技術及び品質管理の実情に応じ増減することがある。

-6. 前**-1.**から**-4.**に掲げる試験の実施にあたり、検査申込者は、試験方案を作成し、事前に本会の確認を受けなければならない。また、必要に応じて試験成績書又は計測記録を提出しなければならない。

2.1.5 水圧試験及び水密試験等*

製造中登録検査における水圧試験、水密試験等は、次のとおりとする。

- (1) 船体及び艀装関係
 - (a) 水密に関係するすべての工事の終了後、塗装する前に**表 2.2.1**に規定する方法で水圧試験又は水密試験を行わなければならない。
 - (b) 本会が差し支えないと認めた場合には、射水試験の一部又は全部を省略することができる。
 - (c) 本会が差し支えないと認めた場合には、気密試験をもって水密試験に代えることができる。ただし、この場合、本会が指定する特定のタンクに対し、さらに水水上において**表 2.2.1**に規定する方法で水圧試験を行う。
- (2) 機関関係
 機関の種類により、**7 編**に規定する水圧試験、漏れ試験又は気密試験を行わなければならない。

2.1.6 船上に保持すべき図面等*

-1. 製造中登録検査の完了に際しては、次に掲げる図面等のうち該当するものについて、完成図が船舶に備えられていることを確認する。はしけにあつては図面等を船上に保持することを要しないが、はしけの所有者（はしけの管理会社）等で適切に保管しなければならない。

- (1) 次に掲げる手引書等については、本会が承認したもの（又はその写し）
 - (a) ローディングマニュアル（**4 編 10.2.4** 及び **5 編 9.1.3**）
 - (b) 復原性資料（**6 編 1.2.1**）
 - (c) 水中検査計画書（**6.1.2-2.**）
 - (d) 低引火点燃料船に関する運用手順書（**鋼船規則 GF 編 17.2.2-3.**）
 - (e) 低引火点燃料船に関する緊急手順書（**鋼船規則 GF 編 17.2.2-4.**）
 - (g) 選択式触媒還元脱硝装置、排ガス浄化装置又は排ガス再循環装置を備える船舶にあつては、当該装置（該当す

るもの)の取扱い及び動作説明書(関係者の安全上の注意事項を含む。)

(2) その他の手引書等

- (a) 復原性計算機の取扱説明書(6編 1.2.2)
- (b) 火災制御図, 火災安全操作手引書(9編 1.4.1)
- (c) 曳航又は押船要領書
- (d) IGFコードもしくはこれを取り入れた国内法規又はその写し(鋼船規則 GF 編 17.2.2-1.)
- (e) 電圧総合波形ひずみ率計算書(8編 1.1.6)
- (f) 高調波フィルタ運用手引書(8編 1.1.6)
- (g) 選択式触媒還元脱硝装置, 排ガス浄化装置又は排ガス再循環装置を備える船舶にあつては, 当該装置(該当するもの)の取扱い及び動作説明書(関係者の安全上の注意事項を含む。)

(3) 2.1.7-1.に規定する完成図

- 2. 当該船舶の用途等に応じて本会が必要と認める場合, その他の図面等の備付けを要求することがある。
- 3. 製造中登録検査の完了に際しては, 次に掲げる機器について, 検査又は検定に合格しているものであることを示す証明書が船舶に備えられていることを確認する。

- (1) 消火ポンプ
- (2) 消火ホース及び消火ノズル
- (3) 消火器(予備充填物を含む)
- (4) 固定式消火装置
- (5) 動力式閉鎖扉
- (6) 固定式火災探知警報装置
- (7) 危険物を運搬する船舶等に要求される追加の設備

2.1.7 完成図*

- 1. 検査申込者は, 製造中登録検査の完了に際し, 次に掲げる図面について完成図を作成し, 本会に提出しなければならない。

- (1) 一般配置図
- (2) 中央横断面図, 部材寸法図, 甲板構造図, 外板展開図, 横置隔壁図並びに舵及び舵頭材に関する図面
- (3) ビルジ管, バラスト管及び貨物管系統図
- (4) 防火構造図
- (5) 消火設備配置図

- 2. 前-1.に関わらず, はしけについては, 検査申込者は, 製造中登録検査の完了に際し, 次に掲げる図面について完成図を作成し, 本会に提出しなければならない。

- (1) 一般配置図
- (2) 中央横断面図, 部材寸法図, 甲板構造図, 外板展開図及び横置隔壁図
- (3) ビルジ管, バラスト管及び貨物管系統図

- 3. 当該船舶の用途に応じて本会が必要と認める場合, その他の図面等の提出を要求することがある。

2.2 製造後の登録検査

2.2.1 一般*

- 1. 製造後の登録検査では, 当該船舶の船齢に応じ, 船体構造, 船体艀装, 機関, 防火構造, 脱出設備, 消火設備, 電気設備, 復原性及び満載喫水線について, 製造中の登録検査を受けた船舶がその船齢又はそれに最も近い船齢において受けるべき定期検査と同じ程度で現状を検査し, それらが該当各編の規定に適合することを確認するほか, 船体構造の主要部材の寸法を実測する。

- 2. 前-1.の登録検査を受ける船舶は, 製造中の登録検査の場合に準じ, 必要な図面その他の書類を提出しなければならない。

- 3. 前-2.により提出する図面及び書類のほか, 4編 10.2.4 又は 5編 9.1.3 によりローディングマニュアルが要求される船舶にあつては, その船舶の積付け条件等を記載したローディングマニュアルを本会に提出して, 承認を得なければならない。

-4. 低引火点燃料船にあつては、**鋼船規則 GF 編 17.2.2-3.**及び**-4.**に規定される運用手順書及び緊急手順書を本会に提出して承認を得なければならない。

2.2.2 水圧試験及び水密試験等

2.2.1 の検査においては、次の**(1)**及び**(2)**によって水圧試験及び水密試験を行い、かつ、機関を整備しボイラの制限圧力を定め、安全弁を調整し蓄気試験を行った後、水上試運転を行う。ただし、ボイラ及び压力容器であつて新たに重大な修理を施したもの、主蒸気管及び内部を検査することのできない空気タンクの水圧試験並びに冷凍機器の船内漏れ試験を除き、その他の試験及び試運転は、本会が差し支えないと認めるときは、これを省略することができる。

- (1) 二重底、船首尾倉、タンク、コファダム、水密隔壁及び軸路は、**表 2.2.1**に掲げる試験を行う。
- (2) 機関又はその部品は、種類に応じて、それぞれの該当各編に規定する圧力で水圧試験を行う。

2.2.3 船上に保持すべき図面

製造後の登録検査の完了に際しては、**2.1.6** に規定する図面等が船舶に備えられていることを確認する。ただし、はしけにあつては図面等を船上に保持することを要しない。

2.3 水上試運転及び復原性試験

2.3.1 水上試運転*

-1. すべての船舶の登録検査では、原則として、満載状態で、かつ、穏やかな状態及び十分深い水域で、次の**(1)**から**(9)**に示す試験を行う。ただし、満載状態で水上試運転を行うことが困難な船舶にあつては、他の適当な喫水状態で行って差し支えない。

- (1) 後進試験
- (2) 操舵試験及び主操舵装置から予備操舵装置への切換え試験。ただし、ウォータジェット推進装置又は旋回式推進装置の場合には、本会が別に定める試験とする。
- (3) 機関の作動状態、その運転中における船舶の状態について異常のないことの確認
- (4) ウィンドラスの効力試験
- (5) 主機、可変ピッチプロペラ、ボイラ及び発電装置の自動制御及び遠隔制御を行うための装置の作動試験
ただし、主推進に用いる可変ピッチプロペラの自動制御及び遠隔制御を行うための装置については、**鋼船規則 B 編 附属書 2.3.1-3.「主推進に用いる可変ピッチプロペラの制御システムに関する試験要領」**による。
- (6) ボイラの蓄気試験
- (7) 推進軸系のねじり振動計測（必要な場合）
- (8) 電圧総合波形ひずみ率計算書の確認及び高調波フィルタ運用手引書の有効性の確認
- (9) その他本会が必要と認める試験

-2. **-1.(2)**に規定する操舵試験においては、**規則 7 編 12.2.2** 及び **12.2.3** に規定する操舵能力を確認しなければならない。ただし、満載状態及び主機の連続最大回転数における速力で試験を行うことが困難な船舶にあつては、船籍国主管庁が特に指示する場合を除き、次のいずれかの方法で確認して差し支えない。

- (1) 傾斜を生じていない状態で、舵全体が没水する喫水で試験を行うこと。船舶の速力は、主機の連続最大回転数及び最大設計ピッチにおける速力（補助操舵装置にあつては、当該速力の 1/2 又は **7kt** のうちの大きい方の速力）とすること。
- (2) 水上試運転中に舵全体を没水させることができない場合は、試運転の喫水状態における舵板の浸水部分の面積を用いて適当な前進速力を計算し、その速力において試験を行うこと。適当な前進速力は、少なくとも、満載状態で、かつ、主機関の連続最大回転数及び最大設計ピッチにおける速力（補助操舵装置にあつては、当該速力の 1/2 又は **7kt** のうちの大きい方の速力）で前進中の船舶に及ぼされるものと同等の舵力及びトルクを操舵装置に与える速力とすること。
- (3) 水上試運転時の状態における舵力及びトルクを確実に推定し、かつ満載状態の舵力及びトルクを外挿した状態で試験を行うこと。船舶の速力は、主機関の連続最大回転数及び最大設計ピッチにおける速力（補助操舵装置にあつては、当該速力の 1/2 又は **7kt** のうちの大きい方の速力）とすること。

-3. 前**-1.**に規定する試験を行った結果を水上試運転成績書として本会に提出しなければならない。

-4. 製造後の登録検査では、前**-1.**に規定する諸試験の成績に関する資料を有し、試験後上記試験成績に直接関係のある事項に変更がないことが確認でき、かつ、本会が適当と認めた場合には、それらの試験を省略することができる。

-5. 前-1.から-4.に関わらず、はしけにあつては、水上試運転を省略して差し支えない。ただし、本会は特殊な構造又は航行方式をとるはしけについて水上試運転を要求することがある。

2.3.2 復原性試験*

-1. 登録検査においては、工事完了後復原性試験を行わなければならない。更に、復原性資料等を、試験結果に基づいて定めた復原性に関する要目により作成し、本会の承認を得て、本船に備えつけなければならない。ただし、はしけにあつては復原性資料等を本船に備えつけることを要しない。

-2. 前-1.の規定に関わらず、製造後の登録検査においては、既に実施した復原性試験の結果から復原性に関する要目を得ることができ、その後復原性に影響を及ぼすような変更が加えられていないと確認できる場合には、復原性試験を省略することができる。

-3. 同型船の復原性試験の成績等により復原性に関して十分信頼できる情報が得られる場合であつて、特に本会が承認した場合には、各船舶ごとの復原性試験を省略することができる。

-4. 復原性資料を補うものとして復原性計算機を備える場合には、計算機の取扱説明書を備えつけなければならない。また、復原性計算機が当該船舶に備えられる時に、機能確認試験を行わなければならない。

2.4 登録事項の変更

2.4.1 改造検査*

船級の登録を受けた船舶が、その船体、艀装又は機関について修理、変更もしくは改造又はこれらに関連する艀装（以下、「改造等」という。）が行われる場合には、少なくとも、該当船舶が従来適用されていた要件に引き続き適合しなければならない。また、当該船舶が建造された後の規則改正により、建造時に適用されていなかった要件が規定されている場合には、原則として、改造等の時点で有効なこれらの要件について、少なくとも当該改造等の前と同じ程度の適合を確保しなければならない。船舶の主要な要目等に影響を及ぼす改造等を行う場合には、本会が特に認める場合を除き、当該船舶は、改造等の時点で有効な要件に適合しなければならない。

表 2.2.1 水密試験の方法

欄	適用箇所	試験圧力及び試験の種類	備考
1	二重底及び二重船側	隔壁甲板までの水高圧力の水圧試験	中心線桁板の両側に同種の液体を積むタンクでは、その中心線桁板についての水圧試験は省略して差し支えない。
2	深水タンク	オーバフロー管の上端までの高さに相当する水高圧力の水圧試験	
3	貨物タンク	貨物タンクの頂板を構成する甲板の船側における上面上 1.22m の高さまでの水高圧力及び倉口頂部の高さまでの水高圧力のうち大きい方の圧力の水圧試験	
4	船首倉，船尾倉及び船尾管区画室	満載喫水線まで水を漲り水圧試験。満載喫水線以上の部分については、ホース内圧力が 0.2MPa 以上の射水試験	タンクとして用いる場合には、第 2 欄による。
5	外板	ホース内圧力が 0.2MPa 以上の射水試験	第 1 欄から第 4 欄までに該当する箇所の外板はそれぞれ該当各欄による。
6	水密甲板		第 2 欄から第 4 欄までに該当する箇所の甲板はそれぞれ該当各欄による。
7	水密隔壁及びその階段部		深水タンク及び船首尾倉の一部を構成するときはそれぞれ該当各欄による。
8	軸路及びその他の水密トンネル		
9	複板舵	1.5D 又は 2d の小さい方のものに相当する水頭の水圧試験，又は 0.05MPa での気密試験	

(備考)

船体各部に付く管系の試験については、7 編 10.6 及び 11.16 の規定による。

3 章 年次検査

3.1 一般

3.1.1 定期検査に準じた検査

類似船及び類似のタンクもしくは区画への損傷発生又は本船の損傷の履歴等を考慮して、本会が特に必要であると認めた事項については、本章の規定にかかわらず定期検査に準じた検査を行うことがある。

3.1.2 はしけの年次検査

はしけの年次検査は行わない。

3.2 船体、艀装、消火設備及び備品の年次検査

3.2.1 書類及び図書の確認

年次検査では、表 2.3.1 に掲げる書類及び図書について、それらの管理状況を確認する。

3.2.2 現状検査*

年次検査では、表 2.3.2 に掲げる船体、艀装、消火設備及び備品について、現状検査を行う。

3.2.3 効力試験*

年次検査では、表 2.3.3 に掲げる設備及び装置について、効力試験を行う。

3.2.4 区画及びタンクの内部検査*

年次検査では、次の(1)及び(2)について、内部検査を行う。

- (1) 表 2.3.4 に掲げる区画及びタンク
- (2) 以前の検査において認められた疑わしい箇所

3.2.5 構造部材等の板厚計測

年次検査では、次の(1)から(3)について、板厚計測を行う。なお、計測の方法及び記録の提出については、5.2.6-1.の規定に準じて行う。

- (1) 表 2.3.5 に掲げる区画及びタンク
- (2) 3.2.4(2)に規定する区画及びタンクの内部検査の結果、検査員が必要と認めた箇所
- (3) 以前の検査において著しい腐食が認められた箇所

3.3 機関の年次検査

3.3.1 現状検査*

-1. 年次検査では、次の(1)から(4)に規定する検査を行うほか、機関室全般について、現状良好であることを確認する。

- (1) 主機、動力伝達装置、軸系、プロペラ、主機以外の原動機、ボイラ、熱媒油加熱器、焼却設備、圧力容器、補機、管艀装、制御装置、電気機器及び配電盤について、現状良好であることを確認する。
- (2) 火災及び爆発の危険性に注意し、機関室、ボイラ室及び脱出設備について、現状良好であることを確認する。
- (3) 船級符号に“PSCM”の付記を有する船舶にあつては、現状検査と共に、各監視パラメータの記録の調査を行い、当該対象装置の保守管理が適切に実施されていることを確認する。
- (4) 前(3)に掲げる船舶以外の船舶であつて油潤滑式又は清水潤滑式の船尾管軸受を有する船舶にあつては、定期的に潤滑油分析又は試料清水試験が実施されているか否かを確認する。また、当該潤滑油分析又は試料清水試験が実施されている場合には、現状検査と共に、当該潤滑油分析又は試料清水試験の試験報告書により、本会が適当と認める管理基準値を満足しているか否かを確認する。

-2. 電気推進船の年次検査では、-1.の規定によるほか、電気推進装置について、強制冷却装置（フィルターを含む。）、配線の支持及び被覆並びに推進用半導体電力変換装置のコンデンサ、推進用発電機及び推進用電動機の巻線、スリップリング、整流子及びブラシ等が現状良好であることを可能な限り確認する。

3.3.2 効力試験*

年次検査では、表 2.3.6 に掲げる設備及び装置について、効力試験を行う。

3.3.3 ウォータジェット推進装置等に対する検査

-1. ウォータジェット推進装置を備える船舶にあっては、当該推進装置について、次の(1)及び(2)に規定する検査を行う。

- (1) 推進装置について、全般にわたり異常のないことを確認する。
- (2) 次の(a)から(d)に掲げる試験を行う。
 - (a) 操舵システムの作動試験を行う。
 - (b) 操舵システムの切換え及び自動操舵装置を搭載する船舶にあっては、自動操舵と手動操舵の相互の切換えを含めた制御装置の作動試験を行う。
 - (c) 推進装置の警報装置及び安全装置並びにデフレクタ位置、リバーサ位置及びインペラ回転数の指示装置並びに操舵駆動システム用電動機の運転表示装置の作動試験を行う。
 - (d) 推進装置に関する所定の代替動力源の効力試験を行う。

-2. 旋回式推進装置を備える船舶にあっては、当該推進装置について、次の(1)及び(2)に規定する検査を行う。

- (1) 推進装置について、全般にわたり異常のないことを確認する。
- (2) 次の(a)から(d)に掲げる試験を行う。
 - (a) 旋回装置の作動試験を行う。
 - (b) 推進装置の警報装置及び安全装置並びに旋回角、プロペラ回転数及びプロペラの翼角の指示器並びに旋回用電動機の運転表示装置の作動試験を行う。
 - (c) 船橋と推進装置の設置場所との間における制御装置の相互切換え及び自動操舵装置を搭載する船舶にあっては、自動操舵と手動操舵の相互切換えを含めた作動試験を行う。
 - (d) 推進装置に関する所定の代替動力源の効力試験を行う。
 - (e) プロペラポッド内に推進用電動機を内蔵する旋回式推進装置にあっては、次の装置の作動試験を行う。
 - i) プロペラポッド内への海水の浸入に備えた可視可聴警報
 - ii) プロペラポッド内の火災探知警報装置（もしあれば）
 - iii) 電動機の冷却用の通風機及び予備通風機（もしあれば）
 - iv) 電動機の冷却用の通風機を停止する手段及び通風機の吸気口及び排気口を閉鎖する手段（もしあれば）

3.3.4 選択式触媒還元脱硝装置等に対する検査

-1. 選択式触媒還元脱硝装置を備える船舶にあっては、当該装置について、次の(1)及び(5)に規定する検査を行う。

- (1) 選択式触媒還元脱硝装置について、全般にわたり異常のないことを確認する。
- (2) 還元剤貯蔵タンク設置区画の通風装置について現状検査を行う。
- (3) 選択式触媒還元脱硝装置に関する所定の安全・保安装置について現状検査を行う。
- (4) 選択式触媒還元脱硝装置の取扱い及び動作説明書が本船上に保管されていることを確認する。
- (5) 次の(a)から(f)に掲げる事項について作動試験を行う。
 - (a) 制御装置、安全装置及び警報装置
 - (b) 排ガス管の切替え装置及び表示器
 - (c) 還元剤貯蔵タンク取出し弁の遠隔閉鎖装置
 - (d) 還元剤供給ポンプの遠隔停止装置
 - (e) 安全シャワー
 - (f) 洗眼器

-2. 排ガス浄化装置を備える船舶にあっては、当該装置について、次の(1)から(4)に規定する検査を行う。

- (1) 排ガス浄化装置について、全般にわたり異常のないことを確認する。
- (2) 排ガス浄化装置に関する所定の安全・保安装置について現状検査を行う。
- (3) 排ガス浄化装置の取扱い及び動作説明書が本船上に保管されていることを確認する。
- (4) 次の(a)から(f)に掲げる事項について作動試験を行う。
 - (a) 制御装置、安全装置及び警報装置
 - (b) 排ガス管の切替え装置及び表示器
 - (c) 水酸化ナトリウム水溶液貯蔵タンク（もしあれば）に直接取付けられるコック又は弁の遠隔閉鎖装置

- (d) 水酸化ナトリウム水溶液供給ポンプ（もしあれば）の遠隔停止装置
- (e) 安全シャワー（もしあれば）
- (f) 洗眼器（もしあれば）

-3. 排ガス再循環装置を備える船舶にあっては、当該装置について、「排ガス浄化装置」を「排ガス再循環装置」に読み替えて、前-2.に規定する検査を行う。

3.4 低引火点燃料船の特別要件

3.4.1 要件

低引火点燃料船の年次検査では、3.2 及び 3.3 に規定する検査に加え、鋼船規則 B 編 3.6 に規定する検査を行う。

表 2.3.1 確認する書類及び図書

書類又は図書	確認事項
1 ローディングマニュアル	・ 4 編 10.2.4 により備え付けが要求される船舶について、それが本船上に保管されていることを確認する。
2 復原性資料	・ 本船上に保管されていることを確認する。
3 火災制御図	・ 本船上に備えられていることを確認する。

表 2.3.2 現状検査

検査項目	検査内容
1 外板	・ 喫水線上の目視可能な範囲内で、現状良好であることを確認する。
2 暴露甲板	
3 甲板及び舷側の諸口	・ 暴露甲板上及び閉鎖されない船楼内の平甲板口及びその閉鎖装置並びに載炭門並びに乾舷甲板及び船楼甲板下にある丸窓等について、現状良好であることを確認する。
4 機関室囲壁	・ 機関室囲壁及びその出入口並びに焚火口室及び主機室天窓とそれらの閉鎖装置について、現状良好であることを確認する。
5 通風筒	・ 縁材及び閉鎖装置について、現状良好であることを確認する。
6 空気管	・ 暴露甲板上のもの及びその閉鎖装置について、現状良好であることを確認する。
7 水密隔壁、船楼端隔壁及び甲板室等	・ 水密隔壁の各種貫通部及び止水弁並びに開放区域との境界に設ける出入口の閉鎖装置について、現状良好であることを確認する。
8 満載喫水線	・ 満載喫水線の標示が適当であるか否かを確認する。
9 歩路	・ 現状良好であることを確認する。
10 排水管、吸入管、排出管及び弁	・ 實際上検査可能なものについて、現状良好であることを確認する。
11 揚錨	・ 所属具を含み、視認できる範囲内で現状良好であることを確認する。
12 消火設備	・ 固定式消火装置並びに移動式及び持運び式消火器の保守管理状況を確認する他、消火設備全般について現状良好であることを確認する。
13 防火構造及び脱出設備	・ 前回検査時から、変更がないことを確認する。
14 乗降設備	・ 現状良好であることを確認する。

(備考)

以前の検査において認められた疑わしい箇所について検査を行うこと。

表 2.3.3 効力試験

試験項目	試験内容
1 開放区域との境界に設ける出入口の閉鎖装置	・ 作動確認並びに表 2.2.1 に掲げる射水試験又は同等の試験。ただし、検査員が差し支えないと認める場合には、省略することができる。
2 防火構造及び脱出設備に関連する各種装置	・ 作動確認
3 火災探知装置及び火災警報装置（手動警報装置を含む。）	・ 作動確認（故障警報の確認を含む。）
4 消火ポンプ、送水管、消火栓、消火ホース及びノズル等の射水消火装置	・ 射水試験
5 排煙用通風装置	・ 作動確認
6 復原性計算機	・ 計算機能の確認を行う。

表 2.3.4 区画及びタンクの内部検査

検査項目	備考
全ての船舶に対する要件	
1 機関室	・ 全般について行う。
2 バラストタンク	・ 建造後 6 年を超える船舶について、前回の定期検査又は中間検査の検査結果から、年次毎の内部検査が要求されているタンクについて行う。

表 2.3.5 構造部材等の板厚計測

検査項目	備考
全ての船舶に対する要件	
1 バラストタンク内の構造部材	・ 表 2.3.4 に規定する、建造後 6 年を超える船舶のバラストタンクに対する内部検査の結果、広範囲にわたる腐食が認められた場合には、検査員の指示に従って行う。

表 2.3.6 効力試験

試験項目	試験内容
1 油タンク取出し弁	遠隔閉鎖装置の作動試験を行う。
2 燃料油ポンプ、通風機及びボイラ用送風機	遠隔停止装置の作動試験を行う。
3 通信設備	機関の制御場所と船橋間及び操舵機区画と船橋間の通信設備について作動試験を行う。
4 操舵装置	主及び補助操舵装置（付属品及び制御装置も含む。）について、次の(a)から(d)に掲げる試験を行う。 (a) 切換えを含めた動力装置の作動試験 (b) 規則 7 編 12.2 にいう代替動力の供給試験 (c) 切換えを含めた制御装置の作動試験 (d) 規則 7 編で要求する警報装置、舵角指示器及び動力装置の運転表示装置の作動試験
5 ビルジ装置	弁、コック、こし器、ポンプ、リーチロッド及び液面警報を含むビルジ装置の作動試験を行う。
6 安全装置等	次の(a)から(d)に掲げる事項について安全装置等の作動試験を行う。ただし、現状検査、航行中における状態及び本船側における試験結果等を基に、検査員が差し支えないと認める場合には、省略することができる。
(a) 主機及び補助機関	主機、発電機及び推進補機並びに操船・保安補機を駆動する原動機にあつては、次の i) から ii) に掲げる安全装置又は警報装置の作動試験を行う。なお、検査員が必要と認める場合には、冷却水及び潤滑油の管理記録の確認を要求することがある。 i) 過速度防止装置 ii) 潤滑油の供給停止又は圧力低下の場合の自動停止装置及び警報装置
(b) ボイラ、熱媒油加熱器及び焼却設備	規則 7 編 7 章に規定する安全装置、警報装置及び圧力計測指示装置（ボイラの圧力計については、校正記録の確認を含む。）の作動試験を行う。また、安全弁の揚弁装置の作動試験を行う。ただし、排ガスエコノマイザの逃し弁の揚弁装置にあつては、1.1.3-1.(1)の時期に検査に先立ち水上において機関長により適切な点検が行われていることをログブックの記録から確認する。なお、検査員が必要と認める場合には、ボイラ水及び熱媒油の管理記録の確認を要求することがある。
(c) 監視装置	圧力計、温度計、電流計、電圧計及び回転計等の作動試験
(d) 自動制御装置又は遠隔制御装置	推進補機並びに操船・保安補機の自動制御又は遠隔制御装置について、作動試験を行う。

4 章 中間検査

4.1 一般

4.1.1 定期検査に準じた検査

類似船及び類似のタンクもしくは区画への損傷発生又は本船の損傷の履歴等を考慮して、本会が特に必要であると認めた事項については、本章の規定にかかわらず定期検査に準じた検査を行うことがある。

4.2 船体、艤装、消火設備及び備品の中間検査

4.2.1 書類及び図書の確認

はしけを除く船舶の中間検査では、[3.2.1](#) に規定する書類及び図書について、それらの管理状況を確認する。

4.2.2 現状検査

-1. 中間検査では、[3.2.2](#) に規定する船体、艤装、消火設備及び備品の現状検査に加え、次の(1)及び(2)に定める検査を行う。

- (1) 消火設備の各種予備品の現状確認
- (2) 倉口縁材及びその閉鎖装置並びに玄門及び載貨門の現状検査

-2. タンクはしけにあっては、前-1.に加え、[表 2.4.1](#) に規定する現状検査を行う。

4.2.3 効力試験*

- 1. 中間検査では、[表 2.4.2](#) に掲げる設備及び装置について、効力試験を行う。
- 2. タンクはしけにあっては、前-1.に加え、[表 2.4.3](#) に規定する効力試験を行う。

4.2.4 区画及びタンクの内部検査*

中間検査では、[表 2.4.4](#) に掲げる区画及びタンク並びに以前の検査において認められた疑わしい箇所について内部検査を行う。

4.2.5 構造部材等の板厚計測

中間検査では、次の(1)から(3)について、板厚計測を行う。なお、計測の方法及び記録の提出については [5.2.5-1.](#) の規定に準じて行う。

- (1) [表 2.4.5](#) に掲げる構造部材等
- (2) [4.2.4](#) に規定する、以前の検査において認められた疑わしい箇所についての内部検査の結果、検査員が必要と認めた箇所
- (3) 以前の検査において著しい腐食が認められた箇所

4.2.6 圧力試験

タンクはしけの中間検査において、[4.2.2](#) の各種管装置の現状検査の結果、検査員が必要と認める場合には、当該管装置の圧力試験を行う。

4.3 機関の中間検査

4.3.1 現状検査

中間検査では、[3.3.1](#) に規定する検査及び確認を行うほか、[表 2.4.6](#) に掲げる検査を行う。

4.3.2 効力試験

中間検査では、[3.3.2](#) に規定する検査を行う。

4.3.3 はしけの中間検査

[4.3.1](#) 及び [4.3.2](#) にかかわらず、はしけにあっては次の検査を行う。

- (1) 重要な装置の一部として使用される補助機関・補機及び熱交換器並びに空気タンクを開放して検査する。ただし、使用状況等を調査し、かつ、現状検査を行って検査員が適当と認める場合にあっては、開放検査を省略することができる。

(2) 前(1)の機関のうち各種二重装置を備える場合には、いずれか一方の検査にとどめて差し支えない。

4.3.4 ウォータジェット推進装置等に対する検査

ウォータジェット推進装置又は旋回式推進装置を備える船舶にあつては、それぞれ 3.3.3-1.又は-2.に規定する検査を行う。

4.3.5 選択式触媒還元脱硝装置等に対する検査

選択式触媒還元脱硝装置、排ガス浄化装置又は排ガス再循環装置を備える船舶にあつては、それぞれ 3.3.4-1., -2.又は-3.に規定する検査を行う。

4.4 低引火点燃料船の特別要件

4.4.1 要件

低引火点燃料船の中間検査では、4.2 及び 4.3 に規定する検査に加え、鋼船規則 B 編 4.6 に規定する検査を行う。

表 2.4.1 現状検査

タンクはしけに対する追加要件	
1 管装置	貨物ポンプ室内、貨物圧縮機室内及び暴露した甲板上の貨物管装置、通気装置、バージ装置、ガスフリー装置及びイナートガス装置その他すべての管装置について、現状良好であることを確認する。

表 2.4.2 効力試験

試験項目	試験内容
1 表 2.3.3 に掲げる設備又は装置 (ただし、第2項を除く。)	表 2.3.3 中に定めるそれぞれの試験
2 開放区域との境界に設ける出入口の閉鎖装置	- 作動確認 - 表 2.2.1 に掲げる射水試験又はこれと同等の試験。ただし、検査員が差し支えないと認める場合には、省略することができる。
3 排水装置及び揚錨装置	作動確認。ただし、検査員が差し支えないと認める場合には、省略することができる。
4 水噴霧装置	噴霧試験。噴霧量の確認は省略することができる。
5 炭酸ガス消火剤等	消火剤の検量
6 固定式炭酸ガス消火装置	- 配管の通気試験 - 警報装置の作動試験
7 固定式高膨脹泡消火装置	送水管の通水試験
8 固定式加圧水噴霧装置	- 噴霧試験 - 加圧水ポンプの作動試験

表 2.4.3 タンクはしけの追加の効力試験

試験項目	試験内容
1 貨物ポンプ, ビルジポンプ, バラストポンプ, ストリッピングポンプ及び通風装置	貨物ポンプ室内に設置されるものについて, 遠隔操作及び遮断装置の作動試験を行う。
2 ビルジ装置	貨物ポンプ室内に設置されるものについて, 試験を行う。
3 液面計測装置	貨物タンクに設置されるものについて, 試験を行う。
4 圧力計	貨物吐出管系に設けるものについて, 試験を行う。
5 イナートガス装置	9 編 3.5.6 で設置が要求されているイナートガス装置について, 次の確認を行う。その他のイナートガス装置については本会の適当と認めるところによる。 (a) イナートガス送風機及びスクラバ室の通風装置の作動確認 (b) 水封装置の機能及び逆止弁の現状確認 (c) 遠隔作動弁及び自動制御弁の作動確認 (d) 燃焼ガス遮断弁とすす吹き器とのインタロック機構の作動確認 (e) 鋼船規則 R 編 35.2.6 及び 35.2.8 から 35.2.10 に定める計測装置, 警報装置及び安全装置の作動確認
6 計測装置, 検知装置及び警報装置	次に掲げる事項について, 試験を行う。ただし, 実際の試験が困難な場合には, 模擬試験あるいは他の適当な方法によっても差し支えない。 (a) 固定式及び可搬式ガス検知装置及び関連の警報装置の作動試験 (b) 酸素濃度計測装置の作動試験

表 2.4.4 区画及びタンクの内部検査

検査項目	備考
全ての船舶（以下に特に規定するものを除く）に対する要件	
1 機関室及びボイラ室	・ 全般について行う。
2 バラストタンク	・ 建造後 6 年を超え 12 年以下の船舶では、代表的なバラストタンクについて行う。検査の結果、腐食又はその他の損傷が認められた場合には、他の同じ様式のバラストタンクについても行う。 ・ 建造後 12 年を超える船舶では、すべてのバラストタンクについて行う。 ・ 視認できる構造欠陥がない場合には、検査の範囲を防食措置の有効性を確認する程度にとどめて差し支えない。
3 貨物倉	・ 建造後 12 年を超える船舶について、船首尾側からそれぞれ 1 個の貨物倉を選定して行う。
4 空所	・ 建造後 12 年を超えるポンツーン型貨物ほしけにあっては、右舷及び左舷から 1 個ずつ任意に選定した空所について行う。
タンクほしけに対する要件	
1 機関室及びボイラ室	・ 全般について行う。
2 貨物ポンプ室、他のポンプ室であって貨物タンクに隣接するもの、貨物圧縮機室及び貨物管トンネル	・ ガスを十分に排除し、内部を掃除したのち内部検査を行う。その際、ポンプ室及び貨物圧縮機室では特にポンプ類、圧縮機等の据付け、軸封部、隔壁の各種貫通部及び通風装置の状態を注意して検査する。
3 バラストタンク	・ 建造後 6 年を超え 12 年以下の船舶では、代表的なバラストタンクについて行う。検査の結果、腐食又はその他の損傷が認められた場合には、他の同じ様式のバラストタンクについても行う。 ・ 建造後 12 年を超える船舶では、すべてのバラストタンクについて行う。 ・ 視認できる構造欠陥がない場合には、検査の範囲を防食措置の有効性を確認する程度にとどめて差し支えない。
4 貨物タンク	・ 建造後 12 年を超える船舶について、3 個（右舷、左舷、中央）の任意に選定した貨物タンクについて行う。

(備考)

(1) 「代表的なバラストタンク」とは、少なくとも船首タンク、船尾タンク及び貨物積載区域内の 2 個の深水タンクをいう。

表 2.4.5 構造部材等の板厚計測

検査項目	備考
全ての船舶（以下に特に規定するものを除く。）に対する要件	
1 バラストタンク内の構造部材	・ 表 2.4.4 第 2 項の検査の結果、腐食が認められ検査員が必要と認める場合には、検査員の指示するところにより行う。
2 倉口縁材	・ 以前の検査において認められた疑わしい箇所について行う。
3 貨物倉内の構造部材	・ 表 2.4.4 第 3 項の検査の結果、腐食が認められ検査員が必要と認める場合には、検査員の指示するところにより行う。
タンクはしけに対する要件	
1 貨物ポンプ室内及び暴露した甲板上の貨物管装置、燃料油管装置、バラスト管装置、通気装置及びイナータガス装置その他すべての管装置	・ 4.2.2 に規定する現状検査の結果、検査員が必要と認めた場合に行う。
2 バラストタンク内の構造部材（建造後 6 年を超える船舶）	・ 表 2.4.4 第 3 項の検査の結果、腐食が認められ検査員が必要と認める場合には、検査員の指示するところにより行う。
3 貨物タンク内の構造部材	・ 表 2.4.4 第 4 項の検査の結果、腐食が認められ検査員が必要と認める場合には、検査員の指示するところにより行う。

表 2.4.6 中間検査における現状検査の追加要件

検査項目	検査内容
1 電気設備	発電機、配電盤、電動機及びケーブルの絶縁抵抗を測定し、現状が良好であることを確認する。その値が 8 編 2.17.1 の規定に合格しないときは、調整する。ただし、適正な測定記録が保持されており、検査員が差し支えないと認める場合には、この測定を省略することができる。

5 章 定期検査

5.1 一般

5.1.1 定期検査の開始時と完了時に実施する検査

-1. **1.1.3-1.(3)(b)**又は**(c)**の規定に従って定期検査を開始する船舶については、**5.2.5**に規定する板厚計測は、修理計画立案のため実行可能な限り、当該検査開始の時期に行う。また、5回目の年次検査の時期又はこの時期より前に定期検査を開始する場合には、定期検査開始時の検査として、少なくとも**3章**に規定する年次検査を行う。

-2. **1.1.3-1.(3)(b)**又は**(c)**の規定に従って定期検査を完了する場合における当該検査完了のための検査としては、少なくとも**3.2.2**、**3.2.3**、**3.3.1**及び**3.3.2**に規定する検査を行う。なお、定期検査完了のための検査の結果、検査員が必要と認める場合には、既に実施された検査であっても再度実施することがある。

5.1.2 定期検査を延期した場合の検査

1.1.5の規定に従って定期検査を延期して行う船舶にあつては、船級証書の満了日を基に実施する定期検査の種類を選定する。

5.2 船体、艗装、消火設備及び備品の定期検査

5.2.1 書類及び図書の確認

はしけを除く船舶の定期検査では、**3.2.1**に規定する書類及び図書について、それらの管理状況を確認する。

5.2.2 現状検査

-1. 定期検査では、**4.2.2**に規定する現状検査を行う。

-2. タンクはしけの定期検査では、**-1.**によるほか、すべての貨物タンク、すべてのバラストタンク及び貨物タンクに隣接するすべてのタンク及び区画（ポンプ室、コファダム、パイプトンネル及び空所）内並びに暴露した甲板上の貨物管装置、通気装置、パージ装置、ガスフリー装置及びイナートガス装置その他すべての管装置を検査する。

5.2.3 効力試験*

-1. 定期検査では、**4.2.3**に規定する設備及び装置について効力試験を行う。なお、**4.2.3**の**表 2.4.2**第3項でいう揚錨装置については、その効力試験を省略することはできない。

-2. 前**-1.**によるほか、次の**(1)**から**(9)**の効力試験及び作動試験を行う。

(1) すべてのビルジ管装置及びバラスト管装置について効力試験及び作動試験

(2) 開放区域との境界に設ける出入口の閉鎖装置について、**表 2.2.1**に掲げる射水試験又はこれと同等の試験

(3) タンクはしけにあつては、すべての貨物タンク、すべてのバラストタンク及びこれらに隣接するすべてのタンク及び区画（ポンプ室、パイプトンネル、コファダム及び空所等）内並びに暴露した甲板上の貨物管装置及びバラスト管装置について効力試験及び作動試験

(4) すべての貨物倉、すべてのバラストタンク及び貨物倉に隣接するすべてのタンク及び区画（パイプトンネル、コファダム及び空所等）内の各種管装置並びに暴露した甲板上の各種管装置について効力試験及び作動試験

-3. 検査員が必要と認める場合には、復原性試験の実施及び復原性資料の修正を要求することがある。

5.2.4 区画及びタンクの内部検査*

-1. 定期検査では、次の**(1)**から**(6)**に特に注意して、当該区画及びタンクの構造及び各種配管等の艗装品の現状を詳細に検査する。

(1) 原木、塩、石炭、硫化鉱等の鋼材の腐食を促進させる貨物を積載した貨物倉の構造、配管等の腐食の進み易い部分

(2) ボイラの下部や加熱等により高温に曝される部材等の腐食の進み易い部分

(3) 倉口等の甲板開口のすみ部の甲板、丸窓の部分の外板等の構造の不連続部

(4) 各測深管の下部で、測深棒の衝撃を受ける箇所に取付けられた鋼板の状態

(5) セメント、被覆材の施された部分では、その付着状態

(6) 類似船又は類似構造に損傷の発生した部分

-2. 定期検査では、**-1.**に留意して、**表 2.5.1**に掲げる区画及びタンクの内部検査を行う。

-3. タンクはしけ（一体型タンクを有するもの）の定期検査では、**-1.**及び**-2.**によるほか、各定期検査時に**表 2.5.2**に掲げる区画及びタンクについて内部検査を行う。また、以前の検査において疑わしい箇所と指定された箇所が有る場合には、当該箇所の検査を行う。

5.2.5 構造部材等の板厚計測*

-1. 定期検査では、次の**(1)**から**(4)**に従って構造部材等の板厚計測を行う。

- (1) 板厚計測は、適正な超音波板厚計を使用するか、又はその他の同等な方法により行う。なお、検査員が必要と認める場合には、その機材の精度の証明を要求することがある。
- (2) 板厚計測は、当該検査の完了の前 12 箇月以内に検査員立会いのもとで、「**事業所承認規則**」に従って本会の承認した業者または本会が適当と認める業者によって行わなければならない。なお、計測値の精度を確保するため検査員が必要と認める場合には、再計測を要求することがある。
- (3) 追加の板厚計測は当該検査が完了するまでに行わなければならない。
- (4) 板厚計測の結果は、板厚計測記録としてまとめ、本会に提出しなければならない。

-2. 定期検査では、各定期検査時に、**-1.**に従って**表 2.5.3**に掲げる箇所について板厚計測を行う。

5.2.6 圧力試験*

-1. 定期検査では、次の**(1)**から**(3)**に従って、圧力試験を行う。

- (1) 圧力試験は、次の圧力で行う。
 - (a) タンクにあつては、当該タンクの使用状態で起こりうる最高液面に相当する圧力
 - (b) 管装置にあつては、当該管装置の使用圧力
- (2) 浮上状態で船底部の内部検査を行ったタンクに対しては、圧力試験を浮上状態で行っても差し支えない。
- (3) 多数の水タンク又は油タンクを備える船舶の定期検査では、その現状、建造後の経過年数及び前回圧力試験を受けた時期を考慮して、検査員が差し支えないと認める場合に限り、一部の水タンク又は油タンクの圧力試験を省略することができる。

-2. 定期検査では、各定期検査時に、**-1.**に従って**表 2.5.4**に掲げるタンクについて圧力試験を行う。

-3. タンクはしけ（一体型タンクを有するもの）の定期検査では、**-2.**の規定にかかわらず、各定期検査時に**表 2.5.5**に掲げるタンクの圧力試験を行う。なお、貨物タンクの圧力試験については、本会が適当と認める場合にあっては、特別に考慮して差し支えない。また、二重船殻のタンクはしけ（一体型タンクを有するもの）にあつては、水密区画であつて液体を積載するように設計されていないもの及び二重底については、内部検査及び外部検査において現状良好と認めた場合には、圧力試験を省略して差し支えない。

5.3 機関の定期検査

5.3.1 現状検査

定期検査では、**3.3.1**に規定する検査及び確認を行うほか、**1.1.8-1.**及び**-3.**に掲げる確認運転及び**表 2.5.6**に掲げる検査を行う。

5.3.2 効力試験及び圧力試験*

定期検査では、**3.3.2**に規定する効力試験を行うほか、**表 2.5.7**に掲げる効力試験又は圧力試験を行う。

5.3.3 はしけの定期検査

5.3.1 及び **5.3.2** にかかわらず、はしけにあつては、重要な装置の一部として使用される補助機関・補機及び熱交換器並びに空気タンクを開放して検査する。ただし、使用状況等を調査し、かつ、現状検査を行って検査員が適当と認める場合にあっては、開放検査を省略することができる。

5.3.4 ウォータジェット推進装置等に対する検査

-1. ウォータジェット推進装置を備える船舶にあつては、**3.3.3-1.**に規定する検査を行うほか、次の**(1)**から**(5)**に規定する検査を行う。

- (1) ポンプユニットを開放し、各部に異常のないことを確認する。
- (2) 軸系各部を開放し、次に掲げる検査を行う。
 - (a) 軸系主要部品に異常のないことを確認する。
 - (b) 主軸のインペラ取付部（キー溝部又はフランジ部）及びインペラ取付ボルトについて有効な非破壊検査を行う。
- (3) デフレクタ及びリバーサの保持部並びにピンを開放して異常のないことを確認する。

(4) 潤滑油管装置に異常がないことを確認する。

(5) 冷却海水管装置に異常がないことを確認する。

-2. 旋回式推進装置を備える船舶にあつては、**3.3.3-2.**に規定する検査を行うほか、旋回装置の支持部の検査を行う。

5.3.5 選択式触媒還元脱硝装置等に対する検査

-1. 選択式触媒還元脱硝装置を備える船舶にあつては、**3.3.4-1.**に規定する検査を行うほか、次の**(1)**から**(3)**に規定する検査を行う。

(1) 還元剤貯蔵タンクの内部検査を行う。

(2) 還元剤を船殻の一部を構成するタンクに積載する場合は、当該タンクについて、**表 2.5.5**において、「貨物タンク」に要求される圧力試験を行う。ただし、検査前の適当な時期に船長又はこれに代わる責任者の立会いのもとに、規定に定める圧力で圧力試験が行われた場合にあっては、これを定期検査における圧力試験とみなすことがある。

(3) 次の**(a)**から**(c)**に掲げる機器の開放検査を行う。

(a) SCR 反応器

(b) 還元剤供給ポンプ

(c) その他本会が必要と認める機器

-2. 排ガス浄化装置を備える船舶にあつては、**3.3.4-2.**に規定する検査を行うほか、次の**(1)**から**(3)**に規定する検査を行う。

(1) 水酸化ナトリウム水溶液貯蔵タンク（もしあれば）の内部検査

(2) 水酸化ナトリウム水溶液を船殻の一部を構成するタンクに積載する場合は、当該タンクについて、**表 2.5.5**において、「貨物タンク」に要求される圧力試験を行う。ただし、検査前の適当な時期に船長又はこれに代わる責任者の立会いのもとに、規定に定める圧力で圧力試験が行われた場合にあっては、これを定期検査における圧力試験とみなすことがある。

(3) 次の**(a)**及び**(b)**に掲げる機器の開放検査を行う。

(a) 水酸化ナトリウム水溶液供給ポンプ（もしあれば）及び洗浄水供給ポンプ

(b) その他本会が必要と認める機器

-3. 排ガス再循環装置を備える船舶にあつては、**3.3.4-3.**に規定する検査を行うほか、「排ガス浄化装置」を「排ガス再循環装置」に読み替えて、前-2.に規定する検査を行う。

5.4 低引火点燃料船の特別要件

5.4.1 要件

低引火点燃料船の定期検査では、**5.2** 及び **5.3** に規定する検査に加え、**鋼船規則 B 編 5.6** に規定する検査を行う。

表 2.5.1 区画及びタンクの内部検査

定期検査の種類	検査項目	備考
建造後 6 年以下の船舶に対する定期検査	・ 貨物倉 ・ コファダム ・ バラストタンク ・ 貨物タンク ・ 船首尾タンク ・ 機関室等その他の区画	
建造後 6 年を超え 12 年以下の船舶に対する定期検査	・ 建造後 6 年以下の船舶に対する定期検査の検査対象区画及びタンク ・ 清水タンク ・ 貨物積載区域内の燃料油タンク	・ 外部検査を行い、検査員が現状良好と認める場合には、清水タンク及び燃料油タンクについては、それぞれ 1 個を任意に選定して内部検査を行うこととして差し支えない。ただし、船首尾タンクについては各定期検査時に内部検査を行う。
建造後 12 年を超え 18 年以下の船舶に対する定期検査	・ 建造後 6 年を超え 12 年以下の船舶に対する定期検査の検査対象区画及びタンク ・ 燃料油タンク	・ 燃料油タンクについては以下による。 (1)貨物エリア内（タンクはしけ以外の船舶にあっては、貨物積載区域内）の燃料油タンクについては、外部検査を行い検査員が現状良好と認める場合には、2 個を任意に選定して内部検査を行うこととして差し支えない。ただし、深油タンクがある場合にあっては、1 個以上の深油タンクを含めること。 (2)上記以外の燃料油タンクについては、外部検査を行い検査員が現状良好と認める場合には、機関室内の 1 個を任意に選定して内部検査を行うこととして差し支えない。ただし、船首尾タンクについては、各定期検査時に内部検査を行う。
建造後 18 年を超える船舶に対する定期検査	・ 建造後 12 年を超え 18 年以下の船舶に対する定期検査の検査対象区画及びタンク ・ 潤滑油タンク	・ 燃料油タンクについては以下による。 (1)貨物エリア内（タンクはしけ以外の船舶にあっては、貨物積載区域内）の燃料油タンクについては、外部検査を行い検査員が現状良好と認める場合、これらのタンクの半数（ただし、いかなる場合も 2 個以上とする）を任意に選定して内部検査を行うこととして差し支えない。ただし、深油タンクがある場合には、1 個以上の深油タンクを含めること。 (2)上記以外の燃料油タンクについては、外部検査を行い検査員が現状良好と認める場合には、機関室内の 1 個を任意に選定して内部検査を行うこととして差し支えない。ただし、船首尾タンクについては、各定期検査時に内部検査を行う。 ・ 潤滑油タンクでは、外部検査を行い検査員が現状良好と認める場合には、1 個を任意に選定して内部検査を行うこととして差し支えない。ただし、船首尾タンクについては、各定期検査時に内部検査を行う。

表 2.5.2 タンクはしけに対する内部検査の追加要件

定期検査	検査項目	備考
すべての定期検査	1 すべての貨物タンク	・ バラスト兼貨物タンクが配置されている場合には、バラスト積載履歴及び防食措置の程度を考慮の上、当該バラスト兼貨物タンクを特に注意して検査する。 ・ 貨物タンク底板の内側のピッチングの状況に特に注意して検査する。 ・ 貨物タンク内の貨物吸引管のベルマウスを取外し、その付近のタンク底板及び隔壁を検査する。
	2 すべてのバラストタンク及び貨物タンクに隣接するすべてのタンク及び区画 (ポンプ室、コファダム、パイプトンネル及び空所)	・ ポンプ室ではポンプ類の据付け、軸封部、隔壁の各種貫通部及び通風装置の状態を注意して検査する。

表 2.5.3 板厚計測の対象部材

定期検査	対象部材
建造後 6 年以下の船舶に対する定期検査	1. 疑わしい箇所
建造後 6 年を超え 12 年以下の船舶に対する定期検査	1. 疑わしい箇所
建造後 12 年を超え 18 年以下の船舶に対する定期検査	1. 疑わしい箇所 2. 中央部 0.5L 間における 2 個の横断面の各縦通部材。可能な場合には、異なる 2 つの貨物倉の横断面とする。ただし、横式構造にあっては当該横断面近傍の横肋骨材及び横肋骨端部肘板を含む。 3. 船首尾タンクの内部構造部材 4. すべての貨物倉口の倉口縁材についてそれぞれの側縁材及び端縁材の両端及び中央部の板及び適当数の防撓部材
建造後 18 年を超え 24 年以下の船舶に対する定期検査	1. 疑わしい箇所 2. 次の(1)から(3)に定める箇所； (1) 強力甲板の各板 (2) 中央部 0.5L 間における貨物区域の 3 個の横断面の桁部材及び各縦通部材。ただし、横式構造にあっては当該横断面近傍の横肋骨材及び横肋骨端部肘板を含む。 (3) バラスト喫水線と満載喫水線の間のすべての船側外板の各板 3. 船楼甲板の適当数の板 4. 平板竜骨の各板並びにコファダム、機関室及びタンク後端部における適当数の船底外板 5. すべての貨物倉において、水密横隔壁の最下端部の各板（2 層以上の甲板がある場合には、それぞれの甲板における最下端部の各板）及び防撓部材 6. 建造後 12 年を超え 18 年以下の船舶に対する定期検査の 3.及び 4.の要件に同じ。
建造後 24 年を超える船舶に対する定期検査	1. 疑わしい箇所 2. 建造後 18 年を超え 24 年以下の船舶に対する定期検査の 2.から 6.の要件に同じ。

表 2.5.4 圧力試験

定期検査	対象部材
すべての定期検査	1. 水タンク（バラスト兼貨物倉を含む）及び貨物タンク 清水タンクの圧力試験については、本会が適当と認める場合、特別に考慮して差し支えない。 2. 燃料油タンク 圧力試験については、本会が適当と認める場合、特別に考慮して差し支えない。 3. 潤滑油タンク 圧力試験については、本会が適当と認める場合、特別に考慮して差し支えない。

表 2.5.5 タンクはしけの圧力試験の対象タンク

定期検査	対象部材
建造後 6 年以下の船舶 に対する定期検査	1. 貨物タンク囲壁のうち、バラストタンク、空所、パイプ通路、燃料油タンク、ポンプ室及びコファダムに面する部分 2. 水タンク 清水タンクの圧力試験については、本会が適当と認める場合、特別に考慮して差し支えない。 3. 燃料油タンク 圧力試験については、本会が適当と認める場合、特別に考慮して差し支えない。 4. 潤滑油タンク 圧力試験については、本会が適当と認める場合、特別に考慮して差し支えない。
建造後 6 年を超え 12 年 以下の船舶に対する定期検査	1. 建造後 6 年以下の船舶に対する定期検査の 1. から 4. の要件に同じ。
建造後 12 年を超える船舶 に対する定期検査	1. 貨物タンクのすべての隔壁 2. 建造後 6 年以下の船舶に対する定期検査の 2. から 4. の要件に同じ。

表 2.5.6 定期検査における現状検査の追加要件

検査項目	検査内容
1 往復動内燃機関（主機並びに推進補機並びに操船・保安補機を駆動する補助機関）	(a) 台板及び架構の要部並びに機関据付けボルト、チョックライナ及び支柱ボルトを検査する。 (b) クランク室開閉扉及び過圧防止逃し弁並びに掃気室保護装置を検査する。 (c) 防振ダンパ、ディチューナ、バランサ及びコンペンセイタを検査する。 (d) クランク軸の軸心を検査し、必要な場合には、軸心の調整を行う。
2 電気設備	(a) 配電盤、配電器具、ケーブル等をできる限り検査する。 (b) 発電機、配電盤、電動機、ケーブル並びに電気推進船にあつては推進用電動機制御器及び推進用半導体電力変換装置の主回路部の絶縁抵抗を測定し、現状が良好であることを確認する。その値が 8 編 2.17.1 の規定に合格しないときは、調整する。ただし、適正な測定記録が保持されており、検査員が差し支えないと認める場合には、この測定を省略することができる。

表 2.5.7 定期検査における効力試験及び圧力試験の追加要件

検査項目	検査内容
1 調速機，開閉器及び遮断器	発電機を負荷状態において，単独又は並列運転し効力試験を行う。
2 機器（装置，設備）及びその部品	検査員が必要と認める場合には， 2.2.2(2) の規定を準用して圧力試験を行う。
3 照明装置，船内通信及び信号設備，機械通風装置，その他の電気機械及び器具等	検査員が必要と認める場合には，安全操作に係るインターロック装置の作動確認を含む効力試験を行う。

6章 船底検査

6.1 船底検査

6.1.1 上架した検査*

-1. 船底検査では、船舶を入渠又は上架し十分な高さの架台の上に置き、船体外部を清掃した上、表 2.6.1 に掲げる検査を行う。

-2. ウォータジェット推進装置を備える船舶にあっては、当該推進装置について、次の(1)から(3)に規定する検査を行う。

- (1) ポンプユニットの軸受が海水潤滑方式の場合、主軸と軸受との隙間の計測を行う。
- (2) ポンプユニット支持部（船体取付フランジ及びボルトを含む）の検査を行う。
- (3) 水吸入管路部に異常のないことを確認する。

-3. 旋回式推進装置を備える船舶にあっては、当該推進装置について、次の(1)及び(2)に規定する検査を行う。

- (1) 旋回コラム、プロペラポッド及びプロペラの外観（取付ボルト及びその他の取付具を含む）を検査する。
- (2) 旋回装置シール部及びプロペラ軸シール部並びにプロペラ羽根シール部の検査を行う。

6.1.2 水中検査*

-1. 検査申込者から 6.1.1 に規定する入渠又は上架に代わる方法として水中検査の申し出があり、本会が承認した場合には、船底検査を水中検査で行うことができる。ただし、1.1.3-1.(4)(a)及び(b)(i)の時期に行う船底検査を水中検査に代えることはできない。

-2. 水中検査実施の承認にあたっては、次の図面、資料等を含む水中検査計画書を提出し、あらかじめ本会の承認を得なければならない。

- (1) 満載喫水線下の外板詳細図

各種開口の位置及び寸法、船底プラグの位置、ビルジキールの位置、隔壁の位置、溶接継手の位置並びに陽極の位置を明示したもの

- (2) -3. に掲げる各種構造、装置等の詳細図、それらの実物のカラー写真及びそれらの操作、点検の要領を記載した資料
- (3) -3.(1)又は(4)の規定を適宜参酌する場合には、操作若しくは作動履歴、船上試験又は採取される潤滑油又は潤滑清水の分析結果から舵軸受部の間隙又は船尾管軸受部における軸降下量に異常がないと検査員が確認できるような手段が構築されていることを示す資料
- (4) その他水中検査の実施のために必要な資料

-3. 水中検査を適用しようとする船舶には、あらかじめ次に掲げる措置が講じられていなければならない。ただし、前-2.(3)の資料が提出されている場合にあっては、次の(1)又は(4)について適宜参酌することができる。

- (1) 舵の各軸受部の間隙を容易に確認できる方法
- (2) ロープガードをプロペラと船尾材ボス間の軸系部が容易に点検できる構造とすること。
- (3) 水潤滑式の船尾管軸受を有する船舶の場合には、プロペラ軸と軸受支面材とのすき間を容易に確認できる方法
- (4) 油潤滑式又は清水潤滑式の船尾管軸受を有する船舶の場合には、船尾管密封装置の機能及び軸降下量が容易に確認できる方法
- (5) プロペラの羽根の位置及びその番号を確認できる方法
- (6) 淡水吸入口のグレーチングは、潜水士が水中にて開閉可能なようヒンジ式とすること。
- (7) 満載喫水線下の外板に隔壁及び横桁の位置を識別するためのマーキング並びに潜水士の位置、船体の長さ及び幅方向を示す方法

-4. 水中検査の結果、検査員が必要と認めた場合には、船体内部からの検査又は入渠若しくは上架検査を要求する。

6.1.3 その他の検査*

-1. 船級符号に“PSCM”の付記を有する船舶にあっては、現状検査と共に、各監視パラメータの記録の調査を行い、当該対象装置の保守管理が適切に実施されていることを確認する。

-2. 前-1. に掲げる船舶以外の船舶であって油潤滑式又は清水潤滑式の船尾管軸受を有する船舶にあっては、定期的に潤滑油分析又は試料清水試験が実施されているか否かを確認する。また、当該潤滑油分析又は試料清水試験が実施されて

いる場合には、現状検査と共に、当該潤滑油分析又は試料清水試験の試験報告書により、本会が適当と認める管理基準値を満足しているか否かを確認する。

表 2.6.1 船底検査の項目

検査項目	備考
1 竜骨を含む外板、船首材及び船尾材	腐食を生じやすい箇所、構造の不連続部及び外板の開口部は特に注意して検査する。この際、外板の開口部に取り付けられた格子板を取り外さなければならない。ただし、検査員が差し支えないと認める場合にあっては、格子板の取り外しを省略することができる。
2 舵	持ち上げ又は取り外して、舵板、ピントル、ストック、カップリング及び船尾材の現状検査を行なう。検査員が必要と認めた場合には、舵について表 2.2.1 に掲げる圧力試験を要求することがある。ただし、各軸受部の間隙計測等により、検査員が現状良好と認める場合にあっては、持ち上げ又は取り外しを省略して差し支えない。
3 乾舷甲板下の排水管、その他の排出管及び淡水吸入管（ディスタンスピースを含む。）並びに外板、シーチェスト又は外板付ディスタンスピースに取り付けられた弁及びコック	- 弁及びコックは、要部を開放して検査し、これらを取り付けるボルト又はスタッドを検査する。ただし、前回の船底検査時にそれらの弁及びコックの開放検査が行われ、検査員が差し支えないと認める場合には、弁及びコックの要部の開放を省略することができる。 - 主管庁の承認を得て船底検査に代えて継続的に水中検査を行う場合には、弁及びコックは外部から検査し潜水士による目視検査を含む）が行われ、本会が適当と認める場合には、開放検査を省略することができる。
4 船尾管又は張出し軸受の軸受部	プロペラ軸（プロペラ軸軸受にころがり軸受を採用する旋回式推進装置の場合を除く。）又は船尾管軸との間隙又は軸降下量の計測及び記録を行う。
5 船尾管シール装置及び張出し軸受シール装置	油潤滑式又は清水潤滑式の場合には、効力を確認する。
6 プロペラ	可変ピッチプロペラの場合には、変節機構を作動状態で検査する。
7 アンカー、アンカーチェーン、索、ホーズパイプ、チェーンロッカー及びチェーン係止装置	定期検査に行う船底検査では、アンカー及び索を適当な場所に整備し、アンカーチェーンは適当に整列して、すべてのチェーン及びチェーン用部品が揃っていることを確認するとともに外観を検査する。第 2 回定期検査以降の定期検査では、アンカーチェーンの径を計測し、アンカーチェーン各連においてリンクの最も衰耗している部分の平均直径が、規則 4 編 16.1 又は規則 5 編 14.1 による要求直径の 12% 以上減少している場合には、当該連を取り替えなければならない。
8 船体の区画及びタンク	- 該当する内部検査及び板厚計測（事前に実施されていない場合） - 定期検査の時期に行う船底検査の場合には、少なくとも貨物倉／貨物タンク及びバラスタンクの軽荷状態における喫水線より下方にある部分について必ず行わなければならない。
9 水中検査のための設備等	6.1.2 の規定により水中検査実施が承認されている船舶にあっては、入渠又は上架して行う船底検査において、6.1.2-3. に掲げる事項が適切な状態に保持されていることを確認する。

7章 ボイラ検査

7.1 ボイラ検査

7.1.1 ボイラ等の検査

ボイラ及び熱媒油設備は、表 2.7.1 に掲げる検査を行う。

7.1.2 ボイラに準じた検査

蒸気発生装置で内部に蒸気を蓄えるものについては、ボイラに準じた検査を行う。

表 2.7.1 ボイラ検査の項目

検査項目	備考
1 ボイラ内部	・マンホール、掃除穴及び検査穴の蓋を取り外して検査する。また、検査員が必要と認める場合には、その指示する部分の外衣を取り外して検査する。(注2)
2 過熱器、節炭器及び排ガスエコノマイザ	・内外部を検査する。また、煙管式排ガスエコノマイザにあっては、全ての接近できる溶接継手部について目視検査を行う。また、検査員が必要と認める場合には、当該溶接継手部の非破壊試験を行う。(注2)
3 ボイラ及び熱媒油加熱器(注1)の煙室内部等	・火炉、燃焼室及び煙室の扉を開き内部を検査する。(注2)
4 ボイラに属する弁及びコックの要部	・開放して検査し、また、これらをボイラに取り付けるボルト又はスタッドを検査する。
5 ボイラ板の厚さ、支柱の径並びに管及び熱媒油加熱管(注1)の厚さ	・検査員が必要と認める場合には、実測を行う。
6 ボイラ、過熱器及び熱媒油加熱器(注1)の安全弁等	・開放検査後、制限圧力の103%を超えない範囲内での作動状態の調整を行う。なお、安全弁の調整用に使用される圧力計については、適切に校正されていることを確認する。また、揚弁装置の作動試験を行う。ただし、停泊時に圧力を上昇させることができない排ガスエコノマイザの逃し弁にあっては、航行中に機関長が適切な調整を行い、検査員の確認のために結果をログブックに記録することで差し支えない。 熱媒油加熱器にあっては、逃し管の現状を検査する。安全弁を備える熱媒油加熱器(注1)に対しては安全弁の吹き出し圧力を確認する。
7 安全装置、警報装置及び自動燃焼装置	・上記検査終了後、7編7章の規定に従い、各装置が有効に作動することを確認する。
8 ログブックの記録の確認	・前回の検査以降の次の記録について確認する。 (1) 運転状態 (2) 保守状況 (3) 修理の履歴 (4) 給水又は熱媒油の管理状態

(注)

- 1 火災、燃焼ガス又は機関の排ガスによって加熱される熱媒油加熱器について適用する。
- 2 内部空間の制限（小型のボイラ及び/又は狭い内部空間）により目視検査が実施できない場合、当該検査を本会が適当と認める水圧試験又はその他の確認方法とすることができる。

8 章 プロペラ軸及び船尾管軸の検査

8.1 一般

8.1.1 用語

本章で使用する用語は、次に定めるところによる。

- (1) 「軸」とは、次の**(2)**及び**(3)**に掲げるプロペラ軸及び船尾管軸をいい、推進軸系を構成する船内の中間軸を含まない。
- (2) 「プロペラ軸」とは、推進軸の一部であってプロペラが取り付けられるものをいう。
- (3) 「船尾管軸」とは、中間軸とプロペラ軸との間（通常、船尾管内又は船外の水中）に配置されるものをいう。
- (4) 「第1種軸」とは、本会の承認した構造により軸身が海水、船外の淡水及び船内の清水による腐食に対して確実に保護された軸又は本会の承認した耐食性材料で製造された軸をいう。
- (5) 「第1A種軸」とは、「第1種軸」のうち、水潤滑式の船尾管軸受を有する軸をいう。
- (6) 「第1B種軸」とは、「第1種軸」のうち、油潤滑式の船尾管軸受を有する軸をいう。
- (7) 「第1W種軸」とは、「第1種軸」のうち、清水潤滑式の船尾管軸受を有する軸をいう。
- (8) 「第2種軸」とは、「第1種軸」以外の軸をいう。
- (9) 「船尾管」とは、船尾の船殻の位置（又は船舶の後方となる部分）であって船尾管軸又はプロペラ軸の最後部が船体を貫通する箇所に設置する筒状又は管状の構造物をいう。
- (10) 「船尾管軸受」とは、軸を支持し、小さな摩擦抵抗で軸を回転させるために、船尾管内に設けられる軸受をいう。
- (11) 「船尾管シール装置」とは、軸の種類に応じて次の**(a)**又は**(b)**の位置に設置されるシール装置であって、船内側は潤滑流体の船内への漏洩を防止し、船外側は海水の侵入及び潤滑流体の船外への漏洩を防止するものをいう。
 - (a) 第1A種軸又は第2種軸：船尾管の船内最前端
 - (b) 第1B種軸又は第1W種軸：船尾管の船内最前端及び船外最後端
- (12) 「油潤滑式」とは、船尾管軸受において油により軸の潤滑を行うものであって、適切な船尾管シール装置により外部環境から保護されているものをいう。
- (13) 「水潤滑式」とは、船尾管軸受において水（海水又は船外の淡水）により軸の潤滑及び冷却を行うものをいう。
- (14) 「清水潤滑式」とは、船尾管軸受において船内の清水により軸の潤滑及び冷却を行うものであって、適切な船尾管シール装置により外部環境から保護されるものをいう。
- (15) 「サービスレコード」とは、運航中の軸及び船尾管軸受の状態を示すデータの定期的な記録をいい、軸の種類に応じて、第1A種軸又は第2種軸の場合には潤滑水ポンプの運転状態、第1B種軸の場合には潤滑油の温度、軸受部の温度及び油の消費量の記録、第1W種軸の場合には潤滑清水の流量、水温、塩分濃度、pH値、補給水及び潤滑清水ポンプの圧力の記録を含む。
- (16) 「試料油検査」とは、検査員立会いのもとで採取した、船尾管軸受部の潤滑油に対する水の混入に焦点を当てた目視検査をいう。
- (17) 「潤滑油分析」とは、次の**(a)**から**(c)**に従い実施する船尾管軸受部の潤滑油の分析をいう。
 - (a) 潤滑油分析は、6ヶ月を超えない間隔で定期的実施すること。
 - (b) 潤滑油分析に関する文書は、船上で利用可能なように保管すること。
 - (c) 分析用に提出する試料油は、次の**i)**及び**ii)**に従い、採取すること。
 - i) 運転状態において、明瞭に識別された同一の場所から採取すること。
 - ii) 検査員が立会う場合を除き、機関長による直接の監督のもと採取し、識別すること。
- (18) 「試料清水試験」とは、次の**(a)**から**(d)**に従い実施する試料清水の試験をいう。
 - (a) 試料清水試験は、6ヶ月を超えない間隔で定期的実施すること。
 - (b) 試料とする清水は、次の**i)**及**ii)**に従い、採取すること。
 - i) 運転状態において船尾管内を循環する代表的な清水を採取すること。
 - ii) 予め合意した同一の容易に識別できる場所から採取すること。
 - iii) 検査の際は検査員立会いのもとで採取すること。

- iv) 検査員が立会う場合を除き、機関長による直接の監督のもと、採取すること。
- (c) 試料清水試験の結果は、検査員に提示できるよう船上に保管すること。
- (d) 試料清水試験は、少なくとも次の i) から iii) の項目を含むこと。
 - i) 塩化物濃度
 - ii) pH 値
 - iii) 軸受に由来する粒子及びその他の粒子（陸上における分析に限る。検査員立会いのもとで行う試験では要求されない。）
- (19) 「キーレス構造」とは、キーを有しないプロペラ軸及びプロペラであって、軸後端のテーパ部にプロペラボスが圧入によりはめ込まれるものをいう。
- (20) 「キー付構造」とは、キーを有するプロペラ軸及びプロペラであって、軸後端のテーパ部にプロペラボスが圧入によりはめ込まれるものをいう。
- (21) 「フランジ構造」とは、フランジを有するプロペラ軸及びプロペラであって、軸後端のフランジ部にプロペラボスがボルト締めされるものをいう。
- (22) 「Propeller Shaft Condition Monitoring System（略号 PSCM）」とは、第 1B 種軸を備え、次の 8.1.2-1. に定める予防保全管理方式の承認を得た船舶に対して付記される船級符号をいう。
- (23) 「Propeller Shaft Condition Monitoring System of Shaft Kind 1A（略号 PSCM-1A）」とは、第 1A 種軸を備え、8.1.2-2. に定める予防保全管理方式の承認を得た船舶に対する船級符号の付記をいう。
- (24) 「代替措置」とは、軸、シール装置及び船尾管軸受の潤滑装置の評価及び監視を行う承認された状態監視スキーム又は他の信頼性のある承認された手段により、本編に規定する軸の検査方式に従う場合と同等以上に軸（関連装置を含む。）を安全な状態に保つことができるよう措置を講じた軸装置をいう。

8.1.2 軸の予防保全管理方式

-1. 本会は、次の(1)から(3)の設備を有し、かつ、表 2.8.1-1. に掲げる承認要領に従った軸の予防保全管理方式を採用する船舶に対して、船級符号に PSCM を付記する。

- (1) 油潤滑式の船尾管軸受
- (2) 軸を抜き出さなくても補修又は換装ができる船尾管シール装置
- (3) 軸受の船尾端下部の温度を計測する 1 個以上の温度センサー

-2. 本会は、次の(1)から(10)の設備及び書類を有し、かつ、表 2.8.1-2. に掲げる承認要領に従った軸の予防保全管理方式を採用する船舶に対して、船級符号に PSCM-1A を付記する。

- (1) 海水潤滑式の船尾管軸受
- (2) 軸を抜き出すことなく固定した状態で軸（スリーブを含む）及び軸受の表面を詳細に確認することができる点検口及びボアスコープカメラによる確認手段又はその他の本会が適当と認める手段。
- (3) 軸を抜き出さなくても補修又は換装ができる船尾管シール装置
- (4) 少なくとも 2 台の独立の潤滑水ポンプ。なお、当該ポンプは、船舶の停泊中も連続して船尾管に潤滑水の供給を行うことができるものでなければならない。また、次の(a)及び(b)のうちいずれかに該当する場合に自動的にポンプの切替えが行われるものでなければならない。
 - (a) 運転中のポンプが停止した場合。
 - (b) 吸入側と吐出側との差圧又は潤滑水の流量が、あらかじめ設定した値よりも低下した場合。
- (5) 潤滑水を連続的にろ過することが可能な過装置であって、軸受製造者による要求事項に適合したもの。
- (6) 潤滑水の流量が十分に確立していない場合に軸の回転開始を防止するインタロック装置。
- (7) 軸の降下量を船内で監視することが可能な本会が適当と認める軸降下量遠隔監視装置であって、当該装置は冗長性を有するもの。
- (8) 潤滑水供給システムに対する監視装置であって、表 2.8.1-3. に掲げる警報を主制御場所（鋼船規則 D 編 18.1.2(3)に定義されたものをいう。）に発するもの。ただし、主制御場所が無い場合には、船員が容易にアクセス可能な場所に警報を発するもので差し支えない。
- (9) 軸の接地装置及び接地状態の監視装置
- (10) 次に掲げる項目を含む本会の承認を得た検査手順書
 - (a) 軸（スリーブを含む）及び軸受の表面を確認するための手順であって、次の i) から iv) に示す内容を含むもの。
 - i) 確認する箇所及び範囲

- ii) 状態を評価する方法及び基準
 - iii) 点検口の配置
 - iv) ボアスコープカメラの仕様
- (b) 前(4)から(9)に規定する設備の機能を確認するために推奨される試験要領

表 2.8.1-1. 軸の予防保全管理方式 (PSCM) の承認要領

項目	要領
1. 適用	(1) 本要領は、予防保全管理方式として、潤滑油の定期的分析等を実施することにより、軸の潤滑状態を診断し、それらの結果に従い関連装置の保守管理を行う検査方式を採用する船舶に対して適用する。
2. 申込	(1) 本要領の適用を受ける船舶の管理責任者（以下、「管理責任者」という。）は、本件に係わる申込書と共に対象船舶に対して次の(a)から(f)の事項等につき明記された管理マニュアルを本会に 3 部提出すること。 (a) 本検査方式実施に対する管理責任者の基本方針 (b) 試料油の採取、分析結果等の各パラメータの監視及び必要なデータの記録に関する手順並びにその責任者 (c) 監視パラメータを計測するための測定及び試験装置（又は試験所）を選定、管理するための手順並びにその責任者 (d) 監視パラメータの計測値の確認及び評価に関する手順並びにその責任者 (e) 監視パラメータに異常値が認められた場合の処置（本会への報告を含む。）の手順並びにその責任者 (f) 管理マニュアルに従った保守管理が実施されていることを確認するための手順並びにその責任者 (2) 本会は、提出された書類を調査した後、2 部を申込者に返却する。管理責任者は、承認された書類を本社等に 1 部及び対象船舶に 1 部保管すること。 (3) 申込の時期は、登録検査又は前回プロペラ軸の開放検査を完了した日から半年を超えない範囲とする。ただし、軸の健全性が確認できる資料が提出された場合はこの限りでない。
3. 承認・付記	(1) 本会は、提出された書類を調査し、本検査方式を採用する船舶における管理システム、保守管理実施手順並びに油の分析結果等に対する管理基準値（警戒値、異常値の判定基準を含む）等につき承認する。本会は、承認した船舶について、付記 PSCM を与える。

表 2.8.1-1. 軸の予防保全管理方式 (PSCM) の承認要領 (続き)

5. 承認後の取扱い	(1) 本会の承認した予防保全管理方式に基づき、少なくとも次の(a)から(e)の項目につき、適切に監視及び記録を行い、これらのパラメータを基に軸の潤滑状態を診断すること。 (a) 少なくとも6ヶ月毎に採取する潤滑油の定期的分析項目には少なくとも次を含まなければならない。 i) 水分 ii) 塩分 (ナトリウム) iii) 軸材及び軸受材金属粉 iv) 油の酸化度 (b) 船上において、少なくとも1ヶ月毎に採取する潤滑油の水分混入量。 (c) 潤滑油の消費量 (d) 軸受部の温度*1 (e) 船尾管の軸受部におけるプロペラ軸の軸降下量 (2) 管理責任者は異常値が認められた場合、すみやかに本会に報告し、当該対象装置の開放検査又は必要な保守を実施すること。 (3) 管理責任者は、試料油の各分析後、前 4.(2)(b)に掲げるデータ及び分析結果 (対象装置の開放検査等の保守の要否に関する管理責任者の所見を含む) を当該船舶に保管すること。 (4) 本会は、船舶の定期的検査時に当該対象装置の現状検査を行い、分析結果を含む各パラメータの記録の評価と合わせて、必要な検査の指示を当該船舶の管理責任者に対して行う。また、承認された管理マニュアルに従い当該対象装置に対する保守管理が適切に実施されていることを確認する。これらの検査の結果、異常又は不適切な管理が認められた場合には、管理責任者は当該対象装置の開放検査を実施すること。
6. 承認の取消し	(1) 船舶が次の(a)から(c)のいずれかに該当した場合は、本会は当該船舶の本検査方式採用の承認を取り消すことがある。承認を取り消した場合には本会は当該船舶の管理責任者にその旨を通知する。また、承認を取り消された船舶は、すみやかに表 B2.8.3 に掲げる開放検査を実施すること。 (a) 分析結果等の記録の記入に関し、不正が発見された場合 (b) 承認された管理マニュアルに従い、適切に保守管理が実施されていないと認められた場合 (c) 船舶所有者 (船舶管理会社) が変更になった場合又は管理責任者から本検査方式採用を取り下げる旨の申し出があった場合

注

*1: プロペラ軸軸受にころがり軸受を使用する旋回式推進装置の場合には、推進装置内の動力伝達装置の振動又は旋回部ケーシング内の潤滑油の鉄粉濃度とすることができる。この場合、次の(1)又は(2)に規定する装置を用いて計測し、計測データ及び分析結果について事前に本会の評価を受け、船内に保管することをいう。ただし、次の(3)を満足することを条件とする。

- (1) 次の(a)から(c)を満たす推進装置内の動力伝達装置の振動を計測する振動計測装置。なお、当該装置が固定式の場合にあっては、鋼船規則 D 編 18.7.1(1)に掲げる環境試験を行ったものとする。
 - (a) 計測は定期的 (少なくとも3ヶ月毎) に行うこと。
 - (b) 振動計測装置に関する所定の管理マニュアルに基づく計測要領において規定される計測点及び関連データの記録を適切に行うことができること。
 - (c) 計測されたデータは、トレンド表示及び周波数分析ができること。
- (2) 次の(a)から(c)を満たす旋回部ケーシング内の潤滑油の鉄粉濃度測定装置。なお、当該装置が固定式の場合にあっては、鋼船規則 D 編 18.7.1(1)に掲げる環境試験を行ったものとする。
 - (a) 採取は定期的 (少なくとも3ヶ月毎) に行うこと。
 - (b) 計測されたデータは、新油との入れ替え等を考慮し、単位時間当たりの鉄粉発生量とすること。また、当該データはトレンド表示できること。
 - (c) 採取は原則として、旋回式推進装置の航海中に行うこと。やむをえず停泊中に採取する場合にあっては、当該装置が停止してから、原則として30分以内に採取すること。
- (3) 計測データ
 - (a) 船舶の管理責任者 (以下、「管理責任者」という。) は、計測データについて、その経験及び知識を加味し、対象船舶に対する管理基準値 (警戒値、異常値の判定を含む) 等を規定すること。
 - (b) 管理責任者は、データ及び分析結果 (対象装置の開放検査等の保守の要否に関する管理責任者の所見を含む。) を本会に提出すること。

表 2.8.1-2. 軸の予防保全管理方式 (PSCM-1A) の承認要領

項目	要領
1. 適用	(1) 本要領は、予防保全管理方式として、軸の降下量、潤滑水系統及び軸と船体との接地状態を監視することにより、軸の状態を診断し、それらの結果に従い関連装置の保守管理を行う検査方式を採用する船舶に対して適用する。
2. 申込	(1) 本要領の適用を受ける船舶の管理責任者（以下、「管理責任者」という。）は、本件に係わる申込書と共に対象船舶に対して次の(a)から(g)の事項等につき明記された管理マニュアルを本会に 3 部提出すること。 (a) 本検査方式実施に対する管理責任者の基本方針 (b) 以下に記す監視パラメータの監視及び計測並びに必要なデータの記録に関する手順 i) 軸降下量遠隔監視装置による軸の降下量 ii) 潤滑水系統に関わる少なくとも表 2.8.1-3.に掲げる流量及び差圧 iii) 軸と船体との接地状態（電圧値、電流値、抵抗値のいずれかの値とする。） (c) 前(b)を管理するための手順及びその責任者 (d) 前(b)の計測値の確認及び評価に関する手順並びにその責任者。なお、4.項(3)に記す管理基準値 (e) 前(b)の計測値に異常値が認められた場合の処置（本会への報告を含む。）の手順及びその責任者 (f) 管理マニュアルに従った保守管理が実施されていることを確認するための手順及びその責任者 (g) 関連設備に関する書類又は図書 (2) 本会は、提出された書類を調査した後、2 部を申込者に返却する。管理責任者は、承認された書類を本社等に 1 部及び対象船舶に 1 部保管すること。 (3) 申込の時期は、登録検査又は前回プロペラ軸の開放検査を完了した日から半年を超えない範囲とする。ただし、軸の健全性が確認できる資料が提出された場合はこの限りでない。
3. 承認・付記	(1) 本会は、提出された書類を調査し、本検査方式を採用する船舶における管理システム、保守管理実施手順及び管理基準値（警戒値、異常値の判定基準を含む）等につき承認する。本会は、承認した船舶について、船級符号に PSCM-1A を付記する。
4. 承認基準	(1) 管理システム (a) 管理責任者は、対象装置の保守管理の実施に関し、本要領等に従い自主管理を適切に行うことを基本方針として明確にすること。また、関係乗組員に対し、これらの管理方法につき周知徹底させること。 (b) 管理責任者は、各監視パラメータの記録につき検証し、必要に応じ適切な処置を行うこと。また、異常値が認められた場合は、すみやかに本会に報告すること。 (c) 管理責任者は、対象船舶において管理マニュアルに従った保守管理が適切に実施されていることを適時確認すること。 (d) 管理マニュアルに従い、各責任者により確認された事項については記録されていること。 (2) 保守管理実施手順 (a) 軸降下量の計測は、定期的（少なくとも 3 ヶ月毎）に行い、次によること。 i) 原則として、軸が固定された状態で、かつ、軸受製造者の指定する喫水においてプロペラの荷重が船尾管軸受に十分に乘った状態で行う。 ii) 少なくとも 3 回の計測を行い、その平均値を計測値として扱う。 iii) 測定値から軸受製造者の指定する最大許容軸降下量に到達するまでの残りの運転時間の推定値を算出する。 iv) 前 ii) 及び iii) の計測値及び推定値は適切に記録し管理すること。 (b) 原則として、潤滑水ポンプは停泊中も運転し、常時、船尾管に潤滑水の供給を行うこと。ただし、やむを得ず潤滑水の供給を止める場合は、その期間を記録すること。 (c) 潤滑水系統に関わる少なくとも表 2.8.1-3.に掲げる流量及び差圧は常時監視し、定期的（少なくとも 1 ヶ月毎）に計測を行い、記録し管理すること。

表 2.8.1-2. 軸の予防保全管理方式 (PSCM-1A) の承認要領 (続き)

4. 承認基準	(d) 軸と船体との接地状態は常時監視し、定期的 (少なくとも1ヶ月毎) に計測を行い、記録し管理すること。 (3) 管理基準値 管理責任者は軸受又は各設備の製造者の指定する最大許容軸降下量、表 2.8.1-3. に掲げる流量及び差圧並びに軸と船体との接地状態の許容値を標準 (指標) とし、その経験や知識を加味し、対象船舶に対する管理基準値を決定すること。
5. 承認後の取扱い	(1) 本会の承認した予防保全管理方式に基づき、監視、計測及び記録を行うこと。 (2) 計測の記録は、検査の際に、検査員に提示ができるよう船上に保管すること。 (3) 軸降下量が、管理基準値 (最大許容軸降下量) に到達する前の適切な時期に、スリーブ、船尾管軸受等の摩耗部品については交換の手配を行うこと。これらの交換の履歴は記録し、検査の際に、検査員に提示ができるよう船上に保管すること。 (4) 計測値に異常又は不適切な管理が認められた場合には、管理責任者は対象装置の開放検査を申し込むこと。
6. 承認の取消し	(1) 船舶が次の(a)から(c)のいずれかに該当した場合は、本会は当該船舶の本検査方式採用の承認を取り消すことがある。承認を取り消した場合には本会は当該船舶の管理責任者にその旨を通知する。また、承認を取り消された船舶は、すみやかに表 2.8.2 に掲げる開放検査を実施すること。 (a) 記録の記入に関し、不正が発見された場合 (b) 承認された管理マニュアルに従った、適切な保守管理が実施されていないと認められた場合 (c) 船舶所有者 (船舶管理会社) が変更になった場合又は管理責任者から本検査方式採用を取り下げる旨の申し出があった場合

表 2.8.1-3. 潤滑水供給系統の警報

監視項目	警報
流量 (潤滑水)	低
差圧 (潤滑水ろ過装置) ⁽¹⁾	高
異常 (潤滑水ポンプ)	異常

(注)

(1) フィルターを用いない方式のものは、本会が適当と認める監視項目とする。

8.2 水潤滑式の軸の検査

8.2.1 第 1A 種軸の検査

-1. 第 1A 種軸は、登録検査又は前回の検査の完了日から 6 年を経過する日 (検査期限日) までの間に表 2.8.2 の開放検査に規定する検査を受けなければならない。

-2. 前-1.に加えて、鋼船規則 D 編 6.2.7-1.(3)に規定する耐食性材料で製造された第 1A 種軸は、登録検査又は前-1.の検査の完了日から起算して 36 ヶ月を経過する日 (検査期限日) までの間に、表 2.8.2 に掲げる部分検査を受けなければならない。当該検査の結果が良好でない場合、表 2.8.2 に掲げる開放検査を受けなければならない。

-3. 検査期限日の 3 ヶ月前から当該検査期限日までの間に前-1.及び-2.に定める検査が完了した場合、当該検査期限日から起算して次の検査期限日を定める。

-4. 次の(1)から(4)に従った検査の結果が良好な場合、検査期限日を延期することができる。ただし、前-1.に規定する検査の間隔が、7 年を超えてはならない。

(1) 表 2.8.2 に掲げる 1 年延長検査を受けることにより、1 年を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を含む、いかなる延長検査も連続して受けることはできない。

(2) 表 2.8.2 に掲げる 3 ヶ月延長検査を受けることにより、3 ヶ月を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を連続して受けることはできない。更なる延期が必要な場合には、1 年延長検査を受けることにより、検査期限日を前の検査期限日から起算して 1 年を上限として延期することができる。

(3) 検査期限日の 1 ヶ月前から当該検査期限日までの間に延長検査が完了した場合、延長は検査期限日から起算され

る。

(4) 検査期限日の1ヶ月よりも前に延長検査が完了した場合、延長は当該延長検査の完了日から起算される。

8.2.2 第2種軸の検査

-1. 第2種軸は、次の(1)及び(2)に掲げる時期（検査期限日）に表 2.8.2 掲げる開放検査を受けなければならない。

(1) 定期検査の時期

(2) 中間検査の時期

-2. 検査期限日の3ヶ月前から当該検査期限日までの間に前-1.に定める検査が完了した場合、当該検査期限日から起算して次の検査期限日を定める。

8.2.3 船級符号に PSCM-1A が付記された船舶の軸の検査

-1. 前 8.2.1 にかかわらず、船級符号に PSCM-1A が付記された船舶の軸の検査については本条による。

-2. 当該軸は、登録検査又は前回の検査の完了日から6年を経過する日（検査期限日）までの間に表 2.8.2 に掲げる代替開放検査を受けなければならない。その結果が良好でない場合には、表 2.8.2 に掲げる開放検査を受けなければならない。

-3. 前-2.にかかわらず、18年を超えない間隔で表 2.8.2 に掲げる開放検査を受けなければならない。ただし、1度に限り当該間隔を3ヶ月を上限として延長することができる。

-4. 検査期限日の3ヶ月前から当該検査期限日までの間に前-2.又は-3.に定める検査が完了した場合、当該検査期限日から起算して次の検査期限日を定める。

-5. 次の(1)から(4)に従った検査の結果が良好な場合、検査期限日を延期することができる。ただし、前-2.に規定する検査の間隔が、7年を超えてはならない。

(1) 表 2.8.2 に掲げる1年延長検査を受けることにより、1年を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を含む、いかなる延長検査も連続して受けることはできない。

(2) 表 2.8.2 に掲げる3ヶ月延長検査を受けることにより、3ヶ月を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を連続して受けることはできない。更なる延期が必要な場合には、1年延長検査を受けることにより、検査期限日を前の検査期限日から起算して1年を上限として延期することができる。

(3) 検査期限日の1ヶ月前から当該検査期限日までの間に延長検査が完了した場合、延長は検査期限日から起算される。

(4) 検査期限日の1ヶ月よりも前に延長検査が完了した場合、延長は当該延長検査の完了日から起算される。

表 2.8.2 水潤滑式の軸の検査 – 第 1A 種軸, 第 2 種軸又は船級符号に PSCM-1A が付記された船舶の軸

検査項目	検査内容	開放検査	部分検査	代替 開放検査	延長検査	
					1 年	3 ヶ月
1 軸の抜き出し						
-1. 完全抜き出し	(1) プロペラ軸及び船尾管軸を抜き出し, 当該軸 (スリーブ, 腐食に対する保護装置, 応力の低減のための措置を含む。), 船内側のシール装置及び軸受の全体にわたり異常がないことを確認する。	○				
-2. 部分抜き出し	(1) プロペラを取付けた状態で, プロペラ軸を船尾管軸受との当たり部が確認できる程度に船外に引き出し, 要部を検査する。		○			
-3. 代替抜き出し	(1) 8.1.2-2.(10) に規定する検査手順書に従い, プロペラ軸及び船尾管軸を抜き出すことなく, 当該軸 (シール部, スリーブ, 腐食に対する保護装置, 応力の低減のための措置を含む。) 及び軸受の表面が実行可能な範囲で掃除された後に検査し, 異常がないことを確認する。なお, 分割スリーブ構造を有する軸 (ゴム, 合成樹脂等の巻き付け) にあつては, 異種材料同士の継目を全周にわたって検査する。			○		
2 プロペラの取り付け部						
-1. キー付構造のプロペラ軸	(1) テーパ大端部が見えるまでプロペラをプロペラ軸から取り外す。 (2) キー溝も含むテーパ大端部付近の軸全面について, 検査員が適当と認める非破壊検査を行う (スリーブがはめこまれている軸の場合, 当該非破壊検査はスリーブの後端まで行う)。	○		○		
-2. キーレス構造のプロペラ軸	(1) テーパ大端部が見えるまでプロペラをプロペラ軸から取り外す。 (2) テーパ大端部付近の軸全面について, 検査員が適当と認める非破壊検査を行う (スリーブがはめこまれている軸の場合, 当該非破壊検査はスリーブの後端まで行う)。 (3) 前(2)に関わらず, 少なくとも 15 年を超えない間隔で, テーパ大端部を含む軸のコーン部全体の検査員が適当と認める非破壊検査を行う。	○		○		
-3. フランジ構造のプロペラ軸	(1) プロペラ取付けフランジ部の取付けボルトを取り外した場合, 当該フランジ付け根部に接近可能な場合又は検査員が必要と認めた場合, 当該フランジ付け根部及びその取付けボルトについて, 検査員が適当と認める非破壊検査を行う。	○		○		

表 2.8.2 水潤滑式の軸の検査 – 第 1A 種軸, 第 2 種軸又は船級符号に PSCM-1A が付記された船舶の軸 (続き)

検査項目	検査内容	開放検査	部分検査	代替 開放検査	延長検査	
					1 年	3 ヶ月
3 船尾管軸部におけるプロペラ軸のすき間	(1) 軸受部と軸とのすき間の計測及び記録を行う。 (2) 計測した軸受部と軸とのすき間が, 次の(a)から(c)に掲げる標準値以下であることを確認する。 (a) プロペラ軸径が 230mm 以下のとき : 6 mm (b) プロペラ軸径が 230mm を超え 305mm 以下のとき : 8 mm (c) プロペラ軸径が 305mm を超えるとき : 9.5 mm	○	○	○	○	
4 プロペラ	(1) プロペラに質量の不釣合を引き起こし得る損傷が無いことを確認する。 (2) 開放検査においては, プロペラが適切に取り付けられていることを確認する。キールレス構造の場合には, プロペラの押し込み量が鋼船規則 D 編 7.3.1-1.に定める下限値と上限値の範囲にあることを確認する。	○	○	○	○	○
5 船尾管シール装置	(1) 船内側のシール装置が適切な状態にあることを確認する。(開放検査においては, プロペラ軸とプロペラを復旧する際に行う。)	○	○	○	○	○
6 軸及び軸継手ボルト	(1) 外観検査を行う (開放検査以外の検査においては, 接近可能な範囲で行う。)。軸継手ボルトにあつては, 外観検査の結果, 検査員が必要と認める場合には有効な非破壊検査を行う。また, 第 2 種軸にあつては, 防食用覆を取り外した状態で行う。	○	○	○	○	○
7 船尾管軸受	(1) 状況を確認する。	○		○ ⁽¹⁾		
8 プロペラボスのプロペラ軸テーパー部との接触面	(1) 外観検査を行う。	○		○		
9 可変ピッチプロペラの取り付け部 (フランジ構造の場合に限る。)	(1) 変節機構の要部の開放検査及びプロペラ羽根の取付けボルトの有効な非破壊検査を行う。	○		○		
10 水潤滑式の船尾管軸受の潤滑冷却水の送水系統	(1) 異常のないことを確認する。	○	○	○	○	○

表 2.8.2 水潤滑式の軸の検査 – 第 1A 種軸, 第 2 種軸又は船級符号に *PSCM-1A* が付記された船舶の軸 (続き)

検査項目	検査内容	開放検査	部分検査	代替 開放検査	延長検査	
					1 年	3 ヶ月
11 監視装置等						
-1. 軸降下量遠隔監視装置	(1) 軸降下量遠隔監視装置から得られた軸降下量の値と 3 項にいう軸受部と軸とのすき間の計測値が整合していることを確認する。 (2) 8.1.2-2.(10) に規定する検査手順書に従い, 当該装置の機能が正常に作動することを確認する。			○	○	○
-2. その他	(1) 8.1.2-2.(10) に規定する検査手順書に従い, 各設備の機能が正常に作動することを確認する。			○	○	○
12 記録等の確認	(1) 次の (a) から (d) に掲げる記録等を確認する。 (a) 前回の軸受部と軸とのすき間記録 (b) サービスレコード (c) 軸及びプロペラに対するグライнда又は溶接による補修の報告が無いこと (d) 軸系装置が正常に作動していること (機関長による確認) (2) 代替開放検査を受ける軸については, 次の (a) から (d) に掲げる書類及び記録を追加で確認する。 (a) 8.1.2-2.(10) に規定する検査手順書 (b) 表 2.8.1-2.に規定する各監視パラメータの計測記録及び軸降下量が管理基準値 (最大許容軸降下量) に到達するまでの運転時間の推定値 (c) 潤滑水ろ過装置の清掃記録 (d) 前回のボアスコープカメラの検査映像記録			○	○	○

(備考)

- (1) 表中 1 項-3.による確認として差し支えない。

8.3 油潤滑式の軸の検査

8.3.1 第 1B 種軸の検査

- 1. 第 1B 種軸は、登録検査又は前回の検査の完了日から 6 年を経過する日（検査期限日）までの間に表 2.8.3 に掲げる開放検査を受けなければならない。
- 2. 前-1.にかかわらず、8.1.1(17)に規定する潤滑油分析を実施する軸については、開放検査を表 2.8.3 に掲げる部分検査とすることができる。当該検査の結果が良好でない場合、表 2.8.3 に掲げる開放検査を受けなければならない。
- 3. 前-1.及び-2.にかかわらず、8.1.1(17)に規定する潤滑油分析を実施し、かつ、キーレス構造又はフランジ構造を有する軸については、開放検査又は部分検査を表 2.8.3 に掲げる簡易部分検査とすることができる。当該検査の結果が良好でない場合、表 2.8.3 に掲げる開放検査を受けなければならない。
- 4. 前-2.及び-3.にかかわらず、第 1B 種軸は 18 年を超えない間隔で表 2.8.3 に掲げる開放検査を受けなければならない。ただし、1 度に限り当該間隔を 3 ヶ月を上限として延長することができる。
- 5. 検査期限日の 3 ヶ月前から当該検査期限日までの間に前-1.から-4.に定める検査が完了した場合、当該検査期限日から起算して次の検査期限日を定める。
- 6. 8.1.1(17)に規定する潤滑油分析を実施する軸については、次の(1)から(5)に従った検査の結果が良好な場合、検査期限日を延期することができる。

- (1) 表 2.8.3 に掲げる 2 年半延長検査を受けることにより、2 年半を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を含む、いかなる延長検査も連続して受けることはできない。
- (2) 表 2.8.3 に掲げる 1 年延長検査を受けることにより、1 年を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を 3 回以上連続して受けることはできない。更なる延期が必要な場合には、2 年半延長検査を受けることにより、検査期限日を元の検査期限日から起算して 2 年半を上限として延期することができる。
- (3) 表 2.8.3 に掲げる 3 ヶ月延長検査を受けることにより、3 ヶ月を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を連続して受けることはできない。更なる延期が必要な場合には、1 年延長検査又は 2 年半延長検査を受けることにより、検査期限日を元の検査期限日から起算して 1 年又は 2 年半を上限として延期することができる。
- (4) 検査期限日の 1 ヶ月前から当該検査期限日までの間に延長検査が完了した場合、延期は検査期限日から起算される。
- (5) 検査期限日の 1 ヶ月よりも前に延長検査が完了した場合、延期は当該延長検査の完了日から起算される。

8.3.2 船級符号に PSCM が付記された船舶の軸の検査

- 1. 前 8.3.1 にかかわらず、船級符号に PSCM が付記された船舶の軸の検査については本条による。
- 2. PSCM が付記された船舶の軸は、登録検査又は前回の検査の完了日から 6 年を経過する日（検査期限日）までの間に表 2.8.3 に掲げる開放検査又は部分検査を受けなければならない。部分検査を受ける場合、その結果が良好でない場合には、表 2.8.3 に掲げる開放検査を受けなければならない。
- 3. 前-2.にかかわらず、キーレス構造又はフランジ構造を有する軸については、開放検査又は部分検査を表 2.8.3 に掲げる簡易部分検査とすることができる。当該検査の結果が良好でない場合、表 2.8.3 に掲げる開放検査を受けなければならない。
- 4. 前-3.にかかわらず、キーレス構造を有する軸については、18 年を超えない間隔で表 2.8.3 に掲げる開放検査又は部分検査を受けなければならない。ただし、1 度に限り当該間隔を 3 ヶ月を上限として延長することができる。部分検査を受ける場合、その結果が良好でない場合には、表 2.8.3 に掲げる開放検査を受けなければならない。
- 5. 検査期限日の 3 ヶ月前から当該検査期限日までの間に前-2.から-4.に定める検査が完了した場合、当該検査期限日から起算して次の検査期限日を定める。
- 6. 次の(1)から(5)に従った検査の結果が良好な場合には、検査期限日を延期することができる。
- (1) 表 2.8.3 に掲げる 2 年半延長検査を受けることにより、2 年半を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を含む、いかなる延長検査も連続して受けることはできない。
- (2) 表 2.8.3 に掲げる 1 年延長検査を受けることにより、1 年を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を 3 回以上連続して受けることはできない。更なる延期が必要な場合には、2 年半延長検査を受け

ることにより、検査期限日を元の検査期限日から起算して2年半を上限として延期することができる。

- (3) 表 2.8.3 に掲げる3ヶ月延長検査を受けることにより、3ヶ月を上限として検査期限日を延期することができる。
ただし、本延長検査を連続して受けることはできない。更なる延期が必要な場合には、1年延長検査又は2年半延長検査を受けることにより、検査期限日を元の検査期限日から起算して1年又は2年半を上限として延期することができる。
- (4) 検査期限日の1ヶ月前から当該検査期限日までの間に延長検査が完了した場合、延期は検査期限日から起算される。
- (5) 検査期限日の1ヶ月よりも前に延長検査が完了した場合、延期は当該延長検査の完了日から起算される。

表 2.8.3 油潤滑式の軸の検査 – 第 1B 種軸又は船級符号に PSCM が付記された船舶の軸

検査項目	検査内容	開放検査	部分検査	簡易 部分検査	延長検査		
					2 年半	1 年	3 ヶ月
1 軸の抜き出し	(1) プロペラ軸及び船尾管軸を抜き出し、当該軸、シール装置及び軸受の全体にわたり異常がないことを確認する。 (2) 軸受部と軸とのすき間の計測及び記録を行う。	○					
2 プロペラの取り付け部							
-1. キー付構造のプロペラ軸	(1) テーパ大端部が見えるまでプロペラをプロペラ軸から取り外す。 (2) キー溝も含むテーパ大端部付近の軸全面について、検査員が適当と認める非破壊検査を行う（スリーブがはめこまれている軸の場合、当該非破壊検査はスリーブの後端まで行う）。	○	○				
-2. キーレス構造のプロペラ軸	(1) テーパ大端部が見えるまでプロペラをプロペラ軸から取り外す。 (2) テーパ大端部付近の軸全面について、検査員が適当と認める非破壊検査を行う（スリーブがはめこまれている軸の場合、当該非破壊検査はスリーブの後端まで行う）。	○	○				
-3. フランジ構造のプロペラ軸	(1) プロペラ取付けフランジ部の取付けボルトを取り外した場合、当該フランジ付け根部に接近可能な場合又は検査員が必要と認める場合、当該フランジ付け根部及びその取付けボルトについて、検査員が適当と認める非破壊検査を行う。	○	○				
3 船尾管軸受における軸の降下量	(1) 軸降下量の計測及び記録を行う。（延長検査においては、実行可能な範囲で行う。） (2) 計測した船尾管軸受の軸受部における軸降下量が 0.3 mm（標準値。潤滑油の性状並びに潤滑油及び軸受材の温度の履歴等を調査して判定する。）以下であることを確認する。	○	○	○	○		
4 プロペラ	(1) プロペラに質量の不釣合を引き起こし得る損傷が無いことを確認する。 (2) 開放検査及び部分検査においては、プロペラが適切に取り付けられていることを確認する。キーレス構造の場合には、プロペラの押し込み量が鋼船規則 D 編 7.3.1-1.に定める下限値と上限値の範囲にあることを確認する。	○	○	○	○	○	

検査項目	検査内容	開放検査	部分検査	簡易 部分検査	延長検査		
					2 年半	1 年	3 ヶ月
5 船尾管シール装置	(1) 船内側及び船外側のシール装置が適切な状態にあることを確認する。(開放検査においては軸とプロペラを復旧する際に行う。)ただし、3 ヶ月延期検査にあつては、船内側のシール装置を確認することに留めて差し支えない。 (2) シール装置のライナーが適切な状態であることを確認する。ただし、延長検査にあつては要求されない。	○	○	○	○	○	○
6 軸及び軸継手ボルト	(1) 外観検査を行う。(開放検査以外の検査においては、接近可能な範囲で行う。)ただし、軸継手ボルトにあつては、外観検査の結果、検査員が必要と認める場合は有効な非破壊検査を行う。	○	○	○	○	○	○
7 船尾管軸受	(1) 状況を確認する。	○					
8 プロペラボスのプロペラ軸テーパ部との接触面	(1) 外観検査を行う。	○					
9 可変ピッチプロペラの取り付け部（フランジ構造の場合に限る。）	(1) 変節機構の要部の開放検査及びプロペラ羽根の取り付けボルトの有効な非破壊検査を行う。	○	○				
10 潤滑油タンクの液面低位警報装置，潤滑油の温度計測装置，潤滑油の循環管装置，潤滑油の循環ポンプ等	(1) 油潤滑式の船尾管軸受に関する保全のための装置の作動が良好であることの確認を行う。	○	○	○	○	○	○

検査項目	検査内容	開放検査	部分検査	簡易 部分検査	延長検査		
					2 年半	1 年	3 ヶ月
11 記録等の確認検査	(1) 次の(a)から(g)に掲げる検査を行う。検査の結果、異常が認められた場合には、開放検査を行う。 (a) サービスレコードを確認する。 (b) 潤滑油分析の試験報告書により、以下に掲げる i) 及び ii) の基準値を満足していることを確認する。 i) 金属粒子 (上限) *1 : 1) 鉄 (Fe) : 50 ppm 2) 錫 (Sn) : 20 ppm 3) 鉛 (Pb) : 20 ppm 4) ナトリウム (Na) : 80 ppm ii) IR 酸化度及び分離水 (上限) *2 : 1) IR 酸化度 @ 5.85 μm : 10 (Abs.unit/cm) 2) 分離水 : 1.0 % (c) 試料油試験を行う。 (d) 軸及びプロペラにグラインダ又は溶接による補修の報告が無いことを確認する。 (e) 潤滑油の管理状況を調査する。 (f) 1 年延長検査及び 3 ヶ月延長検査においては、前回の軸降下量記録を確認する。 (g) 軸系装置が正常に作動していることについて、機関長に確認する。						
			○	○	○	○	○

注

*1 : 潤滑油分析の試験結果により、採取された試料油が船尾管の内部の潤滑油を代表しておらず、無効であることが疑われる場合（例えば、鉄 (Fe) のみが 11 項(b)i)に示す上限値を超えており、潤滑油タンクの錆が原因であることが疑われる場合）には、検査員は、船舶所有者（船舶管理会社）に対して、速やかに潤滑油分析を再実施し、当該指示を受けた日の 3 ヶ月後の日以降の最初の定期的検査（規則 2 編 1.1.3-1.(5)に規定する検査を除く。）の時期までに当該潤滑油分析の試験結果の確認を受けることを指示する。

*2 : 環境適合潤滑油 (EAL) の場合には、11 項(b)ii)にかかわらず、順次実施した潤滑油分析の試験結果に基づき、全酸化度 (TAN)、粘度及び変色等のトレンドを確認することとして差し支えない。なお、全酸化度 (TAN) のトレンドを確認する際は、オイルメーカーが定める基準値に基づいて、順次実施すること。

8.4 清水潤滑式の軸の検査

8.4.1 第1W種軸の検査

- 1. 第1W種軸は、登録検査又は前回の検査の完了日から6年を経過する日（検査期限日）までの間に表2.8.4に掲げる開放検査を受けなければならない。
- 2. 前-1.にかかわらず、8.1.1(18)に規定する試料清水試験を実施する軸については、開放検査を表2.8.4に掲げる部分検査とすることができる。当該検査の結果が良好でない場合、表2.8.4に規定する開放検査を受けなければならない。
- 3. 前-1.及び-2.にかかわらず、8.1.1(18)に規定する試料清水試験を実施し、かつ、キーレス構造又はフランジ構造を有する軸については、開放検査又は部分検査を表2.8.4に掲げる簡易部分検査とすることができる。当該検査の結果が良好でない場合、表2.8.4に規定する開放検査を受けなければならない。
- 4. 前-2.及び-3.にかかわらず、第1W種軸は18年を超えない間隔で表2.8.4に掲げる開放検査を受けなければならない。ただし、1度に限り当該間隔を3ヶ月を上限として延長することができる。
- 5. 検査期限日の3ヶ月前から当該検査期限日までの間に前-1.から-4.に定める検査が完了した場合、当該検査期限日から起算して次の検査期限日を定める。
- 6. 8.1.1(18)に規定する試料清水試験を実施する軸については、次の(1)から(5)に従った検査の結果が良好な場合、検査期限日を延長することができる。
 - (1) 表2.8.4に掲げる2年半延長検査を受けることにより、2年半を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を含む、いかなる延長検査も連続して受けることはできない。
 - (2) 表2.8.4に掲げる1年延長検査を受けることにより、1年を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を3回以上連続して受けることはできない。更なる延期が必要な場合には、2年半延長検査を受けることにより、検査期限日を元の検査期限日から起算して2年半を上限として延期することができる。
 - (3) 表2.8.4に掲げる3ヶ月延長検査を受けることにより、3ヶ月を上限として検査期限日を延期することができる。ただし、本延長検査を連続して受けることはできない。更なる延期が必要な場合には、1年延長検査又は2年半延長検査を受けることにより、検査期限日を元の検査期限日から起算して1年又は2年半を上限として延期することができる。
 - (4) 検査期限日の1ヶ月前から当該検査期限日までの間に延長検査が完了した場合、延期は検査期限日から起算される。
 - (5) 検査期限日の1ヶ月よりも前に延長検査が完了した場合、延期は当該延長検査の完了日から起算される。

表 2.8.4 清水潤滑式の軸の検査 – 第 1W 種軸

検査項目	検査内容	開放検査	部分検査	簡易 部分検査	延長検査		
					2 年半	1 年	3 ヶ月
1 軸の抜き出し	(1) プロペラ軸及び船尾管軸を抜き出し、当該軸、シール装置及び軸受の全体にわたり異常がないことを確認する。 (2) 軸受部と軸とのすき間の計測及び記録を行う。	○					
2 プロペラの取り付け部 -1. キー付構造のプロペラ軸	(1) テーパ大端部が見えるまでプロペラをプロペラ軸から取り外す。 (2) キー溝も含むテーパ大端部付近の軸全面について、検査員が適当と認める非破壊検査を行う（スリーブがはめこまれている軸の場合、当該非破壊検査はスリーブの後端まで行う）。	○	○				
-2. キーレス構造のプロペラ軸	(1) テーパ大端部が見えるまでプロペラをプロペラ軸から取り外す。 (2) テーパ大端部付近の軸全面について、検査員が適当と認める非破壊検査を行う（スリーブがはめこまれている軸の場合、当該非破壊検査はスリーブの後端まで行う）。	○	○				
-3. フランジ構造のプロペラ軸	(1) プロペラ取付けフランジ部の取付けボルトを取り外した場合、当該フランジ付け根部に接近可能な場合又は検査員が必要と認める場合、当該フランジ付け根部及びその取付けボルトについて、検査員が適当と認める非破壊検査を行う。	○	○				
3 船尾管軸受における軸の降下量	(1) 軸降下量の計測及び記録を行う。（延長検査においては、実行可能な限り行う。） (2) 計測した船尾管軸受の軸受部における軸降下量が軸受の補修のための指標となる軸降下量（製造者が指定したもの。）以下であることを確認する。	○	○	○	○		
4 プロペラ	(1) プロペラに質量の不釣合を引き起こし得る損傷が無いことを確認する。 (2) 開放検査及び部分検査においては、プロペラが適切に取り付けられていることを確認する。キーレス構造の場合には、プロペラの押し込み量が 鋼船規則 D 編 7.3.1-1 に定める下限値と上限値の範囲にあることを確認する。	○	○	○	○	○	
5 船尾管シール装置	(1) 船内側及び船外側のシール装置が適切な状態にあることを確認する。（開放検査においては軸とプロペラを復旧する際に行う。）ただし、3 ヶ月延期検査にあっては、船内側のシール装置を確認することに留めて差し支えない。 (2) シール装置のライナーが適切な状態であることを確認する。ただし、延長検査にあっては要求されない。	○	○	○	○	○	○

表 2.8.4 清水潤滑式の軸の検査 – 第 1W 種軸 (続き)

検査項目	検査内容	開放検査	部分検査	簡易 部分検査	延期検査		
					2 年半	1 年	3 ヶ月
6 軸及び軸継手ボルト	(1) 外観検査を行う。(開放検査以外の検査においては, 接近可能な範囲で行う。)ただし, 軸継手ボルトにあつては, 外観検査の結果, 検査員が必要と認める場合は有効な非破壊検査を行う。	○	○	○	○	○	○
7 船尾管軸受	(1) 状況を確認する。	○					
8 プロペラボスのプロペラ軸テーパ部との接触面	(1) 外観検査を行う。	○					
9 可変ピッチプロペラの取り付け部 (フランジ構造の場合に限る。)	(1) 変節機構の要部の開放検査及びプロペラ羽根の取付けボルトの有効な非破壊検査を行う。	○	○				
10 潤滑清水タンクの液面低位警報装置, 潤滑清水の温度計測装置, 潤滑清水の循環管装置, 潤滑清水の循環ポンプ等	(1) 船内の清水を利用した清水潤滑式の船尾管軸受に関する保全のための装置の作動が良好であることの確認を行う。	○	○	○	○	○	○

表 2.8.4 清水潤滑式の軸の検査 – 第 1W 種軸 (続き)

検査項目	検査内容	開放検査	部分検査	簡易 部分検査	延期検査		
					2 年半	1 年	3 ヶ月
11 記録等の確認検査	(1) 次の(a)から(g)に掲げる検査を行う。検査の結果、異常が認められた場合には、開放検査を行う。 (a) サービスレコードを確認する。 (b) 試料清水分析の試験報告書により、以下に掲げる基準値を満足していることを確認する。 i) 塩化物濃度及びナトリウム濃度 (上限) : 1) 塩化物 : 60 ppm 2) ナトリウム (Na) : 70 ppm ii) pH 値 : 使用する防錆剤の性質に応じて、定めた値。ただし、11 を下限とする。 iii) 金属粒子 (上限) : 1) 鉄 (Fe) : 25 ppm 2) クロム (Cr) : 5 ppm 3) ニッケル (Ni) : 5 ppm 4) 銅 (Cu) : 40 ppm 5) 珪素 (Si) : 30 ppm iv) 軸受に由来する粒子 (非金属成分) : マイクロフィルタ及び／又は顕微鏡による試験により、高分子樹脂の粒子が検出されないこと。 (c) 試料清水試験を行う。 (d) 軸及びプロペラにグラインダ又は溶接による補修の報告が無いことを確認する。 (e) 潤滑清水の管理状況を調査する。 (f) 1 年延長検査及び 3 ヶ月延長検査においては、前回の軸降下量記録を確認する。 (g) 軸系装置が正常に作動していることについて、機関長に確認する。						
			○	○	○	○	○

9 章 機関計画検査

9.1 機関計画検査

9.1.1 適用*

機関計画検査では、[9.1.2](#) から [9.1.4](#) の規定のいずれか又はそれらの組合せによる検査を行う。[9.1.3](#) 又は [9.1.4](#) の規定を適用する場合、それぞれの対象とする検査項目は船舶所有者（船舶管理会社）の申込みによることとし、当該申込みに含まれない検査項目については [9.1.2](#) を適用する。

9.1.2 機関継続検査（CMS）*

機関継続検査は、[表 2.9.1](#) に掲げる検査を、次の(1)から(3)により行う。

- (1) 本会により承認された検査計画に従い、すべての項目の検査間隔が 6 年を超えないように計画的、かつ、継続的に順次行う。
- (2) 検査中に欠陥等が発見された場合には、検査員が必要と認めるその他の部分又は項目についても開放検査を行い、欠陥等の箇所は修理し、検査員が満足する状態としなければならない。
- (3) 本会が適当と認める機関等の検査については、船舶所有者（船舶管理会社）による自主開放点検に代えることができる。この場合、本会は、すみやかに当該機関等の開放点検記録を確認する。確認の結果、良好な保守が実施されていないと認められたものについては検査員立会による開放検査を要求することがある。

9.1.3 機関計画保全検査（PMS）*

-1. 確立された整備体制を有する船舶所有者（船舶管理会社）の申込みにより、[表 2.9.1](#) に掲げる検査を次の(1)から(4)に規定する計画的な自主開放点検に基づく計画保全方式とすることができる。

- (1) 本会により承認された機関保全計画書に従って実施する。
- (2) 本会は、対象となる機関等が良好な状態にあることを確認するために、保全記録の調査を含め、毎年、現状確認を行う。
- (3) 前(2)にいう確認の結果、良好な保守が実施されていないと認められたものについては検査員立会による開放検査を要求することがある。
- (4) 本会が必要と認める機関等については、機関保全計画書に基づく受検計画書に示された時期に検査員立会による開放検査を行う。

-2. 2021 年 7 月 1 日までに本会により承認された機関保全計画書に従って状態監視診断及び保守管理が行われる機関等の検査は、本会が別に定めるところによる。

9.1.4 機関状態監視保全検査（CBM）*

確立された整備体制を有する船舶所有者（船舶管理会社）の申込みにより、[表 2.9.1](#) に掲げる検査を次の(1)から(6)に規定する状態監視及び診断に従った機関等の保守管理に基づく方式とすることができる。

- (1) 本会により承認された機関状態監視保全計画書に従って実施しなければならない。
- (2) 状態監視及び診断の結果に異常が認められなかった場合には、製造者による保守に関する推奨に基づき、[表 2.9.1](#) に掲げる検査を現状検査に代えることができる。状態監視及び診断の結果に異常が認められた場合には、機関状態監視保全計画書に基づく受検計画書に従ってすみやかに本会検査員による必要な検査を受けなければならない。
- (3) 状態監視システムは、本会により承認されなければならない。
- (4) 状態監視及び診断は、日常的な監視や機関長が自身の判断に基づき意思決定を行う責任に代わるものではない。
- (5) 本会は、当該機関等が良好な状態にあること又は当該機関等のパラメータが限界値を超えた際に対処されたことを確認するために、状態監視の対象となる機関等の監視記録及び保全記録の調査を含め、状態監視システムが有効に機能し、現状良好な状態であることを、毎年確認する。
- (6) 前(5)にいう確認の結果、良好な保守が実施されていないと認められたものについては検査員立会による開放検査を要求することがある。

9.1.5 定期的な検査

[9.1.2](#) から [9.1.4](#) に規定する検査に代えて、[1.1.3](#) に規定する定期検査の時期に、次に規定する検査とすることができる。また、これらの時期以外に手入れ等のため、船主が自主的に機関等について開放した場合には、必要に応じ検査を行う。

定期検査時に、表 2.9.1 に掲げる検査を行い、良好な状態であることを確認する。ただし、同形の主機によって駆動されるプロペラ軸系 2 個以上を有する船舶の定期検査においては、登録検査又は前回の定期検査後定期検査に準じて検査を行った主機の部分については、当該検査の時期並びに機関の年齢、現状、製造中の登録検査を受けたものであるか否か等を考慮し、検査員が特に差し支えないと認める場合に限り、検査を省略することができる。

表 2.9.1 機関等の開放検査

検査項目	検査内容
1 往復動内燃機関 (主機)	・ シリンダカバー, ライナ, ピストン (ピストンピン及びピストン棒を含む。), クロスヘッドピン及び軸受, 連接棒, クランクピン及び軸受, クランクジャーナル及び軸受, カム軸及び同駆動装置, 過給機, 掃気ポンプ又はブロア, 空気冷却器, 付属する重要なポンプ (ビルジ, 潤滑油, 燃料油, 冷却水) について開放検査を行う。
2 動力伝達装置及び軸系装置 (第 5 項に該当するものを除く。)	・ 減速装置, 逆転装置, クラッチについては, 検査員が必要と認める範囲において開放し, 各歯車, 軸, 軸受並びに継手部等の検査を行う。 ・ 弾性継手については, 要部の開放検査を行う。 ・ 中間軸, 推進軸及び当該軸受 (船尾管軸受及び張出し軸受を除く。) については, 各軸受の上半又は覆金及びスラスト受を取り外し, 軸を回転して検査する。 ・ その他の推進動力伝達装置にあつては, 要部を検査員の指示するところに従って, 開放検査を行う。
3 補助機関	・ 発電機, 推進補機並びに操船・保安補機を駆動する補助機関を主機に準じて検査する。
4 ウォータジェット推進装置	・ 操舵駆動システム用油圧ポンプの開放検査を行う。 ・ 潤滑油ポンプの開放検査を行う。 ・ 冷却器の開放検査を行う。 ・ その他本会が必要と認める機器の開放検査を行う。
5 旋回式推進装置	・ 推進用歯車, 中間軸歯車, 駆動軸歯車, 軸継手, 軸受及びクラッチについて, 検査員が必要と認める範囲において開放し, 各歯車, 軸, 軸受並びに継手部等の検査を行う。ただし, 8 章に規定する検査を行う時期と同時期として差し支えない。 ・ 旋回用歯車について, 検査員が必要と認める範囲において開放し, 各歯車, 軸, 軸受並びに継手部等の検査を行う。ただし, 8 章に規定する検査を行う時期と同時期として差し支えない。 ・ 旋回用油圧ポンプ及び油圧モータの開放検査を行う。 ・ 潤滑油ポンプの開放検査を行う。 ・ 冷却器の開放検査を行う。 ・ その他本会が必要と認める機器の開放検査を行う。
6 補機 (第 4 項又は第 5 項に該当するものを除く。)	・ 下記の補機類については, その要部を開放して検査を行う。 (a) 空気圧縮機, 送風機 (b) 冷却ポンプ (c) 燃料油ポンプ (d) 潤滑油ポンプ (e) 給水, 復水, ドレンポンプ (f) ビルジ, バラスト, 消火ポンプ (非常用のものを除く。) (g) 復水器, 給水加熱器 (h) 冷却器 (i) 油加熱器 (j) 燃料油タンク (k) 空気槽 (主, 補, 制御, 雑用を含む。) (l) 甲板機械 (m) その他本会が機関計画検査の対象となると認めるもの

3 編 材料及び溶接

1 章 船体構造材料

1.1 船体構造材料

1.1.1 一般

船体構造材料として使用される圧延鋼材は、本会の適当と認めるところによる。

2 章 溶接

2.1 溶接

2.1.1 一般

船体用圧延鋼材の溶接については、鋼船規則 C 編 1 編 12 章及び M 編の規定による。

4 編 引船及び押船の構造及び艀装

1 章 通則

1.1 適用

1.1.1 適用

- 1. 本編の規定は、長さが $90m$ 未満の、主として内陸水路のみを航行する引船及び押船の構造及び艀装に適用する。
- 2. 長さが $90m$ 以上の船舶については、要すれば本規則の規定の原則的な考え方に準拠して個々に所要の構造、艀装、配置及びその寸法を定め、これを本規則の規定に代るものとして適用する。

1.1.2 適用の特例

前 1.1.1 の規定にかかわらず、長さが $30m$ 未満の船舶及び特殊の理由により本則に依り難い船舶の構造、艀装、配置及びその寸法は、本会の適当と認めるところによる。

1.1.3 特殊な形状又は特殊な主要寸法比を有する船舶

特殊な形状又は特殊な主要寸法比を有する船舶については、要すれば本規則の規定の原則的な考え方に準拠して個々に所要の構造、艀装、配置及びその寸法を定め、これを本規則の規定に代るものとして適用する。

1.2 一般

1.2.1 直接強度計算

- 1. 特に本会の承認を得た場合には、直接強度計算により部材の寸法並びに部材の結合部及び不連続部の構造詳細を定めることができる。この場合、直接強度計算により得られる結果を参照して定める寸法が、本編の各規定の寸法以上になる場合には、部材の寸法は、直接強度計算により得られる結果を参照して定まる寸法以上としなければならない。
- 2. 前-1.に規定する直接強度計算を行う場合には、その計算に必要な資料を本会に提出しなければならない。

1.3 材料及び構造等に関する通則

1.3.1 材料

船体構造に使用される鋼材の使用区分については、本会の適当と認めるところによる。

1.3.2 他船との接触部の構造

船舶の船首部等、他船舶等の航行又は操船のために他の船舶等と接触する部分の構造については、十分な強度を備えたものとしなければならない。

1.3.3 引船に対する特別要件

曳航作業に従事する船舶においては次の(1)から(7)の規定によらなければならない。

- (1) プロペラ柱の寸法は、図 4.2.5 及び同図中の算式により定めたものから適当に増さなければならない。
- (2) 舵頭材の径は、4 編 2 章の規定によるものの 1.1 倍以上でなければならない。
- (3) 曳航設備は、原則として甲板桁部材又は同等の構造部材の直上に配置されなければならない。
- (4) 前(3)のように当該設備を配置することが困難な場合には、当該設備直下に適当な補強材を取り付けなければならない。
- (5) 曳航設備の支持構造は、十分な強度を備えたものとしなければならない。
- (6) 曳航設備及びその支持構造に対する設計荷重は、それらに作用する全ての荷重を考慮しなければならない。
- (7) 曳航設備の支持構造に対する設計荷重は、曳航設備の破壊強度以上としなければならない。

1.3.4 押船に対する特別要件

押船において、他の船舶等と連結する装置を備えるものにあつては、当該装置付近の構造を十分な強度を備えたものとしなければならない。

1.3.5 寸法

-1. 本編における部材寸法の規定は、軟鋼を使用する場合について定めたものである。ただし、軟鋼以外の材料を使用する場合にあっては、本会の適当と認めるところによる。

-2. 部材の規定の断面係数は、特に定める場合を除き、部材の両側それぞれ $0.1l$ の幅に含まれる鋼板を含む値である。ただし、 $0.1l$ の幅は隣接する部材迄の距離の半分以上を超えてはならない。ここで、 l は当該各章に規定する部材の長さとする。

-3. 平鋼、形鋼又は遊縁を曲縁した鋼板を溶接して、断面係数で規定される梁、肋骨又は防撓材等を構成する場合には、その深さ及び厚さを断面係数に応じて、適当なものとしなければならない。

-4. 曲縁板の曲げ内半径は、なるべく板の厚さの2倍以上3倍以下でなければならない。

-5. 桁を構成する面材は、その厚さをウェブの厚さ以上とし、その全幅は次の算式による値以上でなければならない。

$$85.4\sqrt{d_0 l} \quad (mm)$$

d_0 : 各章に規定する桁の深さ (mm)

l : 各章に規定する桁の支点間距離 (mm)。ただし、有効な倒止肘板がある場合にあっては、これを支点とみなして差支えない。

-6. 防撓材の寸法は、連続して配置された等しい寸法である防撓材をグループとする考え方に基づいて決定することができる。当該グループの防撓材の寸法は、次の(1)及び(2)のうち大きい方の値としなければならない。

(1) グループ内の個々の防撓材に要求される寸法の平均値

(2) グループ内の個々の防撓材に要求される寸法の最大値の90%

1.3.6 桁、肋骨及び防撓材等の端の固着

-1. 桁の端を隔壁板、タンク頂板等に固着する場合には、隔壁板、タンク頂板等の裏側に有効な支持材を取付けて、つり合いを取らなければならない。

-2. 肋骨を取付ける肘板及び隔壁、深水タンク等の防撓材を取付ける肘板の、肋骨又は防撓材と固着される側の腕の長さは、特に規定する場合を除き、それぞれ該当する章に規定する l の $1/8$ 未満としてはならない。

1.3.7 肘板

-1. 肘板の寸法は、長腕の長さに応じ、表 4.1.1 により定めなければならない。

-2. 肘板ののどにおける深さが長腕の長さの $2/3$ 未満の場合には、肘板の厚さを適当に増さなければならない。

-3. 長腕の長さが $800mm$ 以上の場合には、倒止肘板等特別の場合を除き、肘板の遊縁は曲縁又はその他の方法により防撓しなければならない。

表 4.1.1 肘板

(寸法は mm で示す)

長腕の長さ	厚さ		曲縁の幅	長腕の長さ	厚さ		曲縁の幅
	平板の場合	曲縁板の場合			平板の場合	曲縁板の場合	
150	6.5	-	-	700	14.0	9.5	70
200	7.0	6.5	30	750	14.5	10.0	70
250	8.0	6.5	30	800	-	10.5	80
300	8.5	7.0	40	850	-	11.0	85
350	9.0	7.0	40	900	-	11.0	90
400	10.0	8.0	50	950	-	11.5	90
450	10.5	8.0	50	1,000	-	11.5	95
500	11.0	8.5	55	1,050	-	12.0	100
550	12.0	8.5	55	1,100	-	12.5	105
600	12.5	9.0	65	1,150	-	12.5	110
650	13.0	9.0	65	-	-	-	-

1.3.8 桁板の厚さ以上の厚さの肘板を設ける場合の l の修正

桁板の厚さの肘板を設ける場合には、6章から9章までに規定する l の値は、次の(1)から(5)までの規定により修正を施して差し支えない。

- (1) 肘板の面材の断面積が、桁の面材の断面積の 1/2 以上で、桁の面材が隔壁板、甲板、内底板等までに達する場合には、 l は、肘板の内端から肘板の方へ $0.15m$ 入った点まで測る。
- (2) 肘板の面材の断面積が、桁の面材の断面積の 1/2 未満で、桁の面材が隔壁板、甲板、内底板等までに達する場合には、 l は、桁の縁より外にある部分の肘板とその面材の合計断面積が、桁の面材の断面積に等しい点まで測る。ただし、肘板の内端からその点までの距離が $0.15m$ 未満の場合には、肘板の内端から肘板の方へ $0.15m$ 入った点まで測る。
- (3) 桁の面材が肘板の遊縁に沿って隔壁板、甲板、内底板等に達している場合には、肘板の遊縁が曲線状をしていても、 l は、肘板の内端まで測る。
- (4) 肘板の桁の側の腕の長さが、隔壁板、甲板、内底板等の側の長さの 1.5 倍を超える部分の肘板は、有効と考えるではない。
- (5) 桁の各端における前(1)から(4)による l の修正量が桁の各端の固着部を含む支点間の距離の 1/4 を超える場合には、修正量を上記の距離の 1/4 にとどめなければならない。

1.3.9 艀装品等

揚錨及び係船の装置、その他の艀装品であって本編に特に規定されていないものは、その用途に応じ適当に構造配置し、必要に応じ、検査員の行う試験に合格したものでなければならない。

1.3.10 油又はその他の引火性物質の積載

- 1. 本編中、燃料油を積む場合の構造及び設備に関する規定は、引火点が $60^{\circ}C$ （密閉式試験方法による。以下同じ）を超える燃料油を積む場合に適用する。
- 2. 引火点が $60^{\circ}C$ 以下の燃料油を積む場合の構造及び設備については、本編の規定によるほか本会は、特別の要求をすることがある。
- 3. 総トン数が 400 トン以上の船舶においては、油又はその他の引火性物質を船首隔壁より前方のタンクに積載してはならない。

1.3.11 軽目孔

桁部材に設ける軽目孔の大きさは次による。

$$\text{切欠きのあるもの: } d \leq \frac{d_G}{4}$$

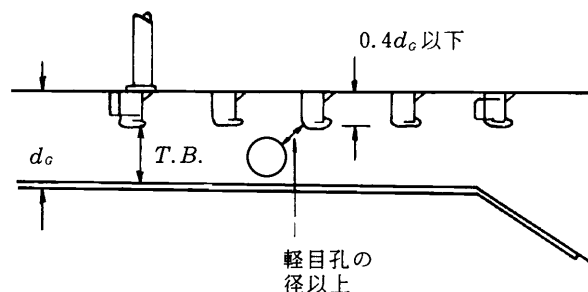
$$\text{切欠きのないもの: } d \leq \frac{d_G}{3}$$

d_G : 桁の深さ

d : 軽目孔の径

軽目孔は肘板の先端又は梁柱の下部の剪断力が大きくなる部分には設けない。軽目孔と切欠きの距離は軽目孔の径以上とする。(図 4.1.1 参照)

図 4.1.1



2 章 舵及び船尾材

2.1 舵

2.1.1 適用*

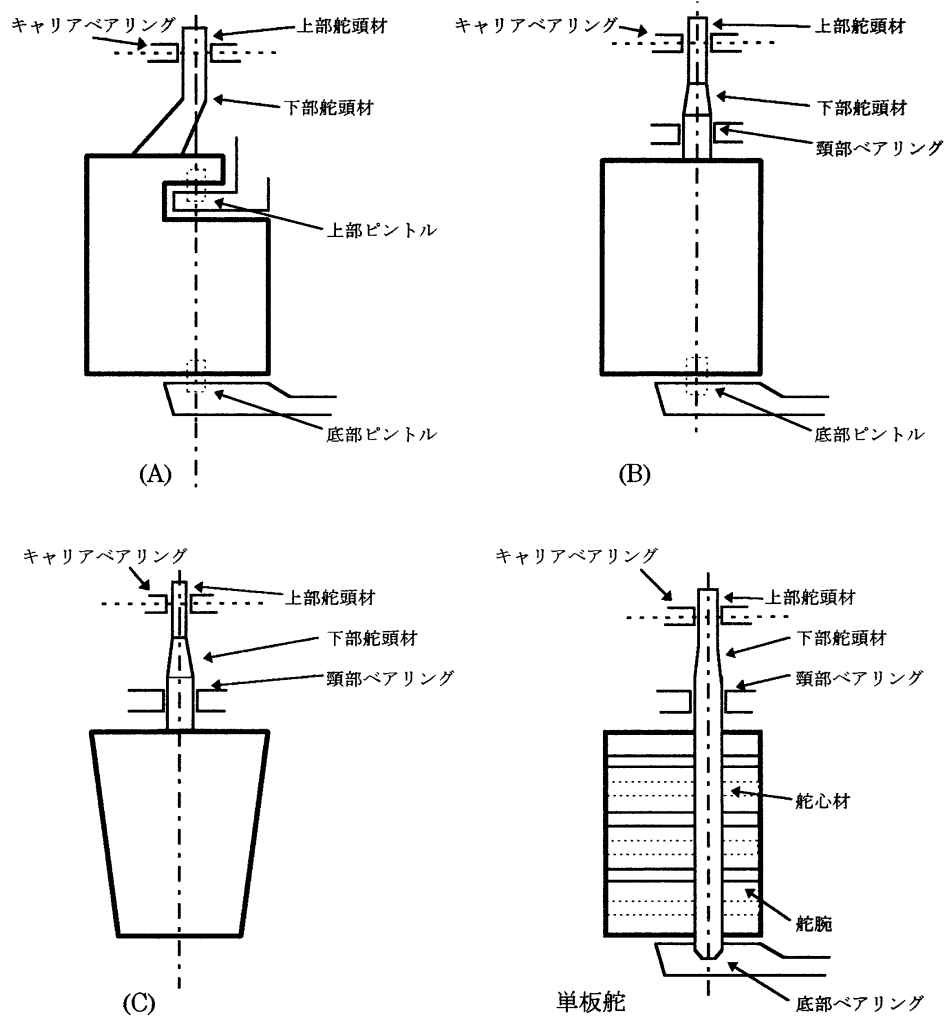
-1. 本章の規定は、流線形断面を持つ普通の形状の舵で次の(1)から(3)に揚げる複板舵、及び単板舵について定めたものである。

- (1) 上部及び底部にピントルを有する舵（図 4.2.1(A)参照、以下「A 型の舵」という。）
- (2) 底部にピントル、頸部にベアリングを有する舵（図 4.2.1(B)参照、以下「B 型の舵」という。）
- (3) 頸部ベアリングより下方にベアリングを有しない舵（図 4.2.1(C)参照、以下「C 型の舵」という。）

-2. 3 個以上のピントルを有する舵あるいは特殊な断面又は形状を有する舵については、本会の適当と認めるところによる。

-3. 舵角が 35 度を超える場合の舵については、本会の適当と認めるところによる。

図 4.2.1 舵の種類



2.1.2 材料*

-1. 舵頭材, ピントル, カップリングボルト, キー及びエッジバーについては, 降伏応力が 200N/mm^2 以上のものでなければならない。本章の規定は, 降伏応力が 235N/mm^2 の材料を基準としているため, 降伏応力が 235N/mm^2 と異なる材料を使用する場合には, 次の材料係数 K を使用しなければならない。

$$K = \left[\frac{235}{\sigma_Y} \right]^e$$

$e=0.75$ ($\sigma_Y > 235 \text{ N/mm}^2$ の場合) 又は

$e=1.00$ ($\sigma_Y \leq 235 \text{ N/mm}^2$ の場合)

σ_Y : 使用材料の降伏応力 (N/mm^2) で, $0.7\sigma_B$ 又は 450N/mm^2 のいずれか小さいものの以下でなければならない。

σ_B : 使用材料の引張強さ (N/mm^2)

-2. 降伏応力が 235N/mm^2 を超える材料を使用して舵頭材の径を減ずる場合には, ベアリング部の端部に過度の圧力が発生しないように, 舵頭材のたわみについて特別な考慮を払わなければならない。

2.1.3 スリーブ及びブッシュ

計画最大満載喫水線上相当の高さまでにあるベアリングには, スリーブ及びブッシュを設けなければならない。

2.1.4 舵力*

舵の寸法を決定するために用いられる舵力 F_R は前進及び後進のそれぞれの状態について次の算式による。ただし, 特に大きな推力を発生させるプロペラの後方に舵を配置する場合にあっては, 舵力を適当に増さなければならない。

$$F_R = 132K_1K_2K_3AV^2 \quad (\text{N})$$

A : 舵の面積 (m^2)

V : 船舶の速力 (kt)。その速力が 10kt 未満の場合には, V は, 次の値 $V_{\min}$ としなければならない。

$$V_{\min} = \frac{V+20}{3} \quad (\text{kt})$$

後進状態に対しては, 後進速力 V_a は次の値とする。ただし, 最大後進速力が V_a を超えて計画されている場合にあっては, その速力とする。

$$V_a = 0.5V \quad (\text{kt})$$

K_1 : 舵のアスペクト比 Λ によって定まる係数で, 次の算式による。

$$K_1 = \frac{\Lambda + 2}{3}$$

Λ : 次の算式による。ただし, Λ は, 2 を超える必要はない。

$$\Lambda = \frac{h^2}{A_t}$$

h : 図 4.2.2 の座標系により求められる舵の平均高さ (m)

A_t : 舵の面積 A (m^2)。ただし, 舵の平均高さ h の範囲内に舵柱又はラダーホーンがある場合にあっては, それらを含む合計面積 (m^2) とする。

K_2 : 舵の断面形状の種類によって定まる係数で表 4.2.1 による。

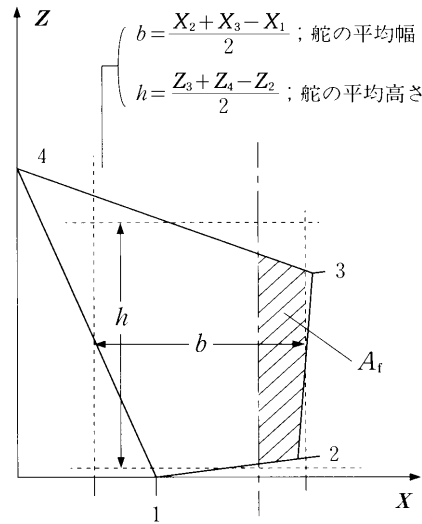
K_3 : 舵の設置位置によって定まる係数で次の値とする。

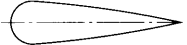
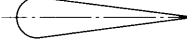
プロペラ後流の外に舵がある場合: 0.8

プロペラノズルを有し, その後方に舵がある場合: 1.15

その他の場合: 1.0

図 4.2.2 舵の座標系

表 4.2.1 係数 K_2

断面形状の種類	K_2	
	前進状態	後進状態
NACA-00 ゲッチンゲン形 	1.1	0.80
ホロー形 	1.35	0.90
フラットサイド形 	1.1	0.90

2.1.5 舵トルク

- 1. B 型及び C 型舵の舵トルク T_R は、前進及び後進のそれぞれの状態について次の算式による。

$$T_R = F_R r \quad (N \cdot m)$$

F_R : 2.1.4 の規定による。

r : 舵の舵力中心から舵頭材の中心線までの距離で次の算式による。

$$r = b(\alpha - e) \quad (m)$$

ただし、前進状態では、 r は次の値 r_{min} 未満としてはならない。

$$r_{min} = 0.1b \quad (m)$$

b : 図 4.2.2 の座標系により求められる舵の平均幅 (m)

α : 次の値とする。

前進状態 : 0.33

後進状態 : 0.66

e : 舵のバランス比で次の算式による。

$$e = \frac{A_f}{A}$$

A_f : 舵頭材の中心線より前方にある舵の面積 (m^2)

A : 2.1.4 の規定による。

- 2. A 型舵の舵トルク T_R は、前進及び後進のそれぞれの状態について次の算式による。

$$T_R = T_{R1} + T_{R2} \quad (N \cdot m)$$

ただし、前進状態での T_R は次の算式による値 T_{Rmin} 未満としてはならない。

$$T_{Rmin} = 0.1 F_R \frac{A_1 b_1 + A_2 b_2}{A} \quad (N \cdot m)$$

T_{R1} 及び T_{R2} ： それぞれ A_1 及び A_2 部分の舵トルク ($N \cdot m$)

A_1 及び A_2 ： それぞれ A_{1f} 及び A_{2f} を含み、 $A=A_1+A_2$ となるように分割されたそれぞれの四辺形の面積 (m^2)
で、図 4.2.3 による。

b_1 及び b_2 ： 図 4.2.3 を準用して定まる A_1 及び A_2 部分の平均幅 (m)

F_R 及び A ： 2.1.4 の規定による。

A_1 及び A_2 部分の舵トルク T_{R1} 及び T_{R2} は、それぞれ次の算式による。

$$T_{R1} = F_{R1} r_1 \quad (N \cdot m)$$

$$T_{R2} = F_{R2} r_2 \quad (N \cdot m)$$

A_1 及び A_2 部分の舵力 F_{R1} 及び F_{R2} は、それぞれ次の算式による。

$$F_{R1} = F_R \frac{A_1}{A} \quad (N)$$

$$F_{R2} = F_R \frac{A_2}{A} \quad (N)$$

r_1 及び r_2 は、それぞれ A_1 及び A_2 部分の舵力中心から舵頭材の中心線までの距離でそれぞれ次の算式による。

$$r_1 = b_1(\alpha - e_1) \quad (m)$$

$$r_2 = b_2(\alpha - e_2) \quad (m)$$

e_1 及び e_2 はそれぞれ A_1 及び A_2 部分のバランス比でそれぞれ次の算式による。

$$e_1 = \frac{A_{1f}}{A_1}, \quad e_2 = \frac{A_{2f}}{A_2}$$

α : 次の値とする。

ラダーホーンのような固定構造物の後方ない舵の部分に対しては、

前進状態：0.33

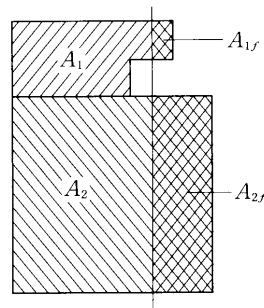
後進状態：0.66

ラダーホーンのような固定構造物の後方にある舵の部分に対しては、

前進状態：0.25

後進状態：0.55

図 4.2.3 舵の分割



2.1.6 舵強度計算*

-1. 舵強度は、2.1.4 及び 2.1.5 によって与えられる舵力及び舵トルクに対し、十分なものでなければならない。舵の各部の寸法決定にあたり次のモーメント及び力を考慮しなければならない。

(1) 舵本体に対し、曲げモーメント及びせん断力

(2) 舵頭材に対し、曲げモーメント及びトルク

(3) ピントルベアリング及び舵頭材ベアリングに対し、支持反力

-2. 考慮すべき曲げモーメント、せん断力及び支持反力は本会の適当と認める直接計算法又は簡易計算法を用いて求めなければならない。

2.1.7 上部舵頭材*

上部舵頭材とは、舵トルクを伝達するために要求されるラダーキャリアのベアリング中央より上方の部分の舵頭材をいい、その径 d_u は捩じり応力が $68 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ を超えないように定めなければならない。この場合、舵頭材の径は、次の算式により算出して差し支えない。

$$d_u = 4.2 \sqrt[3]{T_R K_S} \text{ (mm)}$$

T_R : 2.1.5 の規定による。

K_S : 2.1.2 の規定により定まる舵頭材の材料係数

2.1.8 下部舵頭材

下部舵頭材とは、トルクと曲げモーメントの合成力を受けるラダーキャリアのベアリング中央より下方の部分の舵頭材をいい、その径 d_l は等価応力が $118 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ を超えないように定めなければならない。等価応力 σ_e は、次の算式による。

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau_t^2} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

σ_b 及び τ_t : それぞれ舵頭材の考慮している位置に働く曲げ応力及び捩じり応力で次の算式による。

$$\text{曲げ応力: } \sigma_b = \frac{10.2M}{d_l^3} \times 10^3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\text{捩じり応力: } \tau_t = \frac{5.1T_R}{d_l^3} \times 10^3 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

M : 舵頭材の考慮している位置における曲げモーメント (N-m)

T_R : 2.1.5 の規定による。

舵頭材の水平断面の形状が円形の場合には、舵頭材の径 d_l は、次の算式により算出して差し支えない。

$$d_l = d_u \cdot \sqrt[6]{1 + \frac{4}{3} \left[\frac{M}{T_R} \right]^2} \text{ (mm)}$$

d_u : 2.1.7 の規定により定まる舵頭材の径 (mm)

2.1.9 複板舵における舵板、舵骨及び舵心材*

-1. 舵板の厚さ t は、次の算式による値以上としなければならない。

$$t = 5.5S\beta \sqrt{\left(d + \frac{F_R \times 10^{-4}}{A} \right) K_{p1} + 2.5} \text{ (mm)}$$

A 及び F_R : 2.1.4 の規定による。

K_{p1} : 2.1.2 の規定により定まる舵板の材料係数

β : 次の算式による。

$$\beta = \sqrt{1.1 - 0.5 \left(\frac{S}{a} \right)^2}, \text{ 最大 } 1.0 \left(\frac{a}{S} \geq 2.5 \right)$$

S : 水平舵骨及び垂直舵骨の心距のうちの小さい方の心距 (m)

a : 水平舵骨及び垂直舵骨の心距のうちの大きい方の心距 (m)

-2. 舵本体は、曲げを受けるガーダとして十分な強度を持つように、水平及び垂直舵骨によって防撓しなければならない。

-3. 水平舵骨の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$0.2 \left(\frac{L}{100} \right) + 0.4 \text{ (m)}$$

-4. 舵心材となる垂直舵骨からその前後に設ける垂直舵骨までの距離は、水平舵骨の心距の 1.5 倍を標準とする。

- 5. 舵骨の厚さは前-1.による舵板の厚さの 70%又は 8mm のうちいずれか大きい方未満としてはならない。
- 6. 舵心材となる垂直舵骨は、二材の場合には舵頭材中心線の前後に舵の厚さとほぼ等しい間隔に配置し、一材の場合には舵頭材中心線上に設けるものとする。
- 7. 舵心材の断面係数は、前-1.に規定する垂直舵骨及びそれに付く舵板について算定するものとする。ただし、算入する舵板の幅については特別な場合を除き次の(1)及び(2)による。
- (1) 舵心材となる垂直舵骨が二材の場合には、幅は舵心材の長さの 0.2 倍とする。
- (2) 舵心材となる垂直舵骨が一材の場合には、幅は舵心材の長さの 0.16 倍とする。
- 8. 舵心材の水平断面の断面係数及びウェブの断面積は、曲げ応力 σ_b 、せん断応力 τ 及び等価応力 σ_e が、それぞれ次の応力を超えないように定めなければならない。

$$\text{曲げ応力: } \sigma_b = \frac{110}{K_m} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\text{せん断応力: } \tau = \frac{50}{K_m} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\text{等価応力: } \sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{120}{K_m} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

ただし、A 型舵の切込み部分周辺における舵心材の水平断面の断面係数及びウェブの断面積は、曲げ応力 σ_b 、せん断応力 τ 及び等価応力 σ_e が、それぞれ次の応力を超えないように定めなければならない。

$$\text{曲げ応力: } \sigma_b = \frac{75}{K_m} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\text{せん断応力: } \tau = \frac{50}{K_m} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\text{等価応力: } \sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{100}{K_m} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

K_m : 2.1.2 の規定により定まる舵心材の材料係数

- 9. 舵心材の上端部については、その構造が不連続とならないよう特に注意しなければならない。
- 10. メンテナンス用開口及び A 型舵の舵板の切込み部分については適当な R を付けなければならない。
- 11. 舵板と舵骨とは、工作に注意の上、欠陥を残さないよう、固着させなければならない。
- 12. 舵の内面には有効な塗料を塗り、底部には排水装置を設けなければならない。

2.1.10 単板舵における舵板、舵腕及び舵心材

- 1. 舵板の厚さ t は、次の算式による値以上としなければならない。

$$t = 1.5SV\sqrt{K_{p1}} + 2.5 \text{ (mm)}$$

S : 舵腕の心距 (m)、ただし 1m を超えてはならない。

V : 船速で 2.1.4 による。

K_{p1} : 2.1.2 の規定により定まる舵板の材料係数

- 2. 舵腕の厚さは、舵板の厚さ未満としてはならない。
- 3. 舵腕の断面係数は、次の算式による値以上としなければならない。ただし、この断面係数は、舵板の端部に向かって漸次減じて差し支えない。

$$0.5SC_1^2V^2K_a \text{ (cm}^3\text{)}$$

C_1 : 舵板の後端から舵頭材の中心までの距離 (m)

K_a : 2.1.2 の規定により定まる舵腕の材料係数

S 及び V : 前-1.の規定による。

- 4. 舵心材の径は、下部舵頭材の径以上でなければならない。ただし、頸部ベアリングより下方にベアリングを有しない舵においては、下方 1/3 の部分では、漸次その径を減じ、底部では規定の径の 75%として差し支えない。

2.1.11 舵頭材と舵心材との接合部*

- 1. 水平フランジ型カップリングにより舵頭材と舵心材を接合する場合には以下の(1)から(5)に従わなければならない。

- (1) カップリングボルトは、リーマボルトとし、その数は 6 未満としてはならない。
- (2) カップリングボルトの径 d_b は、次の算式による値以上としなければならない。

$$d_b = 0.62 \sqrt{\frac{d^3 K_b}{n e_m K_s}} \text{ (mm)}$$

d : 2.1.7 及び 2.1.8 の規定により定まる舵頭材の径 d_u 及び d_l のうちいずれか大きい方の値 (mm)

n : ボルトの合計数

e_m : ボルトの配置の中心から各ボルトの中心までの平均距離 (mm)

K_s : 2.1.2 の規定により定まる舵頭材の材料係数

K_b : 2.1.2 の規定により定まるボルトの材料係数

(3) カップリングボルトのナットには、有効な固定装置を設けなければならない。

(4) カップリングフランジの厚さ t_f は、次の算式による値以上としなければならない。ただし、 $0.9d_b$ (mm) 未満としてはならない。

$$t_f = d_b \sqrt{\frac{K_f}{K_b}} \text{ (mm)}$$

K_f : 2.1.2 の規定により定まるフランジの材料係数

K_b : 前(2)による。

d_b : 8 を超えないボルトの数に対して前(2)により定まるボルトの径 (mm)

(5) カップリングフランジのボルト穴の外側の幅は $0.67d_b$ 未満としてはならない。

-2. コーンカップリングにより舵頭材と舵心材を接合する場合には、以下の(1)から(6)に従わなければならない。

(1) 油圧応用機器（オイルインジェクションとハイドロリックナット等）による差し込み及び抜き出しを行わないコーンカップリングは、直径で 1:8 から 1:12 の勾配としなければならない。（図 4.2.4 参照）ただし、舵板に差し込み、スラッキングナットにより締め付ける舵頭材においては、舵頭材の取付部のテーパ長さ l は通常、舵の頂部における舵頭材の径 d_0 の 1.5 倍未満としてはならない。この場合、舵頭材と舵のカップリングには、キーを備えなければならない。なお、キーの寸法は本会の適当と認めるところによる。

(2) 前(1)にいうスラッキングナットの寸法は、次によらなければならない。（図 4.2.4 参照）

ネジの谷における直径 $d_g \geq 0.65d_0$ (mm)

ナットの長さ $h_n \geq 0.6d_g$ (mm)

ナットの外径 $d_n \geq 1.2d_e$ 又は $1.5d_g$ のうちいずれか大きい方 (mm)

(3) 前(1)にかかわらず、舵頭材と舵のカップリングにキーを備える場合であって、舵頭材の押し込みによりカップリング部の摩擦による舵トルクの伝達が考慮できる場合のキーの寸法並びに押し込み力及び押し込み長さは、本会の適当と認めるところによる。

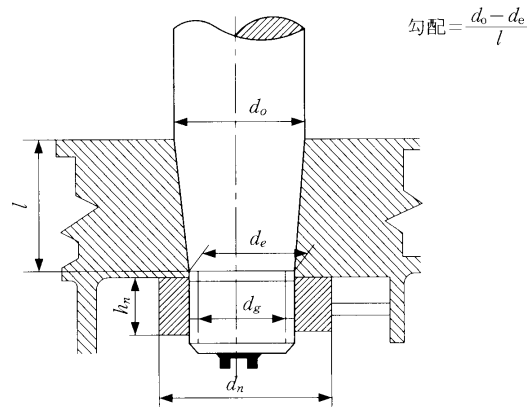
(4) 油圧応用機器（オイルインジェクションとハイドロリックナット等）による差し込み及び抜き出しを行うコーンカップリングは、直径で 1:12 から 1:20 の勾配としなければならない。（図 4.2.4 参照）

押し込み力及び押し込み長さについては、本会の適当と認めるところによる。

(5) 舵頭材を固着するナットには、有効な固定装置を設けなければならない。

(6) 舵頭材のカップリング部には、適当な腐食防止装置を施さなければならない。

図 4.2.4 コーンカップリング



-3. 垂直カップリングにより舵頭材と舵心材を接合する場合には、以下の(1)から(6)に従わなければならない。

(1) カップリングボルトは、リーマボルトとし、その数は8未満としてはならない。

(2) カップリングボルトの径 d_b は、次の値以上としなければならない。

$$d_b = \frac{0.81d}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{K_b}{K_s}} \text{ (mm)}$$

d : 2.1.7 及び 2.1.8 の規定により定まる舵頭材の径 d_u 及び d_l のうちいずれか大きい方の値 (mm)

n : ボルトの数

K_b : 2.1.2 の規定により定まるボルトの材料係数

K_s : 2.1.2 の規定により定まる舵頭材の材料係数

(3) カップリングボルトのナットには、有効な固定装置を設けなければならない。

(4) カップリングフランジの中心線に対するボルトの断面の一次モーメント M は、次の算式による値以上としなければならない。

$$M = 0.00043d^3 \text{ (cm}^3\text{)}$$

(5) カップリングフランジの厚さは、ボルトの径以上としなければならない。

(6) カップリングフランジのボルト穴の外側のフランジの幅は、 $0.67d_b$ 以上としなければならない。

2.1.12 ピントル*

-1. ピントルの径 d_p は、次の算式による値以上としなければならない。

$$d_p = 0.35\sqrt{BK_p} \text{ (mm)}$$

B : ベアリングの支持反力 (N)

K_p : 2.1.2 の規定により定まるピントルの材料係数

-2. ピントルは直径で次の値の範囲を超えない勾配をもつテーパボルトの構造とし、舵本体の鋳鋼部に取り付けられるものでなければならない。なお、ピントルを固着するナットには、有効な固定装置を設けなければならない。

(1) スラッキングナットにより締め付ける方法を用いてピントルを組み立てる場合 1:8 から 1:12

(2) 油圧応用機器（オイルインジェクションとハイドロリックナット等）によりピントルを装着する場合 1:12 から 1:20

-3. ピントルのねじ部及びナットの最小寸法は 2.1.11-2.(2) の規定を準用して定めなければならない。

-4. ピントルのテーパ長さはピントルの最大実径未満としてはならない。

-5. ピントルには適当な腐食防止措置を施さなければならない。

2.1.13 舵頭材及びピントルのベアリング*

-1. ベアリング面積 A_b （投影面積=長さ×スリーブの外径）は、次の算式による値以上としなければならない。

$$A_b = \frac{B}{q_a} \text{ (mm}^2\text{)}$$

B : 2.1.12 の規定による。

q_a : 許容面圧 (N/mm²) で、種々のベアリングの組合せに対して、表 4.2.2 から許容面圧を選ばなければならない。ただし、試験により確認された場合には、同表に示す値と異なる値を用いて差し支えない。

表 4.2.2 許容面圧 q_a

ベアリングの材質	q_a (N/mm ²)
リグナムバイタ	2.5
ホワイトメタル (油潤滑)	4.5
硬さ HSD60～70 の合成材料 (注 1)	5.5
鋼 (注 2), 青銅及び青銅－黒鉛の熱圧縮材料	7.0

(注)

- 1 硬さは 23℃及び 50%湿度において承認された基準で計測された D 形のショア硬さで、材料は本会の適当と認めたもの
- 2 ストックライナーとの承認された組合せで用いられるステンレス及び耐摩耗性鋼

-2. ベアリング面の長さとの比は 1.0 以上としなければならない。ただし、その比は本会が適当と認める場合を除き 1.2 を超えてはならない。

-3. 金属ベアリングのクリアランスの直径は以下の値 (mm) 未満としてはならない。ただし、非金属材料を用いる場合には、材料の膨潤性及び熱膨張性を考慮して、ベアリングクリアランスを特別に定めなければならない。このクリアランスは直径で 1.5 mm 未満としてはならない。ただし、ベアリング製造者の推奨する設計仕様に適合し、かつ十分な使用実績があることを書類で確認できる場合にあって、このクリアランスを 1.5 mm 未満とすることができる。

$$d_{bs}/1000 + 1.0 \text{ (mm)}$$

d_{bs} は、ブッシュの内面の直径 (mm)

2.1.14 附属装置*

- 1. 舵の形状及び重量に応じて適当なラダーキャリアを設け、且つ、支持部の潤滑を良好にするよう考慮しなければならない。
- 2. 舵が跳ね上がるのを防ぐための装置を設けなければならない。

2.2 船尾材

2.2.1 適用

本 2.2 の規定は、舵柱のない船尾材について定めたものである。

2.2.2 プロペラ柱*

-1. 鋳鋼船尾材のプロペラ柱及び鋼板船尾材のプロペラ柱は、船体船尾部の流線に適する形状のものとし、その寸法は、図 4.2.5 及び同図中の算式により定めたものを標準とする。なお、プロペラ軸孔より下部では、その寸法を適当に増し、シェーピースの強さに適応するものとしなければならない。

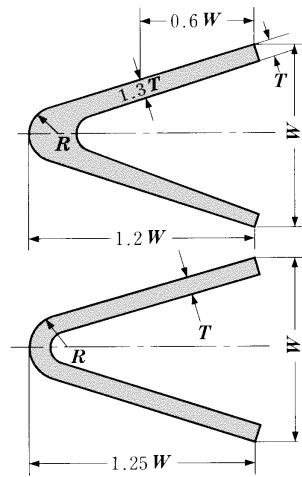
- 2. プロペラ軸孔部の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.9L + 10 \text{ (mm)}$$

-3. 鋳鋼船尾材及び鋼板船尾材のプロペラ柱には、適当な間隔でリブを設けなければならない。なお曲げ半径の大きい部分には、中心線に防撓材を設けなければならない。

- 4. L に比し速力の大きい船舶では、プロペラ柱の各部の寸法を適当に増さなければならない。

図 4.2.5 プロペラ柱の標準寸法



鋳鋼船尾材のプロペラ柱

W の値 $2.2L + 88$ (mm)T の値 $0.18L + 15$ (mm)R の値 $0.40L + 16$ (mm)

鋼板船尾材のプロペラ柱

W の値 $2.5L + 100$ (mm)T の値 $2.2\sqrt{L} + 5.0$ (mm)R の値 $0.40L + 16$ (mm)

2.2.3 シューピース*

-1. シューピース（図 4.2.6 参照）の各横断面の寸法は、舵に 2.1.4 に規定する舵力が働いた場合のシューピースに加わる曲げモーメント及びせん断力を考慮するものとし、次の(1)から(4)の算式を適用して定めなければならない。

(1) Z 軸まわりの断面係数 Z_z は、次の算式による値以上としなければならない。

$$Z_z = \frac{MK_{sp}}{80} \text{ (cm}^3\text{)}$$

M: 考慮している断面における曲げモーメントで、次の算式による。

$$M = Bx (M_{max} = Bl) (N\cdot m)$$

B: 2.1.6 により求まるピントルベアリングの支持反力 (N)

x: ピントルベアリングの中心から考慮している断面までの距離 (m) で図 4.2.6 による。

l: ピントルベアリングの中心からシューピースの固着部までの距離 (m) で図 4.2.6 による。

K_{sp} : 3.1.2 の規定により定まるシューピースの材料係数

(2) Y 軸まわりの断面係数 Z_y は、次の算式による値以上としなければならない。

$$Z_y = 0.5Z_z \text{ (cm}^3\text{)}$$

Z_z : 前(1)の規定による。

(3) Y 方向の部材の合計断面積 A_s は、次の算式による値以上としなければならない。

$$A_s = \frac{BK_{sp}}{48} \text{ (mm}^2\text{)}$$

B 及び K_{sp} : 前(1)の規定による。

(4) 等価応力は l の範囲内のいかなる断面においても、115 (N/mm²) を超えないように定めなくてはならない。

等価応力 σ_e は、次の算式による。

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

σ_b 及び τ : それぞれシューピースに働く曲げ応力及びせん断応力で、次の算式による。

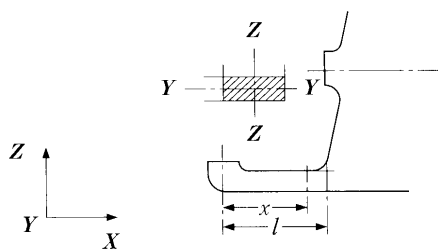
$$\text{曲げ応力: } \sigma_b = \frac{M}{Z_z(x)} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$$\text{せん断応力: } \tau = \frac{B}{A_s} \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Z_z , A_s , M, B は前(1)から(3)の規定による。

-2. 鋼板船尾材のシューピースは、その主要部を構成する鋼板の厚さをプロペラ柱の主要部を構成する鋼板の厚さ以上とし、その内部には、プロペラ柱の直下や肘板と同一線上等適当な位置にリブを設けなければならない。

図 4.2.6 シューピース



2.2.4 ヒールピース*

船尾材のヒールピースは、その長さを少なくともその箇所の肋骨心距の3倍以上とし、竜骨と堅固に固着させなければならない。

2.2.5 肋板との固着部

船尾材はプロペラ柱の箇所で十分上方に延長し、その厚さが次の算式による厚さ以上の船尾肋板に堅固に固着させなければならない。なお、船尾材延長部の上端では、剛性の急激な変化を避けるよう、船尾肋板を補強しなければならない。

$$0.035L + 10.0 \text{ (mm)}$$

2.2.6 ガジョン

- 1. ガジョンの深さは、ピントルベアリング部の長さ以上としなければならない。
- 2. ピントルハウジングの厚さは、 $0.25d_{po}$ 未満としてはならない

ここで、 d_{po} は、ピントルのスリーブ外面での実際の径 (mm)

3 章 船底構造

3.1 単底構造

3.1.1 中心線縦桁

- 1. 単底構造の船舶には、桁板と面材で構成する中心線縦桁を設け、できる限り船首尾に延長しなければならない。
- 2. 桁板の厚さは次の算式による値以上でなければならない。ただし、中央部より前後では漸次その厚さを減じ、船首尾部ではその 85%として差し支えない。

$$4.7 + 0.059L \text{ (mm)}$$

- 3. 桁板の深さは、肋板の深さ以上としなければならない。
- 4. 面材の厚さは、中央部の桁板の厚さ以上とし、その断面積は次の算式による値以上でなければならない。ただし、中央部より前後では漸次その値を減じ、船首尾部ではその 85%として差し支えない。

$$0.2L + 5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

3.1.2 側桁

- 1. 側桁は、中心線縦桁と船側との間に、2.5m を超えない間隔で配置しなければならない。
- 2. 側桁は、桁板と面材とで構成し、できる限り船首尾に延長しなければならない。
- 3. 桁板は、その厚さを、中央部では次の算式による値以上としなければならない。船首尾部では、その厚さを中央部の規定の厚さの 85%として差し支えない。

$$5.2 + 0.038L \text{ (mm)}$$

- 4. 主機室内では、桁板は、その厚さを 3.1.1-2. に規定する中心線桁板の厚さ以上としなければならない。
- 5. 側桁の面材の厚さは、側桁板の厚さ以上とし、その断面積を、中央部では次の算式による値以上としなければならない。船首尾部では、その断面積を中央部の規定のもの 85%として差し支えない。

$$0.16L + 5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

3.1.3 肋板

- 1. 船底を横式構造とする場合には、肋板の心距は 4.2.1 に規定される値を標準とする。
- 2. 船底を縦式構造とする場合には、肋板は約 3.5m を超えない心距で設けなければならない。
- 3. 肋板の上縁はいずれの部分においても、船体中心線におけるその上縁より低くしてはならない。
- 4. 中央部では、肋骨の内縁から肋板の上縁に沿って測った距離が-5.の規定による d_0 に等しい箇所の肋板の深さを $0.5d_0$ 以上としなければならない。(図 4.3.1 参照)。ただし、肋骨肘板を設ける場合にあっては、その内端における肋板の深さを $0.5d_0$ として差し支えない。
- 5. 肋板の寸法は、次の算式による値以上でなければならない。

船体中心線における肋板の深さ: $0.0625l \text{ (m)}$

肋板の厚さ: $9d_0 + 3.6 \text{ (mm)}$

ただし、11mm を超える必要はない。

肋板の断面係数: $4.27Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$

S : 肋板の心距 (m)

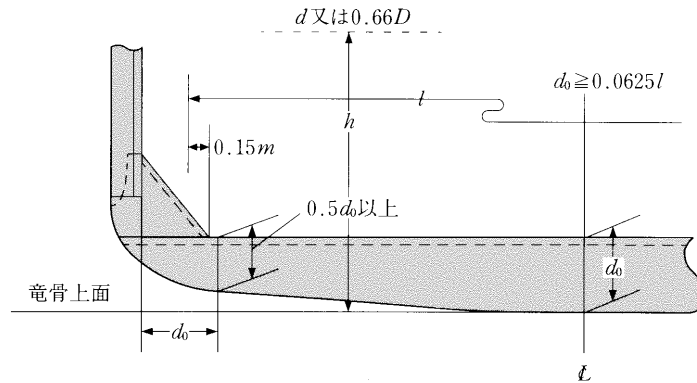
h : d 又は $0.66D$ のうちの大きい方のもの (m)

l : 肋骨肘板の内端間の距離 (m) に 0.3m を加えたもの。

ただし、上縁が曲線上の肋板の場合にあっては、 l を適当に定めて差し支えない。(図 4.3.1 参照)

d_0 : 船体中心線における肋板の深さ (m)

図 4.3.1 肋板の形状



-6. 肋板の上縁に付ける面材の厚さは、その箇所の肋板の規定の厚さ以上でなければならない。また、その幅は横方向の安定に対し十分なものとしなければならない。

-7. 中央部 $0.5L$ 間より前後では、漸次肋板の厚さを減じ、船首尾部では、前-5.の規定によるものの 85% として差し支えない。

-8. 主機及びスラスト受の下部の肋板は、十分な深さとし、特に堅固な構造でなければならない。また、その厚さは、中心線桁板の厚さ未満としてはならない。

3.1.4 船底縦通肋骨

-1. 船底縦通肋骨の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$2L + 550 \text{ (mm)}$$

-2. 船底縦通肋骨の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。ただし、 24 cm^3 未満としてはならない。

$$7.2Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

l : 肋板間の距離 (m)

S : 船底縦通肋骨の心距 (m)

h : 当該肋骨から竜骨上面上 $d+0.026L$ の点までの垂直距離 (m)

3.2 二重底構造

3.2.1 一般

-1. 二重底の構造諸材の厚さは、 5mm 未満としてはならない。

-2. 縦式構造から横式構造に移る箇所及び二重底の高さが急激に変る箇所では、桁板又は肋板を適当に設けること等により、強さの連続を保持し得るよう特に注意しなければならない。

3.2.2 中心線桁板

-1. 中心線桁板は、できる限り船首尾に延長しなければならない。

-2. 中心線桁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.05L + 5 \text{ (mm)}$$

3.2.3 側桁板

-1. 中央部 $0.5L$ 間では、中心線桁板と船側の間に、間隔がそれぞれ 4.6m を超えないように側桁板を設け、できる限り船尾に延長しなければならない。

-2. 主機及びスラスト受台の下部には、適当に側桁板又は半桁板を増設する等により、適当に補強しなければならない。

-3. 側桁板及び半桁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。ただし、主機室では、その厚さを 1.5mm 増さなければならない。

$$0.65\sqrt{L} + 1.5 \text{ (mm)}$$

3.2.4 実体肋板

- 1. 二重底には、約 3.5m を超えない心距に実体肋板を設けなければならない。
- 2. 前-1.の規定にかかわらず、次に掲げる箇所には実体肋板を設けなければならない。
 - (1) 主機室の各肋骨の位置。ただし、縦式構造の場合にあっては、主機下部を除いた箇所では、肋骨 1 本おきとして差し支えない。
 - (2) スラスト受台及びボイラ台の下部
 - (3) 横隔壁の下部
- 3. 実体肋板の厚さは、次の算式により算定したもの以上でなければならない。ただし、主機室ではその厚さを 1.5mm 増さなければならない。

$$\text{横式構造の場合 } 0.6\sqrt{L} + 1.5 \text{ (mm)}$$

$$\text{縦式構造の場合 } 0.7\sqrt{L} + 1.5 \text{ (mm)}$$

- 4. 実体肋板には、横式構造の場合は適当な間隔で、縦式構造の場合は各縦通肋骨の箇所それぞれ立て防撓材を設けなければならない。

3.2.5 組立肋板

- 1. 横式構造の場合、実体肋板を設けない肋骨の位置には、本 3.2.5 の規定により組立肋板を設けなければならない。
- 2. 正肋材の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$6Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

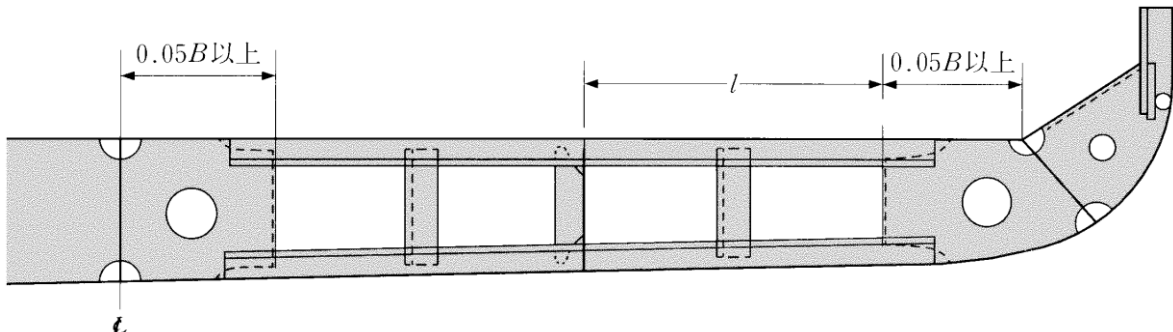
l : 中心線桁板に付ける肘板と縁板に付ける肘板との距離 (m)。ただし、側桁板がある場合にあっては、側桁板の立て形鋼と肘板との距離 (m) のうちの最も大きいもの。(図 4.3.2 参照)

S : 肋骨心距 (m)

h : $d+0.026L$ (m)

- 3. 副肋材の断面係数は、前-2.の規定の 85%として算定したもの以上でなければならない。

図 4.3.2 組立肋板



3.2.6 縦通肋骨

- 1. 縦通肋骨の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$2L + 550 \text{ (mm)}$$
- 2. 船底縦通肋骨の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。ただし、24 cm³未満としてはならない。

$$6.88Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

l : 肋板間の距離 (m)

S : 縦通肋骨の心距 (m)

h : 当該肋骨から竜骨上面上 $d+0.026L$ までの垂直距離 (m)
- 3. 内底縦通肋骨の断面係数は、-2.の規定による値の 85%未満としてはならない。

3.2.7 内底板

内底板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$3.8S\sqrt{d} + 1.5 \text{ (mm)}$$

S : 縦式構造の場合には内底縦通肋骨の心距 (m)、横式構造の場合には肋骨の心距 (m)

4 章 肋骨

4.1 一般

4.1.1 適用

本章の規定は、隔壁による船体の横強力及び横防撓性が十分な船舶に適用する。隔壁による横強力及び横防撓性が十分でない場合には、肋骨の寸法を増すか、特設肋骨を増設する等の方法により、船体の横防撓性を適当に増さなければならない。

4.1.2 ボイラ室及びボス部分の肋骨等

- 1. ボイラ室では、肋骨及び縦通桁の寸法を適当に増さなければならない。
- 2. ボスの部分の肋骨の構造及び寸法は、本会が適当と認めるところによる。

4.2 肋骨心距

4.2.1 横肋骨の心距

- 1. 横肋骨の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$450 + 2L \text{ (mm)}$$

- 2. 船首尾倉及び船首隔壁と船首から $0.2L$ の箇所との間の横肋骨の心距は、 610mm と前-1.の標準心距のうちの小さい方のものを超えてはならない。

- 3. 構造又は寸法について適当な考慮が払われている場合には、前-2.の規定を適当に参酌することができる。

4.2.2 縦通肋骨の心距

縦通肋骨の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$550 + 2L \text{ (mm)}$$

4.2.3 標準心距を超える場合の考慮

肋骨心距を前 4.2.1 及び 4.2.2 の標準心距に 170mm を加えたもの以上とする場合には、単底部材、二重底部材その他関連部材の寸法及び構造に特別の考慮を払わなければならない。

4.3 横肋骨

4.3.1 乾舷甲板下の横肋骨

乾舷甲板下の横肋骨の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。ただし、 24cm^3 未満としてはならない。

$$2.08Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S : 肋骨心距 (m)

l : 内底板又は単底肋板の船側における上面から肋骨頂部の甲板の梁の船側における上面までの垂直距離 (m)

h : 当該肋骨の下端から竜骨上面上 $d + 0.044L - 0.54$ の点までの垂直距離 (m)

4.3.2 船楼甲板間肋骨

- 1. 船楼甲板間肋骨の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。ただし、 24cm^3 未満としてはならない。

$$0.35Sll \text{ (cm}^3\text{)}$$

S : 肋骨の心距 (m)

l : 甲板間の高さ (m)。ただし、 1.8m 未満の場合には、 1.8m とみなす。

- 2. 甲板間肋骨は、船底から船体頂部にわたり、肋骨の強さの連続を維持するよう留意して定めなければならない。
- 3. 船首尾の甲板間肋骨は、甲板間の高さのみならず、その支点間の実際の長さに応じて、強さ及び防撓性を増すように考慮しなければならない。

4.4 船側縦通肋骨等

4.4.1 船側縦通肋骨

-1. 乾舷甲板下に設ける船側縦通肋骨の断面係数は、船舶の中央部では次の算式による値のうちの大きい方の値以上でなければならない。ただし、 24 cm^3 未満としてはならない。

$$6.88Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$2.32\sqrt{LS}l^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S : 縦通肋骨の心距 (m)

l : 特設肋骨の間隔, 又は横隔壁と特設肋骨との間の距離で、端部固着部の長さを含む (m)。

h : 当該肋骨から竜骨上面上 $d + 0.044L - 0.54$ の点までの垂直距離 (m)

-2. 船舶の中央部より前後では、縦通肋骨の断面係数は、漸次減じて船首尾で前-1.の規定により算定される値の 85% として差し支えない。

-3. 船底彎曲部の縦通肋骨の断面係数は、船底縦通肋骨として規定される断面係数より大きくする必要はない。

4.4.2 特設肋骨

-1. 船側縦通肋骨を支持する特設肋骨は、 $4.8m$ を超えない間隔で、実体肋板が設けられている位置に配置しなければならない。

-2. 特設肋骨の寸法は、次の算式による値以上でなければならない。

深さ $0.1l$ (m) と縦通肋骨貫通部の切り込みの深さの 2.5 倍のうちの大きいものとする。

断面係数 $4.7Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$

ウェブの厚さ $0.045 \frac{Shl}{d_1} + 2.5 \text{ (mm)}$

S : 特設肋骨の心距 (m)

l : 内底板又は単底肋板の船側における上面から特設肋骨頂部の甲板までの垂直距離 (m)。ただし、有効な甲板横桁がある場合にあっては、その下面まで測ったものとして差し支えない。

d_1 : 特設肋骨の深さ (m) で縦通肋骨貫通のための切り込みの深さを減じた値。

h : l の下端から竜骨上面上 $d + 0.044L - 0.54$ の点までの垂直距離 (m) ただし、その距離が $1.43l$ (m) 未満の場合にあっては、 $1.43l$ (m) とする。

5 章 梁

5.1 一般

5.1.1 暴露甲板の梁矢

暴露甲板の梁矢は、船舶の長さの中央において、 $B/50$ を標準とする。

5.1.2 梁の端の固着*

-1. 縦通梁は、連続構造とするかあるいはその端部で断面積を有効に維持し、かつ、曲げ及び引張りに対して十分な強度となるように肘板で固着しなければならない。

-2. 横置梁は、肘板で肋骨に固着させなければならない。

-3. 甲板間又は船楼内で肋骨のない位置に設ける横置梁は、梁肘板で外板に固着させなければならない。

5.1.3 縦通梁構造から横置梁構造に移る箇所

縦通梁構造から横置梁構造に移る箇所では、強さの連続性を保持するよう特に注意しなければならない。

5.2 縦通梁

5.2.1 心距

縦通梁の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$2L+550 \quad (mm)$$

5.2.2 形状

-1. 縦通梁は、適当な間隔で設けた甲板横桁で支える構造としなければならない。船舶の中央部の強力甲板の縦通梁は細長比が 60 を超えない寸法のものでなければならない。ただし、座屈に対し十分な強度がある場合にあっては適当に参酌して差し支えない。

-2. 縦通梁に平鋼を用いる場合には、その深さと厚さの比が 15 を超えないものでなければならない。

5.2.3 縦通梁の断面係数*

-1. 強力甲板に設ける縦通梁の断面係数は船舶の中央部では次の算式による値以上でなければならない。

$$0.97Shl^2 \quad (cm^3)$$

S : 縦通梁の心距 (m)

h : 12.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

l : 隔壁と甲板横桁間又は甲板横桁間の心距 (m)

-2. 強力甲板に設ける縦通梁の断面係数は、船舶の中央部の前後では漸次その寸法を減じて差し支えない。ただし、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.37Shl^2 \quad (cm^3)$$

S , h 及び l : 前-1.による。

-3. 前-1.及び-2.以外の箇所に設ける縦通梁の断面係数は、前-2.の算式による値以上としなければならない。

5.2.4 縦通梁を支える甲板横桁

甲板横桁は、一層甲板船では二重底の実体肋板の位置に設けなければならない。また、二層以上の甲板を有する船舶でもなるべく実体肋板の位置に設けなければならない。

5.3 横置梁

5.3.1 横置梁の配置

横置梁は、横肋骨心距ごとに設けなければならない。

5.3.2 形状*

横置梁は、長さで深さの比がなるべく、強力甲板の梁では 30 以下、有効甲板（強力甲板下の甲板で、船体の縦強力の構成部材となる甲板をいう。）及び船楼甲板の梁では 40 以下の寸法とすることが望ましい。

5.3.3 横置梁の断面係数

横置梁の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.37Shl^2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

S : 横置梁の心距 (m)

h : 12.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

l : 梁肘板の内端から甲板縦桁間、又は甲板縦桁間の距離 (m)

5.4 深水タンク頂部の梁**5.4.1 断面係数**

深水タンク頂部を構成する甲板に設ける梁の断面係数は、本章によるほかその甲板梁の上端を h の下端とし、梁を防撓材とみなして 9.2.3 の規定にも適合しなければならない。

5.5 特に大きい重量を支持する甲板梁**5.5.1 甲板梁の補強**

船楼又は甲板室の端部、揚錨機、補機その他特に大きい重量を支持する甲板梁は、寸法の増加、甲板桁又は梁柱の増設等により適当に補強しなければならない。

6章 梁柱

6.1 一般

6.1.1 甲板間の梁柱

梁柱は、その下方の甲板下に設けられた梁柱の直上に設けるか、又はその荷重を下部の支持構造に伝達するのに有効な方法を講じなければならない。

6.1.2 梁柱の端の固着

梁柱の上下両端は厚い二重張板及び必要に応じ肘板で固着させなければならない。又軸路頂部又は深水タンク頂部等を支持する梁柱で、引張荷重を受けることのあるものは、その荷重に耐えうるよう十分に固着させなければならない。

6.1.3 梁柱が取付けられる部材の補強

甲板、軸路又は肋骨に梁柱を取付ける場合には、その部分は十分に補強しなければならない。

6.2 梁柱の寸法

6.2.1 梁柱の断面積*

梁柱の断面積は、次の算式による値以上でなければならない。

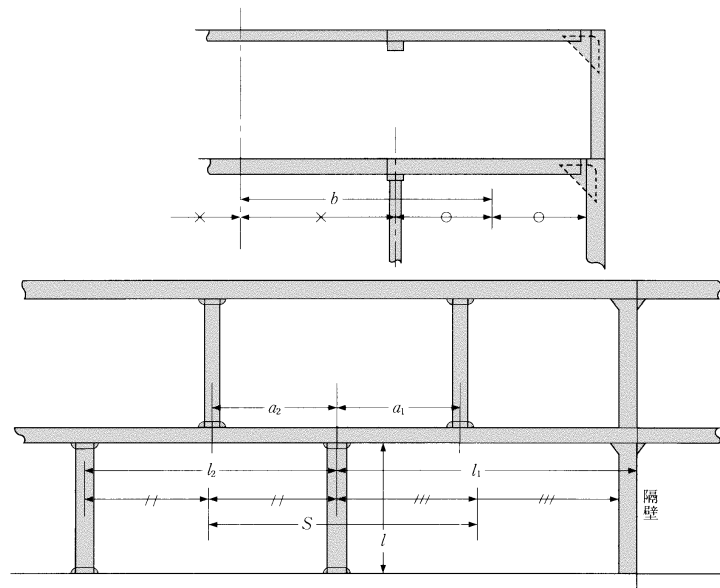
$$\frac{0.223w}{2.72 - \frac{l}{k_0}} \text{ (cm}^2\text{)}$$

l : 梁柱の下端が取付けられる内底板、甲板又は、その他の構造物の上面から、その梁柱によって支持される梁又は甲板桁の下面までの距離 (m) (図 4.6.1 参照)

k_0 : 梁柱の横断面の最小環動半径 (cm)

w : 梁柱が支持する荷重 (kN) で 6.2.2 の規定による。

図 4.6.1 S , b , l 等の測り方



6.2.2 梁柱が支持する荷重

- 1. 梁柱が支持する荷重 w は、次の算式による値以上としなければならない。

$$kw_0 + Sbh \quad (kN)$$

S : その梁柱からその前後の梁柱又は隔壁防撓材若しくは防撓桁の内面に至る各区間の中心間の距離 (m)
(図 4.6.1 参照)

b : その梁柱からその左右の梁柱又は肋骨の内面に至る各区間の中心間の距離 (m) (図 4.6.1 参照)

h : その甲板に対し 12.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

w_0 : 上部甲板間梁柱が支持する甲板荷重 (kN)

k : 当該梁柱から甲板間梁柱までの水平距離 a_i (m) 及び当該梁柱から梁柱又は隔壁までの距離 l_j (m) に応じ次の算式による値 (図 4.6.1 参照)

$$2\left(\frac{a_i}{l_j}\right)^3 - 3\left(\frac{a_i}{l_j}\right)^2 + 1$$

- 2. 上部甲板間梁柱が 2 個以上ある場合には当該梁柱から前方の梁柱又は隔壁との間、及び当該梁柱から後方の梁柱又は隔壁との間にある上部甲板間の各梁柱について kw_0 を算定し、その和を前-1.の kw_0 に用いる。

- 3. 当該梁柱の位置と上部甲板梁柱の位置が左右に食違う場合には、前-1.及び-2.の規定を準用する。

6.2.3 板の厚さ

- 1. 円筒形梁柱の板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。ただし、居住区に設けるものにあつては適当に参酌して差し支えない。

$$0.022d_p + 4.6 \quad (mm)$$

d_p : 梁柱の実際の外径 (mm)

- 2. 組立梁柱のウェブ及びフランジの厚さは、局部座屈に対して十分なものでなければならない。

6.2.4 円形梁柱の外径

中実円形梁柱及び円筒形梁柱の外径は、50mm 以上としなければならない。

6.2.5 深水タンク内に設ける梁柱

- 1. 深水タンク内に設ける梁柱には、筒形梁柱を用いてはならない。
-2. 深水タンク内に設ける梁柱の寸法は、6.2.1 の規定に適合しなければならない。

6.3 梁柱の代りに設ける隔壁

6.3.1 構造

甲板桁を支える隔壁は、梁柱に対し規定するものと同等以上の支持力を持つように防撓しなければならない。

6.4 梁柱の代りに設ける囲壁

6.4.1 構造

梁柱の代りに設ける囲壁は、甲板荷重及び側圧を支えるに十分なものでなければならない。

7 章 甲板桁

7.1 一般

7.1.1 適用

縦通梁を支える甲板横桁及び横置梁を支える甲板縦桁は、本章の規定によらなければならない。

7.1.2 配置

タンク頂部の箇所では、甲板縦桁をなるべく $4.6m$ を超えないように配置しなければならない。

7.1.3 構造*

- 1. 甲板桁は、下縁に面材を有する構造としなければならない。
- 2. 倒止肘板は、約 $3m$ の間隔で設け桁の面材の幅が桁板の片側で $180mm$ を超える場合には、面材も支える構造でなければならない。
- 3. 桁を構成する面材はその厚さをウェブの厚さ以上とし、その全幅は次の算式による値以上でなければならない。

$$85.4\sqrt{d_0 l} \text{ (mm)}$$
 d_0 : ウェブの深さ (mm)
 l : 桁の支点間距離 (m)。ただし、有効な倒止肘板がある場合にあっては、これを支点とみなして差し支えない。
- 4. 桁の深さは隔壁から隔壁に至る区間を通じ同一とし、スロットの深さの 2.5 倍未満としてはならない。
- 5. 桁は十分な剛性を有し、甲板に過大な撓みや、甲板梁に過大な付加応力を及ぼさないように注意を払わなければならない。

7.1.4 端の固着*

- 1. 甲板桁の端の固着は 1.3.6 の規定による。
- 2. 甲板桁を固着する隔壁防撓材若しくは防撓桁は、その甲板桁を支えるに十分なものでなければならない。
- 3. 甲板縦桁は連続構造とするか、あるいはその端部で連続性を有効に維持するようにしなければならない。

7.2 甲板縦桁

7.2.1 桁の断面係数*

- 1. 強力甲板に設ける甲板縦桁の断面係数は、船舶の中央部では次の算式による値以上でなければならない。

$$1.1l(lbh + kw) \text{ (cm}^3\text{)}$$

l : 梁柱の中心間又は梁柱の中心と隔壁との間の距離 (m)。ただし、甲板縦桁を有効な肘板で隔壁に固着する場合にあっては、1.3.8 の規定により修正して差し支えない。(図 4.7.1 参照)

b : その桁から左右の桁又は肋骨の内面に至る各区間の中心間の距離 (m)。(図 4.7.1 参照)

h : 12.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

w : 甲板間梁柱が支持する甲板荷重 (kN)

k : 次の(1)及び(2)の規定による。

- (1) 甲板縦桁を支持する梁柱又は隔壁から甲板間梁柱に至る水平距離 a (m) と l (m) との比に応じ次の算式による係数。(図 4.7.1 参照)

$$12\frac{a}{l}\left(1 - \frac{a}{l}\right)^2$$

- (2) 甲板間梁柱が 1 個の場合には、これに近い方の梁柱又は隔壁から a を測って k を定め、甲板間梁柱が 2 個以上の場合には同一梁柱又は隔壁から a を各々測り各甲板間梁柱について算定した kw の和と、他の梁柱又は隔壁に対して同様にして算定した kw の和のうち大きいものを k の kw に用いる。

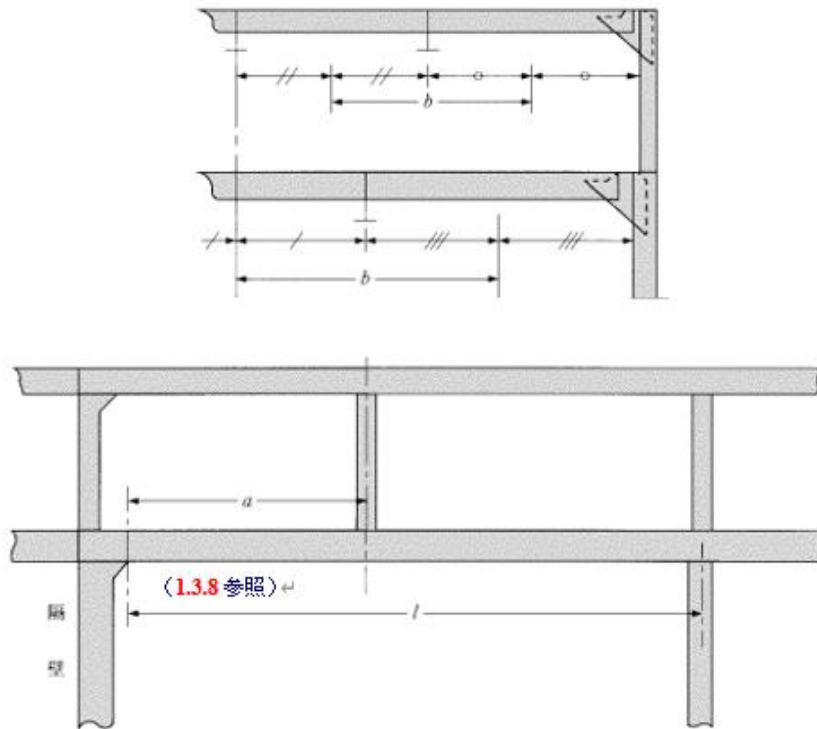
- 2. 船舶の中央部より前後の、強力甲板に設ける甲板縦桁の断面係数は、漸次その寸法を減じて差し支えない。ただし、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.411l(lbh + kw) \text{ (cm}^3\text{)}$$

l , b , h , w 及び k : 前-1.の規定による。

- 3. 前-1.及び-2.以外の箇所に設ける甲板縦桁の断面係数は前-2.の算式による値以上としなければならない。

図 4.7.1 l , b , a の測り方



7.2.2 桁の断面二次モーメント

桁の断面二次モーメントは次による値を標準とする。

CZl (cm^4)

C : 係数で船舶の中央部の強力甲板に設ける甲板縦桁の場合には 1.6, その他の縦桁の場合には 4.2 とする。

Z : 要求断面係数で 7.2.1 の規定による値 (cm^3)

l : 7.2.1-1.の規定による。

7.2.3 桁のウェブの厚さ

- 1. 桁のウェブの厚さは次の算式による値以上としなければならない。

$$10S_1 + 2.5 \text{ (mm)}$$

S_1 : 桁の防撓材の心距又は桁の深さのうちの小さいもの (m)

- 2. 桁の端部 0.2l 間のウェブの厚さは前-1.及び次の算式による値のうち大きい方のもの以上でなければならない。

$$\frac{4.43}{1000} \frac{bhl}{d_0} + 2.5 \text{ (mm)}$$

d_0 : ウェブの深さ (m)

b , h 及び l : 7.2.1-1.の規定による。

7.3 甲板横桁

7.3.1 桁の断面係数

甲板横桁の断面係数は、次の算式による値以上としなければならない。

$$0.411l(lbh + kw) \text{ (cm}^3\text{)}$$

l : 梁柱の中心間又は梁柱の中心から梁肘板の内端までの距離 (m)

b : その桁からその前後の桁又は隔壁に至る各区間の中心間の距離 (m)

h : 12.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

w 及び k : 7.2.1 の規定を準用する。

7.3.2 桁の断面二次モーメント

桁の断面二次モーメントは、次の算式による値を標準とする。

$$4.2Zl \text{ (cm}^4\text{)}$$

Z : 要求断面係数で 7.3.1 の規定による値 (cm³)

l : 7.3.1 の規定による。

7.3.3 桁のウェブの厚さ

桁のウェブの厚さは 7.2.3 の規定を準用する。

7.4 タンク内の甲板桁

7.4.1 桁の断面係数

タンク内の甲板桁の断面係数は、7.2.1 又は 7.3.1 の規定に適合し、かつ、9.2.4-1.の規定にも適合しなければならない。

7.4.2 桁の断面二次モーメント

桁の断面二次モーメントは、9.2.4-2.の規定を準用する。

7.4.3 桁のウェブの厚さ

桁のウェブの厚さは、7.2.3 又は 7.3.3 の規定に適合し、かつ、9.2.4-3.の規定にも適合しなければならない。

8 章 水密隔壁

8.1 水密隔壁の配置

8.1.1 船首隔壁*

-1. すべての船舶には、計画最大満載喫水線における L の前端からの距離が、 $0.05L$ 以上であって、かつ、構造上、特別な理由があり、本会の承認を得た場合を除き $0.08L$ 又は $0.05L + 3.0$ (m) のいずれか長い方を超えない位置に船首隔壁を設けなければならない。ただし、最小型深さの 85% の位置における喫水線下において、船体の一部が計画最大満載喫水線における船舶の長さの前端より前方に延長されている場合にあっては、上記の距離は、次の点のうち、この距離が最小となる点から測るものとする。

- (a) 当該延長部の中心点
- (b) 上記前端から前方に $0.015L$ の点

-2. 前-1.に規定する範囲においては、隔壁にステップ又はリセスを設けても差し支えない。

-3. 船首隔壁には、隔壁甲板下において、ドア、出入口、マンホール、通風ダクト等を設けてはならない。

8.1.2 船尾隔壁

-1. すべての船舶には、適当な位置に、船尾隔壁を設けなければならない。

-2. 船尾管は、船尾隔壁又はその他の適当な構造により、水密区画内に設けなければならない。

8.1.3 機関室隔壁

機関室の前後端には、水密隔壁を設けなければならない。

8.1.4 チェーンロッカ

チェーンロッカを船首隔壁の後方に設ける場合、又は船首深水タンク内に設ける場合には、これを水密構造としなければならない。

8.1.5 構造

8.1.1 から 8.1.3 に規定する水密隔壁が強力甲板まで達しない場合には、その隔壁の直上又はその近くに、強力甲板まで達する特設肋骨又は部分隔壁を設けて、船体の横強力及び横防撓性を維持するようにしなければならない。

8.2 水密隔壁の構造

8.2.1 隔壁板の厚さ

隔壁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$3.2S\sqrt{h} + 2.5 \text{ (mm)}$$

S : 防撓材の心距 (m)

h : 隔壁板の下縁から船体中心線における隔壁甲板までの距離 (m)。ただし、 $3.4m$ 未満としてはならない。

8.2.2 防撓材*

隔壁防撓材の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$2.8CS hl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

l : 防撓材の支点間の全長 (m) で、その端では固着部の長さを含むものとする。ただし、防撓桁を設ける場合にあっては、端の固着のヒールから最も近い防撓材までの距離、又は防撓桁間の距離とする。

S : 防撓材の心距 (m)

h : 立て防撓材では l の中央から、水平防撓材では上下の防撓材間の中央から、船体中心線における隔壁甲板までの垂直距離 (m)。ただし、その距離が $6.0m$ 未満の場合にあっては、その距離の 0.8 倍に 1.2 を加えたものの。

C : 係数で表 4.8.1 による。

表 4.8.1 C の値

立 て 防 撓 材	下 端	上 端		
		桁支持, ラグ固着 又は強固な固着	柔軟な固着	スニップ
防 撓 材	桁で支持又はラグ固着	1.00	1.15	1.35
	肘板固着	0.80	0.90	1.00
	面材スニップ, ウェブ固着	1.15	1.35	1.60
	スニップ	1.35	1.60	2.00
水 平 防 撓 材	他 端	一 端		
		桁で支持, ラグ固着又は 肘板固着	スニップ	
	桁で支持, ラグ固着又は肘板固着	1.00	1.35	
	スニップ	1.35	2.00	

(備考)

1. ラグ固着とは防撓材のウェブ及び面材が隔壁板, 甲板及び内底板等に有効に固着され, かつその裏側が有効な支持材で補強されている構造をいう。
2. 強固な固着とは, 該防撓材と同程度以上の隣接面内防撓材との肘板固着かこれと同等の固着をいう。(図 4.8.1 参照)
3. 柔軟な固着とは, 梁等の直交材との肘板固着等をいう。(図 4.8.2 参照)

図 4.8.1 端部の固着 (強固な固着の例)

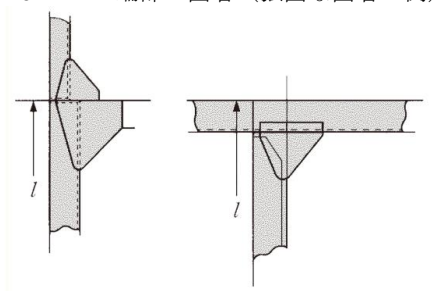
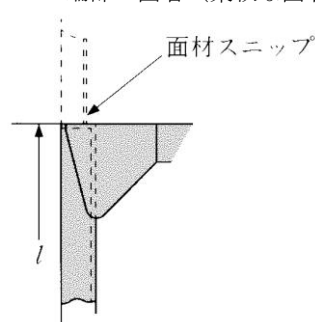


図 4.8.2 端部の固着 (柔軟な固着の例)



8.2.3 船首隔壁

船首隔壁の板厚及び防撓材の断面係数は, 8.2.1 及び 8.2.2 の算式で, h を規定による値の 1.25 倍として算定したものの以上でなければならない。

8.2.4 防撓材を支える防撓桁

- 1. 桁の断面係数は, 次の算式による値以上でなければならない。

$$4.75Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S : 桁が支える面積の幅 (m)

h : 水平桁の場合には S の中央から, 立て桁の場合には l の中央から, 船体中心線における隔壁甲板までの垂直距離 (m)。ただし, その距離が 6.0m 未満の場合にあっては, その距離の 0.8 倍に 1.2 を加えたもの。

l : 桁の全長 (m)

-2. 桁の断面二次モーメントは、次の算式による値以上でなければならない。ただし、桁の深さをスロットの深さの 2.5 倍未満としてはならない。

$$10hl^4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

h 及び l : 前-1.の規定による。

-3. 桁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$10S_1 + 2.5 \text{ (mm)}$$

S_1 : 桁の防撓材の心距又は桁の深さのうちの小さいもの (m)

-4. 倒止肘板は、約 $3m$ の間隔で設け、桁の面材の幅が桁板の片側で $180mm$ を超える場合には、面材も支える構造でなければならない。

9 章 深水タンク

9.1 一般

9.1.1 用語

深水タンクとは、水、燃料油、その他の液体を積むために、船首尾倉内、又は甲板間に船体構造の一部として構成されたタンクをいう。特に油を積むタンクであることを表示する必要があるものは、深油タンクという。

9.1.2 適用*

- 1. 船首尾タンク及び引火点が 60℃以下の油を積む深油タンクを除く船首尾倉内、又は甲板間のすべての深水タンクの構造は、本章の規定による。なお水密隔壁を兼ねる部分については 8 章の規定にも適合しなければならない。
- 2. 引火点が 60℃以下の油を積む深油タンクの構造については、本章の規定のほか、鋼船規則 CS 編 24 章の規定を適用する。

9.2 深水タンク隔壁

9.2.1 適用

深水タンクの隔壁及び深水タンクの囲壁を構成する甲板等の構造は、特に本章に規定されていない事項については、8 章の規定によらなければならない。

9.2.2 隔壁板

隔壁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$3.6S\sqrt{h} + 2.5 \text{ (mm)}$$

S : 防撓材の心距 (m)

h : 隔壁板の下縁からオーバーフロー管の上端までの垂直距離 (m)。ただし、大きなタンクの隔壁に対しては、適当な付加水压を考慮しなければならない。

9.2.3 防撓材*

隔壁防撓材の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$7CS hl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S 及び l : 8.2.2 の規定による。

h : 立て防撓材の場合には l の中央から、水平防撓材の場合には上下の防撓材間の中央から、オーバーフロー管の上端までの垂直距離 (m)。ただし、大きなタンクの隔壁防撓材に対しては、適当な付加水压を考慮しなければならない。

C : 係数で表 4.9.1 により定まる値

表 4.9.1 C の値

他 端	一 端			
	強固な肘板固着	柔軟な肘板固着	桁で支持又はラグ固着	スニップ
強固な肘板固着	0.70	1.15	0.85	1.30
柔軟な肘板固着	1.15	0.85	1.30	1.15
桁で支持又はラグ固着	0.85	1.30	1.00	1.50
スニップ	1.30	1.15	1.50	1.50

(備考)

1. 強固な肘板固着とは、二重底又は該防撓材と同程度以上の隣接面内防撓材との肘板固着か、これと同等の固着をいう。

(図 4.9.1 参照)

2. 柔軟な肘板固着とは、梁、肋骨等の直交材との肘板固着等をいう。(図 4.9.2 参照)

図 4.9.1 端部の固着（強固な固着の例）

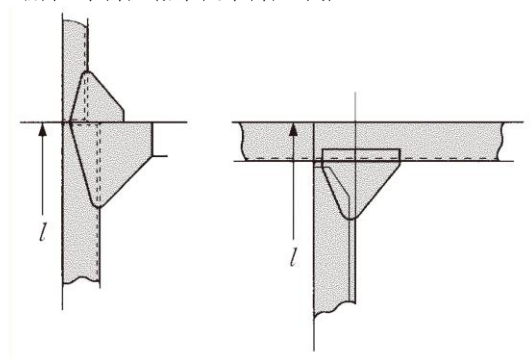
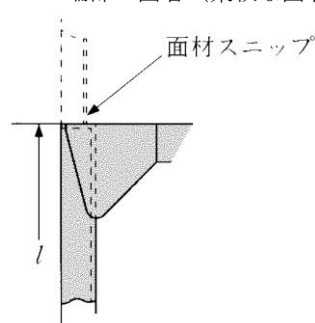


図 4.9.2 端部の固着（柔軟な固着の例）



9.2.4 防撓材を支える防撓桁

- 1. 桁の断面係数は次の算式による値以上でなければならない。

$$7.13Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S : 桁が支える面積の幅 (m)

h : 水平桁の場合には S の中央から、立て桁の場合には l の中央から、オーバフロー管の上端までの垂直距離 (m)

l : 桁の全長 (m)

- 2. 桁の断面二次モーメントは、次の算式による値以上でなければならない。ただし、桁の深さをスロットの深さの 2.5 倍未満としてはならない。

$$30hl^4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

h 及び l : 前-1.の規定による。

- 3. 桁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$10S_1 + 2.5 \text{ (mm)}$$

S_1 : 桁の防撓材の心距又は桁の深さのうち小さい方のもの (m)

9.3 深水タンクの設備

9.3.1 通水孔及び通気孔

深水タンク内では、諸材に適当な通水孔及び通気孔を設け、水及び空気がタンク内の一部に滞留しないようにしなければならない。

9.3.2 頂部の排水

深水タンク頂部の汚水を排除するため、適当な方法を講じなければならない。

9.3.3 コファダム

-1. 生活用水、ボイラ用水等、油が混入した場合に使用上支障を生じる清水に用いられる清水タンクと、深油タンクとの間には、コファダムを設け、油密としなければならない。

-2. 船員室及び旅客室は、燃料油タンクの隔壁、又は頂板に隣接して設けてはならない。これらの区画の間には、通風が十分行われ、かつ、人が通行できる間げきのあるコファダムを設けなければならない。ただし、油タンク頂部が無開口であり、かつ、 $38mm$ 以上の不燃性被覆材が施されている場合にあっては、頂部のコファダムは省略して差し支えない。

10 章 縦強度

10.1 一般

10.1.1 適用の特例

本章の規定をそのまま適用することが合理的でないと認められる事項がある場合には、それらの事項について本会が適当と認めるところによらなければならない。

10.1.2 強度の連続性

縦強度部材は、強度の連続性を考慮して配置されなければならない。

10.2 曲げ強度

10.2.1 船舶の中央部の曲げ強度

-1. L の中央においては、船体横断面の断面係数を次の W_{min} の値未満としてはならない。

$$L \leq 75m \text{ の場合} \quad W_{min} = 34.5D_s L(B + 12) \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$L > 75m \text{ の場合} \quad W_{min} = 0.46D_s L^2(B + 12) \text{ (cm}^3\text{)}$$

-2. 船舶の中央部の縦通部材の寸法は、船体横断面の断面形状の変化にともなうて変わるものを除き、前-1.により定まる L の中央の縦通部材の寸法より小としてはならない。

10.2.2 船舶の中央部以外の箇所における曲げ強度

船舶の中央部以外の箇所における船体の曲げ強度は、12.3 の規定に適合するようなものでなければならない。

10.2.3 船体横断面係数の算定*

船体横断面の断面係数の算定については、次の(1)から(6)の規定によらなければならない。

- (1) 算入部材は、縦強度に寄与するとみなされるすべての縦通部材とする。
- (2) 強力甲板の開口は、断面係数の算定に際して、甲板断面積より減じなければならない。ただし、小開口（長さが $2.5m$ 以下で、かつ、幅が $1.2m$ 以下のもの）を設ける場合にあっては、強力甲板の同一横断面にある小開口の幅の合計が $0.06(B - \sum b)$ 以下である限り、これらの小開口はないものとみなして差し支えない。なお、 $\sum b$ は、当該横断面にある長さが $2.5m$ を超える開口又は幅が $1.2m$ を超える開口の幅の和（ m ）とする。
- (3) 前(2)の規定にかかわらず、強力甲板の同一横断面にある小開口の幅の合計が、強力甲板及び船底に対する断面係数を 3% 以上減少させない限り、これらの小開口はないものとみなして差し支えない。
- (4) 前(2)又は(3)の適用において、小開口の中心を通り船舶の長さ方向に引いた線上に頂点を有し、かつ、頂角 30 度で当該開口に接する線分と、当該開口とで囲まれた範囲の部分も開口とみなす。
- (5) 強力甲板に対する断面係数は、当該横断面の水平中性軸に対する断面二次モーメントを次の(a)及び(b)に示す値のうちいずれか大きい値で除したものとする。
 - (a) 中性軸から強力甲板梁の船側における上面までの垂直距離（ m ）
 - (b) 次の算式による値

$$Y \left(0.9 + 0.2 \frac{X}{B} \right)$$

Y ：水平中性軸から強力甲板上の算入部材頂部までの垂直距離（ m ）

X ：船体中心線から、強力甲板上の算入部材頂部までの水平距離（ m ）

この場合、 Y 及び X は、算式による値が最大となる点で測るものとする。

- (6) 船底に対する断面係数は、当該横断面の水平中性軸に対する断面二次モーメントを水平中性軸から竜骨上面までの垂直距離で除したものとする。

10.2.4 ローディングマニュアル*

L が 65m を超える船舶にあっては、船舶の構造に受け入れられない応力の発生を避けるため、バラストの積付けを調整できるように、本会が承認したローディングマニュアルを備えなければならない。ただし、本会が適当と認める船舶にあっては、この限りではない。

11 章 外板

11.1 一般

11.1.1 接岸等に対する特別の考慮

船舶の用途により接岸等によって外板に凹損を生ずる機会が多いと認められる場合には、外板の厚さについて特別の考慮を払わなければならない。

11.2 外板

11.2.1 最小板厚

強力甲板以下の外板の最小板厚は、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.04L + 5 \text{ (mm)}$$

11.2.2 船側外板の厚さ*

船側外板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$3.69S\sqrt{d + 0.04L} + 2.3 \text{ (mm)}$$

S : 横肋骨又は縦通肋骨の心距 (m)

11.2.3 船底外板の厚さ*

船底外板（平板竜骨及びビルジ部の外板を含む）の厚さは、次の(1)及び(2)の規定による。

(1) 横肋骨式構造の場合には、次の算式による値以上でなければならない。

$$4.23S\sqrt{d + 0.035L} + 2.3 \text{ (mm)}$$

S : 横肋骨心距 (m)

(2) 縦肋骨式構造の場合には、次の算式による値以上でなければならない。

$$3.6S\sqrt{d + 0.035L} + 2.3 \text{ (mm)}$$

S : 縦肋骨心距 (m)

12 章 甲板

12.1 一般

12.1.1 鋼甲板*

甲板には、甲板口等の部分を除き船側から船側まで達する鋼甲板を張詰めなければならない。ただし、特に本会の承認を得た場合にあっては、梁上側板及び梁上帯板のみとすることができる。

12.1.2 甲板の水密*

暴露甲板は、水密でなければならない。

12.1.3 甲板口の補強等*

強力甲板甲板口は四隅に十分な丸みを付け、必要に応じ適当に補強しなければならない。

12.1.4 丸形ガンネル

丸形ガンネルを設ける場合には、その曲げ半径は板厚に対して十分なものでなければならない。

12.2 甲板荷重

12.2.1 甲板荷重 h の値

-1. 暴露甲板に対する甲板荷重 h (kN/m^2) は、次の(1)から(3)による。

(1) 乾舷甲板及び乾舷甲板直上の船楼及び甲板室甲板の h は、次の算式による値以上としなければならない。

$$a(0.067bL-y) \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

a 及び b ：表 4.12.1 による値。ただし、 C_b が 0.7 未満の場合にあっては、 b の値は本会の適当と認めるところによる。

y ：計画最大満載喫水線から暴露甲板までの船側における垂直距離 (m) で、 L の中央において測るものとする。

表 4.12.1 a 及び b の値

a				b
甲板	梁	梁柱	甲板桁	
6.90	4.60	2.25	2.25 ⁽¹⁾ 3.45 ⁽²⁾	1.00

(備考)

- (1) 強力甲板の中央部に設ける甲板縦桁の場合
- (2) (1)以外の甲板桁の場合

(2) (1)の規定にかかわらず、 h は表 4.12.2 の算式による値未満としてはならない。ただし、算式による値が 12.8 未満の場合にあっては、12.8 とする。

(3) 特に大きい乾舷を有する船舶では、 h の値は、本会の適当と認めるところによる。

-2. もっぱら居住若しくは航行業務に充当する区域の船楼甲板及び甲板室の頂板のうち、乾舷甲板上 2 層目までの閉囲された箇所に対する h は 12.8 とする。

表 4.12.2 h の最小値

h	C の値		
	梁	梁柱, 甲板縦桁, 甲板横桁	甲板
$C\sqrt{L+50}$	1.37	1.18	2.05

12.3 強力甲板の有効断面積

12.3.1 用語

強力甲板の有効断面積とは、中央部 $0.5L$ 間以上を縦通するか又は縦通すると認められる鋼甲板等の船体中心線の各側における断面積をいう。

12.3.2 強力甲板の有効断面積*

- 1. 10 章の規定により船体横断面の断面係数が規定される船舶の中央部の箇所では、その規定を満足したもの以上となるよう定めなければならない。
- 2. 船舶の中央部より前後では、強力甲板の有効断面積を船舶の中央部の端部の値より漸次減じても差し支えない。ただし、 L の前後端からそれぞれ $0.15L$ の箇所において中央に機関を備える船舶においては L の中央の有効断面積の 40%、船尾に機関を備える船舶においては 50%未満としてはならない。
- 3. 船舶の中央部以外の箇所の船体横断面の断面係数が本会の承認を得た値以上の場合には、前-2.のただし書の規定を適用しなくても差し支えない。

12.3.3 船首尾両端からそれぞれ $0.15L$ の箇所より前後の強力甲板

船首尾両端からそれぞれ $0.15L$ の箇所より前後では、強力甲板の有効断面積及び板厚を急激に変化しないように減じて差し支えない。

12.4 鋼甲板

12.4.1 鋼甲板の厚さ

-1. 鋼甲板の厚さは次の(1)又は(2)による。ただし、船楼、甲板室内等の閉囲された箇所にあつては、 $1mm$ 減じても差し支えない。

(1) 強力甲板の鋼甲板の厚さは、次による。

(a) 縦式構造で船舶の中央部の甲板

$$1.47S\sqrt{h} + 1.5 \text{ (mm)}$$

S : 縦通梁の心距 (m)

h : 12.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

(b) 横式構造で船舶の中央部の甲板

$$1.63S\sqrt{h} + 1.5 \text{ (mm)}$$

S : 横置梁の心距 (m)

h : (a)による。

(c) 縦式又は横式構造で船舶の中央部以外の甲板

$$1.25S\sqrt{h} + 1.5 \text{ (mm)}$$

S : 縦通梁又は横置梁の心距 (m)

h : (a)による。

(2) 強力甲板以外の鋼甲板の厚さは、次による。

$$1.25S\sqrt{h} + 1.5 \text{ (mm)}$$

S 及び h は(1)(c)による。

-2. -1.の規定にかかわらず、甲板の厚さを $5mm$ 未満としてはならない。

12.4.2 タンクの頂部を構成する甲板

タンクの頂部を構成する鋼甲板の厚さは、梁の心距を防撓材の心距とみなした場合の 9.2.2 の規定による厚さ以上としなければならない。

12.4.3 ボイラの甲板

ボイラの下の有効甲板の鋼甲板の厚さは、規定の厚さに $3mm$ を加えたもの以上としなければならない。

13 章 船楼及び甲板室

13.1 一般

13.1.1 適用等

- 1. 船舶に船首楼を設ける場合には、本章によることを標準とする。
- 2. 船楼及び甲板室の構造及び寸法は、本章に規定されていない事項については、該当各章の規定による。
- 3. 本章の規定は、乾舷甲板上第3層目までの船楼及び甲板室について定めたものである。第3層目より上層の船楼及び甲板室の構造及び寸法は、本会の適当と認めるところによる。
- 4. 特に乾舷の大きい船舶の船楼及び甲板室では、本会の承認を得て、隔壁の構造を適当に軽減することができる。

13.2 構造等

13.2.1 水頭 h

- 1. 船楼端隔壁及び甲板室の周壁の寸法を算定するための水頭 h は、次の算式による値以上でなければならない。

$ac(0.067bL - y)$ (m)

a : 次の算式による値

第1層目の保護されない前端壁

$$2.0 + \frac{L}{120}$$

第2層目の保護されない前端壁

$$1.0 + \frac{L}{120}$$

側壁、保護された前端壁及び第3層目の保護されない前端壁

$$0.5 + \frac{L}{150}$$

船体中央より後方にある後端壁

$$0.7 + \frac{L}{1000} - 0.8 \frac{x}{L}$$

船体中央より前方にある後端壁

$$0.5 + \frac{L}{1000} - 0.4 \frac{x}{L}$$

b : 次の算式による値

$$\frac{x}{L} \text{が } 0.45 \text{ 未満の場合 } 1.0 + \left(0.5 - 1.1 \frac{x}{L}\right)^2$$

$$\frac{x}{L} \text{が } 0.45 \text{ 以上の場合 } 1.0 + 1.5 \left(1.1 \frac{x}{L} - 0.5\right)^2$$

x : 隔壁又は、周壁から後部垂線までの距離 (m)。側壁では側壁の中央から後部垂線までの距離とする。

ただし、側壁の長さが $0.15L$ を超える場合にあっては、 $0.15L$ を超えないようなほぼ等しい区画に分け、それぞれの区画の中央から後部垂線までの距離とする。

c : 係数で

船楼端隔壁に対しては 1.0

甲板室周壁に対しては、 $0.3 + 0.7 \frac{b'}{B'}$ ただし、 $\frac{b'}{B'}$ の値が 0.25 未満の場合にあっては 0.25 とする。

b' : 考慮している位置における甲板室の幅 (m)

B' : 考慮している位置における暴露甲板上で測った船舶の幅 (m)

y : 計画最大満載喫水線から、防撓材の寸法を算定するに当っては防撓材のスパンの中央まで、隔壁及び周壁の板の厚さを算定するに当っては板の中央までの垂直距離 (m)

- 2. 前-1.の規定にかかわらず、水頭は表 4.13.1 により定まる値未満としてはならない。

表 4.13.1

	$L \leq 50m$	$50m < L \leq 90m$
第1層目の保護されない前端壁	3.0 (m)	$2.5 + \frac{L}{100}$ (m)
その他	1.5 (m)	$1.25 + \frac{L}{200}$ (m)

13.2.2 隔壁及び周壁の板の厚さ

- 1. 船楼端隔壁及び甲板室周壁の板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$2.7S\sqrt{h} \text{ (mm)}$$

h : 13.2.1 に規定する水頭 (m)

S : 防撓材の心距 (m)

- 2. 前-1.の規定にかかわらず、隔壁及び周壁の板の厚さは次の算式による値と $5mm$ とのうち大きい方の値未満としてはならない。

$$\text{第1層目の隔壁板 } 5.0 + \frac{L}{100} \text{ (mm)}$$

$$\text{その他の隔壁板 } 4.0 + \frac{L}{100} \text{ (mm)}$$

13.2.3 防撓材

- 1. 船楼端隔壁及び甲板室周壁の防撓材の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$3.15Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S 及び h : 13.2.2 による。

l : その箇所の甲板間距離 (m)。ただし、その値が $2m$ 未満の場合にあつては $2m$ とする。

- 2. 船楼の暴露する隔壁及び甲板室の暴露する周壁の防撓材の両端は、本会の承認を得た場合を除き甲板に溶接で固着しなければならない。

14 章 機関室口及びその他の甲板口

14.1 一般

14.1.1 規定の参酌

特に大きい乾舷を有する船舶に対しては、本会が差し支えないと認める場合には、本章の規定を適当に参酌することができる。

14.2 機関室口

14.2.1 機関室口の保護

機関室口は、鋼製囲壁で閉囲しなければならない。

14.2.2 暴露機関室囲壁

-1. 暴露甲板上的の囲壁の寸法は、[13.2.1](#) 及び [13.2.2](#) の規定において、 c の値を 1.0 として定まる値以上でなければならない。

-2. 暴露する囲壁頂板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$6.3S + 2.5 \text{ (mm)}$$

S : 防撓材の心距 (m)

14.2.3 乾舷甲板下の囲壁及び閉囲された船楼又は甲板室内の囲壁

乾舷甲板下の囲壁及び閉囲された船楼又は甲板室内の囲壁の寸法は、次の(1)及び(2)による。

(1) 囲壁の板の厚さは、防撓材の心距が 760mm 以下の場合には 6.5mm、心距が 760mm を超える場合にはその超過 100mm に対して 0.5mm の割合でこれを増したものの以上でなければならない。ただし、居住区域に面する囲壁にあっては、2mm を減じたものとして差し支えない。

(2) 囲壁の防撓材の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$1.2Sl^3 \text{ (cm}^3\text{)}$$

l : 甲板間高さ (m)

S : 防撓材の心距 (m)

14.2.4 閉囲されない船楼又は甲板室内の囲壁

閉囲されない船楼又は甲板室内の囲壁の寸法及び囲壁に設ける出入口の構造は、船楼又は甲板室の構造及びその開口の開鎖方法による保護の程度に応じて、本会が適当と認めるところによる。

14.3 その他の甲板口

14.3.1 風雨密性

[14.2.1](#) に規定する機関室口以外の甲板口は、風雨密に閉鎖できるものでなければならない。

15 章 機関室，ボイラ室，軸路及び軸路端室等

15.1 一般

15.1.1 適用

機関室の構造に関しては、特に本章に規定されていない事項については、該当各章の規定による。

15.1.2 補強

機関室には、特設肋骨、特設梁、特設梁柱等を設けるか、その他適当な補強をしなければならない。

15.1.3 機関及び軸系等の支持構造

機関及び軸系等は、有効に支え、かつ、その付近の構造は、十分に補強しなければならない。

15.1.4 プロペラが2個以上ある船舶及び高馬力の機関を備える船舶

プロペラが2個以上ある船舶及び高馬力の機関を備える船舶では、主機の高さと幅又は長さとの割合、重量、出力及び種類等に応じ、主機の下部の構造及び固着を特に強固にしなければならない。

15.2 主機下部の構造

15.2.1 単底構造

- 1. 単底構造の主機室では、深肋板上又は肘板及び防撓材を有効に付けた堅固な桁上に、主機の大きさ及び出力に応じ、十分な強さの厚い台板を取付け、これに主機をすえ付けなければならない。
- 2. 前-1.の台板に主機をすえ付けるボルトの主要列の下部には、台板に達する桁板を設け、ボルトは、その上縁に付ける平置板を貫通させなければならない。
- 3. 船体中心線に主機がある船舶で縦通桁を設ける場合には、その桁の間隔が特に大きくない場合に限り、その部分の中心線縦桁を省略して差し支えない。

15.2.2 二重底構造*

- 1. 二重底構造の主機室では、主機は、厚い内底板へ直接すえ付けなければならない。ただし、主機の重量を有効に分布する構造とした堅固な桁の上に設けた厚い台板の上にすえ付けても差し支えない。
- 2. 二重底内には、主機すえ付ボルトの主要列の下部その他適当な位置に側桁板を増設し、主機の重量の分布及び構造の剛性を確実にしなければならない。

15.3 ボイラ室の構造

15.3.1 ボイラの支持

- 1. ボイラは深くら形の肋板又はボイラの重量を有効に分布する構造とした横又は縦の桁で支えなければならない。
- 2. ボイラを横方向のくら又は桁で支える場合には、その箇所の肋板を適当に防撓しなければならない。

15.3.2 すえ付け場所

ボイラは、その各部に接近しやすく、かつ、適当な通風ができるようにすえ付けなければならない。

15.3.3 ボイラと隔壁等との間隔

- 1. ボイラは、内底板等から $457mm$ 以上離さなければならない。やむを得ずその間隔を $457mm$ 未満とする場合には、その付近の諸材の厚さを適当に増さなければならない。この場合、その間隔を承認用図面に明示しなければならない。
- 2. 甲板とボイラ及び煙路とは十分に隔離するか又はその間に適当な防熱装置を施さなければならない。

15.4 スラスト受台及びその下部の構造

15.4.1 スラスト受台

スラスト受は、その前後に十分に延長し、スラストを付近の構造部へ有効に分布する構造とした堅固なスラスト受台に、ボルトで固着させなければならない。

15.4.2 スラスト受台の下部

スラスト受台の下部には、必要に応じ、桁板を増設しなければならない。

15.5 中間軸受台及び補機台

15.5.1 中間軸受台及び補機台

中間軸受台及び補機台は、支える重量及び台の高さに応じ、十分な強さ及び防撓性のあるものでなければならない。

15.6 軸路及び軸路端室

15.6.1 配置及び構造等

- 1. 中央部に機関を備える船舶では、十分な大きさの水密軸路を設けて、軸系を閉囲しなければならない。
- 2. 軸路の前端の出入口には、水密戸を備えなければならない。
- 3. 前-2.の規定により、前端出口に水密戸を備えた軸路には、逃口を適当な位置に設け、かつ、これを隔壁甲板以上の甲板に達しさせなければならない。

15.6.2 平らな側板

軸路の平らな側板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$2.9S\sqrt{h} + 2.5 \text{ (mm)}$$

S : 防撓材の心距 (m)

h : 側板の下縁から船体中心線における隔壁甲板までの垂直距離 (m)

15.6.3 平らな頂板

- 1. 軸路及び軸路端室の平らな頂板の厚さは、 h を船体中心におけるその頂板から隔壁甲板までの高さ (m) として、15.6.2 の算式により算定した値以上でなければならない。
- 2. 軸路又は軸路端室の頂板が甲板を構成する場合には、その厚さを前-1.の規定により定めた厚さ 1mm を加えたもの以上で、かつ、その位置における鋼甲板の規定の厚さ以上としなければならない。

15.6.4 彎曲した頂板又は側板

軸路の彎曲した頂板又は側板の厚さは、防撓材の実際の心距から 150mm を減じたものをその心距とみなして、15.6.2 の規定により定めなければならない。

15.6.5 防撓材

- 1. 軸路の頂板及び側板には、915mm を超えない間隔で、防撓材を設けなければならない。
- 2. 前-1.の防撓材の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。
$$4.0Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$
 l : 軸路の下端から側板の扁平部の上縁までの距離 (m)
 S : 防撓材の心距 (m)
 h : l の中央から隔壁甲板までの垂直距離 (m)
- 3. 軸路の彎曲した部分の半径と軸路の下端から頂板までの距離との比が比較的大きい場合には、防撓材の断面係数は、前-2.の規定によるものより適当に増さなければならない。
- 4. 軸路の防撓材の下端は、防撓材の深さが 150mm を超える場合には、内底板等にラグ固着させなければならない。

15.6.6 梁柱等の下部

軸路又は軸路端室の頂部に、梁柱等を取付ける場合には、その支えるべき重量に応じその部分を適当に補強しなければならない。

15.6.7 通気筒及び逃口周壁

軸路又は軸路端室に通ずる通風筒及び逃口周壁は、隔壁甲板まで水密とし、その受けるべき圧力に対し十分な強さの構

造でなければならない。

15.6.8 タンクに接する軸路

水タンク又は油タンクに接する軸路の構造及び強さについては、深水タンクの隔壁に対する規定を準用する。

15.6.9 軸路に類似の水密トンネル

軸路に類似の水密トンネルを設ける場合には、その構造は、軸路に準じて定める。

15.6.10 円筒状トンネル

深水タンク内を通過する円筒状トンネルの板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$9.1 + 0.134d_t h \text{ (mm)}$$

d_t : トンネルの径 (m)

h : トンネルの底からオーバーフロー管の上端までの垂直距離 (m)

16 章 艀装

16.1 アンカー、チェーン及び索類

16.1.1 一般*

- 1. 船舶には、その艀装数に応じて、表 4.16.1 により定められるもの以上のアンカー、アンカーチェーン及び索類を備えなければならない。また、それらを操作する適当なウインドラス、ウインチ等を備えなければならない。
- 2. 艀装数が 70 以下の船舶及び 1,670 を超える船舶のアンカー、アンカーチェーン及び索類については、本会が適当と認めるところによる。
- 3. 表 4.16.1 に掲げるアンカー2 個はアンカーチェーンに連結し、常時使用できるように備えなければならない。
- 4. アンカー、アンカーチェーン、ワイヤロープ及び繊維ロープ類は、それぞれ鋼船規則 L 編 2 章、3 章 3.1、4 章及び 5 章の規定に適合するもの又は本会が適当と認めるものでなければならない。
- 5. 前-1.から-3.にかかわらず、船主から規定を軽減する理由を添えて申し出があった場合には、本会は、表 4.16.1 により定められるもの以下の艀装品を備える又は本編 16 章に規定される艀装品の一部もしくは全数を省略することを認めることがある。

16.1.2 艀装数

艀装数とは、次の算式により算定したものをいう。

$$W^{2/3} + 2.0(fB + \sum h''b) + 0.1A$$

W : 満載排水量 (t)

f , $\sum h''b$ 及び A : 次の(1)から(4)の規定による値

(1) f : 船体中央における計画最大満載喫水線から最上層全通甲板の梁の船側における上面までの垂直距離 (m)

(2) A : 次の算式による値

$$fL_1 + \sum h''l$$

f : (1)の規定による値

L_1 : 1 編 2.1.4-1.に定める船の長さ (m)

$\sum h''l$: 最上層全通甲板よりも上方にあって、幅が $B/4$ を超え、高さが $1.5m$ 以上の船楼、甲板室又はトラシクの高さ h'' (m) と長さ l (m) の積の和。ただし、 L_1 の範囲外にあるものは算入する必要はない。

(3) $\sum h''b$: 最上層全通甲板よりも上方にあって、船楼又は幅が $B/4$ を超える甲板室ごとの高さ h'' (m) と幅 b (m) の積の和

(4) 前(2)及び(3)において、高さが $1.5m$ 以上のスクリーン又はブルワークは、船楼又は甲板室の一部とみなす。

表 4.16.1 アンカー、チェーン及び索類

艀装 番号	艀装数		アンカー		アンカーチェーン (スタッド付)				係船索		
			数	質量 (ストックレス アンカーの単位)	長さ	径			数	長さ	切断 荷重
						第 1 種	第 2 種	第 3 種			
	を超え	以下		kg	m	mm	mm	mm		m	kN
RA 2	70	90	2	180	220	14	12.5		3	80	37
RA 3	90	110	2	240	220	16	14		3	110	40
RA 4	110	130	2	300	247.5	17.5	16		3	110	42
RA 5	130	150	2	360	247.5	19	17.5		3	110	48
RB 1	150	175	2	420	275	20.5	17.5		3	120	53
RB 2	175	205	2	480	275	22	19		3	120	59
RB 3	205	240	2	570	302.5	24	20.5		3	120	64
RB 4	240	280	2	660	302.5	26	22	20.5	4	120	69
RB 5	280	320	2	780	330	28	24	22	4	120	75
RC 1	320	360	2	900	357.5	30	26	24	4	140	80
RC 2	360	400	2	1,020	357.5	32	28	24	4	140	85
RC 3	400	450	2	1,140	385	34	30	26	4	140	96
RC 4	450	500	2	1,290	385	36	32	28	4	140	107
RC 5	500	550	2	1,440	412.5	38	34	30	4	140	117
RD 1	550	600	2	1,590	412.5	40	34	32	4	160	134
RD 2	600	660	2	1,740	440	42	36	34	4	160	143
RD 3	660	720	2	1,920	440	44	38	36	4	160	160
RD 4	720	780	2	2,100	440	46	40	36	4	160	171
RD 5	780	840	2	2,280	467.5	48	42	38	4	170	187
RE 1	840	910	2	2,460	467.5	50	44	40	4	170	202
RE 2	910	980	2	2,640	467.5	52	46	40	4	170	218
RE 3	980	1,060	2	2,850	495	54	48	42	4	170	235
RE 4	1,060	1,140	2	3,060	495	56	50	44	4	180	250
RE 5	1,140	1,220	2	3,300	495	58	50	46	4	180	272
RF 1	1,220	1,300	2	3,540	522.5	60	52	46	4	180	293
RF 2	1,300	1,390	2	3,780	522.5	62	54	48	4	180	309
RF 3	1,390	1,480	2	4,050	522.5	64	56	50	4	180	336
RF 4	1,480	1,570	2	4,320	550	66	58	50	4	180	352
RF 5	1,570	1,670	2	4,590	550	68	60	52	5	190	352

(備考)

1. アンカーチェーンの長さは、連結用シャックルを含む長さとして差し支えない。
2. 16.1.1-4.の規定により鋼船規則 L 編 2 章, 3 章 3.1, 4 章及び 5 章の規定に適合するもの以外を使用する場合には、アンカーチェーンの径は、本会が適当と認めるところによる。
3. アンカーチェーンの代りにワイヤロープを使用することができる。

16.1.3 アンカー

-1. 個々のアンカーの質量を、艀装数に応じて表 4.16.1 により定められる値（以下、単に「規定値」という。）より増す場合には、16.1.1-1.の規定にかかわらず、規定値の 7%の範囲を超えて増してはならない。ただし、特に本会の承認を得た場合にあっては、この限りではない。

-2. 16.1.1-1.の規定にかかわらず、アンカーを 2 個備える場合には、2 個のうちの 1 個の質量は、表 4.16.1 に掲げるものの 85%として差し支えない。

-3. スtockアンカーを使用する場合には、表に掲げる質量の代りに、ストックを除いたその質量を表に掲げる値の

0.8 倍とする。

-4. 高把駐力アンカーを使用する場合には、表 4.16.1 に掲げる質量の代りに、その質量を表に掲げる値の 0.75 倍として差し支えない。

-5. 超高把駐力アンカーを使用する場合には、表 4.16.1 に掲げる質量の代りに、その質量を表に掲げる値の 0.5 倍として差し支えない。ただし、超高把駐力アンカーの質量は 1,500kg 以下とする。

16.1.4 アンカーチェーン

アンカーチェーンは、鋼船規則 L 編 3 章 3.1 に規定する第 1 種、第 2 種又は第 3 種のスタッド付きチェーン又は本会が適当と認めるものでなければならない。ただし、高把駐力アンカーを使用する場合にあっては、鋼船規則 L 編 3 章 3.1 に規定する第 1 種チェーン用丸鋼 (KSBC31) 製の第 1 種チェーンを使用してはならない。

16.1.5 係船索*

-1. 16.1.2(2)に規定される A の値と艀装数との比が 0.9 を超える船舶の係船索の数は、表 4.16.1 に規定する数に定める数を加えたものとしなければならない。

A の値と艀装数との比が 0.9 を超え 1.1 以下の場合：1

A の値と艀装数との比が 1.1 を超え 1.2 以下の場合：2

A の値と艀装数との比が 1.2 を超える場合：3

-2. 係船索として用いる合成繊維索は、別に定めるところによる。

-3. 係船索として用いるワイヤロープのうちウインチ等により操作されドラムに巻き付けられるものについては、本会の承認を得て繊維ロープ心に代えて、ワイヤロープ心のものを使用することができる。

-4. 表 4.16.1 に掲げる数に等しい数の係船索の合計長さが同表に掲げる長さに同表に掲げる数を乗じたものより減少しない場合には、個々の係船索の長さは同表に掲げるものより 7%の範囲内で減じて差し支えない。

16.1.6 チェーンロッカ

-1. チェーンロッカは、アンカーチェーンが錨鎖管により容易に直接導かれ、自己収納できる十分な容量及び深さを有するものでなければならない。

-2. チェーンロッカ（錨鎖管を含む）は、暴露甲板に至るまで水密とし、排水装置を設けなければならない。

-3. チェーンロッカ内には、その中心線に仕切りを設けなければならない。

-4. チェーンロッカに交通口を設ける場合には、当該交通口は密に配置されたボルトにより締付けられる堅固な蓋により閉鎖されなければならない。

-5. チェーンロッカ又は錨鎖管への交通口が暴露甲板より下方に設けられる場合にあっては、当該交通口の蓋及びその締付装置は本会が適当と認めるものでなければならない。また、バタフライナット及び/又はヒンジボルトは、当該装置の締付装置として使用してはならない。

-6. チェーンを導入するための錨鎖管には、浸水を最小化するための恒久的な閉鎖装置を備えなければならない。

-7. アンカーチェーンの船内端を船体構造に固定する装置を備えなければならない。本装置及びその支持構造は、アンカーチェーンの切断荷重の 15%以上 30%以下の力に耐えるものでなければならない。

-8. アンカーチェーンの船内端を船体構造に固定する装置は、緊急時にチェーンロッカ外側の接近可能な場所から容易にアンカーチェーンを取り外すことができるものでなければならない。

16.1.7 ウインドラス及び制鎖器の船体支持構造

-1. ウインドラス及び制鎖器の船体支持構造は、次のアンカーチェーンを保持する荷重及び波浪の打ち込みに耐えるよう設計しなければならない。

(1) 荷重は、アンカーチェーンに沿って作用するものとし、次の(a)から(c)による値

(a) 制鎖器：アンカーチェーンの切断荷重の 80%

(b) 制鎖器を備えていない又は制鎖器と一体になっているウインドラス：アンカーチェーンの切断荷重の 80%

(c) 制鎖器が備えられているが、一体となっていないウインドラス：アンカーチェーンの切断荷重の 45%

(2) 波浪の打ち込みによる荷重は、鋼船規則 CSR-B&T 編 1 編 11 章 4 節 2.1.6 による

-2. ウインドラス及び制鎖器の船体支持構造の許容応力は、次の(1)及び(2)の値以下としなければならない。

(1) 梁理論又は格子解析による強度評価の場合

(a) 直応力：使用材料の規格降伏応力の 100%

(b) せん断応力：使用材料の規格降伏応力の 60%

(2) 有限要素解析による強度評価の場合

- (a) ミーゼス応力 : 使用材料の規格降伏応力の 100%
- (3) 前(1)にいう直応力とは、曲げ応力と軸応力の和であって対応するせん断応力と直行するものをいう。梁理論又は格子解析による強度評価において、応力集中係数は考慮しなくて差し支えない。
- (4) 前(2)にいう有限要素解析による強度評価は次の手法を標準とする。
- (a) 形状は、可能な限り現実的に理想化されたものとする。
 - (b) 要素の縦横比は、3 を超えないこと。
 - (c) 桁は、シェル要素又は平面応力要素でモデル化されたものとする。
 - (d) 対称な桁の面材は、梁又はトラス要素でモデル化したもので差し支えない。
 - (e) 桁のウェブの要素高さは、ウェブ高さの 1/3 を超えないものとする。
 - (f) 桁のウェブの小さな開口付近では、ウェブ厚さは、ウェブ高さ方向に平均化した厚さまで減じたものとする。
 - (g) 大きな開口は、モデル化すること。
 - (h) 防撓材は、シェル要素、平面応力要素又は梁要素を用いてモデル化して差し支えない。
 - (i) 応力は、各要素の中心から読み取るものとする。
 - (j) シェル要素の応力は、当該要素の板厚中心において算出されるものとする。
- 3. 船体支持構造は、ネット寸法を用いて評価しなければならない。また、船体支持構造は、腐食予備厚 2 mm を必要ネット寸法に加えた値以上としなければならない。

16.2 特殊な船体構造

16.2.1 押船

押船には、他の船舶及び陸上施設への接舷に対して、十分なフェンダーを設けなければならない。

16.2.2 引船*

-1. 一般

- (1) 引船には、目的とする作業のための設備、装置等を備える場合には、当該設備等が当該船舶の安全を損なうことのないよう適切な措置を講じなければならない。
- (2) 引船に設備される揚貨装置については、**揚貨装置及びアンカーハンドリングウインチ規則 1 編**によるほか、本会の適当と認めるところによる。

-2. 曳航設備

- (1) 曳航用のフック、ウインチ、ビット及びボラードは、曳航状態における船体重心より船尾側に配置しなければならない。また、実行可能な範囲で船体重心に近く低い位置に配置しなければならない。
- (2) 曳航用のウインチ等には、非常時に曳航用ワイヤ等をリリース又は切断することができるよう、適切な安全装置を備えなければならない。

-3. フェンダー

引船には、他の船舶及び陸上施設への接舷に対して、十分なフェンダーを設けなければならない。

5 編 はしけの構造及び艀装

1 章 通則

1.1 適用

1.1.1 適用

-1. 本編の規定は、長さが $90m$ 未満の、主として内陸水路のみを航行する **1 編 1.1.1-2.(2)(a)** から **(c)** に規定されるはしけの構造及び艀装に適用する。なお、各はしけに対する適用規則は以下による。

- (1) **1 編 1.1.1-2.(2)(a)** に規定される船倉内に乾貨物を積載して運搬するはしけ：本編 **1 章** から **14 章**
- (2) **1 編 1.1.1-2.(2)(b)** に規定されるポンツーン型貨物ばしけ：本編 **1 章** 及び **15 章**
- (3) **1 編 1.1.1-2.(2)(c)** に規定されるタンクはしけであって、原油、 37.8°C における蒸気圧（絶対圧）が 0.28MPa 未満の石油精製品及び類似の液体貨物をばら積みで運搬するはしけ：本編 **1 章** 及び **16 章**
- (4) **1 編 1.1.1-2.(2)(c)** に規定されるタンクはしけであって、原油、石油精製品及び類似の液体貨物以外の液体貨物を運搬するはしけ：本編 **1 章** から **14 章**

-2. 長さが $90m$ 以上の船舶については、要すれば本規則の規定の原則的な考え方に準拠して個々に所要の構造、艀装、配置及びその寸法を定め、これを本規則の規定に代るものとして適用する。

1.1.2 適用の特例

前 **1.1.1** の規定にかかわらず、長さが $30m$ 未満の船舶及び特殊の理由により本則に依り難い船舶の構造、艀装、配置及びその寸法は、本会の適当と認めるところによる。

1.1.3 特殊な形状又は特殊な主要寸法比を有する船舶

特殊な形状又は特殊な主要寸法比を有する船舶については、要すれば本規則の規定の原則的な考え方に準拠して個々に所要の構造、艀装、配置及びその寸法を定め、これを本規則の規定に代るものとして適用する。

1.2 一般

1.2.1 直接強度計算

-1. 特に本会の承認を得た場合には、直接強度計算により部材の寸法並びに部材の結合部及び不連続部の構造詳細を定めることができる。この場合、直接強度計算により得られる結果を参照して定める寸法が、本編の各規定の寸法以上になる場合には、部材の寸法は、直接強度計算により得られる結果を参照して定まる寸法以上としなければならない。

-2. 前-1.に規定する直接強度計算を行う場合には、その計算に必要な資料を本会に提出しなければならない。

1.3 材料、構造等に関する通則

1.3.1 材料及び溶接

-1. 船体構造に使用される鋼材の使用区分については、本会の適当と認めるところによる。

-2. 管、弁及び管取付物の材料の使用制限は **7 編 10.1.5** 及び **10.2.2** の規定による。

-3. 圧縮空気管系で最高使用圧力が 2MPa を超えるもの、燃料油管系の管、弁及び管付着品、船体外板に取付けられる弁、ディスタンスピース及び管並びに船首隔壁に取付けられる弁に使用する材料は本会が適当と認める規格に適合したものでなければならない。

-4. 前-3.に掲げるもの以外の管装置に使用する材料に対しては、検査員が製造者の行った試験成績書の提出を要求することがある。

1.3.2 寸法

-1. 本編における部材寸法の規定は、軟鋼を使用する場合について定めたものである。ただし、軟鋼以外の材料を使用

する場合にあっては、本会の適当と認めるところによる。

-2. 本編における部材の規定の断面係数は、特に定める場合を除き、部材の両側それぞれ $0.1l$ の幅に含まれる鋼板を含む値である。ただし、 $0.1l$ の幅は隣接する部材迄の距離の半分を超えてはならない。ここで、 l は当該各章に規定する部材の長さとする。

-3. 肋骨、梁又は防撓材等を支える桁の深さは、特に規定する場合を除き、 $l/12$ を標準とする。ただし、 l は当該各章に規定する部材の長さとする。

-4. 曲縁板の曲げ半径は、板の厚さの 2 倍以上 3 倍以下としなければならない。

-5. 桁のウェブと外板のなす角度が著しく小さい場合の桁の寸法は、当該各章の規定するものより適当に増し、かつ、必要に応じて倒れ止めのための適当な措置を講じなければならない。

1.3.3 構造部材の連続性

すべての構造部材では、その強度の連続性に十分注意しなければならない。

1.3.4 桁、肋骨及び防撓材等の固着

-1. 桁の端を隔壁板、タンク頂板等に固着する場合には、隔壁板、タンク頂板等の裏側に有効な支持材を取付けなければならない。

-2. 肋骨又は防撓材と肘板の固着部における肘板の腕の長さは、特に規定する場合を除き、該当各章に規定する l の $1/8$ 未満としてはならない。

1.3.5 艀装品等

揚錨、係船及び曳航装置等の艀装品であって、本編に特に規定されていないものは、その用途に応じ適当に配置し、必要に応じ、検査員の行う試験に合格したものでなければならない。

1.3.6 油を積む場合

-1. 本編中、燃料油を積む場合の構造及び設備に関する規定は、引火点が 60°C （密閉式試験方法による。以下同じ）を超える燃料油を積む場合に適用する。

-2. 引火点が 60°C 以下の燃料油を積む場合の構造及び設備については、本編の規定によるほか本会は、特別の要求をすることがある。

-3. 深油タンクに貨物油を積む場合の構造及び設備については、16 章の規定を準用する。

1.3.7 軽目孔

桁部材に設ける軽目孔の大きさは次による。

$$\text{切欠きのあるもの: } d \leq \frac{d_G}{4}$$

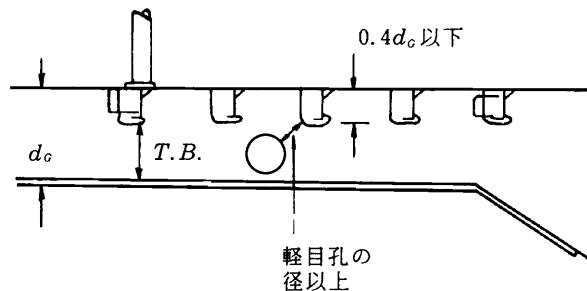
$$\text{切欠きのないもの: } d \leq \frac{d_G}{3}$$

d_G : 桁の深さ

d : 軽目孔の径

軽目孔は肘板の先端又は梁柱の下部の剪断力が大きくなる部分には設けない。軽目孔と切欠きの距離は軽目孔の径以上とする。(図 5.1.1 参照)

図 5.1.1



2 章 船底構造

2.1 一般

2.1.1 適用

- 1. 本章の規定は、中心線桁板及び側桁並びに肋板により構成される船底構造を有する船舶に適用する。それ以外の船底構造については、本会の適当と認めるところによる。
- 2. ポンツーン型貨物はしけの単底構造については、本章の規定にかかわらず **15 章**の規定によるものとしなければならない。

2.2 単底構造

2.2.1 中心線桁板

- 1. 単底構造の船舶には、桁板と面材で構成する中心線縦桁を設け、できる限り船首尾に延長しなければならない。
- 2. 桁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。ただし、中央部より前後では漸次その厚さを減じ、船首尾部では算式による値の 85%として差し支えない。

$$4.7 + 0.059L \text{ (mm)}$$

- 3. 桁板の高さは、肋板の高さ以上としなければならない。
- 4. 面材の厚さは、中央部の桁板の厚さ以上としなければならない。
- 5. 面材の断面積は、次の算式による値以上でなければならない。ただし、中央部より前後では、漸次その厚さを減じ、船首尾部では算式による値の 85%として差し支えない。

$$0.54L + 8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

2.2.2 側桁

- 1. 側桁は、中心線縦桁と船側との間に、2.5m を超えない間隔で配置しなければならない。
- 2. 側桁は、桁板と面材とで構成し、できる限り船首尾に延長しなければならない。
- 3. 桁板は、その厚さを、中央部では次の算式による値以上としなければならない。船首尾部ではその厚さを中央部の規定の厚さの 85%として差し支えない。

$$5.2 + 0.038L \text{ (mm)}$$

- 4. 側桁の面材は、その厚さを側桁板の厚さ以上とし、その断面積を中央部では次の算式による値以上としなければならない。船首尾部では、その断面積を中央部の規定の 85%として差し支えない。

$$7.9 + 0.4L \text{ (cm}^2\text{)}$$

2.2.3 肋板

- 1. 船底を横式構造とする場合には、肋板の心距は **3.2.1** の規定による値を標準とする。
- 2. 船底を縦式構造とする場合には、肋板は約 3.5m 以下の心距で設けなければならない。
- 3. 肋板の上縁は、いずれの部分においても、船体中心線におけるその上縁より低くしてはならない。
- 4. 船舶の中央部では、肋骨肘板の内端における肋板の深さは、**-5.**の規定による d_0 の 1/2 以上でなければならない。
(**図 5.2.1** 参照)

- 5. 肋板の寸法は次の算式による値以上でなければならない。

船体中心線における肋板の高さ: $0.0625l \text{ (m)}$

肋板の厚さ: $9d_0 + 3.6 \text{ (mm)}$

ただし、11mm を超える必要はない。

肋板の断面係数: $4.27Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$

S: 肋板の心距 (m)

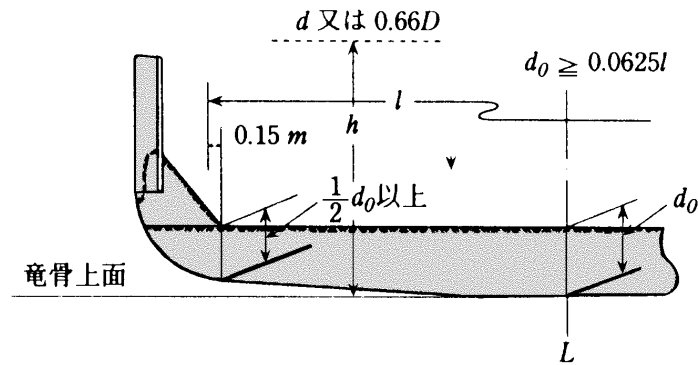
h: d 又は $0.66D$ のうちの大きい方のもの (m)

l : L の中央における肋骨肘板の内端間の距離 (m) に 0.3 を加えた値。ただし、上縁が曲線状の肋板の場合にあつては、 l を適当に定めて差し支えない。**(図 5.2.1 参照)**

d_0 : 船体中心線における肋板の深さ (m)

- 6. 肋板の上縁に取り付ける面材の厚さは、その箇所の肋板の規定の厚さ以上とし、その幅は横方向の安定に対し十分なものとしなければならない。
- 7. 中央部 $0.5L$ 間より前後では、漸次肋板の厚さを減じ、船首尾部では前-5.の規定によるものの 85%として差し支えない。

図 5.2.1 肋板の形状



2.2.4 船底縦通肋骨

- 1. 船底縦通肋骨の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$2L + 550(\text{mm})$$

- 2. 船底縦通肋骨の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。ただし、 24 cm^3 未満としてはならない。

$$6.88Shl^2 (\text{cm}^3)$$

l : 肋骨間の距離 (m)

S : 縦通肋骨の心距 (m)

h : 当該肋骨から、竜骨上面上 $d+0.026L$ のまでの垂直距離 (m)

2.3 二重底構造

2.3.1 一般

- 1. 二重底の構造諸材の厚さは、 5mm 未満としてはならない。
- 2. 縦式構造から横式構造に移る箇所及び二重底の高さが急激に変わる箇所では、桁板又は肋板を適当に設けること等により、強さの連続性を保持するよう特に注意しなければならない。
- 3. 特に重い貨物を積む船倉の二重底の構造については、特別の考慮を払わなければならない。

2.3.2 中心線桁板

- 1. 中心線桁板は、できる限り船首尾に延長しなければならない。
- 2. 中心線桁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.05L + 5 (\text{mm})$$

2.3.3 側桁板

- 1. 中央部 $0.5L$ 間では、中心線桁板と船側の間に、間隔がそれぞれ約 4.6m を超えないように側桁板を設けなければならない。

- 2. 側桁板及び半桁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.65\sqrt{L} + 1.5 (\text{mm})$$

2.3.4 実体肋板

- 1. 横隔壁の下部には実体肋板を設けなければならない。
- 2. 実体肋板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$\text{横式構造の場合 } 0.6\sqrt{L} + 1.5 (\text{mm})$$

$$\text{縦式構造の場合 } 0.7\sqrt{L} + 1.5 (\text{mm})$$

- 3. 実体肋板には、横式構造の場合は適当な間隔で、縦式構造の場合は各縦肋骨の箇所で、それぞれ立て防撓材を設け

なければならない。

2.3.5 組立肋板

-1. 横式構造の場合、実体肋板を設けない倉内肋骨の位置には、本 2.3.5 の規定により組立肋板を設けなければならない。

-2. 正肋材の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$6Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

l : 中心線桁板に付ける肘板と縁板に付ける肘板との距離 (m)。ただし、側桁板がある場合にあっては側桁板の立て形鋼と肘板との距離 (m) のうち最も大きいもの。

S : 肋骨心距 (m)

$$h: d+0.026L \text{ (m)}$$

-3. 副肋材の断面係数は、-2.の規定の 85%として算定したもの以上でなければならない。

2.3.6 縦通肋骨

-1. 縦通肋骨の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$2L + 550 \text{ (mm)}$$

-2. 船底縦通肋骨の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。ただし、 24 cm^3 未満としてはならない。

$$6.88Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

l : 肋板間の心距 (m)

S : 縦通肋骨の心距 (m)

h : 当該肋骨から竜骨上面上 $d+0.026L$ の点までの垂直距離 (m)

-3. 内底縦通肋骨の断面係数は、前-2.の規定による値の 85%未満としてはならない。

2.3.7 内底板

-1. 内底板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$3.8S\sqrt{d} + 1.5 \text{ (mm)}$$

S : 縦式構造の場合には内底縦通肋骨の心距 (m)、横式構造の場合には肋板の心距 (m)

-2. グラブその他の機械的装置により常時荷役をする船舶の内底板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。ただし、内張板を施す場合はこの限りでない。

$$3.8S\sqrt{d} + 5.0 \text{ (mm)}$$

S : 前-1.による。

3 章 肋骨

3.1 一般

3.1.1 横強力

船倉の長さが長い場合又は長大な倉口を有する場合には、肋骨の寸法を増すか、特設肋骨を増設する等の方法により、船体の横防撓性を増さなければならない。

3.1.2 深水タンクを構成する部分の肋骨

深水タンクを構成する部分の肋骨は、その肋骨を深水タンクの隔壁防撓材とみなして定められる強さを有するものでなければならない。

3.2 肋骨心距

3.2.1 横肋骨の心距

-1. 横肋骨の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$450 + 2L \text{ (mm)}$$

-2. 船首尾倉の横肋骨の心距は、610mm と前-1.の標準心距のうちの小さい方のものを超えてはならない。

-3. 構造又は寸法について適当な考慮が払われている場合には、前-2.の規定を適当に参酌することができる。

3.2.2 縦通肋骨の心距

縦通肋骨の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$550 + 2L \text{ (mm)}$$

3.2.3 標準心距を超える場合の考慮

肋骨心距を前 3.2.1 及び 3.2.2 の標準心距に 250mm を加えたもの以上とする場合には、単底部材、二重底部材その他関連部材の寸法及び構造に特別の考慮を払わなければならない。

3.3 倉内横肋骨

3.3.1 肋骨の寸法

上甲板下の横肋骨の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。ただし、24 cm³ 未満としてはならない。

$$2.08Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S: 肋骨の心距 (m)

l: 内底板又は単底肋板の船側における上面から肋骨頂部の甲板梁の船側における上面までの垂直距離 (m)

h: 当該肋骨の下端から竜骨上面上 $d+0.044L-0.54$ の点までの垂直距離 (m)

3.4 船側縦通肋骨等

3.4.1 船側縦通肋骨

上甲板下に設ける船側縦通肋骨の断面係数は、次の(1)及び(2)による。ただし、24 cm³ 未満としてはならない。

(1) 中央部の縦通肋骨の断面係数は、次の算式による値のうちの大きい方の値以上でなければならない。

$$6.88Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$2.32\sqrt{LS}l^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S: 肋骨心距 (m)

l: 特設肋骨の間隔、又は横隔壁と特設肋骨との距離 (m)

h: 当該肋骨から竜骨上面上 $d+0.044L-0.54$ の点までの垂直距離 (m)

(2) 船舶の中央部より前後における縦通肋骨の断面係数は漸次減じて、船首尾で前(1)の規定による値の 85%として差し支えない。

3.4.2 特設肋骨

-1. 船側縦通肋骨を支持する特設肋骨は、約 $4.8m$ 以下の間隔で実体肋板が設けられている位置に配置しなければならない。

-2. 特設肋骨の寸法は、次の算式による値以上でなければならない。

$$\text{断面係数} \quad 4.7Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{ウェブの厚さ} \quad 0.045 \frac{Shl}{d_1} + 2.5 \text{ (mm)}$$

S : 特設肋骨の心距 (m)

l : 内底板又は単底肋板の船側における上面から特設肋骨頂部の甲板までの垂直距離 (m)。ただし、有効な甲板横桁がある場合にあっては、その下面まで測ったものとして差し支えない。

h : l の下端から竜骨上面上 $d+0.044L-0.54$ の点までの垂直距離 (m)。ただし、 $1.43l$ (m) 未満の場合には、 $1.43l$ (m) とする。

d_1 : 桁の深さから、切り欠きの深さを減じた値 (m)

4 章 梁

4.1 一般

4.1.1 暴露甲板の梁矢

暴露甲板の梁矢は、船舶の長さの中央において、 $B/50$ を標準とする。

4.1.2 梁の端の固着*

-1. 縦通梁は、連続構造とするかあるいはその端部で断面積を有効に維持し、かつ、曲げ及び引張りに対して十分な強度となるように肘板で固着しなければならない。

-2. 横置梁は肘板で肋骨に固着させなければならない。

-3. 甲板間又は船楼内で肋骨のない位置に設ける横置梁は梁肘板で外板に固着させなければならない。

4.1.3 縦通梁構造から横置梁構造に移る箇所

縦通梁構造から横置梁構造に移る箇所では、強さの連続性を保持するよう特に注意しなければならない。

4.2 縦通梁

4.2.1 心距

縦通梁の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$2L+550 \text{ (mm)}$$

4.2.2 形状

-1. 縦通梁は、約 $3.5m$ の間隔で設けた甲板横桁で支える構造とし、船舶の中央部の強力甲板では細長比が 60 を超えない寸法のものでなければならない。ただし、座屈に対し十分な強度がある場合にあっては適当に参酌して差し支えない。

-2. 縦通梁に平鋼を用いる場合には、その深さと厚さの比が 15 を超えないものでなければならない。

4.2.3 縦通梁の断面係数

-1. 強力甲板の甲板口側線外に設ける縦通梁の断面係数は、船舶の中央部では次の算式による値以上でなければならない。

$$0.97Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S : 縦通梁の心距 (m)

h : 11.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

l : 隔壁と甲板横桁又は甲板横桁間の心距 (m)

-2. 強力甲板の甲板口側線外に設ける縦通梁の断面係数は、船舶の中央部の前後では、漸次その寸法を減じて差し支えない。ただし、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.37Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S , h 及び l : 前-1.の規定による。

-3. 前-1.及び-2.以外の箇所に設ける縦通梁の断面係数は、前-2.の算式による値以上でなければならない。

4.2.4 縦通梁を支える甲板横桁

縦通梁を支える甲板横桁は実体肋板の位置に設けなければならない。

4.3 横置梁

4.3.1 横置梁の配置

横置梁は、肋骨心距ごとに設けなければならない。

4.3.2 形状*

横置梁は、長さで深さの比がなるべく強力甲板の梁では 30 以下、船楼甲板の梁では 40 以下の寸法とすることが望ましい。

4.3.3 横置梁の断面係数

横置梁の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.37Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S : 横置梁の心距 (m)

h : 11.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

l : 梁肘板の内端からこれに最も近い甲板縦通桁までの距離又は、甲板縦通桁間の距離 (m)

4.4 深水タンク頂部の梁**4.4.1 断面係数**

深水タンク頂部を構成する甲板に設ける梁の断面係数は、本章によるほか 8.2.2 の規定にも適合しなければならない。

4.5 特に大きい重量を支持する甲板梁**4.5.1 甲板梁の補強**

船楼又は甲板室の端部、揚錨機、補機その他特に大きい重量を支持する甲板梁は、寸法の増加、甲板桁又は梁柱の増設等により適当に補強しなければならない。

5 章 梁柱及びトラス

5.1 一般

5.1.1 配置*

- 1. 梁柱及びトラスは、単底又は二重底の桁板の線上もしくはできる限りその近くに設け、その下端取付け部は、十分な強さを有し、荷重を有効に分散させる構造としなければならない。
- 2. 深水タンク頂部等を支持する梁柱及びトラスで引張荷重を受けることのあるものは、その荷重に耐えうるよう十分に固着させなければならない。

5.2 梁柱の寸法

5.2.1 梁柱の断面積*

梁柱の断面積は、次の算式による値以上でなければならない。

$$\frac{0.223w}{2.72 - \frac{l}{k_0}} (cm^2)$$

l : 梁柱の長さ (m)

$$k_0 = \sqrt{I/A}$$

I : 梁柱の最小断面二次モーメント (cm^4)

A : 梁柱の断面積 (cm^2)

w : 梁柱が支持する荷重 (kN) で 5.2.2 の規定による。

5.2.2 梁柱が支持する荷重

梁柱が支持する荷重 w は、次の算式による値以上でなければならない。

$$Sbh \quad (kN)$$

S : その梁柱からその前後の梁柱又は隔壁防撓材もしくは防撓桁の内面に至る各区間の中心間の距離 (m) (図 5.5.1 参照)

b : その梁柱からその左右の梁柱又は肘板の内端に至る各区間の中心間の距離 (m) (図 5.5.1 参照)

h : その甲板に対し 11.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

5.2.3 梁柱の板の厚さ

- 1. 円筒形梁柱の板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。ただし、居住区内に設けるものでは適当に参酌して差し支えない。

$$0.022d_p + 4.6(mm)$$

d_p : 梁柱の実際の外径 (mm)

- 2. 組立て梁柱のウェブ及びフランジの厚さは、局部座屈に対して十分なものでなければならない。

5.2.4 円形梁柱の外径

中実円形梁柱及び円筒形梁柱の外径は、50mm 以上としなければならない。

5.2.5 深水タンク内に設ける梁柱

- 1. 深水タンク内に設ける梁柱には、円筒形梁柱を用いてはならない。
- 2. 深水タンク内に設ける梁柱の寸法は、5.2.1 の規定に適合しなければならない。

5.3 トラス

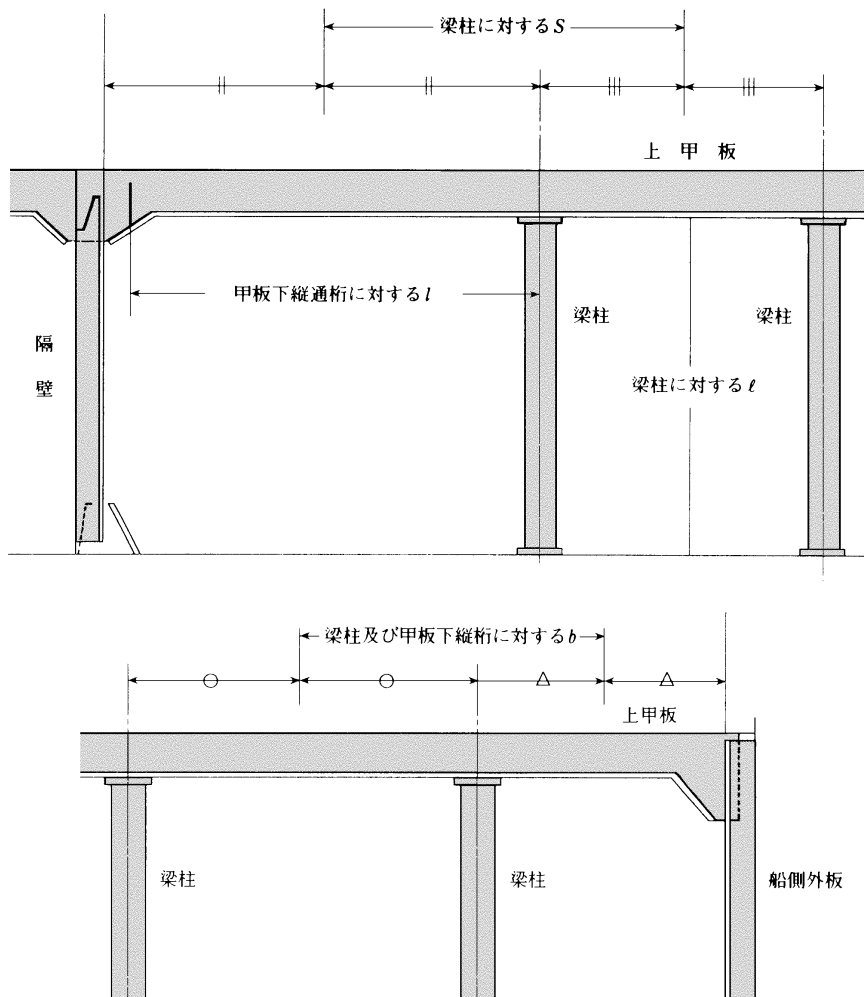
5.3.1 梁柱

トラスを構成する梁柱の寸法は、5.2の規定に適合しなければならない。

5.3.2 斜材

- 1. 斜材は、その水平線となす角度が約 45 度でなければならない。
- 2. 斜材の断面積は、5.3.1 の梁柱に対して規定される値の 50%以上でなければならない。

図 5.5.1 梁柱及び縦横桁に対する S , b , l の測り方



6章 甲板桁

6.1 一般

6.1.1 適用

縦通梁を支える甲板横桁及び横置梁を支える甲板縦桁は、本章の規定によらなければならない。

6.1.2 配置

タンク頂部の箇所では甲板桁をなるべく $4.6m$ を超えないように配置しなければならない。

6.1.3 構造*

- 1. 甲板桁は、下縁に面材を有する構造としなければならない。
- 2. 倒止肘板は、約 $3m$ の間隔で設け、桁の面材の幅が桁板の片側で $180mm$ を超える場合には、面材をも支える構造でなければならない。
- 3. 桁を構成する面材はその厚さをウェブの厚さ以上とし、その全幅は次の算式による値以上でなければならない。

$$85.4\sqrt{d_0 l} \text{ (mm)}$$

$$d_0$$
: 桁の深さ (m)

$$l$$
: 桁の支点間距離 (m)。ただし、有効な倒止肘板がある場合にあっては、これを支点とみなして差し支えない。
- 4. 桁の深さは、隔壁から隔壁に至る区間を通じ同一とし、切欠きの深さの 2.5 倍未満としてはならない。
- 5. 桁は十分な剛性を有し、甲板に過大な撓みや甲板梁の端部に過大な付加応力を及ぼさないように注意を払わなければならない。

6.1.4 端の固着*

- 1. 甲板桁の端の固着は **1.3.4** の規定による。
- 2. 甲板桁を固着させる隔壁防撓材もしくは防撓桁は、その桁を支えるに十分なものでなければならない。
- 3. 甲板縦桁は連続構造とするか、あるいはその端部で連続性を有効に維持するようにしなければならない。

6.2 甲板縦桁

6.2.1 桁の断面係数*

- 1. 強力甲板の甲板口側線外に設ける甲板縦桁の断面係数は、船舶の中央部では次の算式による値以上でなければならない。

$$1.1bhl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

b : その桁からその左右の桁又は梁肘板の内端に至る各区間の中心間の距離 (m)

h : **11.2** に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

l : 梁柱の中心間又は梁柱の中心と隔壁との間の距離 (m)。ただし、甲板縦桁を有効な肘板で隔壁に固着する場合にあっては適当に修正して差し支えない。

- 2. 強力甲板の甲板口側線外の船舶の中央部より前後に設ける甲板縦桁の断面係数は、漸次その寸法を減じて差し支えない。ただし、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.411bhl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

b , h 及び l : 前-1.の規定による。

- 3. 前-1.及び-2.以外の箇所に設ける甲板縦桁の断面係数は、前-2.の算式による値以上でなければならない。

6.2.2 桁のウェブの厚さ

桁のウェブの厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$10S_1+2.5 \text{ (mm)}$$

S_1 : 桁の防撓材の心距又は深さのうちの小さいもの (m)

6.3 甲板横桁

6.3.1 桁の断面係数

甲板横桁の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.411bhl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

b : その桁からその前後の桁又は隔壁に至る各区間の中心間の距離 (m)

h : 11.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

l : 梁柱の中心間又は梁柱の中心から梁肘板の内端までの距離 (m)

6.3.2 桁のウェブの厚さ

桁のウェブの厚さは 6.2.2 の規定を準用する。

6.4 タンク内の甲板桁

6.4.1 桁の断面係数

タンク内の甲板桁の断面係数は、6.2.1 又は 6.3.1 の規定に適合し、かつ、8.2.3-1.の規定にも適合しなければならない。

6.4.2 桁のウェブの厚さ

桁のウェブの厚さは、8.2.3-3.の規定に適合しなければならない。

6.5 倉口側部の甲板縦桁

6.5.1 縁材の甲板上の高さが高い場合の甲板縦桁

暴露甲板の倉口のごとく縁材の甲板上の高さが高い場合には、本会の承認を得て縁材の水平防撓材以下の部分及び水平防撓材を桁の断面係数に算入して差し支えない。

6.5.2 倉口から隔壁まで連続しない場合の肘板の延長

倉口側部の甲板縦桁が倉口から隔壁まで連続しない場合にあっては、倉口端から少なくとも 2 肋骨心距の間肘板を延長させなければならない。

6.5.3 倉口すみ部の強度の連続

倉口のすみ部では、倉口側縁材及び甲板縦桁又はその延長部の面材並びに倉口端横桁の倉口の内外両部の面材を有効に結合し、強度の連続を保つようにしなければならない。

6.6 倉口端横桁

6.6.1 寸法

倉口端横桁の構造及び寸法に対しては、6.3 及び 6.4 の規定を準用する。

7 章 水密隔壁

7.1 水密隔壁の配置

7.1.1 横隔壁

船舶には、適当な位置に横隔壁を設けなければならない。

7.1.2 倉内隔壁

船舶には、7.1.1 に規定する水密隔壁のほか、必要に応じて、その間隔がなるべく 30m 以下となるように倉内隔壁を設けなければならない。

7.1.3 チェーンロッカ

チェーンロッカを設ける場合には、これを水密構造としなければならない。

7.2 水密隔壁の構造

7.2.1 隔壁板の厚さ

隔壁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$3.2S\sqrt{h} + 2.5 \text{ (mm)}$$

S : 防撓材の心距 (m)

h : 隔壁板の下縁から船体中心線における上甲板までの距離 (m)。ただし、3.4m 未満としてはならない。

7.2.2 防撓材*

隔壁防撓材の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$2.8CSl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

l : 防撓材の支点間の全長 (m) で、その端では固着部の長さも含むものとする。ただし、防撓桁を設ける場合にあっては、端の固着のヒールから最も近い防撓桁までの距離、又は防撓桁間の距離とする。

S : 防撓材の心距 (m)

h : 立て防撓材では l の中央から、水平防撓材では上下の防撓材間の中央から、船体中心線における上甲板までの垂直距離 (m)。ただし、その距離が 6.0m 未満の場合にあっては、その距離の 0.8 倍に 1.2m を加えたものの。

C : 係数で表 5.7.1 による。

表 5.7.1 C の値

他端	一端	
	桁で支持、ラグ固着又は肘板固着	スニップ
桁で支持、ラグ固着又は肘板固着	1.00	1.35
スニップ	1.35	2.00

7.2.3 防撓材を支える防撓桁

-1. 桁の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$4.75Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S : 桁を支える面積の幅 (m)

h : 水平桁の場合には S の中央から、立て桁の場合には l の中央から、船体中心線における上甲板までの垂直距離 (m)。ただし、その距離が 6.0m 未満の場合にあっては、その距離の 0.8 倍に 1.2m を加えたものの。

l : 桁の支点間の距離 (m)

-2. 桁の断面二次モーメントは、次の算式による値以上でなければならない。ただし、桁の深さをスロットの深さの 2.5 倍未満としてはならない。

$$10hl^4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

h 及び l : 前-1.の規定による。

- 3. 桁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$10S_1+2.5 \text{ (mm)}$$

S_1 : 桁の防撓材の心距, 又は桁の深さのうちの小さい方のもの (m)

- 4. 倒止肘板は、約 $3m$ の間隔で設け、桁の面材も支える構造としなければならない。

8 章 深水タンク

8.1 一般

8.1.1 用語

深水タンクとは、水、燃料油、その他の液体を積むために、船体構造の一部として構成されるタンクをいう。特に油を積むタンクであることを表示する必要があるものは、深油タンクという。

8.1.2 適用

船首尾タンク及びすべての深水タンクの構造は本章の規定による。なお、水密隔壁を兼ねる部分については、7章の規定にも適合しなければならない。

8.1.3 タンク内の仕切壁*

- 1. 深水タンクは、適当な大きさとし、タンク内には、航行状態並びに液体積込又は排出の際における、船の安定性能上の必要に応じ、縦通水密仕切壁を設けなければならない。
- 2. 清水タンク、燃料油タンク、その他航行時に満載に保たない深水タンクには、その構造諸材に働く動的な力を最小限にとどめるに必要な仕切壁を増設するか、深い制水板を設けなければならない。
- 3. 前-2.の規定を適用しがたい場合にあっては、本章に規定する構造諸材の寸法を適当に増さなければならない。

8.2 深水タンク隔壁

8.2.1 隔壁板

隔壁板の厚さは、次の算式による値以上としなければならない。

$$3.6S\sqrt{h} + 2.5 \text{ (mm)}$$

S: 防撓材の心距 (m)

h: 隔壁板の下縁からオーバーフロー管の上端までの垂直距離 (m)。ただし、大きなタンクの隔壁に対しては、適当な付加水压を考慮しなければならない。

8.2.2 防撓材*

防撓材の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$7CSl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S及びl: 7.2.2 の規定による。

h: 立て防撓材の場合には l の中央から、水平防撓材の場合には上下の防撓材間の中央から、オーバーフロー管の上端までの垂直距離 (m)。ただし、大きなタンクの隔壁に対しては、適当な付加水压を考慮しなければならない。

C: 係数で防撓材の端部の固着条件により表 5.8.1 により定まる値

表 5.8.1 C の値

他端	一端		
	肘板固着	桁で支持又はラグ固着	スニップ
肘板固着	0.70	0.85	1.30
桁で支持又はラグ固着	0.85	1.00	1.50
スニップ	1.30	1.50	1.50

8.2.3 防撓材を支える防撓桁

- 1. 桁の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$7.13Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S: 桁が支える面積の幅 (m)

h : 水平桁の場合には S の中央から、立て桁の場合には l の中央から、オーバフロー管の上端までの垂直距離 (m)

l : 桁の支点間の距離 (m)

-2. 桁の断面二次モーメントは、次の算式による値以上でなければならない。ただし、桁の深さをスロットの深さの 2.5 倍未満としてはならない。

$$30hl^4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

h 及び l : 前-1.の規定による。

-3. 桁板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$10S_1+2.5 \text{ (mm)}$$

S_1 : 桁の防撓材の心距又は桁の深さのうち小さい方のもの (m)

8.3 深水タンクの設備

8.3.1 通水孔及び通気孔面

深水タンク内では、諸材に適当な通水孔及び通気孔を設け、水及び空気がタンク内の一部に滞留しないようにしなければならない。

8.3.2 コファダム

-1. 生活用水、ボイラ用水等、油が混入した場合に使用上支障を生じる清水に用いられる清水タンクと、深油タンクとの間には、コファダムを設け、油密としなければならない。

-2. 船員室は、燃料油タンクの隔壁又は頂板に隣接して設けてはならない。これらの区画の間には通風が十分行われ、かつ、人が通行できる間げきのあるコファダムを設けなければならない。ただし、油タンク頂部が無開口であり、かつ、38mm 以上の不燃性被覆材が施されている場合にあっては、頂部のコファダムは省略して差し支えない。

9 章 縦強度

9.1 縦強度

9.1.1 船体横断面係数

-1. L の中央においては、船体横断面の断面係数を次の W_{min} の値未満としてはならない。

$$L \leq 75m \text{ の場合} \quad W_{min} = 34.5D_s L(B + 12) \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$L > 75m \text{ の場合} \quad W_{min} = 0.46D_s L^2(B + 12) \text{ (cm}^3\text{)}$$

-2. 貨物を不均一に積付ける等、縦強度に対する特別の配慮が必要と認められる場合にあっては、本会は追加の要求を行うことがある。

9.1.2 船体横断面係数の算定*

船体横断面係数の算定については、次の(1)から(4)の規定による。

- (1) 上甲板に対する断面係数は、船体横断面の水平中性軸に対する断面二次モーメントを、その軸から上甲板梁の船側における上面までの垂直距離で割ったものとし、船底に対する断面係数は、上記の断面二次モーメントを中性軸から竜骨上面までの垂直距離で割ったものとする。
- (2) 上甲板以下では、船体縦強度に寄与するとみなされるすべての縦通鋼材を算入する。ただし、上甲板の上方では、舷側厚板の延長部だけを算入してもよい。
- (3) 強力甲板上の開口は、船体横断面係数の算定に際して、甲板断面積より減じなければならない。ただし、小開口（長さが $2.5m$ 以下で、かつ、幅が $1.2m$ 以下）を設ける場合にあっては、強力甲板の同一横断面にある小開口の幅の合計が $0.06(B - \Sigma b)$ 以下である限り、これらの小開口はないものとみなして差し支えない。なお、 Σb は、当該横断面にある長さが $2.5m$ を超える開口又は幅が $1.2m$ を超える開口の幅の和 (m) とする。
- (4) 面積の単位は mm^2 とし、距離の単位は m とする。

9.1.3 ローディングマニュアル*

船長が、船舶の構造に受け入れられない応力の発生を避けるように貨物やバラスト積付けを調整することができるため、本会が承認したローディングマニュアルを船長に供給しなければならない。ただし、本会がその必要がないと認める船舶についてはこの限りではない。

10 章 外板

10.1 一般

10.1.1 接岸等に対する特別の考慮

船舶の用途により接岸等によって外板に凹損を生じる機会が多いと認められる場合には、外板の厚さについて特別の考慮を払わなければならない。

10.2 外板

10.2.1 最小板厚

強力甲板以下の外板の最小板厚は、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.04L+5 \text{ (mm)}$$

10.2.2 船側外板の厚さ*

-1. 船側外板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$$3.69S\sqrt{d+0.04L}+2.3 \text{ (mm)}$$

S: 横肋骨又は縦通肋骨の心距 (m)

-2. スクウェア・ビルジ形状の船舶の場合にあっては、その最下条船側外板の厚さは、前-1.及び 10.2.3 により定まるもののうち大きい方の値以上でなければならない。

10.2.3 船底外板の厚さ*

船底外板（平板竜骨及びビルジ部の外板を含む）の厚さは、次の(1)又は(2)の規定による。

(1) 横肋骨式構造の場合には、次の算式による値以上でなければならない。

$$4.23S\sqrt{d+0.035L}+2.3 \text{ (mm)}$$

S: 横肋骨心距(m)

(2) 縦肋骨式構造の場合には、次の算式による値以上でなければならない。

$$3.6S\sqrt{d+0.035L}+2.3 \text{ (mm)}$$

S: 縦肋骨心距(m)

11 章 甲板

11.1 一般

11.1.1 鋼甲板*

甲板には、甲板口等の部分を除き船側から船側まで達する鋼甲板を張詰めなければならない。ただし、特に本会の承認を得た場合にあっては、梁上側板及び梁上帯板のみとすることができる。

11.1.2 甲板の水密

暴露甲板は水密でなければならない。ただし、本会の承認を得た場合にあっては、風雨密構造として差し支えない。

11.1.3 甲板口の補強*

甲板に設ける倉口その他の甲板口は、四隅に十分な丸味をつけ、必要に応じ適当な方法により、補強しなければならない。

11.2 甲板荷重

11.2.1 甲板荷重 h の値*

-1. 通常の貨物又は倉庫品等を積む甲板に対する甲板荷重 h (kN/m^2) は、次の(1)から(3)による。

- (1) 考慮している場所の直上の構造配置に応じて、甲板からその直上の甲板までの船側における甲板間高さ (m) 又は直上の甲板の倉口縁材の上縁までの高さ (m) を貨物の積付け高さとして、これを7倍した値 (kN/m^2) を標準とする。ただし、甲板の単位面積当りの計画最大貨物積載重量 (kN/m^2) が上記と異なる場合にはその値とする。なお、この場合には、貨物の積付け高さを十分考慮して定めなければならない。
- (2) 暴露甲板に木材その他の貨物を積む場合には、甲板の単位面積当りの計画最大貨物積載重量 (kN/m^2) 又は-2.に規定する値のうち大きい方とする。
- (3) 甲板梁に貨物を吊す場合又は甲板補機を有する場合にあっては、適当に増さなければならない。

-2. 暴露甲板に対する甲板荷重 h (kN/m^2) は、次の(1)及び(2)による。

- (1) 乾舷甲板及び乾舷甲板直上の船楼及び甲板室甲板の h は、次の算式による値以上としなければならない。

$$a (0.067L-y) (kN/m^2)$$

a : 表 5.11.1 による値

y : 計画最大満載喫水線から暴露甲板までの船側における垂直距離(m)で、 L の中央で測るものとする。

- (2) 前(1)の規定にかかわらず、 h は表 5.11.2 の算式による値未満としてはならない。ただし、算式による値が 12.8 未満の場合は 12.8 とする。

表 5.11.1 a の値

a			
甲板	梁	梁柱	甲板桁
6.90	4.60	2.25	2.25 ⁽¹⁾ 3.45 ⁽²⁾

(備考)

- (1) 上甲板の中央部に設ける甲板縦桁の場合
- (2) (1)以外の甲板桁の場合

表 5.11.2 h の最小値

h	C の値		
	梁	梁柱, 甲板縦桁, 甲板横桁	甲板
$C\sqrt{L+50}$	1.37	1.18	2.05

11.3 強力甲板の有効断面積

11.3.1 用語

強力甲板の有効断面積とは、中央部 $0.5L$ 間以上を縦通するか又は縦通すると認められる鋼甲板、縦通梁及び縦桁等の船体中心線の各側における断面積をいう。

11.3.2 強力甲板の有効断面積*

- 1. 9章の規定により船体横断面の断面係数が規定される船舶の中央部の個所では、その規定を満足したものとなるように有効断面積を定めなければならない。
- 2. 船舶の中央部より前後ではその有効断面積を漸次減じても差し支えないが、船首尾両端からそれぞれ $0.15L$ の箇所において中央部の規定の 50%未満としてはならない。

11.4 甲板の厚さ

11.4.1 甲板の厚さ

- 1. 甲板の厚さは、次の(1)又は(2)による値以上でなければならない。ただし、船楼又は鋼製甲板室内では、その厚さを算式による厚さから $1mm$ 減じたものとして差し支えない。

- (1) 船舶の中央部における甲板口側線外の強力甲板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

(a) 縦式構造とする甲板: $1.47S\sqrt{h} + 1.5$ (mm)

(b) 横式構造とする甲板: $1.63S\sqrt{h} + 1.5$ (mm)

S : 縦通梁又は横置梁の心距(m)

h : 11.2 に規定する甲板荷重(kN/m^2)

- (2) 前(1)以外の強力甲板、及びその他の甲板の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。

$1.25S\sqrt{h} + 1.5$ (mm)

S 及び h : 前(1)による。

- 2. 前-1.の規定にかかわらず、甲板の厚さは $5mm$ 未満としてはならない。
- 3. 強力甲板を横置梁構造とする場合、あるいは甲板口側船内の甲板を縦通梁構造とする場合には、甲板の座屈防止のため十分な注意を払わなければならない。

11.4.2 タンクを構成する甲板

タンクを構成する甲板の厚さは、梁の心距を防撓材の心距とみなした場合の 8.2.1 の規定による厚さ未満としてはならない。

11.4.3 ボイラ又は冷蔵倉下部の甲板

- 1. ボイラの下部の甲板の厚さは、規定による厚さに $3mm$ を加えたもの以上でなければならない。
- 2. 冷蔵倉を構成する下部の甲板の厚さは、規定の厚さに $1mm$ を加えたもの以上でなければならない。ただし、甲板の腐食の防止に対して十分な考慮が払われている場合にあつては、特に厚さを増す必要はない。

12 章 船楼及び甲板室

12.1 一般

12.1.1 船楼及び甲板室を有する船舶

船楼及び甲板室を設ける船舶にあつては、**鋼船規則 Q 編**の関連規定に適合しなければならない。

13 章 倉口及びその他の甲板口

13.1 一般

13.1.1 適用

- 1. 本章の規定は、本規則の適用を受ける船舶の上甲板暴露部にある倉口に適用する。
- 2. 特に大きい乾舷を有する船舶に対しては、本会が差し支えないと認める場合、本章の規定を適当に参酌することができる。

13.2 倉口

13.2.1 倉口縁材

- 1. 倉口縁材の甲板上面上の高さは、次に掲げる高さとして差し支えない。
 - (1) 一般の倉口の場合、 $450mm$
 - (2) 倉口の面積が $1.5m^2$ 以下の倉口場合、 $380mm$
- 2. 倉口縁材の厚さは、次の算式による値以上でなければならない。
$$0.05L+5 \text{ (mm)}$$
- 3. 倉口縁材には、適当な位置に水平防撓材を設け、かつ、縁材の上縁は、半丸鋼を付けるか又は適当な方法で防撓しなければならない。
- 4. 倉口縁材は、水平防撓材から甲板に達する堅固な肘板又は支柱を約 $3m$ 以下の間隔で設けて補強しなければならない。

13.2.2 倉口の保護*

倉口は風雨に対して適切に保護されなければならない。ただし、本会の適当と認める措置を講じる場合にあっては、倉口の保護を省略して差し支えない。

14 章 艀装

14.1 アンカー、チェーン及び索類

14.1.1 一般*

-1. 船舶には、その艀装数に応じて、表 5.14.1 及び 14.1.5 により定められる以上のアンカー、アンカーチェーン及び索類を備えなければならない。また、それら进行操作する適当なウインドラス、ウインチ等を備えなければならない。

-2. 艀装数が 70 以下の船舶及び 3,210 を超える船舶のアンカー、アンカーチェーン及び索類については、本会が適当と認めるところによる。

-3. アンカー、アンカーチェーン、ワイヤロープ及び繊維ロープは、それぞれ鋼船規則 L 編 2 章、3 章 3.1、4 章及び 5 章の規定に適合するもの又は本会が適当と認めるものでなければならない。

-4. 前-1.から-2.にかかわらず、船主から規定を軽減する理由を添えて申し出があった場合には、本会は、表 5.14.1 及び 14.1.5 により定められるもの以下の艀装品を備える又は本編 14 章に規定される艀装品の一部もしくは全数を省略することを認めることがある。

14.1.2 無人はしけ

無人はしけの艀装品については、14.1.1-1.から-3.の規定にかかわらず次の規定による。

(1) アンカーの数は、表 5.14.1 に定める単量のもの 1 個として差し支えない。

(2) アンカーチェーンの長さは表 5.14.1 の 1/2 として差し支えない。

(3) (1)及び(2)に規定するもの以外は表 5.14.1 及び 14.1.5 による。

14.1.3 艀装数

艀装数とは、次の算式による値をいう。

$$W^{2/3}+2.0hB+0.1A$$

W : 満載排水量 (t)

h 及び A : 次の(1)から(3)による値

(1) h は、次の算式による値

$$f+h'$$

f : 船体中央における満載喫水線から上甲板の梁の船側における上面までの垂直距離 (m)

h' : 上甲板から、幅が $B/4$ を超える船楼又は甲板室のうちで最も高い位置にあるものの頂部までの高さ (m)。この高さの算定にあたっては、玄弧及びトリムはないものとして計算して差し支えない。また、幅が $B/4$ を超える甲板室が、幅が $B/4$ を超えない甲板室の上部にある場合には、幅が $B/4$ 以下の甲板室の高さは算入する必要はない。

(2) A は、次の算式による値

$$fL+\Sigma h''l$$

f : (1)による値

$\Sigma h''l$: 上甲板よりも上方にあつて、幅が $B/4$ を超え、高さが 1.5m 以上の船楼、甲板室又はトランクの高さ h'' (m) と長さ l (m) の積の和。ただし、 L の範囲外にあるものは算入する必要はない。

(3) (1)及び(2)において、高さが 1.5m 以上のスクリーン又はブルワークは、船楼又は甲板室の一部とみなす。

14.1.4 アンカー

-1. 14.1.1-1.の規定にかかわらず、アンカーを 2 個備える場合には、2 個のうちの 1 個の質量は、表 5.14.1 に掲げるものの 85%として差し支えない。

-2. ストックアンカーを使用する場合には、表に掲げる質量の代りに、ストックを除いたその質量を表に掲げる値の 0.8 倍とする。

-3. 高把駐力アンカーを使用する場合には、表 5.14.1 に掲げる質量の代りに、その質量を表に掲げる値の 0.75 倍として差し支えない。

-4. 超高把駐力アンカーを使用する場合には、表 5.14.1 に掲げる質量の代りに、その質量を表に掲げる値の 0.5 倍として差し支えない。ただし、超高把駐力アンカーの質量は 1,500kg 以下とする。

14.1.5 引綱及び係船索*

-1. 艀装数が 2000 以下の船舶の係船索の数は、表 5.14.2 に規定する数としなければならない。ただし、14.1.3(2)に規定される A の値と艀装数との比が 0.9 を超える船舶の係船索の数は、表 5.14.2 に規定する数に次に定める数を加えたものとしなければならない。

A の値と艀装数との比が 0.9 を超え 1.1 以下の場合 : 1

A の値と艀装数との比が 1.1 を超え 1.2 以下の場合 : 2

A の値と艀装数との比が 1.2 を超える場合 : 3

-2. 艀装数が 2000 を超えるはしけの係船索の強度及び数については、鋼船規則 C 編 1 編 14.4.3.2 の規定を準用する。

表 5.14.1 アンカー及びチェーン

艀装番号	艀装数		アンカー		アンカーチェーン (スタッド付)		
			数	質量 (スト ックレス アンカー の単位)	長さ	径	
						第 1 種	第 2 種 第 3 種
	を超え	以下		kg	m	mm	mm
RB A 2	70	90	2	180	220	14	12.5
RB A 3	90	110	2	240	220	16	14
RB A 4	110	130	2	300	247.5	17.5	16
RB A 5	130	150	2	360	247.5	19	17.5
RB B 1	150	175	2	420	275	20.5	17.5
RB B 2	175	205	2	480	275	22	19
RB B 3	205	240	2	570	302.5	24	20.5
RB B 4	240	280	2	660	302.5	26	22
RB B 5	280	320	2	780	330	28	24
RB C 1	320	360	2	900	357.5	30	26
RB C 2	360	400	2	1,020	357.5	32	28
RB C 3	400	450	2	1,140	385	34	30
RB C 4	450	500	2	1,290	385	36	32
RB C 5	500	550	2	1,440	412.5	38	34
RB D 1	550	600	2	1,590	412.5	40	34
RB D 2	600	660	2	1,740	440	42	36
RB D 3	660	720	2	1,920	440	44	38
RB D 4	720	780	2	2,100	440	46	40
RB D 5	780	840	2	2,280	467.5	48	42
RB E 1	840	910	2	2,460	467.5	50	44
RB E 2	910	980	2	2,640	467.5	52	46
RB E 3	980	1,060	2	2,850	495	54	48
RB E 4	1,060	1,140	2	3,060	495	56	50
RB E 5	1,140	1,220	2	3,300	495	58	50
RB F 1	1,220	1,300	2	3,540	522.5	60	52
RB F 2	1,300	1,390	2	3,780	522.5	62	54
RB F 3	1,390	1,480	2	4,050	522.5	64	56
RB F 4	1,480	1,570	2	4,320	550	66	58
RB F 5	1,570	1,670	2	4,590	550	68	60
RB G 1	1,670	1,790	2	4,890	550	70	62
RB G 2	1,790	1,930	2	5,250	577.5	73	64
RB G 3	1,930	2,080	2	5,610	577.5	76	66

<i>RB G 4</i>	2,080	2,230	2	6,000	577.5	78	68	60
<i>RB G 5</i>	2,230	2,380	2	6,450	605	81	70	62
<i>RB H 1</i>	2,380	2,530	2	6,900	605	84	73	64
<i>RB H 2</i>	2,530	2,700	2	7,350	605	87	76	66
<i>RB H 3</i>	2,700	2,870	2	7,800	632.5	90	78	68
<i>RB H 4</i>	2,870	3,040	2	8,300	632.5	92	81	70
<i>RB H 5</i>	3,040	3,210	2	8,700	632.5	95	84	73

(備考)

1. アンカーチェーンの長さは、連結用シャックルを含む長さとして差し支えない。
2. **14.1.1-3.**の規定により**鋼船規則 L 編 2 章, 3 章 3.1, 4 章**及び**5 章**の規定に適合するもの以外を使用する場合には、アンカーチェーンの径は、本会が適当と認めるところによる。
3. アンカーチェーンの代りにワイヤロープを使用することができる。

表 5.14.2 艀装数が 2000 以下の船舶に対する係船索

艀装 記号	艀装数		係船索		
			数	長さ	切断荷重
	を超え	以下		<i>m</i>	<i>kN</i>
<i>RB A2</i>	70	90	3	80	37
<i>RB A3</i>	90	110	3	100	40
<i>RB A4</i>	110	130	3	110	42
<i>RB A5</i>	130	150	3	110	48
<i>RB B1</i>	150	175	3	120	53
<i>RB B2</i>	175	205	3	120	59
<i>RB B3</i>	205	240	3	120	64
<i>RB B4</i>	240	280	4	120	69
<i>RB B5</i>	280	320	4	120	75
<i>RB C1</i>	320	360	4	140	80
<i>RB C2</i>	360	400	4	140	85
<i>RB C3</i>	400	450	4	140	96
<i>RB C4</i>	450	500	4	140	107
<i>RB C5</i>	500	550	4	140	117
<i>RB D1</i>	550	600	4	160	134
<i>RB D2</i>	600	660	4	160	143
<i>RB D3</i>	660	720	4	160	160
<i>RB D4</i>	720	780	4	160	171
<i>RB D5</i>	780	840	4	170	187
<i>RB E1</i>	840	910	4	170	202
<i>RB E2</i>	910	980	4	170	218
<i>RB E3</i>	980	1060	4	170	235
<i>RB E4</i>	1060	1140	4	180	250
<i>RB E5</i>	1140	1220	4	180	272
<i>RB F1</i>	1220	1300	4	180	293
<i>RB F2</i>	1300	1390	4	180	309
<i>RB F3</i>	1390	1480	4	180	336
<i>RB F4</i>	1480	1570	4	180	352
<i>RB F5</i>	1570	1670	5	190	352
<i>RB G1</i>	1670	1790	5	190	362
<i>RB G2</i>	1790	1930	5	190	384
-	1930	2000	5	190	411

14.1.6 チェーンロッカ

- 1. チェーンロッカは、アンカーチェーンが錨鎖管により容易に直接導かれ、自己収納できる十分な容量及び深さを有するものでなければならない。
- 2. チェーンロッカ（錨鎖管を含む）は、暴露甲板に至るまで水密とし、排水装置を設けなければならない。
- 3. チェーンロッカ内には、その中心線に仕切りを設けなければならない。
- 4. チェーンロッカに交通口を設ける場合には、当該交通口は密に配置されたボルトにより締付けられる堅固な蓋により閉鎖されなければならない。
- 5. チェーンロッカ又は錨鎖管への交通口が暴露甲板より下方に設けられる場合にあっては、当該交通口の蓋及びその締付装置は本会が適当と認めるものでなければならない。また、バタフライナット及び/又はヒンジボルトは、当該装置の締付装置として使用してはならない。
- 6. チェーンを導入するための錨鎖管には、浸水を最小化するための恒久的な閉鎖装置を備えなければならない。

-7. アンカーチェーンの船内端を船体構造に固定する装置を備えなければならない。本装置及びその支持構造は、アンカーチェーンの切断荷重の 15%以上 30%以下の力に耐えるものでなければならない。

-8. アンカーチェーンの船内端を船体構造に固定する装置は、緊急時にチェーンロッカ外側の接近可能な場所から容易にアンカーチェーンを取り外すことができるものでなければならない。

14.1.7 ウインドラス及び制鎖器の船体支持構造

-1. ウインドラス及び制鎖器の船体支持構造は、次のアンカーチェーンを保持する荷重及び波浪の打ち込みに耐えるよう設計しなければならない。

(1) 荷重は、アンカーチェーンに沿って作用するものとし、次の(a)から(c)による値

(a) 制鎖器：アンカーチェーンの切断荷重の 80%

(b) 制鎖器を備えていない又は制鎖器と一体になっているウインドラス：アンカーチェーンの切断荷重の 80%

(c) 制鎖器が備えられているが、一体となっていないウインドラス：アンカーチェーンの切断荷重の 45%

(2) 波浪の打ち込みによる荷重は、**鋼船規則 CSR-B&T 編 1 編 11 章 4 節 2.1.6** による

-2. ウインドラス及び制鎖器の船体支持構造の許容応力は、次の(1)及び(2)の値以下としなければならない。

(1) 梁理論又は格子解析による強度評価の場合

(a) 直応力：使用材料の規格降伏応力の 100%

(b) せん断応力：使用材料の規格降伏応力の 60%

(2) 有限要素解析による強度評価

(a) ミーゼス応力：使用材料の規格降伏応力の 100%

(3) 前(1)にいう直応力とは、曲げ応力と軸応力の和であって対応するせん断応力と直行するものをいう。梁理論又は格子解析による強度評価において、応力集中係数は考慮しなくて差し支えない。

(4) 前(2)にいう有限要素解析による強度評価は次の手法を標準とする。

(a) 形状は、可能な限り現実的に理想化されたものとする。

(b) 要素の縦横比は、3 を超えないこと。

(c) 桁は、シェル要素又は平面応力要素でモデル化されたものとする。

(d) 対称な桁の面材は、梁又はトラス要素でモデル化したもので差し支えない。

(e) 桁のウェブの要素高さは、ウェブ高さの 1/3 を超えないものとする。

(f) 桁のウェブの小さな開口付近では、ウェブ厚さは、ウェブ高さ方向に平均化した厚さまで減じたものとする。

(g) 大きな開口は、モデル化すること。

(h) 防撓材は、シェル要素、平面応力要素又は梁要素を用いてモデル化して差し支えない。

(i) 応力は、各要素の中心から読み取るものとする。

(j) シェル要素の応力は、当該要素の板厚中心において算出されるものとする。

-3. 船体支持構造は、ネット寸法を用いて評価しなければならない。また、船体支持構造は、腐食予備厚 2 mm を必要ネット寸法に加えた値以上としなければならない。

15 章 ポンツーン型貨物はしけ

15.1 一般

15.1.1 適用

- 1. 本章の規定は、貨物を上甲板のみに積載するポンツーン型貨物はしけで縦式構造のものに対して適用する。
- 2. 本章において特に規定されていない事項については、本編の該当各章の規定による。

15.2 構造

15.2.1 通則

船体中心線には、縦通隔壁を設けるか、又はこれと同等の強度を有するよう特別の考慮を払わなければならない。

15.2.2 配置

船底横桁、船側横桁及び甲板横桁は、同一平面内に約 $3.5m$ を超えない間隔で設けなければならない。

15.2.3 船底縦通肋骨

船底縦通肋骨の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$7.6SDl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S : 縦通肋骨の心距 (m)

l : 縦通肋骨の支点間の長さ (m)

15.2.4 船底横桁

船底横桁の寸法は、次の算式による値以上でなければならない。

$$\text{断面係数 } 5.9 SDl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{桁板の厚さ } 10d_0+2.5 \text{ (mm)}$$

S : 横桁の心距 (m)

l : 横桁の支点間の長さ (m)

d_0 : ウェブの深さ (m)

15.2.5 船側縦通肋骨

船側縦通肋骨の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$7.6Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S : 縦通肋骨の心距 (m)

l : 縦通肋骨の支点間の長さ (m)

h : 各々の縦通肋骨の位置から竜骨上面上の D の点までの垂直距離 (m)。ただし、その距離が $0.3\sqrt{L}$ (m)未満の場合にあっては $0.3\sqrt{L}$ (m)とする。

15.2.6 船側横桁

船側横桁の寸法は、次の算式による値以上でなければならない。

$$\text{断面係数 } 6.4Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{ウェブの厚さ } 10d_0+2.5 \text{ (mm)}$$

S : 船側横桁の心距 (m)

l : 船側横桁の支点間の長さ (m)

h : l の中央から竜骨上面上 D の点までの垂直距離 (m)。ただし、その距離が $0.3\sqrt{L}$ (m)未満の場合にあっては $0.3\sqrt{L}$ (m)とする。

d_0 : ウェブの深さ (m)

15.2.7 縦通梁

- 1. 中央部の縦通梁の断面係数は、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.77Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S : 縦通梁の心距 (m)

l : 縦通梁の支点間の長さ (m)

h : 11.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

-2. 中央部より前後に設ける縦通梁の断面係数は、漸次その値を減じて差し支えない。ただし、次の算式による値以上でなければならない。

$$0.37Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

S , h 及び l : 前-1.による。

15.2.8 甲板横桁

甲板横桁の寸法は、次の算式による値以上でなければならない。

$$\text{断面係数 } 0.411Shl^2 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{桁板の厚さ } 10d_0+2.5 \text{ (mm)}$$

S : 甲板横桁の心距 (m)

l : 甲板横桁の支点間の長さ (m)

h : 11.2 に規定する甲板荷重 (kN/m^2)

d_0 : 桁の深さ (m)

16 章 タンクはしけ

16.1 一般

16.1.1 適用

- 1. 本章の規定は、原油、37.8℃における蒸気圧（絶対圧）が 0.28MPa 未満の石油精製品及び類似の液状貨物をばら積みで運搬するタンクはしけに対して適用する。
- 2. 本章において特に規定されない事項については、本編の該当各章の規定による。

16.2 貨物油を積む場所の構造諸材

16.2.1 縦強度

- 1. タンクはしけの中央部の船体横断面係数は、次の 2 つの算式による値のうちの大きい方のもの以上でなければならない。

$$Z_1 = 0.49(0.03L + 5)L^2B(C_b + 0.7) \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$Z_2 = 6.83C \left\{ (0.0018L + 0.3)L^2BC_b \left(1 + \frac{0.04L}{B} \right) + M_s \right\} \text{ (cm}^3\text{)}$$

C_b : 方形係数

C : 係数で表 5.16.1 による。

M_s : 静水中縦曲モーメントで-3.による (kNm)。

- 2. 貨物を不均一に積付ける等、縦強度に対する特別の配慮が必要と認められる場合にあつては、本会は追加の要求を行うことがある。
- 3. 静水中縦曲げモーメント M_s は、本会が適当と認めた計算法によって計画時の静水中における載貨及びバラスト積付け状態のすべてに対して縦曲げモーメントを計算しサギング及びホギングモーメントの最大値をとらなければならない。また、プッシャーバージについては、連結部の影響も考慮に入れなければならない。
- 4. L が 60m 未満のタンクはしけに対しては、-1.中の Z_2 を適用する必要はない。ただし、特殊な積付けを行うタンクはしけでは静水中縦曲げモーメントを計算しなければならない。

表 5.16.1 係数 C

	サギング状態	ホギング状態
上甲板	1.00	1.03
船底	1.06	1.03

16.2.2 諸材の厚さ

貨物油を積む場所の構造諸材の厚さは、次の(1)から(3)の規定による。

- (1) 外板の厚さは、10 章の規定を適用する。ただし、10.2.2 及び 10.2.3 の規定を適用する場合には、規定の算式に 0.5mm を加えたもの以上でなければならない。
- (2) 甲板の厚さは、11 章の規定を適用するに当たり、11.4.1 の算式の 1.5 の代りに 2.0 として算定したもの以上としなければならない。
- (3) 桁のウェブの厚さは、該当各規定の算式に 1mm を加えたもの以上でなければならない。

16.2.3 諸材の寸法

貨物油を積む場所の、船底縦通肋骨、船側縦通肋骨、縦通梁、隔壁板付の防撓材、横桁及び縦桁の断面係数は、15 章の規定の値を 1.1 倍したもの以上でなければならない。

6 編 復原性

1 章 通則

1.1 一般

1.1.1 適用

-1. 非損傷時復原性（以下、本編において「復原性」という。）に関する本編の規定は、次の**(1)**及び**(2)**の船舶に適用する。

(1) L が $24m$ 以上の船舶

(2) 総トン数 20 トン以上の船舶

-2. 本会は、航行区域等の条件に応じて適当に参酌することがある。

-3. 本編の規定のほか、当該船舶の船籍国及び船舶が航行する河川の流域国の国内法の規定にも適合する必要があることに注意しなければならない。

-4. 前-1.にかかわらず、本会は、船舶の航行区域、適用実績等を考慮して、本編とは異なる基準を本編と同等性のあるものとして認める場合がある。

1.1.2 適用の特例

1.1.1 の規定にかかわらず、特殊な形状又は特殊な用途等の理由から本編により難い船舶の復原性は、本会の適当と認めるところによる。

1.1.3 定義

-1. 流入角とは、船舶の直立状態から、風雨密の閉鎖装置を備えない開口の下端が水面に達するまでの横傾斜角をいう。

-2. 本編で特に定められていない用語については、他の各編に定めるところによる。

1.2 復原性資料

1.2.1 復原性資料の備付け

船舶には、各種の使用状態において船舶の復原性を確保するため、船舶の復原性に関する主要目、復原性試験結果等、船長が船舶の復原性を確認するために必要な資料を含み、本会が承認した復原性資料を備えなければならない。ただし、はしけにあつては、復原性資料を本船に備えることを要しない。

1.2.2 復原性計算機

-1. 復原性資料を補うものとして復原性計算機を備える場合には、復原性計算機は本会が承認したものでなければならない。

-2. 前-1.の復原性計算機には、取扱説明書を備えなければならない。

1.3 喫水の標示

1.3.1 船首尾喫水の標示

船舶の船首尾には、明確に標示された喫水標を備えなければならない。喫水標が容易に読み取ることができる場所に取り付けられていない場合又は特殊な運送による運航上の制約のために読み取ることが困難となる場合には、船首尾の喫水を計測することのできる信頼性のある喫水標示装置を備えなければならない。

2 章 非損傷時復原性要件

2.1 一般

2.1.1 一般要件

- 1. 計画時のすべての積付け状態について、本会の適当と認める方法により復原力曲線及び傾斜偶力曲線を作成し、2.2の規定を満たしていることを確認しなければならない。
- 2. すべての積付け状態において、自由表面影響を考慮しなければならない。
- 3. 横揺抑制装置等が搭載されている場合には、当該装置の操作時及び当該装置の故障あるいは当該装置の電源の喪失において、2.2の規定を満足しなければならない。
- 4. 上部構造への着氷、甲板上に滞留水がある場合など、復原性に悪影響を及ぼす事態が想定される場合には、その影響を適切に考慮しなければならない。
- 5. 航行中のあらゆる状態において十分な復原性を確保するため、水分の吸収及び着氷等による重量の増加並びに燃料及び貯蔵品の消費等による重量の減少を考慮しなければならない。
- 6. 最小メタセンタ高さ又は最大重心位置の曲線又は表は、航行中のすべてのトリム状態を含むものでなければならない。

2.1.2 復原性要件の計算

復原性要件の計算は、次に掲げる条件で行わなければならない。

- (1) 船体重心の位置は、2編 2.3.2 に規定する傾斜試験の測定値に基づいたものとする。
- (2) タンク内液体の自由表面影響は、すべての積付け状態において、傾斜角に応じ復原力の計算上航行中に生じ得るうち最も不利なものとする。
- (3) 横揺抑制装置等が設置されている場合には、その悪影響を考慮して本編の規定を満足しなければならない。

2.2 一般復原性要件

2.2.1 復原力曲線*

- 1. 引船及び押船の復原力曲線は、図 6.2.1 において、次に掲げる要件を満たしていなければならない。

- (1) G_0M は、 $0.15m$ 以上であること
- (2) θ_{MAX} は、次を満足すること。
 - (a) θ_{MAX} は、 15 度以上であること。
 - (b) 図 6.2.1 において $[0^\circ, \theta_{MAX}]$ 間の復原力曲線下の面積 ($m \cdot rad$) が、次の算式で定める値以上であること。

$$0.055 + 0.001(30^\circ - \theta_{MAX})$$

ここで、

θ_{MAX} : 復原てこが最大となる横傾斜角 ($^\circ$)。ただし、復原てこが最大となる横傾斜角より流入角の方が小さい場合、 θ_{MAX} は流入角とする。

G_0M : 自由表面影響の修正を施した初期メタセンタ高さ (m)

- 2. 前-1.の規定にかかわらず、はしけ及び L が $24m$ 未満の引船及び押船の復原力曲線は、図 6.2.1 において、次によることができる。

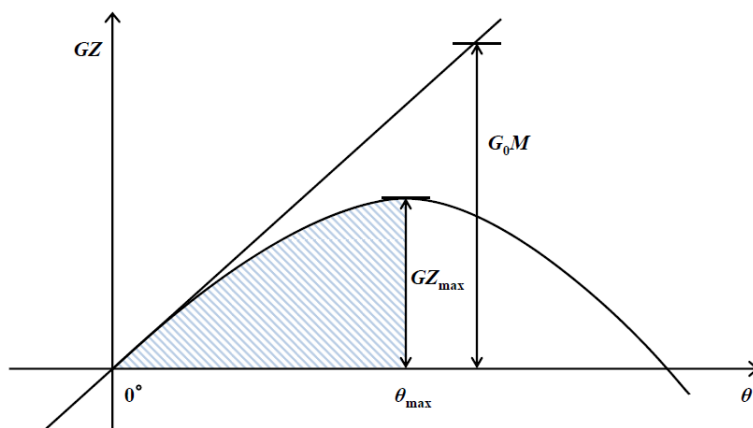
- (1) G_0M は、正であること。
 - (2) GZ_{MAX} は、船舶の幅の 0.0215 倍又は $0.275m$ のいずれか小さい値以上であること
- ここで、

G_0M : 前-1.の規定による。

GZ_{MAX} : 最大復原てこ (m)

- 3. 引船及び押船にあっては、作業中の復原性に特別な考慮を払わなければならない。

図 6.2.1 復原力曲線図（一般復原性要件）



7 編 機 関

1 章 通 則

1.1 一般

1.1.1 適用*

- 1. 本編の規定は、船舶に施設される主機、動力伝達装置、軸系、プロペラ、主機以外の原動機、ボイラ等、焼却設備、圧力容器、補機、管装置及び制御装置（以下、本編において「機関」という。）に適用する。
- 2. 引船及び押船にあつては、1 章から 14 章の規定を適用する。
- 3. はしけにあつては、1 章及び 15 章の規定を適用する。

1.1.2 同等効力

本会は、本編に規定する機関と同等の効力があるものを、本編に適合するものとして認めることがある。

1.1.3 新設計理論に基づく機関

新設計理論に基づいた機関について、必要に応じて設計及び試験方法等に関する本編の規定以外の要求を行い、その結果によって承認する。

1.1.4 規定の軽減*

- 1. 次に掲げる機関について、本会が差し支えないと認める場合には、本編の規定の一部を軽減して適用することができる。
 - (1) 発電機又は補機を駆動する小型の原動機（動力伝達装置及び軸系を含む。）
 - (2) 操貨補機及びそれらを駆動する原動機（動力伝達装置及び軸系を含む。）
 - (3) その他、容量、用途又は使用条件等を考慮して本会が適当と認める機関
- 2. 船主から申し出があった場合には、本会は、船舶が使用される航行区域、運航形態等を考慮し、本編の規定の一部を軽減して適用することができる。

1.1.5 用語*

- 1. 本編において、補機を次の通り分類する。なお、(1)から(5)の補機が複数の用途に共用される場合にあつては、上位の分類に属するものとする。
 - (1) 推進補機：主機等の船舶の推進に用いられる機関を運転するための機器をいう。
 - (2) 操船・保安補機：船舶を操作し、また、操縦して安全を保つための機器及び乗船者の安全を保つための機器をいう。
 - (3) 操貨補機：船舶に貨物を積付け又は積下ろすための機器及び貨物を保全するための機器をいう。
 - (4) 作業用補機：船舶が航行中又は停泊中に行う特定の作業に用いる機器をいう。
 - (5) その他の補機：前(1)から(4)のいずれにも該当しない補機をいう。

-2. 推進軸系

推進軸系とは、スラスト軸、中間軸、船尾管軸、プロペラ軸及びこれらの軸受並びにプロペラをいう。

1.1.6 提出図面及び資料

機関に関し、本会に提出すべき図面及び資料は、本編各章の規定による。

1.2 材料

1.2.1 一般

機関に用いる材料は、使用目的及び使用条件を考慮して選定されたものとし、主要な部分に用いられるものについては本編各章の定めるところにより必要な検査及び試験が行われたものであること。

1.3 引船及び押船の機関に対する一般要件

1.3.1 一般要件*

-1. 機関は、用途に適した設計及び構造とし、その運動部材、高温部並びにその他の危険部位には、乗組員の危険を最小限にするように適当な保護装置を設けなければならない。また、その設計は、機器の使用目的、使用条件及び船上での周囲環境に考慮を払ったものでなければならない。

-2. 次に掲げる機関が単一の場合には、それらの機関及び部品の信頼性には特に考慮を払わなければならない。また、主機及び推進軸系に特殊な機関を用いる船舶では、その機関が故障した場合に航行可能な速力を十分に与えることができる別個の機関を要求することがある。

(1) 主機として往復動内燃機関を用いる船舶（電気推進船を除く。）にあつては、当該往復動内燃機関、高弾性継手、減速機及び推進軸系

(2) 電気推進船（8編 4.1.1-1.に規定するものをいう。以下、本編において同じ。）にあつては、推進用電動機、減速機及び推進軸系

-3. 電気推進船にあつては、推進用発電装置を2組以上設けなければならない。

-4. 主機、発電機を駆動する原動機並びに補機（作業用補機等を除く。）及びこれらを駆動する原動機は、船内に据付けられた状態で、表 7.1.1 に示す条件下において作動し得るように設計されたものでなければならない。ただし、船舶の形式、大きさ及び運航条件を考慮して、表 7.1.1 に示す傾斜角度を本会の適当と認める値とすることができる。

-5. 機関は、表 7.1.2 に規定する周囲温度条件下で円滑に作動するものでなければならない。

-6. 機関の洗浄、点検及び保守を容易にするための措置をとらなければならない。

-7. 機関は、通常の運転範囲に振動による過大な応力を生じないように、設計、構造及び配置に特別な考慮を払わなければならない。

-8. ウォータジェット推進装置又は旋回式推進装置を備える船舶にあつては、それぞれ、鋼船規則 D 編 19 章及び 20 章の規定によらなければならない。

-9. 機関に備える次の(1)及び(2)の排ガス処理装置は、それぞれ、鋼船規則 D 編 21 章及び 22 章の規定によらなければならない。

(1) 選択式触媒還元（SCR）脱硝装置

(2) 排ガス浄化装置（EGCS）（2.1.1-4.に規定するものを除く。）

表 7.1.1 傾斜角度

機器の種類	左右方向 ⁽²⁾		前後方向 ⁽²⁾	
	静的傾斜 (横傾斜)	動的傾斜 (ローリング)	静的傾斜 (縦傾斜)	動的傾斜 (ピッチング)
主機、重要なボイラ、発電機を駆動する原動機並びに補機（作業用補機等を除く）及びこれらを駆動する原動機	15°	22.5°	5° ⁽³⁾	7.5°
各種開閉装置 ⁽¹⁾ （遮断器等）、自動及び遠隔制御を行うための設備	22.5°	22.5°	10°	10°

注

(1) 意図に反したスイッチの切換えや動作の変化が起らないものであること。

(2) 左右方向と前後方向の傾斜は、同時に起こることを考慮すること。

(3) 1編 2.1.4 にいう船舶の長さが 100m を超える船舶については、次式による値として差し支えない。

$$\theta = 500/L$$

θ : 傾斜角度 (°)

L : 1編 2.1.4 にいう船舶の長さ (m)

表 7.1.2 温度

	設置場所	温度 (°C)
空気	閉鎖区画内	0～45 ⁽¹⁾
	45°Cを超える区域又は0°Cを下回る区域内における機関部品又はボイラ	計画条件による
	暴露甲板上	-25～45 ⁽¹⁾
水	—	32 ⁽¹⁾

注

(1) 本会が適当と認める場合には、本会が承認した他の温度とすることができる。

1.3.2 後進力*

-1. 主機及び推進軸系は、通常の運航条件において十分な操船が可能ないように船舶を後進させることができるものでなければならない。

-2. 前-1.のために必要な最低の後進出力は、船舶の設計者によって決められ、主機、動力伝達装置（該当する場合）及び推進軸系の設計上許容される最大の後進出力（MPAP）を超えないものでなければならない。

-3. 主機は、前進状態から後進に切り換えた際、船舶に有効な制動を与えることができる後進力を有するものでなければならない。

-4. 逆転装置、可変ピッチプロペラ又は電気推進装置によって後進力を与える船舶にあつては、MPAPにおいて主機が過負荷とならないように設計されたものでなければならない。

（備考）1編 2.1.31 にいう最大後進出力は、12.2.2(3)及び4編 2.1.4 において主操舵装置及び舵頭材の設計上の最大後進速力を決めるものであり、MPAP 以上でなければならない。

1.3.3 燃料油の使用制限

燃料油の使用制限については規則 9編 3.2.1 によらなければならない。

1.3.4 火災対策

-1. 機関は、燃料油、潤滑油その他の油が漏れることがないものでなければならない。これらの油が漏れるおそれのある場合には、漏油を安全な場所へ導く適切な措置が講じられていなければならない。

-2. 機関は、取扱者の健康に障害を与えるガス及び火災の危険のあるガスが漏れることがないものでなければならない。これらのガスが漏れるおそれのある機関は、そのガスが速やかに排出される通風良好な場所に据付けなければならない。

-3. 火災対策については本 1.3.4 の規定に加え、9編 3.2 及び 4.1 の規定にもよらなければならない。

1.3.5 機関区域の通風装置

A 類機関区域は、荒天時を含むすべての天候状態で、その区域内の機関又はボイラを全負荷運転している時も、乗組員の安全と機関の運転を確保するため、必要な空気を供給する適当な通風措置が講じられていなければならない。

また、A 類機関区域を除く機関区域にあつては、その区域に適した通風措置が講じられていなければならない。

1.3.6 機関区域

-1. 機関区域は、当該機関区域に設けられた機器等を有効に操作するため十分な大きさを有するものでなければならない。

-2. 機関区域の騒音については、できるかぎり低減する措置が講じられていなければならない。過剰な騒音源は適当に遮蔽又は隔離するか、或いはその区域が配員を必要とする場合には、騒音から逃避する場所を設けなければならない。必要に応じて、このような区域へ入るための防音具を用意しておかななければならない。

1.3.7 船橋とプロペラの制御場所との通信設備*

船橋とプロペラの回転数及び回転方向（可変ピッチプロペラにあつては、そのピッチ）を制御する場所との間の通信装置については次によらなければならない。

(1) 船橋と船橋以外の制御場所であつて通常の制御を行う場所との間には船橋からの指令を伝達することのできる少なくとも2組の独立した通信装置を設けること。この装置のうちの1組は、指令及びその指令に対する応答を当該装置の設置場所にそれぞれ可視表示することのできるエンジンテレグラフとすること。

(2) 船橋及び機関室と前(1)以外の制御場所との間には、本会が適当と認める通信装置を設けること。

1.3.8 交流発電装置の銘板

交流発電装置は、**鋼船規則 D 編 1.3.10** に規定する銘板を設けなければならない。

1.4 はしけの機関に対する一般要件**1.4.1 一般要件**

- 1. 機関は、使用条件及び環境条件のもとで支障なく使用できるものでなければならない。
- 2. 機関の回転部分、往復運動部分、高温部分又は、充電部分等で人体に直接触れ、障害を与えるおそれのある部分は適当に保護しなければならない。
- 3. 機関は、取扱い者の健康に障害を与えるようなガス、又は、火災の危険のあるガスがなるべく漏れないものとし、もし漏れた場合であっても、速やかに排出できるように装置しておかなければならない。
- 4. 機関は、容易に整備、点検ができるような構造及び配置のものでなければならない。
- 5. 重要な装置として用いられる機関は、容易に、かつ、確実に操作ができるもので、かつ、係船装置を除いて、はしけが 22.5 度の動的傾斜（ローリング）、15 度の静的傾斜（横傾斜）又は 10 度の静的傾斜（縦傾斜）の状態下にあっても、支障なく作動するものでなければならない。
- 6. 重要な装置として用いられる動力伝達軸、軸継手及び歯車装置は、使用中における最大応力条件に耐えるように設計し製作されたものでなければならない。

1.4.2 交流発電装置の銘板

交流発電装置は、**鋼船規則 D 編 1.3.10** に規定する銘板を設けなければならない。

1.5 試験**1.5.1 製造工場等における試験***

- 1. 機関（作業用補機等を除く。）を構成する機器及びその部品にあつては、船内に据付けられるに先立ち当該試験を行うために適当な装置を備える場所（以下、本編において「製造工場等」という。）において、該当各章に定める試験が行われなければならない。なお、当該試験の実施にあつては、検査員立会による検査方法に代えて、本会が適当と認める検査方法で行うことを認める場合がある。
- 2. 本編各章で製造工場等における試験が規定されていない機関の機器及び部品並びに作業用補機等の機器及びその部品にあつては、これらの機器の製造者が行った試験の成績書が本会の求めに応じて提示されなければならない。

1.5.2 量産機器

1.5.1-1.の規定にかかわらず、本会が適当と認める多量生産方式によって製造される機器については、製造者の申請によって当該工場の生産方式に見合った試験の方法とすることがある。

1.5.3 試験の省略

本会が適当と認める証明書を有する機関であつて、その内容が本編の規定に適合し、かつ、現状が良好なものについては、**1.5.1** に規定する試験の一部又は全部を省略することができる。

1.5.4 造船所等における試験*

- 1. 機関については、造船所等において、機器を船舶に据付けたときに、該当の各章に規定する試験が行われなければならない。
- 2. 作業用補機等のうち本会が必要と認めるものについては、これらの補機を使用するに先立って適当な時期に、これらの補機が使用状態において船舶及び船員に危険を及ぼさないことを確認するため、本会が適当と認める試験が行われなければならない。
- 3. 本会が特に必要と認めた場合には、本編に規定された試験以外の試験を要求することがある。

2 章 往復動内燃機関

2.1 一般

2.1.1 一般*

- 1. 本章の規定は、主機、発電機及び補機（作業用補機等を除く。以下、本章において同じ。）に用いられる往復動内燃機関に適用する。
- 2. 往復動内燃機関は、型式毎に機関の設計者（以下、本章において「ライセンサー」という。）において、本会の別に定めるところによりあらかじめ型式承認を受けたものとしなければならない。
- 3. 本章に定める排気タービン過給機に対する規定は、原則として機械式過給機にも適用する。
- 4. 排ガス再循環（EGR）装置を備える往復動内燃機関については、本章の規定によるほか、鋼船規則 D 編 23 章の規定にもよらなければならない。
- 5. ガス燃料機関にあつては、本章の規定によるほか、本会の別に定めるところによらなければならない。

2.1.2 用語

- 1. 本章において、排気タービン過給機を、給気するシリンダ群による機関の連続最大出力（例えば、シリンダ列毎に排気タービン過給機を装備する V 型機関にあつては、連続最大出力の 50%出力）に従って次の 3 種類に分類する。

(1) A 類過給機：

給気するシリンダ群による機関の連続最大出力が 1,000kW 以下の排気タービン過給機

(2) B 類過給機：

給気するシリンダ群による機関の連続最大出力が 1,000kW を超え、かつ 2,500kW 以下の排気タービン過給機

(3) C 類過給機：

給気するシリンダ群による機関の連続最大出力が 2,500kW を超える排気タービン過給機

- 2. 2.1.3 及び 2.1.4 の適用上、用語の定義は、次の(1)から(36)による。

- (1) 「合否判定基準」とは、設計、製品、サービス又は工程が適合しているとみなされるために従うことが要求される一連の値又は判定基準をいう。
- (2) 「査定」とは、適切な団体による評価をいう。
- (3) 「承認」とは、規定の条件のもとに設計、製品、サービス又は工程を所定の目的のために使用することについて、十分な査定に基づき許可を与えることをいう。
- (4) 「組立」とは、構成要素又は部品からなる機器又は装置についていう。
- (5) 「審査」とは、設計、製品、サービス、工程、装置又は組織について、所定の仕様、規則、規格又は他の規範となる文書への適合性の程度を判定することをいう。
- (6) 「承認書」とは、設計、製品、サービス又は工程が合否判定基準に適合していることを証明する正式な文書をいう。
- (7) 「承認手順」とは、設計、製品、サービス又は工程を合否判定基準に従い承認する手順をいう。
- (8) 「適切な団体」とは、所定の分野において適切な知見及び専門知識を有すると認められる団体をいう。
- (9) 「構成要素」とは、機器又は装置の部品又は部材をいう。
- (10) 「適合性」とは、設計、製品、工程又はサービスが個別の要求事項に適合していることを実証できることをいう。
- (11) 「契約」とは、対象となる業務に関与する 2 又はそれ以上の関係者による合意をいう。
- (12) 「顧客」とは、他者から物品又はサービスを購入又は受け取る関係者をいう。
- (13) 「設計」とは、製品の性能、据付及び製造に関係するすべての図面、資料及び計算書についていう。
- (14) 「設計の査定」とは、設計に関係する関連したすべての図面、資料及び計算書の評価をいう。
- (15) 「機器」とは、構成要素を組み立てた装置の部分についていう。
- (16) 「同等な」とは、規定の判定基準に対して劣らないと認められるものをいう。
- (17) 「評価」とは、設計、製品、サービス又は工程が規定の判定基準を満足している程度を体系的に検定することをいう。
- (18) 「検定」とは、適切な人員が要求事項に適合しているか判定することをいう。
- (19) 「検査」とは、検査員による設計、製品、サービス又は工程に対する検定をいう。

- (20) 「据付」とは、装置の作動が可能となるよう構成要素、機器及びサブシステムを組立て最終的に設置することをいう。
 - (21) 「製造者」とは、製造又は製品の品質について責任を負うものをいう。
 - (22) 「製造工程」とは、製品の製造へ向けた指示に基づく一連の体系的な行動をいう。
 - (23) 「材料」とは、製造者から他の製造者に供給される物品であって新たに製品となる前に更なる形成又は工作を要するものをいう。
 - (24) 「変更」とは、現在の承認に影響を及ぼさない限定的な変更をいう。
 - (25) 「製品」とは、製造工程の成果物をいう。
 - (26) 「品質保証」とは、品質システムにおいて実施され、適切な信頼性を提供するために必要に応じて対象が品質要求事項を満足していることを実証するすべての計画的かつ体系的な活動をいう（ISO 9001:2015 参照）。
 - (27) 「法規等」とは、法的権限を有する行政当局又は政府の監督機関が発行する規則又は命令をいう。
 - (28) 「修理」とは、使用された製品又は装置について、摩耗又は損傷した状態から元の状態又はこれに近い状態に復元することをいう。
 - (29) 「要件」又は「要求事項」とは、評価のために使用されることを目的に規定された特性をいう。
 - (30) 「参考」とは、追加の技術資料又は承認が必要な図面を補足する詳細図をいう。
 - (31) 「仕様」とは、立証する材料、製品、構成要素又は装置が使用目的に対する適正さを判定するために使用される技術資料又は事項をいう。
 - (32) 「実質的改造」とは、応力レベル、操作状態、疲労寿命、他の構成要素に対する影響又は排出等の重要な特性の変化を伴う設計の変更をいう。
 - (33) 「外注業者」とは、契約により材料を他の供給者に供給するものをいう。
 - (34) 「供給者」とは、契約により材料又は設計、製品、サービスもしくは構成要素を顧客又は使用者に提供するものをいう。
 - (35) 「試験」とは、規定の手順に従い、製品、材料、機器、機構、物理現象、工程又はサービスの 1 又は 2 以上の特性又は性能を決定する技術的業務、並びに製品、工程又はサービスの 1 又は 2 以上の特性又は性能が規定の要求事項を満足しているか判定する技術的業務をいう。
 - (36) 「立会」とは、試験において人物が実在し、試験結果に関して記録及び証拠文書の作成が可能であることをいう。
- 3. 電子制御機関に関する用語の用語の定義は、次の(1)から(10)による。
- (1) 「電子制御機関」とは、燃料噴射及び/又は排気弁開閉等が電子制御される機関をいう。
 - (2) 「蓄圧器」とは、燃料噴射装置又は排気弁駆動装置に付属の操作油ピストンに油圧を供給する小型の圧力容器で、各シリンダに設けられるものをいう。
 - (3) 「共通蓄圧器」とは、高圧の操作油又は燃料油を供給するための各シリンダ共通の圧力容器をいう。
 - (4) 「制御弁」とは、油圧アクチュエータを駆動させるための制御部品であり、オンオフ電磁弁、比例制御弁又は可変容積型制御弁等の総称をいう。
 - (5) 「燃料油高圧ポンプ」とは、共通蓄圧器に高圧の燃料油を供給するためのポンプをいう。
 - (6) 「操作油高圧ポンプ」とは、燃料噴射装置、排気弁駆動装置、制御弁等に、共通蓄圧器を介して高圧の操作油を供給するためのポンプをいう。
 - (7) 「機能ブロック」とは、システムを構成する全ての品目を、システム、サブシステム、コンポーネント、組立品及び部品のグループに機能毎に分類したものをいう。
 - (8) 「信頼性ブロック図」とは、機能ブロックどうしの関連性を示した論理図で、解析レベルを表すものをいう。
 - (9) 電子制御機関の「通常運転」とは、調速機及び各種安全装置を使用して、常用出力で運転できる状態をいう。
 - (10) 「高圧管」とは、燃料油高圧ポンプ及び操作油高圧ポンプより下流に配管される管をいう。

2.1.3 図面及び資料*

-1. 提出すべき図面及び資料は一般に次のとおりとする。

(1) 承認用図面及び資料

表 7.2.1(1)に掲げる図面及び資料

(2) 参考用図面及び資料

表 7.2.1(2)に掲げる図面及び資料

-2. 前-1.に規定する図面及び資料のうち、検査及び試験のためのもの（表 7.2.1(1)及び表 7.2.1(2)において、“○”で示すもの。以下、本章において同じ。）は、2.1.1-3.の規定により既に型式承認を受けた機関の図面及び資料によって機関を製造する機関製造者（以下、本章において「ライセンサー」という。）が 2.1.4-1.の規定により提出しなければならない。なお、提出に際しては、2.1.4-2.の規定に従ってライセンサーが提出することとして差し支えない。

表 7.2.1(1) 承認用図面及び資料

	項目	検査及び試験用
(1)	機関要目表（本会が指定する書式のもの）	○
(2)	主要部分の材料仕様 （材料に適用される非破壊試験及び圧力試験に関する参考となる情報を含む。）	○
(3)	台板及びクランクケースの溶接設計部分 ^(注) （溶接の詳細及び溶接手引書を添えること。）	○
(4)	スラスト軸受の台板の溶接設計部分 ^(注) （溶接の詳細及び溶接手引書を添えること。）	○
(5)	架構及び歯車装置の溶接設計部分 ^(注) （溶接の詳細及び溶接手引書を添えること。）	○
(6)	クランク軸の組立図及び詳細図	○
(7)	スラスト軸又は中間軸（機関に組み込まれる場合）	○
(8)	軸継手ボルト	○
(9)	連接棒用の上下軸受（4 ストローク機関の場合）	—
(10)	連接棒用のボルト及びスタッド（4 ストローク機関の場合）	○
(11)	次の(a)から(g)に関する往復動内燃機関の配置図又は同等な図面及び資料 （主要寸法、作動媒体、最大作動圧力等のライセンサーが供給する装置の詳細図） (a) 始動空気装置 (b) 燃料油装置 (c) 潤滑油装置 (d) 冷却水装置 (e) 油圧装置 (f) 弁開放用の油圧装置 (g) 往復動内燃機関の制御装置及び安全装置	○
(12)	弁駆動油高圧管と被覆装置	—
(13)	高圧燃料管の被覆装置の組立図（すべての機関）	○
(14)	燃料油噴射装置の高圧部（圧力、管の直径及び材料に関する仕様を含むこと。）	○
(15)	クランク室の爆発に備える逃し弁の配置及び詳細 （シリンダ径が 200 mm 以上又はクランク室の容積が 0.6 m ³ 以上である場合に限る。）	○
(16)	オイルミスト検知装置及び／又は代替の警報装置	○
(17)	連接棒及びロッドキャップ（4 ストローク機関の場合）	○
(18)	支持構造の詳細図（主機の場合）	○
(19)	2.1.4 の規定により要求される図面及び資料等	○

表 7.2.1(1) 承認用図面及び資料（続き）

	項目	検査及び試験用
(20)	排気タービン過給機に関する次の図面及び資料 (a) A 類過給機（本会が特に必要と認めた場合に限る。） i) 組立断面図（主要寸法及び部品名を記載すること。） ii) 破壊部品の飛散防止試験の結果 iii) 試験方案 (b) B 類過給機 i) 組立断面図（主要寸法及び破壊部品の飛散防止の評価に関するハウジング部品の材料を記載すること。） ii) 2.5.1-6.に規定する破壊部品の飛散防止に関する資料 iii) 次の運転データ及び制限値に関する資料 ・最大許容運転速度（rpm） ・タービン入口の最大許容排ガス温度 ・潤滑油入口の下限圧力 ・潤滑油出口の上限温度 ・最大許容振動レベル（自己誘起振動及び外部励起振動等） ・過速度警報装置の設定点（機関制御系統図に含めること。） ・タービン入口の排ガス温度警報装置の設定点（同上） ・潤滑油入口の低圧警報装置の設定点（同上） ・潤滑油出口の高温警報装置の設定点（同上） iv) 潤滑油系統図（機付諸管線図に含めて差し支えない。） v) 承認試験成績書（承認試験を実施する場合に限る。） vi) 試験方案（承認試験を実施する場合に限る。） (c) C 類過給機 i) 前(b)に揚げる図面及び資料 ii) ハウジング部品及び回転部品の図面（羽根取付けに関する詳細を含むこと。） iii) 前 ii)に規定する部品の材料仕様（化学成分及び機械的性質を示すこと。） iv) 前 ii)に規定する部品の溶接要領詳細（溶接構造の場合に限る。）	—
(21)	その他本会が必要と認める図面及び資料	○

(注)

材料の仕様及び溶接施工の仕様書は、承認の対象とする。

溶接施工の仕様書には、溶接の前後の熱処理、溶接材料及び仮付け溶接の状態の詳細を含むこと。

表 7.2.1(2) 参考用図面及び資料

	項目	検査及び試験用
(1)	図面及び資料のリスト（図面番号及び改正番号を含む。）	○
(2)	主軸受用のボルト及びスタッド	○
(3)	連接棒用の上下軸受（2 ストローク機関の場合）	—
(4)	シリンダヘッド及び排気弁用のボルト及びスタッド（2 ストローク機関の場合）	○
(5)	連接棒用のボルト及びスタッド（2 ストローク機関の場合）	○
(6)	支柱ボルト	○
(7)	ピストンピン	—
(8)	油圧油及び燃料油用の蓄圧器の構造	○
(9)	シリンダヘッド締付ボルト及び弁箱取付ボルト	—
(10)	動弁装置	—
(11)	シリンダヘッド	○
(12)	シリンダブロック，エンジブロック	○
(13)	シリンダライナ	○
(14)	カウンターウエイト及び取付具（クランク軸に組込まれない場合）	○
(15)	連接棒及びロッドキャップ（2 ストローク機関の場合）	○
(16)	クロスヘッド	○
(17)	ピストン棒	○
(18)	ピストンの組立図（構成要素の識別のための情報（図面番号等）を含む。）	○
(19)	ピストンヘッド	○
(20)	カム軸駆動装置の組立図（構成要素の識別のための情報（図面番号等）を含む。）	○
(21)	はずみ車	○
(22)	燃料油噴射ポンプ	○
(23)	排気管及び燃料装置の故障により影響を受ける恐れのあるその他の高温部分の被膜装置及び防熱装置の組立図	○
(24)	ダンパの構造及び配置図	○
(25)	ディチューナ，バランス又はコンペンセイタの構造及び配置図，並びに機関の動揺防止装置の構造及び配置図，機関の動揺，釣合い及び振動の防止に関する計算書	—
(26)	電子制御機関の場合，次の(a)から(d)の組立図又は配置図 (a) 制御弁 (b) 高圧ポンプ (c) 高圧ポンプの駆動装置 (d) 弁本体（適用される場合）	○
(27)	機関取扱説明書 ⁽¹⁾	○
(28)	機関制御系統図（監視，安全及び警報装置を含む。）	—
(29)	機関制御系統に関する故障モード影響解析（FMEA）に関する試験内容 ⁽²⁾ （油圧，空気圧又は電子制御により燃料噴射及び／又は弁を制御する機関の場合）	○
(30)	機関を製造する際の鋳造の仕様及び溶接の仕様（施工要領書）	○
(31)	制御用の構成要素の環境試験に関する型式承認手順 ⁽³⁾	○
(32)	機関の製造に関する品質要求事項	○
(33)	可燃性油管中の継手に採用される飛散防止措置の施工要領書（備える場合に限る）	—

表 7.2.1(2) 参考用図面及び資料 (続き)

(34)	排気タービン過給機に関する次の図面及び資料 (C 類過給機の場合に限る。 (a) 2.5.1-6.に規定するトルク伝達の安全性に関する資料 (翼車が軸に締め付けて取り付けられている場合) (b) 排気タービン過給機の耐用期間に関する資料 (c) 取扱い及び保守手順書	—
(35)	クランク室の爆発を防止するための対策に関する次の図面及び資料 (a) 2.4.5-2.(6)に規定するオイルミストの採取位置及び採取率に関する検討資料(2.4.5-2.(7)に規定する試験に代える場合は省略可) (b) 2.4.5-3.に規定するクランク室の爆発の危険性を低減するための代替措置に関する資料 (該当する場合) (c) 2.4.6-1.に規定するクランク室へのイナートガス供給に関する資料(該当する場合)	○
(36)	その他本会が必要と認める図面及び資料	○

注

- (1) 説明書には、保守 (整備及び修理) に関する要求事項、必要となる特別な工具及びゲージ (取付け物を含む。) の詳細 (設定に関する情報を含む。) 並びに保守の完了の際に実施する試験の要求事項を含むこと。
- (2) 個別の機関の仕様のために変更された図面及び資料は、参考又は承認用として本会に提出する必要がある。

2.1.4 往復動内燃機関の承認*

-1. 往復動内燃機関の承認は、次の(1)から(6)の規定によらなければならない。

(1) 機関の製造に関する図面及び資料の作成

- (a) 往復動内燃機関は、次の(c)以降の本条の規定に従い承認を受ける前に、設計について本会の別に定めるところにより、あらかじめ承認を受けること。
- (b) すべての型式の往復動内燃機関は、ライセンサーにおいて製造を行う前に 2.1.1-2.の規定に従いライセンサーが取得する証明書 (型式承認書) を有していること。ただし、新型式の機関又は使用実績のない機関の場合にあっては、ライセンサーにおける製造と同時として差し支えない。
- (c) ライセンサーが 2.1.3-1.に規定する図面及び資料のうち、検査及び試験のためのものを基に、個別の往復動内燃機関の製造に関する図面及び資料を作成するために、ライセンサーは、型式承認を受けた往復動内燃機関の図面及び資料について確認し、必要な場合には、個別の申込に関する資料を作成すること。
- (d) 型式承認を受けた往復動内燃機関の図面及び資料と製造する往復動内燃機関の図面及び資料との間に実質的な変更がある場合には、本会の別に定めるところにより、影響を受ける図面及び資料を再提出すること。

(2) 往復動内燃機関の検査及び試験のための図面及び資料

- (a) ライセンサーは、2.1.3-1.に規定する図面及び資料のうち、検査及び試験のためのもの並びに当該図面及び資料とライセンサーにおいて型式承認を受けた往復動内燃機関の図面及び資料との比較表を作成し、本会に提出すること。
- (b) 2.1.3-1.に規定する図面及び資料のうち、検査及び試験のためのものにおいて、ライセンサーにおいて型式承認を受けた往復動内燃機関の図面及び資料とライセンサーにおいて製造する往復動内燃機関の図面及び資料との間に技術的な内容の差異がある場合には、ライセンサーによる変更についてライセンサーが承諾した旨を示す文書 (ライセンサーが承認をし、ライセンサー及びライセンサーが署名したもの。) を本会に提出すること。なお、ライセンサーの承諾が確認されない場合には、当該ライセンサーにおいて製造する機関を別の型式の往復動内燃機関とみなし、当該往復動内燃機関に 2.1.1-2.の規定を適用する。
- (c) 前(b)の適用上、ライセンサーが行う変更は、適切な品質要求事項を満足した上で行うこと。
- (d) 本会は、設計の承認後に前(a)及び(b)に規定される図面及び資料を、ライセンサーに返却する。
- (e) 前(a)及び(b)に規定される図面及び資料は、本会検査員が、ライセンサー及び外注業者において往復動内燃機関及びその構成要素の製造中の検査及び試験を行う際に参考とするため、ライセンサー又は外注業者は、当該図面及び資料を検査員に提示できるよう準備すること。

(3) 追加の図面及び資料

ライセンサーは、2.1.3-1.に規定する図面及び資料のうち検査及び試験のためのものに加えて、2.6.1 に規定する試

験を行う検査員に対して、要求に応じて、関連する詳細図、製造に関する品質管理の仕様及び合否判定基準を提示できること。当該図面及び資料は、検査の際の補足のみを目的とする。

(4) ライセンシーの承認

(a) 本会は、往復動内燃機関の製造について、本会の別に定めるところにより、製造設備及び製造工程、工作機械、品質保証、試験設備等による構成される製造施設の本会の関連規則の要件への適合性を審査する。

(b) 前(a)の結果が良好な場合には、本会は、ライセンシーについて本会が承認した旨を示す文書を発行する。

(5) 機関の組立及び試験

ライセンシーは、本会技術規則に従って検査員立会いのもとに往復動内燃機関を組立て、試験すること。ただし、往復動内燃機関の製造者が**事業所承認規則**に従い本会が承認した事業所であり、多量生産方式を採用することについてあらかじめ当該製造者と本会とが合意している場合にあってはこの限りではない。

(6) 往復動内燃機関及び構成要素の証明書の発行

(a) 検査及び試験の対象となる構成要素について、ライセンシー及び外注業者において当該検査及び試験が良好に完了した場合、当該構成要素の証明書を発行する。

(b) 前(5)の組立及び試験が良好に完了した場合には、本会は、往復動内燃機関の証明書を発行する。

-2. 前-1.の適用上、ライセンサーとライセンシーとの間の合意がない場合には、次の(1)又は(2)のいずれかに該当するものをライセンサーとみなす。

(1) 往復動内燃機関の型式の設計権を有するもの

(2) 前(1)の設計権を有するものから設計を変更することについて認められているもの

-3. 往復動内燃機関の構成要素であってライセンサーが設計するもの（関連する往復動内燃機関の証明書（使用承認書）に記載されるもの）については、往復動内燃機関の製造者又は外注のいずれにより製造されるかにかかわらず、承認されているものとみなす。

-4. 機関の構成要素であって外注業者が設計するもの（排ガス過給機、インタークーラ等）については、関連する供給者において承認を受けなければならない。

2.2 材料、構造及び強度

2.2.1 材料

-1. 往復動内燃機関の主要部品に使用する材料及びその非破壊試験並びに表面検査及び寸法検査については、表 7.2.2 による。ただし、超音波探傷試験並びに表面検査及び寸法検査については、その成績書の提出又は提示によることができる。なお、本会が必要と認めた場合、表 7.2.2 に規定していない部品であっても、試験又は検査の実施を要求することがある。

-2. シリンダ、ピストンその他の高温高压にさらされる部品、及び推進トルクを伝達する部品は、熱及び荷重に対して十分耐え得る材質でなければならない。

2.2.2 構造、据付け及び一般*

-1. シリンダ、ピストンその他の高温高压にさらされる部品は、機械的応力及び熱応力に対して十分に耐え得る構造でなければならない。

-2. 往復動内燃機関の主要部品を溶接構造とする場合には、9章の規定によらなければならない。

-3. 架構及び台板は油密で、かつ、十分な剛性を有するものとし、台板は十分な数の据付けボルトで機関台に確実に据付けられなければならない。

-4. クランク室及びクランク室の開閉扉は十分な強度を有するものとし、かつ、クランク室の開閉扉は内部で爆発が起っても移動することがない構造としなければならない。

-5. クランク室に開閉扉又はのぞき穴を有する機関にあっては、機関の制御場所又は機関の両側のクランク開閉扉の見易い位置に、「クランク室内に過熱部分があると思われるときは、機関が停止した後、十分な冷却時間が経過した後でなければ、開閉扉又はのぞき穴を開いてはならない。」旨の注意銘板を取り付けなければならない。

-6. クランク室の換気装置及びクランク室内に外気の流入を生ずるような装置は、次の(1)から(3)の場合を除き、設けてはならない。

(1) クランク室にガス抜き管を設ける場合。この場合において、ガス抜き管は、実用範囲内でできるだけ小径のものとし、かつ、2台以上の機関のクランク室のガス抜き管を相互に連絡しないこと。また、主機に用いられる機関に設

けるガス抜き管にあつては、甲板上の安全な場所又はその他の承認された場所へ導くこと。

- (2) クランク室から強制的にガスを吸引する場合。この場合において、クランク室内の圧力が、クランク室内の計測及び安全装置（例えば、オイルミスト検出装置）の信頼性に影響を与えないこと。
- (3) ガス又は低引火点燃料を燃料として使用する機関において、クランク室内のガス濃度を爆発下限界未満に維持するために当該装置が必要な場合。この場合、次の(a)から(c)に示す条件を満足すること。
 - (a) 換気装置によりクランク室の爆発の危険性が増大しないことが検証されていること。
 - (b) 換気装置の動作を監視すること。
 - (c) 換気の異常状態を検知した場合に作動する自動的な安全措置及び実施されるリスク低減措置は、機関の製造者により指定され、かつ、機関の安全設計指針において妥当性が示されたものであること。

- 7. 主機、発電機並びに補機に用いられる往復動内燃機関の出力を決定するための標準周囲条件は次の通りとする。

気圧：0.1MPa

空気温度：45℃

相対湿度：60%

水温度（インタクーラ入口）：32℃

- 8. 主機に用いられる電子制御機関の主要部品は、特に1とすることを承認された場合を除き、部品の1が故障した場合にも、電子制御機関の通常運転が継続できるよう装備されなければならない。ただし、各シリンダに設けられる部品であつて予備品が要求されないものについては、故障部品を切り離すことが可能であれば、シリンダ毎に1とすることで差し支えない。

表 7.2.2 往復動内燃機関の主要部品の材料及び非破壊試験並びに表面検査及び寸法検査に関する適用表

主要部品の名称			シリンダ径 D (mm)								
			$D \leq 300$			$300 < D \leq 400$			$400 < D$		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	溶接構造の台板		○	○		○	○		○	○	
2	軸受用トランスガード (铸鋼品)		○	○		○	○		○	○	
3	溶接構造の架構		○	○		○	○		○	○	
4	溶接構造のシリンダフレーム ⁽⁵⁾		○	○		○	○		○	○	
5	エンジンブロック (球状黒鉛铸铁品) ⁽⁶⁾		○			○			○		
6	シリンダライナ					○ ⁽⁷⁾			○ ⁽⁷⁾		
7	シリンダヘッド (铸鋼品又は鍛鋼品)					○	○		○	○	
8	ピストン頭部 (铸鋼品又は鍛鋼品)								○	○	
9	クランク軸	一体形	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		全組立及び半組立形のウェブ、ピン及びジャーナル	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		その他(軸継手ボルトを含む)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10	ピストン棒 ⁽⁵⁾								○	○	
11	クロスヘッド ⁽⁵⁾		○	○		○	○		○	○	
12	連接棒 (大端部軸受キャップを含む)		○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	ボルト類 (シリンダヘッド, 連接棒, 主軸受に用いる締付ボルト及び植込みボルト)					○	○	TR ⁽⁸⁾	○	○	TR ⁽⁸⁾
14	支柱ボルト ⁽⁵⁾		○	○	TR ⁽⁸⁾	○	○	TR ⁽⁸⁾	○	○	TR ⁽⁸⁾
15	燃料噴射ポンプ		○ ⁽⁹⁾			○ ⁽⁹⁾			○ ⁽⁹⁾		
16	高圧燃料噴射管 (燃料油用共通配管を含む)		○			○			○		
17	操作油用高圧共通配管		○			○			○		
18	熱交換器の両側 ⁽¹⁰⁾					△			△		
19	蓄圧器 ⁽¹¹⁾		○			○			○		

表 7.2.2 往復動内燃機関の主要部品の材料及び非破壊試験並びに表面検査及び寸法検査に関する適用表 (続き)

20	油圧駆動弁の付属装置 (管, ポンプ, アクチュエータ等) (12)		○ ⁽¹³⁾			○ ⁽¹³⁾			○ ⁽¹³⁾		
21	10 章の 1 類または 2 類の分類基準に相当する機関付属の管及びこれらに用いられる弁及び管取付け物 (本表に規定する項目を除く)		○			○			○		
22	主軸受, クロスヘッド軸受及びクランクピン軸受 ⁽¹²⁾		TR ⁽¹⁴⁾	TR ⁽¹⁵⁾	○	TR ⁽¹⁴⁾	TR ⁽¹⁵⁾	○	TR ⁽¹⁴⁾	TR ⁽¹⁵⁾	○
23	排気タービン過給機のタービン翼車, タービン羽根, 扇車及び扇車軸 ⁽¹⁶⁾	A 類	○ ⁽⁹⁾			○ ⁽⁹⁾			○ ⁽⁹⁾		
		B 類	○	○	○ ⁽¹⁷⁾	○	○	○ ⁽¹⁷⁾	○	○	○ ⁽¹⁷⁾
		C 類	○	○	○ ⁽¹⁷⁾	○	○	○ ⁽¹⁷⁾	○	○	○ ⁽¹⁷⁾
24	排気タービン過給機の車室 ⁽¹⁶⁾⁽¹⁸⁾	A 類	○ ⁽⁹⁾			○ ⁽⁹⁾			○ ⁽⁹⁾		
		B 類	○			○			○		
		C 類	○			○			○		

備考:

- (1) I 欄中○印又は TR 印の付された部品は鋼船規則 K 編の規定に適合した材料を使用すること。ただし, TR 印の付された部品は, 備考(9)によることができる。また, I 欄中△印の付された部品は 8 章の規定に適合した材料を使用すること。
- (2) II 欄中○印又は TR 印の付された部品は磁粉又は浸透探傷試験及び超音波探傷試験を行うこと。ただし, 完成品における非破壊試験の実施が困難な場合 (例えばシリンダヘッドにおける超音波探傷試験), 部品の製造過程における完成前の適切な段階で非破壊試験を実施して差し支えない。
- (3) III 欄中○印又は TR 印の付された部品は表面検査及び寸法検査を行うこと。
- (4) TR 印の付された項目については, 試験又は検査結果を適当に取り纏めた報告書の提出に代えて差し支えない。当該報告書には, 下記事項を記載すること。なお, 試験又は検査は抜取りによって行うことができる。
 - (a) 製造者の署名
 - (b) 部品が製造者の指定する仕様に適合していること
- (5) クロスヘッド形の往復動内燃機関に限る。
- (6) 単位シリンダ当たりの出力が 400kW を超える機関に限る。なお, 化学成分の分析については省略して差し支えない。
- (7) 鋼製部分以外の部分は, 備考(9)によることができる。
- (8) 連接棒に用いる締付ボルト若しくは植込みボルト又は支柱ボルトであって, ねじ山式のものに限る。
- (9) ISO, JIS 規格等の国際規格又は国家規格等に適合した材料を使用することができる。
- (10) 給気装置の冷却器にあつては, 冷却側とする。
- (11) 容量が 0.5L を超える蓄圧器に限る。
- (12) 単位シリンダ当たりの出力が 800kW を超える機関に限る。
- (13) ポンプ及びアクチュエータは, 備考(9)によることができる。
- (14) 機械的性質に関する試験については, 省略して差し支えない。
- (15) 磁粉又は浸透探傷試験については, 省略して差し支えない。なお, 超音波探傷試験においては, 軸受メタルの接触面について確認すること。
- (16) A 類過給機及び B 類過給機の材料及び非破壊試験並びに表面検査及び寸法検査にあつては, 良好な品質管理が実施されていると本会が認めた場合, 試験及び検査に検査員の立会を必要としない。この場合, 本会は, 試験成績書の提出又は提示を要求することがある。
- (17) 表面検査については省略して差し支えない。
- (18) 化学成分の分析については省略して差し支えない。

2.3 クランク軸

2.3.1 一体形クランク軸*

-1. クランクピン及びジャーナルの径は、次の算式による値より小としてはならない。

$$d_c = \left\{ \left(M + \sqrt{M^2 + T^2} \right) D^2 \right\}^{\frac{1}{3}} K_m K_s K_h$$

d_c : クランク軸の所要径 (mm)

$$M = 10^{-2} A L P_{max}$$

$$T = 10^{-2} B S P_{mi}$$

S : 行程 (mm)

L : 主軸受の中心間距離 (mm)

P_{max} : シリンダ内の最大圧力 (MPa)

P_{mi} : 図示平均有効圧力 (MPa)

A 及び B : 定数で等間隔着火機関 (V 形機関にあつては、片側の列についての着火間隔が等角のものをいう。) に対して、表 7.2.3 及び表 7.2.4 による。ただし、定数が与えられていない往復動内燃機関に対しては本会の適当と認めるところによる。

D : シリンダの径 (mm)

K_m : クランク軸材料の規格最低引張強さに応じて、次により算出される値。ただし、鍛鋼品及び鋳鋼品以外のクランク軸については、本会がその都度定める。

(1) 規格最低引張強さが 440 N/mm^2 を超える場合

$$K_m = \sqrt[3]{\frac{440}{440 + \frac{2}{3}(T_s - 440)}}$$

T_s : 材料の規格最低引張強さ (N/mm^2) ただし、算式に用いる T_s の上限は炭素鋼鍛鋼品については 760 N/mm^2 、低合金鋼鍛鋼品については 1080 N/mm^2 を超えてはならない。

(2) 規格最低引張強さが 400 N/mm^2 以上で 440 N/mm^2 以下の場合

$$K_m = 1.0$$

K_s : クランク軸の製造方法に応じて、次により算出される値

(1) 本会の承認した特殊な鍛造方法により製造され、かつ、品質の安定及び自由鍛造のものと比較して 20% 以上の疲労強度の向上が認められた場合

$$K_s = \sqrt[3]{\frac{1}{1.15}}$$

(2) 本会の承認した表面処理を施す製造方法により製造され、かつ、品質の安定及び疲労強度の向上の優位性が認められた場合

$$K_s = \sqrt[3]{\frac{1}{1 + \rho/100}}$$

ρ : 表面処理に関連して本会が承認した強度の向上率 (%)

(3) 前(1)及び(2)以外の場合

$$K_s = 1.0$$

K_h : クランクピン及びジャーナルの内径に応じて、次により算出される値

(1) 内径が外径の $\frac{1}{3}$ 以上の場合

$$K_h = \sqrt[3]{\frac{1}{1 - R^4}}$$

R : 中空軸の内径を外径で割った値

(2) 内径が外径の $\frac{1}{3}$ 未満の場合

$$K_h = 1.0$$

-2. 腕の寸法は、次の(1)及び(2)の規定によらなければならない。

- (1) 腕の厚さ及び幅は、クランクピン及びジャーナルの径に対して次式に示す条件に適合すること。ただし、腕の厚さはクランクピン又はジャーナルの径の 0.36 倍より小としないこと。なお、クランクピン又はジャーナルの実際径が-1.の算式により算出される d_c より大きい場合にあっては、次式は左辺に $(d_c/d_a)^3$ を乗じたものとしてすることができる。

$$\{0.122 (2.20 - b/d_a)^2 + 0.337\}(d_a/t)^{1.4} \leq 1$$

b : 腕の幅 (mm)

d_a : クランクピン及びジャーナルの実際径 (mm)

t : 腕の厚さ (mm)

- (2) クランクピン又はジャーナルと腕との付根すみ肉部の半径は、それぞれ、クランクピン又はジャーナルの所要径の 0.05 倍より小としないこと。

表 7.2.3 直列単動機関の A 及び B

シリンダ数	2 サイクル		4 サイクル	
	A	B	A	B
1	1.00	8.8	1.25	4.7
2		8.8		4.7
3		10.0		4.7
4		11.1		4.7
5		11.4		5.4
6		11.7		5.4
7		12.0		6.1
8		12.3		6.1
9		12.6		6.8
10		13.4		6.8
11		14.2		7.4
12		15.0		7.4

表 7.2.4(1) V形単動機関（連接棒並列配置、かつ、2 サイクル機関の場合）の A 及び B

シリンダ数	同一クランクローに属する シリンダの最小着火間隔					
	45°		60°		90°	
	A	B	A	B	A	B
6	1.05	17.0	1.00	12.6	1.00	17.0
8		17.0		15.7		20.5
10		19.0		18.7		20.5
12		20.5		21.6		20.5
14		22.0		21.6		20.5
16		23.5		21.6		23.0
18		24.0		21.6		23.0
20		24.5		24.2		23.0

表 7.2.4(2) V形単動機関（連接棒並列配置、かつ、4 サイクル機関の場合）の A 及び B

シリンダ数	同一クランクローに属するシリンダの最小着火間隔											
	45°		60°		90°		270°		300°		315°	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
6	1.60	4.1	1.47	4.0	1.40	4.0	1.40	4.0	1.30	4.4	1.20	4.3
8		5.5		5.5		5.5		5.5		5.3		5.2
10		6.7		7.0		6.5		6.5		6.1		5.9
12		7.5		8.2		7.5		7.5		6.9		6.6
14		8.4		9.2		8.5		8.5		7.5		7.3
16		9.3		10.1		9.5		9.5		8.2		7.9
18		10.1		11.1		10.5		10.5		8.8		8.5
20		11.5		14.0		11.5		11.5		9.5		9.2

2.3.2 組立形クランク軸*

-1. 組立形クランク軸のクランクピン及びジャーナルの寸法は、次の規定によらなければならない。

- (1) 組立形クランク軸のクランクピン及びジャーナル外径は、2.3.1-1.によること。
- (2) 組立形クランク軸のジャーナル内径は、次式に示す条件に適合すること。

$$D_{BG} \leq D_S \cdot \sqrt{1 - \frac{4000 \cdot S_R \cdot M_{\max}}{\mu \cdot \pi \cdot D_S^2 \cdot L_S \cdot \sigma_{SP}}}$$

D_{BG} : ジャーナル内径 (mm)

D_S : 焼きばめ部におけるジャーナル外径 (mm)

S_R : 安全率 (2 以上とすること)

$M_{\max}$: 焼きばめ部の最大トルクの絶対値 (N・m)

μ : 静摩擦係数 (0.2 以下とすること。)

L_S : 焼きばめ長さ (mm)

σ_{SP} : ジャーナル材料の規格最低降伏点 (N/mm²)

-2. 組立形クランク軸の寸法は、次の(1)及び(2)の規定によらなければならない。

- (1) 腕の焼きばめ部の寸法は、次式に示す条件に適合すること。

$$t \geq \frac{C_1 T D^2}{C_2 d_h^2 (1 - 1/r_s^2)}$$

$$t \geq 0.525 d_c$$

t : 腕の軸方向の厚さ (mm)

C_1 : 定数で、

2 サイクル直列機関の場合 10

4 サイクル直列機関の場合 16

T : 2.3.1-1.で使用されるものと同じ

D : シリンダの径 (mm)

C_2 : $12.8\alpha - 2.4\alpha^2$ ただし、中空軸の場合には、 $(1-R^2)$ を乗じたものとする。

α : クランクジャーナルの焼きばめしろを焼きばめ部の穴の径で割った値に 10^3 を乗じた値

R : 中空軸の内径を外径で割った値

d_h : 焼きばめ部の穴の径 (mm)

r_s : 腕の外径を焼きばめ部の穴の径で割った値

d_c : 2.3.1-1.の算式中の K_m 及び K_s に 1.0 を代入して算出されたクランク軸の所要径 (mm)

(2) 半組立形クランク軸のクランクピンと腕との付根部における腕の寸法については、2.3.1-2.を適用する。

-3. 組立形クランク軸において、-2.(1)で使用される α の値は、次に示す範囲になければならない。

$$\frac{1.1Y}{225} \leq \alpha \leq \left(\frac{1.1Y}{225} + 0.8 \right) \frac{1}{1-R^2}$$

Y : 腕材料の規格最低降伏点 (N/mm^2)

R : 中空軸の場合には、軸の内径を外径で割った値

α : 前-2.(1)で使用されるものと同じ。

ただし、腕の材料の規格最低降伏点が $390N/mm^2$ を超える場合又は次式による値が 0.1 未満となる場合の α の値は、本会の承認を得た値とする。

$$\frac{S - d_p - d_j}{2d_p}$$

S : 行程 (mm)

d_p : クランクピンの径 (mm)

d_j : クランクジャーナルの径 (mm)

2.3.3 軸継手及び継手ボルト*

-1. クランク軸相互間又はクランク軸とスラスト軸間の継手ボルトの軸継手連結面における径は、次の算式による値よりも小としてはならない。

$$d_b = 0.75 \sqrt{\frac{(0.95d_c)^3}{nD} \left(\frac{440}{T_b} \right)}$$

d_b : ボルトの径 (mm)

n : ボルトの数

D : ピッチ円の径 (mm)

d_c : 2.3.1-1.の算式中の K_m 、 K_s 及び K_h に 1.0 を代入して算出されたクランク軸の所要径 (mm)

T_b : ボルトの材料の規格最低引張り強さ (N/mm^2)。ただし、 $1000N/mm^2$ を超える場合には、本会の適当と認める値とする。

-2. 軸継手は、当該軸継手に作用する荷重に対して十分な強度を有するものとし、根元は過度の応力集中が生じないように十分な丸味を付けたものでなければならない。また、軸継手が組立形の場合には、組立方法及び構造は、後進力にも十分耐えるものとし、キー等を使用する場合には、軸に過度の応力集中が生じないようなものでなければならない。

2.3.4 詳細検討

クランク軸の寸法が 2.3.1 及び 2.3.2 の規定に適合しない場合であっても、詳細な強度検討書が提出されれば、本会はこれを検討し適当と認めたときはそのクランク軸を承認する。

2.4 安全装置

2.4.1 調速機及び過速度防止装置

-1. 主機として往復動内燃機関を用いる船舶（電気推進船を除く。）の当該往復動内燃機関には調速機を備え、連続最

大回転数の 115 %を超えることのないように調整しなければならない。

-2. 前-1.に規定する往復動内燃機関のうち、連続最大出力が 220 kW 以上であり、かつ、嵌脱可能な継手又は可変ピッチプロペラを備える場合には、過速度防止装置を備えなければならない。この場合、過速度防止装置及びその駆動機構は、-1.の調速機とは独立したものとし、また、当該過速度防止装置は、連続最大回転数の 120%を超えることのないように調整しなければならない。

-3. 発電機を駆動する往復動内燃機関には、-5.に規定する調速機を備えなければならない。ただし、電気推進船の主機として用いられる往復動内燃機関が、専ら推進用電動機に電力を供給する発電機を駆動する場合にあっては、8 編 5.1.2-2.の規定によること。

-4. 電気推進船の主機として用いられる往復動内燃機関及び発電機を駆動する往復動内燃機関であって、連続最大出力が 220 kW 以上のものには、過速度防止装置を備えなければならない。この場合、過速度防止装置及びその駆動機構は、-3.の調速機とは独立したものとし、かつ、連続最大回転数の 115 %を超えることのないように調整しなければならない。

-5. 発電機を駆動する往復動内燃機関の調速機は、次に掲げる調速特性を有するものでなければならない。

(1) 主発電機を駆動する往復動内燃機関の場合

(a) 原則として、発電機の定格負荷を急激に遮断したとき、瞬時速度変動が定格速度の 10 %以下であること。ただし、これにより難い場合は、次によることができる。

i) 船内最大負荷を急激に遮断したときの瞬時速度変動が定格速度の 10 %以下であり、かつ、最終整定速度の 1 %以内に回復するまでの時間が 5 秒を超えない場合は、発電機の定格負荷を急激に遮断したときの瞬時速度変動は、定格速度の 10 %を超えても差し支えない。

ii) 前 i)にいう発電機の定格負荷を急激に遮断したときの瞬時速度変動は、前-4.に規定する過速度防止装置の設定値未満とすること。

(b) 原則として、発電機の定格負荷の 50 %を急激に加え、速度が整定した後残りの 50 %をさらに急激に加えたとき、瞬時速度変動が定格速度の 10 %以下であること。また、最終整定速度の 1 %以内に回復するまでの時間が 5 秒を超えないこと。

(c) 前(b)により難い場合であって、3 段階以上の投入方式とする場合、次の i)から iv)に掲げる状態を考慮した投入電力計算書を本会に提出し、承認を得ること。

i) ブラックアウト後の電源復旧時

ii) 順次始動時

iii) 大容量負荷の始動時

iv) 1 組の発電機の故障による瞬時負荷移行時（並列運転時）

(d) 無負荷から定格負荷の間のすべての負荷において、整定速度変動は定格速度の±5 %以内であること。

(2) 非常発電機を駆動する往復動内燃機関の場合

(a) 非常時に給電される負荷の合計に相当する負荷を急激に遮断した場合、前(1)(a)に規定する速度変動を超えないこと。

(b) 原則として、非常時に給電される負荷の合計に相当する負荷を急激に加えた場合、前(1)(b)に規定する速度変動及び回復時間を超えないこと。ただし、これにより難い場合であって、次の i)から iii)の規定に適合する場合は、段階投入方式として差し支えない。

i) ブラックアウト後、45 秒以内に非常時に給電される負荷のすべてが投入されること。

ii) 非常時に給電される負荷のうち最大のものを 1 回で投入できる設計とすること。

iii) 投入電力計算書等の当該方式を採用することを示す資料を提出すること。

(c) 無負荷から非常時に給電される負荷の合計に相当する負荷の間のすべての負荷において、前(1)(d)に規定する整定速度変動を超えないこと。

(3) 並列運転される交流発電機を駆動する往復動内燃機関の場合

(a) 8 編 2.4.14-4.及び-5.に規定する負荷分担が確実に行えるものであること。

(b) 常用の周波数のもとで発電機定格負荷の 5 %以内の負荷移動の調整が容易に行えるものであること。

2.4.2 シリンダの逃し弁

シリンダの径が 230mm を超える往復動内燃機関の各シリンダには、連続最大出力時におけるシリンダ内最大圧力の 140%以下の圧力で作動するように調整され、かつ、取扱者に危害を及ぼすおそれのない逃し弁を備えなければならない。ただし、各シリンダ内の過圧に対する有効な警報装置が備えられている場合にあっては、この逃し弁を省略することがで

きる。

2.4.3 クランク室の爆発に対する防護*

-1. シリンダ径が 200mm 以上又はクランク室の容積が 0.6m^3 以上の往復動内燃機関のクランク室には、内部で爆発が起こったときに生ずる過圧を防止するため、承認された形式の逃し弁を取付けなければならない。この逃し弁は、次の(1)から(5)によるものでなければならない。

- (1) クランク室内部での爆発による過圧及び爆発後のクランク室への空気の侵入を防止するため、軽量のばねを有する弁等の急速な作動が可能な自動閉鎖式の装置を備えること。
- (2) 弁体は全開時におけるストッパとの接触により生じる衝撃に耐えることができる延性材料のものとすること。
- (3) 弁体は 0.02MPa (ゲージ圧) を超えない圧力で速やかにガスを逃気できること。
- (4) クランク室外部への火炎の通過を防止するためのフレイムアレスタを備えること。
- (5) 製造者の作成した取付け及び保守手引書の写しを船内に備えること。

-2. 前-1.のクランク室に設ける逃し弁の数及び設置場所は、表 7.2.5 によらなければならない。

-3. クランク室から独立したカム軸駆動歯車列室、ローラチェーン室又はこれに類似の駆動装置室で、その容積が 0.6m^3 以上の場合には、当該室に-1.に準拠した逃し弁を設けなければならない。

-4. 前-1.及び-3.の逃し弁の寸法は次の(1)及び(2)の規定によらなければならない。

- (1) 逃し弁の面積は、 45cm^2 以上とすること。
- (2) 逃し弁の総面積は、クランク室又は-3.の駆動装置室の総容積 1m^3 につき、 115cm^2 以上とすること。この場合、当該室に取付けられている部品の占める容積は、総容積から減じて差し支えない。

表 7.2.5 逃し弁の数及び設置箇所

シリンダの径	逃し弁の数及び設置箇所
200mm 以上 250mm 以下のもの	少なくとも、機関の両端近くに各 1 個設けること。ただし、クランクスローが 8 個を超える場合には、機関の中央付近にも更に 1 個設けること。
250mm を超え 300mm 以下のもの	少なくとも、クランクスロー 1 個おきに設けること。ただし、いかなる場合にあっても 2 個以上設けること。
300mm を超えるもの	少なくとも、クランクスローごとに各 1 個設けること。

2.4.4 掃気室の保護装置

シリンダに直接開口している掃気室には、爆発による異常な圧力上昇を防止し、かつ、取扱者に危害を及ぼすおそれのないように逃し弁を設けなければならない。

2.4.5 オイルミスト検出装置*

-1. 連続最大出力が $2,250\text{kW}$ 以上、又は、シリンダ径が 300mm を超える往復動内燃機関には、オイルミスト検出装置を設置し、機関に異常が発生したときは次の措置が自動的に講じられなければならない。ただし、本会が適当と認める装置が設けられる場合にあつては、当該装置をオイルミスト検出装置に代えることができる。この場合であっても、機関に異常が発生したときは次の措置が自動的に講じられなければならない。

- (1) 低速機関（定格回転数が 300rpm 未満）にあつては、警報の作動及び機関の減速（ただし、減速操作を要求する警報装置又はこれと同等の装置を設ける場合にあつては、手動操作による減速として差し支えない。）
- (2) 中速機関（定格回転数が 300rpm 以上かつ $1,400\text{rpm}$ 未満）及び高速機関（定格回転数が $1,400\text{rpm}$ 以上）にあつては、警報の作動及び機関の停止又は燃料供給の遮断

-2. 前-1.で要求されるオイルミスト検出装置は、承認された形式のものであつて、次の(1)から(10)によらなければならない。

- (1) 検出器の機能が喪失した場合に警報を発すること。
- (2) 検出器のレンズが、測定値及び警報の信頼性に影響する程度まで汚れている場合にこれを表示すること。
- (3) 機関停止中及び運転中において試験を行うことができること。
- (4) それぞれの機関に独立した専用のオイルミスト検出器及び警報を設けること。これらの検出及び警報の表示は、機

関から離れた安全な場所から確認できること。なお、**自動化設備規則**の適用を受ける船舶にあつては、監視パネルによってオイルミスト濃度を読み取ることができること。

- (5) オイルミスト検出装置及びその配置は、機関及びオイルミスト検出装置の製造者の指示に従うこと。なお、当該指示には、次の**(a)**から**(c)**に関する内容が含まれなければならない。
 - (a) オイルミスト検出装置（警報装置を含む）のオイルミスト採取位置及び管（寸法を含む）又はケーブルの配置を示す概略図
 - (b) 製造者の作成した保守及び試験の手引き
 - (c) 承認された型式のオイルミスト検出装置を有する機関の試験（例えば、型式試験等）に関する情報
- (6) オイルミスト検出装置及び警報装置の詳細に関する図面及び資料は、**表 7.2.1(a)**中**(16)**に従って、本会に提出すること。また、参考用として、クランク室及び **2.4.3-3**に示される場所からのオイルミストの採取位置に関する検討資料を本会に提出すること。当該装置が吸引方式である場合は、採取率に関する情報も含めること。なお、当該資料は、オイルミスト検出装置の製造者からの確認を受けたものであること。
- (7) 前**(6)**の参考用資料の提出に関する規定により難しい場合には、運転中の機関におけるオイルミスト流入試験の実施に代えることができる。この場合、試験設備、記録及び機関の負荷等の試験条件は、機関及びオイルミスト検出装置の製造者の合意のもと、本会の了承を得ること。当該試験に使用する機関は、異なる型式及び構成の機関に対するオイルミスト検出装置の適合性を実証できるように選定すること。試験の再現性を確保するため、オイルミストは本会の適当と認める方法で発生させること。
- (8) 測定箇所を順次切り替える方式によるオイルミスト検出装置を設置する場合には、サンプリング周期及びサンプリング時間をできる限り短くすること。
- (9) 製造者の作成した保守手引書を船内に備えること。
- (10) オイルミスト検出装置の安全装置及び警報装置については、本章の規定によるほか、**14 章**の規定にもよらなければならない。

-3. 前**-1.**の規定により、オイルミスト検出装置に代えて、クランク室内のオイルミストの蓄積を防止し、クランク室の爆発の危険性を低減するための代替措置を講じる場合には、次の**(1)**から**(4)**に示す情報を含めた資料を本会に提出しなければならない。

- (1) 機関の詳細（型式、出力、回転数、行程、シリンダ径及びクランク室の容積）
- (2) クランク室の爆発の危険性を低減するための代替措置の詳細（例えば、軸受温度監視、潤滑油飛沫温度監視、クランク室圧力監視及び再循環装置）
- (3) 当該措置がクランク室の爆発の危険性を低減するために効果的であることを示す証拠及び実績
- (4) 操作、保守及び試験の手引き

2.4.6 クランク室の爆発に対する安全措置

-1. クランク室の爆発の可能性を最小とするため、クランク室内にイナートガスを供給する場合には、当該措置に関連する詳細な資料を本会に提出すること。

-2. ガス又は低引火点燃料を燃料として使用する機関については、クランク室の安全性に関する詳細な評価を実施し、次の**(1)**又は**(2)**を確認すること。

- (1) 特別な措置を講じずにクランク室内のガス濃度が爆発下限界未満に維持されること。
- (2) 特別な措置 (**2.2.2-6.(3)**及び前**-1.**参照) を講じることでクランク室の爆発の危険性が低減されること。

2.5 付属装置

2.5.1 排気タービン過給機

-1. 排気タービン過給機は、製品が設計者の仕様に適合していること及び承認図面に従った製造が行われることを確保するための品質システムを有するものにより製造さなければならない。

-2. 排気タービン過給機を装備する主機にあつては、1 台の過給機が故障した場合であっても、船舶に航行可能な速力を与えられる出力で主機を運転できる措置を講じておかななければならない。

-3. 主機の起動及び運転が排気タービン過給機のみでは不可能な場合には、補助掃気装置を設け、かつ、この装置が故障した場合であっても、排気タービン過給機が効力を発揮する出力まで主機を運転できる措置を講じておかななければならない。

- 4. 排気タービン過給機は、[1.3.1-4](#)及び[2.2.2-7](#)に定める環境条件で運転できるように設計すること。また、部品の耐用期間及び回転数の警報は、吸気温度 45℃に基づいて決定すること。
- 5. 排気タービン過給機の吸気口には、フィルタを取付けなければならない。
- 6. 排気タービン過給機は、破壊部品の飛散を防止するものでなければならない。この場合、想定される最も厳しい翼車破損方法において、破損したロータの破片が車室を貫通することなく、また吸気口を通じて外部に排出されることのないものでなければならない。
- 7. 翼車が締め込みによって軸に取り付けられている C 類過給機にあつては、最小締め込み量において、最大回転数、最大トルク及び最大温度勾配等の全ての関連する運転状態におけるトルク伝達の安全性が計算により実証されなければならない。
- 8. B 類過給機及び C 類過給機にあつては、[表 7.2.6](#)に掲げる警報及び表示を備えなければならない。この場合、表示は機側又は監視場所若しくは制御場所のいずれかで行って差し支えない。なお、各警報設定点は過給機の許容限度として差し支えないが、110%出力で機関を運転した場合又は一時的な過負荷出力が認められる機関に装備される過給機にあつては 110%を超える一時的な過負荷で機関を運転した場合に、当該警報設定点に達するものであってはならない。
- 9. 過給機の圧縮機特性は、全ての運転状態（長時間の運転後を含む）において、掃気室から可聴の高調振動又は爆発のような騒音が発生する現象（以下、本編において「サージング」という。）が発生することなく機関を運転できるものでなければならない。また、失火や急激な負荷の減少等の許容範囲内の異常運転においては、サージングが複数回発生する現象（以下、本編において「継続的なサージング」という。）が発生してはならない。
- 10. 本会は、製造所における試験終了後に、B 類過給機及び C 類過給機について本会が承認した旨を示す証明書を発行する。
- 11. 本章に定める排気タービン過給機に対する証明及び試験要件は、回転部品及び車室の交換部品に対しても適用する。

表 7.2.6 過給機の警報装置及び表示

監視項目	B 類過給機		C 類過給機		備考
	警報	表示	警報	表示	
回転数	高 ⁽¹⁾	○ ⁽¹⁾	高 ⁽¹⁾	○ ⁽¹⁾	警報設定点は、吸気温度 45℃に基づかなければならない。
各過給機入口の排ガス温度	高 ⁽²⁾	○ ⁽²⁾	高	○	機関の各シリンダへの高温警報に代えても差し支えない。 ⁽³⁾
過給機の潤滑油出口温度	—	—	高	○	強制潤滑式でない場合は、軸受付近の温度を監視しなければならない。
過給機の潤滑油入口圧力	低	○	低	○	強制潤滑式に限る。 ⁽⁴⁾

注)

- (1) 過給機が順次始動する過給システムであって、全ての過給機が同一の吸気口フィルタを共有しかつウェイストゲートを備えない場合にあっては、続いて始動する過給機は回転数を監視しなくて差し支えない。
- (2) タービンについて安全な警報設定点であって、かつ入口温度と出口温度の相関を示す資料が提出される場合には、過給機出口の排ガス温度の監視に代えることができる。
- (3) 各シリンダの個々の排ガス温度に対する警報及び表示が備えられており、過給機について安全な警報設定点である場合には、過給機入口の排ガス温度の警報及び表示は省略して差し支えない。
- (4) 過給機の潤滑油系統が往復動内燃機関と統合されていない場合又は潤滑油絞り弁若しくは減圧弁によって往復動内燃機関の潤滑油系統と分離されている場合は、各検知器は別個に設けなければならない。

2.5.2 排ガス装置

- 1. 排ガス管で表面の温度が 220℃を超えるものについては、水冷却するか、又は適当な防熱処理を施さなければならない。ただし、火災のおそれがない場合にあってはこの限りではない。
- 2. 排ガス装置については、11.15 の規定にもよらなければならない。

2.5.3 始動装置

- 1. 始動空気管装置は、逆火及び始動時の始動空気マニホールド内温度上昇による爆発から保護するために、次の(1)及び(2)の規定によらなければならない。

- (1) 各機関への始動空気管系にあっては、独立の逆止弁又はこれと同等以上の装置を設けること。
- (2) 始動空気マニホールドを備える自己逆転式の機関にあっては、各シリンダの始動弁ごとに、また、自己逆転式でない機関にあっては、始動空気マニホールド入口部に、ラプチャディスク又は逆火防止金物を設けること。ただし、シリンダの径が 230mm 以下の機関に対しては、これを省略することができる。

- 2. 主機の始動に圧縮空気を必要とする船舶には、少なくとも 2 個の空気タンクを設け、容易に切換えて使用できるような装置を備えなければならない。この場合、空気タンクの総容量は途中で充気することなく、次の(1)から(3)に掲げる回数だけ連動始動することができるものでなければならない。ただし、機関及び推進軸系の配置が下記以外の場合にあっては、本会が適当と認める回数とする。また、主機の始動用空気タンクに他の機関（補機の始動装置、制御装置、汽笛等）を接続する必要がある場合には、当該機関に必要な空気の消費量を考慮すること。

- (1) 自己逆転式の場合

$$Z=12C$$

Z : 各機関の始動回数の合計

C : 機関及び推進軸系の配置によって定まる定数で、次の値を標準とする。

C = 1.0 1 機 1 軸を直結又は減速装置を介して結合する場合

C = 1.5 2 機 2 軸を直結又は減速装置を介して結合する場合

2 機 1 軸減速装置付きで、機関と減速装置との間に嵌脱可能な継手を有する場合

C = 2.0 2 機 1 軸減速装置付きで、機関と減速装置との間に嵌脱可能な継手を有しない場合

- (2) 逆転機を用いる場合及び可変ピッチプロペラの場合には、前(1)に規定する回数の $\frac{1}{2}$ とする。
- (3) 電気推進船の場合

$$Z=6+3(k-1)$$

k : 機関の数

ただし、 k の値は 3 を超える必要はない。

- 3. 前-2.の空気タンクの容量は、それぞれ、ほぼ同容量のものとすること。
- 4. 始動用空気圧縮機及び始動空気管装置については 11.13 の規定にもよらなければならない。
- 5. 始動に電気を利用する往復動内燃機関の場合には、次の(1)から(3)による。
 - (1) 主機の始動装置には、2 組の蓄電池を備えること。当該蓄電池は、並列に接続できないように配置し、各蓄電池は、始動準備を完了し冷態にある主機を始動できるものとし、これら蓄電池の総容量は、再充電することなく 30 分以内に-2.に規定する回数だけ始動するために十分なものとすること。
 - (2) 発電機及び補機を駆動する往復動内燃機関の始動装置は、2 組の別個の蓄電池を備えたものとするが、主機の始動用蓄電池から別回路によって給電できるものとしても差し支えない。なお、当該機関が 1 台のみである場合は、蓄電池を 1 組のみとして差し支えない。なお、1 組の蓄電池の容量は各機関を少なくとも 3 回始動するのに十分なものとすること。
 - (3) 始動用蓄電池は、始動用及び当該往復動内燃機関の監視用のみに使用するものとすること。また、蓄電池は、蓄えられたエネルギーが常に間断なく維持されるよう施設すること。

2.5.4 燃料油装置

- 1. 往復動内燃機関に弾性支持装置が使用される場合には、機関と燃料供給管との取合い個所にフレキシブル管継手を設けなければならない。フレキシブル管継手は本会が承認したものでなければならない。
- 2. 往復動内燃機関の燃料油装置については、11.9 及び 9 編 3.2.2 の規定にもよらなければならない。

2.5.5 潤滑油装置

- 1. 連続最大出力が $37kW$ を超える往復動内燃機関の潤滑油装置には、潤滑油の供給が停止又は給油圧力が機関の運転に支障をきたす程度に低下した場合に警報を発する可視可聴警報装置、及び警報後に機関を自動停止する装置を設けなければならない。
- 2. 往復動内燃機関の潤滑油だめから潤滑油サンプタンクに導く管の出口端は常にサンプタンクの液面下に沈めなければならない。
- 3. 2 台以上の往復動内燃機関の-2.の管は、互いに連結してはならない。
- 4. 潤滑油装置については 11.10 及び 9 編 3.2.3 の規定にもよらなければならない。

2.5.6 冷却装置

冷却装置については、次の(1)及び(2)によるほか、11.12 の規定にもよらなければならない。

- (1) シリンダを 2 個以上備えるディーゼル機関では、各シリンダ及びピストンの冷却を均一にすること。
- (2) 水ジャケット及び水管の最下部には、ドレンコックを設けること。

2.5.7 主機に用いられる電子制御機関の制御弁

- 1. 制御弁は、製造者の定める耐用期間において期待される性能を保持できるものでなければならない。
- 2. 制御弁は、機能（燃料噴射、排気弁駆動等）毎に独立させて設けなければならない。
- 3. 制御弁は、その故障により、燃料油がシリンダ内に常時流入することを防止する措置が講じられたものでなければならない。

2.5.8 主機に用いられる電子制御機関の蓄圧器及び共通蓄圧器

- 1. 蓄圧器及び共通蓄圧器は、鋼船規則 D 編 10 章の規定に適合したものでなければならない。ただし、同規定に関わらず、材料及び非破壊試験並びに表面検査及び寸法検査については鋼船規則 D 編表 D2.2 に、水圧試験については鋼船規則 D 編表 D2.6 による。
- 2. ダイアフラムを有する蓄圧器は、製造者の定める耐用期間において期待される性能を保持できるものでなければならない。
- 3. 共通蓄圧器は原則として 2 台以上設置しなければならない。ただし、変動応力に関する疲労解析を行った結果が提出され、本会の承認を得た場合は、1 台として差し支えない。

2.5.9 主機に用いられる電子制御機関の燃料油管装置及び操作油管装置

- 1. 燃料油高压ポンプ及び操作油高压ポンプは、2 台以上設置し、機関の連続最大出力において十分な油量を供給できるものとしなければならない。この場合、1 台が故障しても、残りのポンプは通常航海に支障をきたさない油量を供給できるものでなければならない。当該ポンプのうちの 1 又は複数を予備として備える場合には、いつでも切り替えて使用できるように装備しなければならない。

-2. 燃料油高圧ポンプから燃料噴射装置まで及び操作油高圧ポンプから排気弁駆動装置までの配管は、管の損傷により飛散した油が引火することを防止するため、二重管とするか、密閉された容器内に収めなければならない。

-3. 燃料油高圧ポンプ及び操作油高圧ポンプから共通蓄圧器までの配管、共通蓄圧器から他の共通蓄圧器までの配管及び共通蓄圧器から各シリンダへ分配するまでの共通配管は、2系統としなければならない。ただし、変動応力に関する疲労解析を行った結果が提出され、本会の承認を得た場合は、1系統として差し支えない。

-4. 蓄圧器、ポンプ等の機器に接続される管に設けられる弁又はコックは、当該機器にできる限り近接させて設けなければならない。

-5. 高圧管には、制御弁の下流側に高圧警報を設けなければならない。また適当な位置に逃し弁を設け、逃げた油を低圧側へ導かれるようにしなければならない。

-6. 高圧管にブルドン管式圧力計を設ける場合は、JIS等の工業規格品であって耐振及び耐熱形のものとしなければならない。

2.5.10 主機に用いられる電子制御機関の電子制御システム

-1. システムを構成する機器又は回路の1が故障した場合にも、システム全体の機能を維持できるか、又はその機能を復帰できるものでなければならない。

-2. システムを構成するコントローラは次によるものでなければならない。

(1) 各機能（例えば燃料噴射、排気弁駆動、シリンダ注油、過給システム等）を統括制御するコントローラについては、少なくとも2台設置すること。

(2) 前(1)に拘わらず、当該コントローラを介さない独立の制御系により、別途電子制御機関の通常運転が可能な場合には、当該コントローラを1台とすることができる。

-3. 電子制御機関の運転に不可欠なセンサー（例えば次の用途に使用されるもの）は2台設置しなければならない。ただし、これらのセンサーからのフィードバックなしに電子制御機関の通常運転が可能な場合は、当該センサーを1台として差し支えない。

(1) 回転数

(2) クランク角

(3) 燃料油用共通蓄圧器の圧力

-4. 電子制御システムの制御電源は2電源とし、そのうちの1を蓄電池電源としなければならない。また給電回路は2系統としなければならない。

-5. 電磁弁の駆動用電源は2電源とし、給電回路は2系統としなければならない。

-6. 電子制御機関の電子制御システムは、前-1.から-5.を満たすことにより、次の要件を満たすものと同等のものとして取り扱う。

(1) 鋼船規則 D 編 18.2.4-5.(1)

(2) 鋼船規則 D 編 18.3.2-3.(3)

2.5.11 主機に用いられる電子制御機関の故障モード影響解析

電子制御システムは、システムを構成する機器又は回路の1が故障した場合にその他の機器又は回路の故障もしくは機能低下を引き起こさないことを確認するために、次に従って故障モード影響解析（FMEA）を行わなければならない。

(1) システムを機能ブロックに分解し、機能の観点から系統立てた信頼性ブロック図を作成する。

(2) 解析レベルはサブシステム及びコンポーネントの機能ブロックまでとして差し支えない。

(3) 解析結果として、表 7.2.7 又はこれと同等の解析表を作成する。

(4) 解析結果として、是正処置が要求された場合は、是正処置後に解析を行い、当該是正処置の有効性を確認する。

(5) 故障モードは、軽微なものから致命的なものまで、可能な限りすべての事象について考慮する。

表 7.2.7 主機に用いられる電子制御機関の故障モード影響解析表

システム				要素									
ID 番号	コン ポー ネン ト	サブ シス テム	運転 モー ド	故障 モー ド	故障 原因	故障 発見 手段	警報 ・ 通知 手段	故障の影響			故障 等級	是正 処置	備考
								コンポー ネントに ついて	サブシス テムにつ いて	システム について			

運転モードの例：バックアップ運転，燃費優先運転，NOx 低減運転等

故障モードの例：ピストンピンの固着，連接棒の折損，潤滑油の漏れ等（故障部品名を示すこと）

故障等級の分類：(a) 致命的・・・全体機能喪失，爆発，人命損失 →設計変更が必要

(b) 重大・・・機能の一部の不達成 →設計の再検討が必要，設計変更もありうる

(c) 軽微・・・影響ほとんどなし →設計変更は不要

2.6 試験

2.6.1 製造工場等における試験*

-1. 表 7.2.8 に掲げる部品又は付属装置にあつては，水圧又は油圧のかかる側について，同表に示す圧力で水圧試験が行われなければならない。なお，本会が必要と認めた場合，表 7.2.8 に規定していない部品であっても，試験の実施を要求することがある。

-2. 往復動内燃機関にあつては，往復動内燃機関の出力，火災防止，最大圧力等の許容限界の確認，機能等が設計条件に適合していることの確認及び就航後に参照するための参考値又は基準値の確立を目的に工場試運転を実施しなければならない。試験の方法は，次による。

(1) 試験の実施前には，次の(a)から(d)に掲げる準備を行うこと。

- (a) オイルミスト検出装置，過速度防止装置及びその他の遮断装置といった安全に関わる全ての設備は，有効な状態に調整されること。
- (b) 過速度防止装置は，許容過速度を超えないよう設定されること。当該設定は検査員の確認を受けること。
- (c) 製造者の指定に従って試運転を行うこと。
- (d) 試験に用いられる全ての液体（燃料油，潤滑油，冷却水等で，一時的又は試験用途にのみ繰返し使用される全ての液体を含む）は，使用に適したものであること。（清浄なもの，必要に応じて予備加熱されているもの，機関に有害でないもの等）

(2) 試験のすべての段階において，機関製造者は次の(a)から(c)に掲げる周囲条件を記録するとともに，主要な運転データ（次の(d)から(k)に掲げる項目を標準とする）を負荷設定点毎に計測及び記録し，結果を適当な成績書に取りまとめること。測定機器の校正記録は立会検査員に提出すること。また，就航後に機関製造者がクランクデフレクションの調査を要求する場合には，クランクデフレクションの調査を含むこと。

- (a) 周囲温度
- (b) 気圧
- (c) 湿度
- (d) 出力
- (e) 回転数
- (f) フューエルインデックス（又は，同等の要素）
- (g) 最大燃焼圧力（装備されているシリンダヘッドが当該計測用に設計されている場合に限る。）
- (h) タービン入口及び各シリンダ出口の排ガス温度
- (i) 給気温度
- (j) 給気圧
- (k) 過給機回転数

- (3) 各負荷設定点におけるすべての計測は、運転状態が定常になったところで行われること。ただし、各負荷設定点において検査員が目視検査を行うために必要な時間が用意されること。100%出力（定格回転数における定格出力）における計測は、少なくとも30分間の間隔をあけて2回行われること。
- (4) 機関性能調整のための無負荷運転を行う場合、機関製造者は、燃料供給装置、操縦装置及び各種安全装置を十分に調整しておく必要がある。
- (5) 往復動内燃機関の試験は、表 7.2.9 に掲げる方法により行うこと。この場合、各項目における試験の詳細については、次に掲げる方法を参考とする。ただし、機関の用途、実績等を考慮し、本会は追加の試験を要求する場合がある。なお、試験全体の同等性が確認される場合には、本会は、製造者との合意の下で、試験方法の変更を認める場合がある。

(a) 主機として用いられる往復動内燃機関（電気推進船の主機として用いられるものを含む。）

JIS F 4304「船用内燃主機関陸上試験方法」又はこれと同等の試験方法

(b) 発電機及び重要な補機を駆動する往復動内燃機関

JIS F 4306「船用水冷4サイクルディーゼル発電機関」又はこれと同等の試験方法

- (6) 次の(a)から(c)に掲げる項目を確認する。ただし、本会が差し支えないと認める場合、当該項目の一部又は全部の確認を船上試験中に延期することができる。

(a) 高圧燃料油管の管被膜装置による二重化保護（漏えい検知装置を含む）

(b) 可燃性油管中の継手に採用される飛散防止措置

(c) 高温にさらされる耐熱表面部の温度

任意に読み取った値を型式承認試験の結果と比較すること。この場合、温度の読み取りは、最大定格出力での試験中に適当な計測装置を用いて行うこと。ただし、型式承認後に耐熱部になんらかの変更が加えられた場合、型式承認試験と同様の温度測定の実施を要求することがある。

なお、2016年7月1日より前に型式承認の申込みのあった往復動内燃機関であって、かつ、当該温度計測の結果を有しない型式の場合、本会の適当と認める方法により温度計測を実施すること。

- (7) 主機として用いられる往復動内燃機関に装備されるC類過給機にあっては、適当なサージマージンを有することを次に掲げる方法で確認すること。ただし、同一構成の機関及び過給機（同一のノズルリングを含む）において既に試験が実施され、結果が良好であることが確認できる場合は、当該試験成績書の提出に代えて差し支えない。

(a) 4ストローク機関にあっては、次のi)及びii)の運転を行った場合にサージングが発生しないこと。

i) 定格出力（連続最大出力及び回転数）における運転中に、一定トルク（フューエルインデックス）を維持したまま、回転数を90%出力となるまで減速

ii) 80%回転数における50%出力で運転中に、一定トルク（フューエルインデックス）を維持したまま、回転数を72%回転数まで減速

(b) 2ストローク機関にあっては、次のi)からiii)のいずれかの方法によること。

i) 工場試験中に確認した機関の運転特性を過給機のコンプレッサチャートとともにプロットし、全ての負荷範囲において10%以上のサージマージンを有することを確認すること。この場合、圧力変動の無い状態のサージ限界における理論質量流量に対する運転流量の余裕が10%以上であること。

ii) 次の1)及び2)それぞれの負荷において、1のシリンダへの燃料供給を突如遮断した場合に、継続的なサージングが発生せず、かつ変動後の負荷において20秒以内に過給機の状態が安定すること。複数の過給機を装備する機関にあっては、各過給機の上流に最も近いシリンダへの燃料供給を遮断すること。

1) 1のシリンダの失火が許容される最大出力

2) 補助ブロワを使用していない状態において、給気圧約0.06 MPaに相当する負荷

iii) 出力を連続最大出力の100%から50%へ急激に減少させた場合に、継続的なサージングが発生せず、かつ負荷が変動した後20秒以内に過給機の状態が安定すること。

- (8) 電子制御機関にあっては、統合試験を行い、機械、油圧及び電気システムが正常に作動することを確認すること。試験の範囲は本会の適当と認める方法によるリスク分析に基づき決定し、事前に本会の合意を得ること。なお、当該試験は、本会が適当と認める場合、その他の方法を用いて行うことができる。

-3. B類過給機及びC類過給機の回転部分にあっては、動的釣合試験が行われなければならない。

-4. B類過給機及びC類過給機のインペラ及びインデューサにあっては、次の(1)又は(2)に示す回転数において、3分間の過速度試験が行われなければならない。ただし、インペラ及びインデューサが鍛造製のもので、かつ、本会が適当と

認める非破壊試験方法により品質管理が行われているものにあつては、この限りではない。

- (1) 室温において警報装置の設定回転数の 120 %の回転数
- (2) ハウジングを装備した状態で対応する圧力比において試験を行う場合、入口温度 45℃において警報装置の設定回転数の 110 %の回転数

-5. *B* 類過給機及び *C* 類過給機にあつては、本会の適当と認める方法により耐用性を確認するための試験が行われなければならない。

表 7.2.8 試験圧力

項目		シリンダ径 D (mm)		試験圧力 (MPa) ⁽²⁾
		$D \leq 300$	$300 < D$	
シリンダブロック (ねずみ鋳鉄又は球状黒鉛鋳鉄) ⁽³⁾⁽⁴⁾		○	○	1.5 <i>P</i>
エンジンプロック (ねずみ鋳鉄又は球状黒鉛鋳鉄) ⁽³⁾⁽⁴⁾		○	○	1.5 <i>P</i>
シリンダライナ ⁽⁴⁾			○	1.5 <i>P</i>
シリンダヘッド (ねずみ鋳鉄, 球状黒鉛鋳鉄, 鋳鋼又は鍛鋼)			○	1.5 <i>P</i>
高圧燃料油系統	燃料噴射ポンプ	<i>TR</i> ⁽⁶⁾	○	1.5 <i>P</i> , 又は $P+30$ のうちの小なる方
	燃料噴射弁 ⁽⁵⁾			
	高圧燃料噴射管 (燃料油用共通配管を含む) ⁽⁵⁾	<i>TR</i> ⁽⁶⁾	○	
操作油用高圧共通配管		<i>TR</i> ⁽⁶⁾	○	1.5 <i>P</i>
過給機の冷却側 ⁽⁷⁾	<i>A</i> 類			0.4, 又は 1.5 <i>P</i> のうち大なる方
	<i>B</i> 類	○	○	
	<i>C</i> 類	○	○	
熱交換器の両側			○	1.5 <i>P</i>
排気弁のケージ ⁽⁸⁾		○	○	1.5 <i>P</i>
蓄圧器 ⁽⁹⁾		○	○	1.5 <i>P</i>
油圧駆動弁の付属装置 (管, ポンプ, アクチュエータ等) ⁽¹⁰⁾		○	○	1.5 <i>P</i>
機関付属の補機 ⁽¹⁰⁾		○	○	1.5 <i>P</i>
機関の管装置 (本表に規定する項目を除く)		○	○	10.6 の規定による。

備考：

- (1) ○印又は *TR* 印の付された部品は水圧試験を行うこと。
- (2) *P* は最高使用圧力 (MPa)
- (3) 単位シリンダ当たりの出力が 400kW を超える機関に限る。
- (4) 冷却水で満たされる部品, 及び, シリンダ又はシリンダライナと接する水を保持する部品についても実施すること。
- (5) 自緊式のものにあつては省略して差し支えない。
- (6) *TR* 印の付された項目については, 試験又は検査結果を適当に取り纏めた報告書の提出に代えて差し支えない。当該報告書には, 下記事項を記載すること。なお, 試験又は検査は抜取りによって行うことができる。
 - (a) 製造者の署名
 - (b) 部品が製造者の指定する仕様に適合していること
- (7) *B* 類過給機にあつては, 良好な品質管理が実施されていると本会が認めた場合, 過給機製造者部内で試験を実施することによって差し支えない。この場合, 本会は, 試験成績書の提出又は提示を要求することがある。
- (8) クロスヘッド形の往復動内燃機関に限る。
- (9) 容量が 0.5L を超える蓄圧器に限る。
- (10) 単位シリンダ当たりの出力が 800kW を超える機関に限る。

表 7.2.9 工場における機関の運転試験方法

試験項目		機関用途		
		主機として用いられる往復動内燃機関 ⁽¹⁾	発電機を駆動する往復動内燃機関（電気推進船の主機を含む） ⁽²⁾	補機（作業用補機等を除く）を駆動する往復動内燃機関 ⁽¹⁾
負荷試験	110 %出力 ⁽³⁾	1.032 n_0 (n_0 は定格回転数) 以上の回転数において、15 分又は運転状態が安定するまでのうちの小なる方 ^{(4), (5)}	n_0 において運転状態が安定してから 15 分	n_0 において運転状態が安定してから 15 分
	100 %出力	n_0 において 60 分	n_0 において 60 分	n_0 において 30 分
	90 %出力（又は常用出力） ^{(6), (7)}	プロペラ特性に従った回転数において 20 分	—	—
	75 %出力 ^{(6), (7)}		n_0 において 20 分	消費電力特性に従った回転数において 20 分 ⁽⁸⁾
	50 %出力 ^{(6), (7)}			
	25 %出力 ^{(6), (7)}			
無負荷試験 ⁽⁶⁾		—	n_0 において適当時間	—
逆転試験 ⁽⁹⁾		○	—	—
断続過負荷試験 ⁽¹⁰⁾		○	—	○
調速機試験		—	○	—
警報及び安全装置の作動試験		○	○	○
開放検査 ⁽¹¹⁾		○	○	○

備考：

- (1) 試験終了後、機関の燃料油供給装置は船内据付け後の運転において 100 %出力を超えて運転されないように調整されること。（一時的な過負荷出力が認められる場合を除く）ただし、発電機も駆動する推進機関にあっては、出力供給先への電氣的保護装置の作動を損なわないよう、発電機の過負荷出力（110 %）を発生できるように調整されること。
- (2) 試験終了後、機関の燃料供給装置は、発電機保護装置の作動を含む調速性能を損なわないように、船内据付けの運転において過負荷出力（110 %）が発生できるように調整されること。
- (3) 鋼船規則 D 編 2.6.1-3.(2)の規定により、二元燃料機関にあってはガスモードでの試験は省略して差し支えない。
- (4) 同一構成の機関及び過給機において行われた試験成績書において過負荷時の健全性が確認できる場合は当該成績書の提出に代えて差し支えない。
- (5) 発電機も駆動する推進機関にあっては、 n_0 において、運転状態が安定してから 15 分とすること。
- (6) 試験の順序は機関製造者によって決定されること。
- (7) 2.6.1-2.(3)に規定する時間が確保されることを条件に、本会はより短い時間を認めることがある。
- (8) 可変速機関に限る。
- (9) 自己逆転式の機関に限る。
- (10) 一時的な過負荷運転が認められる機関に限る。試験は機関製造者の指定する時間で実施すること。
- (11) 開放検査の範囲は検査員の適当と認めるところによる。ただし、以下の(a)~(g)のすべてを満たす場合には開放検査の省略を認めることがある。
 - (a) 船用材料・機器等の承認要領第 6 編 8 章に規定する型式承認の試験における開放でないこと
 - (b) 負荷試験後の主軸受及びクランクピンの各軸受の温度測定値に異常がなく、かつ、クランクケースの点検口からシリンダライナの内面（2 ストローク機関にあっては、掃気室からシリンダライナ、ピストン、ピストンリング、ピストン棒）の目視検査で異常がないこと
 - (c) 負荷試験後の潤滑油の目視検査で異常がないこと（潤滑油こし器の開放が合理的な場合にはフィルタの目視検査を含む）
 - (d) 潤滑油が通る部品のフラッシングが製造工程で実施されていること

- (e) 往復動内燃機関の製造者が**事業所承認規則**に従い本会が承認した事業所であること
- (f) 受渡当事者間（製造者，造船所，予定される船主等）の合意があること
- (g) その他本会が必要と認める項目

3 章 動力伝達装置

3.1 一般

3.1.1 適用

本章の規定は、主機並びに発電機及び補機（作業用補機等を除く。以下、本章において同じ。）を駆動する原動機からの動力を伝える動力伝達装置に適用する。

3.1.2 図面及び資料

提出すべき図面及び資料は一般に次のとおりとする。

(1) 図面

- (a) 組立断面図
- (b) 各歯車
- (c) 各歯車軸
- (d) 継手
- (e) クラッチ、たわみ軸等主要部分の構造図

(2) 資料

- (a) 動力伝達部分に使用される材料仕様（化学成分、熱処理方法、機械的性質及びその試験方法等）
- (b) 各小歯車の連続最大出力時の伝達馬力及び毎分回転数
- (c) 各歯車の要目（歯数、モジュール、ピッチ円直径、圧力角、ねじれ角、歯幅、中心距離、工具歯先丸み半径、バックラッシュ、転位量、歯形及び歯すじの修正量、最終歯面仕上げ方法、期待精度）
- (d) 主要部品の溶接要領（試験、検査を含む。）
- (e) 動力伝達装置の主要部の強度計算に必要な資料

3.2 材料、構造

3.2.1 材料*

-1. 次に掲げる部品（以下、「動力伝達装置の主要部品」という。）の材料は、**鋼船規則 K 編**の規定に適合したものでなければならない。

- (1) 動力を伝達する軸類（パワーテイクオフ（PTO）軸含む）及び歯車
- (2) 継手の動力伝達部分
- (3) クラッチの動力伝達部分
- (4) 継手ボルト

-2. 動力伝達装置の主要部品（ただし、クラッチ板等及び継手ボルトは除く。）は、**鋼船規則 K 編 5.1.10** 及び **6.1.10** に規定する非破壊試験を行ったものでなければならない。

3.2.2 溶接

動力伝達装置の主要部品を溶接構造とする場合には、**9 章**の規定によらなければならない。

3.2.3 歯車装置の一般構造

-1. 歯車は、次の**(1)**、**(2)**及び**(3)**の規定によらなければならない。

- (1) 歯車がリムをボスに焼きばめする構造のものであるときは、リムは十分な強度を有するよう厚いものとし、伝達動力に対して十分な焼きばめしろをつけなければならない。歯切りを行った後、焼きばめを行う場合には、歯車の精度が十分保証される構造とするか、又は焼きばめを行った後、歯の最終仕上げを行わなければならない。
- (2) 歯車が溶接構造であるときは、十分な剛性を有するものとし、歯を切るに先立って、応力除去を行わなければならない。
- (3) 歯車は有害な不釣合重量を有するものであってはならない。

-2. 歯車車室は、十分な剛性を有するものであって、かつ、できる限り検査及び保守が容易な構造のものでなければならない。

-3. 小歯車の軸張り出し部に重量物が取付けられる場合には、小歯車のふれまわり運動又は軸心の狂いをできる限り小さくする構造としなければならない。

3.2.4 歯車装置以外の動力伝達装置の一般構造*

-1. 歯車装置以外の動力伝達装置は、その構造及び材料についてあらかじめ本会の承認を得たものとし、安全確実に作動し伝達動力に対して十分な強度を有するものでなければならない。ゴム継手を装備する場合には、ゴム継手は、使用条件に適したものでなければならない。

-2. 電磁滑り継手の構造等については 8 編 2.4 に掲げる規定によるほか本会の適当と認めるところによる。

-3. 推進用動力伝達装置のクラッチに油圧又は空気圧等が用いられる場合の圧力源については、次の(1)又は(2)によらなければならない。

(1) 同程度の容量の油圧ポンプ又は空気圧縮機を 2 台以上備え、かつ、その総容量は主機の連続最大出力を得るのに十分なものであって、1 台が故障した際にも航行可能な速力を得られるものとする。

(2) 油圧ポンプ又は空気圧縮機が故障した際にも、航行可能な速力を得ることのできる他の適当な装置を備えること。

-4. ゴム継手を装備する場合には、ゴムエレメントの放熱に対して考慮し、かつ、できる限り点検が容易な構造としなければならない。

3.2.5 潤滑油装置

-1. 潤滑油装置については 11.10 の規定によらなければならない。この場合、歯車装置に用いる油こし器は、磁石入りのものを推奨する。

-2. 駆動機の出力が 37kW を超える動力伝達装置の潤滑油装置には、潤滑油の供給が停止又は給油圧力が運転に支障をきたす程度に低下した場合に警報を発する可視可聴警報装置を設けなければならない。

3.3 歯車の強度

3.3.1 適用*

本 3.3 の規定は、インボリュート歯形を有する外歯円筒歯車に適用する。その他の歯車については、本会の適当と認めるところによる。なお、密閉式歯車の強度計算については、鋼船規則 D 編附属書 5.3.1 「密閉式歯車の強度計算」に定めるところによらなければならない。

3.3.2 一般規定

-1. 歯元には、なるべく大きな丸みをつけ、滑らかに歯形と連ねなければならない。また、歯先及び歯すじの両端には、適当な逃しをつけることを推奨する。

-2. 表面硬化処理を行う歯車は、必要な表面硬さと硬化深さを有するものでなければならない。

3.3.3 曲げ強さに対する接線荷重*

歯車の接線荷重は、歯の曲げ強さに対して、次の条件に適合しなければならない。

$$P_{MCR} \leq 9.81(K_1 S_b - K_2) K_3 \left(4.85 - \frac{30.6}{Z} \right) m_n$$

P_{MCR} : 連続最大出力時の歯車の接線荷重であって次の算式による値

$$P_{MCR} = \frac{1.91H}{N_0 D_1 b} \times 10^6 \text{ (N/cm)}$$

H : 小歯車の連続最大出力時に分担する出力 (kW)

N_0 : 小歯車の連続最大出力時の回転数 (rpm)

D_1 : 小歯車のピッチ円直径 (cm)

b : 軸平行断面のピッチ円上におけるかみ合い歯幅 (cm)

Z : 歯数

m_n : 歯直角モジュール

K_1 : 外的荷重倍加係数。歯車に作用する変動荷重の大小により定まる係数であって次の算式による値。ただし、 K_1 の値が算出できないときは、表 7.3.1 の値を用いても差し支えない。

$$K_1 = \frac{1.10 P_{MCR}}{P_{MAX}}$$

P_{MAX} : 使用回転範囲内に生ずる瞬時最大接線荷重 (N/cm)

K_2 : 内的荷重付加値。歯車の仕上精度及び重なりかみ合い率により定まる値であって、次の算式又は図 7.3.1 による値

$$K_2 = k_2(Dn)^{0.8}$$

D : 歯車のピッチ円直径 (cm)

n : 歯車の毎分回転数の $\frac{1}{1000}$

k_2 : 表 7.3.2 による値。この場合、 ε_{SP} は次の算式による値とする。

$$\varepsilon_{SP} = \frac{b_e \sin \beta_0}{0.1 \pi m_n}$$

b_e : 歯幅 (やまば歯車では片側の歯幅とする。) (cm)

β_0 : ねじれ角

K_3 : たわみによる荷重倍加係数。歯幅及びピッチ円直径により定まる係数であって、次の算式又は図 7.3.2 による値

$$K_3 = 1 - k_3 \left(\frac{b_t}{D_1} \right)^3$$

b_t : 小歯車の全歯幅 (やまば歯車のときは中みぞを含む。) (cm)

D_1 : 小歯車のピッチ円直径 (cm)

k_3 : 表 7.3.3 による値

S_b : 主として歯車の材料により定まる値であって次の算式による値。ただし、前進用中間歯車及び後進用歯車の S_b の値は、それぞれ 0.7 倍及び 1.2 倍とする。この場合、 S_b の値は 25 を超えてはならない。

(1) 歯底を含めて表面を硬化した歯車の場合

$$S_b = 0.83 \sqrt{T}$$

(2) その他の歯車の場合

$$S_b = \frac{(T + Y)/49}{1 + (0.0096T - 2.4) \left(\frac{0.04}{r_0} + 0.02 \right) (0.023m_n + 0.75)}$$

T : 歯車材の規格最低引張強さ (N/mm^2)

Y : 歯車材の規格最低降伏点 (N/mm^2)

r_0 : カッター歯先丸み半径のモジュールに対する比

表 7.3.1 K_1 の値⁽³⁾⁽⁴⁾

駆動機関	構造	用途	
	連結の方法	推進用歯車	補機用歯車
蒸気タービン ガスタービン 電動機	単段減速歯車	1.00	1.15
	多段減速歯車	1.00 ⁽¹⁾ 1.10 ⁽²⁾	1.15
往復動内燃機関	流体継手, 電磁継手	1.00	1.15
	高弾性継手	0.90	1.05
	弾性継手	0.80	0.95

注

- (1) 推進軸系に直結される歯車組に用いる。
- (2) 有効なたわみ継手等を介して推進軸系と連結される歯車組に用いる。
- (3) 1つの小歯車に2つ以上の大歯車がかみ合う場合の K_1 の値は、上表の値の 0.9 倍とする。
- (4) 直結の場合の K_1 の値については、本会の承認を得ること。

表 7.3.2 k_2 の値

期待精度	$\varepsilon_{SP} \geq 1.25$	$\varepsilon_{SP} < 1.25$
シェービング仕上げ及び 研削仕上げに準ずるもの	0.044	0.088
切削仕上げに準ずるもの	0.11	0.22

表 7.3.3 k_3 の値

	1つの小歯車に1つの大 歯車がかみ合うとき	1つの小歯車の直径方向 に2つの大歯車がかみ 合うとき
k_3	0.01	0.003

図 7.3.1 K_2 の値

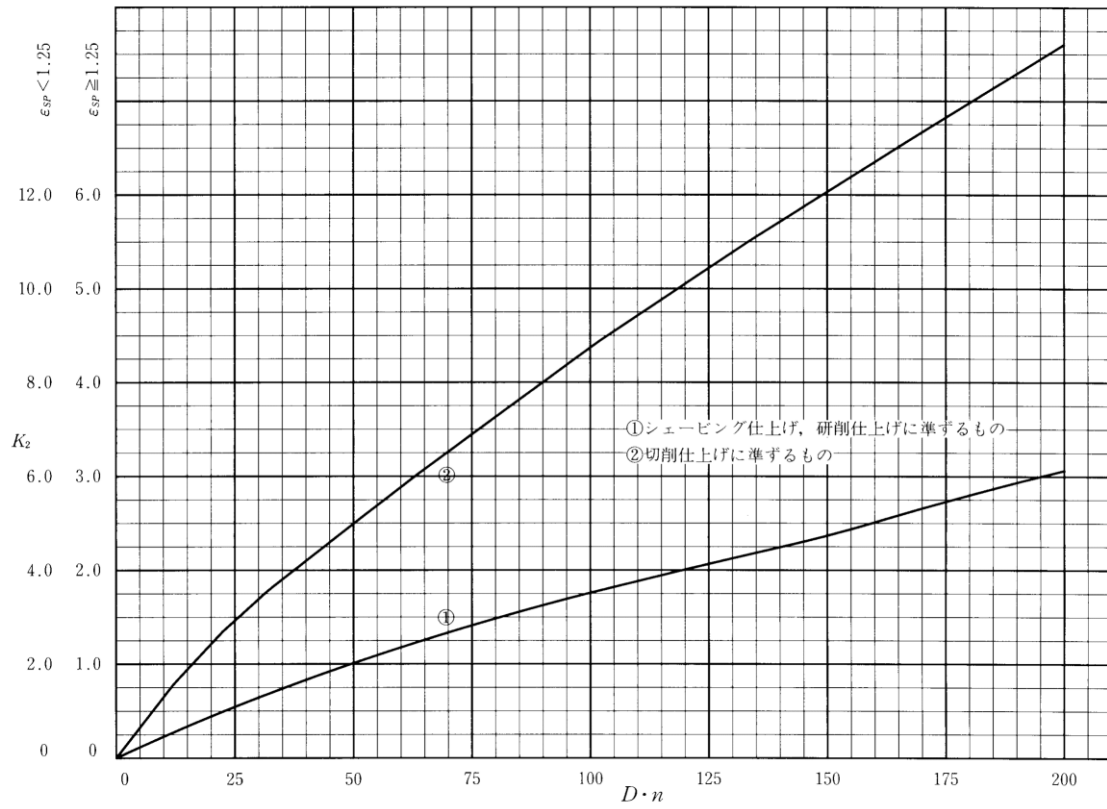
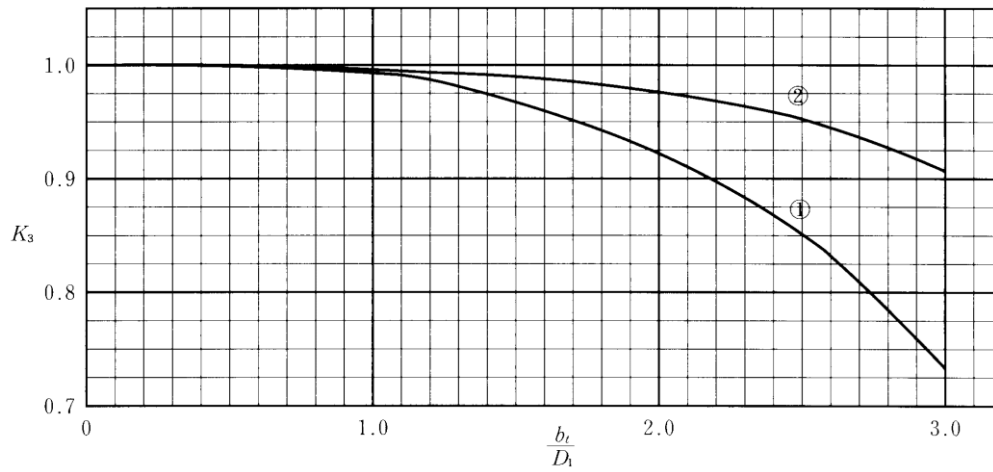


図 7.3.2 K_3 の値

- ① 1つの小歯車に1つの大歯車がかみ合うとき
- ② 1つの小歯車の直径方向に2つの大歯車がかみ合うとき



3.3.4 面圧強さに対する接線荷重*

歯車の接線荷重は、歯面の面圧強さに対して、次の条件に適合しなければならない。ただし、後進用歯車に対しては適用しない。

$$P_{MCR} \leq 9.81(K_1 S_s - K_2) K_3 K_4 \frac{i}{1+i} D_1$$

S_s : 歯車の材料により定まる値であって次の算式による値

- (1) 歯面を硬化した歯車の組合せ

$$S_s = 2.23 \sqrt{T_W}$$

- (2) その他の歯車の組合せ

$$S_s \left(0.005 \frac{H_{BP}}{H_{BW}} + 0.007 \right) T_W + 7.5$$

H_{BP} : 小歯車の歯面硬さ (ブリネル硬さ)

H_{BW} : 大歯車の歯面硬さ (ブリネル硬さ)

T_W : 大歯車材の規格最低引張強さ (N/mm^2)

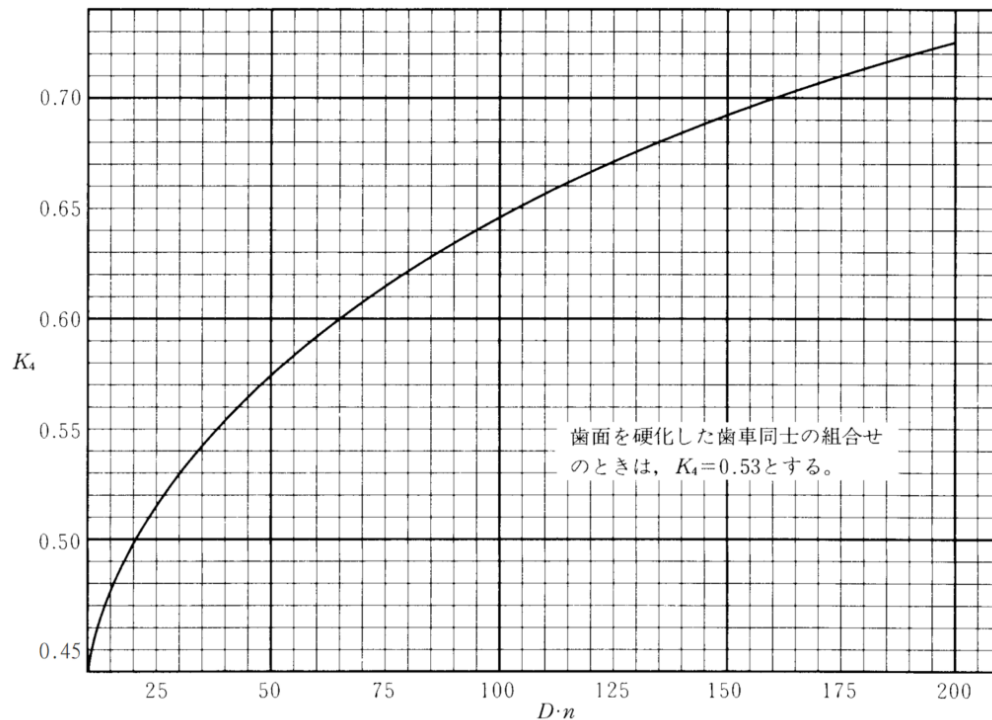
K_4 : 潤滑係数。ピッチ円直径及び回転数により定まる係数であって、次の算式又は図 7.3.3 による値。ただし、歯面を硬化した歯車の組合せのときは、 $K_4=0.53$ とする。

$$K_4 = 0.3(Dn)^{\frac{1}{6}}$$

i : 歯数比 (大歯車歯数/小歯車歯数)

その他の記号は前 3.3.3 で使用されるものに同じ

図 7.3.3 K_4 の値



3.3.5 詳細検討*

詳細な強度検討書が提出されれば、本会はこれを検討し、適当と認めた場合には、**3.3.3** 及び **3.3.4** の規定にかかわらず、その歯車を承認する。なお、ここでの詳細な強度検討書とは、**鋼船規則 D 編附属書 5.3.1**「密閉式歯車の強度計算」によって差し支えない。

3.4 歯車軸及びたわみ軸

3.4.1 歯車軸

-1. 歯車軸の径は、次の**(1)**から**(3)**の規定によらなければならない。

- (1) 動力が伝達される歯車軸の径は **4.2.2** に定める算式による値以上とすること。この場合、算式中の H 及び R は連続最大出力時に軸が分担する出力及び回転数とする。
- (2) 小歯車軸の軸受間の径は、歯のかみ合いによって生ずる曲げ荷重に対して十分な剛性を有すること。
- (3) 大歯車軸の軸受間の径は、1 つの小歯車がかみ合う場合及び中心角度が 120 度より小さい角度に配置された 2 つの小歯車がかみ合う場合には、**(1)**に定める値の 1.16 倍以上、中心角度が 120 度以上の角度に配置された 2 つの小歯車がかみ合う場合には、**(1)**に定める値の 1.10 倍以上にすること。

-2. 歯車軸について詳細な強度検討書が提出されれば、本会はこれを検討し、適当と認めた場合には、**-1.**の規定にかかわらず、その歯車軸を承認する。

3.4.2 たわみ軸

たわみ軸の径は、次の算式による値より小としてはならない。

$$d = 93 \cdot \sqrt[3]{\frac{H}{N_0} \frac{560}{T + 160}}$$

d : たわみ軸の径 (mm)

H : たわみ軸が連続最大出力時に分担する出力 (kW)

N_0 : たわみ軸の連続最大出力時の回転数 (rpm)

T : 材料の規格最低引張強さ (N/mm)

3.4.3 継手及び継手ボルト

継手及び継手ボルトは、**4.2.11-1.**に定める算式による値以上とし、かつ、片持式に重量物を支える場合には、その重量に対しても十分な強度を有するように設計しなければならない。この場合、算式中の d_0 は、軸の種類によりそれぞれ算出される軸の径とする。

3.5 試験

3.5.1 製造工場等における試験

-1. 表面硬化処理を行う部品にあつては、供試材を用いて硬化層の硬さと深さについて表面硬化層試験が行われなければならない。

-2. 表面硬化処理を行った部品にあつては、適当な方法で硬さ試験及び非破壊試験が行われなければならない。

-3. 歯車については、仕上げ精度を精密に計測するために精度試験が行われなければならない。

-4. 次の算式による値が 50 を超える歯車にあつては、動的釣合試験が行われなければならない。

$$\frac{DN_0}{1000}$$

D : 歯車のピッチ円直径 (cm)

N_0 : 歯車の回転数 (rpm)

-5. すべての歯車装置については、適当な塗料を歯車に薄く均一に塗布して適当な荷重の下において歯当たり試験が行われなければならない。

4 章 軸系

4.1 一般

4.1.1 適用

本章の規定は、推進軸系（プロペラを除く。）並びに発電機及び補機（作業用補機等を除く。以下、本章において同じ。）を駆動する原動機からの動力を伝える軸系に適用する。なお、ねじり振動については **6 章** の規定による。

4.1.2 図面及び資料

提出すべき図面及び資料は、一般に次のとおりとする。

- (1) 承認用図面（材料仕様を含むもの）
 - (a) 軸系装置図
 - (b) スラスト軸
 - (c) 中間軸
 - (d) 船尾管軸
 - (e) プロペラ軸
 - (f) 船尾管
 - (g) 船尾管軸受
 - (h) 船尾管シール装置
 - (i) 張出し軸受
 - (j) 軸継手及び継手ボルト
 - (k) 発電機及び補機に動力を伝える軸
- (2) 参考用資料
 - (a) 本章に定める軸系の計算に必要な資料
 - (b) その他本会が必要と認める資料

4.2 材料、構造及び強度

4.2.1 材料

-1. 次に掲げる部分（以下、「軸系の主要部品」という。）に用いられる材料は、**鋼船規則 K 編 6.1** の規定に適合した鍛鋼品、**6.2** の規定により軸材料として承認されたステンレス鋼鍛鋼品、**鋼船規則 K 編 3.5.1-2** により軸材料として承認されたステンレス圧延鋼材の棒鋼（以下、ステンレス鋼鍛鋼品及びステンレス圧延鋼材の棒鋼を含め「ステンレス鋼鍛鋼品等」という。）又は、**鋼船規則 K 編 1.1.1-2** により軸材料として本会が承認した材料でなければならない。ただし、組立形の軸継手は**鋼船規則 K 編** の規定に適合した鋳鋼品とすることができる。

- (1) スラスト軸
- (2) 中間軸
- (3) 船尾管軸
- (4) プロペラ軸
- (5) 発電機及び補機に動力を伝える軸
- (6) 軸継手
- (7) 継手ボルト

-2. 継手ボルトを除く軸系の主要部品は、材料に応じて**鋼船規則 K 編 5.1.10**、**6.1.10** 又は **6.2.10** に規定する非破壊試験を行ったものでなければならない。

-3. 軸に使用する材料の規格最低引張強さは一般に 400N/mm^2 以上 800N/mm^2 以下とするが、ねじり振動応力が **6.2.2** に掲げる τ_2 の 85%を超える軸については 500N/mm^2 以上 800N/mm^2 以下としなければならない。 800N/mm^2 を超える材料を用いる場合には本会の承認を得なければならない。

4.2.2 中間軸*

-1. 鍛鋼品（ステンレス鋼鍛鋼品等を除く。）の中間軸の径は、次の算式による値よりも小としてはならない。

$$d_0 = F_1 k_1 \cdot \sqrt[3]{\frac{H}{N_0} \left(\frac{560}{T_s + 160} \right) K}$$

d_0 : 中間軸の所要径 (mm)

H : 機関の連続最大出力 (kW)

N_0 : 機関の最大出力時の中間軸の回転数 (rpm)

F_1 : 表 7.4.1 による係数

k_1 : 表 7.4.2 による係数

T_s : 軸の材料の規格最低引張強さ (N/mm²)。ただし、算式に用いる T_s の上限は、炭素鋼の場合 760N/mm²、低合金鋼の場合 800N/mm² とする。

K : 中空軸の補正係数で次式による値

ただし、 $d_i \leq 0.4d_a$ の場合には、 $K=1$ として差し支えない。

$$K = \frac{1}{1 - \left(\frac{d_i}{d_a} \right)^4}$$

d_i : 中空軸の内径 (mm)

d_a : 中空軸の外径 (mm)

-2. 前-1.以外の材料により製造される中間軸の径については、本会が適当と認めるところによる。

表 7.4.1 F_1 の値

蒸気タービンもしくはガスタービンを主機とする場合、又は往復動内燃機関を主機とするものであって滑り継手 ^(注) を介する場合、及び電気推進の場合	左記以外の往復動内燃機関の場合
95	100

注

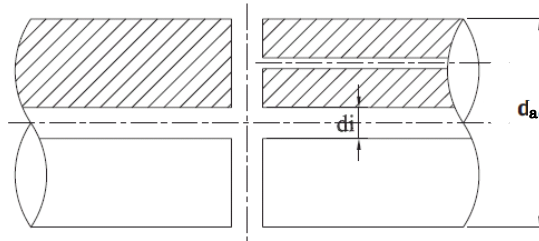
ここで滑り継手とは流体継手、電磁継手又はこれと同等の継手をいう。

表 7.4.2 k_1 の値

一体フランジ継手 の場合 ⁽¹⁾	焼ばめ, 押しばめ, 冷しばめ継手 とする場合 ⁽²⁾	キー溝を 設ける場合 ⁽³⁾⁽⁴⁾	横穴を 設ける場合 ⁽⁵⁾	軸方向にスロットを 設ける場合 ⁽⁶⁾	スプラインを 設ける場合 ⁽⁷⁾
1.0	1.0	1.1	1.1	1.2	1.15

注

- (1) フランジの根元すみ肉部は、軸径の 0.08 倍以上の半径の丸味を付けなければならない。
- (2) 連続使用時にねじり振動応力が **6.2.2-1.(1)** に掲げる τ_1 の 85% を超える場合には、はめあい部の径を 1~2% 増加させて、軸との間を当該増加量と同程度の半径を有する丸味をつけて結ぶこと。
- (3) キー溝端から $0.2d_0$ 以上離れた範囲は、 $k = 1.0$ として算出した軸所要径まで漸減して差し支えない。また、キー溝底の横断面のすみ肉半径は $0.0125d_0$ 以上とする。
- (4) **6.3** により連続使用禁止範囲を設ける場合、一般にキー溝を設けてはならない。
- (5) 穴径は $0.3d_0$ 以下とする。横穴に軸方向の穴（軸の中心以外に設けられたもの）が交差する場合（下図参照）には、提出された資料をもとに本会がその都度定める。



- (6) スロットの形状は次による。スロットの数は軸の周上に等間隔で 3 個以下とし、軸表面のかどすみ部は、原則として面取り以外に丸味をつけないこと。
- (a) $l < 0.8d_a$
- (b) $d_i < 0.7d_a$
- (c) $0.15d_a < e \leq 0.2d_a$
- (d) $r \geq e/2$
- ここで、
- l : スロットの長さ
- d_a : 中空軸の外径
- d_i : 中空軸の内径
- e : スロットの幅
- r : スロット端部の丸味半径
- (7) スプラインの形状は、JIS B 1601 又は JIS B 1601 相当とする。

4.2.3 スラスト軸*

-1. 主機のトルクを伝えるスラスト軸であって鍛鋼品（ステンレス鋼鍛鋼品等を除く。）により製造されるもののスラスト受けカラーの根元における径及び転がり軸受をスラスト軸に用いる場合であって鍛鋼品（ステンレス鋼鍛鋼品等を除く。）によって製造されるものの軸受部の径は次式により算出される値よりも小としてはならない。

$$d_t = 1.1F_1 \cdot \sqrt[3]{\frac{H}{N_0} \left(\frac{560}{T_s + 160} \right) K}$$

d_t : スラスト軸の所要径 (mm)

その他の記号は、**4.2.2-1.** に使用されるものに同じ。

- 2. 前-1.によって算出されるスラスト軸の所要径が中間軸の径より大きい場合には、スラスト軸の径は、スラスト受台の前部又は後部において、-1.によって算出される径に 0.91 を乗じた値まで漸次減少することができる。
- 3. スラスト受けカラーの両側の根元すみ肉部は、軸径の 0.08 倍以上の半径の丸味を付けなければならない。
- 4. 前-1.以外の材料により製造されるスラスト軸の径については、本会が適当と認めるところによる。

4.2.4 プロペラ軸及び船尾管軸*

-1. 炭素鋼鍛鋼品又は低合金鋼鍛鋼品により製造されるプロペラ軸及び船尾管軸の径は、次の算式による値よりも小としてはならない。ただし、第2種プロペラ軸又は第2種船尾管軸として分類されるものにあつては本会が適当と認めるところによる。

$$d_s = 100k_2 \cdot \sqrt[3]{\frac{H}{N_0} \left(\frac{560}{T_s + 160} \right) K}$$

d_s : プロペラ軸又は船尾管軸の所要径 (mm)

k_2 : 軸の設計に関連する係数で表 7.4.3 による値

T_s : 軸の材料の規格最低引張強さ (N/mm²)

ただし、算式に用いる T_s の上限は 600N/mm² とする。

その他の記号は 4.2.2-1. に使用されるものに同じ。

-2. ステンレス鋼鍛鋼品等により製造されるプロペラ軸及び船尾管軸の径は、次の算式による値よりも小としてはならない。

$$d_s = 100k_3 \cdot \sqrt[3]{\frac{H}{N_0}}$$

k_3 : 軸の種類に関する係数で表 7.4.4 による値。ただし、表に掲げる以外のステンレス鋼鍛鋼品等にあつては、本会がその都度定めるものとする。

その他の記号は 4.2.2-1. に使用されるものに同じ。

-3. 船首側船尾管シール装置の船首端下から中間軸との継手までの範囲については、4.2.2-1. の算式にプロペラ軸の規格最低引張強さを用いて算出される中間軸の所要径まで滑らかなテーパ又は軸径の変化量と同程度の半径を有する丸味をつけて減少させて差し支えない。ここで、ステンレス鋼鍛鋼品等により製造されるものにあつては、 $T_s = 400$ として算出される所要径を用いる。

-4. 前-1. 及び-2. 以外のプロペラ軸及び船尾管軸の径については、本会が適当と認めるところによる。

表 7.4.3 k_2 の値

	適用範囲	k_2 の値
1	プロペラ軸のプロペラ取付けテーパ部大端部（プロペラの取付けがフランジ構造の場合には、フランジ前面部）から最後部の船尾管軸受の船首端、または $2.5d_s$ の範囲のうち、いずれか広い方の範囲	1.22
	プロペラとプロペラ軸との取付けをキーで行う場合	1.26
2	前1の範囲を除き、船首側に向って、船首側船尾管シール装置の船首端下までの範囲	1.15 ⁽¹⁾
3	船尾管軸	1.15 ⁽¹⁾
4	船首側船尾管シール装置の船首端下から中間軸との継手までの範囲	1.15

注

(1) 境界部は滑らかなテーパ又は軸径の変化量と同程度の半径を有する丸味をつけて軸径を減少させること。

表 7.4.4 k_3 の値

	適用範囲	$KSUSF316$ $KSUS316-SU$	$KSUSF316L$ $KSUS316L-SU$
1	プロペラ軸のプロペラ取付けテーパ大端部（プロペラの取付けがフランジ構造の場合には、フランジ前面部）から最後の船尾管軸受の船首端、または $2.5d_s$ の範囲のうち、いずれか広い方の範囲	1.28	1.34
2	前1の範囲を除き、船首側に向かって、船首側船尾管シール装置の船首端下までの範囲	1.16 ⁽¹⁾	1.22 ⁽¹⁾
3	船首側船尾管シール装置の船首端下から中間軸との継手までの範囲	1.16	1.22

注

(1) 境界部は滑らかなテーパ又は軸径の変化量と同程度の半径を有する丸味をつけて軸径を減少させること。

4.2.5 その他の軸

発電機及び補機に動力を伝える軸の径は、原則として 4.2.2 規定を準用する。

4.2.6 詳細検討*

詳細な強度検討書が提出されれば、本会はこれを検討し、適当と認めた場合には、4.2.2、4.2.3、4.2.4 及び 4.2.5 の規定にかかわらず、その軸径を承認する。

4.2.7 プロペラ軸及び船尾管軸の腐食防止*

-1. 第1種プロペラ軸及び第1種船尾管軸は、次の(1)から(3)のうち適当なものにより、水（船外の淡水及び船内の清水。以下、本章において同じ。）による腐食に対して十分な考慮が払われたものでなければならない。

- (1) 本会が承認した構造により、プロペラ軸又は船尾管軸が水と接触しないもの
- (2) 鋼船規則 K 編に定めるステンレス鋼鍛鋼品等のうち $KSUSF316$ 、 $KSUSF316L$ 、 $KSUS316-SU$ 又は $KSUS316L-SU$ により製造された軸
- (3) 前(2)以外で本会が承認した耐食性材料で製造された軸

-2. プロペラ軸スリーブの船尾端又は後部船尾管軸受とプロペラボスの間は、水が入らないように有効な手段が講じられなければならない。

-3. プロペラキャップ又はプロペラボスと軸とのすき間にはグリースを詰込むか、又はこれに代わる他の方法で、軸が水によって腐食されることを防がなければならない。

4.2.8 プロペラ軸又は船尾管軸のスリーブ

プロペラ軸又は船尾管軸にスリーブを設ける場合には、次の(1)から(3)の規定によらなければならない。

- (1) スリーブの厚さは、次の算式による値より小としないこと。

$$t_1 = 0.03d_s + 7.5$$

$$t_2 = \frac{3}{4}t_1$$

t_1 : 船尾管軸受又は張出し軸受の軸受面に当る部分の厚さ (mm)

t_2 : その他の部分の厚さ (mm)

d_s : 4.2.4 によるプロペラ軸の所要径 (mm)

- (2) スリーブの材質は、青銅又はこれと同等以上のものとし、その品質は有害な気泡その他の欠陥のないものとする。
- (3) スリーブは、軸に焼きばめする等の固定部に応力が集中しない方法で取り付けられること。

4.2.9 プロペラとプロペラ軸の取付け

-1. プロペラをプロペラ軸に圧入して取付ける場合には、取付部はトルク伝達に対して十分な強度を有するものとしなければならない。

-2. 取付部にキーを設ける場合には、キー溝のかどすみに十分な丸味を設け、キーはキー溝に確実にはめ込まなければならない。プロペラ軸のキー溝の船首端は特に滑らかな丸味を付けて過度の応力集中を避けるようにしなければならない。

- 3. プロペラとプロペラ軸フランジ等をボルト締めして取付ける場合の取付けボルト及びピンは十分な強度を有する

ものでなければならない。

-4. プロペラ軸の船尾側継手のピッチ円上の厚さは、**4.2.2** による中間軸の径 ($k_1=1.0$, $K=1.0$ 及び $T_s = 400$ として計算した径) の 0.27 倍より小としてはならない。

4.2.10 船尾管軸受及び張出し軸受*

-1. プロペラ重量を支える船尾管の後部軸受、又は張出し後部軸受は次の(1)から(3)の規定によらなければならない。

(1) 油潤滑を行う場合

(a) ホワイトメタルを軸受の材料に用いる場合

- i) 船尾管軸受（又は張出し軸受けがある場合には、張出し軸受）の長さは、**4.2.4-1**又は**-2**の算式によるプロペラ軸の所要径の 2 倍の値以上とすること。ただし、呼称軸受面圧（軸及びプロペラの荷重が船尾管軸受（又は張出し軸受がある場合は張出し軸受）の後部の軸受に単独にかかることと仮定して得られる当該軸受の静的反力を軸受面積（軸の直径に軸受長さを乗じたもの。）で除して得られる面圧。以下同じ。）が 0.8 MPa を超えず、本会が別に定めるところにより特別に配慮された構造及び設備を有する場合には、当該軸受の長さを、プロペラ軸の実際径の 1.5 倍の値を下回らない範囲で減ずることができる。
- ii) 船尾管内には、常時、油が満たされているようにしておくこと。また、この温度は、適当な手段により確認できること。
- iii) 重力タンクの静圧を利用して給油する場合には、タンクは計画最大満載喫水線より上の位置に設置し、タンクには油面の低位警報装置を備えること。ただし、重力タンクの静圧が水压より下回っても差し支えない形式の場合にあっては、タンクは計画最大満載喫水線より上に設置する必要はない。
- iv) 潤滑油は、船尾管を船尾倉の中の水で冷却するか又は他の適当な方法によって冷却すること。

(b) ホワイトメタル以外の材料を軸受の材料に用いる場合

- i) 油潤滑船尾管軸受用として承認を受けた合成ゴム、強化樹脂又は合成樹脂製の軸受の長さは、**4.2.4-1**又は**-2**の算式によるプロペラ軸の所要径の 2 倍の値以上とすること。ただし、呼称軸受面圧が 0.6 MPa を超えず、本会が別に定めるところにより特別に配慮された構造及び設備を有する場合には、当該軸受の長さを、プロペラ軸の実際径の 1.5 倍の値を下回らない範囲で減ずることができる。
- ii) 前 ii)に関わらず、試験及び使用実績を考慮して、呼称軸受面圧が 0.6 MPa を超える軸受の使用を認めることがある。
- iii) 軸受に使用する合成材料は、**船用材料・機器等の承認要領第 6 編 14 章**に基づき、本会の承認を得たものとする。

(2) 水潤滑を行う場合

- (a) 軸受の長さは、**4.2.4-1**又は**-2**の算式によるプロペラ軸の所要径の 4 倍又は実際径の 3 倍のうちいずれか大きい方の値以上とすること。ただし、水潤滑船尾管軸受用として承認を受けた合成ゴム、強化樹脂又は合成樹脂製の軸受については、本会が別に定めるところにより特別に配慮された構造及び設備を有する場合には、軸受の長さを **4.2.4-1**又は**-2**の算式によるプロペラ軸の所要径の 2 倍又は実際径の 1.5 倍のうちいずれか大きい方の値を下回らない範囲で減ずることができる。

- (b) 軸受に使用する合成材料は、**船用材料・機器等の承認要領第 6 編 14 章**に基づき、本会の承認を得たものとする。

(3) グリース潤滑を行う場合

プロペラ軸の実際径が 100 mm 以下である場合には、グリース潤滑を行うことができる。この場合、軸受の長さは、**4.2.4-1**又は**-2**の算式によるプロペラ軸の所要径の 4 倍以上とすること。

-2. グランドパッキン方式の水用シール装置を除き、シール装置の形式、構造及び材料については、あらかじめ承認を得たものでなければならない。

4.2.11 軸継手及び継手ボルト

-1. 継手ボルトの軸継手連結面における径は、次の算式による値よりも小としてはならない。

$$d_b = 0.65\alpha \sqrt{\frac{d_0^3(T_s + 160)}{nDT_b}}$$

d_b : ボルトの径 (mm)

d_0 : **4.2.2** で k_1 及び K を 1.0 とした中間軸の径 (mm)

n : ボルトの数

D : ピッチ円の径 (mm)

T_s : 4.2.2 の計算に用いられた中間軸材料の規格最低引張強さ (N/mm²)

T_b : ボルト材料の規格最低引張強さ (N/mm²)

ただし、一般に $T_s \leq T_b \leq 1.7T_s$ で、かつ、算式に用いられる T_b の上限は 1000N/mm² とする。

α : 振動トルクに関する係数で、1.0 又は次式による値のうち大きいほうの値。ただし、発電機及び補機を駆動する原動機からの動力を伝える軸系における継手ボルトにあつては、 $\alpha=1.0$ として差し支えない。

$$\alpha = 0.95 \cdot \sqrt[3]{\frac{Q_a}{Q_m}}$$

ただし、

Q_a : 全ての運転範囲の危険回転数における軸継手連結面に作用するねじり振動トルク (Nm)

Q_m : 次式で与えられる定格トルク (Nm)

$$Q_m = 9549 \frac{H}{N_0}$$

H : 機関の連続最大出力 (kW)

N_0 : 機関の連続最大出力時の中間軸の回転数 (rpm)

-2. 軸継手のピッチ円上の厚さは、前-1.の式で T_b の値として対応する軸の材料の引張強さを代入して計算された継手ボルトの所要径以上としなければならない。ただし、対応する軸の所要径の 0.2 倍を下回ってはならない。

-3. 軸継手の根元には、軸径の 0.08 倍以上の半径の丸味を付けなければならない。この場合、軸継手ボルト又はナットの座ぐりが継手根元の丸味にかからないようにしなければならない。

-4. 軸継手が組立形であるときは、軸のトルク伝達に対して十分な強度を有し、かつ、後進力にも耐える構造でなければならない。この場合、軸に過度の応力集中が生じないようにしなければならない。

4.2.12 軸系アライメント

油潤滑を行う船尾管軸受又は張出し軸受であつてプロペラ軸の実際径が 400 mm 以上の場合には、軸の曲げモーメント、軸受荷重及び軸の変位量等を含む軸系アライメントについて、鋼船規則 D 編附属書 6.2.13 による計算書を提出し、本会の承認を得なければならない。

4.3 試験

4.3.1 製造工場等における試験

次の部品にあつては、それぞれ次に規定する圧力で水圧試験が行われなければならない。

(1) 船尾管 : 0.2MPa

(2) プロペラ軸及び船尾管軸のスリーブ : 0.1MPa (焼ばめする前に行う。)

4.3.2 造船所等における試験*

-1. 4.2.10-2.に規定するシール装置については、船舶に取付けた後、潤滑油の供給圧力又は船内の清水の供給圧力で漏れ試験が行われなければならない。

-2. 推進軸系 (ウォータージェット推進装置及び旋回式推進装置の推進軸系を除く。) については、アライメントに関する確認試験が行われなければならない。

5章 プロペラ

5.1 一般

5.1.1 適用

本章の規定は、スクリュープロペラに適用する。

5.1.2 図面及び資料

提出すべき図面及び資料は、一般に次のとおりとする。

(1) 図面

- (a) プロペラ
- (b) 可変ピッチプロペラの操作油管線図（管の材質、寸法及び使用圧力を記入したもの）
- (c) 可変ピッチプロペラの羽根取付け用ボルト

(2) 資料

- (a) プロペラの主要目（主機の連続最大出力及び回転数、翼断面詳細、直径、ピッチ、展開面積、ボス比、レーキ（角）、翼数、質量、慣性モーメント、材料仕様等）
- (b) 押込量計算書（キーを用いず、圧入によりプロペラを取付ける場合）

5.1.3 材料

- 1. プロペラの材料及び可変ピッチプロペラの羽根取付け用ボルトの材料は、**鋼船規則 K 編**の規定に適合したものでなければならない。
- 2. プロペラは、**鋼船規則 K 編 7.2.9**に従って、重要部分について非破壊試験を行ったものでなければならない。

5.2 構造、強度等

5.2.1 羽根の厚さ*

- 1. 固定ピッチプロペラの半径位置 $0.25R$ 及び $0.6R$ (R :プロペラの半径) の羽根の厚さ、並びに可変ピッチプロペラの半径位置 $0.35R$ 及び $0.6R$ の羽根の厚さは、次の算式による値より小としてはならない。なお、ハイリースキュードプロペラの羽根の厚さについては、-2.に定めるところによる。

$$t = \sqrt{\frac{K_1}{K_2} \left(\frac{H}{ZN_0 \ell} \right) SW}$$

t : 羽根の厚さ（羽根の根元のすみ肉を除いた厚さ）(cm)

H : 主機の連続最大出力 (kW)

Z : 羽根の数

N_0 : プロペラの連続最大回転数 (rpm) を 100 で割った値

ℓ : 計算を行う半径位置における羽根の幅 (cm)

K_1 : 計算を行う半径位置における次式による値

$$K_1 = \frac{30.3}{\sqrt{1 + k_1 \left(\frac{P'}{D} \right)^2}} \left(k_2 \frac{D}{P} + k_3 \frac{P'}{D} \right)$$

D : プロペラ直径 (m)

k_1 , k_2 及び k_3 : **表 7.5.1** による値

P' : 計算を行う半径位置におけるピッチ (m)

P : 半径 $0.7R$ におけるピッチ (m)

K_2 : 次式による値

$$K_2 = K - \left(k_4 \frac{E}{t_0} + k_5 \right) \frac{D^2 N_0^2}{1000}$$

k_4 及び k_5 : 表 7.5.1 による値

E : 羽根先端におけるレーキ (羽根前面を基準とし、後進方向を正とする。) (cm)

t_0 : 軸中心線上における羽根の仮想厚さ (最大羽根厚面投影図において、羽根先端の厚さと、半径位置 $0.25R$ (可変ピッチプロペラについては $0.35R$) における厚さを結んだ直線を基準とする。) (cm)

K : 表 7.5.2 によるプロペラの材料に応じた値

S : 荒天時の応力増加に関する係数で次式による値。ただし、0.8 を下回る場合にあっては 0.8, 1.0 を超える場合には 1.0 とする。

$$S = 0.095 \left(\frac{D_s}{d_s} \right) + 0.677$$

D_s : 船舶の強力上の深さ (m) (1 編 2.1.8 参照)

d_s : 満載喫水 (m) (1 編 2.1.13 参照)

W : 応力変動に関する係数で、2.8 又は次式による値のうちどちらか大きい方の値

$$W = 1 + 1.724 \left(\frac{A_2 A_3 + A_4 A_1 P' / D}{A_3 + A_4 P' / D} \right)$$

$$A_1 = \frac{\Delta w}{w + C_1}$$

$$A_2 = \frac{\Delta w}{w + C_2}$$

$$A_3 = \frac{(C_1 + 1)(C_2 + w)}{C_3(C_2 + 1)(C_1 + w)}$$

$$A_4 = \begin{cases} 3.52 & (0.25R) \\ 2.41 & (0.35R) \\ 1.26 & (0.6R) \end{cases}$$

$$C_1 = \frac{D}{0.95P} \left\{ \frac{P}{D} \left(1.3 - \frac{2a_e}{Z} \right) + 0.22 \right\} - 1$$

$$C_2 = \frac{D}{0.95P} \left(1.1 \frac{P}{D} - \frac{1.19a_e}{Z} + 0.2 \right) - 1$$

$$C_3 = 0.122 \frac{P}{D} + 0.0236$$

a_e : 展開面積比

Δw : 半径位置 $0.7R$ における伴流の変動幅で次式による値

$$\Delta w = 7.32 \left\{ 1.56 - 0.04 \left(\frac{B}{D} + 4 \right) \sqrt{\frac{B}{d_s} - C_b} \right\} w$$

B : 船舶の幅 (m)

C_b : 方形係数

w : 伴流係数で次式による値

$$w = 0.625 \left\{ 0.04 \left(\frac{B}{D} + 4 \right) \sqrt{\frac{B}{d_s} + C_b} \right\} - 0.527$$

ただし、 Δw 及び w の値が上式によりがたい場合 (多軸船の場合を含む。) にあっては、本会が別に定めるところによることができる。

表 7.5.1 k_1, k_2, k_3, k_4 及び k_5 の値

半径位置	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5
$0.25R$	1.62	0.386	0.239	1.92	1.71
$0.35R$	0.827	0.308	0.131	1.79	1.56
$0.6R$	0.281	0.113	0.022	1.24	1.09

表 7.5.2 K の値

材料		K
銅合金鋳物	$KHBsC1$	1.15
	$KHBsC2$	
	$KAlBC3$	1.3
	$KAlBC4$	1.15
プロペラ用 ステンレス鋳鋼	$KSCSP1, KSCSP2, KSCSP3$	1.0
	$KSCSP4$	0.9

注

- (1) 上表以外の材料を使用する場合には、 K の値は、本会が適当と認める値とする。
- (2) 直径が $2.5m$ 以下の小型プロペラの K の値は、上表の値に次の係数を乗じたものとすることができる。
- $2.5 \geq D > 2.0$ に対し $2 - 0.4D$
- $2.0 \geq D$ に対し 1.2

-2. ハイリースキュードプロペラの羽根厚さについては、スキュー角（投影図において、プロペラ軸中心と羽根幅中心線の羽根先端の点とを結ぶ直線と、プロペラ軸中心から羽根幅中心線へ引いた接線とがなす角度（図 7.5.1 参照）の大きさに応じて次の(1)又は(2)によらなければならない。

(1) スキュー角が 25 度を超え 60 度以下の場合

- (a) 半径位置 $0.25R$ （可変ピッチプロペラにあっては $0.35R$ ）及び $0.6R$ における羽根の厚さは、前-1.の算式による値に次式による係数 A を乗じた値より小としないこと。

$$A = 1 + B \frac{\theta - 25^\circ}{60^\circ}$$

θ : スキュー角（度）

B : 半径位置 $0.25R$ （可変ピッチプロペラにあっては $0.35R$ ）においては 0.2 ，半径位置 $0.6R$ においては 0.6 とする。

- (b) 半径位置 $0.6R$ と $0.9R$ の間の任意の半径位置における羽根の厚さ t_x は、次式による値以上のものとし、さらに逆転時の荷重等を考慮して十分な強度のものとする。

$$t_x = 0.003D + \frac{(1-x)(t_{0.6} - 0.003D)}{0.4} \quad (mm)$$

D : プロペラ直径 (mm)

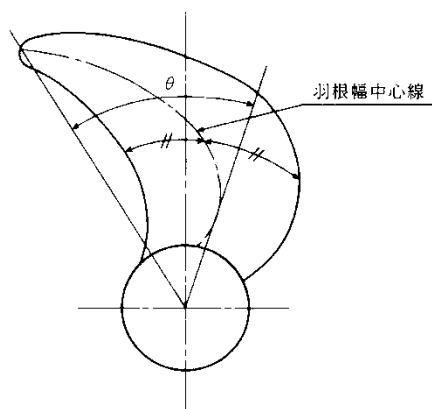
$x = 2r/D$ (r は、半径位置における半径 (mm))

$t_{0.6}$: 前(a)による半径位置 $0.6R$ における羽根の厚さ (mm)

(2) スキュー角が 60 度を超える場合

製造者又は設計者が提出したプロペラの強度に関する詳細な計算書に基づき、本会がその都度定める。

図 7.5.1 スキュー角のとり方



-3. 羽根の付根とボスとの間の丸味の半径は、プロペラ前進面側の最大翼厚部分において、次式により算出される R_0

より小としてはならない。

$$R_0 = t_r + \frac{(e - r_B)(t_0 - t_r)}{e}$$

R_0 : 所要すみ肉丸味半径 (cm)

t_r : -1. で定められる半径位置 $0.25R$ (可変ピッチプロペラの場合は, $0.35R$) における羽根の所要厚さ (cm)

t_0 : -1. で使用されるものに同じ。

r_B : ボス比

e : 0.25 (可変ピッチプロペラの場合には, 0.35)

-4. 詳細な強度検討書が提出されれば, 本会はこれを検討し, 適当と認めた場合には, -1. から -3. の規定にかかわらず, その羽根の厚さ又はすみ肉丸味半径を承認する。

5.2.2 可変ピッチプロペラ*

-1. 可変ピッチプロペラの羽根の厚さ及び羽根の付根とボスとの間の丸味の半径については, 5.2.1 の規定による。

-2. 可変ピッチプロペラの羽根取付け用ボルトの所要径は, 次式によって算出される値より小としてはならない。ただし, 本会が適当と認める資料が提出され, 同等の強さを有することが立証される場合には, この限りではない。

$$d = 0.55 \sqrt{\frac{1}{\sigma_a n} \left(\frac{AK_3}{L} + F_C \right)}$$

d : 羽根取付け用ボルトの所要径 (mm) (図 7.5.2 参照)

A : 次式による値

ただし, H , N_0 及び Z は, 5.2.1-1. の算式に与えられるものに同じ。

$$A = 3.0 \times 10^4 \frac{H}{N_0 Z}$$

K_3 : 次式による値

$$K_3 = \left\{ \left(\frac{D}{P} \right)^2 (0.622 - 0.9x_0)^2 + (0.318 - 0.499x_0)^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

x_0 : プロペラ軸中心から羽根フランジと変節機構との境界面までの距離と R (プロペラの半径) との比。ただし, $x_0 > 0.3$ の場合には 0.3 とする。(図 7.5.2 参照)

L : 半径位置 $0.7R$ における羽根断面の連続最大出力時のピッチ角 β をもち, かつ, フランジの回転中心を通る直線と, 前進面側の前縁側ボルト及び後縁側ボルトの中心との距離の平均値 (cm) (図 7.5.3 参照)

F_C : プロペラ羽根の遠心力で, 次式による値 (N)

$$F_C = 1.10mR'N_0^2$$

m : プロペラ羽根 1 枚の質量 (kg)

R' : プロペラ羽根の重心とプロペラ軸中心との距離 (cm)

n : 羽根前進面側におけるボルトの数

σ_a : ボルト材料の許容応力 (N/mm²)

$$\sigma_a = 34.7 \left(\frac{\sigma_B + 160}{600} \right)$$

σ_B : ボルト材料の規格最低引張強さ (N/mm²)

ただし, $\sigma_B > 800 \text{ N/mm}^2$ の場合には, 800 N/mm^2 にとどめる。

その他の記号は, 5.2.1-1. の算式に与えられるものに同じ。

-3. ボルトには, 耐食性材料を使用するか, 又は直接水が触れないような手段を講じなければならない。

-4. 羽根を変節機構に取付ける部分のフランジの厚さ (取付けボルト又はナットの座からフランジ境界線までの厚さ) は, 次式によって算出される値より小としてはならない。

$$t_f = 0.9d$$

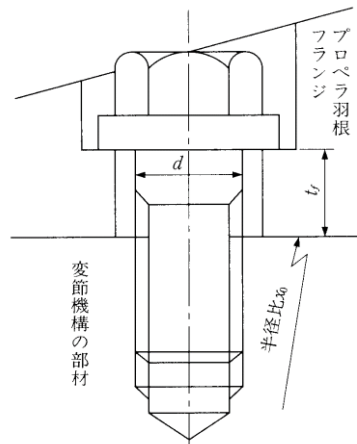
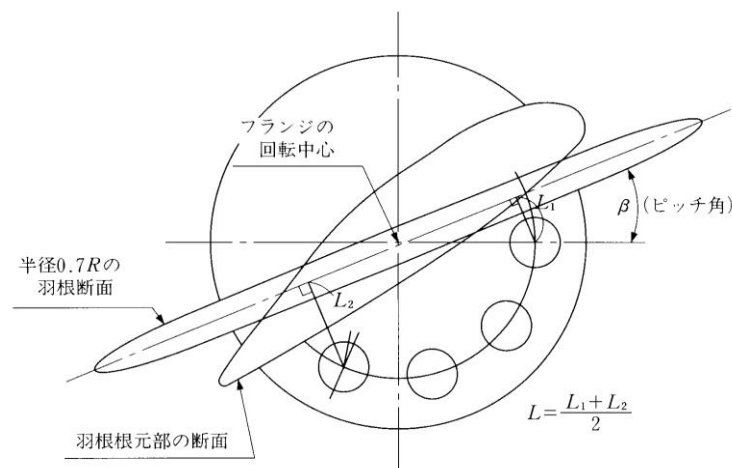
t_f : フランジの厚さ (mm) (図 7.5.2 参照)

d : 前-2. の式で算出されるボルトの所要径 (mm)

-5. 羽根取付け用ボルトは, 変節機構の部材に固くねじ込み, ゆるまないような処置を施さなければならない。

- 6. 羽根根元のすみ肉部分に、羽根取付け用ボルトのための座ぐりを設ける場合には、5.2.1により算出される羽根の厚さを基準とする羽根の設計断面に食い込まないようにしなければならない。
- 7. 可変ピッチプロペラの羽根のフランジは、変節機構の部材の面に十分密着させ、はめ込み部の周囲のすき間は、できる限り小としなければならない。
- 8. 可変ピッチプロペラの変節機構の操作に油圧ポンプが用いられる場合には、次の(1)又は(2)によらなければならない。
 - (1) 同程度の容量の油圧ポンプを2台以上備え、かつ、その総容量は主機の連続最大出力を得るのに十分なものであって、1台が故障した際にも航行可能な速力を得られるものとする。
 - (2) 油圧ポンプが故障した際にも、航行可能な速力を得ることのできる他の適当な装置を備えること。
- 9. 操作油管装置については、11.10の規定にもよらなければならない。

図 7.5.2 羽根取付ボルトの寸法のとり方

図 7.5.3 L のとり方

5.2.3 組立型プロペラの羽根の取付け

組立型プロペラの羽根取付ボルト及びフランジについては、可変ピッチプロペラに関する規定を準用する。

5.3 プロペラの圧入

5.3.1 押込量*

- 1. キーを用いずに、プロペラを圧入によってプロペラ軸に取付ける場合は、次の(1)から(3)による。
- (1) 圧入による押込み量は、次式による下限値と上限値の範囲に収めなければならない。なお、テーパは $1/15$ を超えてはならず、また、スリーブを介して圧入する場合は、別途検討を行うこと。

$$L_1 = PK_E + K_C(C_b - C_0)$$

$$L_2 = K_E K_W \frac{(K_{R1}^2 - 1)}{\sqrt{(3K_{R1}^4 + 1)}} + K_C(C_b - C_0)$$

$$L_3 = 19.6K_E(K_{R1}^2 - 1) + K_C(C_b - C_0)$$

L_1 : 基準温度 35℃において、滑りを生じないための押込み量の下限値 (mm)

L_2 : 基準温度 0℃において、有害な変形を生じないための押込み量の上限値 (mm) (次に示す L_3 の場合を除く)

L_3 : 基準温度 0℃において、有害な変形を生じないための押込み量の上限値 (mm) (ボス材料が高力黄銅鋳物で、かつ、 $K_{R1} < 1.89$ の場合)

K_W : 次式で与えられる値。また、鋳鉄製のプロペラボスについては、当該値は材料の規格引張強さの 30% とする。

$$K_W = 0.7\sigma_{0.2}$$

$\sigma_{0.2}$: 表 7.5.3 に示すプロペラボス材料の 0.2%耐力の値 (N/mm²)

表 7.5.3 プロペラボス材料の 0.2%耐力

プロペラボスの材料	0.2%耐力 (N/mm ²)
<i>KHBsC1</i>	175
<i>KHBsC2</i>	
<i>KAlBC3</i>	245
<i>KAlBC4</i>	275

注

(1) 上表以外の材料を使用する場合には、本会が適当と認める値とする。

K_{R1} : R_1 と R_0 との比 (R_1/R_0)

K_{R2} : R_2 と R_0 との比 (R_2/R_0)

R_0 : プロペラ軸のテーパ部の軸方向長さの中央におけるプロペラ軸の半径 (mm)

R_1 : プロペラボス比決定点におけるプロペラボス半径 (mm)

R_2 : R_0 の位置における中空プロペラ軸の場合の中空穴半径 (mm)。ただし、中実プロペラ軸に対しては、0 とする。

C_b : 押込み時のプロペラボス温度 (℃)

C_0 : 基準温度であって、 L_1 の算定には緩み勝手となる 35℃、また、 L_2 及び L_3 の算定には締め勝手となる 0℃を用いる。

P : 次式で与えられるテーパ接触面に働く所要面圧の値 (N/mm²)

$$P = \frac{qT}{SB} \left\{ -qtan\alpha + \sqrt{\mu^2 + B \left(\frac{F_V}{T} \right)^2} \right\}$$

q : 基準温度 35℃における滑りに対する安全率であって、2.8 を下回らない値

S : プロペラ軸とプロペラボスとの図面上の接触面積 (mm²)

α : 押込み部のテーパ角度の半分 (rad)

B : 次式で与えられる値

$$B = \mu^2 - q^2 tan^2 \alpha$$

μ : 摩擦係数であって、0.13 を用いる。

T : 次式で与えられるスラスト (N)

$$T = 1.76 \times 10^3 (H/V_S)$$

V_S : 連続最大出力時の船速 (kt)

F_V : 次式で与えられるテーバ接触面における接線方向の力 (N)

$$F_V = \frac{9.55cH}{N_0 R_0} \times 10^4$$

c : 次のいずれかの値

- i) 減速装置を介して往復動内燃機関を結合する場合、電動機の場合又は往復動内燃機関を流体継手、電磁継手もしくは高弾性継手を介して直結する場合

1.0

- ii) 往復動内燃機関を直結する場合 (前 i) に該当する場合を除く。)

次式による値、又は 1.2 のうち大きい方の値。ただし、過渡状態を含め全ての運転状態においてプロペラ押込み部に作用する最大トルクに関して詳細な検討書が提出され、本会が適当と認める場合にあってはこの限りでない。

$$c = (0.194 \ln D + 0.255) \left\{ \left(\frac{N_C}{N_0} \right)^2 + 1.047 \frac{Q_v N_0}{H} \times 10^{-2} \right\}$$

Q_V : 25%MCR を超える回転数比範囲の危険回転数におけるプロペラ押込み部のねじり振動トルク (N-m)

H, N_0, D : 5.2.1-1. の算式中の H, N_0, D に同じ、ただし、 D の値について 2.6m より小さい場合には、2.6m とし、10.2m より大きい場合には 10.2m とする。

N_C : 危険回転数 (rpm) を 100 で割った値

K_E : 次式で与えられる値 (mm^3/N)

$$K_E = \frac{R_0}{\tan \alpha} \left\{ \frac{1}{E_b} \left(\frac{K_{R1}^2 + 1}{K_{R1}^2 - 1} + \nu_b \right) + \frac{1}{E_s} \left(\frac{1 + K_{R2}^2}{1 - K_{R2}^2} - \nu_s \right) \right\}$$

ν_b : 表 7.5.4 に示すプロペラボス材料のポアソン比

ν_s : 表 7.5.5 に示すプロペラ軸材料のポアソン比

E_b : 表 7.5.4 に示すプロペラボス材料の縦弾性係数 (N/mm^2)

E_s : 表 7.5.5 に示すプロペラ軸材料の縦弾性係数 (N/mm^2)

表 7.5.4 プロペラボス材料のポアソン比、縦弾性係数及び線膨張係数

材料	ポアソン比	縦弾性係数 (N/mm^2)	線膨張係数 ($mm/mm^{\circ}C$)
$KHBsC1$	0.33	1.08×10^5	17.5×10^{-6}
$KHBsC2$			
$KAlBC3$		1.18×10^5	
$KAlBC4$			
鑄鉄	0.26	0.98×10^5	12.0×10^{-6}
鑄鋼	0.29	2.06×10^5	

注

- (1) 上表以外の材料を使用する場合には、本会が適当と認める値とする。

表 7.5.5 プロペラ軸材料のポアソン比、縦弾性係数及び線膨張係数

材料	ポアソン比	縦弾性係数 (N/mm^2)	線膨張係数 ($\text{mm}/\text{mm}^\circ\text{C}$)
鍛鋼	0.29	2.06x10 ⁵	12.0x10 ⁻⁶

注

- (1) 上表以外の材料を使用する場合には、本会が適当と認める値とする。

K_C : 次式で与えられる値 ($\text{mm}/^\circ\text{C}$)

$$K_C = \left\{ (\lambda_b - \lambda_s) + \frac{(C_b - C_s)}{(C_b - C_0)} \lambda_s \right\} \left\{ \ell_0 - \frac{R_0}{\tan \alpha} \right\}$$

C_s : 押込み時のプロペラ軸温度 (°C)

λ_b : 表 7.5.4 に示すプロペラボス材料の線膨張係数 (mm/mm°C)

λ_s : 表 7.5.5 に示すプロペラ軸材料の線膨張係数 (mm/mm°C)

ℓ_0 : プロペラボス内面テーパ部軸方向全長の半分 (mm)

(2) 前(1)による最終押込みの前に、接触面において全周又は長手方向の全長にわたり帯状の非接触部がないことを確認しなければならない。

(3) 前(1)による最終押込みの後、プロペラはナットによりプロペラ軸に固定し、また、当該ナットは当該プロペラ軸に固定しなければならない。

-2. キーを用いて、プロペラを圧入によってプロペラ軸に取付ける場合の取付部の強度は、トルク伝達に対して十分なものとしなければならない。

5.3.2 プロペラボス*

-1. プロペラを圧入によってプロペラ軸に取付ける場合には、プロペラボスの押込みテーパ穴の船首端に適当な丸味を付けなければならない。

-2. プロペラボスは、押込み又は引抜きに際して、局部的に高温に加熱してはならない。

5.4 試験

5.4.1 製造工場等における試験*

プロペラについては、静的釣合試験が行われなければならない。

5.4.2 造船所等における試験*

プロペラに軸を圧入して取付ける場合には、キーを用いるか用いないかにかかわらず、押込量を測定し記録するために押込量試験が行われなければならない。なお、この試験は、製造工場等において行っても差し支えない。

6 章 軸系ねじり振動

6.1 一般

6.1.1 適用

- 1. 本章の規定は、推進用に供される動力伝達装置及び推進軸系（プロペラを除く。）、主機からの動力を発電機に伝える軸系、主機として用いられる往復動内燃機関のクランク軸並びに往復動内燃機関を用いる発電装置の軸系に適用する。
- 2. 往復動内燃機関によって駆動される補機（作業用補機等を除く。以下、本章において同じ。）の軸系には、本章の規定を準用する。

6.1.2 提出資料

- 1. 承認のために、次に示す内容を含む軸系ねじり振動計算書を提出しなければならない。
 - (1) 1 節、2 節及び必要と認められるときは、さらに多節の振動に対する自然振動数計算書
 - (2) 連続最大回転数の 120%までに存在する共振点のねじり振動応力の計算値、及び 120%以上に共振点が存在する n 次又は $n/2$ 次（ n は往復動内燃機関のシリンダ数）振動によって 90～120%の回転数範囲に現われるねじり振動応力（すその応力）の計算値
 - (3) クランク配置及び着火順序（往復動内燃機関で駆動される軸系の場合）
 - (4) 推進軸系において、往復動内燃機関の 1 のシリンダが失火した状態であっても連続使用される場合には、失火した場合に最大となるねじり振動応力の計算値
- 2. 前-1.の規定にかかわらず、次に示す場合には、本会の承認を得て、ねじり振動計算書の提出を省略することができる。
 - (1) 既に承認された軸系と同形の軸系の場合
 - (2) 振動系に若干の変更がある場合であっても、従来の振動計算書又は振動実測結果により、振動数及び応力を正確に推定できる場合
 - (3) 出力 110 kW 未満の発電装置における軸系の場合

6.1.3 計測

- 1. ねじり振動計算書において使用回転数範囲に危険な振動がある可能性がある場合等、本会が必要と認める場合には、計算結果の推定値を確認するためのねじり振動計測を行わなければならない。
- 2. 6.3.1 に規定する連続使用禁止範囲が主機として用いられる往復動内燃機関に設けられる場合であって本会が必要と認める場合には、次の(1)及び(2)に示す事項の確認及び記録を行わなければならない。
 - (1) 当該範囲を通過する際（加速時及び減速時）の通過時間及び喫水並びに船速。可変ピッチプロペラを採用する場合、プロペラピッチも確認及び記録すること。
 - (2) 連続使用禁止範囲の上下境界回転数における機関の運転状態。この場合、フューエルインデックス（燃料注油量（燃料ラック量）をいう。）の変動範囲が有効ストローク（最大燃料注油量（使用可能な燃料ラック範囲）をいう。）の 5%未満であることを標準とする。なお、フューエルインデックスの確認ができない機関にあっては、回転数の変動範囲が定格回転数の 5%未満であることの確認及び記録に代えて差し支えない。

6.2 許容限度

6.2.1 クランク軸

主機として往復動内燃機関を用いる船舶（電気推進船を除く。）の当該往復動内燃機関のクランク軸に作用するねじり振動応力は、次の(1)から(4)の規定によらなければならない。

- (1) 機関の回転数が、連続最大回転数の 80%を超え、連続最大回転数以下の回転数範囲において、ねじり振動応力は、次に示す τ_1 を超えないこと。
 - (a) 4 サイクル直列及び列間着火間隔が 45° 又は 60° の 4 サイクル V 形機関に対しては次式による値

$$\tau_1 = 45 - 24\lambda^2$$
 - (b) 2 サイクル機関及び上記以外の 4 サイクル V 形機関に対しては次式による値

$$\tau_1 = 45 - 29\lambda^2$$

τ_1 : $0.8 < \lambda \leq 1.0$ の回転数範囲におけるねじり振動応力の許容限度 (N/mm^2)

λ : 使用回転数と連続最大回転数の比

- (2) 機関の回転数が、連続最大回転数の 80% 以下において、ねじり振動応力は次に示す τ_2 を超えないこと。なお、ねじり振動応力が、前(1)に示す τ_1 の算式による値を超える場合にあっては、6.3 に定める連続使用禁止範囲を設けること。

$$\tau_2 = 2\tau_1$$

τ_2 : $\lambda \leq 0.8$ の回転数範囲におけるねじり振動応力の許容限度 (N/mm^2)

λ : 使用回転数と連続最大回転数の比

- (3) 連続最大回転数を超え、連続最大回転数の 115% 以下の回転数範囲において、ねじり振動応力は次に示す τ_3 を超えないこと。

- (a) 4 サイクル直列及び列間着火間隔が 45° 又は 60° の 4 サイクル V 形機関に対しては、次式による値

$$\tau_3 = 21 + 237(\lambda - 0.8)\sqrt{\lambda - 1} \quad (1 < \lambda \leq 1.15)$$

- (b) 2 サイクル機関及び上記以外の 4 サイクル V 形機関に対しては次式による値

$$\tau_3 = 16 + 237(\lambda - 0.8)\sqrt{\lambda - 1} \quad (1 < \lambda \leq 1.15)$$

τ_3 : $1.0 < \lambda \leq 1.15$ の回転数範囲におけるねじり振動応力の許容限度 (N/mm^2)

λ : 使用回転数と連続最大回転数の比

- (4) 軸の材料の引張強さが $440N/mm^2$ よりも高い場合及び降伏点 $225N/mm^2$ よりも高い場合には、(1)、(2)及び(3)に示す τ_1 、 τ_2 及び τ_3 の値は、次式により算出される係数 f_m を乗じた値まで増すことができる。

- (a) τ_1 及び τ_3 に対して

$$f_m = 1 + \frac{2}{3} \left(\frac{T_s}{440} - 1 \right)$$

- (b) τ_2 に対して

$$f_m = \frac{Y}{225}$$

f_m : ねじり振動応力の許容限度に対する材料補正係数

T_s : 軸の材料の規格最低引張強さ (N/mm^2)

ただし、算式に用いる T_s の上限は炭素鋼鍛鋼品については $760N/mm^2$ 、低合金鋼鍛鋼品については $1,080N/mm^2$ を超えてはならない。

Y : 軸の材料の規格最低降伏点 (N/mm^2)

6.2.2 中間軸、スラスト軸、プロペラ軸及び船尾管軸*

-1. 主機として往復動内燃機関を用いる船舶（電気推進船を除く。）の鍛鋼品（ステンレス鋼鍛鋼品等を除く。）の中間軸、スラスト軸、プロペラ軸及び船尾管軸に作用するねじり振動応力は、次の(1)および(2)の規定によらなければならない。ただし、これらのうち第2種プロペラ軸及び第2種船尾管軸にあっては、本会が適当と認めるところによる。

- (1) 機関の回転数が、連続最大回転数の 80% を超え、連続最大回転数の 105% 以下の回転数範囲において、ねじり振動応力は、次に示す τ_1 を超えないこと。

$$\tau_1 = \frac{T_s + 160}{18} C_K C_D (3 - 2\lambda^2) \quad (\lambda \leq 0.9)$$

$$\tau_1 = 1.38 \frac{T_s + 160}{18} C_K C_D \quad (0.9 < \lambda)$$

τ_1 : $0.8 < \lambda \leq 1.05$ の回転数範囲におけるねじり振動応力の許容限度 (N/mm^2)

λ : 使用回転数と連続最大回転数の比

T_s : 軸の材料の規格最低引張強さ (N/mm^2)

ただし、算式に使用する T_s の上限は、中間軸及びスラスト軸においては $800N/mm^2$ （炭素鋼の場合には原則として $600N/mm^2$ ）並びにプロペラ軸及び船尾管軸においては $600N/mm^2$ とする。

また、プロペラ軸及び船尾管軸において、承認された耐食性材料で製造された軸、又はこれ以外の材料で製

造され、かつ、水に対する確実な防食が行われていない軸については本会が適当と認めるところによる。

C_K : 軸の種類及び形状に関する係数で表 7.6.1 による。

C_D : 軸の大きさに関する係数で次式による。

$$C_D = 0.35 + 0.93d^{-0.2}$$

d : 軸の直径 (mm)

- (2) 機関の回転数が、連続最大回転数の 80%以下において、ねじり振動応力は次に示す τ_2 を超えないこと。なお、ねじり振動応力 (1 のシリンダが失火した状態であっても連続使用される場合には、当該状態のものを含む。) が、(1) に示す τ_1 の算式による値を超える場合にあっては、6.3 に定める連続使用禁止範囲を設けること。この場合、 τ_1 の算式は $\lambda \leq 0.9$ の場合のものを用いること。

$$\tau_2 = 1.7\tau_1 / \sqrt{C_K}$$

τ_2 : $\lambda \leq 0.8$ の回転数範囲におけるねじり振動応力の許容限度 (N/mm²)

その他の記号は(1)で使用されるものに同じ。

- 2. 主機として往復動内燃機関を用いる船舶 (電気推進船を除く。) のステンレス鋼鍛鋼品等により製造されるプロペラ軸及び船尾管軸に作用するねじり振動応力は、次の(1)及び(2)の規定によらなければならない。

- (1) 機関の回転数が、連続最大回転数の 80%を超え、連続最大回転数の 105%以下の回転数範囲においてねじり振動応力は、次に示す τ_1 を超えないこと。

$$\tau_1 = A - B\lambda^2 (\lambda \leq 0.9)$$

$$\tau_1 = C (0.9 < \lambda)$$

τ_1 : $0.8 < \lambda \leq 1.05$ の回転数範囲におけるねじり振動応力の許容限度 (N/mm²)

λ : 使用回転数と連続最大回転数の比

A, B, C : 軸の材料により定まる定数で表 7.6.2 による。ただし、表に掲げる以外の材料により製造される軸にあっては、本会がその都度定めるものとする。

- (2) 機関の回転数が、連続最大回転数の 80%以下において、ねじり振動応力は次に示す τ_2 を超えないこと。なお、ねじり振動応力 (1 のシリンダが失火した状態であっても連続使用される場合には、当該状態のものを含む。) が、(1) に示す τ_1 の算式による値を超える場合にあっては、6.3 に定める連続使用禁止範囲を設けること。この場合、 τ_1 の算式は $\lambda \leq 0.9$ の場合のものを用いること。

$$\tau_2 = 2.3\tau_1$$

τ_2 : $\lambda \leq 0.8$ の回転数範囲におけるねじり振動応力の許容限度 (N/mm²)

その他の記号は(1)で使用されるものに同じ。

- 3. 前-1.及び-2.以外の材料で製造された軸に対するねじりの振動応力の許容限度並びに電気推進船又は主機として往復動内燃機関を用い、かつ、主推進軸系との間に電磁継手等の滑り継手を有する船舶のスラスト軸、中間軸、プロペラ軸及び船尾管軸に作用するねじりの振動応力の許容限度は、本会が適当と認めるところによる。

表 7.6.1 C_K の値⁽⁴⁾

中間軸						スラスト軸		プロペラ軸 及び船尾管軸	
一体フ ランジ継手 の場合	焼きばめ、 押しばめ、 冷しばめ 継手の場合	テーパ部に キー溝を 設ける場合	円筒部に キー溝を 設ける 場合	横穴を 設ける 場合	軸方向に スロット を設ける 場合 ⁽¹⁾	スラスト カラーの 両側	ころがり 軸受の軸 方向荷重 を受ける 部分	プロペラ 軸のプロ ペラ取付 けテーパ 部大端部 付近 ⁽²⁾	左欄以外 の範囲 ⁽³⁾
1.0	1.0	0.6	0.45	0.50	0.30	0.85	0.85	0.55	0.80

備考:

- (1) 軸方向にスロットを設ける場合の
- C_K
- は、次式による値とすることができる。

$$C_K = 1.45/scf$$

$$scf = \alpha_{t(hole)} + 0.80 \frac{(1-e)/d_a}{\sqrt{(1-\frac{d_i}{d_a})\frac{e}{d_a}}}$$

ここで、

scf : スロット部における最大主応力と、スロットのない中空軸にトルクを加えた場合の呼び応力の $\sqrt{3}$ 倍との比で定義される
応力集中係数 (有限要素解析により得られた値を使用して差し支えない。)

 l : スロットの長さ e : スロットの幅 d_i : スロット部における中空軸の内径 d_a : 中空軸の外径

$\alpha_{t(hole)}$: スロットの幅と等しい径の横穴に対する応力集中係数であって、次式により定められるもの (近似値として 2.3 を使用して差し支えない)

$$\alpha_{t(hole)} = 2.3 - 3\frac{e}{d_a} + 15\left(\frac{e}{d_a}\right)^2 + 10\left(\frac{e}{d_a}\right)^2\left(\frac{d_i}{d_a}\right)^2$$

- (2) プロペラ軸のプロペラ取付けテーパ部大端部 (プロペラの取付けがフランジ構造の場合には、フランジ前面部) から最後部の船尾管軸受の船首端又は $2.5 d_s$ の範囲のうち、いずれか広い方の範囲。ここで、 d_s : プロペラ軸又は船尾管軸の所要径。

- (3) 船首側に向かって、船首側船尾管シール装置の船首端下までの範囲。

- (4) 上記以外の C_K の値は、提出された資料をもとに本会がその都度定める。

表 7.6.2 A, B, C の値

	A	B	C
KSUSF 316	40.7	30.6	15.9
KSUS316-SU			
KSUSF 316L	37.6	28.3	14.7
KSUS316L-SU			

6.2.3 発電装置の軸系

-1. 発電装置 (電気推進船の推進用発電装置を含む。以下、**6.2.3** 及び **6.2.5** において同じ。) に用いられる往復動内燃機関のクランク軸に作用するねじり振動応力は、次の**(1)**及び**(2)**の規定によらなければならない。

- (1) 機関の回転数が、連続最大回転数の 90%を超え、連続最大回転数の 110%以下の回転数範囲において、ねじり振動応力は次に示す τ_1 を超えないこと。

- (a) 4 サイクル直列及び列間着火間隔が 45° 又は 60° のサイクル V 形機関に対しては、

$$\tau_1 = 21 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

- (b) 2 サイクル機関及び上記以外の 4 サイクル V 形機関に対しては、

$$\tau_1 = 16 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

- (2) 機関の回転数が、連続最大回転数の 90%以下において、ねじり振動応力は次に示す τ_2 を超えないこと。なお、ねじり振動応力が(1)に示す τ_1 の値を超える場合にあっては、6.3 に定める連続使用禁止範囲を設けること。

$$\tau_2 = 90 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

-2. 往復動内燃機関を用いる発電装置の発電機軸に作用するねじり振動応力は、次の(1)及び(2)の規定によらなければならない。

- (1) 機関の回転数が連続最大回転数の 90%を超え、連続最大回転数の 110%以下の回転数範囲において、ねじり振動応力は次に示す τ_1 を超えないこと。

$$\tau_1 = 31 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

- (2) 機関の回転数が、連続最大回転数の 90%以下において、ねじり振動応力は次に示す τ_2 を超えないこと。なお、ねじり振動応力が、(1)に示す τ_1 の値を超える場合にあっては、6.3 に定める連続使用禁止範囲を設けること。

$$\tau_2 = 118 \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

-3. 軸の材料の引張強さが 440N/mm^2 より高い場合及び降伏点が 225N/mm^2 より高い場合には、-1.及び-2.に示す τ_1 及び τ_2 は 6.2.1(4)の f_m を乗じた値まで増すことができる。

6.2.4 動力伝達装置*

-1. 歯車装置に作用するねじり振動トルクは、次の(1)及び(2)の規定によらなければならない。

- (1) 6.2.1, 6.2.2 及び 6.2.3 に規定するねじり振動応力の許容限度 τ_1 が適用される運転範囲では、ねじり振動トルクの振幅が伝達トルクの平均値を超えないこと。
- (2) 前(1)に規定する範囲以外でねじり振動トルクの振幅が平均伝達トルクを超える場合には、6.3 の規定に準じて連続使用禁止範囲を設けること。

-2. 歯車軸に作用するねじり振動応力は 6.2.2 の中間軸の規定を適用する。

-3. 歯車装置以外の動力伝達装置(軸継手装置を含む)に作用するねじり振動トルク及び応力若しくは振幅の許容限度は、別に定めるところによる。

6.2.5 共振点の回避

4 サイクル直列機関の 1 節 n 次及び $n/2$ 次並びに 2 サイクル直列機関の 1 節 n 次 (n はシリンダ数) の共振点は、特に本会が承認した場合を除き、次に示す回転数範囲に存在してはならない。

主推進軸系に対して $0.8 \leq \lambda \leq 1.1$

発電装置の軸系に対して $0.9 \leq \lambda \leq 1.1$

λ : 共振時の回転数と連続最大回転数との比

6.2.6 詳細検討*

ねじり振動応力の許容限度について、軸系の強度を考慮した詳細な検討書が提出され、本会がこれを検討して適当と認めた場合には、6.2.1, 6.2.2 及び 6.2.3 の規定にかかわらず、その許容限度を承認する。

6.3 連続使用禁止範囲

6.3.1 連続使用禁止範囲*

-1. ねじり振動応力が 6.2 に定める許容限度 τ_1 を超える場合には、速やかにその回転数を通過させなければならないことを示す連続使用禁止範囲を設け、回転計に赤帯を入れてこれを表示しなければならない。この場合、連続使用禁止範囲は、次によらなければならない。

- (1) 次に示す範囲を含むこと。

$$\frac{16N_c}{18-\lambda} \leq N_0 \leq \frac{(18-\lambda)N_c}{16}$$

N_0 : 連続使用禁止の回転数 (rpm)

N_c : 共振時の回転数 (rpm)

λ : 共振時の回転数と連続最大回転数との比

- (2) 可変ピッチプロペラについては、ピッチが最大及びゼロの両方の条件が考慮されること。
- (3) 回転計の誤差を考慮したものとしなければならない。
- (4) 連続使用禁止範囲の上限及び下限は、機関の運転が安定する回転数でなければならない。

- (5) 1 のシリンダが失火した状態に対して定められるものについては、推進機関が単一の場合であっても安全な航行に支障をきたさないこと。
- 2. 6.2 に定める許容限度 τ_1 を超える応力の発生する回転数範囲が、計測により確認できた場合には、-1.に規定する範囲にかかわらず、その回転数範囲を連続使用禁止範囲とすることができる。
- 3. 前-1.及び-2.に掲げる連続使用禁止範囲を速やかに通過することが困難な機関にあっては、ねじり振動の共振点を変更する等の必要な措置を講じなければならない。

7章 ボイラ等及び焼却設備

7.1 一般

7.1.1 適用

-1. 本章の規定は、以下の設備に適用する。

(1) ボイラ（ただし、以下の(a)及び(b)は除く）

(a) 設計圧力 0.1 MPa 以下で、かつ、伝熱面積 1 m^2 以下の蒸気ボイラ

(b) 設計圧力 0.1 MPa 以下で、かつ、伝熱面積 8 m^2 以下の温水ボイラ

(2) 熱媒油設備

(3) 焼却設備

-2. 前-1.(1)に該当するボイラであって、且つ設計圧力が 0.35 MPa 以下のボイラ（以下、本章において「小型ボイラ」という）については、7.2の規定によることができる。

7.1.2 用語

本章で使用する用語の意味は、次のとおりとする。

- (1) ボイラとは、火炎、燃焼ガス、その他の高温ガスによって蒸気及び温水を発生させる装置をいい、過熱器、再熱器、節炭器、排ガスエコノマイザ等を含めたものをいう。
- (2) 主ボイラとは、船舶の推進用蒸気タービンへ蒸気を供給するボイラをいう。
- (3) 重要なボイラとは、推進補機、操船・保安補機並びに発電機の運転に必要な蒸気を供給するボイラをいう。
- (4) 排ガスボイラとは、往復動内燃機関の排気ガスのみを利用して蒸気又は温水を発生させる装置で、独立の蒸気室又は温水だめを有し、かつ、蒸気又は温水の取出口を備えているものをいう。
- (5) 排ガスエコノマイザとは、往復動内燃機関の排気ガスのみを利用して蒸気又は温水を発生させる装置で、独立の蒸気室又は温水だめを持たないものをいう。
- (6) ボイラの伝熱面積とは、片面が燃焼ガスに触れ、他の面が水に触れる部分の面を燃焼ガスの側で計算した面積とし、別に指定しない場合には、過熱器、再熱器、節炭器、排ガスエコノマイザ等の伝熱面積を除いたものをいう。
- (7) ボイラの制限圧力及びボイラと一体をなす過熱器を有するボイラの呼び圧力については、1編 2.1.22 及び同 2.1.23 の定義による。
- (8) 設計圧力とは、各部材の設計に用いる圧力で、強度上許容されるその部分の最高の使用圧力をいう。なお、ボイラ胴の設計圧力は、ボイラの制限圧力未満の圧力としないこと。
- (9) 付着品とは、ボイラ本体に直接取り付けられる管台等、並びにボイラ本体に直接は取り付けられないが、ボイラ本体に接続され圧力を受ける弁の弁箱（安全弁含む）及び水面計等をいう。
- (10) 鏡板とは、胴の両端を覆う板をいう。
- (11) 管板とは、煙管ボイラの場合は煙管を取り付ける鏡板、水管ボイラの場合は水管を取り付ける鏡板をいう。

7.1.3 提出図面及び資料*

提出すべき図面及び資料は、一般に次のとおりとする。

(1) 図面（使用材料の種類及び寸法を記載したもの。）

- (a) 全体組立図
- (b) 胴及び管寄せの詳細図（内部付着品を含む。）
- (c) 付着品取付け座及びノズル詳細図
- (d) ボイラ管の配列及び詳細図
- (e) 過熱器及び再熱器の管の配列及び詳細図
- (f) 内部緩熱器の詳細図
- (g) 節炭器又は排ガスエコノマイザの管の配列及び詳細図
- (h) 空気予熱器の詳細図
- (i) 付着品の配置図及び詳細図
- (j) 安全弁の組立図（主要目を記載したもの。）

- (k) 破裂板の詳細図（取付けられる場合）
- (l) その他本会が必要と認める図面
- (2) 資料
 - (a) 主要目（設計圧力，設計温度，最大蒸発量，伝熱面積等）
 - (b) 溶接要領書（溶接法，溶接材料の種類及び溶接条件を記載したもの。）
 - (c) 操作要領書（煙管式排ガスエコノマイザのみ）
 - (d) その他本会が必要と認める資料

7.2 ボイラの構造等

7.2.1 一般

- 1. 設計圧力 0.35MPa 以下の小型のボイラについては，7.2.2 及び 7.2.3 の規定によることができる。
- 2. 前-1.に掲げるボイラ以外のボイラは，鋼船規則 D 編 9.2 から 9.10 の規定に適合したものでなければならない。

7.2.2 小型ボイラの材料，構造，強度，付属設備等

- 1. 設計圧力 0.35MPa 以下の小型のボイラについては，7.2.2 及び 7.2.3 の規定によることができる。
- 2. 十分な容量を有する安全弁又は圧力逃し管を備えなければならない。
- 3. 次に掲げる安全装置を備えなければならない。
 - (1) 炉内ガス爆発防止のためのプレパージ装置
 - (2) 火炎消失，自動点火失敗及び送風機停止の場合の燃料遮断装置
 - (3) 制限圧力以下の圧力で作動する燃料遮断装置
 - (4) 給水不足の場合にボイラに過熱部を生じさせないための燃料遮断装置

7.2.3 試験

- 1. 製造工場における試験
受圧部にあっては，設計圧力の 2 倍又は 0.2MPa のうちの大きい方の圧力で水圧試験が行われなければならない。
- 2. 造船所等における試験
小型ボイラについては，船内において，7.2.2-3.による安全装置の作動試験が行われなければならない。

7.3 熱媒油設備の構造等

7.3.1 一般

火炎又は燃焼ガスによって加熱される熱媒油加熱器については，7.3 によるほか，ボイラを熱媒油加熱器と読み替えて 7.1 及び鋼船規則 D 編 9.2 から 9.10 の該当する規定を適用する。

7.3.2 火炎により加熱される熱媒油加熱器の安全装置等

- 1. 熱媒の温度があらかじめ定められた範囲内に整定するように，温度制御装置を設けなければならない。
- 2. 膨張タンク元弁は常時，開とし，この弁が閉鎖されているときには，燃焼装置が起動しないように設備されたインタロックを設けなければならない。
- 3. 十分な容量を有する安全弁又は圧力逃し管を備えなければならない。
- 4. 前-3.の安全弁又は圧力逃し管からの排液は，十分な容量を有する熱媒油タンク内に開口しなければならない。
- 5. 次に掲げる安全装置を備えなければならない。
 - (1) 炉内ガス爆発防止のためのプレパージ装置
 - (2) 次の場合に燃料の供給を遮断する装置
 - (a) 熱媒の異常高温が生じたとき
 - (b) 熱媒の流量が低下したとき，又は，加熱器出入口間の熱媒の差圧が低下したとき
 - (c) 膨張タンクの液面の異常低下が生じたとき

7.3.3 機関の排ガスにより直接加熱される熱媒油加熱器の安全装置等*

- 1. 7.3.2-1., -3.及び-4.の規定に適合したものでなければならない。
- 2. 膨張タンク元弁は常時開とし，この弁が閉鎖されているときには加熱器に排ガスが供給されないように設備されたインタロックを設けなければならない。

-3. 熱媒油加熱器への排ガス導入部には排ガス供給をしゃ断する装置を設けなければならない。さらにこの装置には、加熱器への排ガス供給路を閉鎖しても排ガスを供給する機関の運転に支障のないような措置を講じておかなければならない。

-4. 熱媒油加熱器から漏洩した熱媒油、消火水等が排ガスを供給する機関に流入しないようにしなければならない。

-5. 熱媒油加熱器の熱媒油の出入口には止め弁を設けなければならない。

-6. 次の場合に監視場所に可視可聴警報を設けなければならない。

(1) 熱媒油加熱器に火災が生じたとき

(2) 熱媒油の異常高温が生じたとき

(3) 熱媒油加熱器内において熱媒油が漏洩したとき

(4) 熱媒油の流量が低下したとき、又は加熱器出入口間の熱媒油の差圧が低下したとき

(5) 膨張タンクの液面が異常に低下したとき

-7. 本会が適当と認める固定式の消火・冷却設備を設けなければならない。

7.3.4 熱媒油管装置

熱媒油加熱器に用いる熱媒油管装置については、11.11の規定によらなければならない。

7.4 焼却設備

7.4.1 一般

-1. 焼却設備については、7.2及び7.3の規定にかかわらず、7.4の規定によらなければならない。ただし、最大処理熱量が34.5kW未満のものを除く。

-2. 前-1.にかかわらず、船舶の通常の活動に伴い生ずる不要な油若しくは廃棄物又はこれに類似した油若しくは廃棄物以外のものを焼却する焼却設備にあっては、本会が別に定めるところによる。

7.4.2 提出図面及び資料

提出すべき図面及び資料は、7.1.3の規定にかかわらず次による。

(1) 図面

(a) 全体装置図

(b) 付属品の配置図

(c) その他、本会が必要と認める図面

(2) 資料

(a) 要目表

(b) 安全装置説明書

(c) 使用方法説明書

(d) その他本会が必要と認める資料

7.4.3 構造及び設備*

焼却設備の構造及び設備は、次の(1)から(9)によらなければならない。

(1) 燃焼室の主要部分は、有効な材料で構築すること。

(2) 燃焼室からは、有害な燃焼ガス又はドレンが漏洩しないこと。

(3) 燃焼室からの煙路は、次の(a)から(c)によること。

(a) 往復動内燃機関及びガスタービンの排ガス管と連結しないこと。

(b) 燃焼ガスが船内に侵入しない位置に導くこと。

(c) ボイラ、熱媒油設備及び他の焼却設備の煙路と連結するときは、本会の適当と認めるところによる。

(4) 燃焼ガスの温度計測装置を備えること。

(5) 固体の廃棄物を投入する場合であっても逆火が生じない構造のものとすること。

(6) 水ジャケットを持つ構造の焼却設備にあっては、水ジャケットに過圧防止装置を設けること。

(7) 廃油管装置については、11.9の該当する規定にもよること。

(8) 燃焼装置は、次の(a)から(d)によること。

(a) 点火前に燃焼室内の滞留ガスを排出できるよう装置されていること。

(b) 点火が自動的に行われるものにあっては、燃料の供給が点火装置の始動に先行しないものであること。

(c) 燃料を自動的に供給できる装置を有するものにあつては、これらの供給を調整できるものであること。

(d) 自動燃焼装置を設ける場合には、**14.4.2-2.(1)**、**(2)**及び**(3)**の規定にもよること。

(9) 焼却設備の停止装置の操作場所については、**9 編 4.1.2-4.**の規定によること。

7.4.4 安全装置及び警報装置

-1. 廃棄物及び燃料を自動的に供給できる装置を有する焼却設備にあつては、次に掲げる場合に自動的にバーナへの廃棄物及び燃料の供給を停止できる安全装置が備えられたものでなければならない。

(1) 焼却炉の制限温度を超えたとき

(2) 火炎が消失したとき

-2. 焼却設備には、次に掲げる場合に作動する警報装置を備えなければならない。

(1) 焼却炉の制限温度を超えたとき

(2) 火炎が消失したとき

(3) 警報装置の電源が断れたとき

(4) 冷却装置を有するものにあつては、当該装置が停止したとき

(5) 廃棄物の焼却炉内への供給が圧力噴霧式のものにあつては、噴霧圧力が低下したとき

(6) 燃料の焼却炉への供給が圧力噴霧式のものにあつては、噴霧圧力が低下したとき

(7) 燃焼に必要な空気を供給する装置を有するものにあつては、当該装置が停止したとき

7.4.5 試験

焼却設備は **7.4.4** に定める安全装置及び警報装置の作動試験並びに温度上昇試験を行わなければならない。

8 章 圧力容器

8.1 一般

8.1.1 適用

- 1. 本章の規定は、容器の最上部において大気圧を超える圧力を持つ気体又は液体を内部に保有する容器で、熱交換器類を含み、かつ、火炎、燃焼ガス及び高温ガスに触れないものに適用する。
- 2. 熱交換器等で器内の圧力が大気圧に達しないものは、負圧を正圧に読み替えて **8.1.3** に掲げる圧力容器として本章の規定を適用する。

8.1.2 設計圧力

圧力容器の各部材の強度計算に用いる設計圧力は、次のいずれよりも小であってはならない。

- (1) **1 編 2.1.22** に定める制限圧力
- (2) 製造者が計画した設計最高温度（最高使用温度）における最高の使用圧力
- (3) 液化ガスを大気温度又はその付近の温度において加圧状態で蓄える圧力容器にあつては、次に掲げる圧力のうちの最も大きい圧力
 - (a) 45℃における蒸気圧
 - (b) 最高の使用圧力
 - (c) 0.7MPa

8.1.3 圧力容器の分類

- 1. 圧力容器は、胴板の厚さ及び使用条件によって、次のとおり分類する。

(1) 第1種圧力容器（記号 PV-1）

次に掲げるものの一に該当するもの

- (a) 胴板の厚さが 38mm を超えるもの（備考 1 参照）
 - (b) 設計圧力が 4MPa を超えるもの（備考 1 参照）
 - (c) 最高使用温度が 350℃を超えるもの
 - (d) 設計圧力が 0.35MPa を超える蒸気発生器
 - (e) 38℃における蒸気圧が 0.2MPa 以上の引火性高压ガスに用いるもの（備考 2 参照）
- （備考）

1. 胴板の厚さが 38mm を超えるもの及び設計圧力が 4MPa を超えるもののうち、常温で水又は操作油の圧力のみを受けて使用されるものは、「PV-2」に分類する。
2. 内容積が 500l 以下のものは、材料、構造及び溶接について、「PV-2」の規定による。

(2) 第2種圧力容器（記号 PV-2）

次に掲げるものの一に該当するもの

- (a) 胴板の厚さが 16mm を超えるもの
- (b) 設計圧力が 1MPa を超えるもの
- (c) 最高使用温度が 150℃を超えるもの
- (d) 設計圧力が 0.35MPa 以下の蒸気発生器

(3) 第3種圧力容器（記号 PV-3）

第1種及び第2種圧力容器のいずれにも該当しない圧力容器

- 2. 前-1.に規定されていない危険物を入れる圧力容器の分類については、その物質の性状、使用条件等によって、その都度定める。

8.1.4 提出図面及び資料

提出すべき図面及び資料は、一般に次のとおりとする。ただし、第3種圧力容器に対しては、本会が特に必要と認めた場合を除き、提出の必要がない。

- (1) 図面（使用材料の種類及び寸法を記載したもの。）
 - (a) 全体組立図

- (b) 胴の詳細図
- (c) 圧力逃し装置の組立図
- (d) 付着品取付け座及びノズル詳細図
- (e) その他本会が必要と認める図面
- (2) 資料
 - (a) 主要目表
 - (b) 溶接要領書（溶接法、溶接材料の種類及び溶接条件を記載したもの）
 - (c) その他本会が必要と認める資料

8.2 材料及び溶接

8.2.1 使用材料*

-1. 圧力容器の圧力を受ける部分に使用する材料は、使用条件に適したもので、かつ、次の(1)から(3)の規定に適合したものでなければならない。ただし、設計又は用途に関連し、特殊な材料を使用する場合にあっては、材料に関する十分な資料を提出して、本会の承認を得なければならない。

(1) 第1種圧力容器 (PV-1)

鋼船規則 K 編 3 章から 7 章の該当する規定に適合し、かつ、同編 1 章及び 2 章の規定に従って試験された材料を使用すること。

(2) 第2種圧力容器 (PV-2)

第1種圧力容器の場合と同じ。ただし、次の圧力容器は、(3)によることができる。

(a) 設計圧力が 0.7MPa 未満のもの

(b) 設計圧力が 2MPa 以下、最高使用温度が 150℃以下で、かつ、内容積が 500l 以下のもの

(3) 第3種圧力容器 (PV-3)

本会が適当と認めた規格に定められた材料を使用すること。

-2. 前-1.(1)及び(2)の規定にかかわらず、第1種及び第2種圧力容器に取り付けられる弁、管台等の付着品にあって、本会がその寸法又は使用条件を考慮して承認したものについては、同(3)の規定によることができる。

8.2.2 鋳鉄品の使用制限

-1. ねずみ鋳鉄品は、次の圧力容器の胴に使用してはならない。

(1) 最高使用温度が 220℃又は設計圧力が 1MPa を超えるもの。

(2) 引火性又は有毒性の物質を蓄えるもの又は取り扱うもの。

-2. 球状黒鉛鋳鉄品等の特殊鋳鉄品は、本会の承認を得た場合には、最高使用温度が 350℃以下で、かつ、設計圧力が 1.8MPa 以下の圧力容器の胴に使用することができる。

8.2.3 付着品に使用する材料の使用制限

付着品に使用する材料の使用制限については、鋼船規則 D 編 9.9.1 によらなければならない。ただし、引火性又は有毒性の物質を蓄える圧力容器又は取り扱う圧力容器の付着品には、本会が認めた場合を除き鋳鉄品は使用してはならない。

8.2.4 鋼板の熱処理

圧力容器の製造過程において、鋼板に熱間加工、応力除去等の熱処理が行われる場合には、圧力容器の製造者は、当該部分の鋼板注文の際にその旨を指定しなければならない。この場合の鋼板製造者における取扱いは、鋼船規則 K 編 3.3.4 の規定によらなければならない。

8.2.5 冷間加工された材料の熱処理

応力腐食割れ環境等で使用される圧力容器にあって冷間加工が材料に対して有害と考えられる場合には、熱処理等の適当な措置を講じなければならない。

8.2.6 鋳鋼品及び鋳鉄品の非破壊試験*

-1. 内圧を受ける第1種圧力容器の胴に使用する鋳鋼品及び鋳鉄品は、放射線透過試験もしくは超音波探傷試験及び磁粉探傷試験若しくは浸透探傷試験を行い、有害な欠陥のないことが確認されたものでなければならない。

-2. 内圧を受ける第2種圧力容器の胴に使用する鋳鋼品及び鋳鉄品は、適当な非破壊試験により、有害な欠陥のないことが確認されたものでなければならない。

8.2.7 溶接

圧力容器の溶接工事については、9章の規定によらなければならない。

8.3 設計要件

8.3.1 記号

本章で用いる記号は、別に指定するものを除き、次のとおりとする。

f : 許容応力 (N/mm^2) で、8.4.1-1.、-2.又は10.2.1による。

a : 腐食予備厚 (mm) で8.4.3による。

T_r : 設計圧力から算出される所要厚さ (mm)。なお、許容圧力は、算式中の所要厚さに実厚さを代入して得られる圧力をいう。

P : 設計圧力 (MPa)

J : 8.4.2に定める効率のうちの最小値

R : 胴の内半径 (mm)

R_{20} : 室温における材料の規格最低引張強さ (N/mm^2)

E_{20} : 室温における材料の規格最低降伏点 (又は0.2%耐力) (N/mm^2)

8.3.2 設計荷重*

-1. 圧力容器は、必要な場合には、内圧に加えて、次に示す各種荷重の組合せを考慮して設計しなければならない。

- (1) 液圧
- (2) 外圧
- (3) 船舶の運動に起因する動荷重
- (4) 熱応力
- (5) 付着品からの荷重
- (6) 支持構造に働く反力等に起因する荷重
- (7) 水圧試験における荷重
- (8) その他実際の圧力容器に作用する荷重又は外力

-2. 必要な場合には、-1.の荷重条件を考慮し、疲労解析及び亀裂伝播解析を行わなければならない。

8.3.3 特殊な形状の圧力容器

受圧部の形状が特殊な場合であって8.5及び8.6によって設計を行うことが困難な場合には、本会の承認を得て、適当な負荷を加えて、ひずみ又は変形量を測定し、それらの結果をもって8.5及び8.6の規定に代えることができる。

8.3.4 設計上の考慮

- 1. 低温で使用される圧力容器は、最低使用温度に対する切欠きじん性について十分考慮されたものでなければならない。
- 2. 特に著しい腐食環境で使用される圧力容器は、適当な防食措置が講じられたものでなければならない。
- 3. 熱交換器は、熱を交換する2種類の流体が相互に混合しないよう、管と管板の取付け及び管板と胴との取付けに有効なシール機構を設けたものでなければならない。

8.3.5 据付けに対する考慮

- 1. 圧力容器は、船舶の動揺、機関からの振動、管装置及び支持金物からの外力並びに温度変化による熱膨張の影響を最小限にとどめるように考慮して据付けなければならない。
- 2. 圧力容器及びその付着品は、操作、修理及び検査に便利な場所に配置しなければならない。

8.4 許容応力、効率及び腐食予備厚

8.4.1 許容応力

-1. 常温で使用される各種材料の許容応力は、次によらなければならない。

- (1) 鋳鋼品を除き、炭素鋼 (炭素マンガング鋼を含む。以下、本章において同じ。) 及び低合金鋼鋼材の許容応力 (f) は、次の値のうちのいずれか小さい方の値とする。ただし、液化ガスに用いる圧力容器については、 f_1 及び f_2 に対する分母の値はそれぞれ3.0及び2.0とする。

$$f_1 = \frac{R_{20}}{2.7}, f_2 = \frac{E_{20}}{1.6}$$

- (2) 圧力容器の胴に用いる場合を除き、電気抵抗溶接鋼管の許容応力は、溶接部全線について本会が適当と認める超音波探傷試験又はこれに代わる探傷試験を行う場合には前(1)の値、その他の場合には前(1)の値の 85% の値とする。
- (3) 鋳鋼品の許容応力は、(1)で求めた値に表 7.8.1 の係数を乗じたものとする。
- (4) 鋳鉄品の許容応力は、規格最低引張強さの 1/8 とする。ただし、本会の承認を得た特殊鋳鉄品にあつては 1/6 とすることができる。
- (5) オーステナイトステンレス鋼の許容応力 (f) は、次の f_1 及び f_2 の値のうちのいずれか小さい方の値とする。

$$f_1 = \frac{R_{20}}{3.5}, f_2 = \frac{E_{20}}{1.6}$$

- (6) アルミニウム合金の許容応力 (f) は、次の f_1 及び f_2 の値のうちのいずれか小さい方の値とする。

$$f_1 = \frac{R_{20}}{4.0}, f_2 = \frac{E_{20}}{1.5}$$

-2. 高温で使用する圧力容器に用いられる材料の許容応力については、鋼船規則 D 編 9.4.1 の規定又は本会の適当と認める値としなければならない。

-3. 許容引張応力は-1.及び-2.によらなければならない。ただし、ボルトの許容引張応力については次による。

- (1) 常温で使用される場合には、次の値のうちのいずれか小さい方の値とする。ただし、本会が適当と認めた規格に適合するボルトにあつては、その規格に定める保証荷重応力の 1/3 とすることができる。

(a) $\frac{R_{20}}{5.0}$

(b) $\frac{E_{20}}{4.0}$

- (2) 高温で使用される場合には、本会が適当と認める値とする。

-4. 許容曲げ応力は次によらなければならない。

- (1) 常温で使用される場合には-1.による。ただし、鋳鉄品及び鋳鋼品にあつては、この値の 1.2 倍とすることができる。
- (2) 高温で使用される場合には、本会が適当と認める値とする。

-5. せん断を受ける断面の平均一次せん断応力に対する許容せん断応力は、許容引張応力の 80% としなければならない。

-6. 常温で使用される圧力容器の円筒胴にあつて長手方向に圧縮応力を生じる荷重を受ける場合の許容圧縮応力は、次の(1)及び(2)の値のうちのいずれか小さい方の値としなければならない。

- (1) 前-1.による値

- (2) 次式による許容座屈応力

$$\sigma_z = \frac{0.3ET_0}{D_m \left(1 + 0.004 \frac{E}{E_{20}}\right)}$$

σ_z : 許容座屈応力 (N/mm^2)

E : 室温における縦弾性係数 (N/mm^2)

T_0 : 胴板の実厚さから腐食予備厚を除いたもの (mm)

D_m : 胴の平均直径 (mm)

-7. 回転体で構成される圧力容器の胴に使用される炭素鋼又は炭素マンガ鋼の各種応力に対する許容応力は、詳細計算を行う場合には、次のとおりとすることができる。

$$P_m \leq f$$

$$P_L \leq 1.5f$$

$$P_b \leq 1.5f$$

$$P_L + P_b \leq 1.5f$$

$$P_m + P_b \leq 1.5f$$

$$P_L + P_b + Q \leq 3f$$

P_m : 等価一次一般膜応力 (N/mm^2)

P_L : 等価一次局部膜応力 (N/mm^2)

P_b : 等価一次曲げ応力 (N/mm^2)

Q : 等価二次応力 (N/mm^2)

表 7.8.1 鋳鋼品の許容応力に乗ずる係数

試験の種類	係数
放射線透過試験又はこれに代わる試験を行わない場合	0.7
部分抜取り法によって放射線透過試験又はこれに代わる試験を行った場合	0.8
すべての箇所について上記の試験を行った場合	0.9

8.4.2 継手効率

継手効率は、次によらなければならない。

- (1) 継目無し胴 : 1.00
- (2) 溶接継手胴 : 表 7.8.2 による。
- (3) 電気抵抗溶接鋼管を胴に使用する場合 : 表 7.8.2 の(1)による。

表 7.8.2 溶接継手効率

継手の種類	放射線透過試験の種類		
	全線放射線透過試験を行ったもの	部分放射線透過試験を行ったもの	放射線透過試験を行わないもの
(1) 両面突合せ継手又は本会がこれと同等と認めた突合せ継手	1.00	0.85	0.75
(2) 裏当金を用いた片面突合せ継手で裏当金を残す場合又は本会がこれと同等と認めた片面突合せ継手	0.90	0.80	0.70
(3) 前(1)及び(2)以外の片面突合せ継手	—	—	0.60
(4) 両側全厚すみ肉重ね継手	—	—	0.55

(備考)

放射線透過試験は、本会が承認した場合には、超音波探傷試験に代えることができる。

8.4.3 腐食予備厚

-1. 強度計算に使用する各種材料の腐食予備厚は、特に著しい腐食又は衰耗のおそれがある場合を除き、内面に対して $1.0mm$ 又は腐食予備厚を除いた所要厚さの $1/6$ のうちのいずれか小さい方の値以上としなければならない。ただし、耐食性材料を使用した場合、有効な防食措置を施した場合又は腐食のおそれがない場合にあっては、この値を減ずることができる。

-2. 圧力容器の胴の外面に保温材が設けられている場合等にあつて通常の状態で外部からの検査を行うことが困難で、かつ、腐食のおそれのある場合には、外面に対しても適当な腐食予備厚を加えなければならない。

8.5 強度

8.5.1 各部材の最小厚さ

-1. 胴板及び鏡板の厚さは、直径、圧力、温度、材料等を考慮して本会が差し支えないと認めた場合を除いて $5mm$ 未満としてはならない。また、全半球形を除く曲面鏡板の厚さは、鏡板を溶接する胴板の計算上必要な厚さ（効率を 1.00 として計算した値）未満としてはならない。

-2. 圧力容器に溶接で取り付けられる管台の厚さは次によらなければならない。ただし、圧力容器の寸法若しくは形状、使用材料等を考慮して、本会が差し支えないと認めた場合にあってはこの限りでない。

- (1) 管台の外径の $1/25$ に 2.5mm を加えた値又は **8.5.2-2.** の算式による値のうちのいずれよりも小としてはならない。ただし、この値は管台取付け部の胴の厚さを超える必要はない。
- (2) 前(1)にかかわらず、第2種及び第3種圧力容器にあっては、**8.5.2-2.** の算式による値以上の場合には、 4mm にとどめることができる。

8.5.2 内圧を受ける胴板、鏡板及び平板の強度

-1. 一般

内圧を受ける胴板、鏡板及び支柱等で支持されない平板（熱交換器の管板を除く。）は、**-2.** から **-7.** の規定によらなければならない。ただし、次の条件の圧力容器の胴板にあっては、本会の適当と認める計算法による。

- (1) 円筒形圧力容器

$$\frac{T_r}{D} > 0.25 \text{ 又は } P > \frac{fJ}{2.5}$$

- (2) 球形圧力容器

$$\frac{T_r}{D} > 0.185 \text{ 又は } P > \frac{fJ}{1.5}$$

-2. 内圧を受ける円筒胴板の所要厚さ

内圧を受ける円筒胴板の所要厚さは、次の算式による値より小としてはならない。ただし、補強を必要とする穴がある場合にあっては、**8.6.3** の規定によって補強しなければならない。

$$T_r = \frac{PR}{fJ - 0.5P} + a$$

-3. 内圧を受ける球形胴板の所要厚さ

内圧を受ける球形胴板の所要厚さは、次の算式による値より小としてはならない。ただし、補強を必要とする穴がある場合にあっては、**8.6.3** の規定によって補強しなければならない。

$$T_r = \frac{PR}{2fJ - 0.5P} + a$$

-4. 凹面に圧力を受け、支柱その他で支持されない曲面鏡板の所要厚さ

- (1) 穴がない場合の鏡板の所要厚さは、次の算式による値より小としてはならない。

- (a) 皿形鏡板及び半球形鏡板

$$T_r = \frac{PR_1 W}{2fJ - 0.5P} + a$$

$$W = \frac{1}{4} \left(3 + \sqrt{\frac{R_1}{r}} \right) \text{ 皿形鏡板の場合}$$

$W = 1$ 半球形鏡板の場合

R_1 : 鏡板の中央部における内面半径。この場合、鏡板の中央部における内面半径は、鏡板のフランジ部の外径より小としなければならない。

r : 皿形鏡板のすみの丸みの内半径。この場合、鏡板のすみの丸みの内半径は、鏡板のフランジ部の外径の6%又は鏡板の実厚さの3倍のうちの大なる方の値以上でなければならない。

- (b) 半楕円形鏡板（鏡板内面における短半径が長半径の $1/2$ 以上の場合）

$$T_r = \frac{PR}{fJ - 0.25P} + a$$

- (2) 穴がある場合の鏡板の所要厚さは、次の(a)、(b)又は(c)の規定による値より小としてはならない。

- (a) **8.6.2** により穴の補強を行う必要がない場合及び補強を**鋼船規則 D 編 9.6.3-3.** から **-5.** の規定によって行う場合の所要厚さは、前(1)に規定する算式による。

- (b) マンホール又は最大寸法 150mm を超える穴があつて、その周囲を**鋼船規則 D 編 9.6.3-7.** に規定する折込みフランジによって補強する場合には、次の規定による。

i) 皿形又は半球形鏡板

前(1)(a)に規定する算式により算定した値に、その 15% (その値が 3mm 未満の場合には、3mm とする。)以上の値を加えた厚さ以上とすること。この場合、鏡板の内面の半径が胴の内径の 80%より小であるときは、鏡板の内面の半径を胴の内径の 80%として計算すること。また、2つのマンホールがある鏡板の厚さを本 i)により定めるときには、2つの穴の間の距離は、鏡板の外径の 1/4 以上とすること。

ii) 半楕円形鏡板

前(1)(a)による。ただし、この場合、 R_1 は胴の内径の 80%とし、 W は 1.77 とする。

- (c) 前(a)又は(b)の規定に従って穴の補強を行わない場合の所要厚さは次の算式による。ただし、前(1)の算式により得られる厚さ未満としてはならない。

$$T_r = \frac{PD_0}{2f}K + a$$

D_0 : 鏡板の外径 (mm)

K : 鋼船規則 D 編図 D9.6 による。ただし、鋼船規則 D 編図 D9.6 を適用できる範囲は次の要件に適合する場合とする。

半球形 : $0.003D_0 \leq T_e \leq 0.16D_0$

半楕円形 : $0.003D_0 \leq T_e \leq 0.08D_0$

$H \geq 0.18D_0$

皿形 : $0.003D_0 \leq T_e \leq 0.08D_0$

$r \geq 0.1D_0$

$r \geq 3T_e$

$R_1 \leq D_0$

$H \geq 0.18D_0$

又は $0.01D_0 \leq T_e \leq 0.03D_0$

$r \geq 0.06D_0$

$H=0.18D_0$

又は $0.02D_0 \leq T_e \leq 0.03D_0$

$r \geq 0.06D_0$

$0.18D_0 \leq H \leq 0.22D_0$

T_e : 鏡板の実厚さ (mm)

H : 鏡板曲面の外表面部までの高さ (mm)

R_1 及び r : 前(1)(a)による。

-5. 凸面に圧力を受ける曲面鏡板の所要厚さ

凸面に圧力を受ける曲面鏡板の所要厚さは、少なくとも設計圧力の 1.67 倍の圧力が凹面にかかるものとして計算した値より小としてはならない。

-6. 支柱その他で支持されない平らな鏡板、蓋板等の所要厚さ

- (1) 支柱その他で支持されない平らな鏡板、蓋板等にあつて、胴に溶接接合する場合の所要厚さは、次の算式による値より小としてはならない。

(a) 円形板

$$T_r = C_1 d \sqrt{\frac{P}{f}} + a$$

(b) 非円形板

$$T_r = C_1 C_2 d \sqrt{\frac{P}{f}} + a$$

C_1 : 鋼船規則 D 編図 D9.11 による定数

$C_2 = \sqrt{3.4 - 2.4 \frac{d}{D}}$ ただし、1.6 を超える必要はない。

d : 鋼船規則 D 編図 D9.11 に示された直径 (円形の場合) 又は最小長さ (非円形の場合)

D' : 非円形胴の場合 d に直角方向で測った d に相当する値の最大のもの

- (2) 支柱で支持されない平らな蓋板にあって、胴にボルトで接合する場合の所要厚さは、次の算式による値より小としなければならない。

- (a) 全面ガスケットを用いる場合

円形板に対し

$$T_r = d \sqrt{\frac{C_3 P}{f}} + a$$

非円形板に対し

$$T_r = d \sqrt{\frac{C_3 C_4 P}{f}} + a$$

- (b) ガスケット反力によるモーメントを考慮する必要がある場合

円形板に対し

$$T_r = d \sqrt{\frac{C_3 P}{f} + \frac{1.78 W h_g}{f d^3}} + a$$

非円形に対し

$$T_r = d \sqrt{\frac{C_3 C_4 P}{f} + \frac{6 W h_g}{f L d^2}} + a$$

C_3 : 鋼船規則 D 編図 D9.12 による接合法によって定まる定数

$C_4 = 3.4 - 2.4 \frac{d}{D'}$ ただし、2.5 を超える必要はない。

d : 鋼船規則 D 編図 D9.12 に示される直径 (円形の場合)、又は最小長さ (非円形の場合) (mm)

D' : 非円形の場合、 d に直角方向で測った d に相当する値の最大のもの (mm)

W : ボルト荷重で、水密を得るために必要なボルト荷重と、実際使用されるボルトの許容荷重との平均値 (N)

L : ボルト中心点を連ねる曲線の全長 (mm)

h_g : 鋼船規則 D 編図 D9.12 に示されるガスケット反力によるモーメントの腕長 (mm)

-7. 蒸気加熱式蒸気発生器等

蒸気加熱式蒸気発生器等にあって、支柱又はその他の支えを有する平板の所要厚さ及び支柱の所要寸法については、鋼船規則 D 編 9.5.7 並びに 9.5.13 及び 9.5.14 によらなければならない。

8.5.3 熱交換器の管板の所要厚さ

熱交換器の管板で、管ステーによって支えないものは、次によらなければならない。

- (1) 熱交換器その他これに類するものの平らな管板で、遊動頭グランド形のものを除き、管ステーによって支えないものの所要厚さは、次の算式によって算定した値のうち大きい方の値とする。

$$T_r = \frac{C_5 D}{2} \sqrt{\frac{P}{f_b}} + a$$

$$T_r = \frac{P A}{\tau L} + a$$

f_b : 材料の許容曲げ応力 (N/mm²)

τ : 材料の許容せん断応力 (N/mm²)

C_5 : 管及び管板の支え方による係数で、管板が胴と一体となっていない場合には、管に直管を使用する場合には 1.0、U 字管を使用する場合には 1.25 とし、管板が胴と一体となっている場合には、図 7.8.1 による。

D : 管板の外周の固定円の径 (mm) で、管板を締付ボルトでフランジに取り付けるときは、ガスケット反力のかかる位置を通る円の直径をとり、管板を胴に固定するとき、胴の内径 (腐食予備厚を差し引いたもの) をとる。

- A : 外側の管穴の中心を順次結んで得られる多角形 (図 7.8.2 参照) の面積 (mm^2)
- L : 上記多角形の外周の長さから、外周上のすべての管穴の直径を差し引いたもの (mm)
- a : 腐食予備厚 (mm)。ただし、8.4.3 に定める腐食予備厚より大きい仕切板用みぞ又はガスケットみぞを設ける場合にあっては、このみぞの深さとする。
- (2) 前(1)の T_r の計算は、それぞれの P 、 C_5 及び D を用いて両側について行うこと。ただし、差圧計算を行う場合にあっては、本会の適当と認めるところによる。

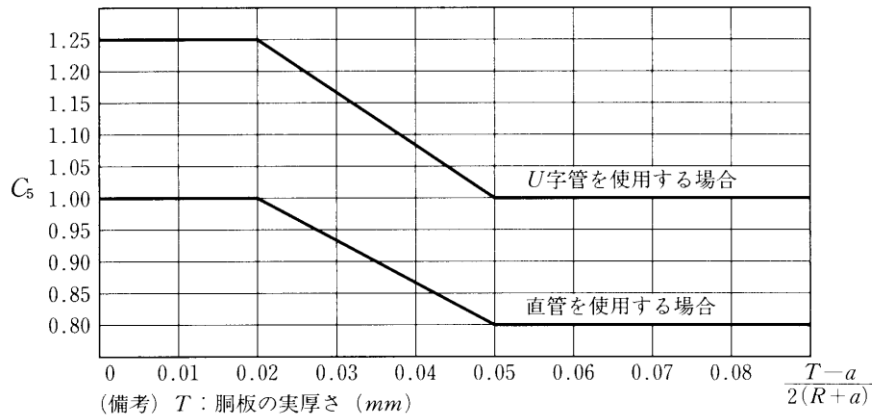
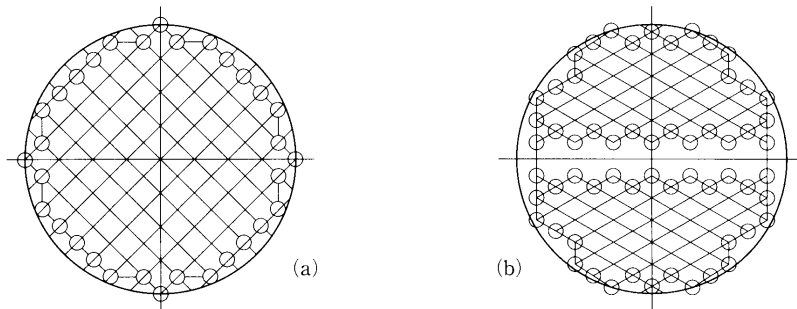
図 7.8.1 C_5 の値

図 7.8.2 管板の計算に用いる多角形



8.5.4 熱交換器の管の所要厚さ

- 1. 熱交換器の管は、その使用目的に適する材質のものとし、その所要厚さは、次の算式による値より小としてはならない。

$$T_r = \frac{PD_0}{2f} + a$$

D_0 : 管の外径 (mm)

a : 銅管に対しては 1.5mm 、銅管又は銅合金管に対しては $0.1T$

T : 管の実厚さ (mm)

f : 8.4.1 又は表 7.8.3 による。

- 2. U 字管式熱交換器の管は、曲げ加工による管の厚さの減少を考慮して、十分な厚さのものとしなければならない。

表 7.8.3 銅管及び銅合金管の許容応力の値

材料の種類 (記号)		銅管及び銅合金管の許容応力の値 (f) N/mm^2										
		設計温度 $^{\circ}C$										
		50 以下	75	80	125	150	175	200	225	250	275	300
りん脱酸銅継目 無管	C1201	41	41	40	40	34	27.5	18.5	—	—	—	—
	C1220											
復水器用継目無黄 銅管	C4430	68	68	68	68	68	67	24	—	—	—	—
	C6870											
	C6871	78	78	78	78	78	51	24.5	—	—	—	—
	C6872											
復水器用白銅管	C7060	68	68	67	65.5	64	62	59	56	52	48	44
	C7100	73	72	72	71	70	70	67	65	63	60	57
	C7150	81	79	77	75	73	71	69	67	65.5	64	62

(備考)

設計温度が、本表に示す温度の中間のものについては、補間法によって許容応力を定める。

8.5.5 外圧を受ける圧力容器の強度

圧力容器の内圧が外圧より低くなるおそれがあるものにあつては、座屈に対する強度計算を行わなければならない。

8.5.6 疲労解析

動的な荷重又は外力の繰返し荷重が過大な圧力容器にあつては、疲労解析を行わなければならない。この場合の疲労に対する累積被害度は、次式に適合しなければならない。ただし、次式のうち右辺の値は計算に使用する $S-N$ 線図に応じて 1.0 以下の本会の適当と認める値まで増加することができる。

$$\sum \frac{n_i}{N_i} \leq 0.5$$

n_i : 各応力レベルでの繰返し数

N_i : 使用材料の $S-N$ 線図による各応力レベルの繰返し数

8.5.7 二次応力に対する考慮

本会が必要と認めた場合には、二次応力に対する強度について考慮されなければならない。

8.5.8 熱応力に対する考慮

設計上、過大な熱応力が生ずるおそれのある圧力容器及び沸点が $-55^{\circ}C$ 未満の内容物に使用される圧力容器については、熱応力に対する強度について考慮されなければならない。

8.5.9 特殊な計算法による強度計算

各部の寸法が本 8.5 の規定に適合しない場合であっても、詳細な強度検討書が提出された場合には、本会はこれを検討し、適当と認めたときはその圧力容器を承認する。

8.6 マンホール、管台等の穴及び穴の補強**8.6.1 マンホール、掃除穴及び検査穴**

1. 圧力容器には、保守及び検査を行うために、表 7.8.4 に従って、胴板又は鏡板にマンホール、掃除穴又は検査穴を設けなければならない。ただし、本会が承認した場合にあつては、これらの穴の数及び寸法を軽減することができる。
2. マンホール、掃除穴及び検査穴の寸法は、表 7.8.5 を標準とする。
3. 穴及び蓋の構造については鋼船規則 D 編 9.6.1-2.によらなければならない。

表 7.8.4 マンホール、掃除穴又は検査穴

胴の内径	マンホール、掃除穴又は検査穴の数	
	容器内容積 100l 以下で、かつ、内長さが 1.5m 以下の圧力容器	左記以外の圧力容器
300mm 以下	検査穴 1 個以上	検査穴 2 個以上
300mm を超え 500mm 以下		掃除穴 2 個以上、又は掃除穴及び検査穴各 1 個以上
500mm を超え 750mm 以下	—	マンホール 1 個以上、掃除穴 2 個以上、又は掃除穴 ⁽¹⁾ 及び検査穴各 1 個以上
750mm を超えるもの	—	マンホール 1 個以上 ⁽²⁾

注

- (1) 穴の寸法は、表 7.8.5 に定める掃除穴の寸法のうち、胴の内径が 750mm を超えるものに対する値を標準とする。
- (2) 熱交換器その他の圧力容器で、形状又は用途の関係で、マンホールを設ける必要がないと認められる場合には、掃除穴 2 個以上に代えることができる。

表 7.8.5 穴の寸法

穴の種類	胴の内径	穴の寸法
マンホール	すべて	楕円形 : 400mm×300mm, 円形 : 400mm
掃除穴	750mm を超えるもの	楕円形 : 150mm×100mm, 円形 : 150mm
	750mm 以下	楕円形 : 100mm×75mm, 円形 : 100mm
検査穴	すべて	50mm

8.6.2 穴の補強

マンホール、管台等を取り付けるために胴に穴を設ける場合には、補強しなければならない。ただし、次に掲げる単独の穴に対しては補強を省略することができる。

- (1) 各断面に現れる穴の径（ねじ穴ではねじ底の径）が 60mm 以下の径の穴で、かつ、胴の内径又は鏡板のフランジ部の内径の $\frac{1}{4}$ 以下のもの
- (2) 胴板に設けられる穴で、最大径が鋼船規則 D 編図 D9.8 により得られる値以下の径のもの。この場合、補強を省略できる穴の径は 200mm 以下とする。
- (3) 鏡板に設けられる穴で、8.5.2-4.(2)(c)の規定に従って鏡板の厚さを増加させた場合に補強を省略することのできるもの

8.6.3 穴の補強方法

内圧を受ける胴板及び鏡板の穴に対する補強方法については、鋼船規則 D 編 9.6.3 の規定によらなければならない。ただし、次に掲げる穴を設ける場合の補強については本会の適当と認めるところによる。

- (1) 胴板に設けられる穴で胴の内径の 1/2 以上の径の穴
- (2) 鏡板に設けられる穴で穴の周囲が、胴の外側から測り、胴の外径の 1/10 より外側にある穴。
- (3) 接近して設けられた 2 つ以上の穴

8.7 圧力容器各部材の継手及び接合

8.7.1 溶接継手及び接合

-1. 溶接継手の開先の形状及び寸法並びに厚さの異なる板の突合せ溶接部のこう配については、鋼船規則 D 編 9.8.1-1.及び-2.によらなければならない。

-2. 第 1 種圧力容器の胴の継手は次によらなければならない。

- (1) 長手継手

両面溶接突合せ継手又は本会がこれと同等と認めた突合せ継手とすること。

- (2) 周継手

前(1)と同じ。ただし、本会が認めた場合にあっては、裏当金を用いた片面溶接突合せ継手又は本会がこれと同等と認めた突合せ継手とすることができる。

-3. 第2種圧力容器の継手は次によらなければならない。

(1) 長手継手

前-2.(1)と同じ。

(2) 周継手

前(1)のほか、裏当金を用いた片面溶接突合せ継手又は本会がこれと同等と認めた突合せ継手とすることができる。ただし、板厚が 16mm 以下の場合にあっては、片面溶接突合せ継手とすることができる。

-4. 第3種圧力容器の胴の継手は次によらなければならない。

(1) 長手継手

(a) 板厚が 9mm を超えるとき

前-3.(1)のほか、裏当金を用いた片面溶接突合せ継手又は本会がこれと同等と認めた突合せ継手とすること。

(b) 板厚が 9mm 以下のとき

前(a)のほか、両側全厚すみ肉溶接重ね継手とすることができる。

(c) 板厚が 6mm 以下のとき

前(b)のほか、片面溶接突合せ継手とすることができる。

(2) 周継手

前(1)(c)のほか、片側全厚すみ肉溶接重ね継手とすることができる。

8.7.2 溶接継手及び接合の形状

各部の溶接継手及び接合の形状については、鋼船規則 D 編図 D9.11 に定めるもの又は本会がこれと同等であると認めたものでなければならない。

8.7.3 ボルト接合される蓋板の構造

支柱で支持されない平らな蓋板を胴にボルトで接合する場合の構造は、鋼船規則 D 編 9.8.3 によらなければならない。

8.8 付着品等

8.8.1 付着品の材質

第1種及び第2種圧力容器の胴に直接、取付けられる管台、フランジ又はディスタンスピースは取付けられる胴の材料と同等の材質のものでなければならない。ただし、ボルトで取付けられるフランジ及び本会が承認したものはこの限りでない。

8.8.2 付着品の構造

-1. 弁、フランジ等の付着品並びにボルト、ナット、ガスケット等は、本会が適当と認めた規定に定められた構造及び寸法を有し、かつ、同規格に定める使用条件に従ったものでなければならない。

-2. 第1種及び第2種圧力容器の胴に取付けられる付着品は、溶接又はフランジ継手を用いて取付けなければならない。ただし、胴の厚さが 12mm を超えるとき又は胴にねじ込みのための座を設けるときには、呼び径 32mm 以下の場合に限り、ねじ込み式継手とすることができる。

8.8.3 圧力逃し装置の設置

-1. 使用状態において内部の圧力が設計圧力を超える可能性のある圧力容器には、設計圧力を超えない圧力で調整され、かつ、設計圧力の 1.1 倍を超える圧力に上昇することを防止し得る逃し弁を設けなければならない。

-2. 通常の使用状態では圧力上昇の可能性はないが、火災又は予期し難い外部熱源による加熱によって圧力が上昇し、危険を助長する可能性のある圧力容器には、設計圧力の 1.2 倍を超える圧力に上昇することを防止する圧力逃し装置を設けなければならない。ただし、空気タンク（SOLAS 条約 III 章第6規則により要求される一般非常警報装置に使用されるものを除く。）については、火災時に自然に圧力を逃すことができ、かつ、融点が 150℃以下の可融片を備える場合には、この圧力逃し装置を省略することができる。

-3. 熱交換器等の圧力容器であって、伝熱管、管板、仕切板等、内部部材の損傷によって内部の圧力が設計圧力を超えるおそれのある場合には、適当な逃し弁を設けなければならない。

-4. 第1種圧力容器に属する蒸気発生器には、鋼船規則 D 編 9.9.3 に規定する安全弁を設けなければならない。

-5. 圧力容器と逃し弁又はその他の逃し装置の間には、止め弁を設けてはならない。ただし、圧力容器の使用中に逃し

装置の機能を阻害しない措置が講じられている場合にあってはこの限りでない。

-6. 圧力容器と逃し弁の間又は逃し弁の吐出側にラブチャディスクを設けることは差し支えない。この場合、ラブチャディスクの破壊圧力は、逃し弁の調整圧力を超えてはならない。また、ラブチャディスクは、逃し弁の放出能力と同等以上の能力を有するものでなければならない。

8.8.4 圧力及び温度計測装置

圧力容器の必要と認められる箇所には圧力計測装置、温度計測装置等を設けなければならない。

8.8.5 空気タンクの付着品

- 1. 空気タンクの圧力逃し装置については、**8.8.3** によらなければならない。
- 2. 空気タンクには有効なドレン抜きを備えなければならない。
- 3. 空気タンクには圧力計測装置を設けなければならない。

8.9 試験

8.9.1 製造工場等における試験*

- 1. 溶接部の試験は、本編 **9 章** の規定によらなければならない。
 - 2. 圧力容器及びその付着品にあっては、製造後、次により水圧試験が行われなければならない。
- (1) 圧力容器の胴
 - (a) 第 1 種及び第 2 種圧力容器は、設計圧力の 1.5 倍の圧力で水圧試験を行うこと。この試験圧力によって胴の一次一般膜応力が材料の規格最低降伏点の 90%を超える場合には、試験圧力は当該応力が降伏点の 90%となる圧力まで下げること。
 - (b) 第 3 種圧力容器であって本会が必要と認めたものは、前(a)に従って水圧試験を行うこと。
 - (2) 圧力容器の付着品
 - 第 1 種及び第 2 種圧力容器の付着品は、設計圧力の 2 倍の圧力で水圧試験を行うこと。
 - (3) 前(1)及び(2)に該当しない熱交換器並びに特殊な容器並びにこれらの付着品について本会がその都度定める。

9 章 機関の溶接

9.1 一般

9.1.1 適用

- 1. 本章の規定は、機関の溶接工事に適用する。
- 2. 本章で特に定める事項以外の事項については、**鋼船規則 M 編**の規定を適用する。

9.1.2 母材

- 1. 溶接を行う母材は溶接に適した材料とし、炭素含有量を炭素鋼及び低合金鋼の鋳鍛造品にあつては 0.23%以下、鋳鍛造品以外の炭素鋼及び低合金鋼にあつては 0.35%以下としなければならない。ただし、溶接施工条件等を考慮して本会が承認した場合にあつては、炭素含有量は本会が承認した値まで増加することができる。
- 2. 母材が高張力鋼の場合の炭素当量の上限值については本会の適当と認めるところによる。

9.2 溶接施工方法及びその施工要領

溶接施工方法及びその施工要領は、**鋼船規則 D 編 11.2**の規定による。

9.3 溶接後熱処理

9.3.1 溶接後熱処理の方法*

- 1. 母材に、炭素鋼、炭素マンガン鋼及び低合金鋼を用いた溶接部に対して、以下の各条において要求される溶接後熱処理による応力除去の方法は次によらなければならない。

(1) 全体加熱による方法

- (a) 加熱炉への取入れ及び取出し温度は 400℃未満とすること。
- (b) 400℃以上の温度における加熱速度及び冷却速度は次のとおりとすること。
 - i) 加熱速度 $\leq 220 \times 25/t$ (℃/時)、ただし、220 (℃/時) 以下とする。
 - ii) 冷却速度 $\leq 275 \times 25/t$ (℃/時)、ただし、275 (℃/時) 以下とする。

t : 溶接部の最大厚さ (mm)

- (c) 保持温度は**表 7.9.1**のとおりとし、溶接部の最大厚さが 25mm につき 1 時間の割合以上保持した後徐冷する。ただし、本会の承認を得た場合にあつては、**表 7.9.2**による保持温度まで低減して差し支えない。
- (d) 加熱及び冷却中における各部分の温度差は 4500mm の範囲において 130℃以内、また、保持時間中における加熱部全体の温度差は 80℃以内とすること。
- (e) 各部分の最高加熱温度は各材料の最終熱処理温度より 20℃低い温度以上としてはならない。

(2) 局部加熱による後熱処理

- (a) 後熱処理に際しては加熱部と非加熱部との温度こう配を緩やかにし、材質に有害な影響を与えないようにすること。
- (b) 加熱範囲は、溶接部の中心から両側に溶接部の板厚のそれぞれ 6 倍以上の範囲とすること。ただし、周継手では溶接ビード最大幅の外側に板厚の 3 倍（管にあつては 2 倍）以上の範囲とすることができる。
- (c) 400℃以上の温度における加熱速度及び冷却速度は前**(1)(b)**による。
- (d) 後熱処理に際しての保持温度及び保持時間は、前**(1)(c)**による。温度保持中又は加熱及び冷却中は、加熱部全体にわたり、できる限り一様な温度とすること。

- 2. 前**1.**に定める以外の材料の溶接後熱処理の方法については母材、溶接材料の種類又は溶接施工方法等に応じて本会が適当と認めるところによる。

- 3. 低合金鋼、合金鋼等、特殊な材料の溶接後熱処理については、材料の切欠きじん性の低下を避け、かつ、熱処理に起因する割れに対し、十分な考慮が払われなければならない。

表 7.9.1 溶接後熱処理温度

鋼種	最低保持温度 °C
炭素鋼 炭素マンガング 0.3M ₀ 鋼 0.5M ₀ 鋼 0.5Cr-0.5M ₀ 鋼 1Cr-0.5M ₀ 鋼 1 $\frac{1}{4}$ Cr-0.5M ₀ 鋼	600
2 $\frac{1}{4}$ Cr-1M ₀ 鋼 5Cr-0.5M ₀ 鋼 0.5Cr-0.5M ₀ -0.25V 鋼	680

表 7.9.2 保持温度の低減に対する保持時間⁽²⁾⁽³⁾

最低保持温度°C	最小保持時間
$T-30$	2
$T-60$	3
$T-90^{(1)}$	5

注

- (1) 炭素鋼及び炭素マンガングのみに適用する。
 (2) 表中の中間の値は補間法によって決定する。
 (3) T は表 7.9.1 の中の最低保持温度とする。

9.3.2 溶接後熱処理中の温度の計測及び記録

温度は、原則として加熱部を対象として熱電対により自動的に測定することとするが、炉内温度で加熱部の各部の温度を推定できる場合には、炉内温度で代用しても差し支えない。

後熱処理を行った場合には、次の事項を記録しなければならない。

- (1) 炉又は加熱装置の形式、種類
- (2) 保持温度及び保持時間
- (3) 加熱速度及び冷却速度
- (4) その他必要な事項

9.4 ボイラの溶接

9.4.1 一般

ボイラの圧力を受ける部分に溶接工事を行う場合には、本 9.4 の規定によらなければならない。

9.4.2 継手の食違い及び真円度

-1. 突合せ溶接の継手の食違いは次の値を超えてはならない。

(1) 縦継手の場合

板厚が 20mm 以下のときは 1mm

板厚が 20mm を超え 60mm 未満のときは板厚の 5%

板厚が 60mm 以上のときは 3mm

(2) 周継手の場合

板厚が 15mm 以下のときは 1.5mm

板厚が 15mm を超え 60mm 未満のときは板厚の 10%

板厚が 60mm 以上のときは 6mm

-2. 内面に圧力を受ける胴の軸に垂直な同一面における最大内径と最小内径との差（真円度）は、設計内径の1%を超えてはならない。

9.4.3 溶接後熱処理*

-1. ボイラは、管台、補強材等すべての付着品を含めた溶接工事の完了後、残留応力除去のための溶接後熱処理を行わなければならない。ただし、溶接部の厚さが炭素鋼及び炭素マンガン鋼で **19mm** 以下、また合金鋼で **13mm** 以下の次の部分については、溶接施工方法、予熱、後熱条件等を考慮して本会が差し支えないと認めた場合にあっては、溶接後熱処理を省略することができる。

- (1) 管相互、管と管フランジ及び管と管寄せの溶接部
- (2) 管寄せの周継手部
- (3) 本会が特に承認した箇所の溶接部

-2. 溶接後熱処理を行ったボイラに次の**(1)**又は**(2)**に該当する軽すみ肉溶接工事を行った場合には、改めて溶接後熱処理を行う必要はない。

- (1) 漏れ止め溶接
- (2) のど厚が **6mm** 以下、溶接長が **50mm** 以下で、かつ、間隔が **50mm** 以上の断続溶接による取付け物の溶接

9.4.4 製品溶接確認試験*

-1. ボイラ胴の溶接継手部については、製品溶接確認試験を行わなければならない。火炉板の溶接継手部については、製品溶接確認試験として型曲げ試験、ローラ曲げ試験及び放射線透過試験のうちいずれかの試験を行うにとどめて差し支えない。

-2. 製品溶接確認試験における供試板は次の規定により採取しなければならない。

- (1) 供試板は胴ごとに、その溶接線が胴の縦継手と同一線上にあるように取付け、胴の縦継手と同時に溶接すること。
- (2) 胴の周継手に対する供試板は、周継手と同等の溶接条件で別個に製作すること。ただし、胴に縦継手がない場合又は周継手の溶接施工方法が縦継手と著しく異なる場合を除き周継手に対する供試板は省略できる。
- (3) 供試板は、規格、種別及び厚さが母材と同じ材料（厚さの異なる板を溶接する場合には薄い方をとる。）とし、溶接によってそりを生じないようにすること。
- (4) 供試板は、本体の溶接部と同様に溶接後熱処理を行い、本体の加熱温度及びその時間を超えて加熱しないこと。

-3. 供試板について行う試験は、継手引張試験及び曲げ試験並びにマクロ試験とする。曲げ試験については、型曲げ試験又はローラ曲げ試験とする。この場合、試験片の数及び寸法は表 7.9.3 のとおりとする。

-4. 試験方法及びその合格基準は次の規定によらなければならない。

(1) 継手引張試験

引張試験による引張強さは、規格による母材の最小引張強さより小であってはならない。ただし、試験片が母材部で切断し、その引張強さが規格による母材の最小引張強さの95%以上で、溶接部に欠陥が認められない場合にあっては、合格とすることができる。

(2) 型曲げ試験及びローラ曲げ試験

溶接部を中央におき、側曲げ試験ではいずれかの側面が引張側になるように、裏曲げ試験では溶接部の狭い側が引張側になるように、本会が適当と認める曲げ試験用治具を用いて 180 度曲げる。試験片を曲げた後の外面に 3mm 以上のき裂その他の欠陥があってはならない。ただし、試験片の縁角に生じた傷は、試験の成績には関係しないものとする。

(3) マクロ試験

き裂、溶込み不良、融合不良その他有害な欠陥があってはならない。

-5. 引張試験の結果が規定の90%以上の場合、又は型曲げ試験又はローラ曲げ試験において溶接部の欠陥以外の欠陥が生じた場合には、再試験を行うことができる。この場合、不合格になった試験片1個につき、さらに2個の試験片を同一供試板から採取し、この試験片のすべてが試験に合格しなければならない。

表 7.9.3 試験片の数及び寸法

試験片の数		試験片の寸法
継手引張試験 1		鋼船規則 M 編表 M3.1 に規定する試験片
型曲げ試験又はローラ曲げ試験	表曲げ試験片及び裏曲げ試験片 1 組 又は側曲げ試験片 1	鋼船規則 M 編表 M3.2 に規定する溶接施工方法承認試験に用いる試験片
マクロ試験片 1		—

(備考)

供試板の厚さが 20mm 以下の場合には、表曲げ試験及び裏曲げ試験を行い、20mm を超える場合には、側曲げ試験を行う。

9.4.5 長手及び周継手の非破壊試験*

- 1. ボイラ胴（管寄せを含む。）は、長手及び周継手の全長について放射線透過試験を行わなければならない。
- 2. 放射線透過試験の透過写真撮影法は、溶接深さの 2% の大きさの欠陥を検出できるものであることを要し、写真フィルムには溶接深さの 2% に相当する透過度計の映像が明らかに現われていなければならない。
- 3. 透過写真フィルムは、製品の撮影位置との関連を明確にしなければならない。
- 4. 放射線透過写真には、次の事項を記載した書類を付さなければならない。
 - (1) 材料の厚さ（平坦又は余盛）
 - (2) 焦点と溶接部表面との距離
 - (3) 溶接部表面とフィルムとの距離
 - (4) 使用透過度計の種類
- 5. 放射線透過試験を行う場合の溶接継手の余盛は、試験に差し支えない程度まで、整形しなければならない。この場合の余盛の高さは次のものを標準とする。
 - (1) 両面溶接突合せの継手：表 7.9.4 による。
 - (2) 片面溶接突合せ継手：板厚にかかわらず 1.5mm 以下
- 6. 試験によって発見された欠陥の処置については次によらなければならない。
 - (1) 溶接部のき裂、融合不良、溶込み不良等の欠陥は、その部分からは取り取って再溶接すること。
 - (2) ブローホール、スラグ巻き込み等の欠陥は、欠陥の形状、寸法及び分布を考慮し、本会が適当と認めるところにより補修すること。
- 7. 補修溶接を行った場合には、改めてその部分について放射線透過試験を行わなければならない。
- 8. 前-1.から-7.の規定にかかわらず、本会が特に承認した場合には、透過写真フィルムを用いた放射線透過試験に代えて適当な非破壊試験を行うことができる。

表 7.9.4 余盛の許容高さ

母材の厚さ (mm)	12 以下	12 を超え 25 以下	25 を超え るもの
余盛の許容高さ	1.5	2.5	3.0

9.4.6 その他の溶接部の非破壊試験*

- 1. 9.4.5 の溶接部を除く重要な部分の溶接部については、適当な非破壊試験を行わなければならない。
- 2. 非破壊試験の方法については 9.4.5-2.から-7.の規定によるほか採用する非破壊試験に応じて適当なものでなければならない。ただし、本会が特に承認した場合には、放射線透過試験は、透過写真フィルムを用いた放射線透過試験に代えて他の適当な方法によって差し支えない。

9.5 圧力容器の溶接

9.5.1 一般

圧力容器の圧力を受ける部分に溶接工事を行う場合には、本 9.5 の規定によらなければならない。

9.5.2 継手の食違い、真円度及び角変形

-1. 突合せ溶接の継手の食違いは、次に掲げる値を超えてはならない。

(1) 長手継手、鏡板内の継手及び半球形鏡板との胴の継手

(a) 板の実際厚さ t が 50mm 以下のときは $\frac{1}{4}t$ (最大 3.2mm)

(b) 板の実際厚さ t が 50mm を超えるときは $\frac{1}{16}t$ (最大 9mm)

(2) 周継手

(a) 板の実際厚さ t が 40mm 以下のときは $\frac{1}{4}t$ (最大 5mm)

(b) 板の実際厚さ t が 40mm を超えるときは $\frac{1}{8}t$ (最大 19mm)

(3) 球形胴の溶接継手、鏡板内の溶接継手及び全半球形鏡板と胴の溶接継手は、長手継手の値とする。

-2. 内面に圧力を受ける胴の軸に垂直な同一面での真円度は 9.4.2 の規定によらなければならない。

-3. 溶接部には著しい角変形があつてはならない。

-4. 外面に圧力を受ける胴の真円度及び角変形については、座屈強度を考慮してその都度定める。

9.5.3 応力除去*

-1. 第1種圧力容器は、当金、フランジ、管台、補強材等すべての付着品を溶接した後、残留応力除去等のため溶接後熱処理を行わなければならない。

-2. 第2種圧力容器で次の(1)又は(2)に該当する場合には、前-1.の規定に準じて応力除去を行わなければならない。

(1) 胴板の厚さが 30mm を超える場合

(2) 胴板の厚さが 16mm 以上で、次式による T_n より大きい場合

$$T_n = \frac{D}{120} + 10$$

D : 胴の内径 (mm)

-3. 前-1.及び-2.の規定にかかわらず、炭素鋼又は炭素マンガ鋼製圧力容器に対する圧力上昇による機械的応力除去は、本会が差し支えないと認め、かつ、次の(1)から(4)に示す条件を満足する場合には、熱処理に代えて行うことができる。

(1) ノズルなどの複雑な溶接部分は、圧力容器の本体に溶接する前に熱処理されていること。

(2) 板厚は本会が適当と認めた値を超えていないこと。

(3) 機械的応力除去中に、最大一次一般膜応力が材料の降伏応力の 90%に近くなるが超えないことを確認するために詳細な応力解析が行われていること。本会は、解析計算を証明するために応力除去のための圧力上昇のひずみ計測を、要求することがある。

(4) 機械的応力除去の施工法は、あらかじめ承認のために本会に提出すること。

-4. 特に切欠きじん性のすぐれた材料を使用する場合には、本会の承認を得て応力除去を省略することができる。

-5. 応力除去を行った圧力容器に、次に該当する溶接を行った場合には、応力除去を省略して差し支えない。

(1) 炭素鋼及び炭素マンガ鋼にあっては次の場合

(a) 内径 50mm 以下の付着品をのど厚 12mm 以下のすみ肉溶接で取付けるとき

(b) 圧力のかからない取付物をのど厚 12mm 以下のすみ肉溶接で取付けるとき

(c) スタッド溶接部

(2) 前(1)以外の材料にあっては、本会が特に承認した溶接部。この場合、溶接中には適当な予熱を行うこと。

9.5.4 製品溶接確認試験*

-1. 第1種圧力容器の溶接部については、本 9.5.4 に定める製品溶接確認試験を行わなければならない。

(1) 供試板は次の規定により採取する。

(a) 供試板は胴ごとに、その溶接線が胴の縦継手と同一線上にあるように取付け、胴の縦継手と同時に溶接しなければならない。また、供試板は溶接工事中、変形を最小限にとどめること。

(b) 胴の周継手に対する供試板は、周継手と同等の溶接条件で別個に製作すること。ただし、胴に縦継手がない場合又は周継手の溶接施工方法が縦継手と著しく異なる場合を除いて周継手に対する供試板は不要である。

(c) 供試板は、本体に用いる材料の一部を用いるのを原則とする。

- (2) 供試板について行う機械試験は、継手引張試験、曲げ試験及びシャルピー衝撃試験とする。曲げ試験については、型曲げ試験又はローラ曲げ試験とする。この場合、試験片の数及び寸法は表 7.9.5 のとおりとする。
- (3) 試験方法及びその合格基準は次の規定による。
- (a) 継手引張試験及び型曲げ試験並びにローラ曲げ試験については、9.4.4-4.(1)及び(2)による。
- (b) 衝撃試験

衝撃試験片は、縦軸を溶接線に垂直とし、その表面が板の表面から 5 mm の位置になるように切出す。また、試験片の切欠きは、溶接線の中心と一致させ、板の表面に垂直な試験片の表面に入れる。3 個の試験片の吸収エネルギーの平均値は、本会の承認を得た値以上であること。

-2. 第 2 種圧力容器の溶接を行うときは、前-1.に定める製品溶接確認試験を行わなければならない。ただし、前-1.(2)の規定のうち、型曲げ試験又はローラ曲げ試験を行う必要はない。

-3. 再試験については、次によらなければならない。

- (1) 試験に不合格の場合には、再試験を行うことができる。引張及び曲げ試験においては、不合格になった試験片 1 個につき、さらに 2 個の試験片を同一の供試板又はこれと同時に製作した他の供試板から採取し、この再試験片のおのおのが試験に合格すること。衝撃試験にあっては、さらに 1 組 (3 個) の試験片を同一の供試板又はこれと同時に製作した他の供試板から採取し合計 6 個の平均値が規定の平均値以上あるときは合格とする。

(2) 再試験を行い得る場合は、次のとおりとする。

(a) 引張試験及び衝撃試験において、試験成績が規定の 90%以上の場合

(b) 型曲げ試験又はローラ曲げ試験において、試験の不合格の原因が溶接部の欠陥以外にあると認められる場合

-4. 圧力容器の製品溶接確認試験は、過去の実績を考慮して検査員が差し支えないと認める場合には、その実施の程度を軽減することができる。

表 7.9.5 試験片の数及び寸法

試験片の数		試験片の寸法
継手引張試験 1		鋼船規則 M 編表 M3.1 に規定する試験片
型曲げ試験又は ローラ曲げ試験	表曲げ試験片及び裏曲げ試験片 1 組 又は側曲げ試験片 1	鋼船規則 M 編表 M3.2 に規定する溶接施工 方法承認試験に用いる試験片
シャルピー衝撃試験片 1 組		鋼船規則 K 編 2.2.4 に規定する U4 号試験片

(備考)

供試板の厚さが 20mm 以下の場合には、表曲げ試験及び裏曲げ試験を行い、20mm を超える場合には、側曲げ試験を行う。

9.5.5 溶接継手に対する非破壊試験*

-1. 次の(1)又は(2)に該当する突き合せ溶接継手部については、その全長について放射線透過試験を行わなければならない。

- (1) 第一種圧力容器の長手及び周継手
- (2) 全線放射線透過試験を行うことを条件に継手効率を定めた溶接継手

-2. 部分放射線透過試験を行うものとして継手効率を定めたものは、次の要領で放射線透過試験を行わなければならない。

- (1) 同一溶接方法、同一溶接士によって溶接を行った長手継手の 20%以上（最小 300mm）の長さ及び長手継手と交差する周継手部について行う。
- (2) 放射線透過試験を行う個所は、検査員の指示するところによる。

-3. 放射線透過試験の方法、欠陥の処置等については、9.4.5-2.から-7.の規定を準用する。ただし、本会が特に承認した場合には、透過写真フィルムを用いた放射線透過試験に代えて他の適当な方法によって差し支えない。

-4. 前-1.及び-2.の規定にかかわらず本会が特に承認した場合には、放射線透過試験に代えて超音波探傷試験を行うことができる。

9.5.6 その他の溶接部の非破壊試験*

-1. 全線放射線透過試験が必要な圧力容器の開口部及び補強材などの付着品の取付け溶接部については放射線透過試験又は本会が適当と認める磁粉探傷試験を行わなければならない。ただし、これらの試験を行うことが適切でない場合又は本会が溶接位置、溶接形状等を考慮して認めた場合にあっては、浸透探傷試験、超音波探傷試験又は他の適当な試験に

代えることができる。

- 2. 部分放射線透過試験を行う圧力容器の開口部及び補強材などの付着品の取付け付着部については抜取り法によって前-1.の非破壊試験を行わなければならない。
- 3. 非破壊試験の方法、欠陥の処理等については 9.5.5 に準拠する。

9.6 管装置の溶接

9.6.1 一般

- 1. 管の溶接工事を行う場合には、本 9.6 の規定によらなければならない。
- 2. 9.6.2, 9.6.3 及び 9.6.4 の規定は、10 章に定める 1 類管及び 2 類管並びにこれらに用いられる弁及び管取付物の溶接に適用する。

9.6.2 継手の形状等*

- 1. 開先の加工は、本会が適当と認める規格及び承認図面に従って、溶接施工に適したものとしなければならない。また、当該加工の実施は、機械加工によることが望ましく、ガス切断による場合、酸化物及び不均一な切断による切欠きをグラインダ又は裏掘りにより除去しなければならない。
- 2. 継手の形状は、溶接施工に適したものとしなければならない。
- 3. 管相互の継手の食違いは、溶接施工に適したものとし、表 7.9.6 に規定する許容値を超えてはならない。
- 4. 溶接の組立ては、定められた許容誤差内で適切に施工さなければならない。仮付け溶接は、母材に適した方法で施工しなければならない。仕上げ溶接の一部となる仮付け溶接は、承認された施工要領により施工しなければならない。溶接材料に予熱が要求される場合には、仮付け溶接においても同様に予熱を行わなければならない。

表 7.9.6 管相互の継手の食違いの許容値

		溶接施工時の管の直径（内径）及び厚さ		
		管の直径 150 mm 未満、かつ、 厚さ 6 mm 以下	管の直径 300 mm 未満、かつ、 厚さ 9.5 mm 以下 (左欄に該当するものを除く。)	管の直径 300 mm 以上、又は、 厚さ 9.5 mm を超える
食違いの 許容値	裏当金 なし	1.0 mm 又は 管の厚さの 1/4 のうち いずれか小さい方	1.5 mm 又は 管の厚さの 1/4 のうち いずれか小さい方	2.0 mm 又は 管の厚さの 1/4 のうち いずれか小さい方
	裏当金 あり	0.5 mm		

9.6.3 溶接部の予熱*

- 1. 管の溶接は、必要に応じて適当な予熱を行うなどして、いかなる場合も乾燥した状態で行わなければならない。
- 2. 材料の種類及び溶接部の厚さに応じて、表 7.9.7 に定める最低予熱温度まで予熱を行わなければならない。ただし、低水素系の溶接材料を用いない場合には、表 7.9.7 に規定する温度より高い温度まで予熱することについて特別に検討しなければならない。
- 3. 表 7.9.7 に示す材料以外の材料の予熱については、母材及び溶接材料の種類、溶接方法等に応じて本会が適当と認めるところによる。

表 7.9.7 最低予熱温度

材料の種類	溶接部の最大厚さ ⁽¹⁾ (t) (mm)	最低予熱温度 (°C)
$C + \frac{Mn}{6} \leq 0.4$ ⁽²⁾	$t \geq 20$ ⁽⁷⁾	50
$C + \frac{Mn}{6} > 0.4$ ⁽²⁾	$t \geq 20$ ⁽⁷⁾	100
0.3Mo 鋼 0.5Mo 鋼 ⁽³⁾	$t \geq 13$ ⁽⁷⁾	100
1Cr-0.5Mo 鋼 ⁽⁴⁾	$t < 13$	100
1.25Cr-0.5Mo-0.75Si 鋼 ⁽⁵⁾	$t \geq 13$	150
2.25Cr-1Mo 鋼 ⁽⁶⁾	$t < 13$	150
0.5Cr-0.5Mo-0.25V 鋼 ⁽⁸⁾	$t \geq 13$	200

(注)

- 余盛の厚さは除く。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 1 種、第 2 種及び第 3 種が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 12 号が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 22 号が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 23 号が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 24 号が該当する。
- 本会が特に承認した場合を除き、0°C未満の周囲温度で溶接を行う場合には、厚さにかかわらず、当該材料の最低予熱温度まで予熱する必要がある。
- 厚さが 6 mm 以下であり、かつ、溶接施工方法承認試験の硬さ試験の結果により、本会の承認を得て予熱を省略することができる。

9.6.4 溶接後熱処理

- 管は、溶接終了後、材料の種類に応じて、表 7.9.8 に定める厚さのものに対して、応力除去熱処理を行わなければならない。また、当該熱処理は、材料の規定の特性を損なうものであってはならず、必要に応じて、その影響について検証しなければならない。
- 材料の種類及び溶接部の厚さに応じて、表 7.9.8 に定めるところにより、応力除去熱処理を行わなければならない。ただし、酸素アセチレン溶接を採用する場合には、表 7.9.9 に定めるところにより、熱処理を行わなければならない。
- 応力除去熱処理の温度は、材料の最終焼きならし温度よりも 20°C以上低くなければならない。
- 表 7.9.8 に示す材料以外の材料の管及び管装置に対する溶接後熱処理については、母材及び溶接材の種類、溶接方法等に応じて本会が適当と認めるところによる。

表 7.9.8 応力除去熱処理

材料の種類	溶接部の最大厚さ ⁽¹⁾ (<i>t</i>) (<i>mm</i>)	最低保持温度 °C
炭素鋼 炭素マンガング鋼 ⁽²⁾	$t \geq 15^{(7)(8)}$	600
0.3 <i>Mo</i> 鋼 0.5 <i>Mo</i> 鋼 ⁽³⁾	$t \geq 15^{(7)}$	
1 <i>Cr</i> -0.5 <i>M₀</i> 鋼 ⁽⁴⁾ 1.25 <i>Cr</i> -0.5 <i>M₀</i> -0.75 <i>Si</i> 鋼 ⁽⁵⁾	$t > 8$	
2.25 <i>Cr</i> -1 <i>M₀</i> 鋼 ⁽⁶⁾ 0.5 <i>Cr</i> -0.5 <i>M₀</i> -0.25 <i>V</i> 鋼	すべて ⁽⁹⁾	680

(注)

- 余盛の厚さは除く。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 1 種、第 2 種及び第 3 種が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 12 号が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 22 号が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 23 号が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 24 号が該当する。
- 低温におけるシャルピー衝撃値が規定された材料については、本会の承認を得て、応力除去熱処理が要求される溶接部の厚さの最小値を増加させることができる。
- 厚さ 30 *mm* 以下の管に対しては、本会の承認得て応力除去熱処理を省略することができる。
- 厚さ 8 *mm* 以下、外径 100 *mm* 以下であって、かつ、最低使用温度が 450 °C 以上の管に対しては応力除去熱処理を省略することができる。

表 7.9.9 熱処理

材料の種類	熱処理の種類及び温度 (°C)
炭素鋼 炭素マンガング鋼 ⁽¹⁾	焼ならし 880 から 940
0.3 <i>Mo</i> 鋼 0.5 <i>Mo</i> 鋼 ⁽²⁾	焼ならし 900 から 940
1 <i>Cr</i> -0.5 <i>M₀</i> 鋼 ⁽³⁾ 1.25 <i>Cr</i> -0.5 <i>M₀</i> -0.75 <i>Si</i> 鋼 ⁽⁴⁾	焼ならし 900 から 960 焼戻し 640 から 720
2.25 <i>Cr</i> -1 <i>M₀</i> 鋼 ⁽⁵⁾	焼ならし 900 から 960 焼戻し 650 から 780
0.5 <i>Cr</i> -0.5 <i>M₀</i> -0.25 <i>V</i> 鋼	焼ならし 930 から 980 焼戻し 670 から 720

(注)

- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 2 種 4 号及び 3 種 4 号が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 12 号が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 22 号が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 23 号が該当する。
- 鋼船規則 K 編 4.2 に定める第 4 種 24 号が該当する。

9.6.5 非破壊試験*

- 1. 呼び径 65A を超える 1 類管の突合せ溶接継手に対しては、全線放射線透過試験を行わなければならない。
- 2. 呼び径 65A 以下の 1 類管及び呼び径 90A を超える 2 類管の突合せ溶接継手に対しては、検査員の指示に従って抜き取りにより放射線透過試験を行わなければならない。
- 3. 本会は、放射線透過試験に代えてその他の適当な非破壊試験を認めることがある。
- 4. 放射線透過試験については、9.4.5-2. から -7. の規定を準用する。ただし、本会が特に承認した場合には、透過写真フィルムを用いた放射線透過試験に代えて他の適当な方法によって差し支えない。
- 5. 1 類管又は 2 類管のすみ肉溶接に対しては、本会は管の材質、寸法及び使用条件などを考慮して磁粉探傷試験又はそのほかの適当と認める試験を要求することがある。
- 6. 本会は溶接材料又は溶接方法を考慮して特別な試験を要求することがある。

9.7 原動機等の主要部品の溶接

9.7.1 一般

- 1. 原動機等の主要部品に溶接工事を行う場合には、本 9.7 の規定によらなければならない。
- 2. 原動機等の主要部品を溶接構造とする場合には、溶接部の形状及び寸法、溶接材料、溶接施工方法、熱処理、非破壊試験について本会の承認を得なければならない。

9.7.2 継手の食違い、開先形状等

- 1. 突合せ継手の食違いは次によらなければならない。
 - (1) 溶接部の厚さが 40mm 以下のときは、厚さの 1/4 以下で、かつ、最大 5mm とすること。
 - (2) 溶接部の厚さが 40mm 超えるときは、厚さの 1/8 以下で、かつ、最大 19mm とすること。
- 2. 厚さが異なる部材の突合せ溶接の場合には、厚い側の部材を適当な勾配によって薄い側の部材の厚さまで削正しなければならない。
- 3. 強度上重要な部分の突合せ及び T 継手溶接は、溶接ルート部に欠陥を生じないように裏はつりを行うか又は他の適当な方法を採用しなければならない。
- 4. 曲げ応力を受ける部分にすみ肉溶接を行う場合には、止端部の形状を円滑にしなければならない。
- 5. 溶接部には著しい変形が生じないよう工事しなければならない。

9.7.3 溶接部の予熱

- 1. 厚板の溶接、炭素量が 0.23% を超える鋼材又は低合金鋼材若しくは合金鋼材の溶接等にあつて、本会が必要と認めた場合には、溶接部の予熱を行わなければならない。
- 2. 予熱の方法及び最低予熱温度は母材及び予熱材料の種類、溶接部の厚さ、溶接施工方法等に応じて本会が適当と認めるところによる。

9.7.4 溶接後熱処理

厚い部材を用いる場合、拘束条件が厳しい場合等であつて、溶接後の残留応力が構造物の強度に悪影響を及ぼすと認められる場合には溶接後熱処理を行わなければならない。

9.7.5 非破壊試験

溶接部について本会は、使用材料、寸法及び使用条件等を考慮して超音波探傷試験、磁粉探傷試験、浸透探傷試験等の適当な非破壊試験を要求することがある。

10 章 管，弁，管取付け物及び補機

10.1 一般

10.1.1 適用

- 1. 本章は，管，弁，管取付け物及び補機の設計，工作及び試験について規定する。
- 2. 次に掲げる管装置は，鋼船規則の該当各編の規定による。
 - (1) 鋼船規則 S 編の適用を受ける危険化学品ばら積船の貨物管装置及び船上の炭化水素/化学品のプロセス用管装置
 - (2) 鋼船規則 N 編の適用を受ける液化ガスばら積船の貨物/ガス燃料及プロセス用管装置，並びに鋼船規則 GF 編の適用を受ける低引火点燃料船のガス燃料管装置
 - (3) 鋼船規則 GF 編 2.2.1-28.に定める低引火点燃料の管装置であって，前(2)に該当しないもの

10.1.2 用語

-1. 設計圧力

設計圧力とは，管内流体の最高使用圧力をいう。ただし，次の(1)から(4)のいずれよりも小であってはならない。

- (1) 圧力逃し弁又はこれに代わる過圧防止装置が備えられている管装置にあつては，当該逃し弁又は過圧防止装置の調整圧力を基準とした圧力。ただし，ボイラに接続される蒸気管装置又は圧力容器に取り付けられる管装置にあつてはボイラ胴の設計圧力（過熱器を有するボイラにあつては呼び圧力）又は圧力容器の胴の設計圧力
- (2) ポンプの吐出側においては，定格回転時に，ポンプ吐出側の弁を全閉としたときのポンプの吐出圧力を基準とした圧力。ただし，ポンプに逃し弁又は過圧防止装置を有する場合にあつては，その調整圧力を基準とした圧力
- (3) ボイラの吹出し管装置にあつては，ボイラ胴の設計圧力の 1.25 倍以上の圧力
- (4) 燃料油に用いられる管，弁及び管取付け物にあつては 0.3MPa 又は最大使用圧力のうちいずれか大きい方の圧力

-2. 設計温度

設計温度とは，計画された状態における管内流体の最高使用温度をいう。

-3. 管取付け物

本編において管取付け物とは，管フランジ，メカニカルジョイント，パイプピース，伸縮継手，フレキシブル管継手等の管接続金物及びこし器，分離器等，管装置中に用いられる取付け物をいう。

-4. フレキシブル管継手

フレキシブル管継手とは，金属または非金属の短い長さの管で，両端に継手を有するフレキシブル管をいう。なお，重要な用途または，可燃性，毒性の媒体に使用するフレキシブル管継手は，長さが 1.5 m を超えてはならない。

10.1.3 管の分類

- 1. 管は，流体の種類，設計圧力及び設計温度に応じて表 7.10.1 に示すとおり分類する。ただし，ドレン管，オーバーフロー管，排ガス管，安全弁排気管，蒸気逃し管等の開口端を有する管は，設計温度にかかわらず 3 類管とする。
- 2. 前-1.に規定されていない流体に使用する管の分類については，その流体の性状及び使用条件によって，その都度定めるところによる。

表 7.10.1 管の分類

液体の種類	設計圧力及び設計温度		
	1 類管	2 類管 ⁽¹⁾	3 類管
蒸気	1.6MPa 又は 300℃を超えるもの	1.6MPa 以下で、かつ、300℃以下のもの	0.7MPa 以下で、かつ、170℃以下のもの
熱媒油	1.6MPa 又は 300℃を超えるもの	1.6MPa 以下で、かつ、300℃以下のもの	0.7MPa 以下で、かつ、150℃以下のもの
燃料油、潤滑油及び可燃性操作油	1.6MPa 又は 150℃を超えるもの	1.6MPa 以下で、かつ、150℃以下のもの	0.7MPa 以下で、かつ、60℃以下のもの
空気、炭酸ガス、水、不燃性操作油及び選択式触媒還元脱硝装置用の尿素 ⁽²⁾	4.0MPa 又は 300℃を超えるもの	4.0MPa 以下で、かつ、300℃以下のもの	1.6MPa 以下で、かつ、200℃以下のもの

(注)

(1) 3 類管として分類されるものを除く。

(2) 管の材料が ISO 18611-3:2014 に従って選択された場合。

10.1.4 使用材料

-1. 補機に使用する材料は使用条件に適したものでなければならない。また、補機の主要部には、本会の適当と認めた規格に定められた材料を用いなければならない。

-2. 管及び弁又はコック（以下、本章において「弁」という。）並びに管取付け物に使用する材料は、使用条件に適し、かつ、本会が適当と認めた規格に適合したものでなければならない。

-3. 消火装置に使用される管装置は、内面腐食による消火能力の低下を防止するため、耐食性を有する材料のもの又は有効な保護がされたものとしなければならない。

10.1.5 材料の使用制限*

-1. 管は、原則として、鋼、銅、銅合金又は鋳鉄製のものとし、別に定める場合を除き、設計温度、分類、用途等に応じて、規格の使用制限によるほか、次の規定に適合しなければならない。ただし、開口を有する管で設計温度にかかわらず 3 類に分類された管にあっては、温度に関する使用制限は適用しない。

(1) 鋳鉄管は次の管に使用してはならない。

- (a) 伸びが 12%未満の鋳鉄製の管にあっては、1 類管及び 2 類管
- (b) 伸びが 12%以上の鋳鉄製の管にあっては、1 類管
- (c) ウォータハンマを受けやすい管並びに大きなひずみ又は振動を受ける管

(2) 前(1)に加えて、銅管、銅合金管及び鋳鉄管にあっては、管の用途に応じて表 7.10.2 にも適合すること。ただし、本会が認めた場合にあってはこの限りでない。

-2. 弁及び管取付け物は、原則として、鋼、銅合金又は鋳鉄製のものとし、別に定める場合を除き、設計温度、分類、用途等に応じて、規格の使用制限によるほか、次の規定に適合しなければならない。ただし、開口端を有する管で設計温度にかかわらず 3 類に分類された管に用いられる弁及び管取付け物にあっては、温度に関する使用制限は適用しない。

(1) 銅合金製の弁及び管取付け物は、設計温度が 210℃を超える弁及び管取付け物に使用してはならない。ただし、本会が適当と認めた特殊青銅は、設計温度が 260℃以下の弁及び管取付け物に使用することができる。

(2) 伸びが 12%未満の鋳鉄品は、次の弁及び管取付け物等に使用してはならない。

- (a) 設計温度が 220℃を超える弁及び管取付け物
- (b) 1 類管及び 2 類管（2 類管にあっては、蒸気管を除く。）に用いられる弁及び管取付け物。ただし、用途及び構造を考慮して本会が適当と認める場合にあってはこの限りではない。
- (c) 燃料油及び潤滑油のタンクの外壁に取り付けられる弁であって当該タンクの液圧を受けるもの
- (d) 外板又はシーチェストに取り付けられる弁、座金及びディスタンスピース
- (e) 船首隔壁に直接取り付けられる弁
- (f) ボイラ水吹出し管装置の弁及び管取付け物
- (g) ウォータハンマを受けやすい管装置又は大きなひずみ若しくは振動を受ける管装置の弁及び管取付け物

- (h) 引火性液体貨物の荷役陸上配管との接続箇所に設けられる弁
- (3) 伸びが12%以上の鋳鉄品は、1 類管に用いられる弁及び管取付け物に使用してはならない。ただし、用途及び構造を考慮して本会が適当と認める場合にあってはこの限りではない。

表 7.10.2 管の用途別による材料の使用制限

管の用途 ⁽¹⁾	材料		
	銅	銅合金	鋳鉄
燃料油管 機関区域内の潤滑油管 機関区域内の操作油管 機関区域内の熱媒油管 空気管 測深される区画外の測深管	×	×	×
オーバーフロー管 ビルジ管 バラスト管 船外に開口する排水管及び衛生管で乾舷甲板より下にあるもの 船内の消火に用いる管 火災の際に管の損壊により浸水の危険を生じる管 ボイラ水吹き出し管	×	×	×
機関区域内の制御油管	○	×	×
タンク吸引元弁の遠隔閉鎖用空気管, 火災時に使用する補機、弁等の制御用空気管	○	×	×

(注)

- (1) 計測用管、ドレン管、空気抜き管を除く。
- (2) タンク内に配置される部分に対しては○とする。
- (3) 機関区域外も含む。

(備考)

1. ○：使用可能
2. ×：使用禁止

10.1.6 特殊な材料の使用*

10.1.5 にかかわらず、ゴムホース、鋼船規則 D 編附属書 12.1.6 に適合するプラスチック管（ビニル管等を含む）又はアルミニウム合金等の特殊な材料は、火災及び浸水に対する安全性又は使用条件を考慮して本会が別に定めるところにより承認した場合に使用することができる。

10.2 管の厚さ

10.2.1 内圧を受ける管の所要厚さ*

- 1. 内圧を受ける管の所要厚さは次の算式による値より小としてはならない。

$$t_r = t_0 + b + C$$

t_r ：管の所要厚さ（mm）

$$t_0 = \frac{PD}{2fJ + P}$$

P ：設計圧力（MPa）

D ：管の外径（mm）

f ：許容応力で-3.による値（N/mm²）

J ：継手効率で次による。

継目無管 1.00

電気抵抗溶接鋼管 0.85 (ただし、溶接部全線について本会が適当と認める超音波探傷試験又はこれに代わる探傷試験を行う場合にあっては、1.00 とすることができる。)

b : 曲げ加工する場合の曲げ加工代で次式によって定まる値

$$b = \frac{1}{2.5} \cdot \frac{D}{R} \cdot t_0$$

R : 管の中心線の曲げ半径 (mm)

ただし、曲げ加工部の計算による膜応力が許容応力を超えないことが確認された場合にあっては、 b は考慮する必要はない。

C : 腐食予備厚で-5.による値 (mm)

-2. 厚さに負の許容差がある場合の管の厚さは、前-1.にかかわらず、次式による値 t_1 より小としてはならない。

$$t_1 = \frac{t_r}{1 - \frac{|a|}{100}}$$

t_r : 前-1.による。

a : 負の最大許容差 (%)

ただし、許容差が正の場合には、 a の値を 0 とする。

-3. 各種材料の許容応力は、次によらなければならない。

(1) 炭素鋼鋼管及び低合金鋼鋼管の許容応力 (f) は、次の値のうちの最小値又は表 7.10.3(1)に示す値とすること。ただし、設計温度が材料のクリープ領域にない場合にあっては、 f_3 の値は考慮する必要はない。

$$f_1 = \frac{R_{20}}{2.7}, f_2 = \frac{E_t}{1.6}, f_3 = \frac{S_R}{1.6}$$

R_{20} : 常温における材料の規格最低引張強さ (N/mm²)

E_t : 設計温度における材料の降伏点又は 0.2%耐力 (N/mm²)

S_R : 設計温度における材料の 100,000 時間後のクリープ破断応力の平均値 (N/mm²)

(2) 銅管、黄銅管及び白銅管の許容応力 (f) は、表 7.10.3(2)に示す値とする。

(3) 前(1)及び(2)以外の材料の許容応力については、本会の適当と認めるところによる。

-4. 設計温度が 250℃以下の鋼管に対して、前-3.(1)に定める許容応力の代わりに常温における材料の規格最低引張強さの 1/5 の値を許容応力として前-1.の t_0 を算出した場合には、同-1.の t_r の算式中的 b 及び-2.に定める負の許容差に対する厚さの増分は考慮する必要はない。

-5. 鋼管並びに銅管及び銅合金管の腐食予備厚は、表 7.10.4 及び表 7.10.5 によらなければならない。

表 7.10.3(1) 鋼管の許容応力 (f) の値 (N/mm^2)

材料		設計温度℃													
		100 以下	150	200	250	300	350	375	400	425	450	475	500	525	550
1 種	2 号	123	114	105	96	87	78	—	—	—	—	—	—	—	—
	3 号	138	128	118	107	96	90	—	—	—	—	—	—	—	—
2 種	2 号	123	114	105	96	87	78	—	—	—	—	—	—	—	—
	3 号	138	128	118	107	96	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	4 号	156	145	133	122	117	113	—	—	—	—	—	—	—	—
3 種	2 号	123	114	105	96	87	78	75	70	63	56	—	—	—	—
	3 号	138	128	118	107	96	90	87	84	71	57	—	—	—	—
	4 号	156	145	133	122	117	113	105	96	77	—	—	—	—	—
4 種	12 号	119	112	105	97	89	85	83	80	77	73	70	65	—	—
	22 号	121	116	111	105	99	93	91	89	85	80	76	71	55	38
	23 号	121	116	111	105	99	93	91	89	85	80	76	71	56	40
	24 号	121	116	111	105	99	93	91	89	85	80	76	71	56	41

(備考)

1. 設計温度が、本表に示す温度の中間のものについては、補間法によって定める。
2. 本表に掲げる鋼管の材料は、**鋼船規則 K 編**の規定に適合したものとする。

表 7.10.3(2) 銅管及び銅合金管の許容応力 (f) の値 (N/mm^2)

材料の種類（記号）		設計温度℃										
		50 以下	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
りん脱酸銅継目無管	C1201	41	41	40	40	34	27.5	18.5	—	—	—	—
	C1220											
復水器用継目無黄銅管	C4430	68	68	68	68	68	67	24	—	—	—	—
	C6870											
	C6871	78	78	78	78	78	51	24.5	—	—	—	—
	C6872											
復水器用白銅管	C7060	68	68	67	65.5	64	62	59	56	52	48	44
	C7100	73	72	72	71	70	70	67	65	63	60	57
	C7150	81	79	77	75	73	71	69	67	65.5	64	62

(備考)

設計温度が、本表に示す温度の中間のものについては、補間法によって定める。

表 7.10.4 鋼管に対する腐食予備厚 (C)

管の使用目的		C (mm)
過熱蒸気		0.3
飽和蒸気	一般	0.8
	燃料油タンク内の蒸気管	1
ボイラ給水	開放式給水系統	1.5
	密閉式給水系統	0.5
ボイラ水吹出し		1.5
圧縮空気		1
潤滑油及び操作油		0.3
燃料油		1
一次冷媒		0.3
清水		0.8
淡水		3

(備考)

1. 内面腐食に対して有効な保護がされている管については、本会が認めた場合には、本表の腐食予備厚を 50%減じて差し支えない。
2. 適当な耐食性特殊合金鋼を使用する場合には、腐食予備厚を零とすることができる。
3. 淡水管で呼び径 25A 以下の鋼管に対する腐食予備厚は 1.5mm として差し支えない。
4. 本表により難い場合又は本表にない流体に使用する場合には、腐食条件を考慮してその都度本会の適当と認めるところによる。
5. 管がタンクを貫通する場合には、管の外側からの腐食を考慮して、タンク内の液体に応じて表に示された腐食予備厚を付加すること。

表 7.10.5 銅及び銅合金管に対する腐食予備厚 (C)

材料の種類	C (mm)
表 7.10.3(2)に掲げるりん脱酸 銅管及び復水器用黄銅管	0.8
表 7.10.3(2)に掲げる復水器用白銅管	0.5

(備考) 内部流体が管の材料に対して非腐食性の場合には、腐食予備厚を 0 とすることができる。

10.2.2 管の最小厚さ*

- 1. 鋼管の厚さは、10.2.1 の規定によるほか、管の用途及び設置場所に応じて、表 7.10.6(1)及び表 7.10.6(2)に示す値未満としてはならない。ただし、鋼管の代わりに耐食性合金鋼管を用いる場合にあっては、本会の適当と認めるところによる。
- 2. 有効な防食措置が施されている管については、消火用炭酸ガス管を除き表 7.10.6(2)に定める最小厚さを 1mm を超えない範囲で減じることができる。
- 3. 表 7.10.6(2)を用いて使用する管の厚さを決定する場合には、負の許容差及び曲げ加工による厚さの減少を考慮する必要はないが、ねじ切りを施す管に対しては、空気管、オーバーフロー管及び測深管の各管頭金物のねじ込み部分並びに消火用炭酸ガス管のうち分配器よりノズルまでの管を除き、ねじの谷部で測定した値としなければならない。
- 4. 銅管及び銅合金管の最小厚さは、表 7.10.7 に掲げる値としなければならない。

表 7.10.6(1) 鋼管の最小厚さ

管の用途	管の設置場所	鋼管の最小厚さ (丸印に囲まれたアルファベット) (は表 7.10.6(2)の参照記号を示す)
ビルジ管	タンクを貫通する場合	Ⓑ
	タンクを貫通しない場合	Ⓔ
バラスト管	タンクを貫通する場合 (備考 1)	Ⓑ
	タンクを貫通しない場合	Ⓔ
空気管 オーバーフロー管 測深管	タンクを貫通する場合	Ⓑ
	タンクが船体構造の一部となる場合	Ⓓ
燃料油管	タンク (燃料油タンクを除く。) を貫通する場合	Ⓑ
淡水管	タンクを貫通する場合	Ⓑ
	タンクを貫通しない場合	Ⓔ
清水管	タンクを貫通する場合	Ⓑ
貨物油管	タンクを貫通する場合	Ⓑ ただし、 $D \geq 250A$ の場合は Ⓒ
	タンクを貫通しない場合	Ⓒ
消火用炭酸ガス管	炭酸ガス容器より分配器まで	Ⓕ
	分配器よりノズルまで	Ⓖ
上記以外の管		Ⓗ

(備考)

- 1: 安全 (危険) バラスト管が安全 (危険) バラスト管を貫通する場合はⒹを適用する。危険バラスト管とは、危険バラストタンク (貨物油タンクに隣接するバラストタンク又は貨物油タンクを開口端を有する管で連結されるバラストタンク) のバラストを吸排する管をいう。安全バラスト管とは、安全バラストタンク (危険バラストタンク以外のバラストタンク) のバラストを吸排する管をいう。

表 7.10.6(2) 鋼管の最小厚さ⁽¹⁾⁽³⁾ (mm)

対照記号 呼び 径(A)	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ ⁽²⁾	Ⓖ ⁽²⁾	Ⓗ
6	-	-	-	-	-	-	-	1.6
8	-	-	-	-	-	-	-	1.8
10	-	-	-	-	-	-	-	1.8
15	-	-	2.8	-	3.2	3.2	2.6	2.0
20	-	-	2.9	-	3.2	3.2	2.6	2.0
25	-	-	3.4	-	3.2	4.0	3.2	2.0
32	-	6.3	3.6	4.5	3.6	4.0	3.2	2.0
40	-	6.3	3.7	4.5	3.6	4.0	3.2	2.3
50	-	6.3	3.9	4.5	4.0	4.5	3.6	2.3
65	7.0	6.3	5.2	4.5	4.5	5.0	3.6	2.6
80	7.6	7.1	5.5	4.5	4.5	5.6	4.0	2.9
90	8.0	7.1	5.7	4.5	4.5	6.3	4.0	2.9
100	8.6	8.0	6.0	4.5	4.5	7.1	4.5	3.2
125	9.5	8.0	6.6	4.5	4.5	8.0	5.0	3.6
150	11.0	8.8	7.1	4.5	4.5	8.8	5.6	4.0
175	11.8	8.8	7.7	5.3	5.3	-	-	4.5
200	12.5	8.8	8.2	5.8	5.8	-	-	4.5
225	12.5	8.8	8.8	6.2	6.2	-	-	5.0
250	12.5	8.8	9.3	6.3	6.3	-	-	5.0
300	12.5	8.8	10.3	6.3	6.3	-	-	5.6
350	12.5	8.8	11.1	6.3	6.3	-	-	5.6
400	12.5	8.8	12.7	6.3	6.3	-	-	6.3
450	12.5	8.8	12.7	6.3	6.3	-	-	6.3

(注)

- 標準規格による管の厚さが本表に定める最小厚さより不足している場合であってもその差が 0.4mm 以内であるときには、その標準管を使用することができる。
- 機関室に配管される場合を除き、内面についてメッキを行うこと。
- 本表に示す以外の呼び径の管については本会の適当と認めるところによる。

表 7.10.7 銅管及び銅合金管の最小厚さ (mm)

外径	銅管	銅合金管
8－10	1	0.8
12－22	1.2	1
25－45	1.5	1.2
50－76.2	2	1.5
80－120	2.5	2
130－190	3	2.5
200－270	3.5	3
280	4	3.5

10.3 弁及び管取付け物の構造

10.3.1 一般*

弁、管取付け物、ガスケット及びパッキンは、使用条件に適したもので、かつ、本会が適当と認めた規格に定める構造を有するもの又はこれに相当するものとしなければならない。

10.3.2 特殊な弁、管取付け物等

1 類管又は 2 類管に使用される弁、管取付け物、ガスケット及びパッキンのうち、構造、製造方法等が特殊なものは、本会の承認を得たものでなければならない。

10.3.3 メカニカルジョイント*

-1. メカニカルジョイントは、使用条件及び用途に適したもので、その構造及び形式は、表 7.10.8 及び表 7.10.9 に示す適用区分に応じて一般に図 7.10.1 の例によるものとし、本会の承認を得たものでなければならない。

-2. メカニカルジョイントは、損傷による火災又は浸水を避けるため、乾舷甲板下の船側又は可燃性流体を積載したタンクに直接接続する管に使用してはならない。

-3. メカニカルジョイントを備えた管は、適切に芯出し調整を行った上で据え付けられなければならない。接続部において強制的に管の芯を合わせるために管を支持したり吊り下げたりしてはならない。

-4. タンク内の液体と管内の流体が同じ場合を除きスリップオンジョイントをタンク内で使用してはならない。スリップ式のスリップオンジョイントは、管の軸方向の変形により生じる変位を吸収する必要がある場合には、管の主たる接続手段として使用してはならない。

-5. メカニカルジョイントにくい込みリング又は類似の部品が使用される場合には、管の厚さが減少することを考慮して、設計圧力に対する管の最小厚さを決定しなければならない。

-6. メカニカルジョイントの構造は、船上で予想される圧力変動、管の振動、温度変化及び他の悪条件により密閉性が損なわれるものであってはならない。

-7. メカニカルジョイントの材料は、管の材料及び使用流体に適したものでなければならない。

-8. メカニカルジョイントは予想される内圧及び外圧に耐えるように設計されたものでなければならない。吸引系統に使用される場合には、負圧下においても使用可能なものでなければならない。

-9. メカニカルジョイントは、製造者の組立説明書に従って取付けを行わなければならない。また、取付けの際に専用の工具又はゲージを必要とする場合には、当該工具又はゲージは製造者により支給されるものでなければならない。

表 7.10.8 管の用途によるメカニカルジョイントの使用区分⁽¹⁾

使用目的	管の用途	継手の種類 ⁽³⁾			管の分類	耐火試験条件 ⁽¹¹⁾
		ユニオン継手	コンプレッション カップリング	スリップオンジョイ ント ⁽¹⁰⁾		
可燃性流体 ⁽⁸⁾ (引火点が 60℃を超 えるもの)	燃料油管 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	+	+	+	湿式	30 分湿式 ⁽²⁾
	潤滑油管 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	+	+	+	湿式	
	操作油管 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	+	+	+	湿式	
	熱媒油管 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	+	+	+	湿式	
淡水	ビルジ管 ⁽⁶⁾	+	+	+	乾式／湿式	8 分乾式＋22 分湿式 ⁽²⁾
	消火主管及びスプリンク ラ装置等の水が充填され ている消火装置用管 ⁽⁵⁾	+	+	+	湿式	30 分湿式 ⁽²⁾
	消火主管及び泡，ドレン チャ装置等の水が充填さ れていない消火装置用管 ⁽⁵⁾	+	+	+	乾式／湿式	8 分乾式＋22 分湿式 ⁽²⁾ R 編 26 章を遵守
	バラスト管 ⁽⁶⁾	+	+	+	湿式	30 分湿式 ⁽²⁾
	冷却水管 ⁽⁶⁾	+	+	+	湿式	30 分湿式 ⁽²⁾
	タンク洗浄管	+	+	+	乾式	耐火試験不要
	その他の管	+	+	+	乾式 乾式／湿式 湿式	耐火試験不要
清水	冷却水管 ⁽⁶⁾	+	+	+	湿式	30 分湿式 ⁽²⁾
	復水管 ⁽⁶⁾	+	+	+	湿式	30 分湿式 ⁽²⁾
	その他の管	+	+	+	乾式 乾式／湿式 湿式	耐火試験不要
衛生排水／排水	甲板用船内排水管 ⁽⁷⁾	+	+	+	乾式	耐火試験不要
	衛生排水管	+	+	+	乾式	
	船外排水管	+	+	-	乾式	

表 7.10.8 管の用途によるメカニカルジョイントの使用区分⁽¹⁾ (続き)

測深／ベント	水タンク／ コファダム用 測深管／空気管	+	+	+	乾式，湿式	耐火試験不要
	油タンク用測深管／空気 管 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾ (引火点 > 60 °C)	+	+	+	乾式	
その他	始動／制御空気管 ⁽⁶⁾	+	+	-	乾式	30 分乾式 ⁽²⁾
	雑用空気管	+	+	+	乾式	耐火試験不要
	ブライン管	+	+	+	湿式	
	炭酸ガス装置用管 (外部保護区間)	+	+	-	乾式	30 分乾式 ⁽²⁾
	炭酸ガス装置用管 (内部保護区間)	+	+	-	乾式	メカニカルジョイント には融点が 925℃以上 の材料を使用すること。 R 編 25 章参照
	蒸気管	+	+	+ ⁽⁹⁾	湿式	耐火試験不要

(注)

- (1) + 使用可， - 使用不可
- (2) 耐火試験については、「船舶材料・機器等の承認要領」第 6 編 9.3.2(6)による。
- (3) 火災により直ちに機能が低下する部品を使用するメカニカルジョイントは、次の(4)から(6)に従い、本会が承認した耐火性のものとする。
- (4) A 類機関区域外又は居住区域外でのみ使用できる。A 類機関区域以外の機関区域で使用する場合には、容易に視認及び接近可能な場所に配置すること。
- (5) 本会が承認した耐火性のもののみ使用できる。(SOLAS 条約付属書第 II-2 章 9 規則 2.3.3.2.2(10)に定義される開放された甲板上の場所 (タンカー、液化ガスばら積船及び危険化学品ばら積船の貨物エリアを含まない) に設置される場合であって、かつ、燃料油管、消火装置用管及び消火主管に使用されない場合を除く。)
- (6) A 類機関区域内で使用されるメカニカルジョイントは、耐火試験を行うこと。
- (7) 乾舷甲板上でのみ使用できる。
- (8) 可燃性流体油系統に使用するメカニカルジョイントの数は最小とし、適当な規格に適合するフランジを使用すること。
- (9) 図 7.10.1 に示すスリップ式のスリップオンジョイントは、甲板上で設計圧力が 1.0MPa 以下の管に使用できる。
- (10) スリップオンジョイントを使用した配管については、11.2.4 の規定にもよること。
- (11) 「30 分乾式」試験に合格した場合、「8 分乾式+22 分湿式」及び／又は「30 分湿式」試験が要求されるものについても合格したものとみなす。「8 分乾式+22 分湿式」試験に合格した場合、「30 分湿式」試験が要求されるものについても合格したものとみなす。

表 7.10.9 管の分類によるメカニカルジョイントの使用区分⁽¹⁾

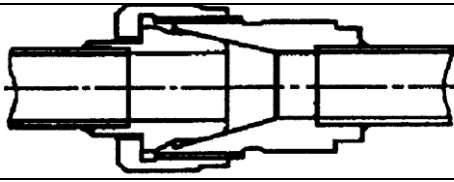
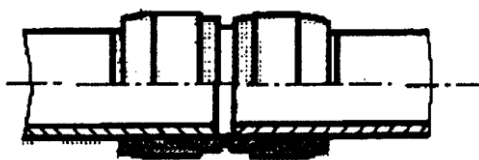
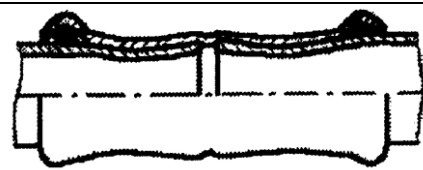
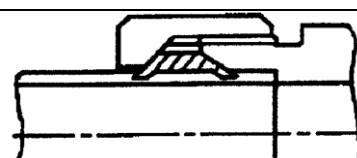
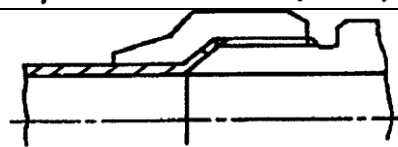
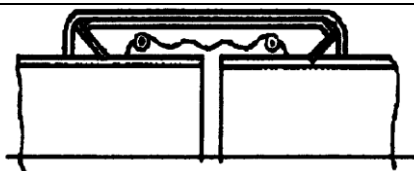
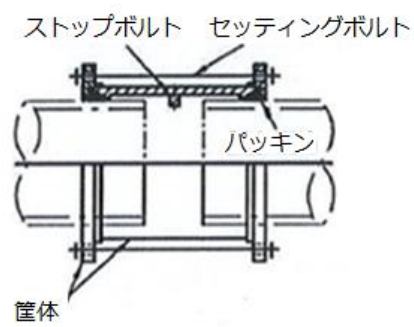
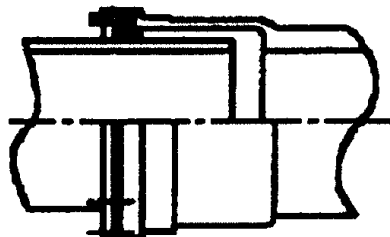
継手の型式		管の分類		
		1 類	2 類	3 類
ユニオン継手	溶接式又は蠟付け式	+(2)	+(2)	+
コンプレッションカップリング	スウェージ式	+	+	+
	くい込み式	+	+	+
	典型的な コンプレッション式	+	+	+
	フレア式	+	+	+
	プレス式	-	-	+
スリップオンジョイント	グループ式	+	+	+
	グリップ式	-	+	+
	スリップ式	-	+	+

(注)

(1) + 使用可, - 使用不可

(2) 呼び径 50.4 以下にのみ使用できる。

図 7.10.1 メカニカルジョイントの形式例

ユニオン継手		
溶接式 又は 蠟付け式		
コンプレッションカップリング		
スウェージ式		
プレス式		
くい込み式		
フレアー式		
スリップオンジョイント		
グリップ式		
グループ式	 ロールグループ  カットグループ	
スリップ式		

10.3.4 フレキシブル管継手*

- 1. フレキシブル管継手は、次に掲げる用途の管に使用することができる。
 - (1) 燃料油管（燃料噴射管を除く。）
 - (2) 潤滑油管
 - (3) 操作油管
 - (4) 熱媒油管
 - (5) 圧縮空気管
 - (6) ビルジ及びバラスト管
 - (7) 清水及び淡水冷却管
 - (8) 3 類管として使用される蒸気管（金属製のものに限る。）
 - (9) 排ガス管（金属製のものに限る。）
- 2. 1 類管又は 2 類管並びに破損により火災又は浸水に至るおそれのある管に使用されるフレキシブル管継手は本会の承認を得たものでなければならない。
- 3. フレキシブル管継手の設置、設計及び構造については、次の要件に従ったものでなければならない。
 - (1) 設置要件
 - (a) 使用中、ねじり変形を受けないこと。
 - (b) 容易に点検できる場所とすること。
 - (c) 必要と認められる最小限の個所とすること。
 - (d) 必要最小限の長さとする。
 - (e) 接触による摩擦を避けること。
 - (f) 許容される最小曲げ半径を考慮し設置すること。
 - (g) 高温となる表面近傍の可燃性油管に使用される場合には、スクリーン又はその他の適切な方法により、管の損傷等により内部流体が漏洩して発火する危険性を低減させること。
 - (h) 製造者の指示に従うこと。
 - (2) 設計要件
 - (a) 周囲の状況、使用圧力下での内部流体との適合性及び温度条件を考慮すること。
 - (b) クランプ及び同様の留具は、蒸気管、可燃性油管、始動空気管及び浸水のおそれのある淡水管には使用しないこと。その他の管については、使用圧力が 0.5MPa 以下で、かつ、両端部でクランプが二重化されている場合に限り使用することができる。
 - (c) 使用中に衝撃圧力又は過大な振動を受けるおそれがある場合には、想定される最大の動的圧力を考慮して設計されること。
 - (3) 構造要件
 非金属製フレキシブル管については、次の要件によること。
 - (a) **10.3.4-1.(1)** から**(6)**に掲げる用途の管に使用される場合には、金属ワイヤー又は適当な材料を編込むことにより、補強されたものとする。ただし、本会が特に認める場合にあっては、この限りではない。
 - (b) バーナーへの燃料供給管に使用される場合には**(a)**の要件に加え、さらに編組された金属ワイヤーにより外側を保護されたものとする。
 - (c) 可燃性油管及び浸水のおそれのある淡水管に使用される場合には、耐火性のものとする。（ただし、*SOLAS* 条約付属書第 II-2 章 9 規則 2.3.3.2.2(10)に定義される開放された甲板上の場所（タンカー、液化ガスばら積船及び危険化学品ばら積船の貨物エリアを含まない）に設置される場合であって、かつ、燃料油管に使用されない場合を除く。）
- 4. フレキシブル管継手の両端部は、フランジ構造とするか又は **10.3.3** 若しくは **10.4.2** に従ったものとしなければならない。

10.4 管装置の接合及び加工

10.4.1 管装置の溶接

管装置の溶接工事については、**9 章**の規定によらなければならない。

10.4.2 管相互の継手

-1. 1 類管又は 2 類管を直接溶接接合する場合には、突合せ溶接継手としなければならない。ただし、呼び径 $80A$ 以下の鋼管にあつては差し込み溶接式継手とすることができる。

-2. ねじ込み式管継手（1 類管及び 2 類管に使用される場合には、テーパねじのものに限る。）は、次の管を接合する場合には、使用してはならない。ただし、本会は管の用途を考慮して(3)又は(4)に掲げる管への使用を認めることがある。

- (1) 可燃性流体に用いられる管（ただし、外径 25 mm 以下の計装用の小径管を除く）
- (2) 固定式炭酸ガス消火装置用の管。ただし、保護される区画の内部及び炭酸ガスシリンダ室の内部の管を除く。
- (3) 1 類管にあつては呼び径 $25A$ を超える管
- (4) 2 類管及び 3 類管にあつては呼び径 $50A$ を超える管

10.4.3 管と管取付け物との継手*

-1. 管と管フランジの継手は、使用条件に適したもので、その構造及び強度は、表 7.10.10 に示す適用区分に応じた図 7.10.2 の継手形式又は本会の適当と認めたものでなければならない。表 7.10.10 に規定されていない流体に使用する管と管フランジの継手形式は、本会の適当と認めるところによる。

-2. 非鉄金属製の弁及び管取付け物は、非鉄金属管にろう又ははんだによって取り付けることができる。この場合、ろう及びはんだの種類並びに施工方法は管装置の使用条件に適したものでなければならない。

-3. 管と管フランジ以外の管取付け物との継手は、10.4.2 及び前-1.の規定に準じたものでなければならない。

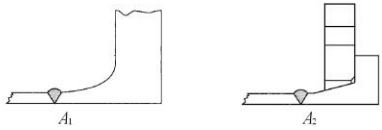
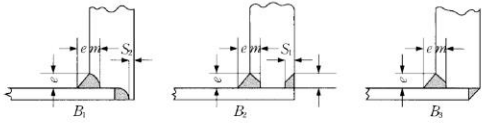
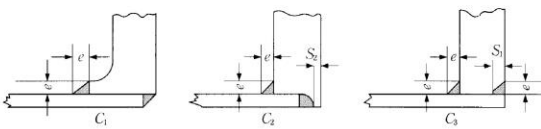
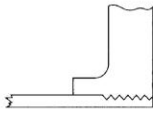
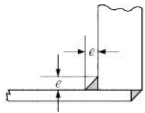
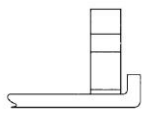
表 7.10.10 管と管フランジの継手形式及びその適用区分

管の種類	蒸気、空気及び水		燃料油、潤滑油、操作油及び熱媒油
	設計温度℃	継手の形式	継手の形式
1 類	400 を超える	$A, B^{(1)}$	A, B
	400 以下	$A, B^{(2)}$	
2 類	250 を超える	A, B, C	A, B, C
	250 以下	A, B, C, D, E	$A, B, C, E^{(3)}$
3 類	$A, B, C, D, E, F^{(4)}$		$A, B, C, E^{(3)}$

(注)

- (1) 形式 (B) の継手は、蒸気管にあつては呼び径 $50A$ 以下の管に対して使用できる。
- (2) 形式 (B) の継手は、蒸気管にあつては呼び径 $150A$ 以下の管に対して使用できる。
- (3) 形式 (E) の継手は、設計圧力が 1.0MPa 以下の管に使用できる。
- (4) 形式 (F) の継手は、水管又は、開口端を有する管に対して使用できる。

図 7.10.2 管と管フランジの継手形式

継手形式及び寸法	
A	
B	
C	
D	
E	
F	

(備考)

1. 溶接部の標準寸法は、次による。

$$e=1.4t, \quad m=t, \quad S_1=t, \quad S_2=0.5t$$

t は管の所要厚さ

2. 形式 (D) の場合には、ねじはテーパねじとし、かつ、管は拡張によって確実にフランジに固定すること。ただし、管の外径を著しく減少させて、その部分にねじを切らないこと。

10.4.4 管の加工及び加工後の熱処理*

- 1. 1 類管及び 2 類管を熱間加工する場合には、次によらなければならない。

- (1) 熱間加工を行う場合の加熱温度は、一般に 850℃から 1000℃の範囲とすること。加工過程における温度は 750℃まで低下しても差し支えない。
- (2) 管の材料がクロムモリブデン鋼及びクロムモリブデンバナジウム鋼である場合には、材料の種類に応じて、表 7.9.8 に定めるところにより、応力除去熱処理を行うこと。また、炭素鋼、炭素マンガ鋼及びモリブデン鋼については、応力除去熱処理を行わなくても差し支えない。
- (3) 熱間加工が前(1)の温度範囲外で行われる場合は、表 7.9.9 に定めるところにより、新たに熱処理を行うこと。

- 2. 1 類管及び 2 類管を冷間加工する場合には、冷間加工による有害な塑性変形又は残留応力の発生を考慮して、材料の種類に応じて、次の(1)及び(2)により熱処理を行わなければならない。ただし、炭素鋼及び炭素マンガ鋼であって、最小引張強さが 320, 360 及び 410N/mm²のもの(鋼船規則 K 編 4.2 に定める、第 1 種、第 2 種 2 号、第 2 種 3 号、第 3 種 2 号及び第 3 種 3 号を含む。)は省略して差し支えない。

- (1) 管の中心線曲げ半径が管の外径の 4 倍以下になるような曲げ加工が行われた場合には、表 7.9.9 に定めるところにより、熱処理を行うこと。
- (2) 前(1)による場合を除き、すべての材料に対して、表 7.9.8 に定めるところにより、応力除去熱処理を行うこと。

- 3. 表 7.9.8 に規定する材料以外の管の加工及び加工後の熱処理については、本会の適当と認めるところによる。

10.5 補機及び置タンクの構造

10.5.1 一般*

- 1. 補機及び置タンクは、十分な強度を有し、保守及び検査が容易にできるような構造でなければならない。
- 2. 燃料油置タンクの使用鋼板の厚さは、6mm 未満としてはならない。ただし、小型タンクに限り鋼板の厚さを 3mm まで減ずることができる。
- 3. 燃料油に用いられる置タンク及び加熱される潤滑油、操作油等に用いられる置タンクで、機関区域に設置されるものには、機関区域に開口部を設けてはならない。

10.6 試験

10.6.1 製造工場等における試験*

- 1. 管装置及び補機の溶接部の試験は、9 章の規定による。
- 2. 1 類管及び 2 類管並びに蒸気管、給水管、圧縮空気管及び燃料油管で設計圧力が 0.35MPa を超えるものにあつては、溶接接合された付着品と共に、すべての加工後、設計圧力の 1.5 倍の圧力で水圧試験が行われなければならない。なお、この試験は造船所等において行っても差し支えない。
- 3. 設計温度が 300℃を超える鋼管にあつては、次の算式によって得られる圧力で水圧試験が行われなければならない。ただし、算式による圧力が設計圧力の 2 倍を超える場合にあつては、試験圧力を 2 倍にとどめて差し支えない。また、管の屈曲部、T ピース等において過大な応力が生ずるおそれのある場合には、試験圧力を設計圧力の 1.5 倍まで減じて差し支えない。なお、この試験は造船所等において行っても差し支えない。

$$P_t = 1.5 \frac{K_{100}}{K_t} P$$

P_t : 試験圧力 (MPa)

K_{100} : 100℃における管材料の許容応力 (N/mm²)

K_t : 設計温度における管材料の許容応力 (N/mm²)

P : 設計圧力 (MPa)

- 4. 前-2.及び前-3.に定める試験圧力によって、管壁の一次一般膜応力が管の材料規格で規定されている降伏点又は耐力の下限値の 90%を超える場合には、試験圧力を当該応力が降伏点又は耐力の 90%以下となるまで下げなければならない。
- 5. 1 類管又は 2 類管に用いられる弁及び管取付け物にあつては、設計圧力の 1.5 倍の圧力で水圧試験が行われなければならない。
- 6. 計画最大満載喫水線より下に取付けられる船体付弁にあつては、設計圧力の 1.5 倍の圧力又は 0.5MPa のうちの大きい方の圧力で水圧試験が行われなければならない。
- 7. 補機（作業用補機等を除く。）の受圧部にあつては、設計圧力の 1.5 倍又は 0.2MPa のうちの大きい方の圧力で水圧試験が行われなければならない。
- 8. 燃料油置タンクにあつては、頂板上 2.5m の水高圧力で水圧試験が行われなければならない。
- 9. 補機（作業用補機等を除く。）にあつては、本会の適当と認める方法で試運転が行われなければならない。

10.6.2 造船所等における試験*

管相互又は管と弁類との継手の溶接を船内で行った管系については、本会の適当と認めるところにより水圧試験が行われなければならない。

11 章 管 艤 装

11.1 一般

11.1.1 適用

本章は管艤装について規定する。

11.1.2 提出図面及び資料*

提出すべき図面及び資料は、一般に次のとおりとする。

- (1) 図面（管、弁等の材料、寸法、種類、設計圧力、設計温度等を記載したもの）
 - (a) 船全体の諸管線図
 - (b) 機関室内の諸管線図
 - (c) その他本会が必要と認める図面
- (2) 資料
 - (a) 機関部要目表
 - (b) その他本会が必要と認める資料

11.2 配管

11.2.1 配管に対する一般要件

-1. 管の取付け

- (1) 管は膨張、収縮、船体のたわみ及び振動による影響を考慮し、かつ、管に過大な荷重がかからないように適当な間隔で支持しなければならない。
- (2) 取外し可能な管継手の数は、工作及び組立てのために必要な数にとどめなければならない。

-2. 管の曲げ半径

管の曲げ加工を行う場合の中心線の曲げ半径は原則として管の外径の2倍以上でなければならない。

-3. 管の機能

管はドレン及び空気の滞留、流体の圧力損失等により、機器の性能に悪影響を与えないように配管しなければならない。

-4. 電気機器付近の配管

発電機、配電盤、制御器等の電気機器の近くには、なるべく管を敷設しないようにし、やむを得ず配管するときは継手を配置してはならない。ただし、継手部が漏れに対して考慮されている場合にあってはこの限りではない。

-5. 管装置の保護等

- (1) 暴露甲板上等で外部から損傷を受けやすい場所にある管、弁、コック、管取付け物、弁操作ロッド、ハンドル等は適当に保護しなければならない。覆いで保護する場合には、覆いは検査に際し、容易に取り外すことができるものでなければならない。
- (2) 保守点検が困難な場所に配管する管は、防食を行うなど腐食に対して考慮されたものでなければならない。

-6. 逃し弁

- (1) 設計圧力を超える可能性のあるすべての管装置には、逃し弁又はこれに代わる過圧防止装置を設けなければならない。
- (2) 逃し弁又は圧力逃し装置の放出端は安全な場所に導かなければならない。

-7. 圧力及び温度計測装置

- (1) 管装置には必要と認められる箇所に、圧力及び温度計測装置を設けなければならない。
- (2) 直接液圧を受ける圧力計の根元には、計器を管系から遮断するためにコック又は弁を設けなければならない。
- (3) 燃料油、潤滑油その他の可燃性油管及び機器に温度計測装置を備える場合には、温度計測装置の破損又は取外しによって可燃性油が飛散しないように、温度計測装置は安全なポケットに設置しなければならない。

-8. 管装置の識別標示

- (1) 船内の安全上必要があると認められる場所にある管装置の管は、誤操作を防止するために識別色で標示しなければならない。
- (2) 安全上必要と認められる弁には、誤操作を防止するために、その用途を示す銘板を取り付けなければならない。また、船内の消火に用いられる弁は赤色で塗装しなければならない。
- (3) 空気管の開口端、測深管の上端部及びオーバーフロー管の大気開口端には銘板を取り付けなければならない。

-9. 洗管

管装置は加工後又は船内配管後、必要に応じて内部洗管を行わなければならない。

11.2.2 管の接続及び兼用

-1. 油管とその他の管の接続

- (1) 燃料油管は他の管とは別個に配置しなければならない。ただし、使用中不時の混入が起らないような措置が講じられている場合にあってはこの限りでない。
- (2) 潤滑油管は他のすべての管と別個に配管しなければならない。
- (3) ボイラ又は飲料に用いる清水管は、油又は油を含む水が混入しないように他の管とは別個に配管しなければならない。

-2. 淡水管と清水管と兼用

淡水管と清水管とは、別個に配管しなければならない。ただし、淡水と清水が混合しないような措置が講じられている場合にあってはこの限りでない。

11.2.3 管の貫通部*

管が水密隔壁、甲板、深水タンクの頂板、底板及び隔壁並びに二重底頂板を貫通する場合には、水密を保持するための措置を講じなければならない。

11.2.4 スリップオンジョイント*

深水タンク、その他近寄ることが困難な区画内の配管には、本会が承認した場合を除き、スリップオンジョイントを用いてはならない。

11.2.5 隔壁弁*

- 1. 船首隔壁には、ドレン弁等の管系統を形成しない弁又はコックを取付けてはならない。
- 2. 船首隔壁を貫通する管には、隔壁甲板の上方から操作し得る適当な弁を取付け、弁室を当該隔壁の船首側に取付けなければならない。ただし、すべての使用状態の下で容易に接近することができる場合にあっては、弁を船首隔壁の後側に取り付けることができる。また、この弁の遠隔開閉装置は省略して差し支えない。
- 3. 船首隔壁を除くその他の水密隔壁にあって、随時検査のため近寄ることができる場所に、ドレン弁等の管系統を形成しない弁又はコックを取付ける場合には、弁又はコックが機関室の前後端隔壁の機関室側に取付けられる場合を除き、隔壁甲板より上において操作できるもので、弁又はコックの開閉が、表示される構造のものでなければならない。
- 4. 乾舷甲板又は隔壁甲板より上方から操作するための装置は、その重量を弁又はコックで支える構造としてはならない。

11.2.6 管の凍結防止

冷凍区画を貫通するか、又は冷凍区画に近接して配管されるビルジ管、空気管、測深管、排水管等において管内壁に氷結を生じるおそれのある場合には、適当な氷結防止のための処置を講じなければならない。

11.3 淡水吸入弁及び船外吐出弁

11.3.1 淡水吸入管及び船外排出管の取付け

船外から淡水を吸入する管及び船外に排出する管は、[11.3.2-2.](#)及び[-3.](#)に従って取り付けた弁又はコックに連結しなければならない。

11.3.2 淡水吸入弁、船外吐出弁等の設置位置及び構造*

- 1. 船外に排出する排水管の開口は、水面に降した救命艇及び定められた進水場所にある救命いかだ（進水装置について下げられたものを含む。）に排水が入らないような場所に設けなければならない。ただし、排水が入らないように特別な措置が講じられている場合にあってはこの限りでない。
- 2. 淡水吸入弁、船外吐出弁又は船外吐出コックを、外板、船体の一部を形成するシーチェスト又は船体付ディスタンスピースに取付けるときには、これらの弁又はコックは、近寄りやすい場所に設けなければならない。

-3. 前-2.の弁及びコックは、次の(1)又は(2)のいずれかによって取付けられなければならない。

- (1) 外板又はシーチェストに溶接で取付けた座金に、外板及びシーチェストを貫通しないスタッドボルトによって取付けること。
- (2) 船体付ディスタンスピースに取付けボルトによって取付けること。この場合、ディスタンスピースは堅固な構造で、かつ、できる限り短くすること。

-4. 淡水吸入弁の操作ハンドルは、床面上の操作しやすい場所に配置しなければならない。また、動力で開閉される淡水吸入弁は、手動でも操作できる構造でなければならない。なお、海水吸入弁には、弁の開閉状態を識別できるように指示器を設けなければならない。

-5. 船外吐出弁又はコックは、外板及び-6.(1)に定める保護環を貫通する差込口を備えなければならない。ただし、これらの弁又はコックを取付ける座金又はディスタンスピースが差込口を備えている場合にあってはこの限りでない。なお、船外吐出弁又はコックには、弁又はコックの開閉状態を識別できるように指示器を設けなければならない。

-6. ボイラ及び蒸発器の船外吹出し弁又はコックは、次の(1)及び(2)に適合したものでなければならない。

- (1) 容易に操作できる場所に取付け、かつ、その取付け部の外板の外面に保護環を取り付け、外板の腐食を防止すること。
- (2) 開閉ハンドルは、弁であるときは取り外すことができないように弁棒に固定し、コックであるときは閉鎖しなければ取り外すことができないように装置しておくこと。

11.3.3 シーチェストの構造

シーチェストは、堅固で、かつ、空気の滞留が少ない構造でなければならない。

11.3.4 淡水吸入口の格子

- 1. 淡水吸入口には格子を設け、通過面積は、淡水吸入弁の入口合計面積の2倍以上としなければならない。
- 2. 前-1.の格子を掃除するために低圧蒸気、圧縮空気等を用いた掃除設備を備えなければならない。

11.4 排水装置、衛生装置等

11.4.1 一般*

- 1. 各甲板には、有効に排水できるように十分な数と大きさの排水管を設けなければならない。
- 2. 甲板の暴露部からの排水管は、船外に導かなければならない。
- 3. 乾舷甲板直上の閉囲された船楼又は甲板室からの排水管は、船内ビルジだめに導かなくてはならない。ただし、船内への水の流入を防ぐための措置を施した場合にあってはこの限りではない。

11.4.2 船側の開口

船側の排水口、衛生排水口その他これに類似する開口は、1つの開口をなるべく多くの衛生管その他の管に共用するか、又は他の適当な方法により、その数を最少にとどめなければならない。ただし、種類の異なる船外排出管は、特に承認された場合を除き、互に連結してはならない。

11.4.3 衛生装置

衛生装置は、11.4.1 及び 11.4.2 の規定に適合したものでなければならない。

11.5 ビルジ管装置及びバラスト管装置

11.5.1 一般*

- 1. 液体を専用に積載するタンク及び排水が有効に行われる装置を有する区画を除くすべての水密区画には、通常の条件下においてビルジの吸引及び排出を行うことのできるビルジ管装置を設けなければならない。
- 2. 水バラストを積載するタンクには通常の条件下において有効にバラスト水を積載又は排水を行うことのできるバラスト管装置を設けなければならない。
- 3. ビルジ管装置は、船外から水密区画へ淡水が逆流したり、不用意に区画間をビルジが移動しないように適切な措置を講じなければならない。このため、ビルジ排水装置に連結するすべての配流弁箱及び手動弁は、通常の状態において近付き得る場所に設け、かつ、ビルジ配流箱の弁はすべて逆止弁としなければならない。
- 4. すべてのビルジ吸引管は、ビルジ吸引以外の管と別個に配管しなければならない。
- 5. バラスト専用の深水タンクを貫通するビルジ管並びにバラストタンク以外の深水タンクを貫通するビルジ管及び

バラスト管は、油密又は水密の管トンネル内に納めるか、又は表 7.10.6(1)及び表 7.10.6(2)に従って十分な厚さのものとして各継手を溶接しなければならない。

-6. 二重底タンクを貫通するビルジ管は、油密又は水密の管トンネル内に納めるか、又は表 7.10.6(1)及び表 7.10.6(2)に従って十分な厚さのものとしなければならない。

-7. 二重底、船側タンク、ビルジホップタンク又は空所内を貫通するビルジ管にあつて座礁又は衝突の際に破損を生じるおそれのあるものには、ビルジ吸引口に近接して逆止弁又はいつでも近寄りやすい場所から閉鎖することのできる止め弁を設けなければならない。

-8. バラスト管装置は、不用意に船外からバラストタンクに淡水が逆流したり、バラストタンク間をバラスト水が移動しないようにバラスト注排水時以外は常に閉鎖状態に保持できる開度指示装置付きの止め弁又は逆止弁を設ける等の適切な措置を講じなければならない。

11.5.2 用語

-1. ビルジ吸引主管とは、各ビルジ吸引口からビルジを吸引する支管が集合されて、ビルジポンプに連結するビルジ吸引系統の幹管となるビルジ吸引管をいう。

-2. ビルジ吸引支管とは、各区画のビルジ吸引口からビルジ吸引主管に連結する管をいう。

11.5.3 ビルジ吸引管の内径*

-1. ビルジ吸引主管及び各水密区画のビルジ吸引支管は、次の(1)及び(2)の算式による内径のもの又は算定した値に最も近い内径を有する標準管を使用しなければならない。ただし、その標準管の内径が算定した値より 13mm 以上不足する場合にあつては、1 ランク大きい標準管を使用しなければならない。

(1) ビルジ吸引主管又は直接ビルジ吸引管

$$d = 1.68\sqrt{L(B + D)} + 25 \text{ (mm)}$$

(2) ビルジ吸引支管

$$d' = 2.15\sqrt{l(B + D)} + 25 \text{ (mm)}$$

d : ビルジ吸引主管又は直接ビルジ吸引管の内径 (mm)

d' : ビルジ吸引支管の内径 (mm)

B 及び D : それぞれ船舶の幅及び深さ (m)

L : 1 編 2.1.4 に規定する船舶の長さ (m)

l : ビルジ吸引支管により排出すべき区画の長さ (m)

-2. ビルジ吸引主管の内径は、-1.(2)によって算定されるビルジ吸引支管の内径のいずれよりも小であつてはならない。

-3. 機関室のビルジポンプが機関室のビルジ排出に専用される場合には、ビルジ吸引主管の内径は、次式による値まで減少することができる。

$$d = \sqrt{2}(2.15\sqrt{l(B + D)} + 25) \text{ (mm)}$$

l : 機関室の長さ (m)

d , B 及び D は、-1.と同じ。

-4. ビルジ吸引支管の内径は、40mm より小であつてはならない。ただし、小さい区画のビルジ吸引支管で本会が差し支えないと認めた場合にあつては、35mm まで減ずることができる。

11.5.4 ビルジポンプ*

-1. ビルジポンプの数

(1) 船舶には、独立の動力によって駆動されるポンプを少なくとも 2 台備え、ビルジ吸引主管からそれぞれ吸引可能のように配置しなければならない。ただし、1 台を主機関によって駆動されるものとすることができる。また、長さが 20m 未満の船舶にあつては、1 台を手動ポンプとすることができる。

(2) 独立の動力によって駆動されるバラストポンプ、衛生ポンプ、雑用ポンプ等がビルジ主管に適当に連結されている場合には、これらのポンプは、(1)の独立の動力によって駆動されるビルジポンプとみなすことができる。

(3) 前(1)において、独立の動力によって駆動されるポンプを 2 台備える場合には、そのうちの 1 台は、本会が適当と認めた場合には、ビルジポンプ以外の淡水ポンプによって駆動されるエダクタに代えることができる。この場合、エダクタの吸引能力は-2.の規定によらなければならない。

-2. ビルジポンプの能力

前-1.に規定する各ポンプは、次の算式による値以上のビルジを 11.5.3 に規定するビルジ吸引主管を通じて吸引するこ

とができる能力を有するものでなければならない。

$$Q=5.66d^2 \times 10^{-3}$$

Q : ビルジ吸引量 (m^3/h)

d : **11.5.3** に規定するビルジ吸引主管の内径 (mm)

ただし、これらのポンプのうち、1 台のポンプの吸引能力が規定するものより僅かに不足する場合であつても、他方のポンプの吸引能力にそれを補う余裕があれば規定に適合したものとみなすことができる。

-3. ビルジポンプの形式

前-1.に規定する独立の動力によって駆動されるビルジポンプは、即時に使用できるよう自己呼び水形のものとするか、又は他に呼び水ポンプを備えなければならない。

-4. ビルジポンプと吸引管との接続

前-1.に規定する動力ポンプはすべて、いずれの区画からもビルジを吸引できるように装置しなければならない。

11.5.5 深水タンクの頂部、船首尾タンク及びチェーンロッカのビルジ排水

-1. 船首尾タンクの頂板上の場所、船首尾タンク及びチェーンロッカのビルジは、エダクタ又は手動ポンプによって排出を行って差し支えない。ただし、このエダクタ又は手動ポンプは、計画最大満載喫水線より上の場所からいつでも操作できるものでなければならない。

-2. 深水タンクの頂部及び隔壁階段部には、それぞれ有効なビルジ排出装置を設けなければならない。

-3. 深水タンクの頂部のドレンは、軸路又は他の近寄りやすい場所のビルジだめに導いて差し支えないが、その管は呼び径 65A 以下のものとし、管には近寄りやすい場所に敏速に作動する自動閉鎖弁を設けなければならない。

-4. 船首隔壁を貫通して吸引管を設ける場合には、**11.2.5-2.**の規定によらなければならない。

11.5.6 こし器

機関室及び軸路におけるビルジ吸引管には、機関室床上から近寄りやすい場所に、容易に開閉できる蓋を有するこし器を設けなければならない。

11.6 空気管

11.6.1 一般

-1. すべてのタンク、コファダム及びこれに類する区画には、いずれの部分からも容易に換気することができる十分な断面積を有する空気管を設けなければならない。

-2. 頂板の長さ又は幅のいずれかが 7 m 以上のタンクには、適当に離れた位置に 2 本以上の空気管を設けなければならない。ただし、頂板が傾斜しているタンクにあつては最高部付近に 1 本設けるだけにとどめて差し支えない。

-3. 2 本以上の空気管が要求されるタンクにおいては、大気までの空気の流れが確保されることを条件に、**11.7** の規定を満足するオーバフロー管を空気管として使用して差し支えない。ただし、タンクには、少なくとも 1 本の空気管を設けなければならない。

-4. 複雑な形状のタンク又はコファダムにあつては、空気管の位置及び数について特別の考慮を払わなければならない。

-5. 空気管は、ドレンが溜まらないように配置しなければならない。

11.6.2 空気管の開口*

-1. 空気管の開口位置についてはタンクの種類及び用途に応じ、次の(1)から(4)によらなければならない。

(1) 次のタンク及びコファダムの空気管は隔壁甲板より上に導くこと。

- (a) 二重底タンク
- (b) 深水タンク
- (c) 淡水に通じる可能性のあるタンク
- (d) コファダム

(2) 次のタンク及びコファダムの空気管は暴露部に導くこと。

- (a) 燃料油タンク及び熱媒油タンク
- (b) 加熱される潤滑油タンク及び操作油タンク
- (c) ポンプで液体を積むタンク（機関区域外のタンクで、かつ、オーバフロー管が設けられないものに限る。）
- (d) 燃料油タンクに隣接するコファダム

- (3) ポンプで液体を積むタンクの空気管は、タンクの注入時に生じる溢出液による機器への悪影響を与えることのない場所に導くこと。
- (4) 引火性又は可燃性の液体を積むタンクの空気管は、タンクの注入時に生じる溢出油及び排出ガスによる火災の危険のない安全な場所に導くこと。

-2. 燃料油の空気管の開口端には、有効間隙面積が空気管の所要断面積以上で、かつ、掃除及び取替えが容易にできる耐食性の火炎侵入防止金網を設けなければならない。

11.6.3 空気管の寸法

ポンプで液体を積むタンクに設ける空気管は、注入管の断面積の 1.25 倍以上の合計断面積とすること。**11.7** に規定するオーバーフロー管が設けられている場合には、オーバーフロー管が接続されるタンクに設けられる空気管も含めた合計断面積として差支えない。ただし、空気管の内径は 50 mm 未満としてはならない。

11.6.4 空気管の甲板上の高さ*

空気管を暴露した乾舷甲板又は船楼甲板上に導く場合には、その暴露する部分を堅固な構造とし、甲板上面から水が下方に侵入する点までの高さは、450mm よりも小としてはならない。ただし、この高さは、船舶の作業の妨げとなる場合であって、本会が閉鎖措置その他から判断して差し支えないと認める場合にあつては、本会の指定する高さまで減じることができる。

11.7 オーバーフロー管

11.7.1 一般

- 1. ポンプで液体を積むタンクが次の一つに該当する場合には、オーバーフロー管を設けなければならない。
 - (1) 空気管の断面積が **11.6.3** 前段の規定を満足しないとき
 - (2) タンクに設けた空気管の開口端より下に開口を持つとき
 - (3) 燃料油セトリングタンク及び燃料油サービスタンク
- 2. 燃料油、潤滑油その他の可燃性油に用いられるタンクのオーバーフロー管以外のオーバーフロー管は、大気に開口するか、又はオーバーフローを処理できる適当な場所に導かなければならない。
- 3. オーバーフロー管は、ドレンが滞留しないように配置しなければならない。
- 4. 燃料油、潤滑油及びその他の可燃性油に用いられるタンクのオーバーフロー管については本 **11.7** の規定に加え、**9 編 3.2.2(4)**の規定にもよらなければならない。

11.7.2 オーバーフロー管の寸法

- 1. **11.7.1-1**に該当する場合には、設けるオーバーフロー管の合計断面積は、注入管の合計断面積の 1.25 倍以上でなければならない。
- 2. オーバーフロー管の内径は、50mm 未満としてはならない。

11.7.3 燃料油、潤滑油その他の可燃性油に用いられるタンクのオーバーフロー管

- 1. オーバーフロー管は、十分な容量のオーバフロータンク又はオーバーフローを十分に処理できる余裕のある他のタンクに導かなければならない。
- 2. オーバーフロー管には、当該管の垂直部の見やすい位置にサイトグラスを設けなければならない。ただし、タンク内の油があらかじめ定められた液位に達したことを示す警報装置を設ける場合にあつては、サイトグラスの設置を省略して差し支えない。

11.7.4 オーバーフロー管の相互流通及び逆流防止

- 1. 同一の深水タンクに燃料油、水バラスト等相異なるものを積む船舶で、そのタンクのオーバーフロー管が他のタンクのオーバーフロー管と共通のオーバーフロー主管に導かれている場合には、液体を積んだときに他のタンクに異なった液体が侵入しないように、適当な装置を設けなければならない。
- 2. オーバーフロー管の開口するタンクに淡水が侵入したとき、オーバーフロー管を通じて他のタンクに淡水が逆流するおそれがある場合には、オーバーフロー管に逆流防止装置を設けなければならない。
- 3. 船側に放出するオーバーフロー管は、計画最大満載喫水線より上方に開口させ、かつ、船側に逆止弁を設けなければならない。また、このオーバーフロー管が乾舷甲板より上方に達していない場合には、船内に水の逆流を防止するために、他の有効な設備を追加装備しなければならない。

11.8 測深装置

11.8.1 一般

- 1. すべてのタンク、コファダム及びこれに類する区画には、測深管又は液面指示装置を設けなければならない。これらは、常時近づくことができる場所で区画の液位を確認できるものとしなければならない。
- 2. 測深管の上端には銘板を取り付けなければならない。
- 3. 燃料油、潤滑油及びその他の可燃性油に用いられるタンクの測深管については本 11.8 の規定に加え、9 編 3.2.2(3)(e) の規定にもよらなければならない。

11.8.2 測深管の上端

測深管は、隔壁甲板より上のいつでも近寄りやすい位置に導き、かつ、その上端は、確実に閉鎖できるものでなければならない。ただし、上端にタンクの種類に応じ 9 編 3.2.2(3)(e)、3.2.2(8)及び 3.2.3(2)に示す閉鎖装置等が設けられている場合にあっては、機関区域における床から近寄りやすい位置に導くことができる。また、可燃性油以外のタンク及びコファダムの測深管については、仕切り弁、コック又は取り外すことのできないねじ止め管頭を備える場合には、機関区域における床から近寄りやすい位置に導くことができる。

11.8.3 測深管の構造*

- 1. 測深管は、直管又は緩やかな曲がり管としなければならない。
- 2. 測深管の下方の底板には、測深棒による損傷を防止するために十分な厚さ及び面積を有する当て板を設けなければならない。また、測深管の下端にふさぎ板を設ける場合には、ふさぎ板は十分な強さを持つものでなければならない。
- 3. 測深管の内径は、0℃以下に冷却される区画を通過するものにあっては 65mm 未満、その他のものにあっては 32mm 未満としてはならない。

11.8.4 液面指示装置の構造*

11.8.1 に規定する液面指示装置は、本会が承認した形式のものでなければならない。ただし、本会が適当と認めた規格に適合したもの又は本会の適当と認めた証明書を有するものにあってはこの限りではない。また、燃料油等の可燃性油に使用する液面指示装置にあっては、9 編 3.2 によらなければならない。

11.9 燃料油管装置

11.9.1 一般*

- 1. 主機室又はボイラ室に設置される燃料油管装置は、保守及び検査が容易にできる位置に設けなければならない。また、弁又はコックは、床面上から操作できるように備え付けなければならない。
- 2. 弁及び管取付け物にあって設計温度が 60℃を超え、かつ、設計圧力が 1MPa を超えるものは呼び圧力 1.6MPa 以上、また、移油管、吸引管及びその他の低压油管に使用するものは、呼び圧力 0.5MPa 以上のものとしなければならない。
- 3. 船舶の推進に必要な機関の燃料油管装置には、燃料の種類に応じてサービスタンクを 2 個設けるか、又は、同等な設備を備えなければならない。
- 4. 燃料油管装置については、本 11.9 の規定に加え、9 編 3.2 の規定にもよらなければならない。

11.9.2 燃料給油管

- 1. 船外よりの燃料給油管は、専用のものとし、その開口部をなるべく甲板上に導き、かつ、丈夫な蓋で密閉できるように装置しなければならない。
- 2. 燃料給油管を燃料油タンク頂上又はこれに接近して取り付けない場合には、燃料油タンクに接近して逆止弁を設けるか、又は 9 編 3.2.2(3)(d)の規定に従った遠隔閉鎖装置を持った弁又はコックを装置しなければならない。
- 3. 前-1.にかかわらず、燃料給油管を吸引管に連結する場合には、給油管側に止め弁を設けなければならない。また、二重底より上部に位置するタンクにあって当該タンクの給油管を通じて他のタンクに燃料油が移動し、かつ、測深管等の開口端から溢流するおそれのある場合には、逆止弁を追加して設けなければならない。

11.9.3 燃料油移送ポンプ*

燃料油を送油する必要がある船舶には、独立の動力によって駆動される燃料油移送ポンプを少なくとも 1 台備えなければならない。

11.9.4 油受け及びドレン設備*

- 1. 往復動内燃機関（主機を除く。）、ボイラの焚口、燃料油ポンプ、燃料油加熱器、燃料油冷却器、燃料油こし器等の

燃料油を取扱う機器並びに燃料油タンクの下には、十分な深さの金属製油受け皿を設けなければならない。また、油受け皿を設けることができない場合には、漏油を保持するためのコーミングを設けなければならない。

- 2. 燃料油タンク及び燃料油ドレンタンクに設けるドレン弁又はコックは自動閉鎖式のものとしなければならない。
- 3. ドレン集合設備については次によらなければならない。
- (1) 油受け皿内及びコーミング内のドレン並びにドレン弁又はコックからの排出ドレンは、燃料油ドレンタンクに導き、適当な方法で処理できるよう装置すること、又はこれに代わる排油装置を設けること。
- (2) 前(1)の燃料油ドレンタンクは、オーバーフロー管に連結しないこと。

11.9.5 燃料油加熱器

-1. 燃料油管装置に加熱器を装備する場合には、加熱器には温度調節装置を装備し、かつ、高温警報装置又は低流量警報装置を設けなければならない。ただし、燃料油がその引火点の下 10℃以上に加熱されるおそれのない場合にあってはこの限りではない。

- 2. 二重底タンク及び深油タンクには、本会が承認した場合を除き、電熱式加熱器を装備してはならない。
- 3. 燃料油を加熱するために電熱式加熱器を設ける場合には、次によらなければならない。
- (1) 加熱器には自動温度調整装置を設けること。
- (2) 独立の温度センサーを備えた安全スイッチを設けること。この安全スイッチは、加熱エレメントの表面温度が 220℃以上になることを防止するために給電を停止させるもので、手動によりリセットするものとする。
- (3) 加熱器はタンク内の掃除の際に機械的損傷を受けないように適当に保護すること。

11.9.6 往復動内燃機関の燃料油装置*

- 1. 主機の燃料油供給ポンプの数及び能力は次の(1)又は(2)によらなければならない。
- (1) 主機には同程度の容量の燃料油供給ポンプを 2 台以上備え、かつ、その総容量は連続最大出力を得るのに十分なものであって、1 台が故障した際にも航行可能な速力を得ることのできるものであること。
- (2) 主機を 2 台以上備え、かつ、各主機に連続最大出力を得るのに十分な容量の専用のポンプを備える場合であって、いずれか 1 台の主機が停止しても航行可能な速力を得ることができるものであること。
- 2. 二重性を要求される補機及び発電機を駆動する往復動内燃機関には、機関の連続最大出力時において十分な油量を供給できる総容量を持ち、かつ、1 台が故障した際にも航行可能な速力を得ることのできる同程度の容量の燃料油供給ポンプを 2 台装備しなければならない。ただし、連続最大出力時において十分な油量を機関に供給できる容量の専属の燃料油供給ポンプを備える場合にあってはこの限りでない。
- 3. 往復動内燃機関に燃料油を供給する管系には、燃料油こし器を備えなければならない。また、主機として用いられる往復動内燃機関に用いるこし器は掃除中であっても、こした油を往復動内燃機関に供給できるように装置しなければならない。また、こし器は開放前に内圧を逃がすための弁又はコックを設けなければならない。
- 4. 燃料油に低質油を使用する場合には、適当な燃料油加熱装置及び燃料油清浄装置を備えなければならない。

11.9.7 ボイラの噴燃装置

- 1. 重要なボイラ並びに主機の運転に必要な燃料油加熱器にあっては、最大蒸発量を得るのに十分な総容量を持ち、かつ、1 台が故障した際にも航行可能な速力を得ることのできる同程度の容量の噴燃ポンプ及び燃料油加熱器をそれぞれ 2 台装備しなければならない。ただし、当該装置が故障した場合であっても通常航行に支障をきたさない代替設備が設けられている場合にあっては、最大蒸発量を得るのに十分な容量を持つ噴燃ポンプ及び燃料油加熱器をそれぞれ 1 台として差し支えない。
- 2. 燃料油が重力によってボイラの噴油バーナに供給される場合には、掃除中であってもこし油の供給を停止することのないように措置されたこし器を設けなければならない。
- 3. ボイラのバーナの残油除去を蒸気又は空気で行う場合には、蒸気又は空気への油の混入を防止する措置を講じなければならない。

11.10 潤滑油管装置及び操作油管装置

11.10.1 一般*

- 1. 潤滑油管装置の設置場所並びに油受け及びドレン設備については、燃料油を潤滑油と読みかえて [11.9.1-1.](#)並びに [11.9.4-1.](#)及び-3.の規定、また、潤滑油の加熱器については [11.9.5](#)の規定に適合したものでなければならない。
- 2. 操作油管装置の設置場所並びに油受け及びドレン設備については、燃料油を操作油と読みかえて [11.9.1-1.](#)並びに

11.9.4-1.及び-3.の規定に適合したものでなければならない。

-3. 潤滑油管装置及び操作油管装置については、本 **11.10** の規定に加え、それぞれ **9 編 3.2.3** 及び **3.2.4** の規定に適合したものでなければならない。

11.10.2 潤滑油ポンプ

-1. 主機、推進軸系及び動力伝達装置の潤滑油ポンプの数及び能力は、次の(1)又は(2)によらなければならない。

- (1) 主機、推進軸系及び動力伝達装置には同程度の容量の潤滑油ポンプを 2 台以上備え、かつ、その総容量は連続最大出力を得るのに十分なものであって、1 台が故障した際にも航行可能な速力を得ることができるものであること。
- (2) 主機、推進軸系又はその動力伝達装置を 2 台又は 2 軸以上備え、かつ、おのおのの設備に連続最大出力を得るのに十分な容量の専用のポンプを 1 台備える場合であって、いずれか 1 台又は 1 軸が停止しても航行可能な速力を得ることができるものであること。

-2. 二重性を要求される補機及び発電機を駆動する往復動内燃機関には、機関の連続最大出力時において十分な油量を供給できる総容量を持ち、かつ、1 台が故障した際にも航行可能な速力を得ることのできる同程度の容量の潤滑油ポンプを 2 台装備しなければならない。ただし、連続最大出力時において十分な油量を供給できる容量の専属の潤滑油ポンプを備える場合にあってはこの限りでない。

-3. ウォータジェット推進装置及び旋回式推進装置の潤滑油ポンプの数及び能力

ウォータジェット推進装置又は旋回式推進装置にあっては、それぞれ、「主機、推進軸系及び動力伝達装置」を「ウォータジェット推進装置」又は「旋回式推進装置」に読み替えて前-1.の規定を適用する。

11.10.3 潤滑油こし器*

-1. 機関の潤滑が、強制潤滑油方式（重力タンク方式を含む。）の場合には、潤滑油こし器を設けなければならない。

なお、ウォータジェット推進装置又は旋回式推進装置の潤滑油管装置に設ける潤滑油こし器は、磁石入りのものを推奨する。

-2. 主機、推進軸系の動力伝達装置、可変ピッチプロペラ装置、ウォータジェット推進装置又は旋回式推進装置の潤滑油管装置に設けるこし器は、掃除中であってもこした油をそれぞれの機関に給油できるように装置しなければならない。

11.10.4 潤滑油清浄装置

潤滑油装置には、潤滑油清浄機又はこれに代わるこし器等の潤滑油清浄装置を備えなければならない。

11.11 熱媒油管装置

11.11.1 一般

熱媒油管装置の設置場所及びポンプの付着弁については、燃料油を熱媒油と読みかえて **11.9.1-1** の規定、船外よりの積込管については **11.9.2-2.**の規定、また、油受け及びドレン設備については **11.9.4-1.及び-3.**の規定に適合したものでなければならない。また、本 **11.11** 規定に加え、**9 編 3.2.4** の規定に適合したものでなければならない。

11.11.2 熱媒油管装置

熱媒油管装置については、次に定めるところによらなければならない。

- (1) 膨張タンクには、液面指示装置を備えること。
- (2) 循環ポンプは、吐出側及び吸入側の適当な場所に圧力計測装置を備えていること。
- (3) 熱媒油加熱器の入口及び出口弁は、これらが設置される区画の外部から制御できるものでなければならない。ただし、システム内の熱媒油を収集タンクに急速に重力で排出する措置がなされている場合にあってはこの限りでない。

11.11.3 熱媒油設備のポンプ*

重要な用途に用いられる熱媒油設備の熱媒油循環ポンプは、2 台以上備えなければならない。ただし、ポンプが故障した場合であっても通常航行に支障をきたさない代替の設備が設けられている場合にあっては、当該ポンプを 1 台として差し支えない。

11.12 冷却管装置

11.12.1 冷却ポンプ

-1. 主機の冷却ポンプの数及び能力は、次の(1)又は(2)によらなければならない。

- (1) 主機には同程度の容量の冷却ポンプを2台以上備え、かつ、その総容量は連続最大出力を得るのに十分なものであって、1台が故障した際にも航行可能な速力を得ることができるものであること。
- (2) 主機を2台以上備え、かつ、各主機に連続最大出力を得るのに十分な容量の専用のポンプを1台備える場合であって、いずれか1台の主機が停止しても航行可能な速力を得ることができるものであること。

-2. 二重性を要求される補機及び発電機を駆動する往復動内燃機関には、機関の連続最大出力時において十分な水(油)を供給できる総容量を持ち、かつ、1台が故障した際にも航行可能な速力を得ることのできる同程度の容量の冷却ポンプを2台装備しなければならない。ただし、連続最大出力時において十分な水(油)を機関に供給できる容量の専属の冷却ポンプを備える場合にあってはこの限りでない。

11.12.2 淡水吸入

冷却水は2箇所以上のシーチェスト又は淡水吸入口に取り付けた淡水吸入弁から吸引できるようにしなければならない。

11.12.3 往復動内燃機関の冷却装置*

主機並びに二重性を要求される補機及び発電機を駆動する往復動内燃機関が、直接淡水で冷却される場合には、淡水吸入弁と冷却淡水ポンプとの間に、掃除中であっても、それぞれの機関にこした冷却水を供給できるように装置されたこし器を設けなければならない。

11.13 圧縮空気管装置

11.13.1 空気圧縮機の配置及び圧力逃し装置

- 1. 空気圧縮機は吸入空気に油分の混入がなるべく少なくなるように配置しなければならない。
- 2. 空気圧縮機のシリンダには、シリンダ内の圧力が最高使用圧力の1.1倍を超えることを防止する逃し弁を備えなければならない。
- 3. 空気冷却器の冷却側ジャケットが圧縮空気の漏えいによって過圧を生じるおそれのある場合には、当該ジャケットに圧力逃し装置を設けなければならない。

11.13.2 空気タンクの圧力逃し装置その他の付着品

空気タンクの圧力逃し装置その他の付着品については、[8.8](#)の規定によらなければならない。

11.13.3 空気圧縮機の数及び総容量

- 1. 主機の始動に圧縮空気を必要とする船舶には、2台以上の空気圧縮機を備え、かつ、いずれの空気タンクにも充気することができるような装置を備えなければならない。ただし、シリンダに充気弁を備えるものにあっては、その充気弁を主機駆動の空気圧縮機とみなすことができる。
- 2. 前-1.の空気圧縮機のうち少なくとも1台は主機から独立した動力によって駆動されるものでなければならない。また、当該独立駆動の空気圧縮機のうちの1台の容量又は複数の独立駆動の空気圧縮機の合計容量は、[-3.](#)に規定する総容量の50%以上とすること。
- 3. 空気圧縮機の総容量は、大気圧状態から1時間以内に少なくとも[2.5.3-2.](#)に規定する回数だけ連続始動できる状態に空気タンクを充気することができるものでなければならない。また、当該空気圧縮機([1.3.1-5.](#)の規定を満足するために備える非常用の空気圧縮機を除く。)は、それぞれ、ほぼ同容量のものとすること。

11.13.4 圧縮空気管

- 1. 管内にドレンが滞留するおそれのある配置の圧縮空気管にはドレン排出装置を設けなければならない。
- 2. 始動用空気タンクの充気管は、始動用空気圧縮機から直接、配管されなければならない。

11.14 ボイラの給水管装置

11.14.1 給水ポンプ及び給水管系統

- 1. 重要なボイラ並びに主機の運転に必要な燃料油加熱器にあっては、最大蒸発量を得るのに十分な総容量を持ち、かつ、1系統が故障した際にも航行可能な速力を得ることのできる同程度の容量の給水ポンプ並びにボイラ入口給水管取付口の止め弁及び逆止弁からなる給水管装置を2系統装備しなければならない。ただし、当該装置が故障した場合であっても通常航行に支障をきたさない代替設備が設けられている場合又は短時間に交換できる給水ポンプの完体予備並びに給水逆止弁の弁体及び弁座の予備品を1組備える場合にあっては、最大蒸発量を得るのに十分な容量を持つ給水管系統を1

系統として差し支えない。

- 2. ボイラの給水に油又は塩化物が混入することのないように給水管を配置しなければならない。

11.14.2 管のタンク内通過

ボイラの給水管は油タンク又は燃料タンク内に、また、油管及び燃料管は、ボイラの給水タンク内に配管してはならない。

11.15 排ガス管装置

11.15.1 往復動内燃機関の排ガス管*

- 1. 次の(1)及び(2)に掲げる場合を除き、2以上の往復動内燃機関の排ガス管は、原則として互に連結してはならない。
 - (1) 2以上の往復動内燃機関の排ガス管を1の消音器に導く場合であって、停止している往復動内燃機関のシリンダに排気が侵入しないような装置を備えている場合
 - (2) 鋼船規則 D 編 22 章の規定に適合する共通の排ガス浄化装置に接続する場合
- 2. 排ガス管の端を船外の喫水線付近に開放するときは、シリンダに水が侵入しないように考慮しておかなければならない。
- 3. 次の(1)及び(2)に掲げる場合を除き、ボイラの煙路と往復動内燃機関の排ガス管とを互に連結してはならない。
 - (1) 往復動内燃機関の排ガスをボイラに利用する場合
 - (2) 鋼船規則 D 編 22 章の規定に適合する共通の排ガス浄化装置に接続する場合

11.15.2 焼却設備の排ガス管

排ガス管にあっては、逆勾配等の形状となり未燃焼物が堆積し易い個所に、保守を行うための掃除穴を設けなければならない。

11.16 試験

11.16.1 製造工場等における試験

補機及び管装置の製造後における試験については、10.6 の規定によらなければならない。

11.16.2 造船所等における試験

- 1. 補機（作業用補機等を除く）は、船内据付け後、試運転を行わなければならない。ただし、10.6.1-9の試運転に合格した補機については、差し支えないと認めれば、本会は、船内試験の方法を適当に参酌する。
- 2. 燃料油管装置、熱媒油管装置及びタンク内の加熱管は、船内取付後、設計圧力の 1.5 倍又は 0.4MPa のうちのいずれか大きい方の圧力で漏れ試験を行わなければならない。
- 3. 水を使用することにより影響を受けやすい管装置については、水圧試験を空気圧漏れ試験に代えることができる。また、状況に応じて、水圧及び空気圧を組み合わせた強度試験を適用しても差し支えない。この場合、管装置の一部を水で満たし、その上の間隙を試験ガス（通常は空気又は窒素）により加圧すること。なお、空気圧による試験の実施を避けられない場合にあっては、IACS 勧告 No.140 中、Part F に示す安全措置に注意しなければならない。

12 章 操舵装置

12.1 一般

12.1.1 適用*

- 1. 本章の規定は、動力駆動の操舵装置に適用する。
- 2. 本章で特に定める事項については、**10 章**及び**11 章**の規定にかかわらず、本章の規定を適用する。
- 3. 操舵装置に用いる電気機器及びケーブルは、本章の規定によるほか**8 編**の規定にもよらなければならない。
- 4. 手動の操舵装置については、本会の適当と認めるところによる。

12.1.2 用語

本章で使用する用語の意味は、次のとおりとする。

- (1) 主操舵装置とは、通常の航行状態において操船のために舵を有効に駆動するのに必要なラダーアクチュエータ、操舵装置の動力装置及びそれらの付属装置並びに舵頭材に回転力を与えるための装置（例えば、チラー、以下本章において「チラー等」という。）等の機械装置をいう。
- (2) 補助操舵装置とは、主操舵装置が損傷した場合の操船に必要な装置で、主操舵装置の部分とは別個の装置をいう。ただし、チラー等は、主操舵装置と共通のものとして差し支えない。
- (3) 操舵装置の動力装置（以下、本章において「動力装置」という。）とは、次に掲げる装置をいう。
 - (a) 電動操舵装置にあつては、電動機及びこれに付属する電気装置
 - (b) 電動油圧操舵装置にあつては、油圧ポンプ及び同駆動電動機並びにこれに付属する電気装置
 - (c) 前(b)以外の油圧操舵装置にあつては、油圧ポンプ及び同駆動機関
- (4) 油圧駆動システムとは、舵頭材に回転力を与えるために設けられる動力装置、油圧管装置及びラダーアクチュエータをいう。ただし、この油圧駆動システムを複数設ける場合であっても、チラー等の機械部品は共通のものとして差し支えない。
- (5) ラダーアクチュエータとは、転舵のため、油圧を機械的運動に直接、変換する装置をいう。
- (6) 制御システムとは、船橋から動力装置に命令を伝達する装置をいい、発信器、受信器、制御用油圧ポンプ及び同駆動電動機、電動機制御器、管装置、電線等が含まれる。また、操舵装置のラダーアクチュエータを制御するのに必要な装置も含まれる。
- (7) 最高使用圧力とは、**12.2.2(1)**に規定する作動条件下において予想される最高の圧力のことをいう。
- (8) ハイドロロックとは、2 つ（通常同じ）の油圧系統が相反する方向に作用し、操舵機能の喪失に陥るような全ての状況をいう。2 つの油圧系統がお互いに作用することによる圧力、もしくは、2 つの油圧系統が繋がることによりそれぞれの系統の圧力が低下する、または、加圧不能となることを引き起こす作動油のバイパスのいずれかによって起こりうる。

12.1.3 提出図面及び資料*

提出すべき図面及び資料は、一般に次のとおりとする。

- (1) 図面
 - (a) 操舵装置全体配置図
 - (b) チラー等の詳細図
 - (c) 動力装置の組立図及び詳細図
 - (d) ラダーアクチュエータの組立図及び詳細図
 - (e) 油圧管線図
 - (f) 制御システムの配置図並びに油圧及び電気系統図（警報装置及び自動操舵装置を含む。）
 - (g) 代替動力源の配置図及び系統図
 - (h) 舵角指示器の系統図
 - (i) その他本会が必要と認める図面
- (2) 資料
 - (a) 要目表

- (b) 操作説明書（動力装置及び制御システムの切替え手順、代替動力源からの動力自動供給のシーケンスを示す図面、代替動力源が専用動力源である場合には動力源の種類・要目・組立図及び作動油の品質管理に関する情報を含む。）
- (c) 油圧駆動システムの単一故障時の対策説明書
- (d) 要部の強度計算書
- (e) その他本会が必要と認める資料

12.1.4 操作説明書等の掲示*

- 1. 動力駆動の操舵装置を備える船舶の船橋及び操舵機区画には、動力装置及び制御システムの切替え手順を示す線図を付した簡単な操作説明書を恒久的に掲示しておかなければならない。
- 2. 12.3.1-4.の規定により操舵装置にハイドロロック警報を設ける場合には、警報発生時の対処方法に関する適当な説明書を船橋の適当な場所に恒久的に掲示しなければならない。

12.2 操舵装置の性能及び配置

12.2.1 操舵装置の数*

- 1. 他に定める場合を除き、船舶には1組の主操舵装置及び1組の補助操舵装置を備え、かつ、これらのうちの一方の故障により他方が作動不能となることのないように配置しなければならない。
- 2. 主操舵装置として2個以上の同等の能力を有する動力装置を備え、かつ、次の規定に適合する場合には、補助操舵装置を備える必要はない。
 - (1) 12.2.2(1)の規定に適合するように転舵できること。この場合、すべての動力装置を作動させて転舵を行ってよい。
 - (2) 動力装置の1個又は管系に単一損傷を生じた後に、操舵能力を保持又は迅速に回復できるように損傷部を切り離すことができる配置となっていること。ただし、油圧駆動方式と異なる方式の操舵装置については、本会の適当と認めるところによる。

12.2.2 主操舵装置の能力

主操舵装置は、次によらなければならない。

- (1) 主操舵装置は、船舶が満載喫水で、かつ、1編 2.1.9 に定める速力で前進中、舵を片舷35度から反対舷35度まで操作でき、かつ、28秒以内に片舷35度から反対舷30度まで転舵するのに十分なものとすること。
- (2) 前(1)の規定を満足するために必要な場合又は4編 2章の規定による上部舵頭材の所要径（ただし、 K_s が1未満の場合には、 $K_s=1$ として計算したものとする。また、耐氷構造の船舶に要求される径の増分は含まない。以下、同じ。）が120mmを超える場合には、動力駆動のものとする。
- (3) 船舶が最大後進速力で後進した場合であっても損傷することのないように設計すること。ただし、最大後進速力で、かつ、最大舵角の条件で試運転を行って、これを実証する必要はない。

12.2.3 補助操舵装置の能力*

補助操舵装置は、次によらなければならない。

- (1) 補助操舵装置は、船舶が満載喫水で、かつ、1編 2.1.9 に定める速力の1/2又は7ktのうちの大きい方の速力で前進中、60秒以内に片舷15度から反対舷15度まで転舵するのに十分なもので、かつ、非常の際に主操舵装置からの切り替えが迅速にできるものとする。
- (2) 前(1)の規定を満足するために必要な場合又は4編 2章の規定による上部舵頭材の所要径が230mmを超える場合には、動力駆動のものとする。

12.2.4 配管

- 1. 油圧管装置は、動力装置を容易に切り替えて使用できるように配置しなければならない。
- 2. 操作油の清浄度を維持するため、油圧駆動システムの方式及び設計を考慮した上で、適切な装置を設けなければならない。
- 3. 油圧駆動システムには、必要に応じてシステム内の空気を抜き取る装置を備えなければならない。
- 4. 他から弁により遮断され、かつ、動力源又は外力によって過圧が生じる可能性がある油圧管装置のすべての部分には、圧力逃し弁を設けなければならない。この逃し弁は、保護する箇所において予想される最高使用圧力の1.25倍以上の圧力で調整されたもので連結されるポンプの合計容量の110%以上の吐出容量を有し、調整圧力の110%を超える圧力上昇を生じないものとしなければならない。この場合、使用温度における油の粘度の影響を考慮しなければならない。

-5. 油圧駆動システムから油の漏洩が生じた場合にできる限り早期にこれを検知するために各油タンクに対する低液面警報装置を設けなければならない。この警報は可視可聴のものとし、船橋及び通常主機を制御する場所に表示されるものでなければならない。

-6. 複数のシステム（動力又は制御）を同時に運転することができる操舵装置にあっては、単一の損傷によりハイドロロックを生じる危険性に対し十分な考慮を払ったものでなければならない。

12.2.5 動力装置の始動及び故障警報

主及び補助操舵装置の動力装置は、次によらなければならない。

- (1) 動力源の喪失後、復帰した場合に自動的に再始動するように設備すること。
- (2) 船橋から作動を開始することができること。いずれの動力装置への動力の供給が停止した場合であっても船橋に可視可聴警報が発せられるように設備すること。

12.2.6 代替動力源

4 編 2 章の規定による上部舵頭材の所要径が 230mm を超える場合には、次の規定に従って代替動力源を設けなければならない。

- (1) 代替動力源は、次のいずれかとすること。
 - (a) 鋼船規則 H 編 3.3 に規定する非常電源
 - (b) 操舵装置以外の目的に使用せず、かつ、操舵機区画内に設けられた独立の動力源
- (2) 代替動力源は、動力装置及び当該動力装置に接続する制御システム並びに舵角指示器に自動的に、かつ、45 秒内に代替動力を供給できるものとする。この場合、この代替動力源は、12.2.3(1)に規定する操舵能力を動力装置に与えることができるものであること。また、この代替動力源は、総トン数 10,000 トン以上の船舶では少なくとも 30 分間、その他の船舶では少なくとも 10 分間、操舵装置を連続作動させるのに十分な容量とすること。
- (3) 前(1)(b)に定める独立の動力源として用いる発電機又はポンプの駆動原動機の自動始動装置は鋼船規則 H 編 3.4.1 に定める非常発電機の駆動原動機の始動装置及び始動性能の規定によること。

12.2.7 電動又は電動油圧式操舵装置の電気設備*

-1. 本章で二重に設置することが要求される動力回路に用いられるケーブルは、全長にわたって可能な限り離して敷設しなければならない。

-2. 動力装置の運転表示装置を船橋及び通常主機を制御する場所に設けなければならない。

-3. 1 個以上の動力装置を有する電動又は電動油圧操舵装置は、主配電盤から 2 組以上の専用の回路によって直接、給電されなければならない。

-4. 主操舵装置に組合わせて使用される補助の電動又は電動油圧装置への給電は、主操舵装置の給電回路の 1 つから行うことができる。給電回路は、当該回路に同時接続され、かつ、同時運転することが要求されるすべての電動機に給電できる適当な定格のものでなければならない。

-5. 始動電流及びその他の過電流に対する保護装置が設けられる場合には、この保護装置は電動機又は回路の全負荷電流の 2 倍以上の電流に対して保護するもので、かつ、始動電流により動作するものであってはならない。

-6. 総トン数 1,600 トン未満の船舶であって、12.2.3(2)により動力駆動とすることが要求される補助操舵装置が電力駆動でない場合又は主として他の用途に用いられる電動機により駆動される場合には、主配電盤から主操舵装置への給電回路は 1 組とすることができる。ただし、主として他の用途に用いられる電動機により補助操舵装置が駆動される場合にあっては、補助操舵装置に対して適用する 12.2.5 及び 12.3.1-1.(3)の規定に適合し、本会が保護装置の配置について適当であると認めた場合には、-5.の規定を適用する必要はない。

-7. 総トン数 1,600 トン未満の船舶であって、補助操舵装置が手動の場合には、主配電盤から主操舵装置への給電回路は 1 組とすることができる。

12.2.8 操舵装置の設置場所

-1. 操舵機室は、容易に近づき得るものとし、実行可能な限り、機関区域から分離しなければならない。

-2. 操舵機室には、作業油の漏出が生じた場合においても適当な作業条件を確保するための手すり及び格子又は他の滑り止めが施された床面を設けるなど、操舵装置用機関及び制御システムに作業のため近づくことができるよう適当な措置を設けなければならない。

12.2.9 通信装置

船橋と操舵機区画の間には、通信装置を設けなければならない。

12.2.10 舵角指示器

舵の角度の指示については、次によらなければならない。

- (1) 舵の角度は、船橋に指示されること。舵角指示器は、制御システムから独立のものとすること。
- (2) 舵の角度は、操舵機区画内で確認することができること。

12.3 制御システム**12.3.1 一般***

-1. 操舵装置の制御については、次によらなければならない。

- (1) 主操舵装置は、船橋及び操舵機区画において制御できるものであること。
- (2) 主操舵装置が **12.2.1-2**の規定に従って設備される場合には、操舵輪及び操舵レバーを除き、2組の独立した制御システムを備え、各システムは船橋から操作できるものとすること。ただし、制御システムが油圧テレモータで構成されている場合には、第2の独立の制御システムを設ける必要はない。
- (3) 補助操舵装置は、操舵機区画において制御できるものであること。補助操舵装置が動力駆動である場合には、船橋からも操作できるようにし、主操舵装置の制御システムから独立したものとすること。

-2. 主及び補助操舵装置を船橋から操作できる制御システムは、次によらなければならない。

- (1) 電氣的制御システムの場合には、そのシステムは、操舵機区画内の操舵装置動力回路又は配電盤内の操舵装置動力回路給電点付近の配電盤母線から専用の回路によって直接給電されること。
- (2) 操舵機区画内において、船橋から操作できる制御システムをこの制御システムにより制御される操舵装置から切り離すことができるようにしておくこと。
- (3) 制御システムは、船橋から作動を開始することができるものとすること。
- (4) 制御システムへの電力供給が喪失した場合には、船橋に可視可聴警報が発せられるように設備すること。
- (5) 制御システムの給電回路には、短絡保護装置のみを備えること。

-3. 前-**1.(2)**で要求される制御システムは、少なくとも以下のシステム性能の低下又は誤作動を引き起こすおそれのある故障を自動的に検知し、船橋に個別の可視可聴警報が発せられるよう設備しなければならない。

- (1) 電源喪失
- (2) 直流及び交流回路における地絡
- (3) 閉ループ式の場合、指令ループ及びフィードバックループの故障（通常は、短絡、断線及び地絡の場合）
- (4) データ通信エラー
- (5) プログラム型システムの故障（ハードウェア及びソフトウェアの故障）
- (6) 閉ループ式の場合、操舵の設定位置とそれに対する応答の間の偏差

実際の舵の位置が許容時間内に設定位置に達しない場合には、船橋に個別の可視可聴の逸脱警報が発せられるよう設備すること（例えば、フォローアップ制御及びオートパイロット）。当該逸脱警報は、機械的故障、油圧異常または電氣的故障等の検知により発せられるよう設備して差し支えない。

-4. 前-**1.(2)**で要求される制御システムにおいて、舵が制御不能となるような故障（例えば、前-**3**に掲げているもの等）を明確に識別しなければならない。当該故障を検知した場合、以下のいずれかの措置が講じられなければならない。

- (1) 手動操作を行うことなく故障時の舵角に停止
- (2) 中立位置に停止

なお、バルブの固着や非可動の構成部品（配管、シリンダ）の損壊のような機械的な異常については、操作者が **12.1.4-2**の規定によって掲示された手順に従ってその異常に対応することで差し支えない。

-5. 複数のシステム（動力又は制御）を同時に運転することができる操舵装置にあっては、単一の損傷に起因するハイドロロックにより操舵機能喪失に陥る場合には、故障したシステムを表示する可視可聴警報を設けなければならない。この警報は船橋に表示すること。

12.3.2 自動操舵から手動操舵への切替え*

自動操舵装置を備える船舶の操舵装置は、自動操舵より手動操舵へ直ちに切り替えることができるものでなければならない。

12.4 操舵装置の材料、構造及び強度

12.4.1 材料

- 1. 操舵装置に使用する材料は、使用条件に適し、かつ、欠陥のない健全なものでなければならない。
- 2. ラダーアクチュエータのシリンダ及びハウジング、操作油の圧力を受ける管装置並びに舵頭材に回転力を与えるための部品には、規格最低伸び値が 12%以上で、かつ、規格最低引張強さが 650N/mm^2 以下の材料を用いなければならない。ただし、本会の承認した弁及びボルト類にあっては、この限りでない。
- 3. チラーは、**鋼船規則 K 編**の規定に従って試験された鍛鋼品又は鋳鋼品でなければならない。
- 4. 回転翼式ラダーアクチュエータのボス及び回転翼は、**鋼船規則 K 編**の規定に従って試験された鍛鋼品、鋳鋼品又は球状黒鉛鋳鉄品でなければならない。
- 5. チラーを二つ割りとし、ボルト締め構造とする場合の締付けボルト及び回転翼式ラダーアクチュエータのボスへの翼取り付けボルトは、**鋼船規則 K 編**の規定に従って試験された鍛鋼品又は圧延品でなければならない。
- 6. 前-3.から-5.に掲げる以外の主要部品には、本会が適当と認めた規格に適合した材料を使用することができる。
- 7. 特に本会が認めた場合には、-2.から-6.に定める材料以外のものを使用することができる。

12.4.2 溶接

- 1. 油圧駆動システムの部品に溶接が用いられる場合には、これらの溶接部には、溶込み不良及びその他の有害な欠陥があってはならない。
- 2. 油圧駆動システムの内圧を受ける部品に溶接継手が用いられる場合には、溶接部は十分な強度を有するものでなければならない。

12.4.3 操舵装置の構造一般

- 1. 操舵装置は、十分な強度を有し、かつ、信頼性のあるものでなければならない。
- 2. 操舵装置の主要な部品は、局部応力集中を考慮して形状を決定しなければならない。
- 3. 油圧駆動システムに用いられる油圧を受ける操舵装置部品は、低圧側の圧力を考慮に入れ、**12.2.2(1)**に規定する作動条件下において予想される最高使用圧力の 1.25 倍以上の値を設計圧力として設計しなければならない。この設計圧力は、圧力逃し弁の調整圧力未満としてはならない。
- 4. 二重に設置されない重要な部品の構造及び強度に対して特別な考慮を払わなければならない。また、これらの重要な部品の軸受には、できる限り玉軸受、ローラ軸受、スリーブ軸受等の耐摩軸受を使用し、恒久的に潤滑するか、又は潤滑剤供給用の取付け物を設けなければならない。
- 5. 必要な場合には、管装置及び部品に対して動的荷重による脈動圧力を考慮した疲労解析を行わなければならない。この場合、高サイクル疲労及び累積疲労について考慮しなければならない。

12.4.4 ラダーアクチュエータの強度

- 1. すべてのラダーアクチュエータの内圧を受ける部品の強度は、許容応力に関する規定を除き、**8 章**の規定に適合するものとしなければならない。
- 2. 前-1.の強度計算において、等価一次一般膜応力に対する許容応力は、次の**(1)**及び**(2)**のうち小さい方の値以下としなければならない。

$$(1) \frac{\delta_B}{A}$$

$$(2) \frac{\delta_Y}{B}$$

δ_B : 材料の規格最低引張強さ (N/mm^2)

δ_Y : 材料の規格最低降伏強さ又は 0.2%耐力 (N/mm^2)

A及びB : **表 7.12.1** による値

表 7.12.1 A 及び B の値

	圧延鋼板又は鍛鋼品	鋳鋼品	球状黒鉛鋳鉄品
A	3.5	4	5
B	1.7	2	3

12.4.5 ラダーアクチュエータのオイルシール

-1. 静止部分で外部への油の漏洩を防止するために用いられるオイルシールは、メタルタッチ又はこれと同等の効力を有するものとしなければならない。

-2. 可動部で外部への油の漏洩を防止するために用いられるオイルシールは、1つのシールが破損した場合であっても、ラダーアクチュエータの作動に支障がないように二重構造としなければならない。ただし、作動油の漏洩防止に対し同等の効力があると本会が認めた場合にあっては、他の構造とすることができる。

12.4.6 フレキシブル管継手

可撓性が必要とされる管装置には、10.3.4に定めるフレキシブル管継手を用いなければならない。

12.4.7 チラー等*

-1. ラダーアクチュエータからの力を上部舵頭材に伝達するチラー等であって、鍛鋼品、又は鋳鋼品のものの各部の寸法は、舵トルク T_R が作用した場合の応力が、曲げ応力にあつては $118/K$ (N/mm^2)、せん断応力にあつては $68/K$ (N/mm^2)を超えないように定めなければならない。 T_R 及び K については次による。

T_R : 4編 2.1.5 の規定による舵トルク ($N\cdot m$)

K : 4編 2.1.2 の規定によるチラー材料に対する材料係数

-2. 前-1.にかかわらずラブソン・スライド型及びトランクピストン型の操舵装置のチラー各部の寸法については、次の(1)から(4)に定めるところによって差し支えない。

(1) 舵頭材の中心線の断面におけるボスの断面形状は、次に示す条件に適合しなければならない。

$$(D^2 - d^2)H \geq 170T_R K$$

$$H/d \geq 0.75$$

D : ボスの外径 (mm)

d : ボスの内径 (mm)

H : ボスの深さ (mm)

T_R : 4編 2.1.5 の規定による舵トルク ($N\cdot m$)

K : 4編 2.1.2 の規定によるチラー材料に対する材料係数

(2) 腕の断面の垂直軸に関する断面係数は、次の算式による値以上としなければならない。

$$Z_{TA} = 11 \left(1 - \frac{r}{R_1} \right) T_R K$$

Z_{TA} : 腕の断面の垂直軸に関する所要断面係数 (mm^3)

r : 舵頭材の中心線から、当該断面までの距離 (mm)

R_1 : 舵頭材の中心線から、操舵装置の力が加えられる点まで測った腕の長さ (mm)

ただし、この腕の長さが舵角によって変動する形式のときは、舵角 35 度までの範囲における最大の長さとする。

T_R : 4編 2.1.5 の規定による舵トルク ($N\cdot m$)

K : 4編 2.1.2 の規定によるチラー材料に対する材料係数

(3) 腕の外端における断面積は、次の算式による値以上としなければならない。

$$A_R = 18.5 \frac{T_R}{R_2} K$$

A_R : 腕の外端における所要断面積 (mm^2)

R_2 : 舵頭材の中心線から、操舵装置の力が加えられる点まで測った腕の長さ (mm)

ただし、この腕の長さが舵角によって変動する形式のときは、舵角 0 度における長さとする。

T_R : 4編 2.1.5 による舵トルク ($N\cdot m$)

K : 4編 2.1.2 によるチラー材料に対する材料係数

(4) 2 個以上設けられた腕のそれぞれに動力装置が連結され、これらの動力装置が同時に作動する形式の場合には、腕の寸法を前(2)及び(3)に規定するものより本会の承認する値まで軽減して差し支えない。

-3. 前-1.にかかわらず、鍛鋼製及び鋳鋼製回転翼式ラダーアクチュエータの寸法は、12.4.4 の規定によるほか次に定めるところによって差し支えない。

(1) ボスの寸法は前-2.(1)によること。

(2) 回転翼の断面の垂直軸に関する断面係数及び回転翼の断面積は次の算式による値以上としなければならない。

$$Z_V = 11 \left(\frac{B}{D+B} \right) \frac{T_R}{n} K$$

$$A_R = 37 \left(\frac{1}{D+B} \right) \frac{T_R}{n} K$$

Z_V : 回転翼の所要断面係数 (mm^3)

A_R : 回転翼の所要断面積 (mm^2)

D : ボス外径 (mm)

B : ボス外径から測った回転翼の高さ (mm)

n : 回転翼の個数

T_R : 4編 2.1.5 による舵トルク ($N\cdot m$)

K : 4編 2.1.2 による回転翼材料に対する材料係数

-4. チラーのボスを二つ割りとしてボルト締めするときは、各側に少なくとも 2 本のボルトを配置し、ボルトのねじ底における径は、次の算式による値以上としなければならない。この場合、フランジの厚さはボルトの径の 3/4 倍以上としなければならない。

$$d_b = 1.45 \sqrt{\frac{T_R}{nb} K}$$

d_b : ボルトのねじ底における所要径 (mm)

T_R : 4編 2.1.5 の規定による舵トルク ($N\cdot m$)

K : 4編 2.1.2 の規定によるボルト材料に対する材料係数

n : 片側におけるボルトの数

b : 舵頭材の中心線からボルト中心までの距離 (cm)

-5. チラーは、キーを設けたうえ、焼きばめ、圧入又はボルト締めにより確実に舵頭材に結合しなければならない。ただし、キーを設けない結合法にあっては、本会が適当と認めるところによる。

-6. 球状黒鉛鋳鉄品の回転翼式ラダーアクチュエータの各部の寸法は、舵トルク T_R が作用した場合の応力が曲げ応力にあっては $94/K$ (N/mm^2)、せん断力にあっては、 $54/K$ (N/mm^2) を超えないように定めなければならない。ただし、前-3.において T_R に対し、4編 2.1.5 の規定による舵トルクの 1.2 倍により算出して差し支えない。

12.4.8 停止装置

-1. チラーに対しては、回転止めを取り付けなければならない。

-2. 操舵装置には、舵の運動が回転止めによって停止する前に、舵の回転が停止するようリミットスイッチ等の装置を設けなければならない。この装置は、制御システムにより動作するものではなく、操舵装置の運動によって動作するものでなければならない。ただし、フローティングレバー等の機械的機構を介して、この装置を動作させても差し支えない。

-3. チラーには、非常の際、舵を固定するための適当な装置又は索を備えなければならない。ただし、油圧操舵装置の場合であって、弁を閉じることによって、舵を安全に固定することができると認められる場合にあっては、この固定装置及び索を省略して差し支えない。

12.4.9 緩衝装置*

油圧操舵装置以外の操舵装置には、外部から舵に働く衝撃が操舵装置に伝わらないよう、ばねその他の適当な緩衝装置を備えなければならない。

12.5 試験

12.5.1 製造工場等における試験

-1. 圧力容器及び管装置は、本 12.5 に定める試験のほか、8.9、10.6 及び 11.16 の規定によって試験されなければならない。

-2. 圧力を受ける主要な部品は、設計圧力の 1.5 倍の圧力で圧力試験を行わなければならない。

-3. 動力装置のポンプは、運転試験を行わなければならない。ただし、これらの試験は船用として十分実績のあるポンプについては省略することができる。

12.5.2 造船所等における試験*

- 1. 油圧管装置は、船内配管後、少なくとも最高使用圧力で漏れ試験を行わなければならない。
- 2. 操舵装置は、船内据付け後、各部の作動試験を行わなければならない。
- 3. ハイドロロックを防止するための設計上の措置を施した操舵装置にあつては、その機能の実証試験を行わなければならない。この機能を水上において実証する必要がある場合には、本試験は水上試運転時に行うこと。

13 章 ウインドラス及びムアリングウインチ

13.1 一般

13.1.1 適用

- 1. 本章の規定は電動，油圧又は蒸気駆動によるウインドラス及びムアリングウインチに適用する。
- 2. 前-1.に規定する以外のウインドラス及びムアリングウインチは本会の適当と認めるところによる。

13.1.2 構造等

- 1. ウインドラス及びムアリングウインチの構造及び強度は，日本工業規格又は本会がこれと同等と認める規格に適合したものでなければならない。
- 2. ウインドラス，ムアリングウインチ及びそれらの台板等の付属設備は，甲板に有効に，かつ，堅固に施設されなければならない。

13.1.3 ウインドラスの能力

ウインドラスはチェーン及びアンカーを水中から有効に巻き上げる能力を有したものであること。

13.2 試験

13.2.1 造船所等における試験

ウインドラスは，2 編 2.3.1 に規定する水上試運転のときに試験を行わなければならない。

14 章 自動制御及び遠隔制御

14.1 一般

14.1.1 適用*

-1. 本章の規定は、次の機器及び装置の自動制御及び遠隔制御を行うための設備に適用する。

- (1) 主機（本章において、電気推進船にあつては推進用発電装置を除く。）
- (2) 可変ピッチプロペラ
- (3) 蒸気発生装置
- (4) 発電装置（本章において、電気推進船にあつては推進用発電装置を含む。）
- (5) 前(1)から(4)に掲げる装置に関連する補機器
- (6) 燃料油装置
- (7) ビルジ装置
- (8) 甲板機械

-2. 本会が必要と認める場合には、-1.(1)から(8)に掲げる以外の機器及び装置の自動制御及び遠隔制御を行うための設備に対して本章の規定を準用する。

14.1.2 用語*

本章で使用する用語の意味は、次のとおりとする。

- (1) 監視場所（制御場所を除く。）とは、機器及び装置の計器等を1か所に集め、それらの機器及び装置の運転状態を把握するのに必要な情報を得ることのできる場所をいう。ただし、船舶が(2)に定める制御場所に加えて監視場所を有する場合にあつては、本規則の監視場所に係る規定は当該監視場所に適用しなくてよい。
- (2) 制御場所とは、監視場所の機能に加えて、当該機器及び装置の制御を行うことのできる場所をいう。
- (3) 主制御場所とは、主機の制御を行うために必要かつ十分な設備（以下、本(3)及び(4)において「主制御設備」という。）を船橋外に備えた船舶の制御場所のうち、主制御設備を備えた場所であつて、通常主機を制御する場所をいう。
- (4) 船橋主制御場所とは、主制御設備を船橋に備え、かつ、通常主機を船橋から制御する船舶の船橋をいう。
- (5) 補制御場所とは、船橋主制御場所を備える船舶の制御場所のうち、機関室内の制御場所であつて主機を制御できる場所（主機の機側制御場所を除く。）をいう。
- (6) 船橋制御装置とは、船橋又は船橋主制御場所に設ける主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置をいう。
- (7) シーケンス制御とは、あらかじめ定められた順序に従って、制御の各段階を逐次進めていく制御をいう。
- (8) プログラム制御とは、目標値があらかじめ定められた変化をする制御をいう。
- (9) 機側制御とは、機器及び装置を、それらの設置場所又はその近傍で必要な監視計器によって直接制御することをいう。
- (10) 安全システムとは、運転中の機器及び装置に重大な機能障害が発生したとき、機器及び装置の損傷を防止するため、自動的に次の(a)から(c)のいずれかの動作を行わせるシステムをいう。
 - (a) 予備装置の始動
 - (b) 機器及び装置の出力低減
 - (c) 機器及び装置の停止又は燃料供給の遮断

14.1.3 提出図面及び資料*

提出すべき図面及び資料は一般に次のとおりとする。

- (1) 承認用図面及び資料
 - (a) 自動化に関する図面及び資料
 - i) 測定点の一覧表
 - ii) 警報点の一覧表
 - iii) 制御装置及び安全装置
 - 1) 制御対象及び制御量の一覧表

- 2) 制御エネルギー源の種類（自力式、空気式、電気式等）
- 3) 危急停止、減速（自動減速又は減速要求）等の条件の一覧表
- (b) 主機又は可変ピッチプロペラの自動制御及び遠隔制御装置に関する次の図面及び資料
 - i) 主機の発停、前後進切換え、出力増減等の動作説明書
 - ii) 安全装置（機関付属のものも含む。）及び表示灯の配置図
 - iii) 制御系統図
- (c) ボイラの自動制御及び遠隔制御装置に関する次の図面及び資料
 - i) シーケンス制御、給水制御、圧力制御及び燃焼制御並びに安全装置の動作説明書
 - ii) 自動燃焼制御装置及び自動給水制御装置の系統図
- (d) 発電装置の自動制御装置（自動負荷分担装置、優先遮断装置、自動始動装置、自動同期投入装置、順次始動装置等）の系統図及び動作説明書
- (e) 各制御場所に設ける監視盤、警報盤及び制御機の盤面配置図
- (f) 本会が必要と認めるその他の図面及び資料
- (2) 参考用図面及び資料

本会が必要と認めるその他の図面及び資料

14.2 システム設計

14.2.1 システム設計の要件

- 1. 制御システム、警報システム及び安全システムは、できる限り 1 つの故障が他の故障へと拡大しないように、また、その機能が損われる範囲を最小限にとどめるように設計されなければならない。
- 2. 制御システム、警報システム及び安全システムは、フェイルセーフの原則に基づいて設計されなければならない。また、フェイルセーフの特性は、各々のシステム自体並びにこれらに関連する機器及び装置だけでなく、船舶の総合的な安全を考慮して評価されなければならない。
- 3. 自動制御及び遠隔制御を行うための設備は、使用条件のもとで十分な信頼性を有するものでなければならない。
- 4. 信号伝送用ケーブルは、有害な誘導障害を受けるおそれのないように敷設しなければならない。

14.2.2 動力の供給

-1. 電力の供給

電力の供給に関しては、次によらなければならない。

- (1) 制御システム、警報システム及び安全システムへの給電回路は、動力回路及び電燈回路から分岐させてはならない。ただし、動力機器で、その制御電源がそれぞれの動力回路から給電される場合にあってはこの限りでない。
- (2) 発電装置の警報システム及び安全システムへの給電は、蓄電池電源から行うことができるようにしておかなければならない。

-2. 油圧の供給

制御用油圧の供給に関しては、次によらなければならない。

- (1) 油圧源は、必要な油圧及び油量の清浄な油を安定して供給できること。
- (2) 油圧ポンプの吐出側には、過圧防止装置を設けること。
- (3) 主機及び推進軸系の制御に用いられる油圧ポンプは 2 台以上設け、いずれか 1 台が故障した場合には、予備ポンプが自動始動するか、又は、速やかに予備ポンプを遠隔始動できるように設備すること。この場合、油圧ポンプは他の機器及び装置の制御用として使用しないこと。

-3. 空気圧の供給

制御用空気の供給に関しては、次によらなければならない。

- (1) 制御システムには、制御用空気圧縮機が故障しても少なくとも 5 分間、制御装置へ空気を供給できる容量を有する空気タンクを設けること。
- (2) 主機として用いられる往復動内燃機関の始動用空気タンクと制御用空気タンクを兼用する場合には、予備の減圧弁を備えること。
- (3) 制御用空気源として利用できる圧縮機は 2 台以上設けること。これらの圧縮機の容量は、いずれか 1 台の圧縮機が故障した場合であっても十分に余裕のあるものであること。

(4) 制御用空気は、こし器及び必要とあれば除湿器を通し、固形分、油分、水分等をできる限り除去すること。

(5) 制御用空気管は、雑用空気管及び始動用空気管とは別個に配管すること。

14.2.3 周囲条件

自動制御及び遠隔制御を行うための設備は、それらの設置場所の周囲条件に耐えるものでなければならない。

14.2.4 制御システム

-1. 制御システムの独立性

主機又は可変ピッチプロペラ、ボイラ、発電装置及び推進補機の制御システムは、それぞれ独立したものでなければならない。ただし、推進用発電装置と主電源装置が同一母線に接続されている場合にあっては、これらの制御システムは共通のものとして差し支えない。

-2. 制御装置の連係装置

複数の主機又は可変ピッチプロペラ、発電装置又は補機（作業用補機等を除く）で同時に同一条件で複数台を運転するように設計されている場合には、これらの設備の制御装置の間に連係装置を設けて差し支えない。

-3. 制御特性

遠隔制御装置及び自動制御装置は、制御しようとする装置の動特性に適合する制御特性を持つものとし、外乱により誤動作やハンチングを生じないように考慮されたものでなければならない。

-4. インタロック

制御装置には、想定される誤動作及び誤操作による機器又は装置の損傷を防止するため、適当なインタロックを設けなければならない。

-5. 手動運転への切換え

手動運転への切換えについては、次の(1)から(3)によらなければならない。

- (1) 主機又は可変ピッチプロペラ、ボイラ、発電装置及び推進補機は、自動制御装置が故障した場合においても、手動で始動、運転及び制御ができるようにしておくこと。
- (2) 自動制御装置には、一般に、手動によりこれらの装置の自動機能を停止させるための手段を設けておくこと。
- (3) 前(2)に定める手段は、自動制御装置のいずれの部分も故障した場合であっても、これらの装置の自動機能を停止させることができるものであること。

-6. 遠隔制御機能の解除

遠隔制御装置は、遠隔制御の機能を手動で解除することができるものでなければならない。

-7. 制御場所の明示等

2箇所以上の場所から機器及び装置の運転ができる場合には、その制御装置は次によらなければならない。ただし、本会が適当と認める他の方法により、機器及び装置の安全と保安上の安全が得られる場合にあってはこの限りでない。

- (1) 各制御場所には、現在いずれの場所で運転を行っているかを識別できるような装置を設けること。
- (2) 同時に2箇所以上の制御場所から運転できるようにしないこと。

14.2.5 警報システム

-1. 警報システムは、次の機能を有するものでなければならない。

- (1) 異常状態を検知した場合に可視・可聴警報を発する装置（以下、本編において「警報装置」という。）を作動させること。
- (2) 可聴警報を止める装置が設けられる場合には、可聴警報を止めても可視警報は同時に消滅しないこと。
- (3) 2つ以上の異常状態を同時に警報することができること。
- (4) 機器及び装置に対する可聴警報は、一般警報、火災警報、炭酸ガス放出警報等の可聴警報とは容易に識別できること。

-2. 主機又は可変ピッチプロペラの監視場所に設けられる警報システムは、-1.に規定する機能に加えて、次の機能を有するものでなければならない。

- (1) 可視警報は、その原因が完全に除去されるまで明示されること
- (2) 1つの警報の受理確認動作によって、他の警報の作動が妨げられないこと
- (3) 最初の警報が確認され、故障が回復する以前に第2の故障が発生した場合に警報装置が再び作動すること
- (4) 警報システムの一部を手動休止した場合に休止の内容が明確に表示されること。

-3. 可視警報は、機器及び装置の異常状態の種類を容易に識別できるように配置しなければならない。

14.2.6 安全システム*

-1. 安全システムの独立性

安全システムの独立性については、次の**(1)**及び**(2)**によらなければならない。

- (1) 安全システムは、可能な範囲において制御システム及び警報システムから独立して設けること。
- (2) 主機、ボイラ、発電装置及び推進補機の安全システムは、それぞれ独立したものとすること。

-2. 安全システムの機能

安全システムは、次の機能を有するものでなければならない。

- (1) 安全システムが作動した場合に **14.2.5** に規定する機能を有する警報システムが作動すること
- (2) 安全システムが作動して機器及び装置の運転が停止された場合にその機器及び装置は、手動によりリセット操作を行う前に、自動的に再始動しないこと

-3. オーバライド装置

安全システムの一部又は全部の機能を一時的に停止するための装置(以下、本編において「オーバライド装置」という。)を設ける場合には、次によらなければならない。

- (1) 機器及び装置の制御場所には、オーバライド装置の作動状態を明示すること。
- (2) オーバライド装置は、不注意な操作によって作動状態とならないように装備すること。

14.2.7 コンピュータの使用*

-1. コンピュータシステムの信頼性及び保全本性は、コンピュータによらないシステムのそれより劣らないこと。

-2. コンピュータシステムを構成する制御システム、警報システム及び安全システムは、次の**(1)**から**(3)**の規定によらなければならない。

(1) コンピュータの要件

- (a) コンピュータの構成は、一部の回路又は装置の故障による影響の範囲ができる限り限定されるように計画されること。
- (b) 各装置は、入出力端子から侵入するおそれのある過電圧（電氣的ノイズ）に対して保護されること。
- (c) 中央処理装置及び重要な周辺装置は、自己監視機能を有すること。
- (d) 重要なプログラム及びデータは、外部からの給電が一時的に停止した場合にも消滅しないこと。
- (e) コンピュータは、給電が停止した後に復旧した場合、速やかに計画された順序に従って復帰するように構成されること。
- (f) 修理に専門的な技術を必要とする重要な構成要素に対して予備品を供給する場合には、予備品は容易に交換えできる部品単位で供給すること。
- (g) バックアップ手段への切り換えは、容易かつ確実に行うことが可能であること。

(2) バックアップ手段

- (a) 主機として往復動内燃機関を用いる船舶（電気推進船を除く。）の主機の燃料制御（ガバナ制御、電子噴射制御等）及び遠隔制御又は電気推進船における主機の出力制御（回転数制御、負荷制御等）及び遠隔制御を1台のコンピュータにより同時に行うシステムは、当該コンピュータが故障した場合に備えて次のいずれかの機器又は装置を設けること。なお、これにより難しい場合は、本会の適当と認めるところによる。
 - i) 予備のコンピュータ
 - ii) 主制御場所からのガバナ制御が可能となるバックアップシステム
- (b) 安全システムは、故障の際に速やかに使用するため、次のいずれかの機器又は装置を設けること。
 - i) 予備のコンピュータ
 - ii) コンピュータによらない安全システム
- (c) ビジュアルディスプレイユニット（VDU）を本章に定める警報システムの表示装置に用いる場合は、2台以上装備するか、本会の適当と認めるものとすること。

(3) 独立性

コンピュータを使用する制御システム及び安全システムの独立性は **14.2.4-1.**及び **14.2.6-1.**によることを原則とするが、次に掲げる構成の場合はこの限りではない。

- (a) 代替の制御システム又は予備のコンピュータを備える制御システムは、**14.2.4-1.**によらず、機器及び装置ごとの独立性を要しない。ただし、**14.3.2-3.(2)**に定める主機の機側制御装置は代替の制御システムとは認められない。
- (b) 前**(2)(b)**に適合する安全システムは、**14.2.6-1.**によらず、機器及び装置ごとの独立性並びに他のシステムからの

独立性を要しない。

- (c) 制御システム及び安全システムの両方について、代替のシステム又は予備のコンピュータを備える場合には、警報システムを含めたシステム全体に対する機器及び装置ごとの独立性並びに他のシステムからの独立性を要しない。

14.3 主機又は可変ピッチプロペラの自動制御及び遠隔制御

14.3.1 一般*

主機又は可変ピッチプロペラの自動制御及び遠隔制御を行うための設備は、本 14.3 の規定によらなければならない。

14.3.2 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置*

-1. 一般

主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置については、次の(1)から(6)によらなければならない。

- (1) 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置は、単純な操作により、プロペラ回転及び推力の方向（可変ピッチプロペラにあっては、プロペラの翼角）を制御できるものであること。
- (2) 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置は、プロペラごとに設けること。なお、複数のプロペラを同時に操作するように設計されている場合にあっては、当該プロペラは1つの制御ハンドルにより操作して差し支えない。
- (3) 主機として用いられるディーゼル機関の回転数が調速機により制御される場合には、調速機は連続最大回転数の103%に相当する回転数を超えないように調整されること。また、調速機は円滑な最低回転数を確保できるものであること。
- (4) プログラム制御を採用した場合、出力増減のプログラムは機関各部に危険な機械的応力及び熱的応力が生じないように調整されること。
- (5) 主機又は可変ピッチプロペラの全ての制御場所及び監視場所には、次の計器を設けること。
 - (a) 固定ピッチプロペラの場合には、プロペラ回転数及び回転方向の指示器
 - (b) 可変ピッチプロペラの場合には、プロペラ回転数及びプロペラの翼角の指示器
- (6) 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御場所には、主機又は可変ピッチプロペラの制御に必要な警報装置を設けること。

-2. 制御場所の切換え

主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置は、制御場所の切換えに対し、次の機能を有するものでなければならない。

- (1) 主機又は可変ピッチプロペラのそれぞれの制御場所には、現在いずれの場所で制御を行っているかを明示できること。
- (2) 主機又は可変ピッチプロペラを同時に2箇所以上の制御場所から制御できないようにすること。
- (3) 制御系統は、制御権を譲渡する側の指令操作と受理する側の確認操作を行うことにより切り換わるものであること。ただし、次のいずれかに該当する場合にあってはこの限りではない。
 - (a) 主機又は可変ピッチプロペラの機側制御場所と主制御場所又は補制御場所の制御系統の切換
 - (b) 主機の停止中における制御系統の切換
- (4) 船橋又は船橋主制御場所から主機又は可変ピッチプロペラの制御を行っている場合においては、船橋又は船橋主制御場所からの切換指令がなくても、主機又は可変ピッチプロペラの機側制御場所、主制御場所又は補制御場所において制御系統の切換えが行いうるものであること。
- (5) 制御場所の切換えにより推力が著しく変化することを防止する措置を講じること。ただし、(3)(a)又は(4)に該当する場合にあっては、この限りでない。

-3. 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置の故障

主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置は故障した場合に備え、次の(1)から(5)によらなければならない。

- (1) 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御場所には、主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置が故障した場合に作動する警報装置を設けること。
- (2) 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置が故障した場合であっても、主機又は可変ピッチプロペラは機側制御装置により円滑な運転ができること。
- (3) 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置が故障した場合には、主制御場所、補制御場所又は機側制御場所

御が行われるまでの間は、主機又は可変ピッチプロペラの回転数及び推力の方向は、故障前と同じ状態に維持されること。ただし、本会が実施困難であると認めた場合にあってはこの限りでない。

- (4) 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置が故障した場合であっても、主制御場所、補制御場所又は機側制御場所への切り換えが簡単な操作によりできるように設備すること。
- (5) 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御場所には、主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置が故障した場合であっても、使用できる独立の主機の非常停止装置を設けること。

-4. 主機として往復動内燃機関を用いる船舶（電気推進船を除く。）の主機の遠隔始動

主機の遠隔制御装置による始動については、次によらなければならない。

- (1) 主機の始動回数は **2.5.3** に示す回数を満足するものであること。
- (2) 自動再始動方式を採用している主機の遠隔制御装置は、始動失敗後、連続して 3 回以上の再始動の動作が行われないうものであること。また、始動に失敗した場合には、当該制御場所並びに船橋主制御場所もしくは主制御場所又は主機の監視場所（船橋主制御場所及び主制御場所が設けられていない場合に限る。）に可視・可聴警報を発すること。
- (3) 主機の始動に圧縮空気を用いる船舶では、始動空気圧の低下を知らせる警報装置を、主機の遠隔制御場所及び主機の監視場所に設けること。
- (4) 前(3)に定める警報の設定圧力は、主機の始動が可能な圧力であること。

14.3.3 船橋制御装置*

船橋制御装置は、**14.3.2** によるほか次の(1)から(6)によらなければならない。

- (1) 船橋又は船橋主制御場所におけるテレグラフオーダは、船橋又は船橋主制御場所から主機又は可変ピッチプロペラの制御を行っている場合であっても、主機又は可変ピッチプロペラの制御を行う場所に表示されなければならない。
- (2) 船橋制御装置には、主機を連続使用禁止回転数範囲内で長時間運転することを避けるために、次のいずれかの装置を設けること。
 - (a) 連続使用禁止回転数範囲を、自動的に、かつ、速やかに通過させるための装置
 - (b) 連続使用禁止回転数範囲内で、あらかじめ定められた時間を超えて、主機の運転が行われた場合に作動する警報装置
- (3) 船橋制御装置には、主機の安全システムのうち **14.1.2(10)(b)**又は**(c)**に掲げる動作を行わせるシステムが作動する際に、当直者が操船上の状況判断に必要な時間を確保できるよう、事前にその作動が起り得ることを船橋に知らせる可視可聴警報装置を設けること。ただし、短時間のうちに主機が完全な破壊に至る場合を除く。
- (4) 船橋制御装置には、主機の安全システムのうち次に掲げるものに対して、**14.2.6-3.**に示すオーバーライド装置を設けること。
 - (a) **14.1.2(10)(b)**に掲げる動作を行わせる安全システム
 - (b) **14.1.2(10)(c)**に掲げる動作を行わせる安全システム。ただし、短時間のうちに主機が完全な破壊に至る場合を除く。
- (5) 船橋制御装置による主機の制御は、最大前進から後進切替させる場合を含めていかなる操作をした場合も、自動的に操作対象の機関が許容できる時間間隔で動作するものであること。
- (6) 主蒸気タービンには、長時間の停止によるロータの変形を防止するために、オートスピニング装置又は手動による低速のターニング装置を設けること。オートスピニングは船橋から中止できること。

14.3.4 安全装置*

-1. 主機又は可変ピッチプロペラの安全措置

主機又は可変ピッチプロペラの安全措置については、次の(1)から(3)によらなければならない。

- (1) 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置には、次の安全措置を講じること。
 - (a) 誤操作により重大な事故が発生するのを防止するために、必要なインタロックを設ける。
 - (b) 推進補機が電動機で駆動される場合には、主電源の停止により、主機が自動的に停止するか、又は主機を停止できるようにする。
 - (c) 主電源の停止により主機が停止した場合には、主電源の復帰に際し、主機が自動的に再始動しないようにする。
 - (d) 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置が故障しても、主機又は可変ピッチプロペラが異常な過負荷とならないようにする。

- (2) 主機又は可変ピッチプロペラの監視場所には主機の停止装置を設けること。
- (3) 往復動内燃機関によって駆動される主機の安全措置については、**2.4.5-1**の規定にもよること。

-2. 主機の安全システム

主機の安全システムについては、次の**(1)**及び**(2)**によらなければならない。

- (1) 安全システムのうち、燃料又は蒸気の供給を自動的に遮断する装置であつて、主機に用いられるものは完全な破壊、重大な損傷又は爆発に至る場合を除いて自動的に作動させないこと。
- (2) 主機の安全システムは、主電源及び空気源の喪失等が発生した場合においても、その機能が喪失しないようにするか、又は安全側に作動するようにすること。

-3. 自己逆転式往復動内燃機関

自己逆転式往復動内燃機関の遠隔制御装置には、少なくとも次の安全措置を講じなければならない。

- (1) カム軸が前進又は後進の位置に確実にある場合にのみ始動操作が行われること。
- (2) 逆転操作時には、燃料の噴射が行われないこと。
- (3) 前進回転数があらかじめ定められた値以下に低下した後、後進運転に移行すること。

-4. 多基 1 軸船の主機

多基 1 軸船の主機の遠隔制御装置には、少なくとも次の安全措置を講じなければならない。

- (1) 各主機には、過負荷防止装置を設けること。
- (2) 各主機に異常な不平衡負荷を生じないようにすること。

-5. クラッチ付の主機

クラッチ付の主機の遠隔制御装置には、少なくとも次の安全措置を講じなければならない。

- (1) 多基 1 軸船の主機において、危急停止された主機は、クラッチを脱とすること。また、回転方向の異なる数基の主機を運転したまま、これらのクラッチを同時に嵌としないようにすること。
- (2) 主機の回転数があらかじめ定められた値以下でクラッチの嵌脱が行われること。
- (3) **2.4.1-2**に規定する過速度防止装置を設けること。
- (4) クラッチを脱としたとき、推進用電動機が定格回転数の 125%を超えないように、本会が適当と認める過速度防止装置を設けること。

-6. 可変ピッチプロペラを駆動する主機

可変ピッチプロペラを駆動する主機の遠隔制御装置には、少なくとも次の安全措置を講じなければならない。

- (1) 過負荷防止装置を設けること。
- (2) 羽根が中立位置の場合に機関の始動又はクラッチの嵌が行われること。
- (3) **2.4.1-2**に規定する過速度防止装置を設けること。
- (4) プロペラピッチを変化させたときに推進用電動機が定格回転数の 125%を超えないように、本会が適当と認める過速度防止装置を設けること。

14.4 ボイラの自動制御及び遠隔制御

14.4.1 一般

- 1. 油焚き、二元燃料、ガス焚き又は多元燃料ボイラで燃焼及び給水に対して自動制御を行う場合に用いられる装置は、それぞれ **14.4.2** から **14.4.5** の規定に適合するものでなければならない。
- 2. 油焚き、二元燃料、ガス焚き又は多元燃料ボイラで燃焼又は給水のいずれかに対して自動制御を行う場合に用いられる装置は、**14.4.2** 又は **14.4.3** の該当規定並びに **14.4.4** 及び **14.4.5** の規定に適合するものでなければならない。
- 3. 油焚き、二元燃料、ガス焚き又は多元燃料ボイラ以外のボイラ又は特殊な構造のボイラの制御を自動で行う場合には、本会の適当と認めるところによる。
- 4. ボイラを遠隔で制御する場合には、当該制御場所にはボイラの運転に必要な制御装置及び監視装置を備えなければならない。
- 5. 遠隔水面計については、**鋼船規則 D 編 9.9.8** の規定によらなければならない。

14.4.2 自動燃焼制御装置

-1. 一般

自動燃焼制御装置については、次の**(1)**から**(3)**によらなければならない。

- (1) 自動燃焼制御装置は、ボイラの計画された蒸気量、圧力及び温度を得ることができるように制御でき、かつ、安定した燃焼を確保できるものであること。
- (2) 負荷に応じて燃料供給量を加減する装置は、燃料供給量の調整可能な範囲において安定した火炎を維持できるものであること。
- (3) 圧力を検出して燃焼制御を行うボイラでは、調整圧力の上限は安全弁の調整圧力よりも低い圧力とすること。

-2. 燃焼を中断する燃焼制御装置

燃焼を中断する燃焼制御装置は、次の規定に適合し、かつ、計画された順序に従って動作するものでなければならない。

- (1) 点火用バーナへの着火前又は点火用バーナを有していないものにあつては、主バーナへの点火前に燃焼室及びボイラ出口までの煙路の容積の4倍以上の空気で燃焼室及び煙路を換気すること。ただし、バーナが1個の小型ボイラにあつては30秒以上の換気に止めて差し支えない。
- (2) 直接点火（点火用火花を用いて主バーナに点火する方式）の場合には、燃料弁の「開」は点火用火花に先行しないこと。
- (3) 間接点火（点火用バーナを用いて主バーナに点火する方式）の場合には、点火用バーナの燃料弁（以下、本編において「点火用燃料弁」という。）の「開」は着火用火花に、また、主バーナの燃料弁（以下、本編において「主燃料弁」という。）の「開」は点火用燃料弁の「開」にそれぞれ先行しないこと。
- (4) 点火動作は計画された時間内に確実に行われるものとし、点火時間（主燃料弁が開いてから点火に失敗して閉じるまでの時間）は、直接点火の場合には10秒、間接点火の場合には15秒を超えないこと。
- (5) 主バーナへの点火は、低燃焼の状態において行うこと。
- (6) 主燃料弁が閉じた後、燃料弁とバーナノズルとの間にある燃料を燃やすために20秒以上換気すること。ただし、補助ボイラにあつて、本会が適当と認めたものについては、この換気は省略して差し支えない。

-3. バーナの本数制御による燃焼制御装置

バーナの本数制御による燃焼制御装置は、次の規定に適合するものでなければならない。

- (1) 各バーナは計画された順序に従って点火及び消火されるものであること。なお、基本バーナの点火は手動操作により、また、基本バーナ以外のバーナの点火は呼び火によって差し支えない。
- (2) 消火したバーナの残油は、再点火に支障がないように自動的に燃焼させること。ただし、基本バーナについては、点火用バーナが着火していない場合にボイラ装備のまま蒸気又は空気による残油の除去を行わないこと。
- (3) 主ボイラのバーナは、主制御場所又は船橋主制御場所から点火及び消火が可能なものとする。ただし、基本バーナの点火についてはこの限りでない。

-4. その他の燃焼制御装置

その他の燃焼制御装置については、-2.及び-3.の該当規定によるほか、本会の適当と認めるところによる。

14.4.3 自動給水制御装置

自動給水制御装置は、ボイラの水面をあらかじめ定められた範囲内に維持するために自動的に給水量を調整できるものでなければならない。

14.4.4 安全措置

-1. 安全装置

安全装置については、**鋼船規則 D 編 9.9.10-1.**の規定によらなければならない。

-2. 燃料油の加熱

燃料油を加熱して使用する場合に、加熱器に自動温度調節器を備え、かつ、油温があらかじめ定められた温度以下に低下した場合に、自動的にバーナへの燃料供給を遮断する装置又は警報装置を設けなければならない。

14.4.5 警報

警報装置については**鋼船規則 D 編 9.9.10-2.**の規定によらなければならない。

14.5 発電装置の自動制御及び遠隔制御

14.5.1 一般

- 1. 自動始動又は遠隔始動される発電装置には、安全運転に必要なインタロックを設けなければならない。
- 2. 発電装置（非常電源に用いられるものを除く。）の自動始動は、3回以上の始動動作が自動的に繰り返されないようにし、始動失敗に対して作動する警報装置を設けなければならない。

- 3. 推進用発電機を駆動する往復動内燃機関を遠隔始動する場合の始動回数は、**2.5.3** に示す回数を満足しなければならない。
- 4. 待機発電装置が自動始動し自動的に配電盤母線に接続される動作において、先行発電装置の電力喪失の原因が短絡事故に起因する場合に発電機用遮断器の投入動作が2回以上行われなければならない。
- 5. **8 編 3.1.2(1)**にかかわる電気設備へ電力を供給する発電機であって、主推進装置に原動力を依存する発電機を装備し、これを使用中に主推進装置の船橋制御を行う場合の自動制御及び遠隔制御については、本 **14.5** の規定によるほか、**8 編 3.2.1** によらなければならない。
- 6. 往復動内燃機関によって駆動される発電装置の安全措置については、**2.4.5-1.**の規定にもよらなければならない。

14.6 補機等の自動制御及び遠隔制御

14.6.1 空気圧縮機の自動運転

始動用空気圧縮機及び制御用空気圧縮機が自動運転される場合には、空気タンク内の圧力低下警報装置を設けなければならない。

14.6.2 ビルジ装置の自動発停

ビルジ装置が自動発停される場合には、当該ビルジだめのビルジ高液面及びポンプ長時間運転警報装置を設けなければならない。

14.6.3 熱媒油設備

自動制御される熱媒油設備については次によらなければならない。

(1) 制御装置

制御装置については、**14.4.2-1.**及び**-2.**の規定によるほか、**7.3.2-1.**及び**-2.**の規定にも適合するものであること。

(2) 安全装置

安全装置については、**7.3.1** 及び **7.3.2-5.**の規定に適合するものであること。

(3) 警報装置

熱媒油設備には、次の場合に作動する警報装置を設けること。

(a) 前(2)に規定する安全装置が作動したとき

(b) 燃料を加熱して使用する場合、バーナ入口における燃料温度が低下したとき

14.6.4 油加熱器の高温警報装置

燃料油及び潤滑油の加熱温度が自動制御される場合には、高油温によって作動する警報装置を設けなければならない。ただし、引火点以上に加熱されるおそれのない場合にあってはこの限りでない。

14.6.5 船底弁等の開閉装置

計画最大満載喫水線より下方の外板に取り付けられる船底弁及び船外弁が遠隔制御又は自動制御される場合には、これらの制御装置が故障した場合であっても容易に操作できる別の開閉装置を設けなければならない。

14.6.6 燃料油タンクの高低液面警報装置

燃料油タンクへの燃料移送が自動制御される場合には、送油される側のタンクの高低液面によって作動する警報装置を設けなければならない。

14.6.7 係船装置

係船装置に遠隔制御装置を備える場合には、この係船装置は、機側においても操作できるものでなければならない。

14.6.8 燃料積込装置

各燃料タンクへ船外から燃料を積込むための装置（以下、本編において「燃料積込装置」という。）に遠隔制御装置を備える場合には、燃料積込装置は、遠隔制御装置が故障した場合においても、燃料の積込みに支障がないものでなければならない。

14.6.9 往復動内燃機関

往復動内燃機関によって駆動される補機等の安全措置については、**2.4.5-1.**の規定によらなければならない。

14.7 試験

14.7.1 製造工場等における試験*

本章に規定する機器及び装置の自動制御及び遠隔制御を行うための設備のうち本会が必要と認めるものについては、製造後、次に掲げる試験を行わなければならない。

(1) 環境試験

機器、ユニット及びセンサー（以下、本編において「自動化機器」という。）又は自動化機器によって構成される自動化装置は、製造工場において次の試験を行うこと。なお、試験の方法については、本会が別に定めるところによる。

- (a) 外観試験
- (b) 作動試験及び性能試験
- (c) 電源喪失試験（電気機器、電子機器等に適用）
- (d) 電源変動試験（電気機器、電子機器等に適用）
- (e) 動力源変動試験（油圧機器、空気圧機器等に適用）
- (f) 絶縁抵抗試験（電気機器、電子機器等に適用）
- (g) 耐電圧試験（電気機器、電子機器等に適用）
- (h) 耐圧力試験（油圧機器、空気圧機器等に適用）
- (i) 乾燥高温試験
- (j) 温湿度試験
- (k) 振動試験
- (l) 傾斜試験（可動部分のある機器に適用）
- (m) 低温試験
- (n) 塩水噴霧試験（暴露甲板等閉鎖されていない区域に設置される機器に適用）
- (o) 静電気放電イミュニティ試験（電子機器に適用）
- (p) 高周波放射電磁界イミュニティ試験（電子機器に適用）
- (q) 伝導低周波妨害イミュニティ試験（電子機器に適用）
- (r) 伝導高周波妨害イミュニティ試験（電子機器に適用）
- (s) ファースト・トランジェント／バースト・イミュニティ試験（電子機器に適用）
- (t) サージ・イミュニティ試験（電子機器に適用）
- (u) 放射性エミッション試験（電磁波を発生する電子機器に適用）
- (v) 伝導性エミッション試験（電磁波を発生する電子機器に適用）
- (w) 難燃性試験（機器を覆う可燃性容器に適用）
- (x) その他本会が必要と認める試験

(2) 自動化装置の完成試験

前(1)に掲げる環境試験に合格した自動化機器により構成される自動化装置は、組立て完了後、次の試験を行うこと。なお、試験の方法については本会の適当と認めるところによる。

- (a) 外観試験
- (b) 作動試験及び性能試験
- (c) 絶縁抵抗試験及び耐電圧試験（電気機器、電子機器等に適用）
- (d) 耐圧力試験（油圧機器、空気圧機器等に適用）
- (e) その他本会が必要と認める試験

14.7.2 型式承認

-1. 自動化機器及び自動化装置が **14.7.1** に規定する環境試験に合格した場合には、本会は、製造者の申込みにより、それを型式承認し公表する。

-2. すでに本会の型式承認を受けている自動化機器及び自動化装置については、**14.7.1(1)**に掲げる試験項目の一部又は全部を省略することができる。

14.7.3 造船所等における試験

機器及び装置の自動制御及び遠隔制御を行うための設備については、船内据付け後、できる限り実際に近い状態で、それぞれ有効に作動することを確認しなければならない。ただし、これらの試験の一部を水上試験時に行っても差し支えない。

15 章 はしけ

15.1 通則

15.1.1 適用

本章の規定は、はしけに施設される機関に適用する。

15.1.2 図面及び資料

提出すべき図面及び資料は一般に次のとおりとする。

- (1) 本編 2.1.2, 3.1.2, 7.1.3, 7.4.2, 8.1.4 及び 11.1.2 に掲げる図面のうち該当するもの
- (2) タンクはしけにあっては次に掲げる図面
 - (a) 貨物油諸管線図及び計装管線図
 - (b) 貨物油ポンプ及びバラストポンプの電動油圧共通駆動システムの制御系統図（安全及び警報装置を含む。）
- (3) その他本会が必要と認める図面及び資料

15.2 内燃機関

15.2.1 一般構造

- 1. 架構及び台板は、堅固、かつ、油密とし、台板は機関台に確実に据付けられなければならない。
- 2. クランク室の換気装置及びクランク室内に外気の流入を生ずるような装置は、(1)及び(2)の場合を除いて設けてはならない。
 - (1) クランク室にガス抜き管を設ける場合。ただし、ガス抜き管はできる限り小径のものとする。
 - (2) クランク室からガスを強制的に吸引する場合。ただし、クランク室内の負圧は水柱 25mm を超えないものとする。
- 3. クランク室及びクランク室の開閉扉は、十分な強度を有するものとし、開閉扉は、内部で爆発が起っても外れることがないように、確実に取付けなければならない。
- 4. 気化器を有する内燃機関の燃料油装置については、15.4.5 の規定によるほか、2.5.4 の規定にもよらなければならない。

15.2.2 安全装置*

- 1. 過回転によって危険が生ずるおそれのある機関には、過回転防止装置を備えなければならない。
- 2. 大型機関には、シリンダ内の過圧に対する有効な逃し弁、又は警報装置及びクランク室爆発に対する承認された形式の逃し弁を取付けなければならない。

15.2.3 据付けに対する注意

- 1. 機関の直上及び周囲に燃えやすい材料で作った構造物があり、火災の危険性のある場合には、適当な措置を講じなければならない。
- 2. 機関を暴露甲板に据付ける場合には、機関の周囲を鋼製の囲壁等で囲い、かつ、当該囲壁内を適当に通風しなければならない。

15.2.4 排ガス管装置

- 1. 機関の排ガス管及び消音器は、循環水により冷却するか又はこれに適当な防熱を施さなければならない。
- 2. 消音器は、容易に掃除できる構造でなければならない。
- 3. 2 個以上の機関の排ガス管は、原則として互に連結してはならない。
- 4. 引火点が 60℃以下の引火性液体を運搬する船舶に備えられる機関の排ガス管は、その開口端を甲板上少なくとも 2.4m 以上の高さまで導き、かつ、火粉の放出を防止することができる適当な装置を備えたものとしなければならない。

15.3 ボイラ及び圧力容器

15.3.1 一般

7.1.1 に定められているボイラ、8.1.3 に定められている第 1 種及び第 2 種圧力容器並びにこれらの付着品の構造及び据

付けについては、原則として **7 章** 及び **8 章** の規定によらなければならない。ただし、ボイラの噴然ポンプ、燃料油加熱器及び給水系統は、特殊な貨物の加熱源として蒸気を用いる場合を除き、それぞれ、一組及び一系統として差し支えない。

15.4 補機及び管装置

15.4.1 管装置の強度*

- 1. 内圧を受ける管、フランジ、弁及び管付着品並びにこれらの継手は、使用条件に適合した十分な強度を有するものでなければならない。
- 2. 燃料油、潤滑油、又はその他の可燃性油の系統に用いられる管相互及び管と管フランジとの継手は、ねじ込み継手としてはならない。

15.4.2 配管機装

配管機装に関する一般事項については、**11.2** の規定によらなければならない。ただし、本会が適当と認めた場合にあつては、**10.3.3** の規定に適合したスリップオンジョイントを使用することができる。

15.4.3 淡水吸入弁及び船外吐出弁

淡水吸入弁及び船外吐出弁の構造、装置等については、**11.3** の規定によらなければならない。

15.4.4 圧縮空気装置

- 1. 圧縮空気タンクには、有効なドレン抜き装置を備えなければならない。
- 2. 圧縮空気タンクに充気する動力駆動の空気圧縮機には、シリンダ内の圧力が最高使用圧力の 1.1 倍を超えることを防止することができる逃し弁を備えなければならない。
- 3. 水冷式の空気圧縮機において、圧縮空気が冷却水側に漏入したときに、冷却水ジャケットの破損のおそれがある場合には、冷却側に、過圧に対する安全装置を設けなければならない。
- 4. 前-2. に規定する逃し弁から空気タンク内の空気がしゃ断される配置の空気タンク、又は、手動空気圧縮機のみにより充気される空気タンクには、火災の場合に自然に圧力を逃すことができる圧力逃し装置を備えなければならない。
- 5. 内燃機関の始動空気管系には、逆止弁又はこれと同等以上の効力を有する装置を設けなければならない。

15.4.5 燃料油装置及び潤滑油装置

- 1. 燃料油及び潤滑油の貯蔵、移送又は使用のための装置は、船舶又は人命の安全性を阻害するものであってはならない。
- 2. 油の蒸気が滞留するおそれのある機関区域は、換気状態を良好なものとしなければならない。
- 3. 燃料油装置は、破損又は漏えいを容易に発見できるように配置し、かつ、当該装置が設置される機関区域は十分に照明されなければならない。
- 4. 燃料油及び潤滑油の系統の管、弁及びその他の管付着品に使用する材料は、火災に対して安全なものとしなければならない。
- 5. 燃料油又は潤滑油を貯蔵するタンク及び油こし器は、高温部の直上に据付けてはならない。
- 6. 船体の一部を構成しない燃料油タンクは、金属製の堅固な構造のものでなければならない。
- 7. すべての燃料油及び潤滑油系統において、過圧が生ずるおそれのある部分には、過圧防止装置を設けなければならない。圧力逃し弁を備える場合には、その出口は安全な場所に導かなければならない。
- 8. タンク、ポンプ又はこし器など、漏油のおそれのある機器の下には油受けを設け、たまった油は適当な方法で処理できるように考慮しなければならない。
- 9. 二重底タンクを除くすべてのタンクから油を吸引する管には、タンク壁に直接止め弁又はコックを備えなければならない。
- 10. タンクに付属する弁、コック、及びその他の取付け物は、外部から損傷を受けるおそれのない安全な場所に取り付けなければならない。
- 11. 二重底タンクを除くすべての燃料タンクの吸引元弁は、その所在区画外の容易に近寄ることのできる場所からも閉鎖できるものでなければならない。ただし、本会がタンクの設置場所及びタンクの容量などを考慮して認めた場合にあつてはこの限りでない。
- 12. 燃料油管は専用とし、その他の管系とは別個のものとしなければならない。やむを得ず兼用する場合には、使用中、他の流体の混入が起らないように装着しなければならない。
- 13. 潤滑油管は、本会が特に承認した場合を除き、他のすべての管系と別個のものとしなければならない。

-14. 引火点が 60℃以下の燃料油の装置については、本会の適当と認めるところによる。

15.4.6 空気管、オーバーフロー管及び測深装置

-1. 空気管、オーバーフロー管及び測深装置については、空気管及びオーバーフロー管の内径並びにオーバーフロー管の設置に関する次の規定を除き、11.6、11.7 及び 11.8 の規定によらなければならない。

-2. 船体の一部を構成しないタンクの空気管の内径は、タンクの大きさ、用途を考慮して、十分なものでなければならない。

-3. ポンプで液体を積むタンクが、燃料油セッティングタンク又は燃料油サービスタンクであるとき又は、空気管の開口端より下に開口を持つときには、オーバーフロー管を設けなければならない。

-4. オーバーフロー管の内径は、液体注入の際にタンクの開口から溢出することのないよう、注入量、開口位置及びオーバーフロー管の長さなどを考慮して十分なものとしなければならない。

-5. 前-1.の規定にかかわらず、無人はしけでは、区画に対して測深装置を備え付けることは要しない。ただし、タンク等については、この限りではない。

15.4.7 ビルジ排出装置*

-1. 船舶にはトリムのない状態で、左右に傾斜のないときであっても、また、5 度の傾斜を有するときであっても各水密区画のビルジを排出できる装置を備えなければならない。ただし、船舶の安全に影響を及ぼすおそれがないと認められる区画に対しては、ビルジ排出装置の設置を省略しても差し支えない。

-2. 各水密区画のビルジ吸引管を共通に結ぶビルジ吸引主管を設ける場合には、ビルジ吸引主管に、少なくとも 2 台の別個の動力によって駆動されるビルジ吸引ポンプを接続し、いずれか 1 台のポンプの機能が停止した場合であっても、支障なくビルジ排出ができるようにしておかなければならない。また、このポンプは、エダクタとして差し支えない。

-3. 前-2.のビルジ吸引ポンプの容量は十分なものでなければならない。ビルジ吸引支管及びビルジ吸引主管の内径は、吸引管の長さによる影響も考慮し、ポンプのビルジ吸引性能に支障をきたさないものとしなければならない。

-4. 船舶に動力源がない場合には、手動ポンプにより、各水密区画のビルジをいつでも排出できるようにしておかなければならない。

-5. ビルジ吸引ポンプが渦巻式の場合には、自己呼び水形又はこれと同等の性能を有するものとしなければならない。

-6. 前-4.の手動ポンプは、上甲板上、又はその他の容易に近寄ることができ、かつ、十分に高い場所に備え、有効に操作できるようにしておかなければならない。

-7. 特殊なビルジ排出装置については、本会の承認を受けなければならない。

-8. ビルジ吸引管は、水又は油を積む区画を満したり、空にしたりするために使用することのある管とは別のものとしなければならない。

-9. 淡水又は燃料油を吸引できるポンプに連結するビルジ管には、水又は燃料油が船外、燃料油タンク又は、水タンク等から不時に他の水密区画へ流入したり、又は、ビルジがビルジ管を通じて一区画からタンクへ流入したりしないように、水、水タンク又は燃料油タンクとビルジとを同時に開通させることができないコック又は逆止弁を設けなければならない。

-10. ビルジ排出装置に連結される弁及びコックは、いつでも容易に近付き操作できる適当な場所に備えなければならない。

-11. 各ビルジ吸引口における吸引管には、管の接合部を外さなくても容易に掃除ができ、かつ、ビルジ吸引に支障のない有効なこし器を設けなければならない。

-12. 引火点が 60℃以下の油を貨物として積載する船舶については、貨物油ポンプ室及び貨物油タンクに隣接する区画のビルジは、貨物油タンクに隣接しない他の区画に導いてはならない。また、貨物油ポンプ室及び貨物油タンクに隣接する区画のビルジ管は、貨物油タンクに隣接しない他の区画のビルジ管と完全に分離しなければならない。

-13. 無人はしけでは、固定設備としてのビルジ排出装置を省略することができるが、移動式のポンプ、又はその他の適当な排水装置を備え、各水密区画の排水ができるようにしておかなければならない。

15.4.8 排水管装置

-1. 上甲板には、有効に排水することができるよう、十分な数及び断面積を有する排水管装置を設けなければならない。

-2. 甲板の暴露部の排水管は、船外に導かなければならない。

-3. 上甲板より下方の各甲板からの排水管及び閉囲された船楼内、又は、上甲板直上の閉囲された甲板室内からの排水管は、船内ビルジだめに導かなければならない。ただし、船内に浸水することを防ぐための適当な措置が講じられる場合

にあつては、本会の承認を得た上で、弁を備えて船外に導いて差し支えない。

-4. すべての場所からの排水管で、外板を貫通する位置が、乾舷甲板より下方 450mm の点より下方か、又は計画最大満載喫水線より上方 600mm の点より下方にあるものは、外板に直接取付けた自動逆止弁を備えなければならない。ただし、この弁が前-3.の規定により要求されるものでない限り、管を十分な厚さのものとする場合にあつては、これを省略して差し支えない。

-5. 上甲板下の位置で船外に開口する排水管は、鋼又はこれと同等の承認された材料のものでなければならない。また、上甲板より下方の位置で船外に開口する排水管に付属する弁及びその外板取付物は、鋼、青銅その他の承認された延性材料のものでなければならない。

15.5 非常停止装置

15.5.1 ボイラ用送風機及び通風機の非常停止

ボイラ用送風機及び機関区域又は貨物区域に備えられた機械式通風装置は、その所在区域以外の容易に近寄ることのできる場所からも、停止することができるものでなければならない。

15.5.2 燃料油ポンプの非常停止

燃料油ポンプは、その所在区画以外の容易に近寄ることのできる場所からも、停止することができるものでなければならない。ただし、小容量のポンプの場合にあつてはこの限りでない。

15.6 タンクはしけ

15.6.1 一般*

原油又は 37.8°C における蒸気圧（絶対圧）が、 0.28MPa 未満の石油精製品及び類似の液状貨物をばら積みで運搬するはしけの機関については、本 15.6 の規定にもよらなければならない。

15.6.2 貨物油ポンプ

-1. 貨物油ポンプの駆動機が貨物油ポンプ室内に装備され、かつ、蒸気原動機又は油圧モータでない場合には、原動機の種類、構造、駆動方法等について、本会の承認を得なければならない。

-2. ディープウェルポンプ又はサブマージドポンプ等の液中ポンプを装備する場合には、構造、駆動方法等について本会の承認を得なければならない。

-3. 貨物油ポンプは、原則として貨物油タンクの貨物及びバラストの移送、貨物油タンク洗浄水の移送、15.6.14-2.のただし書のバラスト吸引以外の目的に使用してはならない。

15.6.3 貨物油管装置の配管一般*

-1. 貨物油管は、本会が必要と認める場合を除き、3 類管とする。

-2. 各貨物油タンクには、1 台の貨物油ポンプが停止した場合であっても、揚荷を支障なく行えるように配置された吸引管を設けなければならない。

-3. 貨物油管は、貨物油ポンプを経由することなく貨物油を積載できるように配管しなければならない。また、貨物油積込み管を甲板上から直接タンクに導く場合には、静電気の発生による事故を防止するために当該積込み管の開口端をできる限り下方に導かなければならない。

-4. 船外から淡水を吸引するバラスト管が貨物油管に接続される場合には、淡水吸入弁と貨物油管との間に止め弁を設けなければならない。

-5. 貨物油管にスリップオンジョイントを使用する場合には、10.3.3 の規定によらなければならない。

-6. バラスト専用タンク用の淡水吸引管及び排出管は、貨物油タンクの淡水吸引管及び排出管に連結してはならない。

-7. すべての貨物油タンク及び貨物管装置は、溶接若しくはボルト締めによる金属接触又はストラップ等の適切な方法によって電氣的に連続させ、かつ、船体に接地しなければならない。

-8. 前-7.に規定するストラップは、次の(1)から(3)の規定に従ったものでなければならない。

(1) 不良個所を目視によって明確に判別できること。

(2) 機械的損傷から保護され、腐食性製品又は塗料による導電性への影響を避けるよう設計及び配置されていること。

(3) 設置又は交換が容易にできること。

15.6.4 タンクの用途切替え*

貨物油タンクを管装置の切替えにより、バラストタンク又は燃料油タンクとして使用できるタンクについては、本会の必要と認める装置を設け、かつ、本会が承認した切替え作業の手引きを明記した図面又は書類を船内に保管しなければならない。

15.6.5 貨物油ポンプ及び管装置の隔離*

-1. 貨物油管は、**15.6.3**、**15.6.13** 及び **15.6.14** に規定されている場合を除き、他の管と別個に配管しなければならない。

-2. 貨物油管は、燃料油タンク及び機関室、居住区域等発火源のある区画を通過させてはならない。また、この管は、船首隔壁より前方及び機関室前端隔壁より後方の区画に導いてはならない。

-3. 暴露甲板上の貨物油管は、居住区域等から十分離して配置しなければならない。

-4. 貨物エリア外の場所で船尾荷役又は船首荷役を行う船舶にあっては、これらの貨物ホース連結部に導く貨物油管の配管継手は弁部を除き溶接継手とし、かつ、当該貨物油管は明瞭に識別され、貨物エリア内において設けられた次の**(1)**または**(2)**の設備によって隔離されなければならない。また、船首尾部の貨物油管開口端にはブランク・フランジを設けなければならない。

(1) 閉鎖状態で固定でき、かつ隔離の効果が確認できる装置を備えた2組の止め弁

(2) めがねフランジまたは取り外し可能なスプールピースのような隔離設備と組み合わせた1つの止め弁

-5. 貨物油管及び貨物油タンクにつながる類似の管で当該管の継手を溶接継手、又は漏洩のおそれのないフランジ継手とする短管についてはバラストタンク貫通させても差し支えない。

-6. 二重船殻構造でないタンクはしけの場合、貨物油管はバラストタンクを貫通させても差し支えないが、この場合、当該貨物油管の継手は溶接継手とするか、又は漏洩のおそれのないフランジ継手としなければならない。また、管の伸縮対策としては、曲がり管を使用しなければならない。

15.6.6 貨物油管の隔壁弁*

-1. 貨物油管が、貨物油タンクとポンプ室の間の油密隔壁を貫通する箇所には、隔壁にできるだけ近接して止め弁を設けなければならない。

-2. 前-1.に規定する弁がポンプ室側にあるときは鋼製とし、直接閉鎖できると同時に、その所在区画外のいつでも近寄れる場所からも閉鎖できる遠隔操作構造のものでなければならない。ただし、貨物油管の各支管に甲板上から操作できる弁を設ける場合にあっては、ポンプ室側に設ける弁は鋳鉄製で差し支えなく、かつ、遠隔操作構造のものとしなくても差し支えない。

-3. 前-1.に規定する弁がタンクの内側にある場合には、この弁は鋳鉄製で差し支えない。また、この弁は直接閉鎖できるものとする必要はないが、遠隔操作構造のものとし、かつ、ポンプ室内に別に弁を備えなければならない。

-4. 前-2.及び-3.の規定により、弁を遠隔操作構造のものとする必要がある場合には、弁の操作位置で弁が開閉していることを確認できるようにしなければならない。

15.6.7 弁の操縦棒の甲板貫通部

貨物油タンク内の弁の操縦棒が、ガス密又は油密の甲板を貫通する場合には、当該貫通部にスタフィングボックスを設置しなければならない。

15.6.8 貨物油タンク内の配管*

-1. 貨物油タンク内には貨物油管、貨物油の加熱管及び貨物油タンクのバラスト管並びに-2.から-4.の規定によって設置が認められる管以外の管を設置したり貫通させてはならない。

-2. 貨物油装置の遠隔制御用管並びに貨物油タンクのガス排除管、洗浄用管、測深装置用管及び計装用管は貨物油タンク内に設置することができる。

-3. 本会が承認した場合には、貨物油タンクを貫通して排水管、衛生管等を設けることができる。

-4. 貨物油タンクに隣接するバラストタンクのバラスト管、測深管及び通気管等で当該管の継手を溶接継手、又は漏洩のおそれのないフランジ継手とする短管については貨物油タンクを貫通させても差し支えない。

-5. 二重船殻構造でないタンクはしけの場合には、貨物油タンクに隣接するバラストタンクのバラスト管は貨物油タンクを貫通させても差し支えないが、この場合、当該バラスト管の継手は溶接継手とするか、又は漏洩のおそれのないフランジ継手としなければならない。また、管の伸縮対策としては、曲がり管を使用しなければならない。

15.6.9 貨物油タンクの測深装置*

すべての貨物油タンクには、本会が承認した形式の測深装置を設けなければならない。この測深装置は、機関室、居住区域等発火源のある区画に引火性蒸気を流入させることのない構造又は配置でなければならない。

15.6.10 蒸気管

- 1. 貨物油タンクの加熱用の蒸気供給管及び戻り管はタンク頂部以外のタンク壁を貫通させてはならない。また、蒸気供給主管は暴露甲板上に設置しなければならない。
- 2. 貨物油タンクの加熱用の蒸気管には、各タンクの蒸気入口及び出口部に止め弁又はコックを設けなければならない。
- 3. 貨物油タンクの加熱用の蒸気戻り管は、蒸気ドレン中の油の有無を検査するためにボイラその他の高熱部分及び発火源からできる限り離れた場所に設置した検油タンク又は他の検油装置に導かなければならない。
- 4. 貨物エリア内の蒸気の温度は 220℃を超えてはならない。
- 5. 貨物油ポンプ室内にある蒸気管、排気管及びポンプシリンダのドレン管の開口部は、ビルジ内に入ることがないようにビルジだめからなるべく離しておかなければならない。
- 6. 貨物油タンク又は貨物油管に接続するタンクの掃除用蒸気管の分岐管には、それぞれねじ締め逆止弁又は二重に止め弁を装備しなければならない。

15.6.11 熱媒油管

- 1. 貨物油タンク加熱用の熱媒油管は次によらなければならない。
 - (1) 貨物油タンク内の継手は溶接継手とすること。
 - (2) 貨物油タンクへの入口及び出口部に止め弁又はコックを設けること。ただし、当該出入口がポンプ室隔壁を貫通する場合にあっては、隔壁にできるだけ近接して止め弁を設けることとして差し支えない。
 - (3) 熱媒油循環ポンプが停止しているとき、加熱管内の圧力が少なくとも貨物の静圧より水頭 3m 以上高くなるようにすること。
 - (4) 引火点 60℃以下の貨物を加熱する場合には、**鋼船規則 D 編 13.11.4** の規定によること。
- 2. 貨物エリア内の熱媒油の温度は 220℃を超えてはならない。

15.6.12 貨物油ポンプ及びバラストポンプの電動油圧共通駆動システム

貨物油ポンプ及びバラストポンプの電動油圧共通駆動システム（以下、「共通駆動システム」という。）の非常停止装置及び制御システムは、次の**(1)**から**(4)**によらなければならない。

- (1) 共通駆動システムの非常停止装置は、制御システムから独立したものとすること。非常停止装置又は制御システムにおける 1 の故障により、共通駆動システムが運転不能とならないこと。
- (2) 貨物油ポンプの手動による非常停止により、共通駆動システムの油圧源が停止しないこと。
- (3) 非常停止装置及び制御システムは、主配電盤からの給電の二重化等により、バックアップの動力供給源を備えること。また、いずれか 1 の動力の供給が停止した場合、制御盤を設置したすべての場所において警報を発する可視可聴警報を備えること。
- (4) 自動又は遠隔制御システムが故障した場合であっても、共通駆動システムの運転が可能となるように、手動又は 2 系統の制御システムを備えること。

15.6.13 貨物油ポンプ室、貨物油タンクに隣接するコファダムのビルジ管装置等*

貨物油タンクに隣接するコファダムに設ける測深管は、内径 38mm 以上とし、特に本会が認める場合を除き、暴露甲板上に導かなければならない。

15.6.14 貨物油タンクに隣接するバラストタンク*

- 1. 本 **15.6.14** の規定は、**9 編 3.5.2-3** の規定により、貨物油タンクの前後端に設けるコファダムと兼用するバラストタンクにも適用する。ただし、このバラストタンクの前端が船首隔壁より前方に位置する場合にあっては、別に定めるところによる。
- 2. 貨物油タンクに隣接するバラストタンクのバラスト管等の危険バラスト管（**7 編表 7.10.6(1)備考 1**参照）は、他の管と別個に配管し、かつ、機関室に導いてはならない。このため、ポンプ室にバラスト注排水用ポンプを設けることを原則とする。ただし、本会が特に認める場合にあっては、非常用としてバラスト吸引のみの目的に貨物油ポンプを使用して差し支えない。
- 3. 貨物油タンクに隣接するバラストタンクのバラスト管にスリップオンジョイントを使用する場合には、**10.3.3** の規定によらなければならない。
- 4. 貨物油タンクに隣接するバラストタンクの空気管の開口部には、随時新換できる火災侵入防止金網を取り付けなければならない。また、本会が承認した場合には、この空気管の寸法については **11.6.3** の規定を参酌することができる。
- 5. 貨物油タンクに隣接するバラストタンクに設ける測深管は、特に本会が認める場合を除き、暴露甲板上に導かなければならない。

ればならない。

15.6.15 貨物油タンクに隣接する燃料油タンク*

貨物油タンクに隣接する燃料油タンクに設ける測深管は、特に本会が認める場合を除き、暴露甲板上に導かなければならない。

15.6.16 船首部のポンプ装置*

貨物油タンクの前部の部分のビルジ排出又はバラスト若しくは燃料油の移送に使用されるポンプは専用のものとし、かつ、本会が承認した場合を除き、船首部に設置しなければならない。ただし、本会の承認を得た場合にあっては、ビルジ排出及びバラストの移送に使用されるポンプは、他の適当なポンプと兼用することができる。

15.6.17 引火点が 60℃を超える油のみを運ぶ船舶

引火点が 60℃を超える油のみを運ぶ船舶にあっては、次の(1)から(3)の規定に従って 15.1.2 及び 15.6.2 から 15.6.16 の規定を一部軽減することができる。

- (1) 15.1.2 及び 15.6.2 から 15.6.10 の規定を適当に軽減することができる。
- (2) 貨物油タンクに隣接するバラストタンクのバラスト管は機関室に導くことができる。(15.6.14-2.参照) また、このバラストタンクの空気管の大気開口端の火災防止金網を省略し (15.6.14-4.参照)、かつ、このタンクの測深管は暴露部以外の箇所では測深するように配管することができる。(15.6.14-5.参照)
- (3) 貨物油タンクに隣接する燃料油タンクに設ける測深管は、暴露甲板上に導かなくても差し支えない。(15.6.15 参照)

15.7 試験

15.7.1 製造工場における試験

- 1. ボイラ及び圧力容器は、7 章及び 8 章の規定に従って試験を行わなければならない。
- 2. 最高使用圧力が 2MPa を超える圧縮空気管系統に用いられる管、弁及び付着品は、溶接、曲げ加工又は機械加工等の工事が完了した後、その最高使用圧力の 1.5 倍の圧力で水圧試験を行わなければならない。
- 3. 計画最大満載喫水線より下の船体外板に取付けられる弁及びコックは製造後 0.5MPa の圧力試験を行わなければならない。
- 4. 船体の一部を構成しない燃料油タンクは、製造後、取付け物と共に頂板上 2.5m の高圧力で水圧試験を行わなければならない。
- 5. タンクはしけにあっては、10.6 の規定に従って管装置の試験を行わなければならない。

15.7.2 船内試験

- 1. ボイラの安全弁は、鋼船規則 D 編 9.9.3-14. 及び同-15. の規定に従って、噴気試験及び蓄気試験を行わなければならない。
- 2. 燃料油、潤滑油、貨物油及びその他の可燃性の油の管装置は、船舶に装備した後、最高使用圧力の 1.5 倍の圧力で圧力試験を行わなければならない。ただし、燃料油管装置を除き、ポンプケーシングの水圧試験を船内据付け前に行ったものについては、使用条件における漏れ試験を行えば、圧力試験を省略して差し支えない。
- 3. そのほかの管装置は、船舶に装備した後、機器と共に試用試験を行わなければならない。
- 4. 重要な装置は、船舶に装備した後、総合的に作動試験を行わなければならない。
- 5. 各節に規定する各種安全装置は、船舶に装備した後、効力試験を行わなければならない。
- 6. タンクはしけにあっては、-1. から -5. によるほか、次の試験を行わなければならない。
 - (1) 貨物油管は、配管終了後、設計圧力の 1.25 倍以上の圧力で漏れ試験を行わなければならない。
 - (2) 貨物油タンク内の加熱管は、設計圧力の 1.5 倍以上の圧力で漏れ試験を行わなければならない。
 - (3) 補機及び管装置は、船内取付け後、次の試験を行わなければならない。
 - (a) 貨物油ポンプの作動試験
 - (b) 本章で規定する安全措置に関する各種装置の作動試験

15.7.3 試験の追加

本会には特に必要と認める場合には、本章に規定されていない試験を要求することがある。

8 編 電気設備

1 章 通則

1.1 一般

1.1.1 適用*

- 1. 本編の規定は、船舶に施設される電気機器及び電路系（以下、本編において「電気設備」という。）に適用する。
- 2. 引船及び押船にあつては、1章から4章の規定を適用する。
- 3. はしけにあつては、1章及び5章の規定を適用する。

1.1.2 同等効力

本会は、本編に規定する電気設備と同等の効力があるものを、本編に適合するものとして認めることがある。

1.1.3 新設計理論に基づく電気設備

新しい設計理論に基づいて製造又は設備される電気設備については、本会は適用可能な本編の規定を適用するとともに、必要に応じて設計及び試験方法等に関する本編の規定以外の要求を行い、その予定された用途に適するものであつて、船舶の推進の維持と船舶及び人命の安全を確保できるものであると認められる場合には、この設備の設置を認めることがある。

1.1.4 規定の軽減

- 1. 総発電容量が $50kW$ 又は $50V$ 以下の電気設備であつて、本会が差し支えないと認めるものについては、本編の規定の適用を一部軽減することができる。
- 2. 船主から申し出があつた場合には、本会は、船舶が使用される航行区域及び運航形態等を考慮し、本編の規定の一部を軽減して適用することがある。

1.1.5 用語

本編で使用される用語の意味は、次のとおりとする。

- (1) 選択遮断とは、複数の保護装置が直列に接続されている回路において、短絡その他の事故が生じたとき、健全な回路を引続き使用し得るようにするため、故障点に最も近い保護装置のみが引き外されるようにすることをいう。
- (2) 正常な稼働状態及び居住状態とは、船舶全体として、その推進、操舵能力、航行の安全、火災及び浸水に対する安全、船内及び船外通信及び信号装置、脱出設備及び非常ボートウィンチ並びに計画された快適な居住性を確保するための機器、設備、手段及び支援装置が運転でき、かつ、正常に機能している状態をいう。
- (3) 非常状態とは、正常な稼働状態及び居住状態を保つのに必要な設備が、主電源装置の故障のため運転できない状態をいう。
- (4) 主電源装置とは、正常な稼働状態及び居住状態に船舶を維持するために必要なすべての設備に配電するための主配電盤への電力供給源をいう。
- (5) 主発電場所とは、主電源装置が設置された場所をいう。
- (6) 主配電盤とは、主電源装置から直接給電され、船内の諸設備に電力を分配するための配電盤をいう。
- (7) 半導体電力変換装置とは、電気エネルギーをある状態から他の状態（例えば交流から直流、直流から交流、交流から交流又は直流から直流）に変換するために半導体電子素子を使用している装置をいう。
- (8) 危険場所とは、引火又は爆発しやすい物質が置かれる場所及び同場所から発生するガス又は蒸気が侵入して爆発性混合気を生じるおそれのある次の区画又は区域をいう。
 - (a) 0 種危険場所：爆発性混合気が継続的に存在しているか又は長期間にわたり存在している区画又は区域
 - (b) 1 種危険場所：通常状態において爆発性混合気が生成されるおそれのある区画又は区域
 - (c) 2 種危険場所：異常状態において爆発性混合気が生成されるおそれのある区画又は区域
- (9) 非危険場所とは、電気機器の構造、設置及び使用について特に考慮しなければならないほどの爆発性混合気が存在しない区画又は区域をいう。

- (10) 貨物漏洩源とは、貨物ポンプ及び貨物圧縮機のシール部、貨物配管の弁又はフランジ接合部等であって、通常の操作状態において爆発性混合気を生成するおそれのあるガス、蒸気又は液体を大気に放出する地点をいう。なお、完全連続溶接部は貨物漏洩源とはみなさない。

1.1.6 承認図面及び資料*

提出すべき承認図面及び資料は、次のとおりとする。ただし、本会が必要と認めた場合にあっては、その他の図面及び資料を要求することがある。

(1) 引船及び押船

(a) 図面:

- i) 電気推進用（以下、本編において「推進用」という。）の発電機、電動機及び電磁滑り継手の全定格、主要な寸法、材料及び重量を記入した組立断面図
- ii) 推進用制御装置の接続図
- iii) 100kW（又はkVA）以上の船用発電機（主、予備）の全定格、主要な寸法、材料及び重量を記入した組立断面図
- iv) 主配電盤の組立図（遮断器、ヒューズ、計器、電線等の主要部品の仕様を含む。）及び接続図
- v) 電気機器及び電路配置図
- vi) 各回路の負荷状況、定格電流、推定短絡電流、電圧降下、ケーブルの種類と導体の大きさ、遮断器の定格と調整値、ヒューズとスイッチの定格、遮断器とヒューズの遮断容量を記入した電路系統図
- vii) 推進用及び発電用半導体電力変換装置（寸法、機器要目、組立断面図）

(b) 資料:

- i) 推進用制御装置の動作説明書
- ii) 電力調査表
- iii) 配電系統の主母線に高調波フィルタ（ポンプモータ等、単一の機器のみに使用されるものを除く。）を備える船舶にあっては、以下の資料
 - 1) 電圧総合波形ひずみ率計算書
 - 2) 高調波フィルタ運用手引書
- iv) 鋼船規則 H 編附属書 3.3.3(3)の適用を受ける無停電電源装置の要目表

(2) はしけ

- (a) 前(1)に掲げる図面及び資料のうち該当するもの
- (b) 危険場所を示す図面及び同場所に使用する電気機器の一覧表

1.1.7 周囲条件

-1. 電気設備の適切な動作を確保するために、その設計、選定及び配置に適用する周囲条件は、特に明記される場合を除き表 8.1.1 及び表 8.1.2 によらなければならない。

- 2. 電気機器は、通常の状態における振動の下で支障なく動作するものでなければならない。
- 3. 環境制御された区域に設置される電気機器の周囲温度は次によらなければならない。
- (1) 電気機器が空調装置を備える閉囲区域内に設置される場合、その機器が適している周囲温度は 45℃から下げて 35℃以上の任意の値を維持することができる。この場合、次の要件に適合しなければならない。
 - (a) 非常用途の設備並びに自動制御及び遠隔制御を行うための設備ではないこと。
 - (b) 周囲温度が 45℃においても使用可能な 2 台以上の空調装置（付属する冷凍装置を含む。以下、同じ。）を備え、そのうちの 1 台が故障した場合においても、残りの空調装置により閉囲区域内の温度を周囲温度の上限以下に維持できること。
 - (c) 電気機器はより低い周囲温度になるまで 45℃の周囲温度内で安全に動作するように初期設定することが可能であり、空調装置は周囲温度が 45℃において安全に始動できるものであること。
 - (d) 空調装置を備える閉囲区域内の温度が周囲温度の上限を超えて上昇した場合及び空調装置が誤動作を起こした場合には、常時乗組員が配置される場所（船橋、機関制御室等）に可視可聴警報を発すること。
- (2) 45℃より低い周囲温度とする場合、ケーブルの全長がその長さに沿ってさらされる最大の周囲温度に対して適切なものとする。

表 8.1.1 周囲温度

設置場所		温度 (°C)	
		熱帯圏を航行しない船舶	その他の船舶
空気	閉囲区域内	5～40	5～45
	45°Cを超える区域又は 0°Cを下回る区域内	計画条件による	計画条件による
	暴露甲板上	-25～40	-25～45
水	—	27	32

表 8.1.2 傾斜角度

電気設備の種類	左右方向 ⁽²⁾		前後方向 ⁽²⁾	
	静的傾斜 (横傾斜)	動的傾斜 (ローリング)	静的傾斜 (縦傾斜)	動的傾斜 (ピッチング)
次の欄に掲げるものを除く電気設備	15°	22.5°	5° ⁽³⁾	7.5°
各種開閉装置 (遮断器等) 並びに電気及び電子器具 ⁽¹⁾	22.5°	22.5°	10°	10°

(備考)

- 意図に反したスイッチの切換えや動作の変化が起らないものであること。
- 左右方向と前後方向の傾斜は同時に起ることを考慮すること。
- 1 編 2.1.4 にいう船舶の長さが 100m を超える船舶については、次式による値として差し支えない。

$$\theta = 500/L$$

 θ : 傾斜角度 (°)

 L : 1 編 2.1.4 にいう船舶の長さ (m)

1.2 試験

1.2.1 製造工場等における試験*

-1. 次に掲げる電気機器は、当該試験を行うための適当な装置を備える製造工場等（以下、本編において「製造工場等」という。）において本編の関連規定に従って試験を行わなければならない。ただし、当該試験に関する検査の実施にあつては、検査員立会による検査方法に代えて、本会が適当と認める検査方法で行うことを認める場合があり、また、(4)及び(5)に掲げる電気機器のうち、小容量のものにあつては、本会の適当と認める試験に代えることがある。

- 推進用の回転機及び制御装置
- 主発電機
- 主配電盤
- 7 編 1.1.5-1.(1)から(3)の補機を駆動する電動機（以下、本編において「重要用途の電動機」という。）
- 前(4)に掲げる電動機用制御器
- 単相 1kVA 及び三相 5kVA 以上の変圧器。ただし、スエズ探照灯用等特定の用途にのみ用いるものを除く。
- 前(1)から(3)に掲げる電気機器に使用される 5kW 以上の半導体電力変換装置
- その他本会が必要と認める電気機器

-2. 7 編 1.1.5-1.(4)及び(5)に使用される電気機器であつて、本会が特に指定するものにあつては、本編の関連規定に従って試験を行わなければならない。

-3. 電気機器を多量生産方式によって製造する場合には、別に定めるところにより本会の承認を得れば、前-1.にかかわらず、その生産方式に見合った試験の方法を採用することができる。

-4. 次の(1)から(5)に示す電気機器及びケーブルは、別に定めるところにより形式ごとに形式試験を行わなければならない。ただし、形式試験の取扱いが適当でない場合（例えば、特定の船舶や用途にのみ使用され、引き続き使用される見込みの少ないもの、個品について本会の試験検査証明書取得の希望がある場合等）には、申込みにより、形式試験に代えて個々の製品について試験検査を行う。

- (1) 遮断器
- (2) 電磁接触器
- (3) 防爆形電気機器
- (4) 動力、照明及び船内通信用ケーブル
- (5) 前-1.(4)及び(5)に掲げる電気機器に使用される 5 kW 以上の半導体電力変換装置

-5. 本会が適当と認める証明書を有する電気機器及びケーブルについては、試験の一部又は全部を省略することができる。

1.2.2 船内試験

電気機器及びケーブルは、船舶に装備したあと、2.17 に規定する船内試験を行わなければならない。

1.2.3 試験の追加

本会が特に必要と認める場合には、本編に規定されていない追加の試験を行わなければならない。

2 章 電気設備及びシステム設計

2.1 一般

2.1.1 一般

本章は、電気機器及びケーブル並びに電気に関するシステム設計について規定する。

2.1.2 電圧及び周波数*

-1. 供給電圧は、次に示す値を超えてはならない。

(1) 発電機、動力装置並びに固定配線される調理器及び電熱器 1,000 V

(2) 電灯、居室及び公室内の電熱器、そのほか前記以外のもの 250 V

(3) 電気推進設備 交流 15,000 V, 直流 1,500 V

-2. 周波数は、60 Hz を標準とする。

-3. 主配電盤から給電される電気機器は、通常起こる電圧及び周波数の変動のもとで支障なく動作するように設計及び製作されなければならない。特に明記される場合を除き、電気機器は、表 8.2.1 に示す電圧及び周波数の変動のもとで支障なく動作するものでなければならない。なお、電子回路のように同表に示す変動のもとでは十分な動作ができないものについては、電源を安定化する装置を通して給電しなければならない。

-4. 交流発電機が定格速度、定格電圧及び定格平衡負荷で運転されている場合に、同機に接続される配電系統の電圧総合波形ひずみ率（THD）は 5%を超えてはならない。ただし、本会が特に認める場合にあってはこの限りでない。

表 8.2.1 電圧及び周波数の変動

(a) 交流回路^(注1)における電圧及び周波数の変動

変動の種類	変動 ^(注4)	
	定常時	過渡時
電圧	+6%, -10%	±20% (1.5 秒以内)
周波数	±5%	±10% (5 秒以内)

(b) 直流回路^(注2)における電圧の変動

変動の種類	変動 ^(注4)
電圧変動（定常時）	±10%
電圧周期変動	5%
電圧リップル	10%

(c) 蓄電池回路における電圧の変動

回路構成	変動 ^(注4)
充電中の蓄電池に接続される回路 ^(注3)	+30%, -25%
充電中の蓄電池に接続されない回路	+20%, -25%

(注1) 交流回路とは、交流発電機回路及びインバータにより電力変換される回路をいう。

(注2) 直流回路とは、直流発電機回路及びコンバータにより電力変換される回路をいう。

(注3) 充電器からの電圧リップルを含む充放電特性により定められる特別な電圧変動値が要求される場合には、これを考慮すること。

(注4) 表の数値（時間は除く）は、定格値に対する百分率を示す。

2.1.3 構造、材料、据付け等*

-1. 電気機器の強度を必要とする部分は、有害な欠点のない優良な材質のものでなければならない。また、各部のはめ代、すき間その他すべての工作は船用機器としての優秀な実績及び経験に従ったものでなければならない。

-2. すべての電気機器は、普通の取扱方法により操作又は接触したとき人体に傷害を生じさせないように作り、装備しなければならない。

-3. 絶縁材料及び絶縁巻線は、湿気、塩気及び油気に耐えるものでなければならない。

-4. ボルト、ナット、ピン、ねじ、端子、スタッド、ばね、その他の小部分品は、耐食材料を用いるか又は適当な防食処理を施したものでなければならない。

-5. 通電部分及び可動部分に用いられるナット及びねじには、有効な緩み止めを施さなければならない。

-6. 電気機器は、機械的傷害の危険にさらされることなく、また、水、蒸気、油等により損傷を受けないような、十分に通風され、かつ、照明された近寄りやすい場所に装備しなければならない。やむを得ずこのような危険にさらされる場合には、電気機器の構造は設置場所に適したものとしなければならない。

-7. 電気設備は、次の**(1)**から**(4)**の要件に該当すると認められるものを除き、爆発性混合気が集積するおそれのある場所又は主として蓄電池用にあてられた区画、塗料庫、アセチレン格納庫あるいはこれに類似する場所内に設置してはならない。

(1) 船舶の稼働上不可欠なものであること。

(2) 当該混合気に引火しない形式のものであること。

(3) 当該場所に適したものであること。

(4) 遭遇するおそれのある粉じん、蒸気又はガス中において安全に使用できることが適切に証明されているものであること。

-8. 電気機器及びケーブルは、回路を開閉しても、磁界の変化によって磁気コンパスの指度に悪影響を及ぼさないように、磁気コンパスから離して装備しなければならない。

-9. 火災の際に使用される電気機器及びそれらに至るケーブルは、いずれの区域における局所的な火災においても、それらの機能の喪失が最小限となるように配置されなければならない。

-10. 電動機には端子箱を備えなければならない。

-11. 塗料庫及びその近接区域に設置が認められる電気機器は、**鋼船規則 H 編 2.1.3-11**の規定に適合するものでなければならない。

2.1.4 接地*

-1. 帯電部として計画したものではないが、故障時に帯電するおそれのある電気機器の露出金属部は、接地しなければならない。ただし、電気機器が次のいずれかに該当する場合を除く。

(1) 導体間電圧が直流 50 V 又は交流実効値 50 V を超えない電圧で給電される場合。ただし、この電圧を得るために単巻変圧器を使用してはならない。

(2) 唯一の電力消費機器に給電する安全絶縁変圧器によって 250 V を超えない電圧で給電される場合

(3) 二重絶縁の原則に適合する構造のものである場合

-2. 導電性に起因する特別の危険が生ずるおそれのある狭隘な場所又は高湿度の場所で使用される移動式の電気機器に対しては、必要に応じて追加の安全措置を講じなければならない。

-3. 接地線が必要な場合には、接地導体は銅又はその他の承認された材料で、かつ、外傷に対し、また、要すれば電食に対し保護されなければならない。接地導体の大きさは、導電部導体断面積及び接地線の工事方法に応じて、本会が適当と認めるものとしなければならない。

2.1.5 絶縁距離

-1. 電位の異なる充電部間、充電部と大地間の空間距離及び沿面距離（以下、本編において「絶縁距離」という。）は、材料の性質と使用状態に応じて、使用電圧に対して十分なものでなければならない。

-2. 回転機の端子箱内、配電盤母線及び制御用器具の絶縁距離は、本編該当規定に定める値とする。

2.2 システム設計における一般

2.2.1 配電方式

配電方式は、次の**(1)**から**(5)**のいずれとしてもよい。

(1) 直流 2 線式

(2) 直流 3 線式（3 線絶縁式又は中性線接地式）

(3) 単相交流 2 線式

(4) 三相交流 3 線式

(5) 三相交流 4 線式

2.2.2 絶縁監視装置*

-1. 動力、電熱及び照明用の非接地式配電系統の一次側及び二次側には、対地絶縁レベルを連続監視でき、かつ、異常に低い絶縁値を示したとき作動する可視表示又は可聴の警報装置を設けなければならない。

-2. 前-1.にかかわらず、地絡表示器を絶縁監視装置として使用することができる。

2.2.3 不等率

-1. 2 組以上の最終支回路に給電する回路の定格は、すべての接続負荷に給電できるものでなければならない。この場合、実際上支障がないと認められるならば、不等率を考慮することができる。

-2. 前-1.の不等率は、ケーブルサイズ並びに開閉器（遮断器、断路器を含む。）及びヒューズ等の回路器具の定格を決定するために使用することができる。

2.2.4 電動機回路

重要用途の電動機及び 1kW 以上の電動機には、原則としてそれぞれ独立した最終支回路を設けなければならない。

2.2.5 電灯回路*

-1. 電灯用の最終支回路には、扇風機及びその他の日常生活に用いる小型電気器具を除き、電熱器及び電動機を接続してはならない。

-2. 16A 以下の最終支回路に接続する電灯の個数は、次に示す数量以下でなければならない。ただし、接続される器具の合計負荷電流が決っており、その値が最終支回路の保護装置の定格電流の 80%を超えない場合にあっては、電灯の個数は制限されない。

55 V 以下の回路 : 10 個

56 V から 120 V までの回路 : 14 個

121 V から 250 V までの回路 : 24 個

-3. 10 A 以下の電灯最終支回路にソケットが近接して設けられる装飾灯、電気標識等を接続する場合には、電灯の個数は制限されない。

-4. 主機又はボイラが装備された区画、広い機械室、広い調理室、回廊、端艇甲板へ通じる階段及び公室の照明は、少なくとも 2 組の回路によって行い、1 回路に故障を生じても暗黒とならないように電灯を配置しなければならない。2 回路のうち 1 回路は、予備灯回路とすることができる。

2.2.6 船外からの受電回路*

-1. 船外電源から受電する回路には、船外からの給電線を接続する接続箱を適当な場所に備えなければならない。ただし、給電線を配電盤まで容易に引き入れることができ、危険なく使用できる場合にあっては、-2.に示す保護装置及び指示又は検知装置を配電盤上に備えて接続箱を省略することができる。

-2. 接続箱には、受電電流に相当した端子及び遮断器又はヒューズ及び断路器を備えなければならない。また、交流の場合には相回転方向指示装置、直流の場合には極性検知装置を備えなければならない。

-3. 三相中性点接地式配電系統から受電する場合には、前-2.に加えて船体を大地に接地するための接地端子を設けなければならない。

-4. 接続箱には、配電方式、電圧、周波数及び接続手順を明示しなければならない。

-5. 接続箱と配電盤間のケーブルは、固定配線とし、配電盤上に電源表示灯及びスイッチ又は遮断器を備えなければならない。

2.2.7 回路の断路スイッチ*

-1. 貨物倉に終端のある動力回路及び照明回路には、多極連係スイッチを当該場所の外側に設けなければならない。なお、照明回路のスイッチ又はスイッチ箱には、施錠装置を備えなければならない。

-2. 危険場所に設備される防爆形電気機器の給電回路には、各極又は各相を開路できるスイッチを安全場所に設けなければならない。

2.2.8 通風機及びポンプの遠隔停止*

-1. 通風機及びポンプの遠隔停止は、9 編 4.1.1-2.及び 4.1.2-2.から-4.によらなければならない。

-2. ヒューズを規則 9 編 4.1.1-2.及び 4.1.2-2.から-4.に規定する遠隔停止回路であって動作時のみ通電されるものの保護に使用する場合には、ヒューズ切れに対して考慮しなければならない。

2.3 システム設計における保護

2.3.1 一般

船舶の電気設備は、短絡を含むすべての過電流に対して保護されなければならない。これらの保護装置は、故障回路を遮断することによって、回路の損傷と火災の危険を除くとともに、他の回路をできる限り連続して使用し得るものでなければならない。

2.3.2 過負荷保護装置

- 1. 遮断器の過電流引外し特性及びヒューズの溶断特性は、電気機器及びケーブルの熱容量を考慮して適当に選定しなければならない。また、定格電流が 200A を超えるヒューズは、過負荷保護用に用いてはならない。
- 2. 各回路の保護装置の定格又は設定値は、当該装置の設置場所に恒久的に表示しなければならない。なお、各回路には通電容量を表示しなければならない。
- 3. 発電機用及び過負荷保護用の遮断器の過負荷継電器は、配線用遮断器を除き、動作電流値及び時限を調整できるものでなければならない。

2.3.3 短絡保護装置*

- 1. 短絡保護装置の定格遮断電流は、その保護装置で遮断すべき短絡電流の最大値（交流では実効値）以上でなければならない。
- 2. 短絡電流を閉路することのある遮断器又はスイッチの定格投入電流は、その装置で投入すべき短絡電流の最大値（交流では最大波高値）以上でなければならない。
- 3. 短絡保護装置の定格遮断電流又は（及び）定格投入電流が前-1.及び-2.に適合しない場合には、電源側に短絡電流以上の定格遮断電流を持つヒューズ又は遮断器を備えて保護しなければならない。この場合、発電機用遮断器を後備遮断器として使用してはならない。また、次の場合において負荷側の遮断器は、過度の損傷を受けることなく、引続き使用し得るものでなければならない。

- (1) 後備遮断器又はヒューズが短絡電流を遮断した場合
- (2) 負荷側の遮断器で短絡電流を投入し、遮断を後備遮断器又はヒューズで行った場合
- 4. 回転機回路の短絡電流が明らかでない場合には、短絡電流を次の(1)及び(2)により決定することができる。なお、電動機が負荷としてある場合にあつては、発電機の短絡電流に電動機の短絡電流を加えなければならない。

- (1) 直流の場合
 - 接続される発電機（予備を含む。）に対し：定格電流の総和の 10 倍
 - 同時に使用される電動機に対し：定格電流の総和の 6 倍
- (2) 交流の場合
 - 接続される発電機（予備を含む。）に対し：定格電流の総和の 10 倍
 - 同時に使用される電動機に対し：定格電流の総和の 3 倍

2.3.4 回路保護の構成

- 1. 中性線回路及び均圧線回路を除くすべての絶縁回路の各極又は各相には、短絡保護装置を設けなければならない。
- 2. 過負荷になるおそれのある回路には、次に従って過負荷保護装置を設けなければならない。
 - (1) 2 線式直流回路又は単相交流回路：
 - 少なくともいずれかの極に対して 1 個
 - (2) 3 線式直流回路：
 - 両外線に各 1 個
 - (3) 三相 3 線式交流回路：
 - 少なくともいずれかの 2 相に対して各 1 個
 - (4) 三相 4 線式交流回路：
 - 各相に対して各 1 個
- 3. 接地される導体及び中性線には、ヒューズ及び連係されない遮断器又はスイッチを取付けてはならない。

2.3.5 発電機の保護*

- 1. 発電機は、すべての絶縁極を同時に開路できる多極遮断器によって短絡及び過負荷保護を行わなければならない。ただし、定格出力が 50 kW 未満の並列運転を行わない発電機は、多極連係スイッチと各絶縁極に取付けたヒューズ又は配線用遮断器によって保護することができる。過負荷保護は、発電機の熱容量に対して適当なものでなければならない。

-2. 並列運転を行う直流発電機には、前-1.に規定するもののほかに、ウインチ用電動機等で負荷側から発生する逆電流のある場合を除き、発電機の定格電流の2～15%の間の逆電流の一定値に対して瞬時に動作する保護装置を備えなければならない。

-3. 並列運転を行う交流発電機には、前-1.に規定するもののほかに、原動機の特性に応じて発電機の定格出力の2～15%の間の一定値を選択設定できる限時付逆電力保護装置を備えなければならない。

2.3.6 給電回路の保護*

-1. 区電盤、分電盤、集合始動器盤等への給電回路は、多極遮断器又はヒューズによって短絡保護及び過負荷保護を行わなければならない。なお、ヒューズを用いる場合にあっては、その電源側に 2.14.3 の規定に適合するスイッチを備えなければならない。

-2. 最終支回路の各絶縁極は、遮断器又はヒューズによって短絡及び過負荷保護を行わなければならない。なお、ヒューズを用いる場合にあっては、原則として、その電源側に 2.14.3 の規定に適合するスイッチを備えなければならない。また、操舵装置への給電回路の保護装置については、7 編 12.2.7 によらなければならない。

-3. 過負荷保護装置を個々に備える電動機の場合は、短絡保護装置のみとすることができる。

-4. ヒューズを三相交流電動機回路の保護に使用する場合には、単相運転に対する保護につき注意しなければならない。

-5. 進相用コンデンサを設ける場合には、必要に応じ過電圧保護装置を備えなければならない。

2.3.7 動力及び照明用変圧器の保護

-1. 動力及び照明用変圧器は、一次側に多極遮断器又はヒューズを設けて短絡保護及び過負荷保護を行わなければならない。

-2. 変圧器が並列運転される場合には、二次側に断路装置を備えなければならない。

2.3.8 電動機の保護

-1. 操舵装置用電動機を除き、定格出力が 0.5 kW を超える電動機及び重要用途の電動機は、個々に過負荷保護を行わなければならない。なお、操舵装置用電動機の過負荷保護は、7 編 12.2.7 によらなければならない。

-2. 過負荷保護装置は、電動機を始動し得る限時特性を持つものでなければならない。

-3. 断続使用をする電動機については、使用条件を考慮して過負荷保護装置を選定しなければならない。

2.3.9 照明回路の保護

照明回路には、短絡及び過負荷保護装置を備えなければならない。

2.3.10 計器、表示灯及び制御回路の保護

-1. 電圧計、計器の電圧コイル、地絡検出装置、表示灯及びこれらの接続線は、各絶縁極にヒューズを取付けて保護しなければならない。なお、他の装置と一体となって取付けられる表示灯は、その表示灯回路の事故が重要な装置への給電に支障を生じない場合にあっては、単独の保護を行わなくてもよい。

-2. 母線及び発電機主回路に直結する操作回路、計器回路等の電線は、接続点のできる限り近くにヒューズを設けて保護しなければならない。また、接続点からヒューズまでの電線は、他の回路の電線と束ねて配線してはならない。

-3. 自動電圧調整器の電圧検出回路のように、電圧の喪失により装置に重大な影響を与えるおそれがある場合には、保護ヒューズを省略することができる。なお、保護ヒューズを省略する場合にあっては、当該回路の焼損による火災を防止する措置を講じなければならない。

2.3.11 蓄電池の保護

機関始動用の蓄電池を除き、蓄電池にはでき得る限り近接したところに短絡及び過負荷保護装置を備えなければならない。

2.3.12 高調波フィルタ

-1. ポンプモータ等、単一の機器のみに使用される高調波フィルタを除き、配電系統の主母線に高調波フィルタを備える場合は、当該母線の電圧総合波形ひずみ率を連続的に監視する設備を設け、当該ひずみ率が 2.1.2-4. に規定する上限値を超えた場合に警報を発しなければならない。また、当該ひずみ率の値は機関日誌に記録しなければならない。ただし、機関室に当該ひずみ率の値を自動的に記録する装置を設ける場合にあっては、電子的な記録として差し支えない。

-2. -1.に規定する高調波フィルタの保護は次による。

(1) 高調波フィルタの保護回路が動作した際に、警報が発するよう設備すること。

(2) 高調波フィルタの保護回路は、以下に従い設備すること。

(a) 三相すべての相に対し個別に保護を行い、また、1つの相の保護回路が作動した際に、すべての相の高調波フ

ィルタが自動遮断すること。

- (b) 電流不平衡を検知した際に警報を発することができる、過電流保護とは独立した電流不平衡検出システムを備えること。
- (3) 高調波フィルタには、破裂による損傷を防ぐために、個々のコンデンサの型式を考慮し、逃し弁や過圧遮断器等の物理的な追加の保護措置を講じること。

2.4 回転機

2.4.1 発電機を駆動する原動機

発電機を駆動する原動機は、7編の規定に適合するものでなければならない。

2.4.2 調速特性

発電機を駆動する原動機の調速特性は、7編 2.4.1-5.の規定に適合するものでなければならない。

2.4.3 温度上昇の限度*

回転機の温度上昇は、定格負荷で連続運転したとき又はそれぞれの時間定格に応じて運転したとき、表 8.2.2 に示す値を超えてはならない。また、静止形励磁装置の温度上昇は 2.5.10(1)の規定に適合しなければならない。

2.4.4 温度上昇限度の修正*

- 1. 基準周囲温度が 45℃を超える場合には、温度上昇限度は、表 8.2.2 の値よりその差だけ低減する。
- 2. 一次冷媒の温度が 45℃以下の場合には、本会が適当と認める場合に限り、温度上昇限度を高くとることができる。
- 3. 基準周囲温度が 45℃以下の場合には、温度上昇限度は、表 8.2.2 の値よりその差だけ高くとることができる。この場合、基準周囲温度は、40℃未満とすることはできない。

2.4.5 過負荷及び過電流耐力*

回転機は電圧、回転数及び周波数をできる限り定格値に保って、次に規定する過電流又は超過トルクに耐えるものでなければならない。ただし、甲板機械用電動機（揚貨機、揚錨機、係船機等）及び単相交流電動機等特殊なものの過負荷耐力は、本会の適当と認める値とすることができる。

(1) 過電流耐力

(a) 交流発電機

定格電流の 150% 30 秒間

(b) 交流電動機（整流子電動機及び永久磁石電動機を除く）

定格電流の 150% 2 分間。ただし、定格出力が 315 kW を超える又は定格電圧が 1 kV を超える交流電動機にあっては、使用条件等を考慮して過電流耐力の負荷及び時間を増減することがある。

(c) 直流発電機

定格電流の 150%

定格出力(kW)/定格回転数(rpm) ≤ 1 45 秒間

定格出力(kW)/定格回転数(rpm) > 1 30 秒間

(2) 超過トルク耐力

(a) 誘導電動機及び直流電動機

定格トルクの 160% 15 秒間

(b) 同期電動機（巻線形回転子）

i) 誘導同期電動機（巻線形回転子）

定格トルクの 135% 15 秒間

ii) 同期電動機（非突極機）

定格トルクの 135% 15 秒間

iii) 同期電動機（突極機）

定格トルクの 150% 15 秒間

2.4.6 短絡耐量*

-1. 発電機は、故障電流によって負荷を選択遮断する場合には、引外し装置が限時動作するまで、故障電流による機械的及び熱的影響に耐えるものでなければならない。

-2. 発電機及びその励磁装置は、遮断器の保護協調に支障のない場合を除き、発電機の定格電流の 3 倍以上の電流を少

なくとも2秒間持続できるものでなければならない。

表 8.2.2 回転機の温度上昇限度(K) (基準周囲温度 : 45°C)

項	回転機の部分	耐熱クラス A	耐熱クラス E	耐熱クラス B	耐熱クラス F	耐熱クラス H
		温度 抵抗 埋込 計法 法 温度 計法	温度 抵抗 埋込 計法 法 温度 計法	温度 抵抗 埋込 計法 法 温度 計法	温度 抵抗 埋込 計法 法 温度 計法	温度 抵抗 埋込 計法 法 温度 計法
1a	出力 5,000 kW (kVA) 以上の回転機の交流巻線	- 55 60	- - -	- 75 80	- 95 100	- 120 125
1b	出力が 200 kW (kVA) を超え, 5,000 kW (kVA)未満の回転機の交流巻線	- 55 60	- 70 -	- 75 85	- 100 105	- 120 125
1c	出力が 200 kW (kVA) 以下の回転機の交流巻線で 1d 又は 1e に規定する以外のもの *1	- 55 -	- 70 -	- 75 -	- 100 -	- 120 -
1d	出力が 600 W (VA)未満の回転機の交流巻線 *1	- 60 -	- 70 -	- 80 -	- 105 -	- 125 -
1e	ファンを持たない場合及び(又は)巻線が容器内に入れられる場合の自冷式回転機の交流巻線 *1	- 60 -	- 70 -	- 80 -	- 105 -	- 125 -
2	整流子を有する電機子巻線	45 55 -	60 70 -	65 75 -	80 100 -	100 120 -
3	直流励磁形の回転機の界磁巻線で 4 に規定する以外のもの	45 55 -	60 70 -	65 75 -	80 100 -	100 120 -
4a	スロット内に埋込まれた直流励磁巻線を持つ円筒形回転子の同期機(誘導同期電動機を除く)の界磁巻線	- - -	- - -	- 85 -	- 105 -	- 130 -
4b	直流機の多層固定界磁巻線	45 55 -	60 70 -	65 75 85	80 100 105	100 120 130
4c	回転機の低抵抗界磁巻線及び直流機の多層補償巻線	55 55 -	70 70 -	75 75 -	95 95 -	120 120 -
4d	回転機の露出した裸単層巻線又はワニス処理された単層巻線並びに直流機の単層補償巻線 *2	60 60 -	75 75 -	85 85 -	105 105 -	130 130 -
5	恒久的に短絡される巻線	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度				
6	ブラシを含む整流子及びスリップリング	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度 ブラシと整流子/スリップリングの接触部分が十分に作動する温度				
7	直接絶縁物に接触するか否かにかかわらず、鉄心及びその他の部分(軸受は除く)	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度				

(備考)

- 出力が 200 kW (kVA)以下の回転機 (*1 で示したもの) の絶縁の耐熱クラス A, E, B 及び F の巻線の抵抗を、負荷電流を切ることなく微弱な直流電流を流すことにより計測する場合には、抵抗法による温度上昇限度より 5K 高くとることができる。
- 下部層巻線がそれぞれ循環一次冷媒と接触する場合の多層巻線 (*2 で示したもの) を含む。
- 間接水素冷却式回転機及び直接冷却式回転機の場合の温度上昇限度の値については、IEC60043-1:2017 の関連する表を参照すること。

2.4.7 過速度耐力

回転機は、次に規定する過速度に2分間耐えるものでなければならない。

(1) 交流機

(a) 交流機（交直両用電動機を除く）

最大定格回転速度の120%

(b) 交直両用電動機

定格周波数のもとで無負荷回転速度の110%

(2) 直流機

(a) 分巻電動機及び他励電動機

最大定格回転速度の120%又は無負荷回転速度に相当する速度の115%の大なる方

(b) 速度変動率が35%以下の複巻電動機

最大定格回転速度の120%又は無負荷回転速度に相当する速度の115%の大なる方。ただし、最大定格回転速度の150%を超える必要はない。

(c) 速度変動率が35%を超える複巻電動機及び直巻電動機

製造者により指定された最大安全回転速度の110%

(d) 永久磁石により励磁される電動機

直巻の場合には、(b)又は(c)による。それ以外の場合には、(a)による。

(e) 発電機

定格回転速度の120%

2.4.8 軸電流

回転機の軸と軸受の間に有害な循環電流を生じるおそれのある場合には、これを防止する適当な方法を講じなければならない。

2.4.9 結露防止

回転機の内部で結露し、絶縁を損うおそれがある場合には、これを防止する適当な方法を講じなければならない。

2.4.10 空気冷却器

回転機に空気冷却器を設ける場合には、熱交換器中の漏れや結露で生じた水が回転機に侵入するおそれのないようにしなければならない。

2.4.11 回転機軸*

-1. 重要用途の回転機軸については、本会が適当と認めた規格に基づいた材料を使用しなければならない。

-2. 回転機の軸及び動力伝達部分に溶接を用いる場合には、本会の承認を得なければならない。

-3. 発電機軸は、次によらなければならない。

(1) 発電機軸の回転子取付部端から原動機側軸端までの径は、7編4.2.2に定める算式による値よりも小としないこと。

この場合において、 H 、 N_0 及び F_1 の値は次による。

H ：回転機の定格出力 (kW)

N_0 ：回転機の定格回転数 (rpm)

F_1 ：表 8.2.3 による値

ただし、発電機軸の両端に軸受を有する場合の原動機側における継手付近の径は、算式による値に0.93を乗じた値まで漸次減少することができる。

(2) 軸の径は、使用回転数範囲内において固定子と回転子間に必要な空気を維持できるように、軸のたわみに関して十分な考慮が払われたものであること。

(3) 往復動内燃機関により駆動される発電機軸系のねじり振動については、7編6章の該当規定によること。

表 8.2.3 F_1 の値

回転機軸の軸受配置	往復動内燃機関を原動機とするものであって滑り継手*を介する発電機の場合	往復動内燃機関を原動機とする発電機の場合であって左記に該当しない場合
回転機軸の両端に軸受を有する場合	110	115
回転機の原動機側又は負荷側の軸端に軸受を有しない場合	120	125

(備考)

* ここで滑り継手とは流体継手、電磁継手又はこれと同等の継手をいう。

2.4.12 回転機の端子箱内の絶縁距離

- 1. 回転機の端子箱内の絶縁距離は、表 8.2.4 に定める値以上でなければならない。ただし、機器の定格電圧が 500 V を超える場合の絶縁距離は、端子箱の形状等を考慮し、使用電圧に対して十分なものとする。
- 2. 前-1.の規定は、空間距離に絶縁物のあるもの及び小型電動機（操作電動機、シンクロ電機等）には適用しない。

2.4.13 直流発電機

- 1. 直流発電機は、-2.に規定するものを除き、次のいずれかでなければならない。
- (1) 複巻発電機
 - (2) 自動電圧調整器付分巻発電機
- 2. 調整用の直列抵抗を持たない蓄電池充電用直流発電機は、次のいずれかでなければならない。
- (1) 分巻発電機
 - (2) 充電時に直巻巻線を切離し得るスイッチを持つ複巻発電機
- 3. 直流発電機の界磁調整器は、動作温度のもとで無負荷から全負荷までのすべての負荷において、100 kW を超える発電機では定格電圧の 0.5%以内に、100 kW 以下の発電機では定格電圧の 1%以内にそれぞれ調整できるものでなければならない。
- 4. 直流発電機の総合電圧変動特性は、次の(1)から(3)の規定に適合しなければならない。この場合、回転速度は、全負荷において定格速度に合わせるものとする。
- (1) 分巻発電機
温度試験に引き続き、全負荷において定格電圧に合わせた場合に、無負荷における整定電圧は、全負荷における電圧の 115%を超えないこと。また、すべての負荷における電圧は、無負荷における電圧を超えないこと。
 - (2) 複巻発電機
温度試験に引き続き、20%負荷において電圧を定格電圧の±1%以内に合わせた場合に、全負荷における電圧は、定格電圧の±1.5%以内であること。また、20%負荷と 100%負荷間の漸増及び漸減電圧変動曲線の各負荷における平均値は定格電圧より 3%以上変動しないこと。
(備考) 並列運転を行う複巻発電機は、負荷を 20%から 100%まで漸増した場合、電圧の垂下は、定格電圧の 4%までとしてもよい。
 - (3) 3 線式発電機
前(1)及び(2)の規定に適合するほか、正負いずれかに定格電流を、中性線に定格電流の 25%を通じた場合に、正と中性線又は負と中性線間の電圧差が正負間の定格電圧の 2%を超えないこと。
- 5. 直流発電機を並列運転する場合に、各機の負荷の不均衡は、各機の定格出力の総和の 20%と 100%の間のすべての負荷において、各機の定格出力による比例配分の負荷と各機の出力との差が、それぞれ最大機の定格出力の±10%を超えないものでなければならない。この場合、各機は 75%負荷において、その定格負荷に比例した負荷を与えるように調整するものとする。
- 6. 2 線式複巻発電機の直巻界磁巻線は、負極側に接続しなければならない。
- 7. 直流発電機の均圧線の断面積は、発電機と配電盤の間の負極接続線の断面積の 50%未満であってはならない。

表 8.2.4 回転機の端子箱内の絶縁距離の最小値

機器の定格電圧 (V)	空間距離 (mm)	沿面距離 (mm)
61 を超え 250 以下	5	8
250 を超え 380 以下	6	10
380 を超え 500 以下	8	12

2.4.14 交流発電機

- 1. 自励複巻式発電機を除き、各交流発電機には、自動電圧調整器を備えなければならない。
- 2. 交流発電機の整定総合電圧変動特性は、無負荷から全負荷までのすべての負荷において、定格力率のもとで、定格電圧の±2.5%以内でなければならない。
- 3. 交流発電機の過渡電圧変動特性は、発電機が定格電圧及び定格速度で運転中に、指定限度内の電流及び力率の平衡負荷を急激に発電機に投入又は遮断した場合(2.4.15(4)参照)、定格電圧の85%以上120%以下でなければならない。また、その際、発電機電圧は1.5秒以内に定格電圧の±3%以内に復帰しなければならない。
- 4. 交流発電機を並列運転する場合に、各機の有効電力の不均衡は、各機の定格出力の総和の20%と100%の間のすべての負荷において、各機の定格出力による比例配分の負荷と各機の出力との差がそれぞれ最大機の定格有効電力の15%又は各機の25%を超えることなく、安定運転できるものでなければならない。
- 5. 交流発電機を並列運転する場合に、各機の無効電力の不均衡は、最大機の定格無効電力の10%又は最小機の25%を超えることなく(いずれか小さい方の値以下とする)運転できるものでなければならない。
- 6. 交流発電装置は、鋼船規則 D 編 1.3.10 に規定する銘板を設けなければならない。

2.4.15 製造工場等における試験*

回転機については、表 8.2.5 に従って次の(1)から(13)の試験を行わなければならない。また、すべての試験は IEC 60092-301:1980/AMD2:1995 に従って実施されなければならない。ただし、本会が差し支えないと認めた場合には、同一形式の2台目以降の回転機について、(5)及び(7)の試験を省略することができる。また、小容量の回転機であって同一形式の2台目以降の回転機については、(6)の試験も省略することができる。

- (1) 回転機の目視検査を行わなければならない。目視検査は、実行可能な限り、技術文書(設計図面、仕様書等)に従っていることを確認しなければならない。
- (2) 回転機については、(9)の耐電圧試験の直後に、充電部とフレーム間の絶縁抵抗を表 8.2.7 に示す電圧以上の試験電圧で測定し、測定値は表 8.2.7 に示す値より小であってはならない。また、この試験が行われる際の回転機の温度は、動作温度に近いものでなければならない。ただし、これが困難な場合にあっては、計算により動作温度での絶縁抵抗値を推定してもよい。
- (3) 回転機の巻線抵抗を測定しなければならない。巻線抵抗は、適切なブリッジ法又は電圧電流法を用いて測定及び記録されなければならない。
- (4) 発電機については、電圧変動試験を行い、2.4.13-4.又は 2.4.14-2.及び-3.の規定を満足しなければならない。なお、2.4.14-3.を適用するにあたり、急変負荷の最大値に関する明確な指示がない場合にあっては、遅れ力率0から0.4の間の定格電流の60%の電流を無負荷運転中の発電機に投入し、定常状態に達した後遮断するものとする。ただし、本会が差し支えないと認めた場合、同一形式の2台目以降の発電機の過渡電圧変動特性は、既に実施した試験結果に基づく計算値とすることができる。
- (5) 実負荷法により、回転機を定格負荷、定格電圧、定格周波数及び使用定格の下で温度が一定になるまで連続運転した後各部の温度上昇を測定し、その値が、2.4.3 に規定する値を超えてはならない。(IEC 60034-1:2017 参照)ただし、本会が差し支えないと認めた場合は、別に定める試験方法により試験を行うことができる。
- (6) 発電機については、発電機及び励磁装置の過負荷耐性の確認のため、また、電動機については、瞬時的な超過トルクに関する確認のため試験を行い、2.4.5 の規定を満足しなければならない。(IEC 60034-1:2017 参照)ただし、本会が差し支えないと認めた場合には、同一形式の2台目以降の回転機について、2.4.5 の規定を満足する過電流試験に置き換えることができる。当該過電流試験について、電動機の場合には減速した状態、発電機の場合には短絡した状態で実施することができる。
- (7) 同期発電機については、持続短絡電流試験を行い、2.4.6-2.の規定を満足しなければならない。ただし、次の(a)及び(b)の規定に従い、遮断器が選択遮断のために備える遅延時間を示す資料が提出される場合には、持続短絡電流試験における短絡持続時間を同遅延時間とすることができる。また、同一モデルにおいて実機との比較試験が実施さ

れ有効性が確認されている場合は、発電機及び電圧調整器のシミュレーションモデルを実機試験に代えて採用することができる。

- (a) 当該発電機を使用する配電システムにおける選択遮断の設定を決定する責任者に対し、十分な情報を提供するため、発電機製造者は、常用回転数で運転中に励磁された状態における突発短絡時の過渡電流特性を示す資料を提供すること。
- (b) 自動電圧調整器の影響を考慮すること。また、電圧調整器の設定値は減衰曲線とともに示されること。当該減衰曲線は、配電システムにおける選択遮断の短絡保護の設定を計算する際に利用できるものとする。なお、当該減衰曲線は実機試験に基づく必要はない。
- (8) 回転機については、過速度試験を行い、2.4.7の規定を満足しなければならない。(IEC 60034-1:2017 参照) ただし、本試験はかご形電動機には適用しない。
- (9) 回転機については、試験の対象にならない鉄心及び巻線をフレームに接続した状態で、充電部とフレーム間に表 8.2.6 に規定する商用周波数の交流電圧を 1 分間加え、これに耐えなければならない。(IEC 60034-1:2017 参照) また、前(5)の温度試験を行う場合には、耐電圧試験は温度試験の直後に行わなければならない。
- (10) 回転機の無負荷運転試験を行わなければならない。なお、電動機の場合には、定格電圧及び定格周波数で給電している間、無負荷及び定格速度で作動させるものとし、発電機の場合には、適切な手段により駆動し、定格の端子電圧を得るために励磁されるものとする。この際、異常な振動及び潤滑系に異常があってはならない。
- (11) 保護等級 (IP) については、IEC 60034-5:2000+AMD1:2006 を参照すること。
- (12) スリーブ軸受を有する回転機については、本会が必要と認める場合にあっては、全ての試験が終了した後に軸受部を開放し異常があってはならない。
- (13) 整流子を有する回転機は、無負荷から 50 %過負荷までのすべての負荷において、ブラシを移動することなく整流子面に有害な火花を生じてはならない。

表 8.2.5 回転機の試験

番号	試験	発電機		電動機	
		1 台目に対する試験 ⁽¹⁾	2 台目以降に対する試験 ⁽²⁾	1 台目に対する試験 ⁽¹⁾	2 台目以降に対する試験 ⁽²⁾
1	必要に応じて、技術文書の審査及び目視検査	X	X	X	X
2	絶縁抵抗測定	X	X	X	X
3	巻線抵抗測定	X	X	X	X
4	電圧調整器の検証 ⁽⁷⁾	X	X ⁽³⁾		
5	定格負荷試験及び温度上昇測定	X	X ⁽⁸⁾	X	X ⁽⁸⁾
6	過負荷／過電流試験	X	X ⁽⁴⁾	X	X ⁽⁴⁾
7	持続短絡状態の検証 ⁽⁵⁾	X	X ⁽⁸⁾		
8	過速度試験	X	X	X ⁽⁶⁾	X ⁽⁶⁾
9	耐電圧試験	X	X	X	X
10	無負荷試験	X	X	X	X
11	保護等級 (IP) の検証	X		X	
12	軸受の確認	X	X	X	X

(備考)

- (1) プロトタイプ回転機か、少なくとも、初回分の回転機で実施すること。
- (2) 2 台目以降に対する試験を実施した回転機の報告書には、1 台目に対する試験を実施した回転機の製造元の製造番号及び試験結果を含めること。
- (3) 電圧調整器の機能試験に限る。
- (4) 定格出力 100 kW 以上の重要用途の回転機に限る。
- (5) 持続短絡状態の検証は同期発電機にのみ適用する。
- (6) かご形電動機には適用しない。

- (7) 直流発電機には適用しない。
- (8) 本会が差し支えないと認めた場合、同一形式の2台目以降の回転機については、試験を省略することがある。

表 8.2.6 試験電圧

項	試験部分	試験電圧 (実効値) (V)
1	1 kW (又は kVA) 未満で 100 V 未満の回転機の絶縁した巻線 (3 項から 6 項に規定するものを除く)	$2E + 500$
2	回転機の絶縁した巻線 (1 項及び 3 項から 6 項に規定するものを除く)	$2E + 1,000$ (最小 1,500)
3	直流機その他励磁巻線	$2E_f + 1,000$ (最小 1,500)
4	同期発電機, 同期電動機及び同期調相機の界磁巻線 a) $E_x \leq 500 V$ $500 V < E_x$ b) 界磁巻線を短絡して始動又は巻線の抵抗値の 10 倍未満の抵抗を介して始動するもの c) 界磁巻線を開路して始動又は巻線の抵抗値の 10 倍以上の抵抗を介して始動するもの	$10E_x$ (最小 1,500) $2E_x + 4,000$ $10E_x$ (最小 1,500, 最大 3,500) $2E_y + 1,000$ (最小 1,500)
5	誘導電動機又は誘導同期電動機の恒久的に短絡されない (例えば, 抵抗始動する場合) の二次巻線 (通常は回転子巻線) a) 逆転運転をしない電動機又は静止状態からのみ逆転運転をする電動機 b) 逆転運転をする電動機又は運転中に入力電源の反転により制動を行う電動機	$2E_s + 1,000$ $4E_s + 1,000$
6	励磁機。ただし, 同期電動機又は誘導同期電動機の始動時に接地される又は界磁巻線から切り離される励磁機及び励磁機その他励磁界磁巻線を除く。	$2E_i + 1,000$ (最小 1,500)

(備考)

1. E : 定格電圧
 E_f : 界磁回路の最大定格電圧
 E_x : 定格界磁電圧
 E_y : 回転子を静止し, 始動電圧を電機子巻線に加えた場合の界磁巻線又は始動用回転子巻線の端子における誘起電圧。ただし, 界磁巻線又は始動用回転子巻線に抵抗を接続して始動する場合にあっては, その状態における端子電圧。
 E_s : 回転機が静止した状態における, 二次巻線間の静止誘導電圧。
 E_i : 定格励磁電圧
2. 一端子を共有する二層巻線の場合には, 定格電圧(E)は, あらゆる二端子間に発生する最大実効電圧とする。
3. 段絶縁を有する回転機の耐電圧試験は, 本会の適当と認めるところによる。
4. 励磁装置の半導体素子については, 2.12 の規定による。

表 8.2.7 最小試験電圧と絶縁抵抗の最小値

定格電圧 $U_n (V)$	最小試験電圧 (V)	絶縁抵抗の最小値 ($M\Omega$)
$U_n \leq 250$	$2 \times U_n$	1
$250 < U_n \leq 1,000$	500	1
$1,000 < U_n \leq 7,200$	1,000	$U_n/1,000 + 1$
$7,200 < U_n$	5,000	$U_n/1,000 + 1$

2.5 配電盤, 区電盤及び分電盤

2.5.1 据付け場所*

配電盤は, 蒸気管, 水管, 油管等からできる限り離れた乾燥した場所に据付けなければならない。

2.5.2 取扱者の安全に対する考慮*

- 1. 配電盤は、取扱者に危険を与えることなく器具及び装置に容易に近付き得るように構成したものでなければならない。
- 2. 配電盤の側部、後部及び必要な場合には前部は、適切に防護しなければならない。
- 3. 線間電圧又は対地間電圧が直流 50 V、交流実効値 50 V を超える配電盤は、デッドフロント形でなければならない。
- 4. 配電盤の前面及び後面には、絶縁性の手すりを設け、かつ、必要に応じて床面には絶縁性の敷物又は格子状踏板を敷かなければならない。
- 5. 配電盤の前部には、操作するため十分な空所を設けなければならない。また、配電盤の後面に操作又は保守を必要とする断路器、スイッチ、ヒューズその他の部品を取付ける場合には、幅 0.5 m 以上の通路を設けなければならない。
- 6. 区電盤及び分電盤は、装備する場所に応じて適当な保護外被を持つものでなければならない。また、操作責任者以外の者が容易に接近できる場所に設置される場合には、通常の操作に対して安全が確保されるよう適切に防護されなければならない。

2.5.3 構造及び材料

- 1. 配電盤のケーブル引込み部は、ケーブルをつたわって水が盤内に浸入するおそれのない構造にしなければならない。
- 2. 電圧の異なる給電回路を配電盤の同じ区割又は同一の区電盤又は分電盤に設ける場合には、定格電圧が異なるケーブルを盤内において接触させることなく接続できるように器具を配置しなければならない。
- 3. 保護外被は、強固な構造で、その構成材料は不燃性でかつ非吸湿性のものでなければならない。
- 4. 絶縁材料は、耐久性がありかつ難燃性で非吸湿性のものでなければならない。
- 5. 配線材料は次によらなければならない。
 - (1) 絶縁電線は、難燃性かつ非吸湿性のものであって、75℃以上の適切な導体最高許容温度を有するものであること。
 - (2) 配線用ダクト、束線材料等は、難燃性のものであること。
 - (3) 制御回路及び計器回路の電線は、主給電回路の配線と束ねないこと。また、同一配線ダクト内に納めて配線しないこと。ただし、制御回路及び計器回路の電線の定格電圧及び導体最高許容温度が同じであって、主給電回路から有害な影響を受けないことが確認されている場合を除く。
- 6. 別に断路装置を備える場合を除き、遮断器は、その接続導体を取外し又は電源を切ることなしに修理又は交換ができるように考慮されたものでなければならない。

2.5.4 母線*

- 1. 母線は、銅製又は銅被覆アルミニウム製のものでなければならない。
- 2. 母線の接合部には、腐食又は酸化を防止する処置をしなければならない。
- 3. 母線及び接続導体は、短絡によって生じる電磁力に耐えるように支持しなければならない。
- 4. 母線及び接続導体並びにそれらの接続部の温度上昇は、全負荷電流を通電したとき、基準周囲温度 45℃において 45 K を超えてはならない。ただし、本会が適当と認める場合にあってはこの限りでない。
- 5. 裸母線の空間距離（相間、極間、導電部と大地間）は、表 8.2.8 に示す値より小であってはならない。

表 8.2.8 母線の空間距離の最小値

定格電圧 (V)	空間距離 (mm)
250 以下	15
250 を超え 690 以下	20
690 を超え 1,000 以下	25

2.5.5 直流発電機の均圧線

- 1. 直流発電機の均圧線及び均圧線スイッチの電流定格は、発電機の定格電流の 50%未満であってはならない。
- 2. 均圧線用母線の電流定格は、並列運転する発電機のうち最大のものの定格電流の 50%未満であってはならない。

2.5.6 直流発電機用計器

船用直流発電機用配電盤には、少なくとも、表 8.2.9 に示す計器を備えなければならない。

表 8.2.9 計器の数量

運転状態	計器の種類	数量	
		2 線式	3 線式
単独運転の場合	電流計	各発電機に 1 個（正極用）	※各発電機に 2 個（正極及び負極用）
	電圧計	各発電機に 1 個	各発電機に 1 個（正負両極間、正極又は負極と中性極の電圧測定用）
並列運転の場合	電流計	各発電機に 1 個（正極用）	※各発電機に 2 個（複巻の場合には、均圧線と電機子間、分巻の場合には、正極及び負極用）
	電圧計	2 個（母線及び各発電機用）	2 個（母線及び各発電機の正負両極間、正極又は負極と中性極の電圧測定用）

(備考)

1. 上記中※印は、中性線接地式の場合、零中心電流計 1 個を接地線に追加する。
2. 電圧計のいずれか 1 個は、船外給電電圧が測定できるものとする。
3. 発電機の自動制御等のため制御盤を備える場合には、上表の計器を制御盤に取付けてもよい。なお、制御盤が機関室外に設けられる場合にあつては、発電機を機側で単独又は並列運転を行うために必要な最低限の計器は、配電盤に備えること。

2.5.7 交流発電機用計器

船用交流発電機用配電盤には、少なくとも、表 8.2.10 に示す計器を備えなければならない。

2.5.8 計器の目盛

- 1. 電圧計の目盛は、回路の定格電圧の約 120%まで読み得るものでなければならない。
- 2. 電流計の目盛は、回路の定格電流の約 130%まで読み得るものでなければならない。
- 3. 並列運転を行う直流発電機の電流計又は交流発電機の電力計は、約 15%の逆電流又は逆電力を測定できるものでなければならない。

2.5.9 計器用変成器

計器用変成器の二次巻線は接地しなければならない。

2.5.10 製造工場等における試験

配電盤は、次の(1)から(4)の試験を行わなければならない。なお、本会が差し支えないと認めた場合には、同一形式の 2 台目以後の配電盤について(1)の試験を省略することができる。

- (1) 配電盤の温度上昇は、本編で別に規定されるものを除き、規定電流又は定格電圧のもとで表 8.2.11 に定める値を超えてはならない。
- (2) 配電盤上の計器、遮断器、開閉装置等の動作が正常であることを確認しなければならない。
- (3) 耐電圧試験は、すべての開閉装置及び制御装置の導電部を接続したものと大地間、及び各極又は各相の導電部間に商用周波数の次の電圧を 1 分間加えて行い、これに耐えなければならない。なお、耐電圧試験中は、計器及び補助器具を取外すことができる。
 定格電圧が 60 V 以下のもの : 500 V
 定格電圧が 60 V を超えるもの : 1,000 V+2 倍の定格電圧（最小 1,500 V）
- (4) 耐電圧試験終了後、すべての導電部を接続したものと大地間、及び、各極又は各相の導電部間の絶縁抵抗を直流 500 V 以上の絶縁抵抗計で測定し、その値は 1 MΩ より小であつてはならない。

表 8.2.10 計器の数量

運転状態	計器の種類	数量
単独運転の場合	電流計	各発電機に 1 個（各相の電流測定用）
	電圧計	各発電機に 1 個（各相間の電圧測定用）
	電力計	各発電機に 1 個（50 kVA 以下は省略してもよい）
	周波数計	1 個（各発電機の周波数測定用）
	※電流計	励磁回路用として各発電機に 1 個
並列運動の場合	電流計	各発電機に 1 個（各相の電流測定用）
	電圧計	2 個（発電機の各相間及び母線の電圧測定用）
	電力計	各発電機に 1 個
	周波数計	2 個（各発電機及び母線の周波数測定用）
	同期検定器及び同期検定灯	各 1 組。ただし、自動同期検定装置を設ける場合にあっては、いずれか一方を省略してもよい。
	※電流計	励磁回路用として各発電機に 1 個

(備考)

1. 上表中※印のものは、必要な場合に限り装備すること。
2. 電圧計のいずれか 1 個は、船外給電電圧が測定できるものとする。
3. 発電機の自動制御等のため制御盤を備える場合には、上表の計器を制御盤に取付けてもよい。なお、制御盤が機関室外に設けられる場合にあっては、発電機を機側で単独又は並列運転を行うために必要な最低限の計器は、配電盤に備えること。

表 8.2.11 配電盤用器具の温度上昇限度（基準周囲温度：45℃）

品名及び部分			温度上昇限度 (K)
コイル	耐熱クラス A		45
	耐熱クラス E		60
	耐熱クラス B		75
	耐熱クラス F		95
	耐熱クラス H		120
接触子	塊状	銅又は銅合金	40
		銀又は銀合金	70
	成層状又は刃状	銅又は銅合金	25
外部ケーブル接続用端子			45
金属抵抗器	埋込形のもの		245
	埋込形	連続使用のもの	295
		断続使用のもの	345
	排気（排気口より約 25 mm 上で）		170

2.6 遮断器、ヒューズ及び電磁接触器

2.6.1 遮断器

- 1. 遮断器は国際電気標準会議規格（以下、「IEC」という。）60947-1 及び 60947-2 に適合するもの又はこれと同等以上のもの（必要があれば周囲温度を修正）であって、-2.及び-3.の規定にも適合するものでなければならない。
- 2. 遮断器の構造は、次の(1)から(6)によらなければならない。
 - (1) 遮断器は、すべて自由引外し式とし、用途により限時過電流引外し、瞬時過電流引外し装置又はその両者を備えたものであること。

- (2) 遮断器の主接触子は、焼損のおそれの少ない構造のものであること。また、そのアーク接触子は、配線用遮断器を除き、容易に取り換えることのできるものであること。
- (3) 瞬時過電流引外し装置は、適当な試験機構を備えた電子式のものを除き、短絡電流により直接遮断器を動作させ得る構造のものであること。
- (4) 遮断器は、船の振動により開閉することなく、かつ、表 8.1.2 に示す条件下において、いずれの方向に傾斜しても誤動作を生じないものであること。
- (5) ヒューズ付配線用遮断器は、ヒューズの溶断による単相運転を防止できるものであること。また、溶断したヒューズを充電部に触れることなく容易に取換えができるものであること。
- (6) 遮断器には、定格（使用）電圧、定格（通電）電流のほか、その種類に応じ、定格遮断電流、定格投入電流、短時間電流容量等を明瞭に表示しておくこと。また、配線用遮断器を除き、遮断器の限時過電流引外し装置には動作特性を表示しておくこと。
- 3. 遮断器の性能は、次の(1)から(4)によらなければならない。
 - (1) ケーブル接続用端子は、定格電流の 100%を通電したとき、基準周囲温度 45℃において温度上昇が 45 K を超えないものであること。
 - (2) 遮断器は、その種類に応じ、前-1.に示す規格に定める回路条件のもとで定格遮断電流以下の過電流を確実に遮断することができ、定格投入電流以下の電流を安全に投入できるものであること。
 - (3) 発電機回路に用いる遮断器の限時過電流引外し装置は、調整値を変えても動作時限に著しい差異を生じないものであること。
 - (4) 限時過電流引外し装置は、周囲温度により動作時限に著しい差異を生じないものであること。

2.6.2 ヒューズ

- 1. ヒューズは、IEC 60269 に適合するもの又はこれと同等以上のもの（必要があれば周囲温度を修正）であって、-2.及び-3.の規定にも適合するものでなければならない。
- 2. ヒューズの構造は、次の(1)から(3)によらなければならない。
 - (1) ヒューズは、包装形のものであって、可溶体が溶断したとき、ケースに破損や燃焼を生じたり、熔融金属の流出やガスの噴出により絶縁を損ったりするおそれのない構造のものであること。
 - (2) ヒューズは、取扱者が充電部に触れたり火傷を受けたりすることなく容易に予備品と交換できるものであること。
 - (3) ヒューズには、定格電圧、定格電流のほか、その種類に応じ定格遮断容量、溶断特性及び限流特性を数値又は記号で明瞭に表示しておくこと。
- 3. ヒューズ及びヒューズホルダの性能は、次の(1)及び(2)によらなければならない。
 - (1) ケーブル接続用端子は、ヒューズをヒューズホルダに取付け、定格電流の 100%の電流を通電したとき、基準周囲温度 45℃において温度上昇が 45K を超えないものであること。
 - (2) ヒューズは、その種類に応じた溶断特性を有するものであって、前-1.に示す規格に定める回路条件のもとで、定格遮断容量以下、溶断電流以上のいかなる電流も確実に遮断できるものであること。

2.6.3 電磁接触器

- 1. 電磁接触器はIEC 60947-1 及び 60947-4-1 に適合するもの又はこれと同等以上のもの（必要があれば周囲温度を修正）であって、-2.及び-3.の規定にも適合するものでなければならない。
- 2. 電磁接触器の構造は、次の(1)から(3)に適合するものでなければならない。
 - (1) 電磁接触器は、船の振動により開閉することなく、かつ、表 8.1.2 に示す条件下において、いずれの方向に傾斜しても誤動作を生じないものであること。
 - (2) 接触子及び操作電磁コイルは、容易に取換えができる構造であること。
 - (3) 電磁接触器には、定格使用電圧、定格容量又は定格容量に対する全負荷電流のほか、操作回路の定格使用電圧及び周波数、遮断電流容量並びに閉路電流容量を数値又は記号で明瞭に表示しておくこと。
- 3. 電磁接触器の性能は、次の(1)から(3)に適合するものでなければならない。
 - (1) ケーブル接続用端子は、主開閉部に定格容量に対応する全負荷電流を連続通電したとき、基準周囲温度 45℃において温度上昇が 45K を超えないものであること。
 - (2) 電磁接触器は、用途に応じ適当な遮断電流容量及び閉路電流容量を持つものであること。
 - (3) 電磁接触器は、定格電圧の 85%以上の電圧で自然に開極しないこと。

2.6.4 電動機用過負荷継電器

電動機用過負荷継電器は、電動機の熱容量に対して適当な動作特性を有するものでなければならない。

2.7 制御用器具

2.7.1 絶縁距離

-1. 制御用器具（例えば、接触器、抵抗器、制御用操作スイッチ、リミットスイッチ、電動機保護用及び制御用継電器、端子台、半導体組込み器具、これらを組み合わせた装置等をいう。）の絶縁距離は、器具の保護状態及び周囲条件に応じて、[-2.](#)及び[-3.](#)の規定によらなければならない。

-2. 湿気、じんあい等について考慮された絶縁構造の制御用器具（例えば、電磁開閉器、制御用操作スイッチ、端子台等）又は過度の湿気、じんあいの堆積等がない周囲条件の下で使用される制御用器具の絶縁距離の最小値は表 8.2.12 によらなければならない。

-3. 16 A 以下の小型制御用器具の絶縁距離の最小値は、前[-2.](#)にかかわらず器具の保護状態及び装備される周囲条件に応じて、本会の適当と認める値とすることができる。

-4. 前[-2.](#)及び[-3.](#)の規定は次に示すものには適用しない。

- (1) アークを発生する接点間げき
- (2) 誘導電動機の 2 次回路に使用される器具
- (3) 油入器具
- (4) 表示灯の口金及びソケット
- (5) 居住区域内の小型スイッチ類
- (6) 封入構造の器具の封入部分

表 8.2.12 制御用器具の絶縁距離の最小値

定格絶縁電圧 (直流・交流) (V)	空間距離 (mm)						沿面距離 ⁽³⁾⁽⁴⁾ (mm)					
	16 A 未満 ⁽⁵⁾		16 A 以上 ⁽⁵⁾ 63 A 以下		63 A 超過 ⁽⁵⁾		16 A 未満 ⁽⁵⁾		16 A 以上 63 A 以下 ⁽⁵⁾		63 A 超過 ⁽⁵⁾	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	a	b	a	b	a	b
	L-L	L-A	L-L	L-A	L-L	L-A						
60 以下	2	3	2	3	3	5	2	3	2	3	3	4
60 を超え 250 以下	3	5	3	5	5	6	3	4	3	4	5	8
250 を超え 380 以下	4	6	4	6	6	8	4	6	4	6	6	10
380 を超え 500 以下	6	8	6	8	8	10	6	10	6	10	8	12
500 を超え 660 以下	6	8	6	8	8	10	8	12	8	12	10	14
660 を超え 800 以下	10	14	10	14	10	14	10	14	10	14	14	20
800 を超え 1,000 以下	14	20	14	20	14	20	14	20	14	20	20	28

(備考)

1. 空間距離 L-L は、裸充電部間及び充電部と接地金属体との間に適用する。
2. 空間距離 L-A は、充電部と絶縁が劣化することによって充電部となる絶縁金属体との間に適用する。
3. 沿面距離は、絶縁物の耐熱クラス及び形状によって決める。“a” は、セラミック（ステアタイト、磁器）及び他の絶縁材料であって、特に漏れ電流に対し安全なリブ又は垂直面をもった絶縁物で、実験的にセラミックを用いたと同様と認められるもので比較トラッキングインデックス (CTI) 140 以上の材料（例えば、フェノール樹脂成形品等）に適用する。
“b” はその他の絶縁材料の場合に適用する。
4. 空間距離 L-A がそれに対応した沿面距離 “a” 又は “b” よりも大きい場合には、裸充電部と操作者が容易に触れることができ、かつ、絶縁が劣化することによって充電部となる絶縁金属体との間の沿面距離は、L-A 以上であること。
5. 電流値は、定格通電電流の値で示す。

2.7.2 周囲条件

- 1. 半導体組込み器具は、55℃の周囲温度で適切に動作するものでなければならない。
- 2. 制御用器具は、表 8.1.2 に示す条件下において、いずれの方向に傾斜しても不具合な切換え動作や状態変化が起こらないものであること。

2.8 電動機用制御器及び電磁ブレーキ

2.8.1 電動機用制御器

- 1. 電動機用制御器は、電動機の始動、停止、逆転、速度制御等ができ、必要な安全装置を備え、かつ、丈夫な構造のものでなければならない。
- 2. 電動機用制御器は、設置場所に適した保護外被を備え、取扱者が安全に操作できる構造のものでなければならない。
- 3. 電動機用制御器の消耗部分は、容易に交換え又は点検、手入れのできるようにしなければならない。
- 4. 0.5 kW を超える電動機には、前-1.、-2.及び-3.並びに次の(1)から(3)に適合する制御器を設けなければならない。
 - (1) 船舶の安全運転に必要な電動機及び自動運転する電動機の制御器を除き、制御器には、停電により電動機が停止した後、再び電源が復帰しても自動的に再始動できないような手段を講じること。
 - (2) 制御器の近くにその制御器及び電動機を電源から切離す一次断路装置（例えば、配電盤、給電盤、開閉器等）がある場合を除き、制御器には電源から切離す一次断路装置を備えること。
 - (3) 操舵装置電動機用制御器を除き、制御器には、電動機の過負荷保護として給電線から自動的に電動機回路を切離す装置を備えること。
- 5. 制御器の一次断路装置が電動機から遠く離れている場合には、次のいずれかの措置又はこれらと同等の措置を施さなければならない。
 - (1) 電動機の近くに追加の断路装置を設けること。
 - (2) 一次断路装置を“断”の位置において施錠できること。
- 6. ヒューズを三相交流電動機回路の保護に使用する場合には、単相運転に対する保護につき注意しなければならない。

2.8.2 電磁ブレーキ

- 1. 防水形電動機に使用する電磁ブレーキの電気部分は、防水形のものでなければならない。
- 2. 直流の分巻ブレーキは、使用温度のもとで定格電圧の 85%を加えた場合に、確実に制動を緩めることができ、また、複巻ブレーキは、これと同様の条件のもとで直巻コイルに始動電流の 85%を通じた場合に、確実に制動を緩め得るものでなければならない。
- 3. 直巻ブレーキは、全負荷電流の 40%以上が流れるとき及びすべての場合の始動電流で、確実に制動を緩めることができ、また、全負荷電流の 10%以下になると確実に制動するものでなければならない。
- 4. 交流電磁ブレーキは、次の(1)及び(2)に適合しなければならない。
 - (1) 交流電磁ブレーキは、使用温度のもとで定格電圧の 80%を加えたとき、確実に制動を緩めること。
 - (2) 交流電磁ブレーキは、動作状態において磁気作用による騒音を発しないこと。

2.8.3 温度上昇

電動機用制御器の温度上昇は、本編で別に規定されるものを除き、規定電流又は定格電圧のもとで、表 8.2.13 に定める値を超えてはならない。

2.8.4 製造工場等における試験

電動機用制御器は、次の(1)から(4)の試験を行わなければならない。ただし、本会が差し支えないと認めた場合には、同一形式の 2 台目以降のものについては、(1)の試験を省略することができる。

- (1) 電動機用制御器は、正規の使用状態の下において温度試験を行い、2.8.3 に規定する値を超えてはならない。
- (2) 電動機用制御器の計器、開閉装置、保護装置等の動作を確認しなければならない。
- (3) 耐電圧試験は、すべての開閉装置及び制御装置の導電部を接続したものと大地間及び各極又は各相の導電部間に商用周波数の次の電圧を 1 分間加えて行い、これに耐えなければならない。なお、耐電圧試験中は、計器及び補助器具を取外すことができる。

定格電圧が 60 V 以下のもの : 500 V

定格電圧が 60 V を超えるもの : 1,000 V+2 倍の定格電圧 (最小 1,500 V)

- (4) 耐電圧試験の直後, すべての導電部を接続したものと大地間及び各極又は各相の導電部間の絶縁抵抗を直流 500 V 以上の絶縁抵抗計で測定し, 測定値は 1 MΩ より小であってはならない。

表 8.2.13 電動機用制御器の温度上昇限度 (基準周囲温度 : 45℃)

品名及び部品				温度上昇限度 (K)
コイル (気中)	耐熱クラス <i>A</i>			60
	耐熱クラス <i>E</i>			75
	耐熱クラス <i>B</i>			85
	耐熱クラス <i>F</i>			110
	耐熱クラス <i>H</i>			135
	耐熱クラス <i>N</i>			155
接触子	塊状	8 時間を超えて 連続使用のもの	銅又は銅合金	40
			銀又は銀合金	70
		約 8 時間に 1 回以上 開閉するもの	銅又は銅合金	60
			銀又は銀合金	70
	成層状又は刃状		銅又は銅合金	35
	母線及び接続導体 (裸又は耐熱クラス <i>A</i> 以上のもの)			
外部ケーブル接続用端子				45
金属抵抗器	埋込形のもの			245
	埋込形以 外のもの	連続使用のもの		295
		断続使用のもの		345
		始動用のもの		345
	排気 (換気口より約 25 mm 上で)			170

(備考)

埋込形金属抵抗器とは, 金属抵抗体の表面が露出しないように絶縁物に埋込まれたものをいう。

2.9 ケーブル

2.9.1 一般

ケーブルは, 次の(1)から(7)に示すいずれかの IEC 規格に適合するもの又はこれと同等以上のものでなければならない。ただし, 光ファイバケーブル, フレキシブルケーブル等, 特殊な用途に使用されるケーブルにあつては, 本会が適当と認めた規格に適合するもの又はこれと同等以上のものとして差し支えない。また, ケーブルの敷設等については, 本 2.9 の規定に適合しなければならない。

- (1) IEC 60092-350:2020
- (2) IEC 60092-352:2005
- (3) IEC 60092-353:2016
- (4) IEC 60092-354:2020
- (5) IEC 60092-360:2014
- (6) IEC 60092-370:2019
- (7) IEC 60092-376:2017

2.9.2 ケーブルの選定

- 1. ケーブルの公称電圧は, 使用される回路の電圧より小であつてはならない。
- 2. 個々の過負荷保護及び短絡保護が要求される給電回路には, 原則として, 独立したケーブルが使用されなければならない。
- 3. ケーブルに使用される材料の導体最高許容温度は, ケーブルが敷設される場所で通常起こり得る最高周囲温度よ

り少なくとも 10℃高くなければならない。

2.9.3 保護被覆の選定*

ケーブルは敷設する場所により次の(1)から(3)によるシース及び(又は)金属がい装を施したものでなければならない。

- (1) 暴露甲板、浴室、貨物倉、機関区域又は水、油あるいは爆発性混合気の蓄積するおそれのある場所に敷設するケーブルは、シースを施したもの
- (2) 吸湿性絶縁物を使用したケーブルを常に湿気にさらされる場所に使用する場合には、ケーブルは、金属シースを施したもの
- (3) 暴露甲板、貨物倉、機関区域等機械的損傷を受けやすい場所に敷設されるケーブルは、金属製又は 2.9.13-3.(4)に適合する非金属製の覆を用いて保護される場合を除き、金属がい装を施したもの

2.9.4 難燃性

ケーブルは、無線周波数で使用されるケーブル等特殊な用途のものを除き、原則として、難燃性のものでなければならない。

2.9.5 最大連続負荷

ケーブルにかかる最大連続負荷は、2.9.9 に規定するケーブルの許容電流を超えてはならないが、最大連続負荷を算定する場合に各負荷の不等率を考慮して差し支えない。

2.9.6 電圧降下*

配電盤母線と電気機器間の電圧降下は、航海灯回路を除き、ケーブルに通常の使用状態における最大負荷電流を通じた場合に、電気機器の定格電圧の 6%を超えてはならない。ただし、24 V 以下の蓄電池からの給電回路においては、蓄電池からの電圧降下を 10%まで許容してよい。

2.9.7 電灯回路の負荷電流

電灯回路の負荷電流は、その回路に接続されるすべての電灯及び器具に最大負荷がかかったものとして計算しなければならない。この場合、1 個の電灯は、構造上最大適合電球が 60 W 未満の灯具の場合を除き、60 W より小として計算することはできない。

2.9.8 短時間又は間欠使用される電動機に給電するケーブルの許容電流

揚貨機、揚錨機、係船機等に用いられる電動機に給電するケーブルは、それぞれの責務に応じて適切なものでなければならない。この場合、ケーブルの電圧降下を考慮しなければならない。

2.9.9 ケーブルの許容電流

ケーブルの許容電流は次の(1)から(5)によらなければならない。

- (1) 連続使用される負荷に給電するケーブルの許容電流は、表 8.2.14 に規定する値を超えないこと。
- (2) 短時間使用 (30 分間及び 60 分間) の負荷に給電する最終支回路のケーブルの許容電流は、表 8.2.14 に規定する値に、次の式による補正係数を乗じて決定することができる。

$$\text{補正係数} : \sqrt{1.12 / (1 - \exp(-ts / 0.245 / d^{1.35}))}$$

ts : 30 又は 60 (min)

d : ケーブルの仕上り外径 (mm)

- (3) 間欠使用 (10 分間のうち 4 分間使用し 6 分間使用しない。) される負荷に給電する最終支回路のケーブルの許容電流は、表 8.2.14 に規定する値に、次の式による補正係数を乗じて決定することができる。

$$\text{補正係数} : \sqrt{\frac{1 - \exp(-10 / 0.245 / d^{1.35})}{1 - \exp(-4 / 0.245 / d^{1.35})}}$$

d : ケーブルの仕上り外径 (mm)

使用時間の比率が上記と異なる場合は本会の適当と認めるところによる。

- (4) 同一回路に接続されるケーブルが 6 条を超えて並列にならべて敷設される場合の許容電流は、前(1)から(3)により得られる値の 85%とする。
- (5) 周囲温度が前(1)から(3)に規定する値と異なる場合の許容電流は、表 8.2.15 の補正係数を乗じて決定することができる。

表 8.2.14 ケーブルの許容電流 (連続使用の場合) ⁽¹⁾ (基準周囲温度 : 45℃)

導 体 公 称 断面積 (mm ²)	許 容 電 流 (A)								
	ビニル絶縁 ⁽²⁾ (耐熱) (75℃)			架橋ポリエチレン絶縁 ⁽³⁾ 及び EP ゴム絶縁 (90℃)			けい素ゴム絶縁 及び無機絶縁 (95℃)		
	1 心	2 心	3 心	1 心	2 心	3 心	1 心	2 心	3 心
1.5	17	14	12	23	20	16	26	22	18
2.5	24	20	17	30	26	21	32	27	22
4	32	27	22	40	34	28	43	37	30
6	41	35	29	52	44	36	55	47	39
10	57	48	40	72	61	50	76	65	53
16	76	65	53	96	82	67	102	87	71
25	100	85	70	127	108	89	135	115	95
35	125	106	88	157	133	110	166	141	116
50	150	128	105	196	167	137	208	177	146
70	190	162	133	242	206	169	256	218	179
95	230	196	161	293	249	205	310	264	217
120	270	230	189	339	288	237	359	305	251
150	310	264	217	389	331	272	412	350	288
185	350	298	245	444	377	311	470	400	329
240	415	353	291	522	444	365	553	470	387
300	475	404	333	601	511	421	636	541	445

(備考)

- (1) 絶縁物の導体最高許容温度を満たさないケーブルについては本表の数値は適用されない。
- (2) 制御機器配線用ビニル絶縁電線等
- (3) 配電盤用可とう難燃架橋ポリエチレン絶縁電線等

表 8.2.15 周囲温度による補正係数

絶縁物の 導体最高許容温度	補正係数									
	40℃	45℃	50℃	55℃	60℃	65℃	70℃	75℃	80℃	85℃
70℃	1.10	1.00	0.89	0.77	0.63	—	—	—	—	—
75℃	1.08	1.00	0.91	0.82	0.71	0.58	—	—	—	—
90℃	1.05	1.00	0.94	0.88	0.82	0.74	0.67	0.58	0.47	—
95℃	1.05	1.00	0.95	0.89	0.84	0.77	0.71	0.63	0.55	0.45

2.9.10 ケーブルの敷設

- 1. ケーブルは、できる限り、近寄り易い場所に直線状に敷設しなければならない。
- 2. ケーブルは、できる限り、船体構造物の伸縮する部分を横切って敷設することを避けなければならない。やむを得ず敷設する場合には、ケーブルは、伸縮する部分の長さに応じた半径の湾曲部を設けて敷設しなければならない。この半径は、ケーブル外径の 12 倍以上としなければならない。
- 3. 二重の給電が要求される場合には、各ケーブルはできる限り離れた電路に敷設しなければならない。
- 4. 導体の最高許容温度が異なる絶縁ケーブルは、できる限り同一バンドで束ねて敷設することを避けなければならない。やむを得ず束ねて敷設する場合には、いかなるケーブルも導体の最高許容温度の最も低いケーブルに許容された温度より高い導体温度にならないように使用しなければならない。
- 5. 他のケーブルの保護被覆に損傷を生じやすい保護被覆を持つケーブルは、同一のバンドに束ねて敷設してはならない。
- 6. ケーブルを曲げて敷設する場合には、ケーブルの曲げ内半径は、次の値より小であってはならない。
 - (1) がい装のあるゴム及びビニル絶縁のもの：ケーブル外径の 6 倍
 - (2) がい装のないゴム及びビニル絶縁のもの：

ケーブル外径 ≤ 25mm : ケーブル外径の 4 倍

ケーブル外径 > 25mm : ケーブル外径の 6 倍

(3) 無機絶縁のもの: ケーブルの外径の 6 倍

-7. 本質安全回路の敷設は、次によらなければならない。

- (1) 本質安全防爆形電気機器の本質安全回路のケーブルは専用のものとし、一般回路用ケーブルとは分離して敷設すること。
- (2) 異なる本質安全防爆形電気機器の本質安全回路は、原則として、それぞれ別個のケーブルで配線すること。やむを得ず多心ケーブルで共用する場合には、各心又は対ごとに遮蔽を施したケーブルを用い、遮蔽は有効に接地すること。ただし、*Exia* 形の本質安全防爆形電気機器の本質安全回路と、*Exib* 形の本質安全防爆形電気機器の本質安全回路は別個のケーブルで配線しなければならない。

2.9.11 危険場所内のケーブル*

危険場所内に敷設されるケーブルが、その場所における電氣的な事故の際に、火災又は爆発をもたらすおそれがある場合には、適切な防護を行わなければならない。

2.9.12 金属被覆の接地*

-1. ケーブルの金属被覆は、本編において特に定められる場合を除き、両端で有効に接地しなければならない。ただし、最終支回路は、給電側だけの接地とすることができる。また、一点接地が望ましい計装用のケーブルは、片端接地とすることができる。

-2. ケーブルの金属被覆は、全長にわたり電氣的に連続していなければならない。

2.9.13 ケーブルの支持及び固定*

-1. ケーブル及び配線は、擦損、その他の損傷を被らないように敷設し支持しなければならない。

-2. ケーブルの支持及び固定間隔は、ケーブルの種類及びケーブルが敷設される場所の振動により選定しなければならない。かつ、40 cm を超えてはならない。ただし、暴露区域以外に敷設されるケーブルであって、ハンガ等の上に水平に敷設されるケーブルにあつては、40 cm を超えない間隔で支持され、かつ、90 cm を超えない間隔で固定されればよい。また、ケーブルがダクト又は管内に敷設される場合には、本会の適当と認めるところによる。

-3. バンド、支持物及び付属品は、次の(1)から(4)に適合しなければならない。

(1) バンドは十分な強さを有し、ケーブルの被覆を損傷することなく固定できるものであること。

(2) 金属製のバンド、支持物及び付属品は、耐食性材料又は適当な防食処置を施したものであること。

(3) 非金属製のバンドは、次の(a)及び(b)によること。

(a) 難燃性のものであること。

(b) ケーブルを固定する場合には、支持物の上にケーブルを水平に敷設する場合を除き、火災によるケーブルの緩みに対して考慮すること。

(4) 非金属製の支持物は、次の(a)から(g)によること。

(a) 本会が別に定める試験に合格したものであること。

(b) 想定される周囲環境において十分な耐久性を有するものであること。

(c) 敷設される場所の温度条件に適したものであること。

(d) 危険場所で使用する場合には、導電性を有するものであること。

(e) 暴露部で使用する場合には、紫外線から保護されたものであること。

(f) 支持物の固定間隔は、(a)の試験時に使用された間隔以下とし、いかなる場合であっても 2 m を超えないこと。

(g) 火災による落下を防止するために金属で補強されたものであること。

2.9.14 隔壁及び甲板の貫通*

-1. ケーブルが隔壁又は甲板を貫通する部分は、電線貫通金物、箱等を設けて隔壁及び甲板の強度、水密性及び気密性を損うおそれのない構造としなければならない。

-2. ケーブルが水密でない隔壁又は鋼製構造物を貫通する場合には、ブッシングを用いてケーブルに損傷を与えないようにしなければならない。隔壁又は鋼製構造物が十分な厚み ($\geq 6\text{mm}$) を持っている場合には、孔の両端に丸みを持たせれば、ブッシングと同等とみなすことができる。

-3. 電線貫通金物、ブッシング等は、耐食性材料又は防食処理を施したものでなければならない。

2.9.15 ケーブルの機械的保護

-1. 金属がい装のないケーブルが機械的損傷を受けるおそれのある場合には、ケーブルは、金属製又は 2.9.13-3.(4)に適合する非金属製の覆を用いて保護しなければならない。

-2. 貨物倉等で特に機械的損傷を受けやすい場所に敷設するケーブルは、金属がい装があつても、金属製又は 2.9.13-

3.(4)に適合する非金属製の覆を用いて保護しなければならない。

2.9.16 ケーブルの管内敷設

- 1. 金属製又は導電性を有する非金属製の電線管は、接合部を機械的及び電氣的に連続させ、かつ、有効に接地しなければならない。
- 2. 管を曲げる場合の曲げ内半径は、ケーブル用に決められた値（2.9.10-6.参照）より小としてはならない。ただし、外径が 64 mm を超える管の曲げ内半径は管の外径の 2 倍より小であってはならない。
- 3. 管の内部断面積は、管内に敷設するケーブルの総断面積の 2.5 倍以上としなければならない。
- 4. 水平に配置する管には、適当な排水装置を設けなければならない。
- 5. 管系の全長が長い場合には、必要に応じて管に伸縮継手を設けなければならない。

2.9.17 冷蔵倉内の配線*

冷蔵倉内に敷設されるケーブルは、次の(1)から(5)の規定によらなければならない。

- (1) ビニル絶縁ケーブルを使用する場合には、倉内の低温に耐えるものであること。
- (2) ケーブルは、防水性がよく倉内の低温に耐える材質のシースを有するものであること。
- (3) ケーブルは、原則として、防熱装置の内部に埋込まないこと。
- (4) ケーブルが防熱装置を貫通する場合には、これと直角に敷設し、両端を密封した管に納めること。
- (5) ケーブルは、天井、側壁又は風路の表面から離して敷設するものとし、導板、ハンガ又はクリートで支持すること。
ただし、がい装上に防食層を施したケーブルを使用する場合にあっては、これらの表面に直接敷設することができる。

2.9.18 交流回路用ケーブル

負荷電流が 20A を超える交流回路に単心ケーブルを使用する場合には、ケーブルは次の(1)から(8)の規定によらなければならない。

- (1) ケーブルは、がい装のないものとするか、又はがい装を有する場合には、非磁性材料のがい装のものとする。この場合、がい装は片端で接地すること。
- (2) ケーブルを金属製の電線管内に敷設する場合には、当該電線管が非磁性材料でない限り、同一回路のケーブルは 1 本の管内に納めること。
- (3) ケーブル帯金が非磁性材料でない場合には、1 回路のすべての相のケーブルを 1 個の帯金内に納めること。
- (4) 単相又は三相回路に 2 条又は 3 条の単心ケーブルを敷設する場合には、ケーブルは、できる限り互いに近接させること。いかなる場合にあって、ケーブル相互間の距離はケーブルの外径を超えないこと。
- (5) 負荷電流が 250A を超える回路に使用する単心ケーブルを鋼製隔壁等によって敷設する場合には、ケーブルは、隔壁等からできる限り離されること。
- (6) 185 mm² 以上の断面積のケーブルで、かつ、長さが 30 m を超える場合には、三葉状に山積みして敷設される場合を除き、各相のケーブルは、約 15 m ごとに位置をかえインピーダンスの平衡を保つようにすること。
- (7) 各相に 2 条以上のケーブルを並列にして使用する場合には、すべてのケーブルは、同一の断面積とし、かつ、同一の長さであること。
- (8) 一群の単心ケーブル間には、磁性材料を置かないこと。ケーブルが鋼板を貫通する場合には、同一回路のケーブルは、1 個の非磁性材料のグランド又は当板等を用いて敷設し、かつ、三葉状に山積みして敷設される場合を除き、ケーブルと磁性材料間の間隔はできる限り 75 mm 以上とすること。

2.9.19 ケーブルの端末処理、接続及び分岐*

- 1. ケーブルは端子を用いて接続しなければならない。ただし、本会が適当と認める場合にあってはこの限りでない。なお、接着用溶剤を用いる場合にあっては、腐食を与えるおそれのあるものであってはならない。
- 2. 端子は、十分な接触面と接触圧力を持つものでなければならない。
- 3. 銅管端子、その他の端子のはんだを施す部分の長さは、導体直径の 1.5 倍以上でなければならない。
- 4. 吸湿しやすい絶縁物（例えば無機絶縁物）を有するケーブルの端末部には、湿気の侵入を防止する手段を施さなければならない。
- 5. すべてのケーブルの端末部及び接続部（分岐部を含む。）は、ケーブル本来が有する電氣的及び機械的性質及び難燃性が維持できるように処理されなければならない。
- 6. 接続端子又は導体は、ケーブルの定格に対して十分な通電容量を有するものでなければならない。

2.10 動力及び照明用変圧器

2.10.1 適用

単相 1 kVA 以上、三相 5 kVA 以上の変圧器は、本 2.10 の規定による。

2.10.2 構造

- 1. 居住区画に装備する変圧器は、乾式自冷式のものでなければならない。なお、機関区域に装備する変圧器は、油入自冷式のものとして差し支えない。
- 2. 電動機始動用の変圧器を除き、変圧器の一次巻線と二次巻線は、完全に絶縁しておかなければならない。
- 3. 10 kVA 以上の油入変圧器には、油面計及び排油装置を備えなければならない。また、75 kVA 以上の油入変圧器には、温度計をも備えなければならない。
- 4. 変圧器は、使用中に最大短絡電流を通じても、2 秒間支障なくこれに耐えなければならない。
- 5. 変圧器には、必要に応じ突入電流の抑制装置を備え、投入時の突入電流により系統に過度の電圧降下を生じないようにしなければならない。

2.10.3 温度上昇の限度

変圧器の温度上昇は、定格出力で連続使用しても表 8.2.16 に定める値を超えてはならない。

表 8.2.16 変圧器の温度上昇限度 (基準周囲温度 : 45℃)

部分		温度上昇限度 (K)					
		測定方法	耐熱クラス <i>A</i>	耐熱クラス <i>E</i>	耐熱クラス <i>B</i>	耐熱クラス <i>F</i>	耐熱クラス <i>H</i>
巻線	乾式変圧器	抵抗法	55	70	75	95	120
	油入変圧器	抵抗法	60	—	—	—	—
油		温度計法	45				
鉄心表面		温度計法	絶縁物を損傷しない温度				

2.10.4 温度上昇限度の修正*

- 1. 基準周囲温度が 45℃を超える場合には、温度上昇限度は、表 8.2.16 の値よりその差だけ低減する。
- 2. 一次冷媒の温度が 45℃以下の場合には、本会が適当と認める場合に限り、温度上昇限度を高くとることができる。
- 3. 基準周囲温度が 45℃以下の場合には、温度上昇限度は、表 8.2.16 の値よりその差だけ高くとることができる。この場合、基準周囲温度は 40℃未満とすることはできない。

2.10.5 電圧変動率

全負荷、力率 100%のもとにおける変圧器の電圧変動率は、次に示す値を超えてはならない。

単相 5 kVA 三相 15 kVA 以上 2.5%

単相 5 kVA 三相 15 kVA 未満 5%

2.10.6 製造工場等における試験

変圧器は、次の(1)から(4)の試験を行わなければならない。ただし、本会が差し支えないと認めた場合には、同一形式の 2 台目以降の変圧器については、(1)の試験を省略することができる。

- (1) 変圧器を全負荷のもとで、温度が一定になるまで連続運転したあとの温度上昇は、2.10.3 に規定する値を超えてはならない。
- (2) 変圧器は、電圧変動率試験を行い、2.10.5 の規定に合格しなければならない。ただし、算式によって電圧変動率を求めることができる。
- (3) 変圧器は、温度試験直後、商用周波数の線間最高電圧の 2 倍に 1,000 V を加えた交流電圧を巻線相互間及び巻線と大地間に 1 分間加え、これに耐えなければならない。この場合、試験電圧の最低は、1,500 V とする。
- (4) 100～500 Hz の周波数を用い、巻線に正規誘起電圧の 2 倍の電圧を誘起させた場合には、次の時間これに耐えなければならない。ただし、試験時間は最長を 60 秒、最短を 15 秒とする。

$$\text{試験時間 (秒)} = 60 \times \frac{2 \times \text{定格周波数}}{\text{試験周波数}}$$

2.11 蓄電池**2.11.1 一般***

- 1. **2.11.2** は、常設して使用されるベント形蓄電池に適用する。**2.11.3** の規定は、制御弁式シール形鉛蓄電池に適用する。
- 2. リチウムイオン電池により構成される総容量 20 kWh 以上の蓄電池システム及び関連機器については、**鋼船規則 H 編 附属書 2.11.1-2.**によらなければならない。
- 3. ベント形蓄電池、制御弁式シール形鉛蓄電池、及び前**-2.**に該当する蓄電池以外の蓄電池の構造、配置等は、本会の適当と認めるところによる。
- 4. 蓄電池は、用途に応じて適切な性能を有するものでなければならない
- 5. 蓄電池を **H 編附属書 3.3.3(3)**が適用される無停電電源装置に組み込む場合は、同附属書によること。

2.11.2 ベント形蓄電池***(1) 構造**

蓄電池は、船舶の動揺、傾斜によって電解液がこぼれたり、噴出したりしない構造のものとしなければならない。

(2) 設置場所

- (a) アルカリ蓄電池と鉛蓄電池は、同一区画に設置してはならない。
- (b) 容量の大きい蓄電池は、専用の区画に設置しなければならない。ただし、やむを得ない場合には甲板上に設置された箱内に設けることができる。この場合、箱は、適当な換気装置を備えたもので、水の流入を防止できる構造のものとしなければならない。
- (c) 機関始動用蓄電池は、機関にできる限り近接して設置しなければならない。もし、この蓄電池を蓄電池室内に設置できない場合には、通風が確保された場所に設置しなければならない。
- (d) 蓄電池は、居住区画内に設置してはならない。

(3) 設置方法、防食等

- (a) 蓄電池は、取換え、点検、試験、補水及び清掃のため容易に近付き得るように配置しなければならない。
- (b) 電槽又は電槽収納枠は、非吸収性の支持台に設置しなければならない。この場合、動揺による電槽の移動を防止するように取付けられなければならない。
- (c) 電解液として酸が使用される場合には、甲板が耐酸性の材料で保護されている場合を除き、耐酸性の材料で作られた受皿を電槽の下方に設けなければならない。
- (d) 蓄電池を収納する区画の内部（棚を含む。）は耐食ペイントを塗装しなければならない。
- (e) 耐食性材料で製造されているものを除き、通風ダクトの内面及び通風機の羽根には、耐食ペイントを塗装しなければならない。
- (f) 蓄電池は、船舶の振動、動揺等によって使用不能とならないよう蓄電池製造者が指定する方法で船舶に固定しなければならない。

(4) 換気

- (a) 蓄電池収納区画は、独立の通風装置によって、有効に換気されなければならない。
- (b) 自然通風により換気を行う場合には、通風ダクトは、蓄電池収納区画の頂部から直接大気開口へ導かなければならない。この場合、ダクトは垂直方向から 45 度以上傾斜してはならない。自然通風による換気が困難な場合には、機械式排気通風装置が設けられなければならない
- (c) 機械式排気通風装置を設ける場合、通風機用電動機は通風ダクト内に設けてはならない。また、通風機の羽根は、ケーシングに接触しても火花を生じないものでなければならない。
- (d) 充電出力（蓄電池群が接続される充電設備の出力）が 2 kW を超えるベント形蓄電池を設置する場合、次の値以上の排気量を有する換気能力としなければならない。

$$Q = 110 \times I \times n \text{ (l/h)}$$

I: ガス発生時に充電機器が供給する最大電流 (A) の 25% 以上の値

n: 蓄電池の数

Q: 排気量 (litres/hour)

(5) 電気機器

- (a) 蓄電池収納区画内には、アークの発生するおそれのあるスイッチ、ヒューズ及びその他の電気機器を設けては

ならない。

- (b) 蓄電池収納区画内に設置する電灯器具は、2.16の規定に適合するものであって、IEC 60079に規定される機器のうち1種危険場所に適した構造をもつものかつガス蒸気グループ IIC、温度等級 T1 に分類される爆発性混合気中での使用に適するもの又はこれと同等以上のものでなければならない。
- (c) 蓄電池収納区画には、原則として、蓄電池用ケーブル及び(b)による電気機器に至るケーブル以外のケーブルを敷設してはならない。

(6) 充電装置

- (a) 蓄電池を充電するための適切な充電装置が設けられなければならない。また、蓄電池を直流発電機で直列抵抗を通じて充電する場合であって、充電電圧が線間電圧の20%以上になるときは、充放電盤に逆流保護装置を備えなければならない。
- (b) 浮動充電又は充電時に負荷が蓄電池に接続される方式等の場合には、最大電池電圧は、充電時を通じて接続負荷の許容最高電圧を超えてはならない。このため電圧調整器又は電圧制御装置を設けることができる。

2.11.3 制御弁式シール形鉛蓄電池*

(1) 設置場所

- (a) 容量の大きい蓄電池は、原則として、甲板上に設置してはならない。ただし、やむを得ない場合には甲板上に設置された箱内に設けることができる。この場合、箱は、適当な換気装置を備えたもので、水の流入を防止できる構造のものとしなければならない。
- (b) 機関始動用蓄電池は、機関にできる限り近接して設置しなければならない。もし、この蓄電池を蓄電池室内に設置できない場合には、通風が確保された場所に設置しなければならない。
- (c) 蓄電池は、居住区画内に設置してはならない。

(2) 設置方法等

- (a) 蓄電池は、取換え、点検、試験及び清掃のため容易に近付き得るように配置しなければならない。
- (b) 蓄電池は、船舶の振動、動揺等によって使用不能とならないよう蓄電池製造者が指定する方法で船舶に固定しなければならない。
- (c) 同区画に複数の蓄電池を設置する場合、十分な通気により蓄電池の温度上昇を防ぐため、蓄電池間に十分な間隔を設けること。

(3) 換気

- (a) 蓄電池収納区画は、有効に換気されなければならない。
- (b) 通風ダクトは、蓄電池収納区画から大気開口へ導かなければならない。この場合、施工の際にダクトの傾斜等に留意し、確実に区画の空気が外気へ誘導されなければならない。自然通風による換気が困難な場合には、機械式排気通風装置が設けられなければならない。
- (c) 充電出力（蓄電池群が接続される充電設備の出力）が2 kWを超える制御弁式シール形鉛蓄電池を設置する場合、次の値の25%以上の排気量を有する換気能力としなければならない。

$$Q = 110 \times I \times n \text{ (l/h)}$$

I: ガス発生時に充電機器が供給する最大電流 (A) の25%以上の値

n: 蓄電池の数

Q: 排気量 (litres/hour)

(4) 充電装置

- (a) 蓄電池を充電するための適切な充電装置が設けられなければならない。また、蓄電池を直流発電機で直列抵抗を通じて充電する場合であって、充電電圧が線間電圧の20%以上になるときは、充放電盤に逆流保護装置を備えなければならない。
- (b) 浮動充電又は充電時に負荷が蓄電池に接続される方式等の場合には、最大電池電圧は、充電時を通じて接続負荷の許容最高電圧を超えてはならない。このため電圧調整器又は電圧制御装置を設けることができる。
- (c) 非常発電機の始動に用いる制御弁式シール形鉛蓄電池の充電設備においては、浮動充電が可能な場合、製造者の推奨に従って、充電時の制御弁式シール形鉛蓄電池の温度上昇に注意を払わなければならない。

2.12 半導体電力変換装置

2.12.1 一般*

- 1. 本 **2.12** の規定は 5 kW 以上の半導体電力変換装置に適用する。
- 2. 半導体電力変換装置は、本編の関連規定によるほか、実行可能な限り本会が適当と認める規格にも適合しなければならない。

2.12.2 構造及び据付け

- 1. 半導体電力変換装置は、修理又は交換ができるように考慮されたものでなければならない。
- 2. 半導体電力変換装置は、機内の湿気や結露を防止するための装置を設けなければならない。ただし、同装置が良好な温度及び湿度に維持された区画に設置される場合にあっては、この限りでない。
- 3. 半導体電力変換装置用の変圧器は、単巻のものであってはならない。
- 4. 半導体素子を直列又は並列に接続して使用する場合には、それぞれの素子に加わる電圧又は電流はできる限り均等になるようにしなければならない。
- 5. 半導体電力変換装置には、半導体素子又は半導体スタックの温度上昇を許容限度以下に保持するために有効な冷却装置を設けなければならない。この場合、冷媒の循環が妨げられないように、また、風冷式にあっては入口空気温度がその許容値を超えないように据付けなければならない。
- 6. 半導体電力変換装置は、抵抗器、蒸気管その他の輻射熱源からできる限り離して据付けなければならない。

2.12.3 保護装置等

- 1. 強制冷却を行う装置を備えた半導体電力変換装置には、冷却系統に異常があった場合に動作する保護装置を備えなければならない。
- 2. 半導体電力変換装置は、回路開閉によるサージ電圧、発電制動による電圧上昇等過渡的過電圧により損傷しないように保護しなければならない。
- 3. 半導体電力変換装置には、同装置に接続される給電系統の過電圧を制限する手段を設けなければならない。
- 4. 半導体素子及びフィルタ回路は、ヒューズ等により過電流及び短絡から保護されなければならない。また、半導体電力変換装置の故障により、他の機器が故障しないよう考慮されなければならない。

2.12.4 製造工場等における試験*

1.2.1-1.(7)に該当する半導体電力変換装置及び付属装置は、次の**(1)**から**(5)**の試験を行わなければならない。ただし、本会が差し支えないと認めた場合には、同一形式の2台目以後のものについて、**(1)**の試験を省略することができる。

- (1) 正規の使用状態のもとにおいて温度上昇試験を行い、当該装置内部の温度上昇にあっては、製造者の定める値、当該装置外部の盤内母線接続部及びケーブル接続部並びにコイル、接触子、抵抗器の温度上昇にあっては、**2.8.3**に定める値を超えないことをそれぞれ確認しなければならない。なお、半導体素子接合部温度の試験方法については、本会の適当と認めるところによる。
- (2) 半導体電力変換装置に取り付けられる計器、開閉装置及び保護装置が正常に動作することを確認しなければならない。
- (3) *IEC 60146-1-1* 又は *IEC 61800-5-1* に規定する耐電圧試験。
- (4) 補助回路の電位だけを受ける付属装置の充電部分と大地との間の耐電圧試験は、**2.8.4(3)**の規定により行うものとする。
- (5) 半導体電力変換装置及び付属装置の充電部分と大地との間の絶縁抵抗は、耐電圧試験終了後、直流 500 V 以上の絶縁抵抗計で測定し、その値は $1\text{ M}\Omega$ より小であってはならない。

2.13 電灯器具**2.13.1 一般**

電灯器具は、本 **2.13** の規定に適合するものでなければならない。

2.13.2 構造

- 1. 電灯用ソケットの定格は、*IEC 60092* 又は本会の適当と認める規格等によらなければならない。
- 2. 電灯用ソケットは、非吸湿性の難燃又は不燃材料で構成されたものでなければならない。
- 3. 大形の電灯用ソケットには、口金の緩みを防止する措置を講じなければならない。
- 4. 外被は、金属、ガラス又は機械的、熱的及び化学的に十分な抵抗力を有する合成樹脂をもって構成し、設置場所に応じた保護形式のものでなければならない。なお、合成樹脂の外被が充電部の支持を兼ねるものは難燃性のものでなければ

ばならない。

-5. 端子箱及びケーブルの導入口は、船用ケーブルの引込みに適する構造でなければならない。また端子その他の部分の温度上昇により、ケーブルの絶縁物が早期に劣化するおそれがないように考慮されたものでなければならない。

-6. 電灯器具内配線は、紫外線及び熱により、ケーブルの絶縁物が早期に劣化するおそれがないように考慮されたものでなければならない。

-7. 機関区域等機械的損傷を受けるおそれのある場所に取付ける電灯器具には、適当なわく目のガードを備え、電球及びグローブを保護しなければならない。

2.13.3 設置

電灯器具は、温度上昇によってケーブルや配線に損傷を与えたり、周囲の物体を過度に熱したりしないように設置しなければならない。

2.13.4 けい光灯

-1. 安定器、コンデンサ及びその他の付属品は、灯体の高温の場所に取付けてはならない。

-2. $0.5\mu F$ 以上のコンデンサには、電源を切ったのち1分間以内にコンデンサの電圧を $50V$ 以下に低減させる装置を備えなければならない。

-3. 変圧器は、できる限り放電管に近接して取付けなければならない。

2.14 配線器具

2.14.1 一般

-1. 外被は、金属製又は難燃性の材料でなければならない。

-2. 充電部に使用する絶縁材料は、難燃性であって非吸湿性の材料でなければならない。

2.14.2 温度上昇

充電部の温度上昇は、 $30 K$ を超えてはならない。

2.14.3 スイッチ

スイッチは、定格電圧のもとで定格電流の 150% の電流を安全に開閉できるものでなければならない。

2.14.4 レセプタクル及びプラグ

レセプタクル及びプラグは、次の(1)から(5)によらなければならない。

(1) 嵌合状態及び離脱状態のいずれにおいても、容易に短絡されない構造であること。

(2) プラグの1ピンのみをレセプタクルに挿入できない構造であること。

(3) 定格電流が $16 A$ を超えるレセプタクルには、スイッチを設け、スイッチが閉じているときはプラグを抜差しできない構造であること。

(4) 電圧の異なる配電系統に用いられるレセプタクル及びプラグは、互いに接続できない構造であること。

(5) 露出金属部分を接地する必要がある場合には、レセプタクル及びプラグは、接地極をもつものであること。また、このプラグの接地極は、挿入時に充電極が接触する前にプラグの接地極に接触する構造であること。

2.15 電熱器及び調理器

2.15.1 構造*

-1. 電熱素子は、適切に保護されたものでなければならない。

-2. 暖房用電熱器は、火災の危険を最少にする構造とし、電熱素子からの熱によって衣類、カーテン、寝具その他類似の可燃物を焦がしたり着火させたりするおそれのないものでなければならない。

2.15.2 据付け

暖房用電熱器は、甲板、隔壁及びその他周囲の部品を過度に熱することがないように固定設置しなければならない。

2.16 防爆形電気機器

2.16.1 一般*

防爆形電気機器は、本会が適当と認める規格に適合するもの又はこれと同等以上のものでなければならない。

2.17 船内試験

2.17.1 絶縁抵抗試験

- 1. すべての電気推進回路、動力回路及び電灯回路については、導体相互間並びに導体と大地間の絶縁抵抗を測定し、その値は表 8.2.17 の値より小であってはならない。
- 2. 船内通信回路の絶縁抵抗は、次の(1)から(3)の規定によらなければならない。
- (1) 100 V以上の回路では、本会の適当と認めるところにより導体相互間及び各導体と大地間の絶縁抵抗を測定し、その値は 1 MΩ以上であること。
- (2) 100 V未満の回路では、絶縁抵抗が $\frac{1}{3}$ MΩ以上であること。
- (3) 上記(1)及び(2)の試験では、回路内のすべての電気器具を取外し行ってよい。
- 3. すべての発電機及び電動機の絶縁抵抗は、動作温度のもとにおいて、表 8.2.7 の値を保たなければならない。

表 8.2.17 絶縁抵抗

定格電圧 U_n (V)	最小試験電圧 (V)	絶縁抵抗の最小値 (MΩ)
$U_n \leq 250$	$2 \times U_n$	1
$250 < U_n \leq 1,000$	500	1
$1,000 < U_n \leq 7,200$	1,000	$U_n/1,000 + 1$
$7,200 < U_n$	5,000	$U_n/1,000 + 1$

(備考)

上記の試験にあたり、電熱器及び小型電動器具の類は取外すことができる。

2.17.2 動作試験

- 1. 船用発電機は、次の(1)から(3)の規定による試験を行わなければならない。また、これらの試験中、各機の調速特性、電圧変動及び負荷分担特性は、2.4.2、2.4.13 及び 2.4.14 の該当する規定を満たすものでなければならない。
- (1) 過速度引外しその他の安全装置の動作を確認すること。
- (2) 電圧変動率及び種々の組合わせによる並列運転が、支障なく行われることを確認すること。
- (3) 全負荷において運転し、温度上昇、整流、振動その他すべての点について異常のないことを確認すること。
- 2. 配電盤上のすべてのスイッチ、遮断器及びこれと関連する装置は、実際に動作させてその動作に異常のないことを確認しなければならない。なお、区電盤、分電盤についてもこれに準じて行うこと。
- 3. 電動機は、次の(1)から(3)の規定による試験を行わなければならない。
- (1) 各種電動機及びその制御装置が、使用状態において配線、容量、速度及び動作等について異常のないことを確認すること。
- (2) 各種の補機、ポンプ等を駆動する電動機を運転し、異常のないことを確認すること。
- (3) 揚貨機及び揚錨機用電動機は、その仕様による負荷で巻揚、巻降試験を行うこと。
- 4. 電灯は、次による試験を行わなければならない。
- 各回路ごとに試験を行い、灯具、分岐箱、スイッチ、プラグ、レセプタクル等の接続又は接触が完全な状態にあることを確認すること。
- 5. すべての船内通信装置は、満足な動作をすることを十分に確認しなければならない。特にテレグラフ、舵角指示器、火災警報、応急信号、モールス信号、航海灯表示器、電話等、船の重要な通信装置は、慎重に試験を行わなければならない。

2.17.3 電圧降下

2.17.2 の試験にあたり、給電回路の電圧降下が 2.9.6 に規定する値を超えないことを確認しなければならない。

3 章 設備計画

3.1 一般

3.1.1 一般

本章は、主電源設備、予備電源設備及びその他の設備の設備計画について規定する。

3.1.2 設計及び構造

電気設備は、次の要件を満たすものでなければならない。

- (1) 船舶を正常な稼働状態及び居住状態に維持するために必要なすべての電気設備の運転が、予備電源装置に依存することなく確保されること。
- (2) 安全のために不可欠な電気設備の運転が、各種の非常状態の下で確保されること。
- (3) 電氣的危害からの乗員及び船舶の安全が確保されること。

3.2 電源設備及び照明設備

3.2.1 主電源装置

- 1. **3.1.2(1)**に該当するすべての電気設備に電力を供給するために十分な容量の主電源装置が設けられなければならない。
- 2. 主電源装置の構成は、推進機関又は推進軸系の回転数及び回転方向にかかわらず **3.1.2(1)**に該当する電気設備の運転を維持できるものでなければならない。

3.2.2 照明装置*

- 1. 船員又はその他の乗船者が使用する場所及び通常業務に従事する場所には、主電源装置から給電される照明装置を備えなければならない。
- 2. 少なくとも次に掲げる場所には予備照明装置を設置しなければならない。
 - (1) 救命いかだ等の進水場所及びその舷外
 - (2) すべての通路、階段及び出口
 - (3) 機関区域及び予備電源装置の設置区域
 - (4) 主機の制御場所
 - (5) その他本会が必要と認める場所

3.2.3 予備電源装置*

次に掲げる負荷に少なくとも 3 時間（間欠使用の信号及び警報装置については、連続使用で 30 分間）同時に給電できる容量の予備電源装置を備えなければならない。

- (1) 非常時に要求されるすべての船内通信装置
- (2) 航海灯、紅灯、停泊灯及び信号灯
- (3) **3.2.2-2**に規定する予備照明装置
- (4) **9 編 5.1.1-1**で要求される火災探知装置及び火災警報装置
- (5) 間欠使用の昼間信号灯、汽笛、手動火災警報装置及び非常時に要求されるすべての船内信号装置
- (6) その他本会が必要と認める電気機器及び装置

3.2.4 主電源装置の一部を構成しない推進機関を原動機とする発電機及び発電システム

主電源装置の一部を構成しない推進機関を原動機とする発電機及び発電システム（以下、「軸発電装置等」という。）を備える場合には、船舶が海上にある間、船舶の正常な稼働状態及び居住状態に維持するために必要な電気設備に電力を供給するために使用することができるが、次によらなければならない。

- (1) **3.2.1-1**に規定する主電源装置を構成するのに十分かつ適切な定格の追加の発電装置が備えられていること。
- (2) 軸発電装置等が停止した場合及び周波数変動が**(3)**に規定する限界値の±10 %を超えた場合には、**3.2.1-1**に規定する主電源装置を構成する 1 組以上の発電装置が 45 秒以内に自動的に起動する仕組みが備わっていること。
- (3) 軸発電装置等は、宣言された動作範囲内において、IEC 60092-301:1980/AMD2:1995 に規定される電圧変動及び表

8.2.1 に規定される周波数変動の限界値を超えないこと。

- (4) 軸発電装置等は、配電系統の選択遮断を考慮した上で、遮断器を作動させるために十分な短絡電流を供給できるものであること。
- (5) 適切と考えられる場合、発電装置を持続的な過負荷から保護するために負荷軽減装置が取り付けられていること。
- (6) 航橋から船舶の推進装置を遠隔操作する船舶にあつては、次によること。
 - (a) ブラックアウト状態を回避するために、操船に必要な重要用途の機器への給電が維持されることを確実にする手段が提供されているか、又は、その手順が整備されていること。
(備考)「ブラックアウト状態」とは、主電源装置を含む主機および補機が稼働していないが、それらを稼働させるための手段（例えば、圧縮空気、蓄電池からの起動電流等）が利用できる状態をいう。
 - (b) 船橋には、宣言された動作範囲を明示し、かつ、軸発電装置等の運転状態を表示する装置を設けること。

3.3 操舵装置、ウォータジェット推進装置、旋回式推進装置等

3.3.1 操舵装置

7編 12章による。

3.3.2 ウォータジェット推進装置

鋼船規則 **D編 19章**による。

3.3.3 旋回式推進装置

鋼船規則 **D編 20章**による。

3.3.4 選択式触媒還元脱硝装置関連設備

鋼船規則 **D編 21章**による。

3.3.5 排ガス浄化装置関連設備

鋼船規則 **D編 22章**による。

3.3.6 排ガス再循環装置関連設備

鋼船規則 **D編 23章**による。

3.4 航海灯、その他の灯火、船内信号装置等

3.4.1 航海灯回路

- 1. 航海灯への給電は、航海灯表示器から灯ごとに独立に配線した回路によらなければならない。
- 2. 航海灯は、表示器に取付けたヒューズ付のスイッチ又は遮断器によって点滅しなければならない。
- 3. 給電回路には、配電盤及び表示器のほかスイッチ及びヒューズを備えてはならない。
- 4. 航海灯表示器は、航海船橋上の見やすい場所に装備しなければならない。
- 5. 航海灯が玉切れ、断線等により点灯しなくなった場合には、航海灯表示器上に可視可聴警報が発せられなければならない。当該警報装置は、航海灯表示器から航海灯への給電回路とは独立した回路により、主電源及び予備電源から給電されるものでなければならない。

3.4.2 紅灯、停泊灯及び信号灯

電気式の紅灯、停泊灯及び信号灯への給電は、主電源及び予備電源によるものでなければならない。

3.4.3 非常警報装置

非常警報装置への給電は、主電源及び予備電源によるものでなければならない。

3.4.4 船上通信装置

固定式通信装置への給電は、非常時の使用を妨げることのない電源によるものでなければならない。

3.5 避雷針

3.5.1 一般

木製のマスト又はトップマストを備えた船舶には、各マストに避雷針を備えなければならない。

3.5.2 構造

- 1. 避雷導線は、マスト頂上より 150 mm 以上突き出た直径 12 mm 以上の適当な銅スパイクに、銅リベット又は銅クランプで固定した断面積 75 mm^2 以上の連続した銅帯又は銅索としなければならない。避雷導線の下端は、最も近い船体構造部に強固に締付けなければならない。
- 2. 避雷導線は、できるだけまっすぐに敷設し鋭角に曲げてはならない。クランプは、黄銅又は銅のなるべく鋸歯状接触形のもので有効に締付けできるものでなければならない。また、はんだを接続のために使用してはならない。
- 3. 避雷針の尖頭と船体又は接地電極との間の抵抗は、 0.02Ω を超えてはならない。

4 章 電気推進船に対する追加規定

4.1 一般

4.1.1 適用*

-1. 船舶の推進を専ら推進用電動機に依存する船舶（以下、本章において「電気推進船」という。）の電気設備は、本編の関連規定によるほか、本章の規定にも適合しなければならない。

-2. 推進用電動機の制御に用いられる半導体電力変換装置は、前-1.によるほか、本会が必要に応じて指定する事項にも適合するものでなければならない。

-3. 電気推進船の機関については、7編の該当規定によるほか、本章の規定にも適合するものでなければならない。

4.1.2 推進用発電機を駆動する原動機に対する追加要件

-1. 推進用発電機を駆動する原動機（以下、本章において「推進用発電機関」という。）が、プロペラの制動又は逆転時に生じる回生動力によって加速される場合には、推進用発電機関には、7編 2.4.1-2.に規定する過速度防止装置が動作しないように、原則として、回生動力を吸収又は制限する装置を設けなければならない。なお、同機関及び発電機は、過速度防止装置が動作するまでの回転数範囲において損傷するおそれのない構造でなければならない。

-2. 推進用発電機関の調速特性は、当該発電機が主発電機を兼用する場合を除き、本会の適当と認めるところによらなければならない。

-3. プロペラの速度制御のために推進用発電機関の速度を変化させる場合には、調速機は、遠隔制御のほか機側においても制御できるものでなければならない。ただし、本会が適当と認めた場合にあってはこの限りでない。

-4. 個別に駆動される直流発電機が、電氣的に直列に接続される場合には、1 台の推進用発電機関の駆動力喪失により、その発電機の逆回転を防止する手段を講じなければならない。

4.2 推進用電気機器

4.2.1 一般*

-1. 推進用電気機器（推進用電源装置、推進用変圧器、推進用半導体電力変換装置及び推進用電動機をいう。以下同じ。）は、過度の電磁障害を発生しないものでなければならない。

-2. 推進用半導体電力変換装置を含む回路に接続される推進用電気機器は、同回路に生じる高調波の影響を考慮した設計としなければならない。

-3. 推進用半導体電力変換装置を含む回路に接続される推進用電気機器及びケーブルは、同回路に生じる高調波による追加の熱寄与分を考慮した設計としなければならない。

4.2.2 推進用電動機に対する一般要件*

-1. 推進用電動機は、次の(1)から(5)の性能を有するものでなければならない。

(1) 電動機のトルクは、船舶が連続最大出力で航行しているとき、船舶を速やかに停止し、かつ、後進できるものであること。

(2) 交流電動機の場合には、電動機は、荒天中及び多軸船にあっては旋回時に乱調とならないように、トルクに十分な余裕をもつものであること。

(3) 電動機は、通常の使用回転数の範囲内において有害なねじり振動を生ずるものでないこと。

(4) 推進用電動機は、すべての運転状態において端子部に突発短絡が発生した場合であっても、これに耐えるものであること。

(5) 永久磁石により励磁される電動機及び導電部材は、持続短絡電流に耐えるものであること。

-2. 直流の推進用電動機が、プロペラの脱落又はレーシング等によって 2.4.7 に掲げる値を超える場合には、過速度防止装置を設けなければならない。この場合、電動機の回転子は、当該装置が作動するまでの過速度にも損傷しない構造のものでなければならない。

-3. 推進用電動機が、その定格より大きい連続定格を持つ発電機に接続される場合には、推進用電動機及び推進軸系に許容される値以上の過負荷又は超過トルクが連続してかからないように適当な方法を講じなければならない。

-4. 推進用電動機軸は、**2.4.11** の規定に適合しなければならない。この場合、電動機の回転子取付部端から負荷側軸端までの径及び負荷側における継手付近の径については **2.4.11-3.(1)** によること。また、 F_1 の値は、次の**(1)**又は**(2)**によること。

- (1) 電動機の両端に軸受を有する場合 110
- (2) 電動機のプロペラ側に軸受を有しない場合 120

-5. 推進用電動機の冷却器が故障した場合であっても、限定された操船が可能でなければならない。

-6. **4.2.3-3.**に掲げる推進用電動機の巻線の温度上昇が設計許容値を超えた場合には、推進出力を低減する措置が講じられなければならない。

4.2.3 推進用回転機の構造及び配置等*

-1. 推進用電動機、発電機、励磁機及び電磁滑り継手（以下、本章において「推進用回転機」という。）の下には、ベルジがたまらないようにしなければならない。

-2. 推進用回転機のスリップリング及び整流子は、容易に保守できるように配置しなければならない。また、各種巻線及び軸受は、点検及び修理のため容易に接近できなければならない。なお、本会が必要と認める場合にあっては、推進用回転機は、界磁巻線の取外し及び交換が行える構造でなければならない。

-3. 定格 500 kW （又は kVA ）を超える交流機の固定子巻線並びに直流機の補極、主極及び補償巻線には、監視及び警報用の温度センサを備えなければならない。

-4. 強制通風装置、エアダクト、エアフィルタ、水冷式熱交換器等により構成される空気冷却器を備えた推進用回転機については、冷却空気温度を監視するための温度計及びこれに連動する可視可聴警報装置を備えなければならない。特に水冷式熱交換器を採用する場合には、漏水検知器を追加で備えなければならない。

-5. 推進用回転機は、機内の湿気や結露を防止するための装置を設けなければならない。

-6. 軸受は、始動時を含むすべての使用状態において有効に潤滑されていなければならない。また、強制潤滑の軸受にあっては、潤滑油の供給が停止又は給油圧力が回転機の運転に支障をきたす程度に低下した場合に、警報を発する可視可聴警報装置及び警報後に回転機を自動停止する装置を設けなければならない。

-7. 軸受には、軸受温度を監視する装置及び、温度異常に対し警報を発する装置を備えなければならない。

-8. 定格 $1,500\text{ kW}$ （又は kVA ）を超える推進用発電機にあっては、発電機用遮断器より発電機側における電氣的故障に対して発電機回路を保護するため、比率差動継電器を備えなければならない。

-9. 船舶が全速前進から全速後進又は全速後進から全速前進した際に生じる可能性のある回生電力にあっては、過速度又は逆電力から発電機を保護するため制御装置により回生電力量が制限されなければならない。ただし、推進用電動機の回生電力の吸収及び速力を減じるための外部措置として制動抵抗等を設ける場合にはこの限りでない。

4.2.4 推進用回転機の温度上昇

自己通風式可変速形の推進用回転機にあっては、定格速度以下の速度で運転され、かつ、その速度における設計上の最大負荷トルク、電流、励磁等の状況において、各部の温度上昇は **2.4.3** の表 **8.2.2** に示す値を超えないものとしなければならない。

4.2.5 推進用半導体電力変換装置*

-1. 推進用半導体電力変換装置は、船舶が旋回中及び後進中（**7 編 1.3.2** に規定する条件下）において発生する過電流に耐えるものでなければならない。

-2. 半導体素子が強制通風等により冷却される場合には、当該冷却装置が故障した場合に備え次の措置が講じられなければならない。

- (1) 推進用半導体電力変換装置の出力を低減する措置又は切り離す措置
- (2) 複数の半導体素子が並列に接続され 1 つのグループを構成する場合であって、その冷却装置がグループごとに備えられる場合には、各グループを切離す措置

-3. 強制冷却を行う装置を備えた推進用半導体電力変換装置には、強制冷却が有効に行われていることを監視するための手段を設け、冷却装置が故障した場合に警報を発しなければならない。

-4. 液体冷媒による強制冷却を行う装置を備えた推進用半導体電力変換装置には、冷媒が漏洩した場合に警報が発せられなければならない。

-5. 推進用電動機速度及び回転子位置を検出するセンサを設ける場合には、当該センサの故障に連動して警報が発せられなければならない。

-6. 推進用半導体電力変換装置に備える半導体素子及び高調波フィルタの故障は、常時監視されなければならない。高

調波フィルタの保護回路は、フェイルセーフとしなければならない。

4.2.6 推進用変圧器*

- 1. 推進用変圧器には、巻線温度を監視する手段を設けなければならない。
- 2. 推進用変圧器の巻線の温度上昇が設計許容値を超えた場合には、推進出力を低減する措置が講じられなければならない。
- 3. 推進用変圧器を油入変圧器とする場合には、次によらなければならない。
 - (1) 油温度を監視する手段を設けること。また、最高許容温度に達する前に警報を発し、最高許容温度に達した場合には、変圧器への給電を遮断すること。
 - (2) 2の独立したセンサにより油量を監視する手段を設けること。また、油量が許容値以下になる前に警報を発し、許容値以下になった場合には、変圧器への給電を遮断すること。
 - (3) ガス作動式保護装置を備えること。
- 4. 強制通風される変圧器にあっては、通風装置の運転状態及び冷却空気温度を監視するための手段を設けなければならない。
- 5. 熱交換器が付属した閉回路冷却方式の変圧器にあっては、冷却空気温度を監視するための温度計を備えなければならない。特に水冷方式を採用するものにあっては、漏水検知器を追加で備え、かつ、漏水が変圧器の巻線に当たらないように配置しなければならない。
- 6. 推進用変圧器は、1次側及び2次側において短絡保護を行わなければならない。ただし、2次側において過電流保護を行うことを条件に、1次側のみ短絡保護を行なうこととして差し支えない。
- 7. 高圧推進用変圧器にあっては、1次側（高圧母線側）の保護として比率差動継電器を設けなければならない。ただし、これと同等の保護機能が設けられる場合はこの限りでない。

4.2.7 計器

推進用電動機の制御盤又は機側制御場所には、少なくとも次に掲げる計器を設けなければならない。

- (1) 推進用電動機の電圧計（可変速制御の場合に限る）
- (2) 推進用電動機の電流計（直流機にあっては界磁用電流計及び電機子用電流計、交流機にあっては主回路用電流計）

4.3 推進用電気機器の構成及び給電回路

4.3.1 推進用電気機器及び推進補機の構成*

- 1. 次に掲げる装置又は機器は、そのうちの1つが故障した場合においても、推進用電動機を始動でき、かつ、船舶が航行可能な速力を得ることができるように考慮されたものでなければならない。
 - (1) 推進用電源装置
 - (2) 推進用変圧器
 - (3) 推進用半導体電力変換装置（又は推進用電動機制御装置）
 - (4) 推進用電動機（冷却装置、潤滑油を含む。）
 - (5) その他、本会の必要と認める装置又は機器
- 2. 推進用電源装置が、次の(1)及び(2)に該当する場合には、3.2.1に規定する主電源装置として使用することができる。
 - (1) 推進用電源装置のうちの1組が故障した場合においても、残りの推進用電源装置によって3.2.1-2に規定する容量が確保され、かつ、同時に船舶に航行可能な速力を十分にあたえられる容量を有すること。
 - (2) プロペラの負荷変動時及び制動時における電圧及び周波数変動値は、2.1.2-3の規定に適合するものであること。
- 3. 次のいずれかにより、推進用電動機が故障した場合にも残りの電動機によるプロペラ軸の操作が可能となるよう措置しなければならない。
 - (1) 故障した推進用電動機が回転しないよう軸を切り離す設備又は軸の回転を固定する設備を設ける。なお、軸の回転を固定する設備の場合、すべての天候条件下で操縦性が維持できるのであれば、残りの軸の回転の出力を制限して差し支えない。
 - (2) 無励磁にできる回転子をもつ推進用電動機を備える。
 - (3) 推進用電動機の各相の固定子巻線を回路から切り離す手段を設ける。

4.3.2 給電回路

- 1. 4.3.1-1の規定に従って二重に装備された電気機器又は装置は、各々独立した回路によって給電されなければならない。

ない。この場合、配線ケーブルは全長にわたり可能な限り離して敷設しなければならない。

-2. 1つのプロペラ軸を駆動するために2台以上の推進用電動機を有する場合には、いずれの電動機をも電氣的に切離すことができるものでなければならない。

-3. 給電回路には、次の(1)から(5)に掲げる安全措置を講じなければならない。

(1) 主回路に備えられる過電流保護装置の設定値は、船舶が荒天航行中、旋回中及び後進中（7編 1.3.2 に規定する条件下）であっても動作しないように調整されること。

(2) 推進用電動機への給電回路には、接地漏れを検出する装置を設けること。

(3) ブラシレス励磁回路及び500 kW（又はkVA）未満の回転機の励磁回路を除き、絶縁された励磁回路には、接地漏れを検出する装置を設けること。

(4) 励磁回路に備えられるスイッチを開いた時の電圧上昇を抑えるための手段を講じること。

(5) 励磁回路には、回路を開放する過負荷保護装置を設けないこと。

-4. 並行運転する推進用発電機のうち1台が故障した場合に残りの発電機の過負荷を防止するため、推進出力を低減する適当な措置を講じなければならない。

5章 はしけ

5.1 一般

5.1.1 適用

本編の規定は、はしけに施設される電気設備に適用する。

5.1.2 一般

- 1. 電気設備は、使用条件及び環境条件のもとで支障なく使用できるものでなければならない。
- 2. 電気設備の回転部分、往復運動部分、高温部分又は、充電部分等で人体に直接触れ、障害を与えるおそれのある部分は適当に保護しなければならない。
- 3. 電気設備は、容易に整備、点検ができるような構造及び配置のものでなければならない。
- 4. 重要な装置として用いられる電気設備は、容易に、かつ、確実に操作ができるもので、かつ、係船装置を除いて、はしけが 22.5 度の動的傾斜（ローリング）、15 度の静的傾斜（横傾斜）又は 10 度の静的傾斜（縦傾斜）の状態下にあっても、支障なく作動するものでなければならない。
- 5. 電気設備の構造、据付け及び配線は、通常の使用状態で異常発熱、絶縁破壊、又はその他の原因により、火災等の電気的事故を生じないようなものでなければならない。
- 6. 電気設備は船用に適し、設置場所の環境条件に対して有効な保護外被を有するものでなければならない。
- 7. 電気設備の絶縁材料及び絶縁巻線は、湿気、油気及び塩気に耐えるものでなければならない。

5.1.3 供給電圧の制限*

- 1. 供給電圧は、次に規定する値を超えてはならない。
 - (1) 発電機、動力装置及び固定配線される炊事器及び電熱器 1000 V
 - (2) 電灯、居室又は公室内の電熱器、その他前(1)以外のもの 250 V
- 2. 前-1.により難い場合には、あらかじめ本会の承認を得なければならない。

5.1.4 絶縁距離

- 1. 電気機器の電位の異なる充電部間、充電部と大地間の絶縁間げき及び沿面距離は、材料の性質と使用状態に応じて、使用電圧に対し十分なものでなければならない。
- 2. 発電機及び電動機の端子箱並びに配電盤、制御用機器等の絶縁距離については、[2.4.12](#)、[2.5.4-5](#)及び [2.7.1](#) の各規定によらなければならない。

5.1.5 温度上昇限度*

-1. 基準周囲温度

電気設備に適用する周囲温度の標準は次による。

- (1) ボイラの据付けられる区画及び暴露甲板：45℃
(ただし、回転機については 50℃とする。)
- (2) 前(1)以外の場所：40℃

-2. 温度上昇限度

発電機、電動機、配電盤、変圧器及び電動機用始動器の各部の温度上昇限度については、本編のそれぞれの規定によらなければならない。

5.2 接地

5.2.1 電気機器の接地

固定された電気機器の非充電金属部並びに移動して使用される電気機器であって、かつ、定格電圧が 100V 以上のものの金属外被は、有効に接地しなければならない。

5.2.2 ケーブルの接地

ケーブルの金属被覆は、全長にわたり電氣的に連続させ、両端で有効に接地しなければならない。ただし、最終支回路は、給電側だけを接地すればよい。

5.2.3 適用除外*

5.2.1 にかかわらず、二重絶縁される移動用器具の金属外被、及び、その他本会が差し支えないと認める電気機器の非充電金属部にあっては、接地を省略することができる。

5.3 電気設備の保護装置**5.3.1 一般***

-1. 電気設備は、短絡を含むすべての過電流に対して保護されなければならない。これらの保護装置は故障回路を遮断することにより、回路の損傷及び火災の危険を除くと共に、電源回路及びその他の重要な装置への給電回路を、できる限り連続して使用することができるようにするものでなければならない。

-2. 保護装置として用いられる遮断器及びヒューズは、**2.6** の規定に適合したもの又はこれと同等以上のものでなければならない。

5.3.2 短絡保護

-1. 直流回路の正負極及び交流回路の各相には、短絡保護装置を備えなければならない。

-2. 短絡保護装置は、これにより保護される回路の短絡電流を、支障なく遮断できるものでなければならない。

5.3.3 過負荷保護

-1. 各回路には、次により過負荷保護装置を設けなければならない。

(1) 2線式直流回路又は単相交流回路：少なくともいずれかの極又は相に対して1個

(2) 3線式直流回路：中性極を除く正負極に対して各1個

(3) 3相交流回路：少なくともいずれかの2相に対して各1個

-2. 過負荷保護装置の動作特性（ヒューズの場合は溶断特性）は、これにより保護される電気機器又はケーブルの熱容量に対して、適当なものでなければならない。

5.3.4 発電機の保護

-1. 発電機は、すべての絶縁極を同時に開路できる多極遮断器により、短絡及び過負荷に対して保護されなければならない。ただし、定格出力が 50 kW 未満で、かつ、並行運転を行わない発電機に対しては、多極連係スイッチと中性線を除く各絶縁極に取付けたヒューズ又は配線用遮断器によって保護しても差し支えない。

-2. 並行運転される発電機は、直流のものにあっては逆電流、交流のものにあっては、逆電力に対してそれぞれ保護されなければならない。

5.3.5 電動機の保護

重要な装置に用いられる電動機は、個々に短絡及び過負荷に対して保護されなければならない。過負荷保護装置は、電動機を始動し得る限時特性を持つものでなければならない。

5.4 電源装置**5.4.1 発電機***

-1. 重要な装置として使用される発電機の総容量は、はしけの全必要電力を供給するのに十分なものでなければならない。交流発電機にあっては、通常使用中に最大出力の電動機の始動が可能であり、かつ、当該電動機を始動した際においても、使用中の他の電気機器の効力を阻害することのないような十分な容量のものでなければならない。

-2. 重要な装置として使用される発電機は、使用中のいかなる負荷変動にも耐え、常に安定した電力を供給できるものでなければならない。

-3. 重要な装置として使用される発電機を駆動する原動機には、負荷による回転数の変化が著しく大きな値にならないように、回転数を保持できる調速機を備えなければならない。

5.4.2 配電盤*

-1. 配電盤の構造及び据付けについては、原則として **2.5**、**2.6.1-1** 及び **2.6.2-1** の規定によらなければならない。

-2. 重要な装置として使用される配電盤には、**2.2.2** 及び **2.5.6** から **2.5.8** に規定される計器類を設けなければならない。ただし、複数の発電機を有していても並行運転を行わない場合にあっては、配電盤の計器類は、本会の適当と認めるところによることができる。

5.4.3 区電盤及び分電盤

区電盤及び分電盤の構造は、**2.5**の規定に適合したものでなければならない。

5.4.4 動力及び照明用変圧器

- 1. 動力及び照明用変圧器の構造は、**2.10.2**の規定によらなければならない。
- 2. 変圧器は、使用中のいかなる負荷変動にも耐え、常に安定した供給電圧を保持できるようなものでなければならない。

5.4.5 蓄電池*

- 1. 電池及びその充電装置については、原則として**2.11**の規定によらなければならない。
- 2. 電気式航海灯のみを装備するはしけにおいて、その電源を蓄電池のみに依存し、かつ、通常航行中にその蓄電池に充電する手段を持たない場合には、当該蓄電池の容量は、航海灯の使用時間及び蓄電池の使用条件等に見合った十分なものでなければならない。
- 3. 前-2.の電源用蓄電池を、内燃機関の始動動力源として使用することは差し支えないが、このために航海灯の電源として、前-2.に規定される機能に悪影響を与えるものであってはならない。

5.4.6 予備電源

- 1. 押船から給電される場合を除き、電気式航海灯のみを装備するはしけには、常用の電源のほかに航海灯に連続して16時間以上給電できる容量を持つ、独立した予備の電源装置を少なくとも1組備えなければならない。この予備の電源装置は、常用の電源が故障した際に、ただちに切換えて航海灯に給電できるようにしておかなければならない。
- 2. 無人はしけでは、前-1.に規定される常用の電源と予備の電源との切換えを自動的に行えるようにしておかなければならない。
- 3. 発電機を2台以上備えるはしけでは、いずれか1台の発電機を予備電源装置とみなすことができる。この場合、いずれの発電機からも、航海灯に給電できるようにしておかなければならない。
- 4. 前-1.に規定にかかわらず、本会が適当と認めた蓄電池付航海灯を使用する場合には、予備の電源装置を省略することができる。

5.5 ケーブル**5.5.1 一般**

- 1. ケーブルの構造、適用及び電流定格については、**2.9.1**から**2.9.16**までの各規定によらなければならない。
- 2. 通常航行中に押船から給電する場合には、給電ケーブルは、押船とはしけの連結方式を考慮した、十分な強度を有するものでなければならない。

5.5.2 ケーブルの布設*

- 1. ケーブルは、船体のたわみによる影響を考慮して、ケーブルに損傷を与えないように布設しなければならない。
- 2. ケーブルを曲げて布設する場合には、その曲げ半径は、ケーブルに損傷を与えないような適当なものとしなければならない。
- 3. 2種類以上のケーブルを束ねて布設する場合には、それぞれのケーブルの導体最高許容温度を考慮して行わなければならない。
- 4. ケーブルが、水密性又は気密性を要求される隔壁又は甲板を貫通する場合には、この貫通部の構造は、これらの隔壁又は甲板の水密性又は気密性を損わないものでなければならない。

5.5.3 ケーブルの機械的保護*

貨物倉等、特に機械的損傷を受けやすい場所に布設されるケーブルは、管又は適当な覆等を用いて保護しなければならない。

5.5.4 ケーブル管及び覆

- 1. ケーブルの布設に使用される管又は覆が、有効な排水効果を持たない場合には、これに適当な排水装置を設けなければならない。
- 2. 前-1.の管又は覆が金属製の場合には、これを耐食処理を施したものとし、かつ、有効に接地しなければならない。また、非金属製のものである場合には、難燃性のものでなければならない。

5.5.5 ケーブルの固定*

キャブタイヤケーブル及び管等の中に布設されるケーブルを除き、ケーブルは、その種類、短絡電磁力、振動及び布設

方法等を考慮して、耐食性又は耐食処理を施した金属製若くは難燃性の非金属製の支持物及びバンドによって有効に固定しなければならない。

5.5.6 ケーブルの接続及び分岐

ケーブルの接続及び分岐は、適当な箱内で端子を用いて行わなければならない。ただし、ケーブルがその防水性、難燃性、機械的強度及び電気的特性を損うおそれのない方法で接続される場合には、この限りでない。

5.6 配電

5.6.1 船外給電回路

-1. 船外電源から受電する回路には、**-4.**による場合を除き、船外からの給電線を接続する接続箱を適当な場所に備えなければならない。

-2. 接続箱には、受電電流に相当した端子、遮断器、又は、ヒューズ及び断路器を備えなければならない。また、交流の場合には相回転方向指示装置、直流の場合には極性検知装置を備えなければならない。ただし、負荷が電灯負荷のみの場合にあつてはこの限りでない。

-3. 接続箱と配電盤間のケーブルは固定配線とし、配電盤上には、電源表示灯を備えなければならない。

-4. 船内電源用配電盤を、船外電源受電用接続箱として使用することは差し支えないが、この場合、前**-2.**及び前**-3.**の規定による装置を、当該配電盤に設けなければならない。

-5. 船内電源装置が発電機の場合には、船内電源と船外電源とが同時に船内負荷に給電することがないように、適当な装置を配電盤に設けなければならない。

5.6.2 航海灯回路

-1. 航海灯への給電は、航海灯制御盤より灯ごとに独立に配線した回路によらなければならない。

-2. 航海灯は、航海灯制御盤に取付けたヒューズ付のスイッチ又は遮断器によって点滅できるものでなければならない。

-3. 航海灯制御盤への給電は、配電盤又は他の航海灯用電源給電盤より独立に配線した回路によらなければならない。

-4. 給電回路には、配電盤及び航海灯制御盤以外の場所に、スイッチ及びヒューズを設けてはならない。ただ、航海灯自動点滅装置を設けることは差し支えない。

-5. 航海灯制御盤は、常に監視できる場所に備えなければならない。ただし、無人はしけにあつてはこの限りでない。

5.7 制御用機器

5.7.1 始動器*

電動機用始動器の構造については、原則として **2.7.1** 及び **2.8.1** の規定によらなければならない。

5.8 防爆形電気機器

5.8.1 一般

防爆形電気機器は、**2.16** の規定に適合したものでなければならない。

5.9 タンクはしけ

5.9.1 適用

原油又は 37.8℃における蒸気圧（絶対圧）が、0.28 MPa 未満の石油精製品及び引火性の液状貨物をばら積みで運搬するはしけの電気設備については、**5.9** 及び **5.10** の規定にもよらなければならない。

5.9.2 配電方式

-1. 配電方式は、次のいずれかによらなければならない。

- (1) 直流絶縁 2 線式
- (2) 単相交流絶縁 2 線式
- (3) 三相交流絶縁 3 線式

-2. 前-1.にかかわらず, (1)から(3)に示す装置には, 船体帰線方式を使用してよい。

(1) 船体外板外部保護用の外部電源式陰極防食装置

(2) 派生する船体電流がいかなる危険場所にも直接流れない場合には, 用途が限定され, かつ, 局所的な接地方式をもった装置

(3) 循環電流がいかなる場合であっても, 30 mA を超えない絶縁監視装置

-3. 前-1.にかかわらず, 次のいずれかに該当する場合には, 接地式配電方式を使用してよい。

(1) 本質安全防爆形電気機器の本質安全回路

(2) 正常時及び事故時の接地電流が 5 A 以下に制限されることを条件に, 技術的及び安全上の理由により接地が必要な制御及び計装回路

(3) 派生する接地電流がいかなる危険場所にも直接流れないことを条件に, 用途が限定された局所的な接地方式をもつ装置又は線間電圧 1000 V 以上の交流の配電方式

-4. 感電保護のために要求される中性線又は接地接続導体は, 危険場所内の単心導体と束ねてはならない。

5.9.3 危険場所*

-1. タンクはしけは, 5.10.1 に従って危険場所を定めなければならない。

-2. 前-1.により定められる危険場所以外の区画又は区域であっても, 爆発性混合気が発生されるおそれのある場所と同程度の危険性があると判断される場合には, 本会が別に定めるところにより当該区画又は区域を危険場所として定めなければならない。

-3. タンクはしけの安全上又は作業上必要とする場合を除き, 次に掲げる危険場所の境界には扉又は開口を設けてはならない。やむを得ず設ける場合には, 本会が別に定めるところにより, 当該境界に隣接する区画を危険場所として定めなければならない。

(1) 1 種危険場所と 2 種危険場所との境界

(2) 危険場所と非危険場所との境界

5.9.4 危険場所の電気設備*

-1. タンクはしけの安全及び作業上必要とする場合を除き, 危険場所には電気設備を設けてはならない。ただし, やむを得ず設置される次の電気設備についてはこの限りでない。

(1) 0 種危険場所

(a) *Exia* 形本質安全防爆形電気機器及び同用単純機器 (熱電対, スイッチ等) 並びにこれに関連するケーブル

(b) サブマージド形貨物ポンプ用電動機及びその給電ケーブル (この場合, ポンプ吐出圧力の低下, 電動機の低電流, 低液面による検知方法のいずれか 2 つの組合せにより電動機が自動停止し, かつ, 警報を発するよう設計されること。)

(2) 1 種危険場所

(a) (1)に掲げる電気設備

(b) *Exib* 形本質安全防爆形電気機器及び同用単純機器 (熱電対, スイッチ等) 並びにこれに関連するケーブル

(c) 耐圧防爆形及び内圧防爆形の電気機器並びにこれに関連するケーブル

(d) 安全増防爆形, 樹脂充填防爆形, 粉体充填防爆形及び油入防爆形の電気機器並びにこれに関連するケーブル

(e) 船体外板取付物 (外部電源式陰極防食装置用の電極, 電気式測深装置, 船速距離計用のトランスデューサ等) 及びこれに関連するケーブル

(f) 通過ケーブル

(3) 2 種危険場所

(a) (2)に掲げる電気設備

(b) その他本会が適当と認める電気機器及びこれに関連するケーブル

-2. 前-1.の規定に従って危険場所に電気機器を設ける場合には, 当該機器は爆発性混合気中で安全に使用できることが確認されたものでなければならない。

-3. 空中線及び関連の索具は, ガス蒸気出口から十分離して設けなければならない。

-4. 移動形機器は原則として設置してはならない。やむを得ず設置する場合には, 本会の承認を得なければならない。

-5. ケーブルは, 次のいずれかとしなければならない。ただし, ケーブルのがい装又は金属シースが腐食するおそれのある場合にあつては, がい装又は金属シースの上にビニルシース又はクロロブレンシースを施さなければならない。

(1) 無機絶縁銅被のもの

(2) 非金属シース金属がい装のもの

-6. ケーブルの敷設は、次によらなければならない。

(1) ケーブルは、できる限り、船体中心線付近に敷設すること。

(2) ケーブルは、甲板、隔壁、タンク及び各種の管から十分離して敷設すること。

(3) ケーブルは、原則として機械的損傷を受けないように適当に保護すること。特に暴露部に敷設されるケーブルにあつては、金属製又は **2.9.13-3.(4)** に適合する非金属製の覆により保護すること。また、ケーブル及びその支持物は、船体構造物の伸縮を吸収できるように取付けること。

(4) 危険場所の甲板及び隔壁を貫通するケーブル及び電線管の貫通部は、必要に応じ、ガス水密構造とすること。

(5) 無機絶縁ケーブルを使用する場合には、確実な線端処理を行うよう特に配慮すること。

(6) ケーブルは、グラウンド又はこれと同等な手段により防爆形電気機器へ接続されること。

(7) ケーブル継手を使用する場合には、本会の承認を得ること。この場合、1 種及び 2 種危険場所に使用することができる。ただし、本質安全回路については 0 種危険場所にも使用することができる。

(8) ケーブルが貨物に浸される場合には、当該ケーブルの材質を貨物により腐食されることがないようにするか又は当該ケーブルを適当な囲い（金属パイプ等）に収めて保護すること。

(9) 貨物ポンプ室内に通過ケーブルを敷設する場合には、ガス密の厚肉鋼管又は鋼製ダクト内に敷設すること。

-7. 次に掲げる動力及び照明用ケーブルの金属被覆は、少なくとも両端で接地しなければならない。ただし、負荷電流が 20 A を超える交流回路に単心ケーブルを使用する場合にあつては、ケーブルの金属被覆は片端で接地しなければならない。この場合、非接地端部を危険場所内に設けてはならない。

(1) 危険場所を通過するケーブル

(2) 危険場所に設置された機器に接続するケーブル

-8. 0 種危険場所を通過する回路には、次に掲げる措置を講じなければならない。

(1) 絶縁が異常に低くなった場合及び漏れ電流が増加した場合に、自動的に回路が遮断されるようにすること。ただし、本質安全回路を除く。

(2) 短絡、過負荷又は地絡が発生した場合に回路を遮断するための保護装置を設けること。なお、遮断後は、手動によってのみ再接続が可能となるようにすること。

-9. 危険場所のうち、貨物ポンプ室に荷役関連機器を駆動するための耐圧防爆形電動機が設置される場合には、当該電動機へ容易に近寄ることができ、かつ、保守及び検査が確実に行えるような配置としなければならない。

5.9.5 危険場所の照明

-1. 隔壁又は甲板に透光体を取付け、安全場所に設けた電灯により危険場所を照明する場合には、透光体は隔壁又は甲板の水密性、気密性、防火性及び強度を損なわないものとしなければならない。また、電灯は、通風に注意し透光体に過度の温度上昇を与えないように取付けなければならない。

-2. 危険場所のうち、貨物ポンプ室に設置される照明装置の回路は、2 系統に分岐しなければならない。

-3. 前-2.の回路に関連するすべてのスイッチ及び保護装置は、すべての極又は相を遮断できるものとし、かつ、非危険場所に設置しなければならない。

5.9.6 危険場所の通風

-1. 危険場所のうち、貨物ポンプ室に設置される通風装置は、長期間停止することがなく、同場所のガス又は蒸気が蓄積しないように配置しなければならない。また、万一停止した場合に同場所及び常時乗組員が配置される場所（船橋、機関制御室等）に可視可聴警報が発せられなければならない。

-2. 前-1.の通風装置は、**9 編 3.5.5** に規定される火花を発生しない構造としなければならない。

-3. 貨物ポンプ室に設置される通風装置の容量は、**9 編 3.5.5** の規定によらなければならない。

5.9.7 防爆形電気機器の保守*

防爆形電気機器は、当該機器の保守に関する教育訓練を受けている者によって本会が適当と認める保守が定期的に行われ、その記録が船内に保管されなければならない。

5.10 引火性の液体貨物を運送するタンクはしけ

5.10.1 危険場所の分類*

引火点が 60℃以下の液体貨物を運送するタンクはしけにおける次の区画又は区域は、0 種、1 種及び 2 種危険場所に分

類しなければならない。引火点が 60℃を超える液体貨物を運送するタンクはしけにおける区画又は区域は、貨物の種類に応じて **H 編 4.2.3** によらなければならない。

(1) 0 種危険場所

- (a) 貨物タンク及びスロップタンク
- (b) 貨物タンク及びスロップタンクの圧力逃し管又は通気管内部
- (c) 貨物管内部

(2) 1 種危険場所

- (a) 一体型貨物タンクに隣接するボイドスペース
- (b) 独立型貨物タンクを収容するホールドスペース
- (c) 貨物タンクに隣接するコファダム及び分離バラストタンク（貨物タンクに隣接する燃料油及び潤滑油タンク等もこれと同等に扱う。）
- (d) 貨物ポンプ室
- (e) 貨物タンク直上の閉鎖又は半閉鎖場所（隔壁及び甲板によって仕切られ通風状態が暴露部と著しく異なる場所をいう。）並びに貨物タンク隔壁上でその一直線上に隔壁を有する閉鎖又は半閉鎖場所
- (f) 貨物タンクに隣接する甲板下の区画であって、コファダム及び分離バラストタンク以外の区画（例えばトランク、通路、ホールド等。）
- (g) 温度変化により生じる貨物タンク内圧力を調節するために少量のガス又は蒸気を放出する排気管開口、貨物タンク開口、ガス又は蒸気開口（例えば貨物タンクハッチ、のぞき穴、タンク洗浄用開口、油面測定用開口等。）、貨物管のショアコネクション部、貨物弁、貨物管フランジ、貨物ポンプ室の排気口から 3 m 以内の球形の暴露甲板上の区域又は半閉鎖場所
- (h) 積荷、揚荷又はバラスト作業中に多量のガス又は蒸気を放出する排気管開口から 6 m 以内の上部が円筒形（高さの制限なし）で下部が半球形の暴露甲板上の区域又は半閉鎖場所
- (i) 貨物ポンプ室の入口から 1.5 m 以内及び貨物ポンプ室の吸気口、(2)に掲げる区域の開口から 1.5 m 以内の球形の暴露甲板上の区域又は半閉鎖場所
- (j) 貨物管のショアコネクション部に設けられた油漏れ保護用コーミングの内側及びその周囲 3 m 以内であって、高さ 2.4 m までの暴露甲板上の区域
- (k) 貨物タンク上の高さ 2.4 m までの区域であってタンクはしけの前後方向にさらに 3 m 延長した暴露甲板上の区域（この区域はウイングバラストタンクのある場合であってもタンクはしけの全幅まで延長する。）であって、自然通風が制限される区域
- (l) 貨物ホースを格納する区画
- (m) 貨物管が取付けられる閉鎖又は半閉鎖場所

(3) 2 種危険場所

- (a) (2)に掲げる区域の外側 1.5 m 以内の暴露甲板上の区域又は半閉鎖場所、ただし、(2)(g)のうち「温度変化により生じる貨物タンク内圧力を調節するために少量のガス又は蒸気を放出する排気管開口」の区域の外側は別に定めるところによる。（別途危険場所として規定される区域を除く。）
- (b) (2)(h)に掲げる区域の外側 4 m 以内の区域
- (c) (2)に掲げる区域と非危険場所との間のエアロックを構成する区域
- (d) 居住区域及び業務区域を油漏れより保護するためのコーミングの内側 3 m 以内であって、高さ 2.4 m までの暴露甲板上の区域
- (e) 貨物タンク上の高さ 2.4 m までの区域であってタンクはしけの前後方向にさらに 3 m 延長した暴露甲板上の区域であって、自然通風が確保される区域
- (f) 前(e)及び(2)(k)に掲げる区域のタンクはしけの前方向にある暴露甲板下の区画であって、暴露甲板上の高さ 0.5 m 以内に開口を有する場所（ただし、当該開口が、貨物タンクの最前端から 5 m 以上離れ、かつ、貨物タンク開口、ガス又は蒸気開口、排気管開口から水平方向に 10 m 以上離れている場合であって当該場所が強制換気されている場合を除く。）
- (g) 貨物タンクに隣接するバラストポンプ室

5.11 試験

5.11.1 製造工場における試験*

- 1. 重要な装置として用いられる発電機、配電盤、電動機及びその始動器並びに変圧器は本編の規定に従って試験を行わなければならない。ただし、発電機及び変圧器の負荷変動特性試験における電圧変動率は、本会が適当と認めた値とする。
- 2. ケーブルは、[2.9](#) の規定に従って試験を行わなければならない。
- 3. 防爆形電気機器は、[1.2.1-3](#) の規定による試験を行わなければならない。

5.11.2 船内試験

- 1. 重要な装置は、はしけに装備した後、統合的に試験を行わなければならない。
- 2. 電気設備は、はしけに装備した後、[2.17.1](#) の規定に従って絶縁抵抗試験を行わなければならない。

5.11.3 試験の追加

本会が特に必要と認める場合には、本章に規定されていない追加の試験を行わなければならない。

9 編 防火構造, 脱出設備及び消火設備

1 章 通則

1.1 一般

1.1.1 適用

- 1. 防火構造, 脱出設備及び消火設備については, 本編の定めるところによる。
- 2. 本編において特に規定されない限り, 次による。
 - (1) 特定の船種を指定していない要件は, 全ての種類の船舶に適用する。ただし, はしけにあっては, **8.1** 及び **8.2** の規定は適用しない。
 - (2) 前(1)にかかわらず, はしけの構造, 用途等によって, **3 章**から **9 章**の関連する規定の適用の範囲及び程度を適宜変更することがある。無人はしけにあっては, **3.5** 及び **7.3** の規定を除き, これらの規定を適用する必要はない。
 - (3) 「タンクはしけ」に関する要件は, 次の液体貨物をばら積みで運送するはしけに適用する。
 - (a) 原油, 37.8℃における蒸気圧 (絶対圧) が **0.28MPa** 未満の石油精製品であって引火点が 60℃以下のもの及びこれらと同様の火災の危険性を有する液体製品
 - (b) 37.8℃における蒸気圧 (絶対圧) が **0.28MPa** 未満の石油精製品であって引火点が 60℃を超えるもの
 - (c) 前(a)及び(b)に規定される貨物以外の液体貨物であって 37.8℃における蒸気圧 (絶対圧) が **0.28MPa** 未満であり, かつ, 引火点が 60℃以下のもの
 - (4) この規則の適用上, 37.8℃における蒸気圧 (絶対圧) が **0.1013MPa** より大きい液体貨物を運送するはしけは, **鋼船規則 S 編 15.14** の規定に適合しなければならない。はしけが限定された水域及び期間において運航され, かつ, 本会が特に認める場合には, **鋼船規則 S 編 15.14.3** に従い, 冷却装置に対する要件を免除して差し支えない。
- 3. 総トン数が 500 トン以上の引船及び押船にあっては, 本会は追加の防火構造, 脱出設備及び消火設備を要求することがある。
- 4. リチウムイオン電池により構成される総容量 **20 kWh** 以上の蓄電池システムを備える船舶については, **鋼船規則 H 編附属書 2.11.1-2.中 1.2.3** にもよらなければならない。

1.2 危険物を運送するはしけ等

1.2.1 一般

危険物を運送するはしけ並びに車両積載区域及びロールオン・ロールオフ区域を有するはしけは, 本編の規定によるほか, 船籍国の国内法規, はしけの航行区域の主権国政府の国内法規, 関係国間の地域規則等にも適合しなければならない。

1.3 有害物質の使用

1.3.1 有毒消火剤の使用

自然に又は予期される使用条件において, 人体に有害な量の有毒なガス, 液体又はその他の物質を発生する消火剤の使用は認められない。

1.4 雑則

1.4.1 一般

はしけを除く船舶には, 火災制御図及び火災安全操作手引書を備えなければならない。

1.5 規定の軽減

1.5.1 一般*

船主から規定を軽減する理由を添えて申し出があった場合には、本会は、当該規定の軽減を認めることがある。

2 章 定 義

2.1 一般

2.1.1 総則*

本編における用語の定義は、特に定められるものを除き、次による。

2.2 定義

2.2.1 居住区域*

「居住区域」とは、公室、廊下、洗面所、居室、事務室、病室、映写室、娯楽室、理髪室、調理器具のない配膳室、その他これらに類する場所として使用する場所をいう。

2.2.2 隔壁甲板

「隔壁甲板」とは、その甲板まで、船首尾隔壁を除くその他の横置水密隔壁が達し、かつ、有効な構造の最上層の甲板をいう。

2.2.3 貨物エリア

「貨物エリア」とは、貨物倉、貨物タンク、スロップタンク及び貨物ポンプ室並びにポンプ室、コファダム、バラスト区域又は空所であって貨物タンクに隣接するもの並びにこれらの区域の上方にある船舶の長さ方向及び横方向にわたる甲板区域を含む船舶の部分をいう。

2.2.4 貨物区域*

「貨物区域」とは、貨物の積載に使用される区域、貨物油タンク、その他の液体貨物のためのタンク及びこれらの区域に至るトランクをいう。

2.2.5 可燃性材料

「可燃性材料」とは、不燃性材料以外の材料をいう。

2.2.6 制御場所*

「制御場所」とは、船舶の無線装置、主要な航行設備又は非常動力源が置かれる場所及び火災表示／警報装置又は火災制御装置が集中配置される場所をいう。火災表示／警報装置又は火災制御装置が集中配置される区域は、火災制御場所とみなす。

2.2.7 原油

「原油」とは、運送に適するように処理してあるか否かを問わず、地中から産する天然の油をいい、若干量の分留物が除去された又は添加された原油を含む。

2.2.8 載貨重量

「載貨重量」とは、1 編 2.1.13 で定義する満載喫水線において比重 1 の淡水における船舶の排水量と軽荷重量との差をトン (t) で表したものをいう。

2.2.9 火災試験方法コード

「火災試験方法コード (FTP コード)」とは、IMO の MSC が決議 MSC.307(88)において採択した「2010 火災試験方法の実施のための国際規則」(“INTERNATIONAL CODE FOR APPLICATION OF FIRE TEST PROCEDURES, 2010”)をいい、SOLAS 第 8 条に定める附属書第 1 章以外の附属書に適用される改正手続きに従って採択され、かつ、効力を生ずる同規則の改正を含む。

2.2.10 引火点

「引火点」とは、密閉容器試験にて物質が着火するために十分な可燃性蒸気を生ずる温度を摂氏で表したものをいい、本会又は本会の適当と認める機関により承認された引火点計測器により決定される。

2.2.11 軽荷重量*

「軽荷重量」とは、貨物、燃料油、潤滑油、バラスト水、タンク内の清水及び養缶水、消耗貯蔵品、旅客及び乗組員並びにその手回品を除く船舶の排水量をトンで表したものをいう。

2.2.12 機関区域

「機関区域」とは、A 類機関区域並びに推進機関、ボイラー、燃料油装置、蒸気機関、内燃機関、発電機、主要電気機器、給油場所、冷凍機械、減揺装置、通風機械及び空気調和機械を収容する場所、その他これに類する場所並びにこれらの場所に至るトランクをいう。

2.2.13 A 類機関区域*

「A 類機関区域」とは、次のいずれかのもを収容する場所をいい、これらの場所に至るトランクを含む。

- (1) 主推進のために使用される内燃機関
- (2) 主推進以外の用途に使用される合計出力 $375kW$ 以上の内燃機関
- (3) 油だきボイラー若しくは燃料油装置又はイナートガス生成装置、焼却炉等のボイラー以外の油だき設備

2.2.14 不燃性材料

「不燃性材料」とは、 750°C 程度に熱せられたときに、燃えることなく、かつ、自己発火に十分な量の引火性蒸気を発生しないものであると、火災試験方法コードに従い本会又は本会の適当と認める機関により承認された材料をいう。

2.2.15 燃料油装置

「燃料油装置」とは、次の装置をいう。ただし、燃料油移送ポンプについては、燃料油装置とみなす必要はない。

- (1) 油だきボイラ（燃焼ガスを利用するイナートガス発生装置を含む。）に送る燃料油の処理に用いるすべての装置
- (2) 内燃機関（ガスタービンを含む。）に送る加熱された燃料油の処理に用いる装置
- (3) 内燃機関（ガスタービンを含む。）に送る燃料油の処理に用いる装置であって、 0.18MPa を超える圧力で燃料油を処理するもの
- (4) 油圧ポンプ、こし器及び加熱器であって、 0.18MPa を超える圧力で燃料油を処理するもの

2.2.16 公室*

「公室」とは、居住区域の部分であって、ホール、食堂、ラウンジその他これに類する恒久的に囲まれた場所として使用されるものをいう。

2.2.17 鋼その他これと同等の材料

「鋼その他これと同等の材料」という場合の「同等の材料」とは、不燃性材料であって、それ自体又は防熱を施すことにより、標準火災試験において火にさらされた後も鋼と同等の構造及び保全性についての特性を有するもの（例えば、適当な防熱を施したアルミニウム合金）をいう。

2.2.18 業務区域*

「業務区域」とは、調理室、調理器具のある配膳室、ロッカ室、郵便室、金庫室、貯蔵品室、作業室（機関区域の一部を形成するものを除く）その他これに類する場所として使用する場所及びこれらの場所に至るトランクをいう。

2.2.19 標準火災試験

「標準火災試験」とは、該当する隔壁及び甲板の標本を試験炉内においてほぼ標準時間＝温度曲線に対応する温度にさらす試験をいう。試験方法は火災試験方法コードに従わなければならない。

2.2.20 暴露甲板

「暴露甲板」とは、上方及び少なくとも二方向から風雨に完全にさらされている甲板をいう。

3 章 発火の危険性

3.1 一般

3.1.1 管装置、弁及び管取付け物等

管装置、弁及び管取付け物等については、本編の規定によるほか、関連する 7 編の規定にもよらなければならない。

3.2 燃料油、潤滑油その他の可燃性油に関する措置

3.2.1 燃料としての油の使用の制限*

燃料としての油の使用については、次によらなければならない。

- (1) 本 3.2.1 に特に定める場合を除き、引火点が 60℃以下の燃料油は、使用してはならない。
- (2) 非常発電機を駆動する原動機には、引火点が 43℃を超える燃料油を使用することができる。
- (3) 引火点が 43℃を超え 60℃以下の燃料油については、次の要件に従う場合に限り非常用消火ポンプの原動機及び A 類機関区域内に設置されない補機等に使用することができる。
 - (a) 燃料油タンク（二重底区画に配置されるものを除く）を、A 類機関区域の外部に配置する。
 - (b) 油温計測装置を、燃料油ポンプの吸引管に取り付ける。
 - (c) 止め弁又はコックを、燃料油こし器の入口側及び出口側に取り付ける。
 - (d) できる限り溶接継手又は円錐型もしくは球面形のユニオン式継手を用いる。
 - (e) その他本会が適当と認める要件
- (4) 鋼船規則 GF 編の規定が適用されない船舶の場合、引火点が前(1)に規定されるものよりも低い燃料油（例えば原油）は、機関区域以外の場所に貯蔵し、かつ、設備全体について本会の承認を得た場合に使用することができる。
- (5) 鋼船規則 GF 編の規定が適用される船舶の場合、前(1)に規定されるものよりも低い燃料油を使用することができる。
- (6) 燃料油タンク内の燃料油は引火点の下 10℃以上に加熱してはならない。ただし、本会が適当と認める場合にあってはこの限りでない。

3.2.2 燃料油に関する措置*

燃料油の貯蔵、配分及び使用のためにとられる措置は、船舶及び乗船者の安全を確保するものでなければならず、少なくとも次の規定に適合するものでなければならない。

- (1) 0.18MPa を超える加熱した油を取り扱う燃料油管装置は、できる限り破損及び漏れを直ちに発見することが困難な覆われた場所に設けてはならない。機関区域においては、当該燃料油装置部分を十分に照明しなければならない。
- (2) 機関区域の通風は、通常の状態において、油性蒸気が滞留するのを防ぐのに十分なものでなければならない。
- (3) 燃料油タンクは次の要件を満たさなければならない。
 - (a) 燃料油、潤滑油その他の可燃性油は、船首倉に積載してはならない。
 - (b) 燃料油タンクは、できる限り、船体の一部を形成するものとし、A 類機関区域の外部に設けなければならない。二重底タンク以外の燃料油タンクをやむを得ず A 類機関区域内又は A 類機関区域に隣接して設ける場合には、当該燃料油タンクの垂直面のうち少なくとも 1 つが A 類機関区域の境界に接するものとし、かつ、A 類機関区域と共有するタンク境界の面積は、最小にとどめなければならない。また、当該燃料油タンクは、できる限り二重底タンクと境界を共有するものとしなければならない。二重底タンク以外の燃料油タンクを A 類機関区域内に設ける場合には、当該燃料油タンクに引火点 60℃以下の燃料油を積載してはならない。原則として、自立型の燃料油タンクは設けてはならず、やむを得ず設ける場合には、適当な容量のドレンタンクに通ずる適当なドレン管を有する十分な大きさの油受け皿の中に設置しなければならない。
 - (c) 燃料油タンクは、燃料油タンクから流出又は漏出した油が熱せられた物の表面と接触することによって火災又は爆発の危険を生ずるおそれのある位置に設けてはならない。また、燃料油タンクに付属する弁、コック及びその他の取付け物は、外部からの損傷を受けるおそれのない安全な場所に取り付けなければならない。燃料油タンクは、内部の油がボイラ等の高温部分によって引火点以上に加熱されることがないように水平方向に十分に離して配置しなければならない。

- (d) 損傷した場合に、二重底の上方に配置されている容積 500 l 以上の貯蔵タンク、セトリングタンク又はサーピスタンクから油が漏出するおそれのある燃料油管については、これらのタンクが設けられている場所で火災が発生した場合に当該場所の外部の安全な位置から閉じることができるコック又は弁をこれらのタンクに直接取り付けなければならない。深油タンクが軸路、パイプトンネル又は類似の場所の内部に設けられている場合には、タンクに弁を取り付けるほか、火災時の油の漏出を防止するため、追加の弁をトンネル又は類似の場所の外部の管に取り付けることができる。この追加の弁を機関区域内に取り付ける場合には、弁は、機関区域外から操作するものでなければならない。非常発電機の燃料油タンクの弁の遠隔閉鎖用制御器は、機関区域内にある他の燃料タンクの弁の遠隔閉鎖用制御器とは別個の位置に設置しなければならない。
- (e) 燃料油タンク内の油の量を確認する安全かつ適切な装置を取り付けなければならない。
- i) 測深管を使用する場合には、測深管の上端は、隔壁甲板より上のいつでも近寄りやすい位置に導き、確実に閉鎖できるものでなければならない。また、測深管は、当該測深管から流出する油が着火する危険がある場所、(特に居住区域又は業務区域) 及び、原則として機関区域に設けてはならない。ただし、次のすべてを満たすことを条件として本会が認める場合には、測深管の上端を機関区域に設けることができる。
 - 1) 燃料油が測深管の上端から漏出する場合に、発火源と接触することを防ぐための予防措置(効果的なスクリーンを設置する等)をとらない限り、測深管の上端は、着火の危険から離れた場所に設置すること。
 - 2) 測深管の上端には、自己閉鎖装置を取り付け、その下に当該閉鎖装置を開く前に燃料油がないことを確認するための小口径の自動閉鎖制御コックを取り付けること。当該コックから漏出した燃料油が発火する危険をなくすための措置を講じること。
 - ii) 測深管の代わりに他の液面指示装置を使用する場合には、当該装置は本会が承認したもの、本会が適当と認める規格に適合したもの又は本会が適当と認めた証明書を有するものであって、次によらなければならない。
 - 1) 航行中、正常に機能するよう適正な状態に維持されること。
 - 2) 破損又は燃料油タンクへの油の入れ過ぎによって油が漏洩しないものであること。
 - 3) 液面計に使用するガラスは耐熱性のものであって、かつ、外部からの衝撃に対し十分保護された構造のものとすること。ただし、円筒型ゲージガラスを使用してはならない。
 - 4) 平面ガラス液面計、外装式フロート液面計等の漏油のおそれのある構造を有する液面指示装置にあつては、液面計と燃料タンクとの間に自動閉鎖式の弁を有すること。
- (4) いずれの燃料油タンクについても、また、燃料油装置のいずれの部分(船上のポンプにより供給される給油管を含む)についても、過圧を防止する装置を取り付けなければならない。空気管及びオーバーフロー管並びに逃し弁の吹出し口は、油及び蒸気の発生による爆発又は火災の危険のない場所に設け、かつ、業務区域、居住区域、機関区域その他これに類する区域のいずれにも導いてはならない。液面レベルスイッチを取り付ける場合には、その貫通部については、鋼製の囲い等を用いて、火災時の火災の侵入から保護しなければならない。
- (5) 燃料油管は次の要件を満たさなければならない。
- (a) 燃料油管(弁及び管取り付け物を含む)には、鋼その他の本会が適当と認める材料を使用しなければならない。フレキシブル管は、本会が適当と認める箇所に限り使用することができる。フレキシブル管及び当該管の管端の継手部は、7 編 10.1.6 及び 10.3.4 によらなければならない。燃料油に使用する鋳鉄製の弁については、7 編 10.1.5 によらなければならない。
 - (b) 高圧燃料ポンプと燃料噴射装置の間のすべての外部高圧燃料油管は、当該燃料油管の損傷により漏洩した燃料を保持できる二重化された管被覆装置により保護しなければならない。当該管被覆装置は、高圧燃料油管の外側に恒久的に取り付けられたものとし、漏洩物を収集する手段を備え、高圧燃料油管の損傷を知らせるための可視可聴警報装置を備えたものでなければならない。ただし、A 類機関区域以外に備える連続最大出力 375kW 未満のディーゼル機関であつて当該機関の燃料噴射管系に有効な囲いを備えている場合及び火災の危険性が十分低い設計、構造及び配置であると本会が認める場合にあってはこの限りではない。
 - (c) 燃料油管は、ボイラ、蒸気管、排ガス管、消音器その他(6)の規定により防熱することが要求される高温となる機器の直上又は近傍に配置してはならない。燃料油管は、可能な限り、高温表面、電気設備その他の発火源から離して設置し、かつ、当該着火源への油の飛沫又は漏洩を避けるために、スクリーン又は他の適切な方法で防護しなければならない。当該管装置において継手の箇所の数は最小としなければならない。

- (d) ディーゼル機関の燃料油装置は、燃料噴射ポンプの作動により燃料の供給管及び戻り管に発生及び伝達される高脈動圧を含め、運転中に発生する最大圧力を考慮して設計しなければならない。燃料供給管及び戻り管の継手は、運転中及び保守後に加圧された燃料油の漏洩を防止できるように考慮された構造としなければならない。
- (e) 油及び可燃性液体を移送する管を本会の承認を得て居住区域又は業務区域に通す場合には、当該管に用いる材料は、火災の危険を考慮して本会が承認したものでなければならない。
- (6) 高温表面の保護については次の規定に適合しなければならない。
 - (a) 表面温度が 220℃以上となるもので、燃料油装置の破損により飛散した油が接触するおそれのある場合には、適切に防熱しなければならない。
 - (b) ポンプ、フィルタ又は加熱器から圧力によって漏出した油が高温表面と接触することを防ぐための予防措置を講じなければならない。
- (7) 燃料油装置にサイトグラスを使用する場合には、承認された耐火性を有するものでなければならない。
- (8) 燃料油のオーバフロータンクにおいて、測深管の上端を機関区域に設ける場合にあっては、測深管の上端に自己閉鎖装置を取り付け、その下に当該閉鎖装置を開く前に燃料油がないことを確認するための小口径の自動閉鎖制御コックを取り付けること。当該コックから漏出した燃料油が発火する危険をなくすための措置を講じること。

3.2.3 潤滑油に関する措置*

潤滑油の貯蔵、配分及び使用のためにとられる措置は、船舶及び乗船者の安全を確保するものでなければならない。A 類機関区域におけるこれらの措置は、少なくとも 3.2.2(1)、3.2.2(2)、3.2.2(3)(c)、3.2.2(3)(d)、3.2.2(3)(e)、3.2.2(4)、3.2.2(5)(a)、3.2.2(5)(c)、3.2.2(6)及び 3.2.2(7)の規定に適合するものでなければならず、可能な限り他の機関区域においても適合するものでなければならない。ただし、次の場合にあってはこの限りでない。

- (1) 潤滑油装置に使用されるサイトグラスは試験により適切な耐火性を有すると認められたものとすることができる。
- (2) 測深管が適当な閉鎖装置を有する場合には、3.2.2(3)(e)ii)2)の規定の要件を適用する必要はなく、測深管の上端を機関区域の中に置くことができる。
- (3) 容積 500l 未満の潤滑油タンク、船舶の通常の運航中に弁が閉じられている貯蔵タンク又は危急用遮断弁の偶発的な作動により主推進及び不可欠な補機の運転を妨げるおそれのある潤滑油タンクは、3.2.2(3)(d)の規定を適用する必要はない。

3.2.4 他の可燃性油に関する措置*

-1. 動力伝達装置、制御装置、作動装置及び加熱装置において圧力をかけて使用される可燃性油の貯蔵、配分及び使用のためにとられる措置は、船舶及び乗船者の安全を確保するものでなければならない。発火するおそれのある場所におけるこれらの措置は、少なくとも 3.2.2(1)、3.2.2(2)、3.2.2(3)(c)、3.2.2(3)(e)、3.2.2(5)(c)及び 3.2.2(6)の規定に適合しなければならず、強度及び構造については、3.2.2(4)及び 3.2.2(5)(a)の規定に適合しなければならない。熱媒油管装置にあっては、3.2.2(3)(d)の規定にも適合しなければならない。漏洩による火災の危険がないと認められる場合を除き、適切な油受けを、油圧弁及びシリンダの下方に備えなければならない。

-2. 機関区域に設ける油圧装置（設計圧力 1.5MPa 以上のものに限る）は、できる限り隔離された場所に配置しなければならない。ただし、当該装置を隔離された場所に配置できない場合には、適当な被覆、囲い、遮蔽等の油の飛散防止措置を講じることとして差し支えない。

3.2.5 定期的に無人の状態に置かれる機関区域の燃料油に関する措置

3.2.1 から 3.2.4 までに定める要件に加え、定期的に無人の状態に置かれる機関区域における燃料油装置及び潤滑油装置は、次に掲げる要件に適合するものでなければならない。

- (1) 自動又は遠隔制御により燃料油サービスタンクに給油する場合には、溢出による油の漏れを防止する手段を講じること。可燃性液体を自動的に取り扱う、例えば油清浄機（できる限り、油清浄機及び付属する油加熱器のために特別に設けられた区画に設置されること。）のような他の設備は、溢出による油の漏れを防止する措置をとること。
- (2) サービスタンク又はセッティングタンクに加熱装置が備えられている場合には、燃料油の引火点を超えたときに高温警報を発する装置を取り付けること。ただし、蒸気等で加熱される場合であって、燃料油が加熱設定温度以上に加熱されるおそれのない場合にあっては警報装置の設定温度を引火点以上とすることができ、引火点以上に加熱されるおそれがない場合にあっては警報装置を省略することができる。

3.3 船内で使用されるガスの管理

3.3.1 船内で使用されるガス燃料に関する措置*

船内で使用されるガス燃料装置は、本会の適当と認めるものでなければならない。当該ガスの貯蔵容器は、開放甲板上、又は開放甲板に対してのみ開口を有する十分通風された場所に置かなければならない。

3.3.2 ガス溶接用機器に関する措置*

ガス溶接用機器は、本会の適当と認めるものでなければならない。当該ガスの貯蔵容器は、開放甲板上、又は開放甲板に対してのみ開口を有する十分通風された場所に置かなければならない。

3.4 発火源及び発火性**3.4.1 電熱器**

電熱器を備える場合には、固定式のもので、かつ、火災の危険性を最小にとどめる構造のものとしなければならない。電熱器には、衣服、カーテンその他類似の材料を熱で焦がし又は燃やすおそれのある状態で、露出している電熱素子を取り付けてはならない。

3.4.2 くず入れ*

すべてのくず入れは、不燃性材料で製造し、側面及び底面に開口を有しないものでなければならない。

3.5 タンクはしけに対する特別要件**3.5.1 一般**

タンクはしけにあっては、本 3.5 に従い追加の措置をとらなければならない。

3.5.2 コファダム

- 1. 引火点が 60℃以下の液体貨物を積載する場合には、貨物タンクと他の区画、即ち、居住区、上甲板下にある一般貨物倉及び発火源があるとみなされる機関区域等との間にはコファダムを設けなければならない。
- 2. -1.に規定するコファダムは、ポンプ室に兼用して差し支えない。
- 3. 燃料油又はバラストを積む場所は、本会の承認を得た場合には、-1.に規定するコファダムに兼用して差し支えない。

3.5.3 気密隔壁

引火点が 60℃以下の液体貨物用ポンプ及び管系を設ける場所は、電気装置又は常に発火の原因を伴う機械を設置する場所とは気密隔壁を設けて隔離しなければならない。

3.5.4 貨物タンクの通気*

- 1. 貨物タンク（スロップタンクを含む。）には、危険ガスを排除するため、通気装置を設けなければならない。引火点が 60℃以下の液体貨物を積載するタンクはしけにあっては、次の-2.から-6.に従わなければならない。
- 2. 貨物タンク（スロップタンクを含む。）の通気装置は、タンクはしけの他の区画の空気管と完全に別個のものでなければならない。貨物タンク頂部の甲板の開口であってそこから引火性蒸気が発散するおそれのあるものは、発火源を有する閉塞された場所に引火性蒸気が侵入する可能性及び発火のおそれがある甲板機械及び甲板設備の近くにガスがたまる可能性を最小にするように配置されなければならない。当該通気装置は、-3.から-6.までに掲げる要件及び 7.3.2 の規定にも適合しなければならない。
- 3. 通気装置は次の要件を満たさなければならない。
 - (1) 各貨物タンクの通気装置は、独立又は他の貨物タンクと共通とすることができ、また、イナートガス装置の配管を利用することができる。
 - (2) 貨物タンクの通気装置が他の貨物タンクと共通である場合には、各貨物タンクを隔離するために止め弁又は他の承認された装置を取り付けなければならない。止め弁を取り付ける場合には、当該止め弁には、責任のある乗組員により管理される施錠装置を取り付けなければならない。止め弁又は他の承認された装置は、それらの操作状態を明確に表示するものでなければならない。タンクが隔離されている場合に、荷役及びバラストの張排水の開始前に関連する隔離弁が開いていなければならない。隔離された場合においても、7.3.2-1.(1)に従い、貨物タンク内の温度変化によって生ずる気体の流出が連続的にできるものでなければならない。
 - (3) 通気装置は、貨物タンク頂部に接続し、タンクはしけの通常の縦傾斜及び横傾斜の範囲において自然に貨物タンクヘドレンを戻すことができるものでなければならない。自然に戻すことが不可能である場合には、通気装置のドレ

ンを貨物タンク内へ戻すための恒久的な装置を取り付けなければならない。

-4. 通気装置には、貨物タンクへの火災の侵入を防ぐ装置を取り付けなければならない。当該装置は設計、試験及び配置場所を含めて、本会の別に定めるところにより承認を取得したものでなければならない。アレージ用の開口を、圧力の均衡化のために使用してはならない。これらの開口は、自動閉鎖式で、かつ、密閉型のふたを有するものとし、フレームアレスタ及びフレームスクリーンを使用して開放しておくものとしてはならない。

-5. 荷役及びバラスト張排水のための通気の排気口は次の要件を満たさなければならない。

- (1) **7.3.2-1.(2)**に定める状態に対し要求される荷役及びバラストの張排水のための通気の排気口は、次の要件を満たさなければならない。
 - (a) 蒸気混合気体が自然に排出できること又は 30m/s 以上の速度で蒸気混合気体を排出できること。
 - (b) 蒸気混合気体を垂直上方に排出するように配置すること。
 - (c) 蒸気混合気体を自然排出させる場合には、排気口は、貨物タンク甲板から 6m 以上上方又は排気口を縦通の歩路から 4m 以内に設ける場合には、当該歩路から 6m 以上上方に設けなければならない。また、当該排気口は発火源を有する閉囲された場所に最も近い空気取入口及び開口並びに発火のおそれがある甲板機械（揚錨機及び錨鎖庫の開口を含む。）及び甲板設備から水平方向に測って 10m 以上離れた場所に設けなければならない。
 - (d) 高速排出させる場合には、貨物タンク甲板から 2m 以上上方で、かつ、発火源を有する閉囲された場所に最も近い空気取入口及び開口並びに発火のおそれがある甲板機械（揚錨機及び錨鎖庫の開口を含む）及び甲板設備から水平方向に測って 10m 以上離れた場所に設けなければならない。これらの排気口には、本会の別に定めるところにより承認された型式の高速排出装置を取り付けなければならない。
- (2) 積荷中及びバラスト注水中に貨物タンクから蒸気を排出する通気装置は、**3.5.4** 及び **7.3.2** の規定に適合し、かつ、1 つ以上のマストライザ又は複数の高速排出装置により構成されなければならない。イナーートガス供給主管をこのような通気のために使用することができる。

-6. ばら積みで油及び固形貨物を交互に運送するように設計されたタンクはしけにおいて **1.1.1-2.(3)(a)**に規定する液体貨物以外の貨物を運送する場合には、油又は油の残留物のあるスロップタンクをその他の貨物タンクから隔離するために、ブランクフランジを使用して常時閉としなければならない。

3.5.5 通風*

貨物ポンプ室等の通風装置は次の要件を満たさなければならない。

- (1) 貨物ポンプ室には、機械式通風装置を設け、この装置の排気用送風機からの排気は、開放甲板上の安全な場所に導かなければならない。貨物ポンプ室の機械式通風装置の容量は、可燃性蒸気がたまる可能性を最小にするために十分なもので、さらに、貨物ポンプ室の総容積について、最低毎時 20 回換気可能なものでなければならない。ただし、引火点が 60℃を超える油を積むタンクはしけにあっては、換気回数を適当に参酌して差し支えない。通風のダクトは、貨物ポンプ室の全域を有効に通風できるように配置しなければならない。機械式通風装置は、火花を生じない構造の通風機を使用する排気式のものでなければならない。また、その排気ダクトの大気側の開口には、適当な網目を有する保護スクリーンを設けなければならない。この通風機が貨物ポンプ室の隔壁又は甲板を貫通する場合には、当該貫通部に本会が承認した型式の気密のスタフィングボックスを設けなければならない。
- (2) 貨物タンクに隣接する場所には、有効な通気装置を設けなければならない。このために空気を設ける場合には、内径 50mm 以上のものとし、大気に開口させ、開口部に随時新換できる火災侵入防止金網を取り付けなければならない。通風装置を設ける場合には通風機の構造及びその排気ダクトの保護スクリーンについては**(1)**の規定に適合しなければならない。また、ガスが溜るおそれのある構造各部には、通気口を設けなければならない。

3.5.6 イナーートガス装置*

-1. 引火点が 60℃以下の液体貨物を積載する載貨重量 20,000 トン以上のタンクはしけの貨物タンク（スロップタンクを含む。）は、**鋼船規則 R 編 35 章**に規定される固定式イナーートガス装置によって保護されなければならない。ただし、他の固定式装置がこの装置と同等の保護を与える場合には、本会は、タンクはしけの配置及び設備を考慮した上で、**鋼船規則 R 編 17 章**の規定によりその使用を認めることがある。代替の固定式装置は、**-6.**の規定に定める要件に適合しなければならない。

-2. 原油洗浄による貨物タンク洗浄方式を用いるタンクはしけには、固定式タンク洗浄機及び**鋼船規則 R 編 35 章**に規定される固定式イナーートガス装置を備えなければならない。ただし、前**-1.**の規定により当該装置を備える場合にあってはこの限りではない。

-3. イナーートガス装置が要求されるタンクはしけにおいては、次の要件に適合しなければならない。

- (1) 二重船殻区画は、次の(2)又は(3)によりイナートガス管と接続されること。
- (2) 二重船殻区画が恒久的に取り付けられたイナートガス管に接続する場合には、貨物タンクからの炭化水素ガスが同管系統を通じて当該区画へ入らないような措置を講じる。
- (3) 二重船殻区画をイナートガス管に恒久的に連結しない場合には、イナートガス供給主管へ接続できるよう適当な措置を講じる。

-4. 鋼船規則 R 編 35 章に規定される設備要件に規定する固定式イナートガス装置についての要件は、次のタンクはしけに適用する必要はない。

- (1) 1 編 1.1.6 が適用されるタンクはしけであって、1.1.1-2.(3)(a)に掲げる貨物を運搬する際に本会が別に定めた要件に適合するイナートガス装置を取り付けたもの
- (2) 1 編 1.1.6 が適用されるタンクはしけであって、鋼船規則 S 編 17 章及び 18 章に記載する引火性貨物（原油又は石油生成品以外のもの）を運搬するもののうち、運搬用のタンクの容量が $3,000m^3$ を超えず、タンク洗浄機の各ノズルの放出能力が $17.5m^3/h$ を超えず、かつ、貨物タンク内で使用されているタンク洗浄機の処理量の合計がいかなる時にも $110m^3/h$ を超えないもの

-5. イナートガス装置は以下の要件を満たさなければならない。

- (1) イナートガス装置は、空のタンク内の不活性化、パージング及びガスフリーができ、かつ、貨物タンク内の雰囲気要求される酸素濃度に維持できるものでなければならない。
- (2) 前(1)にいうイナートガス装置は、鋼船規則 R 編 35 章に規定される設備要件に従って設計、製造及び試験されたものでなければならない。
- (3) 固定式イナートガス装置を設けるタンクはしけには、密閉式の液面計測設備を設けなければならない。

-6. 固定式イナートガス装置の代替装置は、次のいずれの条件も満たさなければならない。

- (1) バラスト航行中の通常業務及び必要なタンク内作業の間、貨物タンク内に爆発性混合物が危険な程度にたまることを防止する能力を有すること。
- (2) 装置自体に発生する静電気による発火の危険性を最小にするように設計されること。

3.5.7 イナーティング、パージング及びガスフリー*

-1. パージング及びガスフリーは、大気中への可燃性蒸気の分散及び貨物タンク（スロップタンクを含む。）内の可燃性混合気体による危険を最小にするものでなければならない。

-2. 貨物タンクのパージング又はガスフリーの手順は、次の(1)から(4)の規定に従ったものでなければならない。

- (1) タンクはしけがイナートガス装置を備えている場合には、貨物タンクは、最初に当該貨物タンク内の炭化水素蒸気の濃度が体積比で 2%未満に減じるまで 3.5.7 及び鋼船規則 R 編 35 章の規定に従って、パージングされなければならない。その後、当該タンク甲板の高さの位置でガスフリーを行うことができる。
- (2) タンクはしけがイナートガス装置を備えていない場合には、次のいずれかにより可燃性蒸気を最初に排出するようなものでなければならない。
 - (a) 3.5.4-5. に規定する排気口を通じて行うこと。
 - (b) ガスフリーを行っている間、貨物タンク甲板から少なくとも 2m 以上上方にある排気口を通じて少なくとも 30m/s 以上の速度を維持して垂直方向に排出すること。
 - (c) 貨物タンク甲板から少なくとも 2m 以上上方にあり、かつ、火炎が侵入することを防ぐ適切な装置により保護された排気口を通じて少なくとも 20m/s 以上の速度で垂直方向に排出すること。
- (3) 前(2)の排気口は、発火源を有する閉鎖された区域に対する空気取入口及び開口並びに発火危険性を有する甲板機器（揚錨機及び錨鎖庫の開口を含む。）及び設備から、水平方向に測って 10m 以上離れていなければならない。
- (4) 排気口における可燃性蒸気の濃度が爆発下限界の 30%まで減じられた場合には、その後ガスフリーは貨物タンク甲板の高さで行うことができる。

-3. 空のタンクのイナートガス供給、パージング又はガスフリーに用いる 3.5.6-5.(1)の規定により要求される装置は、本会が認めるものでなければならず、また、タンク内の内部構造部材によって形成されるポケット部分の炭化水素ガスの滞留を最小にするものでなければならない。さらに、次の要件を満たすものでなければならない。

- (1) 各貨物タンクにガス排出管を設ける場合には、当該排出管の入口は、イナートガス及び空気の取入口からできる限り離し、かつ、3.5.4 及び 7.3.2 の規定に従って配置すること。当該排出管の入口は、甲板面又はタンクの底部から 1m 以内の高さの位置に配置することができる。
- (2) 前(1)のガス排出管の断面積は、いずれか 3 個の貨物タンクへ同時にイナートガスが供給されている場合において

も 20m/s 以上の排出速度を維持できるものであること。ガス排出口は、甲板の上方 2m の高さに導くこと。

(3) 前(2)のガス排出口には、適切な閉鎖装置を取り付けること。

3.5.8 ガスの管理*

引火点が 60℃以下の液体貨物を積載するタンクはしけのガスの管理については、次によらなければならない。ただし、無人はしけにあつてはこの限りではない。

- (1) 可燃性蒸気及び酸素の濃度を測定するために、それぞれ 2 個の可搬式計測器を機器の校正のための装置とともに備えること。なお、当該可燃性蒸気の濃度測定用の計測器は本会の適当と認めるものとする。
- (2) 二重船殻区画及び二重底区画におけるガス計測装置については以下による。なお、当該装置は本会の適当と認めるものとする。
 - (a) 酸素と可燃性蒸気との濃度測定のため 2 個の持運び式濃度計測装置を備えること。当該計測装置の選択に際して、(b)の規定に掲げる固定式ガス採取管系統と結合して使用できるように十分な考慮を払うこと。
 - (b) フレキシブル管を用いた計測では二重船殻区画の雰囲気を十分な精度で計測できない場合には、当該区域には固定式ガス採取管を取り付けなければならない。当該管系統の仕様は、当該区画の設計に適合するものでなければならない。
 - (c) ガス採取管の製造に用いる材料及び寸法は、使用に制限を生じないものでなければならない。プラスチック材を用いる場合には、導電性を有するものとしなければならない。
- (3) 二重船殻及び二重底区画における固定式炭化水素ガス検知装置の設置
 - (a) 載貨重量 20,000 トン以上のタンクはしけの貨物タンクに隣接するすべてのバラストタンク並びに二重底及び二重船殻の空所（船首部バラストタンク並びに貨物タンクに隣接する隔壁甲板より下方に位置するすべてのタンク及び区画を含む）には、**鋼船規則 R 編 36 章**に規定される固定式炭化水素ガス検知装置を設けなければならない。
 - (b) **鋼船規則 R 編 36 章**に規定される区画に、連続して動作するイナートイニング装置を備える場合には、固定式炭化水素ガス検知装置を備える必要はない。
 - (c) **3.5.11**の規定を満足する貨物ポンプ室については、前(a)及び(b)にかかわらず、本規定に適合する必要はない。

3.5.9 二重船殻区画及び二重底区画への空気の供給

-1. 引火点が 60℃以下の液体貨物を積載するタンクはしけの二重船殻区画及び二重底区画には、空気供給のため適当な接続口を設けなければならない。

-2. 本会が必要と認める場合には、引火点が 60℃以下の液体貨物を積載するタンクはしけの二重船殻区画又は二重底区画内を有効に通気するため、当該区画には、当該区画の構造及び配置等を考慮の上、適当な数量及び寸法の固定式通気管を配置しなければならない。

3.5.10 貨物エリアの保護

引火点が 60℃以下の液体貨物を積載するタンクはしけにあつては、貨物管装置及びホース内の貨物残留物を収集する受け皿を、マニホールド直下の管装置及びホース連結部に備えなければならない。貨物ホース及びタンク洗浄ホースは、継手及びフランジ（陸上連結を除く。）を含む、当該ホース全長にわたり導電性を保持し、静電気の帯電を除去するため接地されなければならない。

3.5.11 貨物ポンプ室の保護*

引火点が 60℃以下の液体貨物を積載するタンクはしけにあつては、次の要件を満たすものでなければならない。ただし、無人はしけにあつてはこの限りではない。

- (1) 貨物ポンプ、バラストポンプ又はストリップポンプであつて、貨物ポンプ室に設置され、かつ、隔壁を貫通する軸によって駆動されるものには、当該貫通部に本会が承認した型式の気密のスタフリングボックスを設け、かつ、ポンプと原動機の間には継手を装備しなければならない。また、スタフリングボックスは貨物ポンプ室の外部から十分に潤滑できる構造のものとし、シール部には軸との接触により火花が出ることのない材料を使用しなければならない。隔壁貫通部スタフリングボックス、ベアリング及びポンプのケーシングには温度計測装置を備えなければならない。この装置は、貨物制御室又はポンプ制御場所において連続した可視可聴警報を自動的に発するものでなければならない。
- (2) 非常照明装置を除く貨物ポンプ室の照明は、点灯時に通風装置が作動しているように通風装置とインターロックをとらなければならない。通風装置の故障により照明が消えるものであつてはならない。
- (3) 炭化水素ガス濃度を連続して表示・監視する装置を備えなければならない。この装置の採取端サンプリング点又は

検知端は、危険なガスの漏洩を速やかに探知するよう適当な位置に設置されなければならない。また、炭化水素ガス濃度が空気中における燃焼限界の下限 (*LFL*) の 10% を超えない範囲に設定したレベルに達した場合にポンプ室及び責任ある乗組員が当直している場所に連続した可視可聴警報を自動的に発せられなければならない。なお、当該装置は本会の適当と認めるものでなければならない。

- (4) 貨物ポンプ室には、適当な液位で警報を発するビルジ液位監視装置を備えなければならない。

4 章 火災の成長性

4.1 空気の供給及び可燃性液体の制御

4.1.1 閉鎖装置及び通風停止装置*

-1. 通風装置の主吸気口及び主排気口は、通風をする場所の外部から閉鎖することができるものでなければならない。閉鎖の手段は、明確かつ恒久的に標示されているとともに容易に接近できなければならず、かつ、当該遮断装置の開閉を表示するものでなければならない。

-2. 居住区域、業務区域、貨物区域、制御場所及び機関区域の機械式通風装置は、通風をする場所の外部の容易に接近できる位置から停止することができなければならない。この位置は、通風をする場所が火災の際に、容易に遮断されないものでなければならない。

4.1.2 機関区域における閉鎖装置及び通風停止装置*

-1. 天窓の開閉、排気通風のために通常使用される煙突の開口の閉鎖及び通風筒ダンパーの閉鎖のための装置を取り付けなければならない。

-2. 通風用送風機には停止装置を取り付けなければならない。機関区域の機械式通風装置の停止装置は、2 箇所から操作可能なようにまとめて配置し、そのうちの 1 箇所は当該区域の外部であって当該区域に火災が発生した場合であっても接近できる位置としなければならない。機関区域の機械式通風装置の停止装置は、他の区域の機械式通風装置の停止装置と完全に分離しなければならない。

-3. 強制給排気用送風機、燃料油移送ポンプ、燃料油装置のポンプ、潤滑油供給ポンプ、熱媒油循環ポンプ、貨物ポンプ及び油清浄機には、当該機器が設置される区域内に加え、当該区域の外部であって当該区域に火災が発生した場合であっても接近できる位置に、停止装置を取り付けなければならない。ただし、油水分離器に適用する必要はない。

-4. 前-1.及び 3.2.2(3)(d)により要求される閉鎖装置は、制御対象となる区域の外部であって当該区域に火災が発生した場合であっても接近できる位置に設けなければならない。

4.1.3 定期的に無人の状態に置かれる機関区域における制御装置に関する追加要件

定期的に無人の状態に置かれる機関区域については、本会は、機関区域の火災保全性の維持、消火装置の制御装置の位置及び集中化並びに要求される遮断装置（例えば、通風装置、燃料油ポンプ等）に特別の考慮を払い、追加の消火設備、他の消防設備及び呼吸具を要求することがある。

5 章 探知及び警報

5.1 固定式火災探知警報装置

5.1.1 設置*

-1. 次に掲げる区域には、固定式火災探知警報装置が設置されなければならない。ただし、固定式火災探知警報装置に代えて、本会が適当と認める十分な容量の自動拡散型の液体消火器を備えることとして差し支えない。

- (1) 定期的に無人の状態におかれる機関区域
- (2) 継続的に人員を配置することに代えて、自動遠隔制御システム又は装置の設置が認められている機関区域

-2. 前-1.(1)に掲げる機関区域の保護のために、以下の措置を講じなければならない。

- (1) 手動発信器を次の場所に備えること。
 - (a) 主機、ボイラ、発電装置等の設置される区域に出入り口を持つ通路の、出入り口に近接した2つ以上の場所
 - (b) 船橋又は船橋機関集中監視制御場所
 - (c) 集中制御室（機関区域内に設置されるものを含む。）
- (2) 火災探知警報装置は、ある特定のループ又は探知器の回路が一時的にスイッチにより開路されるような場合には、当該開路状態を明確に表示し、かつ、あらかじめ設定された時間の後に自動的に復帰するものとする。
- (3) 探知器は、感度調整装置を有する場合には、調整値を固定し、かつ、明示する措置を講じたものであること。

5.1.2 設計

5.1.1 の規定により要求される火災探知警報装置は、これらの機関区域のあらゆる部分において、機関の通常の作動状態の下で、かつ、予想される周囲温度の範囲で要求される通風の変動の下で火災の発生を速やかに感知しうよう設計され、配置されなければならない。高さが制限されている場合において温度式探知器の使用が特に適当である場合を除くほか、温度式探知器のみによる火災探知警報装置は認められない。火災探知警報装置は、船橋において及び責任のある機関士が聞きかつ視認することができるように十分な箇所において、火災以外の他の警報と視覚及び聴覚において識別し得る可視可聴警報を発するものでなければならない。船橋が無人の状態である場合には、警報は、責任ある乗組員が当直している場所に発せられなければならない。

5.1.3 固定式火災探知警報装置の取り付け

- 1. 固定式火災探知警報装置は、次に掲げる規定に従い設置されなければならない。
- 2. 本編の規定により要求される固定式火災探知警報装置は、**鋼船規則 R 編 29 章**に規定される設備要件に適合するもの又は本会が適当と認めるものでなければならない。
- 3. **5.1.1** に規定する場所以外の場所の保護のために固定式火災探知警報装置が要求される場合には、**鋼船規則 R 編 29 章**に規定される設備要件に適合するもの又は本会が適当と認める少なくとも 1 つの探知器が当該場所に取り付けられなければならない。

5.1.4 最初の及び定期的な試験

- 1. 本編の規定により設置が要求される火災探知警報装置の機能は、その取り付け後、種々の通風条件下で試験されなければならない。
- 2. 火災探知警報装置の機能は、本会の適当と認めるところにより、適度な温度の熱気を発する装置、煙もしくは適当な密度及び大きさを有する煙霧粒子を発する装置又は探知器が感応するように設計されている初期火災に関連したその他の現象を生ずる装置により、定期的に試験されなければならない。

6 章 煙の拡散の制御

6.1 煙の放出

6.1.1 機関区域からの煙の排出*

- 1. 本 **6.1.1** の規定は A 類機関区域及び、原則としてその他の機関区域に適用する。
- 2. **7.1.2-1** の規定に従ったうえで、火災の際に保護された区域から煙を放出し得るように適当な措置がとられなければならない。通常の通風装置は、この目的のために使用することができる。
- 3. 煙の放出のため制御装置を取り付けなければならない。当該装置は、対象となる区域の外部であって当該区域内における火災の発生の際も容易に近づくことができる場所に設置しなければならない。
- 4. 前-3.により要求される制御装置は、1 つの場所又は本会が認めるできる限り少ない制御位置にまとめて配置されなければならない。この制御位置は、開放された甲板から安全に近づくことができる場所になければならない。

7 章 火災の抑制及び構造の安全性

7.1 機関区域の境界における開口の保護

7.1.1 適用

本 7.1 の規定は、A 類機関区域及び原則としてその他の機関区域に適用する。

7.1.2 機関区域の境界における開口の保護*

- 1. 天窓、戸、通風筒、排気通風のための煙突の開口その他の機関区域の開口の数は、通風の必要性及び船舶の適正かつ安全な運航と両立し得る範囲内で最小とする。
- 2. 天窓は、鋼製のものとし、ガラス板を使用してはならない。
- 3. 動力操作戸の閉鎖又は動力操作水密戸以外の戸における開放位置保持機構の開錠装置の操作のための制御装置を備える。当該制御装置は、制御の対象となる区域の外部であって当該区域における火災の発生に際して遮断されない位置に設置する。
- 4. A 類機関区域の囲壁（戸を含む。）及び床板は、鋼その他これと同等の材料で作らなければならない。また、他の区画への延焼を防止するために、戸は自動閉鎖型のものとしなければならない。
- 5. 機関区域の境界には、窓を取り付けてはならない。ただし、機関区域内の制御室におけるガラスの使用を妨げるものではない。
- 6. A 類機関区域において、隣接する軸路からの入口が低い位置に設けられる場合には、軸路内の水密戸の近くに両側から操作できる軽量の鋼製防火仕切戸を設けなければならない。

7.2 船外に通じる艤装品

7.2.1 船外に通じる艤装品の材料*

熱によって容易に有効性が無くなる材料は、喫水線に近い船外排水管、衛生排出管その他の排出管であって火災の際にその材料の損傷によって浸水の危険を生ずるものに使用してはならない。

7.3 タンクはしけに対する特別要件

7.3.1 貨物区域の境界の保護

タンクはしけにおいては、引火点が 60℃以下の原油及び石油生成品を積載する貨物タンクを保護するため、火災が貨物へ延焼しないように熱によって容易に構造安全性がなくなる材料を弁、附属品、タンクの開口のふた、貨物通風管及び貨物管に取り付けてはならない。

7.3.2 正圧及び負圧に対する貨物タンクの保護*

-1. 一般

通気装置は、貨物タンクの正圧及び負圧が設計値を超えないように設計され、操作されるものでなければならない。また、通気装置については、次の状態に対する措置を講じなければならない。

- (1) あらゆる場合において、貨物タンク内の温度変化によって生ずる少量の蒸気、空気又はイナートガスの混合気体が圧力・真空逃し弁（以下、本章において「PV 弁」という。）を通じて流出すること。この場合、PV 弁は、別に定めるところにより本会の承認を得たものでなければならない。
- (2) 貨物の積み込み時及びバラストの積み込み時又は貨物の取卸し時及びバラストの排出時において、多量の蒸気、空気又はイナートガスの混合気体が通過すること。

-2. 温度変化による小流出のための開口

前-1.(1)の規定により要求される圧力を逃がすための開口は、次のように配置されなければならない。

- (1) 引火性蒸気を最大限度分散するために、貨物タンク甲板上のできる限り高い所に取り付けるものとし、この高さは、いかなる場合においても 2m 以上とする。
- (2) 発火源を有する閉鎖された場所に最も近い空気取入口及び開口並びに発火の危険性を有する甲板機械及び甲板設

備からできる限り離して（少なくとも 5m）配置する。揚錨機及び錨鎖庫の開口は発火源と見なす。

-3. 貨物タンクにおける安全措置

(1) 通気装置内の液面上昇を防止する計測装置

貨物タンクには通気装置内に侵入する液が設計液位を超えて上昇しないように規則 7 編 15.6.9 に規定する測深装置のほかに高位液面警報装置、オーバーフロー制御装置又はこれと同等の装置を備えなければならない。オーバーフロー制御装置等の液面検知装置及び高位液面警報装置は、別に定めるところにより本会の承認を得なければならない。この規則を適用する上で、スピルバルブはオーバーフロー制御装置と同等とは見なさない。

(2) 通気主管におけるバイパス

前-1.(1)の状態に対して要求される PV 弁には、当該弁が通気主管又はマストヘッドライザに取り付けられる場合には、バイパス装置を設けることができる。この場合、バイパス装置の開閉を示す適切な指示器を取り付けなければならない。

(3) 圧力・真空逃がし装置

次の圧力から貨物タンクを保護するために、1 つ又は 2 つ以上の圧力・真空逃がし装置を取り付けなければならない。また、当該装置は、3.5.4-2.の規定により要求される通気装置又は個々の貨物タンクに取り付けられていない限り、イナートガス主管に取り付けられなければならない。当該装置の位置及び設計は、3.5.4 及び 7.3.2 の規定によらなければならない。

- (a) 貨物が最大定格容量で積載され、かつ、すべての排出口が閉鎖されている場合に生ずる、貨物タンクの試験圧力を超える正の圧力
- (b) 貨物が貨物ポンプの最大定格容量で荷揚げされ、かつ、イナートガス送風機が故障している場合に生ずる、水柱 700mm を超える負圧

-4. 通気排気口の大きさ

前-1.(2)の状態に対して要求される貨物の積込み及び取卸し時並びにバラストの積込み及び排出時のための通気排気口は、貨物タンク内の圧力が設計圧力を超えることを防ぐために、ガスの拡散を考慮して最大設計積載率を少なくとも 1.25 倍した積載率に基づいて設計しなければならない。タンクはしけには、各貨物タンク（共通の通気装置の場合には、各貨物タンク群）の最大許容積載率に関する情報を備えること。

8 章 消 火

8.1 総 則

船舶には、本章の該当する要件に適合した消火ポンプ、消火主管、消火栓及び消火ホースを備えなければならない。

8.2 給水装置

8.2.1 消火主管及び消火栓*

-1. 一般

消火主管及び消火栓は、使用圧力に対して十分な強度を有するもので、かつ、十分に保護される場合を除き、耐熱性を有する材料で造られたものでなければならない。消火主管及び消火栓は、消火ホースを容易に接続し得るように配置されなければならない。また、消火主管及び消火栓は、凍結しないように配置されなければならない。適切な排水の手段を備えなければならない。すべての開放甲板上の消火主管の枝管であって消火以外の用途に使用されるものには、枝管を分離するための弁を備えなければならない。ただし、総トン数 300 トン未満の船舶にあっては、本会の適当と認めるところによる。

-2. 給水の迅速な利用

消火ポンプの起動装置は、火災の際に容易に近づきうる場所に配置しなければならない。

-3. 消火主管の直径

消火主管の径は、消火ポンプに要求される最大吐出量を効果的に配分するために十分なものでなければならない。

-4. 遮断弁及び安全弁

- (1) 消火栓には、消火ポンプの作動中にいずれの消火ホースも取り外すことができるように、弁が取り付けられなければならない。ただし、総トン数 300 トン未満の船舶にあっては、本会の適当と認めるところによる。
- (2) 総トン数 300 トン以上の船舶にあっては、消火主管、消火栓及び消火ホースの計画圧力を超える圧力を発生し得る消火ポンプには、安全弁を取り付けなければならない。この安全弁は、消火主管の管系のいずれの部分における過圧をも防ぐように配置し、かつ、調整しておかななければならない。

-5. 消火栓の位置及び数

消火栓の数及び位置は、単一の消火ホースによる少なくとも 1 条の射水が、航行中乗組員が通常近づき得る船のいずれの部分、空倉状態の貨物区域のいずれの部分にも達することができるものとする。ただし、総トン数 300 トン未満の船舶においては、本会の適当と認めるところによる。

-6. 消火栓の圧力

- (1) 消火ポンプが 8.2.1-3. に定める量の水を 1 つの消火栓から 8.2.3-3. のノズルを通して送っている場合においても、 0.25 N/mm^2 の最小圧力が、すべての消火栓において維持されなければならない。
- (2) いかなる消火栓における最大圧力も、消火ホースの制御を有効に行い得る圧力を超えてはならない。

8.2.2 消火ポンプ*

-1. 消火ポンプとして許容されるポンプ

総トン数 300 トン以上の船舶にあっては、衛生ポンプ、バラスト・ポンプ、ビルジ・ポンプ及び雑用ポンプは、通常油の吸入排出に使用されないものであり、かつ、臨時に燃料油の移送又は吸入排出のために使用されることがある場合には、適当な切換装置が取り付けられていることを条件として、消火ポンプとして認めることができる。

-2. 消火ポンプの数

船舶には、少なくとも 1 台の独立駆動の消火ポンプを備えなければならない。ただし、総トン数 300 トン未満の船舶にあっては本会の適当と認めるところによる。

-3. 消火ポンプ及び消火主管の配置

凍結する水域を航行する総トン数 300 トン以上の船舶の消火ポンプの配置は、本会の適当と認めるところによる。

-4. 消火ポンプの容量

本 8.2.2 により要求される消火ポンプは、 $10 \text{ m}^3/\text{h}$ 以上の能力を有し、かつ、8.2.1-5. により要求される少なくとも 1 条の

射水を放出することができるものでなければならない。これらの消火ポンプは、**8.2.1-6.**に従い消火主管に水を供給することができるものでなければならない。前-2.により要求される最少の数を超える数の消火ポンプを設ける場合には、これらのポンプは、少なくとも $10\text{m}^3/\text{h}$ の能力を有し、かつ、少なくとも **8.2.1-5.**により要求される 1 条の射水に給水できるものでなければならない。ただし、総トン数 300 トン未満の船舶においては、消火ポンプの容量は、本会の適当と認めるところによる。

8.2.3 消火ホース及びノズル*

-1. 一般仕様

(1) 消火ホースは、使用圧力に対して十分な強度を有する本会が適当と認める腐敗しにくい材料のものでなければならない。使用する必要があるいかなる場所にも射水するために十分な長さのものでなければならない。各消火ホースには、1 組のノズル及び必要なホース継手を備え、必要な附属具及び道具とともに、消火栓又は送水連結栓の近くの目につきやすい位置に、直ちに使用し得るように備えておかなければならない。消火ホースは少なくとも 10m の長さを有するものとするが、次の長さを超えるものであってはならない。ただし、総トン数 300 トン未満の船舶においては、消火ホースは、本会の適当と認めるところによる。

(a) 機関区域においては、 15m

(b) その他の区域及び開放甲板においては、 20m

(c) 最大幅が 30m を超える船の開放甲板にあっては、 25m

(2) 船内の各消火栓につき 1 本の消火ホース及び 1 個のノズルを備える場合を除くほか、ホース継手及びノズルは、それぞれ完全な互換性を有するものでなければならない。ただし、総トン数 300 トン未満の船舶においては、ノズルは、本会の適当と認めるところによる。

-2. 消火ホースの数及び直径

船舶には、次の(1)及び(2)に従い消火ホースを備えなければならない。ただし、総トン数 300 トン未満の船舶においては、本会の適当と認めるところによる。

(1) 備えるべき消火ホースの数は、船の長さ 30m 当たり 1 本及び予備として 1 本とし、いかなる場合においても合計 3 本以上とする。この数は、A 類機関区域について要求される消火ホースの数を含まない。本会が必要と認める場合には、常に十分な数の消火ホースが利用可能であり、かつ、これらに近付くことができるように、船型及び船舶が従事する運送の性格を考慮して、消火ホースの数の増加を要求することがある。

(2) A 類機関区域においては、全ての消火栓につき 1 本のホース及び 1 個のノズルを設けなければならない。

-3. ノズルの大きさタイプ

(1) この章の規定の適用上、ノズル標準寸法は、 12mm 、 16mm 及び 19mm 又はできる限りこれらに近い寸法とする。これらよりも大きい寸法のノズルの使用は、本会がその都度定める。

(2) 居住区域及び業務区域については、 12mm よりも大きい寸法のノズルを使用することを要しない。

(3) 機関区域及び露出した場所については、ノズルの寸法は、最も小さい消火ポンプから **8.2.1-6.**に規定する圧力の 1 条の射水によって可能な最大の放水量が得られるものでなければならない。もっとも、 19mm よりも大きい寸法のノズルを使用することを要しない。

(4) すべてのノズルは、本会が適当と認める停止装置付きの射水及び噴霧両用のものでなければならない。

8.3 持運び式消火器

8.3.1 タイプ及び設計

すべての消火器は、鋼船規則 R 編 24 章の規定に適合するもの又は本会が適当と認めるものでなければならない。

8.3.2 消火器の配置*

-1. 居住区域及び業務区域には、総トン数 100 トン以上の船舶にあっては少なくとも 3 個、総トン数 100 トン未満 50 トン以上の船舶にあっては少なくとも 2 個、総トン数 50 トン未満の船舶にあっては少なくとも 1 個の持運び式消火器を、それぞれ適当に配置しなければならない。

-2. いずれの場所においても、その場所に使用するための持運び式消火器の 1 個は、その場所の入口の近くに備えなければならない。

-3. 炭酸ガス消火器は居住区域に設置してはならない。制御場所及び船舶の安全の為に必要な電気、電子機器および設備を設置した制御場所以外の区画においては、それらの機器および設備に対して、電気伝導性がなく、有害でない消火剤

を用いた消火器を設置しなければならない。

-4. 要求される消火器は、火災が発生した際に、いつでも迅速かつ容易に到達できる様な、容易に人目に付く場所に、すぐ使える状態で設置されなければならない。また、消火器は天候、振動およびその他の外力によって性能劣化する事のない丈夫なものでなければならない。持運び式消火器は、使用済みか否かが表示されたものとしなければならない。

8.3.3 予備充填物*

-1. 船舶には、本編の規定により要求される持運び式消火器の数に 0.1 を乗じた数以上の消火器を充填できる容量又は質量の予備充填物を備えなければならない。

-2. 船上で再充填できない消火器に対しては、予備の充填物に代えて、前-1.で決定されるものと同じ量、型、能力及び数の追加の持運び式消火器を備えなければならない。

8.4 固定式消火装置

8.4.1 一般*

-1. 別段明記されない限り、8.4 の規定は、8.5 の規定で要求される固定式消火装置に適用する。

-2. 本章の規定により要求されることのない固定式消火装置を設ける場合には、当該装置は、この章及び**鋼船規則 R 編 22 章**以下に規定される設備要件の関連規則に適合するもの又は本会が適当と認めるものでなければならない。

-3. ハロン 1211, 1301, 2402 及び過フッ化炭化水素を使用する固定式消火装置は設けてはならない。

-4. 原則として、固定式ガス消火装置の消火剤として蒸気を使用してはならない。本章により要求される消火装置の追加として、限定された場所においてのみ使用するものとして、本会が蒸気の使用を認める場合には、当該装置は、**鋼船規則 R 編 25 章**に規定される設備要件の該当する規定に適合するもの又は本会が適当と認めるものでなければならない。

-5. 異なる場所を保護するための複数の固定式水系消火装置でポンプ装置を共有する場合には、消火装置、ポンプ装置等から構成されるシステムについて、いずれかの消火装置における損傷又は故障によりその他の消火装置が機能不全となることを防止するために、適当な措置を講じなければならない。

8.4.2 固定式ガス消火装置のための閉鎖手段

固定式ガス消火装置が使用される場合には、保護される場所に空気が侵入し得るすべての開口又は保護される場所からガスが流失し得るすべての開口は、当該場所の外部から閉鎖できるものでなければならない。

8.4.3 消火剤の格納場所*

消火剤が保護される場所の外部に格納される場合には、当該場所については次の(1)から(6)によらなければならない。

- (1) 船首隔壁の前方に設けないこと。
- (2) 他の用途に用いられない部屋とすること。
- (3) 格納室の入口は、できる限り直接開放甲板に通じるものとし、また、保護される場所から独立したものとする。
- (4) 格納室を甲板の下方に設ける場合には、開放甲板より 1 層下方の甲板までとし、かつ、開放甲板から階段又は梯子により直接出入りすることができること。
- (5) 下方の甲板に設けられた格納室又は開放甲板から直接の通路がないものにあつては、当該区画の底部から排気するように設計され、かつ、1 時間に少なくとも毎時 6 回の換気を行うことができる機械式通風装置を備えること。
- (6) 入口の戸は外開きとし、格納室と隣接する閉囲区域との境界を形成する隔壁及び甲板（戸及び開口を閉鎖する手段を含む）は、ガス密とすること。

8.4.4 その他の消火装置用の水ポンプ

消火主管に給水する以外のものであつて、本編の規定により要求される消火装置用の給水に必要なポンプ並びにその動力源及び制御装置は、当該消火装置により保護される場所の外部に設け、かつ、保護される場所の火災によりこれらのいずれの装置も作動不能にならないように配置されなければならない。

8.5 機関区域の消火設備の配置

8.5.1 油だきボイラ又は燃料油装置を備える機関区域*

-1. 固定式消火装置

油だきボイラを備える A 類機関区域には、次の(1)から(3)に掲げる固定式消火装置のうち、いずれか 1 つを設けるか、本会が適当と認める泡消火装置を備えなければならない。機関室とボイラ室とが完全に隔離されていない場合又は燃料油

がボイラ室から機関室に流れ込む可能性がある場合には、その機関室とボイラ室とを合わせて1つの区画室とみなす。

- (1) 鋼船規則 R 編 25 章に規定される設備要件に適合するもの又は本会が適当と認める固定式ガス消火装置
 - (2) 鋼船規則 R 編 26 章に規定される設備要件に適合するもの又は本会が適当と認める固定式高膨脹泡消火装置
 - (3) 鋼船規則 R 編 27 章に規定される設備要件に適合するもの又は本会が適当と認める固定式加圧水噴霧消火装置
- 2. 追加の消火装置として、次のものを配置しなければならない。

ボイラ室のたき火場及び燃料油設備の一部がある場所には、少なくとも 1 個の持運び式泡消火器又はこれと同等のもの。当該消火器には、ボイラ室のいずれの部分にも達し得るホースをリールに巻いて備えなければならない。

8.5.2 内燃機関が設置される機関区域*

内燃機関の設置される A 類機関区域には、いずれの点からも 10m 以内の徒歩で到達し得る位置に、2 個以上の十分な数の持運び式泡消火器又はこれらと同等のものを備えなければならない。小さな機関区域については、本会は、適当に参酌する場合がある。

8.5.3 蒸気タービン又は密閉型蒸気機関が設置される機関区域*

-1. 固定式消火装置

主推進又はその他の用途のために使用される合計出力が 375kW 以上の蒸気タービン又は密閉型蒸気機関の設置される機関区域並びに蒸気タービン又は密閉型蒸気機関の設置される場所で定期的に無人の状態に置かれる場所については、

8.5.1-1.(1)から**(3)**の固定式消火装置の 1 つを備えなければならない。

-2. 追加の消火装置として、次のものを配置しなければならない。

- (1) 圧力潤滑装置の全ての部分、タービン、機関又は付属する歯車装置の圧力潤滑部分を密閉しているケーシングの全ての部分並びに他の火災危険場所に、泡又はこれと同等のものを放出するために十分な数で容量 45l 以上の泡消火器。当該泡消火器は、鋼船規則 R 編 24 章の規定に適合するもの又は本会が適当と認めるものとする。ただし、**8.4.1** の規定により設ける固定式消火装置によって同等以上の保護が与えられる場合にあっては、泡消火器又はこれらと同等のものは必要としない。
- (2) いずれの点からも 10m 以内に到達し得る位置に、十分な数の持運び式泡消火器又はこれらと同等のもの。少なくとも、2 個の持運び式消火器又はこれらと同等のもの。ただし、これらの消火器は、**8.5.1-2.**の規定により備えるものに加えて要求されることはない。

8.6 制御場所、居住区域及び業務区域における消火措置

8.6.1 可燃性液体を収納する場所

-1. 塗料庫は、次に掲げる方法のいずれかにより保護されなければならない。また、いずれの場合においても、当該装置は、当該装置により保護される場所の外部から操作されるものでなければならない。

- (1) 最小ガス放出量が保護される場所の内容積の 40% に等しくなるよう設計された炭酸ガス消火装置
- (2) 1m³ 当たり少なくとも 0.5kg の粉末を放出するよう設計された乾粉末消火装置
- (3) 1m² 当たり少なくとも毎分 5l の水を放出する水噴霧装置又はスプリンクラ装置。この場合、水噴霧装置は船舶の消火主管に接続することができる。
- (4) 本会の適当と認める同等の装置

-2. 塗料庫を除く可燃性液体収納庫は、本会の適当と認める消火設備により保護されなければならない。

-3. 床面積が 4m² 未満の塗料庫であって居住区域に通じないものについては、固定式消火装置に代えて、保護される場所の内容積の 40% に等しい最小ガス放出量を供給することができる持運び式の炭酸ガス消火器とすることができる。放出口は、当該消火器により保護された場所に立ち入ること無しに消火器の放出ができるよう塗料庫内に配置されなければならない。持運び式消火器は、放出口に近接して設置する。これに代えて、消火主管の水を利用することができるように備えられた放出口又はホース接続部とすることができる。

9 章 脱出設備

9.1 総則

9.1.1 適用

本章において特に規定されない限り、すべての区画又は一群の場所から少なくとも 2 系統の互いに大きく隔たった脱出設備を設けなければならない。

9.1.2 一般

本章において特に規定されない限り、脱出設備の寸法は、原則として、次の(1)から(3)に規定されるもの以上としなければならない。

- (1) 階段及び通路の幅 : 600 (mm)
- (2) マンホール（脱出用窓を含む。）の最小クイヤ寸法 : 600×400 (mm)
- (3) 小型ハッチ : 角形 - 600×600 (mm), 丸形 - 600φ (mm)

9.1.3 昇降機

昇降機は、本章により要求される脱出設備の 1 系統とはみなさない。

9.2 制御場所、居住区域及び業務区域からの脱出設備

9.2.1 一般的要件*

- 1. 居住区域及び乗組員が通常業務に従事する場所（機関区域を除く。）から開放甲板までの常設の脱出設備として、階段及びはしごを設けなければならない。
- 2. 本章において特に規定されない限り、1 系統の脱出経路しか設けられていない通路、ロビー又は通路の一部を設けてはならない。業務場所で用いられる行き止まりの通路であって、燃料給油場所及び船体を横断する補給用通路のような船舶の実用に必要なものについては、このような行き止まり通路が乗員の居住エリアから隔離されており、かつ、乗客の居住エリアから立ち入ることができない場合には、設けることができる。また、通路の一部であって、その幅を超えない範囲の深さのものは、窪み又は部分的な延長と見なし、設けることができる。
- 3. 居住区域、業務区域及び制御場所の階段は、鋼製骨組構造のものでなければならない。ただし、本会が他の同等の材料の使用を認める場合にあってはこの限りでない。
- 4. 無線室から開放された甲板に直接通ずる出口がない場合には、その無線室からの 2 系統の脱出設備を設けなければならない。ただし、その 1 系統は非常脱出の用に供するため、十分な大きさの舷窓若しくは窓又は本会が認める他の設備とすることができる。
- 5. 脱出経路上の扉は、一般に、次の場合を除き、脱出する方向に開くものでなければならない。

- (1) 個々の船員室の扉は、扉を開いた際の通路にいる人の負傷を避けるため、船員室の内側に開くものとするができる。
- (2) 非常脱出用トランク又はシェルタの扉は、当該トランクを脱出と交通の両方の目的に供するため、トランクの外側に開くものとするができる。

9.2.2 脱出設備の詳細*

-1. 一般

居住区域のすべての層においては、各々の閉囲された 1 系統又は一群の場所からの相互に遠く離れた少なくとも 2 系統の脱出設備を設けなければならない。

-2. 最下層の開放甲板よりも下層の区画からの脱出

最下層の開放甲板よりも下層においては、主脱出設備は、階段としなければならない。第 2 の脱出設備は、トランク又は階段とすることができる。

-3. 最下層の開放甲板よりも上層の区画からの脱出

最下層の開放甲板よりも上層においては、脱出設備は、開放甲板への階段若しくは戸又はこれらの組合せとすること。

-4. 行き止まり通路

7m を超える行き止まりの通路を設けてはならない。

-5. 脱出設備の幅と連続性

脱出設備の幅、数及び連続性は、次の(1)から(3)に規定される設備要件に適合しなければならない。

- (1) 制御場所、居住区域及び業務区域からの脱出設備として使用される階段及び通路は、クリア幅を 600mm 未満とならないようにし、片側に手すりを設けなければならない。クリア幅 1,800mm 以上の階段及び通路には、両側に手すりを設けなければならない。ここで言う「クリア幅」とは、一方の手すりから反対側の壁又は手すりまでの距離をいう。
- (2) 階段の傾斜角は、原則として 45 度とし、50 度を超えてはならない。ただし、機関区域及び小区画においては 60 度を超えないものとすることができる。
- (3) 階段に設けられる戸は、階段と同じサイズとしなければならない。

-6. 第 2 の脱出設備の免除

一時的に入るだけの乗員用の区画におけるものであり、かつ、要求される脱出経路が水密扉とは別個のものである場合には、本会がやむを得ないと認めた場合には、例外的に、脱出設備の 1 系統を省略することができる。

9.3 機関区域からの脱出設備

9.3.1 A 類機関区域からの脱出*

9.3.2 において特に規定されない限り、各 A 類機関区域からは、2 系統の脱出設備を設けなければならない。脱出設備としてシェルタを設ける場合には、その内部の大きさを 600×600mm 以上としなければならない。

9.3.2 脱出設備の免除*

A 類機関区域の上部の寸法及び配置を考慮して、9.3.1 の規定により要求される脱出設備の 1 系統の省略を認めることがある。

9.3.3 A 類機関区域以外の機関区域からの脱出*

- 1. A 類機関区域以外の機関区域からは、2 系統の脱出経路を設けなければならない。ただし、一時的に入るだけ区画及び扉までの最大の道のりが 5m 以下の区画からの脱出経路は 1 系統とすることができる。
- 2. 操舵機室に非常操舵場所がある場合には、開放甲板へ直接通じる経路がある場合を除いて、第 2 の脱出設備を設けなければならない。

10 編 満載喫水線

1 章 満載喫水線

1.1 一般

1.1.1 適用

本編の規定は、乾玄の指定及び満載喫水線の標示が要求される船舶に適用する。

2 章 乾玄の指定及び満載喫水線の標示

2.1 乾玄の指定及び満載喫水線の標示

2.1.1 乾玄の指定

乾玄は、1966 年の満載喫水線に関する国際条約及び 1966 年の満載喫水線に関する国際条約の 1988 年の議定書、船籍国の国内法規又は船舶の航行区域の主権国政府の国内法規、関係国間の地域規則等に従って指定する。

2.1.2 満載喫水線の標示

満載喫水線の標示については、1966 年の満載喫水線に関する国際条約及び 1966 年の満載喫水線に関する国際条約の 1988 年の議定書、船籍国の国内法規又は船舶の航行区域の主権国政府の国内法規、関係国間の地域規則等による。

目次

内陸水路航行船規則検査要領 日本語訳	7
1 編 総則	7
1 章 通則	7
1.1 一般	7
1.2 船級符号への付記	7
2 章 定義	8
2.1 一般	8
2 編 船級検査	10
1 章 通則	10
1.1 検査	10
1.3 定義	13
1.4 検査の準備その他	14
2 章 登録検査	16
2.1 製造中登録検査	16
2.2 製造後の登録検査	18
2.3 水上試運転及び復原性試験	19
2.4 登録事項の変更	24
3 章 年次検査	25
3.2 船体、艀装、消火設備及び備品の年次検査	25
3.3 機関の年次検査	25
4 章 中間検査	27
4.2 船体、艀装、消火設備及び備品の中間検査	27
4.3 機関の中間検査	27
5 章 定期検査	28
5.2 船体、艀装、消火設備及び備品の定期検査	28
5.3 機関の定期検査	28
6 章 船底検査	30
6.1 船底検査	30
8 章 プロペラ軸及び船尾管軸の検査	31
8.1 一般	31
9 章 機関計画検査	32
9.1 機関計画検査	32
4 編 引船及び押船の構造及び艀装	40
2 章 舵及び船尾材	40
2.1 舵	40
2.2 船尾材	51
5 章 梁	54

5.1	一般.....	54
5.2	縦通梁.....	54
5.3	横置梁.....	54
6 章	梁柱.....	55
6.2	梁柱の寸法.....	55
7 章	甲板桁.....	56
7.1	一般.....	56
7.2	甲板縦桁.....	57
8 章	水密隔壁.....	58
8.1	水密隔壁の配置.....	58
8.2	水密隔壁の構造.....	58
9 章	深水タンク.....	60
9.1	一般.....	60
9.2	深水タンク隔壁.....	60
10 章	縦強度.....	61
10.2	曲げ強度.....	61
11 章	外板.....	63
11.2	外板.....	63
12 章	甲板.....	64
12.1	一般.....	64
12.3	強力甲板の有効断面積.....	65
15 章	機関室, ボイラ室, 軸路及び軸路端室等.....	66
15.2	主機下部の構造.....	66
16 章	艀装.....	67
16.1	アンカー, チェーン及び索類.....	67
16.2	特殊な船体艀装.....	67
5 編	はしけの構造及び艀装.....	68
4 章	梁.....	68
4.1	一般.....	68
4.3	横置梁.....	68
5 章	梁柱及びトラス.....	69
5.1	一般.....	69
5.2	梁柱の寸法.....	69
6 章	甲板桁.....	70
6.1	一般.....	70
6.2	甲板縦桁.....	71
7 章	水密隔壁.....	72
7.2	水密隔壁の構造.....	72
8 章	深水タンク.....	74
8.1	一般.....	74

8.2	深水タンク隔壁	74
9 章	縦強度	75
9.1	縦強度	75
10 章	外板	79
10.2	外板	79
11 章	甲板	80
11.1	一般	80
11.2	甲板荷重	81
11.3	強力甲板の有効断面積	81
13 章	倉口及びその他の甲板口	82
13.2	倉口	82
14 章	艀装	83
14.1	アンカー、チェーン及び索類	83
6 編	復原性	84
2 章	非損傷時復原性要件	84
2.2	一般復原性要件	84
7 編	機関	86
1 章	通則	86
1.1	一般	86
1.3	引船及び押船の機関に対する一般要件	87
1.5	試験	88
2 章	往復動内燃機関	89
2.1	一般	89
2.2	材料、構造及び強度	92
2.3	クランク軸	92
2.4	安全措置	97
2.6	試験	99
3 章	動力伝達装置	100
3.2	材料、構造	100
3.3	歯車の強度	100
4 章	軸系	102
4.2	材料、構造及び強度	102
4.3	試験	105
5 章	プロペラ	106
5.2	構造、強度等	106
5.3	プロペラの圧入	108
5.4	試験	109
6 章	軸系ねじり振動	110
6.2	許容限度	110
6.3	連続使用禁止範囲	112

7 章	ボイラ等及び焼却設備	113
7.1	一般	113
7.3	熱媒油設備の構造等	113
7.4	焼却設備	113
8 章	圧力容器	114
8.2	材料及び溶接	114
8.3	設計要件	114
8.9	試験	114
9 章	機関の溶接	116
9.2	溶接施工方法承認試験	116
9.3	溶接後熱処理	116
9.4	ボイラの溶接	116
9.5	圧力容器の溶接	119
9.6	管装置の溶接	119
10 章	管，弁，管取付け物及び補機	120
10.1	一般	120
10.2	管の厚さ	120
10.3	弁及び管取付け物の構造	121
10.4	管装置の接合及び加工	122
10.5	補機及び置タンクの構造	122
10.6	試験	122
11 章	管艀装	124
11.1	一般	124
11.2	配管	124
11.3	淡水吸入弁及び船外吐出弁	124
11.4	排水装置，衛生装置等	125
11.5	ビルジ管装置及びバラスト管装置	125
11.6	空気管	125
11.8	測深装置	126
11.9	燃料油管装置	127
11.10	潤滑油管装置及び操作油管装置	127
11.11	熱媒油管装置	127
11.12	冷却管装置	128
12 章	操舵装置	129
12.1	一般	129
12.2	操舵装置の性能及び配置	130
12.3	制御システム	130
12.4	操舵装置の材料，構造及び強度	135
12.5	試験	135
14 章	自動制御及び遠隔制御	136

14.1	一般	136
14.2	システム設計	136
14.3	主機又は可変ピッチプロペラの自動制御及び遠隔制御	136
14.7	試験	137
15 章	はしけ	138
15.2	内燃機関	138
15.4	補機及び管装置	138
15.6	タンクはしけ	138
8 編	電気設備	143
1 章	通則	143
1.1	一般	143
1.2	試験	143
2 章	電気設備及びシステム設計	145
2.1	一般	145
2.2	システム設計における一般	152
2.3	システム設計における保護	153
2.4	回転機	153
2.5	配電盤、区電盤及び分電盤	157
2.8	電動機用制御器及び電磁ブレーキ	159
2.9	ケーブル	159
2.10	動力及び照明用変圧器	161
2.11	蓄電池	162
2.12	半導体電力変換装置	163
2.15	電熱器及び調理器	164
2.16	防爆形電気機器	164
3 章	設備計画	165
3.2	電源設備及び照明設備	165
4 章	電気推進船に対する追加規定	166
4.1	一般	166
4.2	推進用電気機器	166
4.3	推進用電気機器の構成及び給電回路	166
5 章	はしけ	167
5.1	一般	167
5.2	接地	167
5.3	電気設備の保護装置	167
5.4	電源装置	167
5.5	ケーブル	167
5.7	制御用機器	168
5.9	タンクはしけ	168
5.10	引火点が 60℃以下の液体貨物を運送するタンクはしけ	171

5.11	試験	172
9 編	防火構造, 脱出設備及び消火設備	173
1 章	通則	173
1.5	規定の軽減	173
2 章	定義	174
2.1	一般	174
2.2	定義	174
3 章	発火の危険性	175
3.2	燃料油, 潤滑油その他の可燃性油に関する措置	175
3.3	船内で使用されるガスの管理	177
3.4	発火源及び発火性	178
3.5	タンクはしけに対する特別要件	178
4 章	火災の成長性	182
4.1	空気の供給及び可燃性液体の制御	182
5 章	探知及び警報	183
5.1	固定式火災探知警報装置	183
6 章	煙の拡散の制御	184
6.1	煙の放出	184
7 章	火災の抑制及び構造の保全性	185
7.1	機関区域の境界における開口の保護	185
7.2	船外に通じる艀装品	185
7.3	タンクはしけに対する特別要件	185
8 章	消火	187
8.2	給水装置	187
8.3	持運び式消火器	188
8.4	固定式消火装置	189
8.5	機関区域の消火設備の配置	190
9 章	脱出設備	192
9.2	制御場所, 居住区域及び業務区域からの脱出設備	192
9.3	機関区域からの脱出設備	192
附属書 5.9.7	防爆形電気機器の保守に関する検査要領	193
1.1	一般	193
1.2	保守	193

内陸水路航行船規則検査要領 日本語訳

1 編 総則

1 章 通則

1.1 一般

1.1.1 適用

- 1. 規則の適用にあたり、船舶の長さ、幅及び深さ並びにタンクの長さ、幅及び高さ等の寸法及び距離については、特段の明文の記載の無い限り、型寸法による距離とする。ただし、規定される距離等に対して板厚の影響が無視できない場合にあってはこの限りでない。また、独立型タンクと船体構造の距離については、当該タンクの外面からの距離とする。
- 2. **2.1.3** に規定する一体型押船により航行するはしけにあっては、単独のはしけとして関連規定を満足するとともに、押船と一体となった船舶として関連規定を満足すること。

1.1.8 低引火点燃料船

規則 1 編 1.1.9 の規定により適用する鋼船規則 GF 編の適用上、鋼船規則検査要領 GF 編 GF15.4.2 にいう「規則 B 編 1.1.3-1.(4)(a)に規定する時期に行う船底検査」については、「内陸水路航行船規則 2 編 1.1.3-1.(4)(a)及び 1.1.3-1.(4)(b)i)に規定する時期に行う船底検査」に読み替える。

1.2 船級符号への付記

1.2.4 検査方法

規則 1 編 1.2.4-3.にいう“本会が適当と認める基準”として“HIDROVIA Parana - Paraguay”を用いて検査を実施する船舶にあっては、船級符号に“HIDROVIA”を付記する。

2 章 定 義

2.1 一般

2.1.1 適用

L , B , D , D_s , d 及びこれらに準じる主要寸法は、小数以下 3 位を四捨五入する。ただし、乾舷計算に用いる D 及び d は小数以下 4 位を四捨五入する。

2.1.3 押船

規則 1 編 2.1.3 にいう押船にあつては、はしけとの連結方法により次の(1)及び(2)に分類する。

(1) 容易離脱型押船

ピン構造により結合され、緊急時に迅速容易に切り離すことができるもの

(2) 一体型押船

押船とバージが堅固に結合して一体となる構造を有するもの、具体的には以下のとおり。

(a) ボルト等による固着

(b) 結合部に互いに補完し合う凹凸形状構造を有し、挿入後ワイヤロープ等で定着

2.1.4 船舶の長さ

-1. **規則 1 編 2.1.4-1.**の適用にあたり、舵柱がシューピースまで達していない船舶は舵柱がない船舶として取り扱う。

-2. 計画最大満載喫水線における船舶の全長の 96%により L が定まる場合には、 L の後端は、計画最大満載喫水線における船首材の前面から基線に沿って測った L の位置とする。

-3. 舵柱も舵頭材もない船舶（例えば、フォイトシュナイダープロペラを装備した船舶）の場合には、計画最大満載喫水線における船の全長の 96%を L とする。

-4. 強力上の喫水 d_s と計画最大満載喫水との差が 300mm 以下のときには、船舶の長さ及び喫水線上の船舶の全長は計画最大満載喫水に対応するものとする。その差が 300mm を超える場合には、 d_s に対応するものとする。

2.1.5 船舶の乾舷用長さ

-1. 船舶の乾舷用長さの前端は、次による。

(1) 竜骨の上面から測った最小型深さの 85%の位置における喫水線より上方に凹入部がない場合（[図 1.2.1.5-1](#)参照）

(2) 竜骨の上面から測った最小型深さの 85%の位置における喫水線より上方に凹入部がある場合（[図 1.2.1.5-2](#)参照）

-2. 竜骨が傾斜している船舶にあつては、船舶の乾舷用長さを測るための喫水線は、乾舷甲板の型玄弧線に接し、船舶の竜骨線（スケグを含む。）に平行な線を引いて求められる最小型深さ（ $D_{\min}$ ）の 85%の位置における喫水線に平行なものとする。最小型深さは、竜骨の上面から、接線の点における船側の乾舷甲板の梁の上面までを測った垂直距離をいう（[図 1.2.1.5-3](#)参照）

図 1.2.1.5-1.

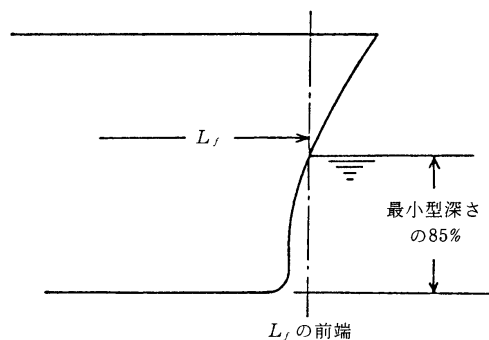


図 1.2.1.5-2.

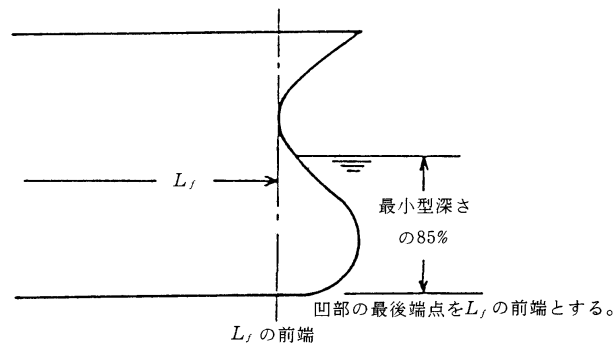
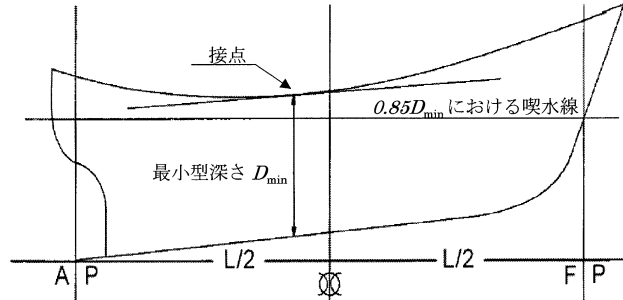


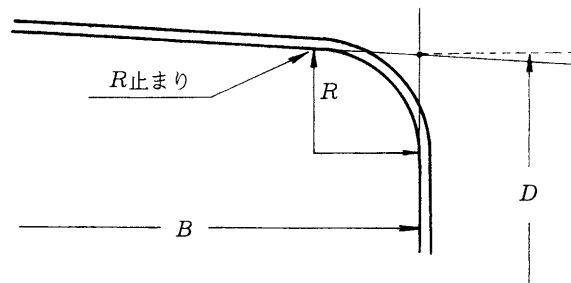
図 1.2.1.5-3.



2.1.7 船舶の深さ

丸型ガンネルを有する船舶の D は、丸型ガンネルの R 止まりにおけるその下面の延長線と船側外板の内側との交点までの深さとする。(図 1.2.1.7-1.参照)

図 1.2.1.7-1.



2.1.8 船舶の強力上の深さ

シャアの最下点が L の中央にない船舶の強力上の深さ D_s は、中央部 $0.4L$ 間における強力甲板までの最小深さとする。

2.1.30 軽荷重量

規則 1 編 2.1.30 の適用上、船上に貯蔵される固定式消火装置用の消火剤（清水、炭酸ガス、ドライケミカル粉末及び泡原液等）の重量は、軽荷重量に含まれる。

2.1.32 A 類機関区域

規則 1 編 2.1.32(3)にいう「焼却設備」とは、最大処理熱量が $34.5kW$ 以上のものをいう。

2.1.43 重要な装置

人命の安全又ははしけの安全に関係ある装置とは次に掲げるものをいう。

- (1) ビルジ排出装置
- (2) 揚錨装置
- (3) 係船装置
- (4) はしけを沈下又は傾斜させて荷役する計画のはしけのバラスト装置もしくはタンクはしけのバラスト装置
- (5) 照明装置（無人はしけの場合を除く。）
- (6) 前(1)から(5)に掲げる装置のいずれか又は航海灯もしくは信号灯に電力を供給する電源装置

2 編 船級検査

1 章 通則

1.1 検査

1.1.2 船級維持検査

-1. **規則 2 編 1.1.2-2.(3)**に規定される臨時検査の対象となる変更等については、次の**(1)**から**(5)**による。

(1) 深油水倉兼貨物倉の用途変更

都合により上記兼用倉を貨物倉専用に変更する場合には、船主は用途変更願書を本会に提出する。この取扱いをすれば、以後水圧試験を必要としない。この場合、タンク吸引管は一部を取外し、端部にはブランクフランジを付ける。

(2) 積付条件の変更

図面承認条件と著しく異なる積付けを行う場合には、縦強度、せん断力及び局部強度に関し再計算の上本会の承認を得る必要がある。

(3) ローディングマニュアル、復原性資料等の更新

船舶の主要データの変更を伴う改造が行われる場合には、**鋼船規則 B 編 2.3.1**によること。

(4) その他の変更又は改造

その他の変更又は改造等については、その内容により本会の承認を得る必要があるので、その旨本会に申し出る。一般に、主要な船体構造の変更を伴う改造については、本会の承認を得る必要がある。**規則 2 編 2.4.1**も参照すること。

(5) 低引火点燃料船

(a) 次の **i)**又は **ii)**に該当する船舶にあつては、それぞれ、低引火点燃料を使用する前又は他の低引火点燃料の使用を開始する前に、**規則 1 編 1.1.8**の規定に適合していることを、検査により確認を受ける。

i) 2017 年 1 月 1 日以降に低引火点燃料の使用のための改造が行われる船舶

ii) 2017 年 1 月 1 日前に低引火点燃料の使用を承認された船舶であつて、2017 年 1 月 1 日以降に他の低引火点燃料の使用を開始する船舶

(b) 次の **i)**又は **ii)**に該当する船舶にあつては、それぞれ、低引火点燃料を使用する前又は他の低引火点燃料の使用を開始する前に、**鋼船規則検査要領 GF 編 GF11.3.1-1.及び-2., GF12.5.2-2.並びに GF15.10.1**の規定に適合していることを、検査により確認を受ける。

i) 2019 年 7 月 1 日以降に低引火点燃料の使用のための改造が行われる船舶

ii) 2019 年 7 月 1 日前に低引火点燃料の使用を承認された船舶であつて、2019 年 7 月 1 日以降に他の低引火点燃料の使用を開始する船舶

(c) 次の **i)**又は **ii)**に該当する船舶にあつては、それぞれ、低引火点燃料を使用する前又は他の低引火点燃料の使用を開始する前に、**鋼船規則 GF 編 11.8.1, 鋼船規則検査要領 GF 編 GF11.3.1-2.**の規定に適合していることを、検査により確認を受ける。

i) 2024 年 1 月 1 日以降に低引火点燃料の使用のための改造が行われる船舶

ii) 2024 年 1 月 1 日前に低引火点燃料の使用を承認された船舶であつて、2024 年 1 月 1 日以降に他の低引火点燃料の使用を開始する船舶

(d) 次の **i)**又は **ii)**に該当する船舶にあつては、それぞれ、低引火点燃料を使用する前又は他の低引火点燃料の使用を開始する前に、**鋼船規則 GF 編 4.2.2, 5.12.1, 6.7.3-1.(I), 6.9.1-1., 7.3.2-1., 8.4, 9.3.1, 9.4.7, 9.4.8, 9.6.1, 9.8.1, 9.8.2, 9.8.4, 11.3.1-1, 11.6.1-2, 12.5.1, 12.5.2, 15.4.1-3.及び鋼船規則検査要領 GF 編 GF11.7.1**の規定に適合していることを、検査により確認を受ける。

i) 2026 年 1 月 1 日以降に低引火点燃料の使用のための改造が行われる船舶

- ii) 2026 年 1 月 1 日前に低引火点燃料の使用を承認された船舶であって、2026 年 1 月 1 日以降に他の低引火点燃料の使用を開始する船舶

(6) IGF Code の改正 (MSC.551(108))

鋼船規則 GF 編 2.2.1-45.にて定義される船舶以外の船舶にあつては、2026 年 1 月 1 日以降最初の年次検査、中間検査又は定期検査のいずれか早い時期までに、鋼船規則 GF 編 4.2.2, 8.4 及び 11.6.1-2.の規定に適合していることを、検査により確認を受ける。

-2. 前-1.の変更又は改造等により、規則 2 編 2.1.6 及び 2.2.3 に掲げる図面等に変更が生じた場合には、該当図面等を更新し、本会検査員の確認を受ける必要がある。なお、原状復旧の原則に基づく修理や局部的な補強等による図面等の内容の変更（例えば、板部材の切り替え工事による部分的な板厚の変更及び溶接線の変更、限定的に甲板貨物を積載する場合の補強材の追加等）についてはこの限りではない。

1.1.3 船級維持検査の時期

-1. 規則 2 編 1.1.3-1.(3)(b)の適用上、規則 2 編 1.1.4-2.により年次検査又は中間検査を繰り上げて実施した場合には、定期検査は、次の(1)又は(2)のいずれかの時期に行うことができる。

- (1) 船級証書の有効期間の満了日の前 15 ヶ月以内のいずれかの時期から開始し、船級証書の有効期間が満了する日の 3 ヶ月前から当該期間が満了する日までの間に完了する。
- (2) 規則 2 編 1.1.3-1.(3)(c)に準じた時期に行う。
- 2. 規則 2 編 1.1.3-3.(1)に規定された「機関の要部」とは、一般に製造中登録検査において検査試験を行う部品をいう。
- 3. 規則 2 編 1.1.3-1.の適用上、“塩水中を航行する期間”については船舶所有者が書面にて本会に通知すること。
- 4. 規則 2 編 1.1.3-1.及び-2.にいう“本会が適当と認める基準”として、南米のパラナ川、パラグアイ川流域等を航行する船舶にあつては、“HIDROVIA Parana - Paraguay”を用いて差し支えない。当該基準に準じた場合の検査の時期は原則として次によることができる。ただし、各定期的検査及び機関計画検査における検査内容は、建造後の経過年数に応じて、本規則に定めるところによる。

(1) 年次検査

年次検査は、実施する必要はない。

(2) 中間検査

中間検査は、船舶の種類等に応じて次の(a)から(c)に定める時期に行う。

- (a) タンカーコンボイプッシャーの中間検査は、登録検査又は定期検査後の 2 回目ごとの検査基準日の前後 3 か月以内に行う。
- (b) 自航する船舶であつて前(a)に規定する船舶以外のもの並びに自航しない船舶であつて危険化学品、液化ガス、引火性液体貨物又は危険物をばら積みする船舶の中間検査は、登録検査又は定期検査後の 3 回目ごとの検査基準日の前後 3 か月以内に行う。
- (c) 自航しない船舶であつて前(b)に規定する船舶以外のものの中間検査は、登録検査又は定期検査後の 4 回目ごとの検査基準日の前後 3 か月以内に行う。

(3) 定期検査

定期検査は、次の(a)から(c)による。

- (a) 自航する船舶及び自航しない船舶であつて有人のものの定期検査は、登録検査あるいは前回の定期検査の完了日から 6 年を経過する日の 3 ヶ月前から、登録検査あるいは前回の定期検査の完了日から 6 年を経過する日までの日に完了する。ただし、前回の船級証書の有効期間が満了する日の 3 か月前から当該期間が満了する日迄の間に前回の定期検査に合格した場合又は前回の船級証書が満了する日以降に前回の定期検査に合格した場合にあつては、当該期間が満了する日の翌日から起算して 6 年を経過する日の 3 か月前から、当該期間が満了する日の翌日から起算して 6 年を経過する日迄の間に定期検査を完了する。
- (b) 無人の船舶の定期検査は、登録検査あるいは前回の定期検査の完了日から 8 年を経過する日の 3 ヶ月前から、登録検査あるいは前回の定期検査の完了日から 8 年を経過する日までの日に完了する。ただし、前回の船級証書の有効期間が満了する日の 3 か月前から当該期間が満了する日迄の間に前回の定期検査に合格した場合又は前回の船級証書が満了する日以降に前回の定期検査に合格した場合にあつては、当該期間が満了する日の翌日から起算して 8 年を経過する日の 3 か月前から、当該期間が満了する日の翌日から起算して 8 年を経過する日迄の間に定期検査を完了する。
- (c) 前(b)にかかわらず、無人の船舶であつて、危険化学品、液化ガス及び引火性液体貨物をばら積みする船舶以外

の船舶の1回目の定期検査にあつては、次の **i)** 及び **ii)** のうち、遅いほうの時期に完了する。

- i) 新造時における完工日から 10 年を経過する日の 3 か月前から、新造時における完工日から 10 年を経過する日迄の間
- ii) 登録検査の完了日から 8 年を経過する日の 3 か月前から、登録検査の完了日から 8 年を経過する日迄の間

(4) 船底検査

船底検査は、定期検査の時期に行う。

(5) ボイラ検査

ボイラ検査は、**規則 2 編 1.1.3-1.(5)** による。

(6) プロペラ軸及び船尾管軸の検査

プロペラ軸及び船尾管軸の開放検査は、**規則 2 編 1.1.3-1.(6)** による。

(7) 機関計画検査

- (a) 自航する船舶及び自航しない船舶であつて有人のものにあつては、各項目又は各部分の検査間隔が 6 年を超えない時期に機関継続検査を行う。
- (b) 無人の船舶にあつては、各項目又は各部分の検査間隔が定期検査の間隔を超えない時期に行う。
- (c) 機関計画保全検査は、**規則 2 編 9.1.3** に規定する受検計画書に定めた時期及び中間検査時の現状検査（保全記録の確認を含む。）の時期に行う。
- (d) 機関状態監視保全検査は、**規則 2 編 9.1.4** に規定する受検計画書に定めた時期及び毎年の現状検査（保全記録の確認を含む。）の時期に行う。

-5. **規則 2 編 1.1.3-3.(6)** いう「その他検査を行う必要があるとき」とは、例えば、プロペラ軸軸受にころがり軸受を採用する旋回式推進装置において、温度計測装置及び温度記録装置に代えて用いる振動計測装置又は鉄粉濃度測定装置の計測データにより異常が認められた場合をいい、この場合、速やかに本会に報告し、その指示によって臨時検査を受けること。

1.1.4 定期的検査の時期の変更繰り上げ

-1. **規則 2 編 1.1.4-2.** により年次検査又は中間検査を繰り上げて実施した場合、検査基準日は、当該検査が完了した日から 3 ヶ月を越えない日とすることができる。これ以降の次回定期検査までの**規則 2 編 1.1.3-1.(1)** 及び **(2)** に規定する年次検査及び中間検査は、新たな検査基準日に従い実施する。ただし、中間検査を実施する時期から 3 回目の検査基準日が定期検査を実施する時期より前である場合にあつては、同検査基準日の前後 3 ヶ月以内に行う年次検査の時期に中間検査を行う。

-2. **規則 2 編 1.1.4-3.** により中間検査を受けるべき時期に定期検査を繰り上げて実施し、予定されていた中間検査を行わない場合には、繰り上げて行う定期検査については、3 回目の年次検査の時期までに完了すること。

1.1.5 定期的検査等の延期

規則 2 編 1.1.5 という検査の延期のための手続き及びその承認方法は、次による。

(1) 延期申請の手続き

検査期日の延期を必要とする場合には、船主ないし船長は、検査指定期日前に本会の承認を得るため次に掲げる書類を本会に提出する。提出先は、申請者に都合の良い所在地の本会事務所として差し支えない。ただし、船級検査報告書ファイルの提出ができない場合にあつては、提出先は本部とすること。

- (a) 検査延期申請書—3 通（提出先を本部とする場合には、2 通で可）
- (b) 船級検査報告書ファイル

(2) 延期の承認方法

本会は、検査の種類に応じ以下に掲げた事項を確認して延期を承認し、その旨記載した検査延期申請書のうち 1 通を検査延期承認書として返却する。申請者は、返却された書類を当該船舶に送付する等、船上において検査期日の延期が承認されていることを確認出来る適当な方法を講ずること。

- (a) 当該船舶が現状良好であること。検査延期申請書に記載された現状報告及び船級検査報告書による確認で差し支えない。
- (b) 重要な指定事項の無いこと。ここで、重要な指定事項とは、船舶の耐航性に影響があると認められる事項をいう。以下、本編においては、これに従う。
- (c) **規則 2 編 1.1.5-2.** によりボイラ検査を延期する場合には、事前に次の検査及び試験を行う。

- i) 外部検査
- ii) 安全弁の揚弁装置の作動試験
- iii) 安全装置、警報装置及び圧力計測指示装置の作動試験
- iv) 前回の検査以降の次の記録の確認
 - 1) 運転状態
 - 2) 保守状況
 - 3) 修理の履歴
 - 4) 給水又は熱媒油の管理状態

1.1.6 検査の項目、範囲及び程度の変更

-1. 規則 2 編 1.1.6-1.でいう「本会が適当と認める場合」とは、定期的検査又は機関計画検査において、表 2.1.1.6-1.に掲げる項目の検査を行う場合をいう。ただし、管轄官庁より指示がある場合にあってはこの限りではない。

-2. 規則 2 編 1.1.6-2.にいう「検査員が必要と認める場合」とは、類似のタンクもしくは貨物倉、又は類似船に欠陥が発見されたものと同様な構造様式もしくは構造詳細を有するタンクもしくは貨物倉がある場合をいう。

1.1.7 係船中の船舶

係船に先だって、船舶の所有者は、申込書（Form-B1-1）3 部を係船地の最寄りの支部・事務所に提出すること。

表 2.1.1.6-1. 検査項目、範囲及び程度の変更

検査項目	検査の項目、範囲及び程度
1 検査全般	検査の経歴、現状等を考慮して、検査の項目、範囲及び程度を増減することがある。
2 類似船又は類似タンク等の検査	類似船又は類似タンクで、損傷があった場合には、検査の範囲及び程度を拡げることがある。
3 補機及び圧力容器の検査	現状について行う検査を除き、規則で検査が要求される補機及び圧力容器は、一般に、次のものとする。 (1) 要領 7 編 1.1.5 の重要な補機 (2) 規則 7 編 8.1.3 の第 1 種及び第 2 種圧力容器並びに重要な用途に用いられる第 3 種圧力容器
4 小容量又は小使用頻度の機器の検査	次の機器については、定期検査時に行う現状検査及び運転試験等の結果、必要と認められた場合には、開放検査を行う。 (1) 非常用空気圧縮機及び同駆動機 (2) ボイラの冷始動装置 (3) 小型のパッケージボイラに付属する送風機及びポンプ等 (4) 10kW 以下の電熱式加熱器 (5) 1m ³ 以下の油タンク (6) 潤滑油タンク (7) 人力ポンプ（ビルジ用、燃料移送用等）
5 ボイラ検査	製造中登録検査を受けた水管式以外のボイラで、登録検査後第 1 回目の検査では、その現状を考慮して、検査員が差し支えないと認める場合に限り、検査方法を参酌することができる。
6 その他	その他の検査項目において、特に承認を得た場合には、承認された方法により検査を行う。

1.3 定義

1.3.1 用語

規則 2 編 1.3.1(3)でいう、「構造上重要な箇所」とは、計算により監視が必要であると認識された位置又は本船、類似船

もしくは姉妹船の実績により船体構造の健全性に影響を与えるであろう亀裂、座屈又は腐食が発生しやすいと認識された位置をいう。

1.4 検査の準備その他

1.4.2 検査準備

-1. **規則 2 編 1.4.2** の検査準備の中には危険性に対する配慮も含まれる。危険性とは不完全な足場、無照明、火災、爆発、感電、物体の落下、有毒ガス、酸素欠乏等が含まれる。

-2. 検査申込者は、受けようとする検査の目的に応じて、腐食、変形、破損及び他の損傷、又は構造部材強度の低下を発見できるように、区画の清掃、水、汚泥、厚錆、残油、ガス等の排除を行うと共に、点検設備、十分な照明、非破壊検査装置及びその他検査若しくは試験に必要な準備をすること。また、検査員が必要と認める場合には、囲壁、天井張り又は内張り、及び防熱材を取り外すこと。ただし、すでに構造部材の切替を決めている箇所については、清掃等は切替の範囲を決めることができる程度として差し支えない。なお、検査前に、検査対象区画内の点検設備の健全性を確認すること。

-3. 検査申込者は、受験状態、検査内容等に応じて、前-1.及び-2.による検査準備のほかに次の(1)から(3)に定める検査準備を行うこと。なお、検査準備が船舶の乗組員によってなされる場合にあっては、検査申込者は、検査員に対して十分な援助を行うよう乗組員に指示すること。

- (1) 区画内の点検実施者と甲板上の船舶の責任者との間で、点検中に連絡がとれるような通信手段
- (2) 可搬式可燃性ガス検知器、可搬式酸素濃度計測器、自蔵式呼吸具、命綱、安全帯及びホイッスル
- (3) 適切かつ安全な照明器具及び防護服

-4. 天候の変化及び検査時に予測される状態での船舶の安定性等の検討を含む検査の安全性を考慮した上、タンク又は区画内における水面の上昇が $0.25m$ を超えないことであろうことを条件とし、検査員が必要と認めた場合に限りボート又はラフトによる点検を実施することができる。この場合、前-1.から-3.による検査準備を行うほか、次の(1)から(7)による。

- (1) ボート又はラフト上の点検実施者と当該点検区画のポンプを操作する担当者との間で点検中に連絡がとれるような通信手段を用意すること。
- (2) 点検実施者全員分のライフジャケットを用意すること。
- (3) ボート又はラフトが使用されるタンク又は区画には、クリーンバラストを漲水すること。
- (4) ボート又はラフトは、十分な長さを有するロープ等で交通用はしごに繋いでおくものとし、交通用はしご下方のボート又はラフトの見通しが利く位置に、監視員を配置すること。
- (5) タンク又は区画内の水面は平静な状態にあり、水位は定常状態であること。ボート又はラフトの使用中は、漲水しないこと。
- (6) 点検実施者が当該点検区画の出入り口までの直接の脱出経路から孤立しないよう、水面から最も深い甲板桁の面材の平行部までの垂直距離は $1m$ 以内としないこと。ただし、点検実施者が常に脱出経路を利用できるよう、当該点検区画の各ベイに甲板への出入りが可能なマンホールがあり、かつ、開いている場合又はその他有効な脱出経路が確保されている場合にあってはこの限りでない。
- (7) 複数タンクで共有される通風装置又はイナートガス装置が設置されている場合には、検査中のタンク又は区画に他のタンク又は区画からガスが流入しないよう、当該装置を遮断すること。

-5. 前-4.に定める検査に使用するボート又はラフトは、船体のどの一区画が破れても十分な浮力と復原性を有するようなものであること。

-6. 船体の各定期検査の準備は、次の(1)から(4)に掲げるものを標準とする。

- (1) 第1回定期検査では、次の(a)から(d)による。
 - (a) 石炭及びバラスト等を取り出し、船体に固着していない物品はなるべく取り片付け、また、ビルジ水道覆板を全て取り除き、マッドボックスを開き、ビルジ吸水管のローズボックスを露出し、船体内部をすべて清掃する。
 - (b) 単底構造の部分では、船体中心線の両側及び彎曲部で各舷とも船底内張板を、少なくとも1条ずつ取り外し、また、機関室では、必要に応じ床板を取り外す。
 - (c) 二重底構造の部分では、検査員の必要と認める箇所の船底内張板を取り外して、内底板上面の状態を検査する。
 - (d) タンク及び区画は、排水又は排油の上清掃する。燃料油タンク及び必要な場合貨物タンクは、タンク内のガスを十分に排除し、検査の危険のないようにする。

- (2) 第2回定期検査では、前(1)に加え次の(a)及び(b)による。
- (a) 船舶の首尾を通じ、単底構造の部分では側内竜骨付近において内張板を1条ずつ取り外す。
 - (b) 二重底、深水タンク及び深油タンクの部分では船体ビルジ部（リンバを含む。）、同中心線部、梁柱の下部、隔壁板の下部、軸路部その他検査員が必要と認める箇所の内張板を取外す。
- (3) 第3回定期検査では、前(2)に加え次の(a)から(e)による。
- (a) 倉内及び石炭庫内の内張板、囲板、機関室床板等の大部分を取外し、船体内外部のさび落とし等を行う。
 - (b) 船舶の首尾を通じ、単底、二重底、深水タンク及び深油タンクの部分では内張板を相当広範囲に取外す。
 - (c) 甲板上面の木甲板その他の被覆材料を検査員の指示に従って取外し、彎曲部及び甲板の船側におけるセメントチョックの一部を取除く。
 - (d) 船室の部分では、まず丸窓下の内張板を取外し、必要があるときは、検査員の指示に従って、他の内張板も取外す。
 - (e) 潤滑油タンクは、排油の上清掃し、タンク内ガスを十分に排除し、検査の危険のないようにする。
- (4) 第4回定期検査及びこれ以降の検査では、前(3)に加え次の(a)及び(b)による。
- (a) 船舶の首尾を通じ、単底構造の部分では側内竜骨付近において内張板を1条ずつ取外す。
 - (b) 二重底、深水タンク及び深油タンクの部分では内張板を相当広範囲に取外す。

-7. **規則2編 1.4.2-3.**の適用上、定期検査又は中間検査の打合せにおいては、板厚計測業者と船主代表との間で次の事項が合意されること。また、これらの合意は、打合せの日時、場所及び出席者の氏名とともに、文書化された記録として維持されること。

- (1) 板厚計測結果の検査員への定期的な報告
- (2) 次のような状態が確認された際の、検査員に対する速やかな通知
 - (a) 重要部材における過剰又は広範な腐食、孔食等
 - (b) 座屈、破断等の構造的な欠陥及び変形した構造部材
 - (c) 構造部材の脱落及び破口
 - (d) 溶接部の腐食衰耗

-8. **規則2編 2.3.1-1.(3)**及び**規則7編 2.6.1-2.**に掲げる機関の試験の前には、以下の準備が行われること。

- (1) オイルミスト検出装置、過速度防止装置及びその他の遮断装置といった安全に関わる全ての設備は、有効な状態に調整されること。
- (2) 過速度防止装置は、許容過速度を超えないよう設定されること。当該設定は検査員の確認を受けること。
- (3) 製造者の指定に従って試運転を行うこと。
- (4) 試験に用いられる全ての液体（燃料油、潤滑油、冷却水等で、一時的又は試験用途にのみ繰返し使用される全ての液体を含む）は、使用に適したものであること。（清浄なもの、必要に応じて予備加熱されているもの、機関に有害でないもの等）

1.4.4 検査の結果、修理を必要と認めたときの処置

新たに重大な修理を施したボイラ、第1種及び第2種圧力容器並びに1類及び2類管については、**規則2編 2.2.2(2)**の規定を準用して水圧試験を行うこと。ただし、この水圧試験は適当な非破壊試験に代えることができ、また、水圧試験圧力については検査員が適当と認める圧力まで減じることができる。

1.4.6 検査、計測及び整備を行う事業所

- 1. **規則2編 1.4.6-1.**に規定する「本会が適当と認める事業所」とは、**事業所承認規則3編 2章、3章又は8章**に適合し、かつ、本会が承認した事業所をいう。
- 2. **規則2編 1.4.6-2.**に規定する「本会が適当と認める事業所」とは、**事業所承認規則3編 6章**に適合し、かつ、本会が承認した事業所、主管庁が承認した事業所、主管庁の代行権限を有する他の団体が承認した事業所並びに主管庁が適当と認める事業所をいう。

2 章 登録検査

2.1 製造中登録検査

2.1.2 提出図面その他の書類

-1. 規則 2 編 2.1.2 に掲げる提出図面には、図面の種類に応じ次に掲げる事項も記載すること。

(1) 船体関係

- (a) 構造関係の図面は、一般に、部材寸法詳細、使用材料、溶接線の位置、必要に応じて詳細断面、適用する溶接についての情報（脚長、開先形状）等を含めること。
- (b) 中央横断面図
 - i) d を超える構造用喫水 (d_s) を用いた場合には、 d_s とそれに対応する L 、 V 、 W 及び C_b
 - ii) 規則 10 編の規定により指定される乾舷の型式
 - iii) 多層甲板を有する船舶の場合には、乾舷甲板の位置
- (c) 甲板構造図
 - i) 1 編 2.1.4 に規定する L の前端及びそこから $0.25L$ の位置
- (d) 外板展開図
 - i) 1966 年の満載喫水線に関する国際条約及び 1966 年の満載喫水線に関する国際条約の 1988 年の議定書又はそれに基づく国内法等による場合であってウエルを形成する暴露甲板がある場合には、鋼船規則 V 編に規定する「標準のげん弧の形状」と当該暴露甲板のげん弧の比較表。
 - ii) 他の満載喫水線に関する規則による場合には、本会の適当と認めるところによる。
- (e) 乗降設備図
乗降設備の配置及び全体を示す図
- (f) 規則 7 編 11.1.2(1) に掲げる図面のうち排水装置図（満載喫水線を標示する船舶の場合のみ。）
 - i) 1966 年の満載喫水線に関する国際条約及び 1966 年の満載喫水線に関する国際条約の 1988 年の議定書又はそれに基づく国内法等による場合には、これらにより定まる「夏期満載喫水線」並びに、その喫水線の上方 600mm 、 $0.01L_f$ 及び $0.02L_f$ の線並びに乾舷甲板の下方 450mm の線。ただし、夏期満載喫水線に替えて、それより上方の計画最大満載喫水線を基準として差し支えない。
 - ii) 他の満載喫水線に関する規則による場合には、本会の適当と認めるところによる。

-2. 規則 2 編 2.1.2-3. にいう「復原性に関する資料」の提出時期については、当該船舶の復原性試験の実施時期及び引渡し時期を十分に配慮すること。一般には、復原性試験の実施前の出来る限り早い時期に、計画値により作成した当該資料を予備審査用として提出することを強く推奨する。

-3. 規則 2 編 2.1.2-1. にいう「本会が別に定めるところ」とは、次をいう。

登録規則第 2 章 2.3 に定める船級登録申込者が、製造中又は製造後の登録検査及び規則 2 編 2.4 に定める改造工事の申込みを行う前に、工事の準備の都合により事前に図面及び書類の審査を希望する場合には、事前審査申込書を提出すること。なお、登録検査申込書が提出されたときには、事前審査申込書は自動的に登録検査申込書に引継がれるものとする。

2.1.4 工事の検査

-1. 規則 2 編 2.1.4-1.(8) にいう消火設備の検査においては、次のことを行う。ただし、船内において、性能の確認が容易でないと認められる場合にあっては、製造工場における本会検査員による検査に代えることができる。

- (1) 本会承認の消防設備図のとおり設備されていることを確認する。
- (2) 火災制御図が備えられていることを確認する。
- (3) 消火装置、火災探知装置及び手動火災警報装置
 - (a) 射水消火装置
当該船舶の最高場所及び消火ポンプからの距離等を考慮して最も厳しい条件となる 1 つの消火栓から 1 条の射水を行い、消火栓における吐出圧力が規則 9 編 8.2.1-6.(1) に規定する圧力以上であることを確認する。
 - (b) 固定式炭酸ガス消火装置
 - i) 高圧式炭酸ガス消火装置にあっては次に掲げる試験を行う。

- 1) 気密試験
配管の気密試験を行う。試験圧力は始動ライン及び集合管から切換弁までは $3.5MPa$ 、切換弁から開口端までは $1.0MPa$ で行う。
 - 2) 通気試験
配管の通気試験を行い、通気状態が良好であることを確認する。(空気を使用してよい。)
 - 3) 警報装置の作動試験
警報装置の効力を確認する。
 - ii) 低圧式炭酸ガス消火装置及び付属装置にあつては、**規則 7 編**の該当規定によるほか次に掲げる試験を行う。
 - 1) 製造工場における試験
炭酸ガス容器は、水圧試験終了後、溶接線に対し、磁粉探傷試験を行い、その後、付属品と共に設計圧力で気密試験を行うこと。
 - 2) 船内における試験
 - a) 分配器からノズルまでの間の管は、船内で組立て終了後、気密試験及び通気試験を行うこと。試験圧力は $1.0MPa$ とする。
 - b) 炭酸ガス貯蔵装置は、船内据付け後、炭酸ガスを充填した状態で、炭酸ガスの漏えいの有無、警報装置、圧力計測装置及び液面計測装置の作動状態の確認を行うこと。
 - c) 冷蔵装置は、船内据付け後、炭酸ガスを充填した状態で、圧力制御機能の確認を含め、運転試験を行うこと。
 - (c) 固定式高膨脹泡消火装置
 - i) 送水管の通水試験を行い、その効力を確認する。
 - ii) 泡の放出試験を行い、その効力を確認する。ただし、検査員が適当と認める場合にあっては、他の同等な試験に代えることができる。
 - iii) 本会が必要と認める場合には、**鋼船規則 R 編 26.3.5** に規定される試験を行い、その効力を確認する。
 - (d) 固定式加圧水噴霧装置
 - i) 受圧部は使用圧力の 1.5 倍の圧力で試験を行う。
 - ii) ノズルより噴霧試験を行い、その効力を確認する。
 - iii) 加圧水ポンプの作動試験を行い、その効力を確認する。
 - (e) 水噴霧装置
水噴霧試験を行い、ポンプより最も遠い個所で噴霧量を確認する。
 - (f) 火災探知装置
 - i) 各探知区域（系統）について適当な探知器を選び、その作動試験を行う。**規則 9 編 5.1.1-1.**に掲げる機関区域に設置される固定式火災探知警報装置の取付け後の試験方法については、**鋼船規則 B 編検査要領附属書 B2.1.4-2.(3)(i)**「機関区域に設置される固定式火災探知警報装置の効力試験実施要領」によることを標準とする。
 - ii) 電源又は電路の故障状態において、警報装置の作動試験を行う。
 - (g) 手動火災警報装置
作動試験を行う。
 - (4) イナートガス装置
 - (a) 機器類の作動試験並びに制御、安全及び警報装置の効力試験
 - (b) 気密試験イナートガス供給管系統の管及び継手の気密試験圧力は、原則として、 $0.024MPa$ とする。ただし、 PV 弁の設定圧が $0.024MPa$ 以上の場合にあっては、 PV 弁の設定圧力を気密試験圧力とする。
 - (c) イナートガス送風機容量試験
イナートガス送風機の容量が船舶の計画された最大揚荷容量の 25%増し以上であることを、イナートガス又は新鮮空気を用いて確認する。
新鮮空気を使用する場合には、新鮮空気は燃焼ガス遮断弁の近傍より取り入れることとする。ただし、同型船で同じ装置のイナートガス装置を装備した船舶にあっては、この試験を省略することができる。
- 2. **規則 2 編 2.1.4-4.**の規定により工事の立会を軽減する場合には、原則として、その製造所は別に定める「事業所承

認規則」に従い審査を受け、承認を得ること。

2.1.5 水圧試験及び水密試験等

-1. 規則 2 編 2.1.5(1)に規定する船体の区画及びタンクの水圧試験及び水密試験等の方法は、次の(1)から(3)を標準とする。

- (1) 水圧試験は、ショッププライマのみを塗布した後に行って差し支えない。ただし、次の(a)及び(b)を満足する場合にあっては、塗装を行った後に実施することができる。
 - (a) 塗装前にすべての溶接線について、目視検査を行う。
 - (b) ブロック相互の全ての溶接継手並びにタンク囲壁の隅肉手溶接継手及び貫通部の手溶接継手について、気密試験を行う。
- (2) 気密試験は、次の(a)から(f)に掲げるところによる。
 - (a) 試験は、0.015MPa の圧力で行う。
 - (b) 検査に先立ち、0.02MPa の圧力まで加圧し約 1 時間同圧力を維持した後、上記(a)の圧力まで減圧する。(減圧を行わない場合には、安全に十分注意を払う必要がある。)
 - (c) 溶接部には、有効な検知液を塗布する。
 - (d) 空気供給管の断面積より大きい断面積を有する U 字形チューブに水を満たし、試験圧力に対応する水頭を確認する。さらに、試験圧力を一個の標準圧力計又は、他の適当な方法により確認する。
 - (e) タンク囲壁の全ての隅肉溶接継手、貫通部の溶接継手及びブロック相互の溶接継手については、塗装前に試験を行う。その他のタンク囲壁の溶接継手については、当該溶接継手の塗装前の目視検査を条件に、塗装後に行うことができる。ただし、ブロック内の自動または手溶接継手については、造船所の品質管理状況を考慮し、検査員が判断する適当数の溶接継手に対して、塗装前に試験を要求することがある。
 - (f) 上記(a)から(e)に代えて、検査員の指示するところにより別の方法によって差し支えない。
- (3) 射水試験は、ホース内圧力が 0.2MPa 以上で、12mm 以上の径を有するノズルを用い、射水面までの距離が 1.5m を超えないようにして行う。

2.1.6 船上に保持すべき図面等

規則 2 編 2.1.6-3.に規定する証明書については、個々の機器・装置等に対して発行された証明書又は登録検査時に有効な型式証明書等とすること。消火ポンプについては、船上搭載後の射水試験の成績書として差し支えない。なお、就航後に本船上の機器・装置等が更新されない限り、これらの証明書を更新することを要しない。

2.1.7 完成図

- 1. 規則 2 編 2.1.7-1.(2)に規定する構造関係の図面に記載すべき内容については、2.1.2-1.(1)による。
- 2. 規則 2 編 2.1.7-1.(2)に規定する「部材寸法図」とは、一般に、船首尾構造を含む、船体構造部材の配置及び寸法を含む図面をいう。ただし、規則 2 編 2.1.7-1.(2)の規定により提出されるその他の図面において必要な情報が得られる場合にあっては、部材寸法図として別に図面を提出することを要しない。

2.2 製造後の登録検査

2.2.1 一般

-1. 提出すべき図面、資料

製造後の登録検査に必要な調査のための図面及び資料として、次のものを前広に提出する。

- (1) 船体部図面
 - (a) 一般配置図
 - (b) 中央横断面図
 - (c) 鋼材配置図
 - (d) 外板展開図
 - (e) 諸管装置図
 - (f) 舵構造図
 - (g) 船尾材構造図
 - (h) 貨物管装置図（タンクはしけの場合）
 - (i) 船体線図（満載喫水線の指定を要する場合）

- (j) 排水量等曲線図（同上）
- (2) 機関部図面
 - (a) 機関部要目表
 - (b) 機関区域内機器配置図
 - (c) ボイラ関係図
 - (d) 機関室諸管線図
 - (e) クランク軸、スラスト軸、推進用動力伝達装置（減速機等）、中間軸、プロペラ軸、船尾管軸受、船尾管シール装置及びプロペラの図面
 - (f) 主軸系ねじり振動計算書又は実測値（往復動機関の場合）
 - (g) 操舵装置関係図面
 - (h) 電路系統図
- (3) *Survey Report* 又はその写し
- (4) 水上公試運転記録（ない場合には、公試運転を行う必要がある。）
- (5) 復原性資料（ない場合には、傾斜試験を行う必要がある。）
- (6) 本船の保有する船級、検査、条約等に関する証書の写し
- (7) その他、本船の経歴、現状を具体的に示す資料（可能な限り。）

-2. 図面、資料等の調査結果の通知

本会は、前-1.に掲げる図面、資料を調査した場合には、その結果を申込者に通知する。ただし、これらの資料で調査が困難な場合にあっては、本船について現状調査を行うことがある。

-3. 老齢船等の登録の予備調査

現状から見て登録する上で難点があると認められるものについては、船級登録の可能性につき特別に予備調査を行うことがある。

-4. 検査事項の一部の延期及び参酌

- (1) 検査は規則の定めるところによるが、申込者が一部の検査の延期を希望し、やむを得ないと認められた場合には、船舶の現状及び耐航性を確認して、一部の検査を指定事項として延期することができる。この場合、延期した事項については、1年以内に検査を完了する必要がある。
- (2) 管海官庁等の製造中検査後1年未満の船舶の登録検査においては、次回の定期検査を管海官庁等の指定した定期検査時期と一致させることを条件として、現状に応じて中間検査程度まで検査を参酌することができる。

2.3 水上試運転及び復原性試験

2.3.1 水上試運転

-1. 規則2編2.3.1-1.(1)に規定する後進試験は、次の(1)から(3)に示すとおりとする。

- (1) 最大速力で前進中に、操作場所から後進全速を発令し、できるだけ速やかに後進全速への切換え操作を行う。このとき、船舶が停止するまでの時間、船首方位角、停止距離を計測すること。最大速力で行うことが困難な船舶にあっては、主機の連続最大回転数の95%以上の回転数における速力の90%以上の速力で行う。ただし、姉妹船の後進試験の成績により十分な資料が得られると認められる場合にあっては、各船舶毎の停止性能の計測を省略することができる。
- (2) 船体が後進中、機関が有効に作動することを確認する。この場合、主機の出力は、規則7編1.3.2にいうMPAPで、後進速力（回転数）が整定するまで後進を行い、規則7編1.3.2に規定される後進性能を確認する。
- (3) 二元燃料機関にあっては、(2)の確認をすべての運転モード（ガスモード、燃料油モード等）のうち、該当するもので行うこと。

-2. 規則2編2.3.1-1.(2)に規定する操舵試験及び主操舵装置から予備操舵装置への切換え試験においては、規則2編2.3.1-2.に規定する試験に加え、次の(1)から(8)に示す試験を行うこと。ただし、(4)、(5)、(6)、(7)及び(8)に掲げる試験は、係留中または入渠時に行った場合にあっては、省略して差し支えない。

- (1) 動力装置の切換えを含めた動力装置の作動試験
- (2) 規則7編12.2.6に規定する代替動力の供給試験
- (3) 2組の制御システムの相互の切換え、制御システムと操舵機区画に設けられる制御装置の相互の切換え及び自動操

舵装置を搭載する船舶にあつては、自動操舵と手動操舵の相互の切換え試験を含めた制御装置の作動試験

- (4) 船橋と操舵機区画との間、機関室と操舵機区画との間の通信装置の作動試験
- (5) 規則 7 編 12 章に規定される操舵装置の警報装置、舵角指示器及び動力表示装置の効力試験
- (6) 過圧防止用逃し弁の作動及び駆動電動機の運転表示の作動試験
- (7) 舵の停止装置の作動試験
- (8) ハイドロロックを防止するための設計上の措置を施した操舵装置にあつては、その機能の実証試験

-3. 規則 2 編 2.3.1-1.(3)に規定する機関の作動試験は、機関の運転状態の全域において、機能的に十分で、かつ、信頼性があり、使用回転数範囲内に異常な振動がないことを確認するために、少なくとも次の(1)から(9)に示す試験を行うこと。ただし、係留中において試験を行った場合にあっては、水上試運転では省略して差し支えない。機関関係の各項目における試験の詳細については、JIS F0801「海上試運転機関部試験方法」又はこれと同等の試験方法を参考とする。なお、試験の実施前には、1.4.2-8.に掲げる準備を行うこと。

- (1) 往復動内燃機関にあつては、表 2.2.3.1-5.に掲げる出力試験を行うことを標準とする。なお、発電機及び補機（作業用補機を除く。）用往復動内燃機関にあつては、船内に据付けた後、適当な時期に試験を行っても差し支えない。
- (2) 始動試験
規則 7 編 2.5.3-2.に規定する回数連続始動することを確認すること。
- (3) 警報装置及び安全装置の作動試験
規則 7 編 2.4 に規定する安全装置及び警報装置の作動試験を行うこと。
- (4) 燃料適性試験
残渣油等の特別な燃料を使用する場合には、機関に適しているかどうかを確認すること。ただし、工場試運転において、既にその適性が確認されている場合にあっては省略することができる。
- (5) 調速性能試験
主発電機を駆動する往復動内燃機関（主発電機を兼用する推進用発電機を駆動する往復動内燃機関を含む）にあつては、規則 7 編 2.4.1-5.(1)に規定する調速特性を確認すること。
- (6) ボイラの安全装置および警報装置の作動確認
- (7) 排ガスエコノマイザの安全装置及び警報装置の作動確認
- (8) ガス燃料機関にあつては、(1)及び(5)の規定を適用し、二元燃料機関にあつては次の(a)から(c)にもよる。
 - (a) 出力試験及び調速性能試験を、すべての運転モード（ガスモード、燃料油モード等）のうち、該当するもので行うこと。この場合、当該出力試験における、ガスモードでの試験にあつては、過負荷の場合に自動的に燃料油モードに切替えが行われる場合には、110%出力での試験は要求されない。
 - (b) 前(a)にいう出力試験において、中断なく運転モードを切り替えられる場合（同じ出力及び回転数における切替え）には、表 2.2.3.1-5.の 100%出力における負荷試験の運転時間として合算することができる。ただし、各運転モードの時間は 1 時間未満としてはならない。
 - (c) 燃料油モードへの自動切換えを試験する。また手動による燃料油モードとガスモードの相互の切り替えも試験する。

表 2.2.3.1-5. 往復動内燃機関の試験

試験項目		機関用途		
		主機として往復動内燃機関を用いる船舶（電気推進船を除く。）の当該主機 ^{*1}	発電機を駆動する往復動内燃機関（電気推進船の主機を含む） ^{*2}	補機（作業用補機等を除く）を駆動する往復動内燃機関
負荷試験	110%出力	—	n_0 （ n_0 は定格回転数）において10分 ^{*3}	—
	100%出力	プロペラ特性に従った回転数において4時間 ^{*4, *5, *6}	n_0 において1時間 ^{*3}	n_0 において30分
過速度運転試験		1.032 n_0 以上の回転数において30分 ^{*7, *8}	—	—
最低回転数試験 ^{*9}		実施 ^{*7}	—	—
断続過負荷試験 ^{*10}		実施	—	実施

注)

- *1 試験終了後、機関の燃料油供給装置は船内据付け後の運転において100%出力を超えて運転されないように調整されること。（一時的な過負荷出力が認められる推進機関及び発電機も駆動する推進機関を除く）
- *2 試験は駆動する発電機の定格電力を基準に行われること。
- *3 100%推進出力（推進のための総電動機容量等）を最低発電機数で供給する試験を実施する場合には、当該試験時に確認してもよい。この場合、試験時間は全ての回転機が安定した運転温度に到達するのに十分な時間又は4時間とし、全ての発電機について試験を実施するのに十分な時間が確保できない場合には、試験は別に行うこと。
- *4 可変ピッチプロペラを備える場合にあっては、 n_0 において、定格出力となるプロペラピッチにおいて実施すること。ただし、要求される負荷をかけることが困難な場合には、適当な負荷とすることができる。
- *5 発電機も駆動する推進機関にあっては、 n_0 において、機関の定格出力で4時間実施するとともに、100%出力をプロペラから取り出す場合（機関の定格出力試験で確認されない場合に限り）及び発電機から取り出す場合についてもそれぞれ実施すること。この場合、試験はプロペラ取り出し出力において2時間、発電機取り出し出力において1時間実施すること。
- *6 自動化設備規則 2.2.5-2.(1)に定める試験が要求される船舶にあっては、同試験を100%出力で4時間以上実施することで、本表に規定する100%出力試験を別に実施することなく省略することができる。
- *7 固定ピッチプロペラにのみ動力を伝える機関に限る。
- *8 100%出力試験が1.032 n_0 以上の回転数で実施されている場合には省略することができる。なお、プロペラ特性上、当該回転数に計画到達しない場合等には、到達可能な連続最大回転数（回転トルク等の制限が掛かる回転数をいう。）での過速度試験とすることができる。
- *9 舵を片舷一杯に取っても主機が安定して運転できる最低回転数を確認する。
- *10 一時的な過負荷出力が認められる機関に限る。試験は機関製造者の指定する時間で実施すること。

-4. 規則 2 編 2.3.1-1.(4)に規定するウインドラスの効力試験は、次の(1)及び(2)に示す試験を行い、実用性を確認するとともに、構造及び設備に異常のないことを確認すること。

(1) 負荷試験

片舷各1連を左・右舷別個に巻き上げ、次いで1連を同時に巻き上げそれぞれの巻き上げ速度を計測する。

(2) 鎖車ブレーキ試験

アンカーを落下させながら、鎖車ブレーキを操作して、アンカーチェーンの繰り出し及び保持能力を確認すること。

-5. 規則 2 編 2.3.1-1.(5)に規定する主機又は可変ピッチプロペラ、ボイラ及び発電装置の自動制御及び遠隔制御を行うための装置の試験は、次の(1)から(3)に示すとおりとする。ただし、これらの試験は船内据え付け後、できる限り実際に近い状態で試験を行い、有効に作動することが確認された場合にあっては、水上試運転では、一部を省略して差し支えない。

(1) 主機又は可変ピッチプロペラの制御システムについては、次の(a)から(d)に示す試験を行うこと。

(a) 主機又は可変ピッチプロペラは、主制御場所又は船橋主制御場所から遠隔制御装置により、始動試験、前後進

試験及びすべての出力範囲にわたり運転試験を行うこと。

- (b) 船橋制御装置により主機又は可変ピッチプロペラの出力増減試験を行うこと。なお、船橋制御装置により、すべての出力範囲にわたり、運転試験を行った場合にあっては、前(a)に掲げる始動試験を除き、適当に参酌して差し支えない。
- (c) 主機又は可変ピッチプロペラの制御場所が 2 箇所以上ある場合には、主機又は可変ピッチプロペラの前進及び後進運転中に、制御場所の切換え試験を行うこと。なお、主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置が規則 7 編 14.3.2-2.(3)(b)に該当するものである場合にあっては、主機の停止中に行うものとする。
- (d) 前(c)に示す切換え試験の終了後、それぞれの制御場所から主機又は可変ピッチプロペラの円滑な運転ができることを示すこと。

(2) ボイラの制御システムについては、次の(a)及び(b)に示す試験を行うこと。

- (a) 重要なボイラは、手動操作を行うことなく、推進補機等に安定して蒸気を供給できることを確認すること。
- (b) 排ガスエコノマイザが発電原動機への蒸気供給源として用いられ、かつ、主機の出力低下時にボイラの追焚きが自動的に行われる場合には、これらの自動制御装置の作動試験を行うこと。

(3) 船舶の推進に必要な負荷へ電力を供給する発電機であって、船舶の推進装置に原動力を依存する発電機を装備する場合には、これに関連する発電装置の自動制御及び遠隔制御を行うための設備の作動試験を行うこと。

-6. 規則 2 編 2.3.1-1.(6)にいうボイラの蓄気試験は、次の(1)から(3)に示すとおりとする。

(1) ボイラが最大負荷の状態では、次の(a)及び(b)に示す方法で行うこと。ただし、ボイラの蒸発量に関する資料を提出して本会の承認を得た場合にあっては、(a)に規定する蓄気試験は省略することができる。

- (a) ボイラの運転に必要な機器への蒸気供給用以外の止め弁をすべて締切り、安全弁を噴気させたときにボイラ胴内の圧力が制限気圧の 1.1 倍を超えないこと。ただし、この場合には、安全水位を維持するための給水を行うことができる。
- (b) 過熱器を持つボイラにおいて蓄気試験を行うことにより、過熱器を焼損するおそれがある場合には、主蒸気の供給を急速に遮断して、鋼船規則 D 編 9.9.3-8.に規定する装置の作動試験を行うにとどめて差し支えない。この場合、各安全弁は、所定のリフトが計測されたものであること。

(2) 前(1)の試験は、係留中の適当な時期に行っても差し支えない。

(3) 排ガスエコノマイザを有するボイラで排ガスエコノマイザを使用中に追い焚きのできる計画のあるものにあっては、原則として主機が連続最大出力の状態の下で、ボイラを最大負荷の状態にし、前(1)(a)及び(b)に示す方法で行うこと。

-7. 規則 2 編 2.3.1-1.(7)に規定する推進軸系のねじり振動の計測は、次の(1)から(3)に示すとおりとする。

(1) 規則 7 編 6.1.3 の規定に従って行うこと。なお、規則 7 編 6.1.3-2.に規定する機関の運転状態の確認を計算により推定した上下境界回転数で実施する場合、計測により確認できる回転数との誤差を考慮し、推定した上下境界回転数の前後にわたってフューエルインデックスを確認することを推奨する。

(2) 二元燃料機関にあっては、(1)にいう計測を燃料油モード及びガスモードの両方において行うこと。ただし、燃料油モード及びガスモードのねじり振動計算書に基づいて本会が承認した場合には、燃料油モード又はガスモードのうちいずれか一方における計測を省略することができる。

-8. 規則 2 編 2.3.1-1.(8)に規定する「電圧総合波形ひずみ率計算書の確認」は、該当する母線の電圧総合波形ひずみ率を測定し、電圧総合波形ひずみ率計算書に記載された許容値を超えていないことを確認する。

-9. 規則 2 編 2.3.1-1.(9)の「その他本会が必要と認める試験」とは、次の(1)から(7)に示す試験及び検査をいう。

(1) 複数個のプロペラの備える船舶又は主機が複数台装備される船舶にあっては、それらのうち 1 台が故障した場合を想定して運転を行い、船舶の操船が支障なく行えることの確認

(2) 歯幅（やまば歯車の場合には、中みぞを含む。）が 300mm を超える主機の推進用歯車又は歯車と小歯車のピッチ円直径との比が 2 を超える主機の推進用歯車にあっては、適当な塗料を歯面に薄く均一に塗布して歯当たり試験

(3) 船舶が操船又は停止のための補助装置を備えている場合には、それらの効力試験

(4) 本会が必要と認める場合には、水上試運転終了後シリンダ各部の開放検査

(5) 電気推進船の水上試運転では、本会が適当と認める方案に従って行われる試験及び検査

(6) 2.3.1-4.による試験のほか、JIS F0801「海上試運転機関部試験方法」又はこれと同等なものうち、本会が必要と認める試験

(7) 排ガス再循環装置を備える船舶にあっては、排ガス再循環装置を作動させた状態における機関の運転状態の確認

及び当該状態において排ガス再循環装置及び機関に異常のないことの確認

-10. 規則 2 編 2.3.1-2.(1)の適用上、等喫水の状態で舵全体を没水させることができない場合には、静止状態において舵全体が没水する喫水として差し支えない。ただし、許容可能なトリム状態とすること。

-11. 規則 2 編 2.3.1-2.(3)の適用上、次の(1)又は(2)による。ただし、次の(1)又は(2)に代えて、数値流体力学 (CFD) 又は実験的検討 (いずれも、設計者又は製造者が実施し、本会の確認を受けるものとする。) により満載状態かつ所定の速力において舵にかかるモーメント (トルク) を推定することとして差し支えない。

- (1) 満載状態、かつ、規則 1 編 2.1.9 に定める速力において前進中の船舶の舵頭材にかかるモーメント (トルク) を次式により外挿する。ただし、 A_T が $0.95A_F$ を超える場合には、次式による推定を行う必要はない。

$$Q_F = Q_T \alpha$$

Q_F : 満載状態、かつ、規則 1 編 2.1.9 に定める速力において前進中の船舶の舵頭材にかかるモーメント (トルク)

Q_T : 実際の操舵試験において舵頭材にかかるモーメント (トルク)

α : 次式による外挿係数

$$\alpha = 1.25 \left(\frac{A_F}{A_T} \right) \left(\frac{V_F}{V_T} \right)^2$$

A_F : 舵の可動部のうち、満載状態において没水する部分の合計投影面積

A_T : 舵の可動部のうち、実際の操舵試験において没水する部分の合計投影面積

V_F : 満載状態における契約上の設計船速であって主機の連続最大回転数に対応するもの

V_T : 実際の操舵試験において計測された船速 (潮流を考慮したもの)

- (2) ラダーアクチュエータにかかる圧力と舵頭材にかかるトルクとの間に線形関係がある場合には、前(1)に代えて次式によることができる。ここで、定量ポンプを使用する場合は、主操舵装置又は予備操舵装置のラダーアクチュエータの最高使用圧力が、満載状態において当該ラダーアクチュエータにかかる圧力の推定値を超えれば、それぞれ規則 7 編 12.2.2(1)又は 12.2.3(1)の転舵時間に関する規定に適合するものとみなす。可変容量ポンプを使用する場合は、提供されたポンプデータを基に、満載状態に対応する吐出流量を推定し、転舵に必要な時間の算出及び当該時間と要求される時間との比較を行う。

$$P_F = P_T \alpha$$

P_F : 満載状態におけるラダーアクチュエータにかかる圧力の推定値

P_T : 実際の操舵試験において計測されたラダーアクチュエータにかかる最大圧力

2.3.2 復原性試験

- 1. 規則 2 編 2.3.2-1.にいう「復原性試験」とは、傾斜試験及び動揺試験をいう。
- 2. 前-1.にいう「傾斜試験」については、鋼船規則 B 編検査要領附属書 B2.3.2-2 に示す方法を標準とする。
- 3. 規則 2 編 2.3.2-1.にいう「復原性に関する要目」のうち横揺周期については、動揺試験により定めること。ただし、本会が特に認めた場合にあっては、動揺試験を省略して差し支えない。この場合、動揺周期は鋼船規則 U 編 2.3.1-1.(2)に規定する近似式による値とすることができる。
- 4. 規則 2 編 2.3.2-1.の規定により本船に備える復原性資料等については、船舶の種類に応じ本会が適当と認めた復原性に関する十分な情報を備えること。
- 5. 規則 2 編 2.3.2-3.により、復原性試験を省略する場合には、軽荷重量査定試験を行い、次の(1)と(2)の偏差が、軽荷重量について表 2.2.3.2-1.に掲げる値を超えないこと及び船舶の長さ方向の重心位置について船舶の長さ (L) の 0.5%を超えないことを確認すること。なお、ここでいう同型船とは、原則として、同一造船所にて同一図面により建造される船舶とする。
 - (1) 本船の軽荷重量査定試験から得られた軽荷重量及び船舶の長さ方向の重心位置
 - (2) 同型船の軽荷重量及び船舶の長さ方向の重心位置。ただし、設計変更がある場合にあっては、その設計変更にもともなう修正をこれに加えて得られたもの。

表 2.2.3.2-1. 傾斜試験省略に係る軽荷重量の許容偏差

船舶の長さ (L)	50m 未満	50m 以上, 160m 以下	160m を超える
許容偏差 (復原性試験を実施した同型船の軽荷重量に対する割合で表す。)	2%	線形補間による	1%

-6. 規則 2 編 2.3.2-3.及び前-5.の規定により復原性試験を省略した場合には、当該船舶の軽荷重量及び重心位置は次による。

- (1) 軽荷重量及び船舶の長さ方向の重心位置は、前-5.(1)による値とする。
- (2) 深さ方向の重心位置については、復原性試験を実施した同型船の値又は本船に関して計算により求められる値のいずれか大きい方の値とする。

-7. 規則 2 編 2.3.2-4.に規定する「復原性資料を補うものとして備えられた復原性計算機」とは、船橋、荷役制御室等で使用される復原性計算機又は復原性計算用のソフトウェアがインストールされたコンピュータをいう。

2.4 登録事項の変更

2.4.1 改造検査

-1. 規則 2 編 2.4.1 の適用上、「船舶の主要な要目等に影響を及ぼす改造等を行う場合」(以下、「主要な改造を行う場合」という。)については、本会又は船籍国主管庁が特に指示する場合を除き、以下を原則とする。

- (1) 主要な改造とは、例えば次の場合をいう。ただし、これらに限定するものではない。
 - (a) 船舶の寸法を変更する場合。例えば、新しい船体を挿入して船体延長を行う場合等
 - (b) 船舶の種類を変更する場合
- (2) 主要な改造を行う場合には、本規則で別に定める場合を除き、新たに造られる又は改造される船体構造、機関及び装置については、改造等の時点で有効な要件に適合したものとすること。例えば、船体延長を行う場合には、新しい船体は当該改造の時点で有効な要件に適合したものとするとともに、船舶の長さを変更となることにより影響を受けるその他の要件(例えば、縦強度、艀装数等)にも適合することを要する。
- (3) 「改造の時点で有効な要件」とは、本会が特に指示する場合を除き、次のいずれかの日以降に建造開始段階にある船舶に適用される要件とする。
 - (a) 当該改造工事に係る契約が結ばれる日
 - (b) 改造工事に係る契約日が存在しない場合には、当該工事と認識し得る工事が開始された日

-2. 規則 2 編 2.4.1 の適用上、「本会が特に認める場合」とは、新しい要件に適合することが困難であると本会が認める場合であって、かつ、船籍国主管庁が当該要件の適用を斟酌することを認める場合をいう。

-3. 改造前の復原性試験の成績等により、改造後の復原性に関して十分信頼できる情報が得られると認められる場合には、改造後の船舶について 2.3.2-5.の規定を準用して復原性試験を省略することができる。

-4. 規則 2 編 2.4.1 の適用上、選択式触媒還元脱硝装置、排ガス浄化装置又は排ガス再循環装置を新たに備える船舶にあつては、当該装置(該当するもの)に適用される規則 2 編 2.1 の規定に従って検査を行う。

3 章 年次検査

3.2 船体、艙装、消火設備及び備品の年次検査

3.2.2 現状検査

- 1. 規則 2 編表 2.3.2 第 6 項において、空気の暴露甲板貫通部には特別の注意を払うこと。
- 2. 規則 2 編表 2.3.2 第 12 項の検査は、移動式及び持運び式消火器の有効性の確認を含む。

3.2.3 効力試験

- 1. 規則 2 編表 2.3.3 第 2 項にいう装置は、規則 9 編 4.1.2, 6.1.1-3.及び 7.1.2-2.の各種装置をいう。
- 2. 規則 2 編表 2.3.3 第 3 及び 4 項にいう各種装置の検査の詳細については、2.1.4-1.(3)の関連規定を参照すること。
- 3. 規則 2 編表 2.3.3 第 6 項の「復原性資料を補うものとして備えられた復原性計算機」とは、復原性計算機又は復原性計算用ソフトウェアがインストールされたコンピュータであって、船橋、荷役制御室等で使用されるものをいう。
- 4. 規則 2 編表 2.3.3 第 6 項にいう計算機能の確認については、検査員立会いの下、次の(1)から(4)の手順に従って計算を実施し、正常に機能することを確認すること。ただし、検査に先立ち実施した(1)から(3)又は(1)及び(4)の計算結果が船上に保管されており、正常に機能することが確認できる場合にあっては、当該計算結果を確認することとして差し支えない。

- (1) 取扱説明書に記載されている精度確認時に使用した積付状態の少なくとも 1 つの状態において復原性計算を実施し、取扱説明書に記載されている精度確認時の計算結果と比較を行うこと。
- (2) 前(1)の積付状態から、喫水又は排水量が少なくとも 10%変化するように、いくつかの入力データを変更して計算を実施し、計算結果が適切に変化することを確認すること。
- (3) 前(2)の状態から、入力データを前(1)の状態に戻して計算を実施し、計算結果の比較を行うこと。
- (4) 前(2)及び(3)に替えて、取扱説明書に記載されている精度確認時に使用した積付状態のうち更に 1 つ以上の状態を選定し、復原性計算を実施し、取扱説明書に記載されている精度確認時の計算結果と相違無いことを確認することとして差し支えない。この場合、復原性計算は、全ての載荷重量に関するデータを入力して当該積付状態を再現すること。

3.2.4 区画及びタンクの内部検査

区画及びタンクの内部検査を行う際には、当該区画の検査に供される点検設備についても検査を行うこと。

3.3 機関の年次検査

3.3.1 現状検査

- 1. 規則 2 編 3.3.1 にいう現状検査に関し、ゴム継手を有する船舶にあっては、ゴムエレメントの外観検査及び、表面硬度又は永久ひずみ量の計測をする。
- 2. 規則 2 編 3.3.1(4)にいう「本会が適当と認める管理基準値」とは、次の(1)及び(2)をいう。
 - (1) 油潤滑式の場合には、表 2.8.3, 11 項, (1)(b)に規定するもの。
 - (2) 清水潤滑式の場合には、表 2.8.4, 11 項, (1)(b)に規定するもの。
- 3. 規則 2 編 3.3.1 にいう現状検査に関し、配電系統の主母線に高調波フィルタ（ポンプモータ等、単一の機器のみに使用されるものを除く。）を備える船舶にあっては、当該高調波フィルタが現状良好であることを確認するとともに次の(1)又は(2)の確認を行う。

- (1) 規則 8 編 2.3.12-1.に規定する主母線の電圧総合波形ひずみ率を連続的に監視する設備を備える船舶は、電圧総合波形ひずみ率の記録を確認する。
- (2) 前(1)に該当しない船舶は、高調波フィルタの正常な動作を確認するため、直近の航海において、プラント全体の稼動を代表する航海状態における主母線の電圧総合波形ひずみ率の最大値が測定されていることを確認し、当該測定値が、電圧総合波形ひずみ率の許容値以下であることを確認する。

3.3.2 効力試験

- 1. 規則 2 編表 2.3.6 第 6 項(a)及び(b)に定める装置の効力試験は、現状検査の結果、検査員が差し支えないと認めた場

合には、省略することができる。

-2. **鋼船規則 H 編附属書 2.11.1-2.**が適用される蓄電池システムを備える船舶にあつては、**鋼船規則 H 編附属書 2.11.1-2.中 1.2.7** による試験を行う。

4 章 中間検査

4.2 船体、艤装、消火設備及び備品の中間検査

4.2.3 効力試験

規則 2 編表 2.4.2 第 4 項から第 8 項にいう各種装置の検査の詳細については、2.1.4-1.(3)の関連規定を参照すること。

4.2.4 区画及びタンクの内部検査

区画及びタンクの内部検査を行う際には、当該区画の検査に供される点検設備についても検査を行うこと。

4.3 機関の中間検査

4.3.1 現状検査

-1. 鋼船規則 H 編附属書 2.11.1-2.が適用される蓄電池システムを備える船舶にあっては、蓄電池システム本体及び関連機器の主回路部の絶縁抵抗を測定し、現状が良好であることを確認する。加えて、鋼船規則 H 編附属書 2.11.1-2.中 1.2.8 の規定に従った保守、管理等が適切に実施されていることを確認する。

5 章 定期検査

5.2 船体、艙装、消火設備及び備品の定期検査

5.2.3 効力試験

-1. 復原性計算機の計算機能の確認については、検査員立会いの下、次の(1)から(3)の手順に従って計算を実施し、正常に機能することを確認する。

- (1) 取扱説明書に記載されている精度確認時に使用したすべての積付状態において復原性計算を実施し、取扱説明書に記載されている精度確認時の計算結果と比較を行う。
- (2) 前(1)の積付状態から、喫水又は排水量が少なくとも 10%変化するように、いくつかの入力データを変更して計算を実施し、計算結果が適切に変化することを確認する。
- (3) 前(2)の状態から、入力データを前(1)の状態に戻して計算を実施し、計算結果の比較を行う。

-2. 規則 2 編 5.2.3-2.(1)及び(3)の作動試験は、当該管装置の使用圧力を負荷した状態で行う。

5.2.4 区画及びタンクの内部検査

- 1. 区画及びタンクの内部検査を行う際には、当該区画の検査に供される点検設備についても検査を行う。
- 2. 規則 2 編表 2.5.1 の適用上、任意にタンクを選定する場合には、各定期検査において輪番で異なるタンクを選定する。

5.2.5 構造部材等の板厚計測

-1. 規則 2 編 5.2.5-1.(4)でいう板厚計測記録には、各計測点、計測値、これに対応する原厚及び許容衰耗量並びに高張力鋼が使用されていればその範囲が明示され、さらに計測日、計測装置、計測者及び計測者の資格、署名も合わせて記載されていること。検査員は、当該記録を調査・確認し、署名する。

-2. 横断面の位置は強力甲板の計測で衰耗が著しいと考えられる箇所を選び、また、2 個以上の横断面を選ぶ場合には、少なくとも 1 個は中央部 0.5L 間の専用バラストタンク（強力甲板の直下にある場合）の箇所を選ぶこと。

5.2.6 圧力試験

- 1. 規則 2 編 5.2.6 の適用に際し、ビルジタンク、スラッジタンクその他の類似のタンクは、水タンクとして扱う。
- 2. 空気管、測深管等の管類の検査の結果により、これら管類の圧力試験を要求することがある。
- 3. 規則 2 編 5.2.6-3.でいう「本会が適当と認める場合」とは、検査前の適当な時期に船長又はこれに代る責任者の立会いのもとに、積付時等を利用して規則に定める圧力で圧力試験が行われ、次の(1)及び(2)を満たす場合をいう。この場合、検査員は(2)及び試験の記録に基づき当該隔壁について検査を行い、検査員が差し支えないと認めるときは、これを定期検査における圧力試験とみなすことがある。

(1) 試験を行った貨物タンクに隣接する区画が、ポンプ室等のように航行中漏洩の有無について乗組員による点検が容易なタンクであること。

(2) 乗組員による点検の記録があること。

-4. 規則 2 編表 2.5.4 及び表 2.5.5 でいう「本会が適当と認める場合」とは、当該タンク隔壁の外部検査において、本会検査員が現状良好と認め、かつ、船長から規則 2 編 5.2.6 に従った圧力検査の結果、異常が認められなかったと書面で報告があった場合をいう。

5.3 機関の定期検査

5.3.1 現状検査

-1. 鋼船規則 H 編附属書 2.11.1-2.が適用される蓄電池システムを備える船舶にあつては、蓄電池システム本体及び関連機器の主回路部の絶縁抵抗を測定し、現状が良好であることを確認する。加えて、鋼船規則 H 編附属書 2.11.1-2.中 1.2.8 の規定に従った保守、管理等が適切に実施されていることを確認する。

5.3.2 効力試験及び圧力試験

規則 2 編表 2.5.7 第 2 項において検査員が必要と認める場合とは、一般に次の場合をいう。

- (1) 圧力を受ける部分において強度に影響を及ぼすような腐食、摩耗等の衰耗が認められた場合

- (2) ボイラ，圧力容器及び主蒸気管であって内部における衰耗程度が調査できない場合

6 章 船底検査

6.1 船底検査

6.1.1 上架した検査

-1. **規則 2 編表 2.6.1** の検査項目 7 にいう「平均直径」とは、リンクでの一断面における最小直径（その径が最も衰耗している方向に計測した直径をいう）とその最小直径に対して直角方向の直径を平均したものをいう。

6.1.2 水中検査

-1. **規則 2 編 6.1.2** に定める入渠又は上架に代わる方法として水中検査を承認する場合には、次による。

(1) 実施条件

水中検査は、船底検査で要求される船底部の状態が十分に確認できるものであること。そのために、水中検査は、次に掲げる条件のもとで行われること。

- (a) できる限り軽喫水で、気象等が平穏であること。検査員及び潜水士が外板、付属物及び溶接線の状態を確認するために、水中の視界は良好で、水線下の船底部が十分に清掃された状態で行われること。
- (b) 水中検査作業は、別に定める「事業所承認規則」に従って本会の承認した事業所によって行われ、作業には水中カメラ及び水中テレビカメラの操作に熟練した潜水士が当たること。
- (c) 検査員用にテレビの受像機が準備されていること。また、検査員と潜水士の間の通信連絡用の設備が準備されていること。カラー写真の撮影を行い得るよう準備されていること。

6.1.3 その他の検査

規則 2 編 6.1.3-2 にいう「本会が適当と認める管理基準値」とは、次の(1)及び(2)をいう。

- (1) 油潤滑式の場合には、**表 2.8.3**, 11 項, (1)(b)に規定するもの。
- (2) 清水潤滑式の場合には、**表 2.8.4**, 11 項, (1)(b)に規定するもの。

8 章 プロペラ軸及び船尾管軸の検査

8.1 一般

8.1.2 軸の予防保安全管理方式

- 1. **規則 2 編 8.1.2-2.(2)**にいう「ボアスコープカメラ」は、30 万画素以上の鮮明な映像により検査が行えるものであって、かつ、録画機能を備えたものであること。
- 2. **規則 2 編 8.1.2-2.(7)**にいう「本会が適当と認める軸降下量遠隔監視装置」とは、**船用材料・機器等の承認要領第 7 編 1 章**に従い、本会の承認を受けた当該装置をいう。
- 3. **規則 2 編 8.1.2-2.(7)**にいう「冗長性」は、軸及びプロペラを取り外すことなくセンサーの交換が可能な設計の場合は、予備のセンサーを少なくとも 1 組備えることとして差し支えない。
- 4. **規則 2 編 8.1.2-2.(9)**にいう「軸の接地装置」のスリップリング及びブラシは、それぞれ銀合金及び銀－黒鉛の組み合わせのものを推奨する。
- 5. **規則 2 編 8.1.2-2.(9)**にいう「接地状態の監視装置」は、電圧値、電流値又は抵抗値のいずれかを表示するものでなければならない。

9 章 機関計画検査

9.1 機関計画検査

9.1.1 適用

機関計画検査は、原則として実績のある機関、装置の検査に適用する。ただし、次に掲げる機関、装置及び検査項目については適用しない。

- (1) プロペラ及びプロペラ軸
- (2) 満載喫水線以下の船体付着弁
- (3) ボイラ
- (4) 内陸水路航行船規則以外の規則の適用を受け、開放検査が要求される機関、装置（揚貨装置、冷蔵設備機器、ビルジセパレータ及び同ポンプ等）
- (5) 主機として用いられる往復動内燃機関のクランクデフレクションの計測及び船尾管後端又は張出し軸受のすき間計測
- (6) 開放検査を行う必要がない機関、装置（電気装置、予備品等）並びに圧力試験、効力試験等
- (7) その他本会が下記のような理由により、本会が機関計画検査の適用外と認める機関、装置及び検査項目
 - (a) 新規に開発された機関、装置であって、機関計画検査の適用が不相当と考えられるもの
 - (b) 機関計画検査が既に適用されている機関、装置であっても損傷頻度を考え、更なる機関計画検査の適用が不相当と考えられるもの

9.1.2 機関継続検査

-1. 機関継続検査の適用

- (1) 機関継続検査の対象となる検査項目は、**規則 2 編表 2.9.1** に規定する機関、装置の開放検査とする。
- (2) **規則 2 編表 2.9.1** 第 6 項に規定する補機類とは、次のようなものをいう。
 - (a) 空気圧縮機、送風機
主及び補助始動用空気圧縮機（非常用を除く。）、制御用空気圧縮機、ボイラ用送風機（最大蒸発量 3ton 以下のボイラ用を除く。）
 - (b) 冷却ポンプ
ピストン冷却清水（油）ポンプ、シリンダジャケット冷却清（淡）水ポンプ、過給機冷却清（塩）水ポンプ、燃料弁冷却清水（油）ポンプ、潤滑油冷却器冷却淡水ポンプ、清水冷却器冷却淡水ポンプ、発電機駆動機関冷却清（淡）水ポンプ
 - (c) 燃料油ポンプ
燃料油供給ポンプ、燃料油サービスポンプ、ボイラ噴燃ポンプ（最大蒸発量 3ton 以下のボイラ用を除く。）、燃料油移送ポンプ
 - (d) 潤滑油ポンプ
主機潤滑油ポンプ、カム軸潤滑油ポンプ、減速機潤滑油ポンプ、可変ピッチプロペラ潤滑油ポンプ、船尾管潤滑油ポンプ（船尾管潤滑油系統が自然循環可能な場合を除く。）、熱媒油循環ポンプ、作動油ポンプ（推進に係のある機器の制御及び調節用の油圧回路に作動油を送るポンプ）
 - (e) 給水、復水、ドレンポンプ
給水ポンプ、ボイラ水循環ポンプ、ドレンポンプ
 - (f) ビルジ、バラスト、消火ポンプ
ビルジポンプ、バラストポンプ、雑用ポンプ、消火ポンプ（非常用のものを除く。）
 - (g) 復水器、給水加熱器
補助復水器、グラント復水器、大気圧復水器、ダーティスチーム復水器、ベントコンデンサー、ドレンクーラー給水加熱器、脱気器
 - (h) 冷却器
清水冷却器（ジャケット、ピストン）、燃料弁冷却清水（油）冷却器、過給機冷却清水冷却器、発電機機関清

水冷却器, 燃料油冷却器, 主潤滑油冷却器, 過給機潤滑油冷却器, カム軸潤滑油冷却器, 減速機潤滑油冷却器, 操作油冷却器, 可変ピッチプロペラ潤滑油冷却器, 船尾管潤滑油冷却器, 発電機タービン潤滑油冷却器

(i) 油加熱器

燃料油加熱器, 潤滑油加熱器 (容量 $10kW$ 以下の電気式加熱器を除く。)

(j) 燃料油タンク (船体の一部を構成せず, かつ, $1m^3$ を超えるもの)

燃料油セッティングタンク及びサービスタンク (主, 補機用), ボイラ用燃料油タンク

(k) 空気槽 (主, 補, 制御, 非常用を含む。)

空気タンク及び付属する重要な弁

(l) 甲板機械

操舵機, ウインドラス, 係船機, ウインドラス用及び係船機用油圧ポンプ

(m) その他本会が機関計画検査の対象になると認める機器又は装置

-2. 機関継続検査採用の申込み

(1) 機関継続検査の採用を希望する場合には, 原則として, 登録検査又は定期検査後の第1回目の検査に先立ち, 船舶所有者又はその代理者は次に掲げる本会所定の様式の書類各3通 (船舶所有者及び本船への返却用及び本会控え) を本会に提出すること。

(a) 機関継続検査申込書

(b) 受検計画書

(2) 就航船の場合 (製造後登録検査を受ける場合) は, 製造後登録検査において, それ以前に他の船級によって検査されていたものの中から機関計画検査に適当と考えられる項目を選び, それ以後の機関計画検査を行うべき項目を決定する。登録検査後の手順は前(1)と同様とする。

-3. 機関継続検査受検計画書

機関継続検査の受検計画書は, 次の(1)から(3)に従い機関計画検査の対象となるすべての項目に対し各検査間隔が6年を超えないものとし, 検査員の要求に応じて提示できるように本船に保管しておくこと。

(1) 原則として, 機関継続検査対象項目が全て含まれていること。

(2) 同一項目の検査間隔が6年を超えないこと。

(3) 一部の機器を開放することにより, できる限り他の機器の状態をも類推できるように検査計画を定めること。また, 2台以上設置されている機関, 装置は, できるだけ交互に検査すること。

-4. 機関継続検査の方法

(1) 前-3.に定める受検計画書に従って検査する。ただし, 実行過程において, 機関, 装置に対する保守整備計画に部分的な変更が生じた場合にあっては, 検査員の了解を得て本船保管の当該受検計画書を修正し, それに従った検査を行うこととして差し支えない。

(2) 検査を行った箇所に欠陥又は損傷が発見された場合には, 前-3.に定める受検計画書にかかわらず, 他の類似の箇所について, 詳細な検査を要求することがある。

-5. 開放に代わる検査

次に掲げる機関, 装置については, *Logbook* 等の記録の調査により, 当該機関等が良好な状態であることが確認されれば, 各機器に対し次の検査を行うことによって, 開放検査に代えることができる。ただし, 検査時に不良箇所が発見された場合, あるいはログブックその他の記録から保守状況に問題があると判断された場合にあっては, 開放検査を要求することがある。

(1) 油ポンプ (貨物ポンプを除く。) 及び油圧甲板機械

油こし器の汚れ及び油の性状の調査等による現状の検査及び運転状態での検査

(2) 油タンク, 燃料油冷却器及び油加熱器

現状についての検査

(3) 冷却用清水ポンプ及び送風機

現状についての検査及び運転状態での検査

(4) 通常, 航中使用されない機関であって, かつ, 前回到開放検査を行ってからの総使用時間が7,000時間未満の往復動内燃機関

現状についての検査及び運転状態での検査。ただし, 前回到開放検査を行ってからの総使用時間が7,000時間に達する時点で開放検査を行う。

-6. 確認検査

機関及び装置の保守が良好に行われていると本会が認める船舶において、船内の保守作業として機関及び装置が-3.に定める受検計画書に従って開放され、かつ、開放点検時の記録が整備されている場合には、次に定める確認検査を行うことにより検査員立会による開放検査に代えることができる。この場合、次の開放点検期日は開放点検日から 6 年とする。

(1) 確認検査の方法

- (a) 機関長によって自主開放点検が行われた(2)に掲げる機関及び装置について、次に掲げる項目を含む点検報告書 1 部を立会検査員に提出する。本報告書の内容は立会検査員により審査される。また、立会検査員は機関長の経歴書を確認する。
 - i) 機関長のサイン及びライセンス番号
 - ii) 点検場所及び日付
 - iii) 点検項目及び結果
 - iv) 点検前後の運転状態
- (b) 予備品と交換された部品及び修理を行った部分については、それらの状況を現物又は写真により確認する。
- (c) 主機にあつては目視による現状検査を行う。その他の機関及び補機等にあつては、目視に加え、運転状態での検査を行う。
- (d) 主機として用いられる往復動内燃機関のクランク軸、主軸受、クランクピン軸受、クランクピンボルト並びにカム軸及び同駆動装置にあつては、潤滑油フィルタ開放等による潤滑油の目視確認を行う。
- (e) 中間軸、スラスト軸及び当該軸受にあつては、可能な範囲における目視による現状検査及び潤滑油の管理について確認を行う。
- (f) 空気槽にあつては、安全弁（可融片を除く。）の開放及び調整の記録を確認する。
- (g) 前(a)から(f)の確認検査の結果、検査員が必要と認めた場合には、開放検査又は再検査を要求することがある。

(2) 確認検査の対象

確認検査の対象となる機器は次のとおりとする。

- (a) 主機として用いられる往復動内燃機関
- (b) 発電機並びに推進又は航行の安全に関係のある補機を駆動する往復動内燃機関
- (c) 中間軸、スラスト軸及び当該軸受
- (d) 補機類（空気圧縮機、ポンプ類、貨物油ポンプを駆動するタービン、熱交換器、空気槽、甲板機械、造水装置等）

(3) 確認検査の時期

確認検査は、確認検査を受けようとする機関及び装置の開放点検日以降の最初の定期的検査（規則 2 編 1.1.3-1.(4) から(6)に規定する検査を除く。以下、本(3)において同じ。）の完了日までに行われること。ただし、船舶の所有者から検査の申込みがあった場合、開放点検期日以前であれば、開放点検日以降の 2 回目の定期的検査の完了日までに確認検査を受けることとして差し支えない。

-7. 機関継続検査の取り消し等

- (1) 船舶所有者又はその代理人が機関継続検査の取り消しを申し出た場合には、以後の検査の取り扱いは同検査方式を採用しない機関、装置に対する検査の例による。ただし、次の定期検査以前にその検査間隔が 6 年を超える機関、装置がある場合にあつては、前回の検査日から 6 年を超えない時期にそれらの機関、装置の検査を行う。
- (2) 機関継続検査が本検査要領に従って行われない場合には、機関継続検査の採用を取り消すことがある。この場合、以後の検査の取扱いは前(1)による。
- (3) 既に機関継続検査を採用している船舶において、船舶所有者の変更が生じた場合には、原則として機関継続検査の採用を取り消すものとする。引続き機関継続検査の採用を希望する場合には、改めて前-3.に定める申込みを行うこと。

9.1.3 機関計画保全検査**-1. 機関計画保全検査の適用**

機関計画保全検査の対象とすることができる検査項目は、9.1.2-1.に掲げる機関、装置の開放検査とする。

-2. 用語

本 9.1.3 において「保安全管理システム」とは、機関計画保全検査の対象となる検査項目の機関、装置及び部品毎の点検

整備並びに検査時期の計画及び実施を管理するためのコンピュータを用いたシステムをいう。

-3. 機関計画保全検査採用の申込み

機関計画保全検査を採用する場合には、船舶所有者（船舶管理会社）又はその代理者は、機関計画保全検査申込書に次の書類を添付して本会に提出すること。

(1) 承認用書類（3通：本船用、船主控え及び本会控え）

- (a) 機関保全計画書
- (b) 受検計画書
- (c) 保全管理システム機能説明書

(2) 参考用書類（1通）

- (a) 保全記録の書式
- (b) 保全管理体制の組織及び責任分担表

-4. 機関計画保全検査の承認

機関計画保全検査の承認の基準は次のとおりとする。

(1) 機関保全計画書

機関保全計画書には、機関、装置及び部品毎に開放点検、部品交換、無開放による点検等の整備時期又は運転時間を指定すること。この指定に際しては、機関又は装置の製造者の推奨する整備点検間隔の基準をもとに船舶所有者（船舶管理会社）の経験や知識を加味し計画されるものとする。ただし、対象となる機関、装置及び部品の開放間隔は、原則として6年を超えない範囲で計画すること。使用時間に基づき機関、装置及び部品の開放間隔が指定されているものについてはこの限りではないが、製造者の推奨する開放間隔を超えることはできない。機関保全計画書を変更する場合には、改めて当該計画書を提出して承認を得ること。

(2) 受検計画書

検査対象機関、装置及び部品については、機関保全計画書の開放間隔を超えないこと。また、下記の機関、装置及び部品については、原則として、検査員立会いの下に開放検査が要求される。

- (a) 推進軸系減速歯車装置
- (b) 推進軸系弾性継手
- (c) その他本会が必要と認める機関、装置及び部品

なお、この計画書を変更する場合にあっては、改めて計画書を提出し承認を得ること。

(3) 保全記録

保全記録には、少なくとも下記の項目が含まれること。この保全記録は、船内に常時保管されること。

- (a) 保全の時期
- (b) 保全時の機関長署名
- (c) 保全の内容と結果
- (d) 積算運転時間（部品交換間隔及び開放点検間隔）
- (e) 交換部品名
- (f) 計測データ（設計寸法、許容値を含む）
- (g) 損傷の状況及び修理方法
- (h) 主機として用いられる往復動内燃機関のクランクピン、クランクジャーナル、スラスト軸及び当該軸受に関し、潤滑油フィルタ開放等による潤滑油の目視確認結果（機関長により開放検査を実施し記録する場合）

(4) 機関長

機関保全計画書は、船舶所有者（船舶管理会社）が指定した機関長により運用されること。

(5) コンピュータ

保全管理システムに使用されるコンピュータは次の(a)から(f)の要件を満足するものであること。

- (a) コンピュータの構成は、一部の回路又は装置の故障による影響の範囲ができる限り限定されるように計画されること。
- (b) 各装置は、入出力端子から侵入するおそれのある過電圧（電氣的ノイズ）に対して保護されること。
- (c) 中央処理装置及び重要な周辺装置は、自己監視機能を有するものであること。
- (d) 重要なプログラム及びデータは、外部からの給電が一時的に停止した場合においても消滅しないようにしておくこと。

- (e) 修理に専門的な技術を必要とする重要な構成要素に対して予備品を供給する場合には、予備品は容易に取換えできる部品単位で供給すること。
- (f) ソフトウェアは、**船用材料・機器等の承認要領第6編1章**「機関計画保全検査（PMS）及び機関状態監視保全検査（CBM）管理ソフトウェアの承認要領」に従って本会の承認を受けることを推奨する。

-5. 機関計画保全検査の方法

(1) 初回検査

機関計画保全検査が承認された日から 1 年以内に承認された書類に基づき機関計画保全が計画通りに実施されていることを検査員が立会い確認する。

(2) 年次検査

毎年、承認された機関保全計画書及び受検計画書に従い、指定された機関長により対象機関、装置及び部品に対する保守管理が適切に行われ、当該機関、装置及び部品が良好な状態であることを確認するため、本船の保全記録の調査を含め、現状調査を行う。

(3) 開放検査

前-4.(2)に示す機関、装置及び部品については、原則として検査員立会の下、受検計画書に従って開放検査を行う。

(4) 臨時検査

対象となる機関、装置若しくは部品に損傷が発見された場合は、承認された機関保全計画書に従って速やかに本会に報告し、その指示に従って臨時検査を受けること。

-6. 状態監視診断に基づく検査の方法

規則 2 編 9.1.3-2.にいう「本会が別に定めるところ」とは、次をいう。

(1) 年次検査

状態監視が適切に行われ対象機関、装置及び部品が良好な状態であることを確認するとともに、状態監視システム及び保全管理システムが有効に作動し、現状良好な状態であることを確認する。確認の結果、良好な保守が実施されていないと認められたものについては検査員立会による開放検査を要求することがある。また、状態監視データ及びその診断結果が事前に本会の評価を受け、船内に常時保管されていることを確認する。

(2) 臨時検査

対象となる機関、装置若しくは部品に損傷が発見された場合又は状態監視の診断結果に異常が認められた場合は、承認された機関保全計画書に従って速やかに本会に報告し、その指示に従って臨時検査を受けること。

-7. 機関計画保全検査の取消し

本会は、次のいずれかにより機関計画保全検査を維持するのが困難と判定した場合には、当該検査の承認を取り消す。

- (1) 承認された機関保全計画書に従わなかった場合
- (2) 機関計画保全検査の対象項目に関連した損傷又は欠陥が指定期日までに処理されなかった場合
- (3) 本船の船舶所有者（船舶管理会社）が変更になった場合
- (4) 本船の船級が変更になった場合
- (5) 本船の船舶所有者（船舶管理会社）からの申出があった場合

9.1.4 機関状態監視保全検査（CBM）

-1. 一般

機関状態監視保全検査の目的は、状態監視及び診断により異常を早期に発見して保守が行えること及び異常が認められない間は部品を継続して使用できること等により、保守の効率を向上させることにある。状態監視システムは、機関等の状態又は異常について従来の点検手法と比較して同等以上の精度を得られるよう検討されなければならない。

-2. 機関状態監視保全検査の適用

- (1) **規則 2 編 9.1.4**にいう「確立された整備体制」とは、**船舶安全管理システム規則**の要件又はこれと同等の要件を満足するように運用されるものであること。また、状態監視及び診断に携わる全ての人員は適切な資格がなければならない。
- (2) 機関状態監視保全検査の対象とすることができる検査項目は、**9.1.2-1.**に掲げる機関、装置の開放検査とする。

-3. 用語

本 **9.1.4** で使用される用語の意味は次の**(1)**から**(5)**による。

(1) 状態監視

機関、装置又は構成部品の状態（異常や故障による状態の悪化）を示す情報とデータを長期間収集し処理すること

をいう。

(2) 診断

障害又は故障の本質を見極めるために不具合の兆候や状態を精査することをいう。

(3) 状態監視保全

状態監視システムを用いて、本 9.1.4 に従って実施する保守をいう。

(4) 状態監視システム

機関、装置又は構成部品の運転状態を常時又は定期的にセンサーにより計測したデータをトレンドグラフ等で状態の劣化傾向が診断できるような表示装置並びにそれらのデータを蓄積及び管理する機能を有するコンピュータを用いたシステムをいう。

(5) 保全管理システム

機関状態監視保全検査の対象となる機関、装置及び構成部品毎の点検整備並びに検査時期の計画及び実施を管理するためのコンピュータを用いたシステムをいう。

-4. 機関状態監視保全検査採用の申込み

機関状態監視保全検査を採用する場合には、船舶所有者（船舶管理会社）又はその代理者は、機関状態監視保全検査申込書に次の書類を添付して本会に提出しなければならない。ただし、(1)(i)に掲げるベースラインデータにあつては、-6.(2)に規定する運用検査までに本会の承認を受けられるように提出することとして差し支えない。

(1) 承認用書類（3 通：本船用、船主控え及び本会控え）

- (a) 機関状態監視保全計画書
- (b) 受検計画書
- (c) 状態監視の対象となる機関等の一覧
- (d) 状態監視システムを構成する装置の一覧、機能説明書及び保守手順書
- (e) センサーリスト
- (f) 状態監視システムから出力される情報の種類と内容（異常の種類、推奨される保守等）
- (g) 状態監視パラメータの限界値（製造者の推奨又は国際規格による異常値及び警戒値。）の一覧
- (h) ソフトウェア及び限界値の変更手順
- (i) ベースラインデータ
- (j) 保全管理システムの機能説明書
- (k) 状態監視結果の解析に責任を有する人員及び組織の資格を示す資料

(2) 参考用書類（1 通）

- (a) 状態監視記録の書式
- (b) 保全記録の書式
- (c) 状態監視及び診断体制の組織及び責任分担表

-5. 機関状態監視保全検査の承認

機関状態監視保全検査の承認の基準は次のとおりとする。

(1) 機関状態監視保全計画書

機関状態監視保全計画書は、状態監視の対象となる機関、装置及び部品に関する保全及び記録の管理を含むほか、次の(a)から(d)について規定すること。機関状態監視保全計画書を変更する場合は、改めて当該計画書を提出して承認を得ること。

- (a) 状態監視システムの機能
- (b) 状態監視及び診断に関する手順
- (c) 異常が認められた場合の処置の手順（保全記録の作成及び本会への報告等の手順を含む。）
- (d) 状態監視及び診断により防止できなかった欠陥及び故障を識別し、機関状態監視保全計画書を見直す手順

(2) 状態監視システム

状態監視システムは、次の(a)から(h)の要件を満足すること。状態監視システムを変更する場合には本会の承認を得ること。

- (a) コンピュータはセンサー又は機関集中監視装置からの情報を収集できること。このセンサーは、鋼船規則 D 編 18.7.1 に準じて試験を行ったものであること。
- (b) ソフトウェアは、船用材料・機器等の承認要領第 6 編 1 章「機関計画保全検査（PMS）及び機関状態監視保全

検査（CBM）管理ソフトウェアの承認要領」に規定する状態監視機能を備え、(a)というセンサー又は機関集中監視装置からの情報に基づく機関、装置又は構成部品の機能の劣化等の診断に必要な機能を有すること。また、単独若しくは他のデータとの組み合わせ又はそれらのトレンドによる診断に必要な機能を有すること。

- (c) 状態監視記録を出力できること。
- (d) 船上で状態監視及び診断を行う場合にあっては、状態監視システムの使用にあたってデータ分析に関する高度な知識を必要とするものでないこと。
- (e) 遠隔で状態診断を行う場合（すなわち船舶から送信されたデータを遠隔で解析する場合）にあっては、(a)というセンサー又は機関集中監視装置から収集された情報を送信する通信手段を備えること。この通信手段はサイバーセーフティ及びサイバーセキュリティについて考慮が払われること。また船上のシステムは、当該通信手段を喪失している間の状態監視データを蓄積し、通信手段の復旧後に送信できるものであること。
- (f) 限界値が変更された場合に、変更が特定できること。
- (g) 定期的にデータのバックアップを行う手段を備えること。

(3) 保全管理システム

保全管理システムは、**船用材料・機器等の承認要領第6編1章「機関計画保全検査（PMS）及び機関状態監視保全検査（CBM）管理ソフトウェアの承認要領」**に規定する保全記録機能を備えること。保全管理システムの機能は、(2)という状態監視システムの機能の中に備えても差し支えない。

(4) 受検計画書

機関状態保全計画書が適切に運用されていることを確認するため、年次検査を申し込む計画とすること。状態監視の対象となる機関、装置及び構成部品に損傷があった場合又は状態監視及び診断の結果に異常が認められた場合には、速やかに本会に報告し、その指示に従って臨時検査を申し込む計画とすること。なお、この計画書を変更する場合は、改めて計画書を提出し承認を得ること。

(5) 状態監視記録

状態監視記録には、少なくとも次の(a)から(c)に掲げる項目が含まれること。

- (a) 前回の開放以降の状態監視データ及び**6.2**に規定する運用検査時のベースラインデータ並びに関連する保全内容
- (b) 機関長の署名
- (c) 状態監視及び診断の結果（異常判定値を含む。）

(6) 保全記録

保全記録には、状態監視の対象となる機関、装置及び構成部品について、**9.1.3-4.(3)**に掲げる項目が含まれること。この保全記録は、機関長により作成され、船内に常時保管されること。

(7) 機関長及び船員

機関状態監視保全計画書は、船舶所有者（船舶管理会社）が指定した機関長により運用されること。状態監視システム及び保全管理システムの使用は、船舶所有者（船舶管理会社）が指定した機関長及び船員にのみ許可されなければならない。

-6. 機関状態監視保全検査の方法

(1) 搭載検査

機関状態監視保全計画書に基づき、センサー等の状態監視及び診断に必要な設備が搭載され使用できることを、検査員立会の下、確認する。また、ベースラインデータが取得されなければならない。

(2) 運用検査

搭載検査を行った日から6ヶ月後以降であって最初に行われる**規則2編1.1.2-2**に規定する年次検査、中間検査又は定期検査までに運用検査が行われなければならない。運用検査では、次の(a)から(f)に掲げる項目について確認する。また、運用検査に際しては、当該各項目の実施状況について報告書を作成し、本会に提出すること。なお、運用検査までに取得されたベースラインデータは事前に本会の承認を受けなければならない。

- (a) ベースラインデータが状態監視システムに反映されていること。
- (b) 状態監視保全が機関状態監視保全計画書に従い実施されていること。（状態監視結果とベースラインデータの比較を含む。）
- (c) 状態監視記録及び保全記録が利用でき、その内容が**規則2編9章表2.9.1**に掲げる開放検査に代えるのに十分であること。

- (d) 機関長及び指定された船員が機関状態監視保全計画書の運用に習熟していること。
- (e) 限界値の変更に関する記録。
- (f) 状態監視の対象となる機関、装置及び構成部品に故障があった場合には、当該故障に基づき機関状態監視保全計画書の見直しが検討されていること。

(3) 年次検査

前回の検査以降に機関状態監視保全計画書が適切に運用されていること並びに状態監視及び診断の結果に異常が認められた機関、装置及び構成部品に対して保全が行われたことを確認するために、年次検査が行われなければならない。年次検査では、次の(a)から(g)の項目を確認する。確認により、検査員が必要と認めた場合にあっては、実行可能な範囲で開放検査、効力試験、確認試験及び、状態監視パラメータの計測を要求することがある。また、状態監視記録及び保全記録は船内に常時保管されること。

- (a) 対象機関、装置及び構成部品の状態監視及び診断の結果（保全記録の確認に加えて現状確認を含む。）が良好であること。
- (b) 状態監視システム及び保全管理システムが有効に機能し現状良好な状態であること。
- (c) 限界値の変更に関する記録。
- (d) 故障又は機能不全に関する詳細。
- (e) 機関長及び指定された船員が機関状態監視保全計画書の運用に習熟していること。
- (f) 状態監視の対象となる機関、装置及び構成部品に故障があった場合には、当該故障に基づき機関状態監視保全計画書の見直しが検討されていること。
- (g) 次の書類が船上に保管されていること。
 - i) 前-4.(1)及び(2)に掲げる書類
 - ii) 製造者及び造船所による保守手引書
 - iii) 前-5.(5)にいう状態監視記録及び最初に取得されたベースラインデータ
 - iv) 前-5.(6)にいう保全記録
 - v) 参考資料（トレンド解析手順等）
 - vi) ソフトウェア及びパラメータの変更記録
 - vii) センサーの校正記録、証明書及び状態

(4) 臨時検査

状態監視の対象となる機関、装置若しくは構成部品に損傷が発見された場合又は状態監視及び診断の結果に異常が認められた場合は、承認された機関状態監視保全計画書に従って速やかに本会に報告し、その指示に従って臨時検査を受けること。損傷により、予備品と交換された部品等は、実行可能な限り、臨時検査まで船上に保管しておかなければならない。

-7. 機関状態監視保全検査の取消し

本会は、次のいずれかにより機関状態監視保全検査を維持するのが困難と判定した場合は、当該検査の承認の一部又は全部を取り消す。この場合、前回の検査以降に行われた状態監視及び診断の取り扱い、本会の適当と認めるところによる。

- (1) 承認された機関状態監視保全計画書に従わなかった場合
- (2) 機関状態監視保全検査の対象項目に関連した損傷又は欠陥が指定期日までに処理されなかった場合
- (3) 本船の船舶所有者（船舶管理会社）が変更になった場合
- (4) 本船の船級が変更になった場合
- (5) 本船の船舶所有者（船舶管理会社）からの申出があった場合
- (6) その他本会が適当と認めた場合（状態監視システムの重大な不具合が解消される見込みがない場合等）

4 編 引船及び押船の構造及び艤装

2 章 舵及び船尾材

2.1 舵

2.1.1 適用

- 1. マリナ型の舵（図 4.2.1.1-1.参照）を採用する場合には、その寸法は鋼船規則 C 編 1 編 13 章を準用して定める。
- 2. 3 個以上のピントルを有する舵の各部材寸法は規則 4 編 2 章を準用して定める。ただし、各部材に加わるモーメント及び力については、2.1.7 を準用し、直接計算法を用いて算出する。
- 3. 特殊な断面又は形状を有する舵（フラップ付舵、フィッシュテール型舵及びノズル型舵等）については、それぞれ次の(1)又は(2)による。ただし、実験又は詳細な理論計算により舵力及び舵トルクが求められている場合にあってはこの限りではない。

その他の舵については実験又は詳細な理論計算により舵力及び舵トルクを求め、規則 4 編 2 章を準用して各部材寸法を定める。なお、実験結果又は理論計算結果は本会に提出すること。

(1) フラップ付舵及びフィッシュテール型舵

フラップ付舵及びフィッシュテール型舵の各部材寸法は規則 4 編 2 章を準用して定める。この場合、規則 4 編 2.1.4 における係数 K_2 及び同 2.1.5 における α の値は表 4.2.1.1-1.による。

(2) ノズル型舵

ノズル型舵の各部材寸法は、規則 4 編 2 章の規定を準用して定める。この場合、舵の面積 A 及び舵頭材の中心線より前方にある舵の面積 A_f は、次により算出する。

$$A = 2h(b_1 + b_2) + h'(a_1 + a_2) \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A_f = 2hb_2 \text{ (m}^2\text{)}$$

a_1 , a_2 , b_1 , b_2 , h 及び h' : 図 4.2.1.1-2. による。

- 4. 舵角が 35 度を超える舵については、実験又は詳細な理論計算により舵力及び舵トルクを求め、規則 4 編 2 章を準用して各部材寸法を定める。なお、実験結果及び理論計算結果は本会に提出する。

図 4.2.1.1-1. マリナ型の舵

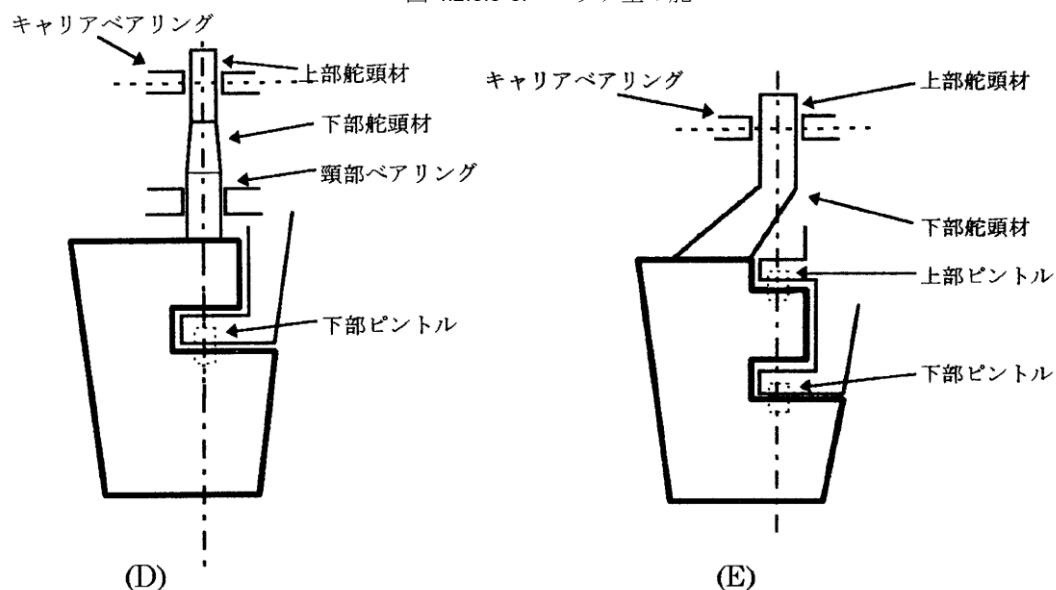


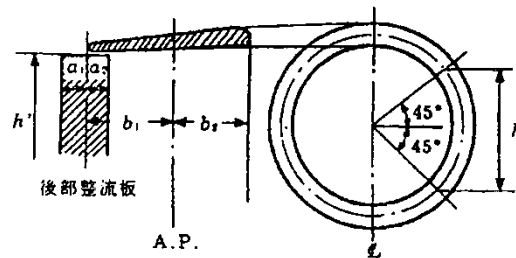
表 4.2.1.1-1. 係数 K_2 , α

断 面 形 状	K_2 前進状態	α 前進状態
フラップ付舵 	1.7	0.45
フィッシュテール型舵 	1.4	0.45

(注)

なお、後進状態における K_2 及び α は、本会の適当と認める値とする。

図 4.2.1.1-2. ノズル型舵の面積



2.1.2 材料

舵頭材の径が小さい場合には、炭素鋼鋳鋼品を使用することはできない。

2.1.4 舵力

単板舵の場合には、係数 K_2 は前進状態及び後進状態と 1.0 とする。

2.1.6 舵強度計算

-1. 一般

舵及び舵頭材に働く曲げモーメント、せん断力及び支持反力の評価は図 4.2.1.6-1 から図 4.2.1.6-5 に示す舵の基本モデルを用いて行うことができる。

-2. 評価すべきモーメント及び力

舵本体に働く曲げモーメント M_R 及びせん断力 Q_1 、ベアリング部に働く曲げモーメント M_b 、舵頭材と舵心材との接合部に働く曲げモーメント M_s 及び支持反力 B_1 , B_2 , B_3 を求める。求められたモーメント及び力を用いて、規則 4 編 2 章による応力解析を行う。

-3. モーメント及び力の評価法

(1) 一般データ

図 4.2.1.6-1 から図 4.2.1.6-5 に示す舵の基本モデルのデータは次の通り。

l_{10} 及び l_{50} : モデルの各部材の長さ (m)

I_{10} 及び I_{50} : 各部材の断面二次モーメント (cm^4)

シューピースによって支持される舵では、 l_{20} は舵の下端からシューピースの中心位置までの距離とし、 I_{20} はシューピース内のピントルの断面二次モーメントとする。

h_c : 該当ピントルの長さの中央から舵面積の図心までの垂直距離 (m)

(2) 直接計算法

直接計算法に用いるデータは次の値を標準とする。

舵本体に働く荷重 (B 型及び C 型の舵)

$$P_R = \frac{F_R}{1000l_{10}} \quad (kN/m)$$

舵本体に働く荷重 (A 型の舵)

$$P_{R10} = \frac{F_{R2}}{1000l_{10}} \quad (kN/m)$$

$$P_{R20} = \frac{F_{R1}}{1000l_{30}} \quad (kN/m)$$

舵本体に働く荷重 (D 型及び E 型の舵)

$$P_{R10} = \frac{F_{R2}}{1000l_{10}} \quad (kN/m)$$

$$P_{R20} = \frac{F_{R1}}{1000l_{20}} \quad (kN/m)$$

F_R : 規則 4 編 2.1.4 による。

F_{R1} , F_{R2} : 規則 4 編 2.1.5 による。

k はシューピース又はラダーホーンによる支持点のばね常数で、次による。

$$\text{シューピースによる支持点の場合: } k = \frac{6.18I_{50}}{l_{50}^3} \quad (kN/m) \quad (\text{図 4.2.1.6-1. 及び 図 4.2.1.6-2. 参照})$$

I_{50} : Z 軸まわりのシューピースの断面二次モーメント (cm^4)

l_{50} : シューピースの有効長さ (m)

$$\text{ラダーホーンによる支持点の場合: } k = \frac{1}{f_b + f_t} \quad (kN/m) \quad (\text{図 4.2.1.6-1., 図 4.2.1.6-4. 及び 図 4.2.1.6-5. 参照})$$

f_b : ラダーホーンによる支持点に 1kN の単位荷重が働いた場合の支持点の単位変位量で、次による。

$$f_b = 1.3 \frac{d^3}{6.18I_n} \quad (m/kN)$$

I_n : X 軸まわりのラダーホーンの断面二次モーメント (cm^4)

f_t : ねじりによる単位変位量で、次による。

$$f_t = \frac{dc^2 \sum u_i / t_i}{3.14 A_{t-gr}} \times 10^{-8} \quad (m/kN)$$

A_{t-gr} : 考慮する断面におけるラダーホーン薄肉部の 図 4.2.1.6-6. の点線で囲まれた面積 (m^2) で、ラダーホーンの外周で囲まれた面積と内周で囲まれた面積の平均とする。

u_i : A_{t-gr} を形成する個々の板の幅 (mm)

t_i : 各幅 u_i に対応する板厚 (mm)

c , d については、 図 4.2.1.6-4. 及び 図 4.2.1.6-5. を参照のこと。(A 型舵のラダーホーンについてもこれを準用する。)

(3) 簡略法

各型の舵のモーメント及び力は次の算式による値として差し支えない。

(a) A 型舵

$$M_R = \frac{B_1^2 (l_{10} + l_{30})}{2F_R} \quad (N \cdot m)$$

$$M_b = \frac{B_3 (l_{30} + l_{40}) (l_{10} + l_{30})^2}{l_{10}^2} \quad (N \cdot m)$$

$$M_s = B_3 l_{40} \quad (N \cdot m)$$

$$B_1 = \frac{F_R h_c}{l_{10}} \quad (N)$$

$$B_2 = F_R - 0.8B_1 + B_3 \quad (N)$$

$$B_3 = \frac{F_R l_{10}^2}{8l_{40}(l_{10} + l_{30} + l_{40})} \quad (N)$$

(b) B 型舵

$$M_R = \frac{B_1^2 l_{10}}{2F_R} \quad (N \cdot m)$$

$$M_b = B_3 l_{40} \quad (N \cdot m)$$

$$M_s = \frac{3M_R l_{30}}{l_{10} + l_{30}} \quad (N \cdot m)$$

$$B_1 = \frac{F_R h_c}{l_{10} + l_{30}} \quad (N)$$

$$B_2 = F_R - 0.8B_1 + B_3 \quad (N)$$

$$B_3 = \frac{F_R (l_{10} + l_{30})^2}{8l_{40}(l_{10} + l_{30} + l_{40})} \quad (N)$$

(c) C 型舵

$$M_b = F_R h_c \quad (N \cdot m)$$

$$B_2 = F_R + B_3 \quad (N)$$

$$B_3 = \frac{M_b}{l_{40}} \quad (N)$$

(d) D 型舵

$$M_R = \frac{F_R l_{10}}{2} \quad (N \cdot m)$$

$$M_b = \frac{F_R l_{10}^2}{10(l_{20} + l_{30})} \quad (N \cdot m)$$

$$M_s = \frac{2M_R l_{10} l_{30}}{(l_{20} + l_{30})^2} \quad (N \cdot m)$$

$$B_1 = \frac{F_R h_c}{l_{20} + l_{30}} \quad (N)$$

$$B_2 = F_R - B_1, \quad \min B_2 = F_R/4 \quad (N)$$

$$B_3 = \frac{M_b}{l_{40}} \quad (N)$$

$$Q_1 = F_{R2} \quad (N)$$

(e) E 型舵

$$M_R = \frac{F_R l_{10}}{2} \quad (N \cdot m)$$

$$M_b = \frac{F_R l_{10}^2}{10l_{20}} \quad (N \cdot m)$$

$$B_1 = \frac{F_R h_c}{l_{20}} \quad (N)$$

$$B_2 = F_R - B_1, \quad \min B_2 = F_R/4 \quad (N)$$

$$B_3 = \frac{M_b}{l_{40}} \quad (N)$$

$$Q_1 = F_{R2} \quad (N)$$

図 4.2.1.6-6. ラダーホーン薄肉部の断面

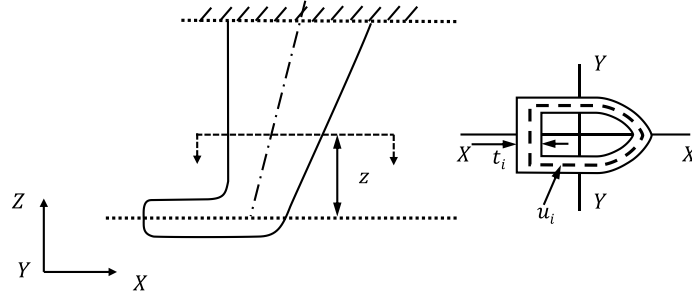


図 4.2.1.6-1. A 型舵

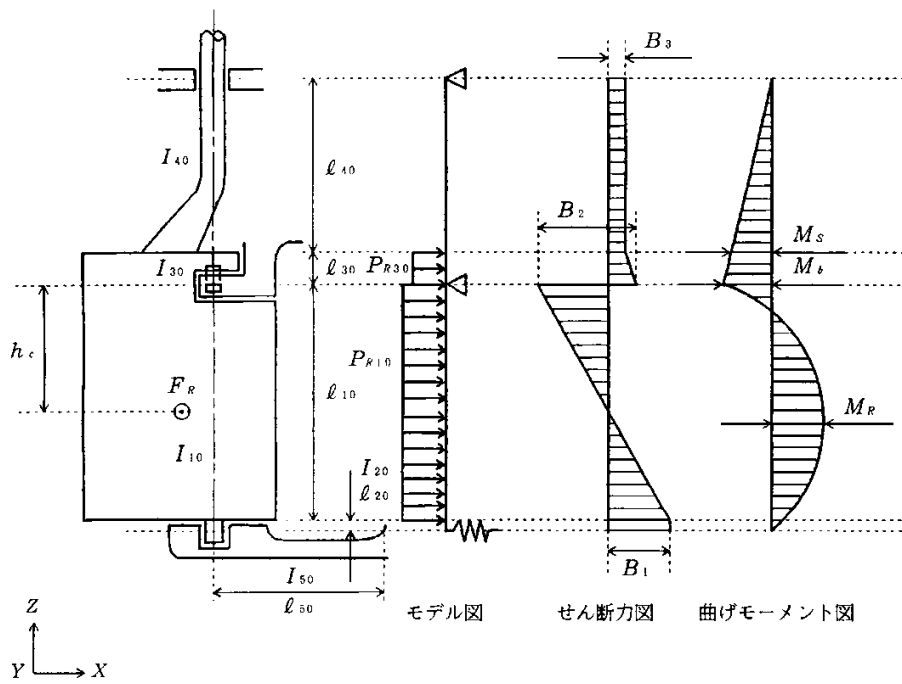


図 4.2.1.6-2. B 型舵

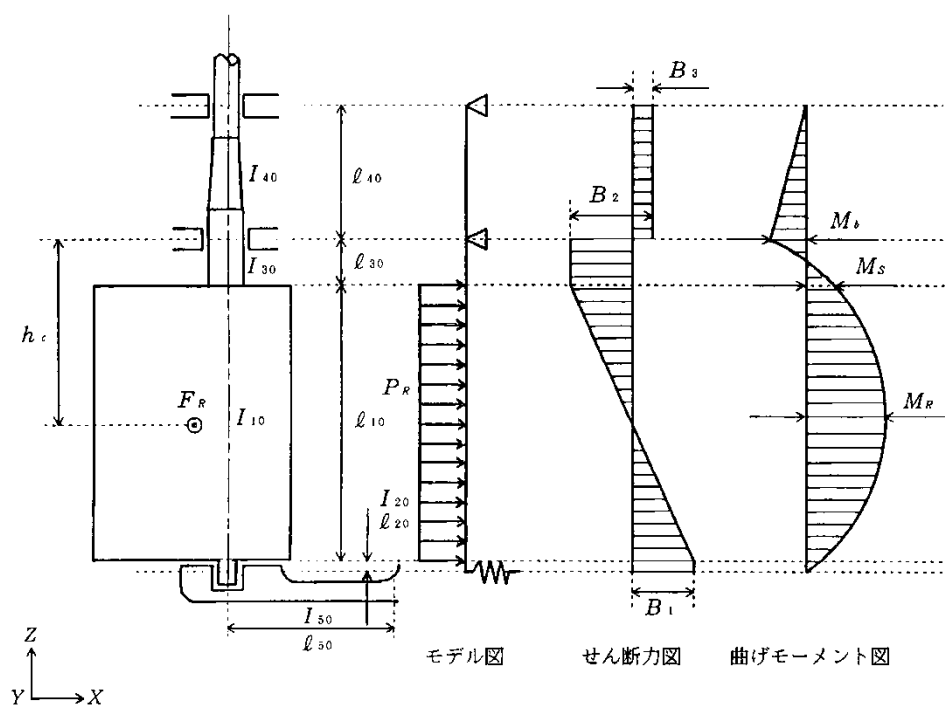


図 4.2.1.6-3. C 型舵

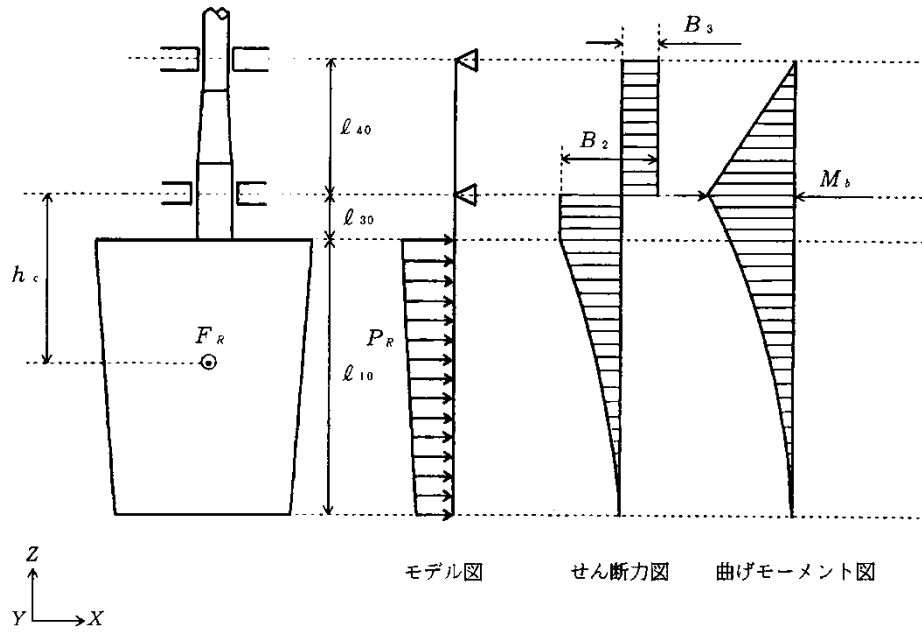


図 4.2.1.6-4. D 型舵

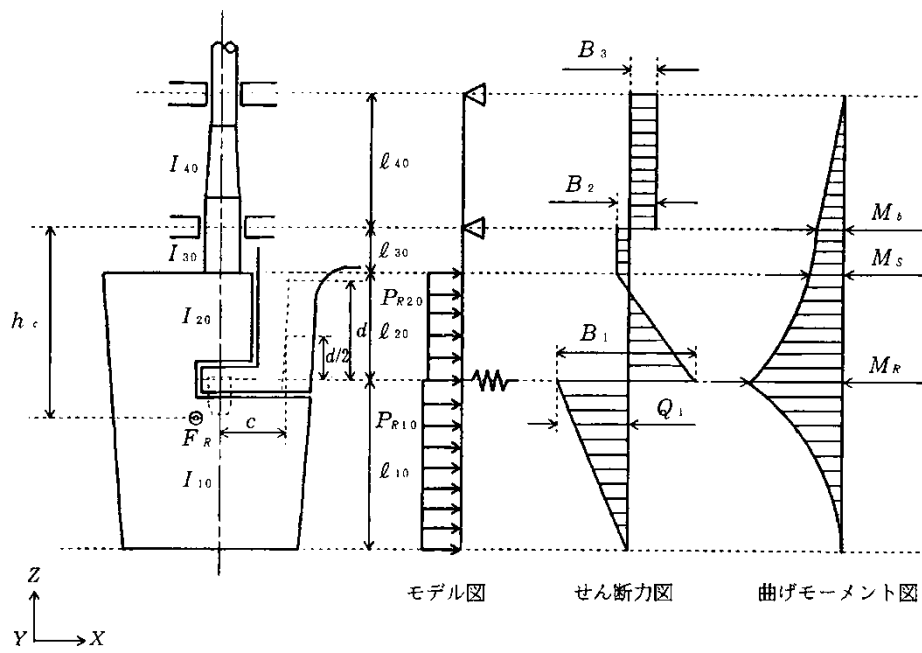
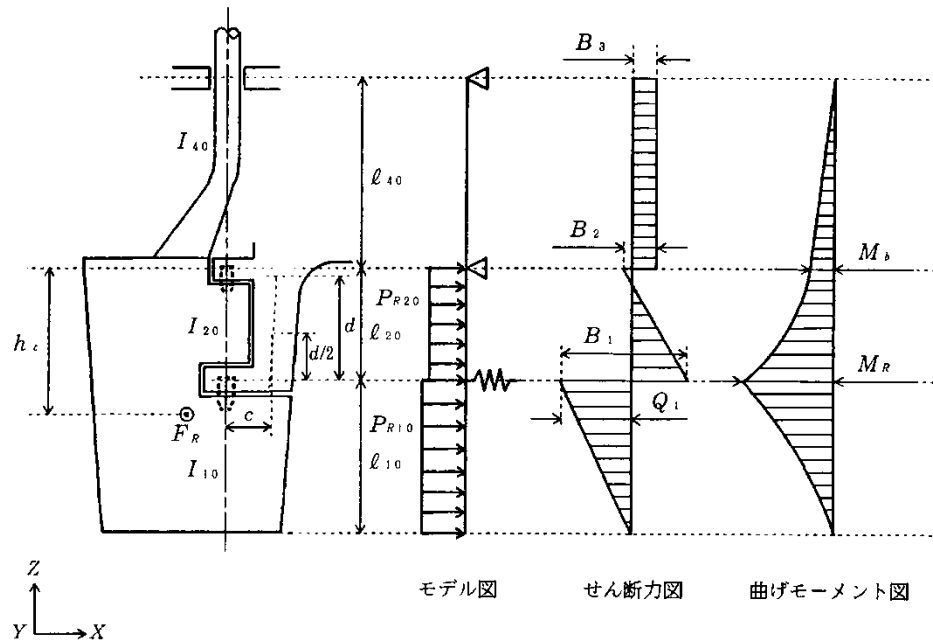


図 4.2.1.6-5. E 型舵



2.1.7 上部舵頭材

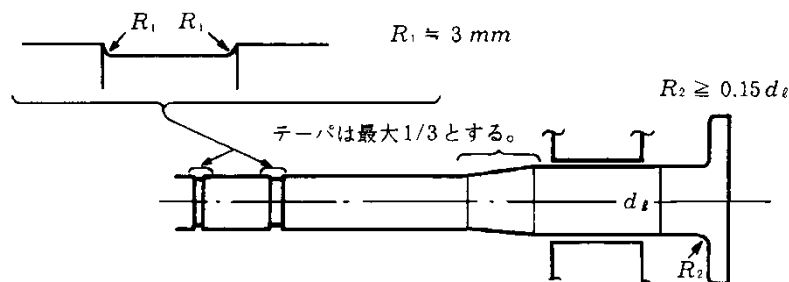
- 1. チラーとの取付け部における上部舵頭材のこう配

チラーの取付け部において上部舵頭材をテーパ形状とする場合には、このこう配は片側で約 1/25（テーパで 1/12.5）以下とすること。

- 2. キー溝

- (1) 舵頭材の径の算出には、キー溝の深さを考慮する必要はない。
 (2) キー溝には、すべてすみに十分な丸みを付けること。

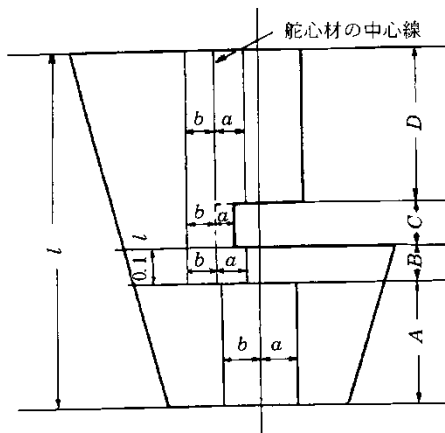
- 3. B 、 C 及び D 型舵の舵頭材の各部の構造は、図 4.2.1.7-1.を標準とする。

図 4.2.1.7-1. B, C 及び D 型舵の舵頭材

2.1.9 複板舵における舵板、舵骨及び舵心材

- 1. D 型及び E 型舵の舵心材の断面係数に算入する舵板の有効幅 B_e は、図 4.2.1.9-1.によるものとする。ただし、舵上下用カバープレートは算入しない。 A 型舵についてもこれを準用する。
 -2. 舵板と舵骨との溶接は、できる限りスロット溶接とする。この場合、スロット溶接は図 4.2.1.9-2.を標準とする。
 -3. 舵の後端部は、原則としてエッジバーを設ける。ただし、舵の大きさ、形状及び溶接性等を考慮し、エッジバーないしチルプレートを省略して差し支えない。（図 4.2.1.9-3.参照）

図 4.2.1.9-1. 舵板の有効幅



$$B=a+b$$

A の範囲では, $a=b=0.1\ell$

B 及び D の範囲では,

$$a=b=0.08\ell$$

C の範囲では, a は 0.08ℓ を超えない範囲で下図のようにとる。

$$b=0.08\ell$$

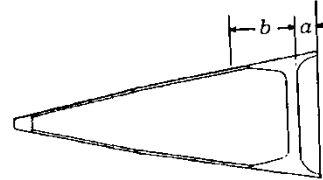
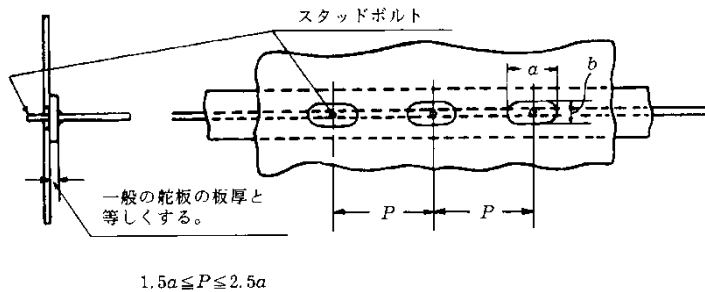
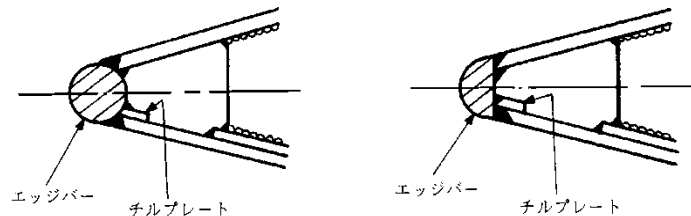


図 4.2.1.9-2. スロット溶接



板厚(mm)	寸法 (mm)		脚長
	a	b	
6 以下	65	35	F ₁
7 ~ 18	75	40	
19 以上	85	45	

図 4.2.1.9-3. 舵の後端部の構造



2.1.11 舵頭材と舵心材との接合部

-1. フランジと舵頭材は, 原則として一体型とする。ただし, 船舶の長さが, 60m 未満の場合にあっては開先を取って溶接し差し込み構造として差し支えない。

-2. **規則 4 編 2.1.11-1.**を適用するにあたっては, 以下の(1)及び(2)の要件も満足すること。

(1) A 型及び E 型舵にあっては, d_l は, 下部舵頭材を円筒形と想定して**規則 4 編 2.1.8**により求まる値とする。

(2) カップリングボルトのナットには, 回り止めを施す。この回り止めは, 割りピンとすることができる。

-3. **規則 4 編 2.1.11-2.**を適用するにあたっては, 以下の(1)から(7)の要件も満足すること。

(1) 下部舵頭材はスラッシングナット又は油圧応用機器により舵本体に堅固に結合する。なお, 造船所はこの結合に関する資料を本会に提出する。

(2) 下部舵頭材の腐食には十分注意する。

(3) 舵本体の鋳鋼部の最小厚さ t_B (図 4.2.1.11-1.参照) は, 下部舵頭材の規定の径の 0.25 倍以上とする。

(4) **規則 4 編 2.1.11-2.(1)**及び(2)の適用上, d_0 , d_g 及び d_e は, それぞれ実際の寸法を用いること。

(5) 舵板に差し込み, ナットにより締め付けるコーンカップリングに設けるキー (以下, キー) のせん断面積 A_K は次の算式による値以上とする。

$$A_K = \frac{30T_R K_K}{d_K} \text{ (mm}^2\text{)}$$

d_K : キーの長さ方向の中央での舵頭材の直径 (mm)

T_R : 規則 4 編 2.1.5 の規定による舵トルク (N-m)

K_K : 規則 4 編 2.1.2 の規定により定まるキーの材料係数

- (6) キーと舵頭材及びキーと舵本体との片面の接触面積 A_c はそれぞれ次の算式による値以上とする。

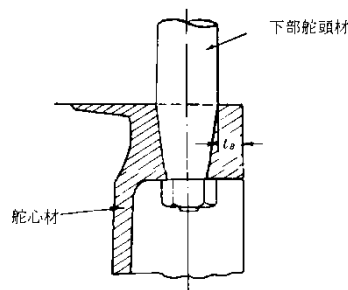
$$A_c = \frac{10T_R K_{max}}{d_K} \text{ (mm}^2\text{)}$$

d_K 及び T_R : 前(5)による。

K_{max} : 鋼船規則 C 編 1 編 13.2.1.2 の規定によるキー、舵頭材及び舵本体の材料係数のうち接触するキーと舵頭材及びキーと舵本体についてそれぞれ大きい方の値。

- (7) 舵頭材の押込みによりカップリング部の摩擦による舵トルクの伝達が考慮できる場合とは、舵トルクの 50% をカップリング部の摩擦により伝達する場合をいう。この場合、キーのせん断面積並びにキーと舵頭材及びキーと舵本体との片面の接触面積は、それぞれ前(5)及び(6)により算定される値の半分とすることができる。

図 4.2.1.11-1. 下部舵頭材と舵心材の結合例



- 4. 規則 4 編 2.1.11-3. を適用するにあたっては、以下の(1)及び(2)の要件も満足すること。

- (1) A 型及び E 型舵にあつては、 d_l は、下部舵頭材を円筒形と想定して規則 4 編 2.1.8 により求まる値とする。
- (2) カップリングボルトのナットには、回り止めを施す。この回り止めは、割りピンすることができる。

2.1.12 ピントル

-1. ピントルを固着するナットの固定装置

ピントルを固着するナットの回り止めには割りピンを使用することは好ましくない。図 4.2.1.12-1. のごとくロック用リング又はこれと同等なものを使用する。

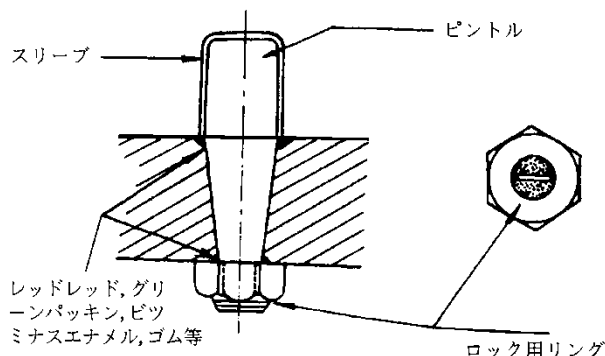
-2. ピントルの腐食防止

ピントルの腐食防止のため、スリーブの端部には図 4.2.1.12-1. のように、船尾材との間にレッドレッド、グリースパッキン、ビツミナスエナメル又はゴム等を充てんする。

-3. ピントルと舵骨の併用

L が 80m を超える船舶では、ピントルと舵骨を一体とすることは好ましくない。

図 4.2.1.12-1. ロック用リング



2.1.13 舵頭材及びピントルのベアリング

- 1. スリーブは、ブッシュを金属製とする場合には、材質をブッシュのそれと変える必要がある。(例:スリーブ BC 3, ブッシュ BC 2)
- 2. 規則 4 編表 4.2.2 中の「本会の適当と認めたもの」とは、船用材料・機器等の承認要領 5 編 5 章に従って承認されたものをいう。
- 3. ブッシュに非金属材料を用いる場合のベアリングクリアランスは直径で 1.5mm から 2mm を標準とする。

2.1.14 附属装置

-1. ラダーキャリア及び中間ベアリングの材料

ラダーキャリア及び中間ベアリングは鋼製とし、鋳鉄製とすることはできない。

-2. ラダーキャリアのスラスト・ベアリング

- (1) ベアリングには、BC 又はこれと同等の材料のベアリングディスクを設ける。
- (2) 計算上のベアリング圧力は、0.98MPa 以下を標準とする。この場合、舵の重量としては、舵本体の浮力を控除しない。
- (3) ベアリングは、潤滑油滴下式又はグリス自動注入式等の潤滑方式とする。
- (4) ベアリングは、構造的にベアリング面が常時油面下となるものとする。(図 4.2.1.14-1.参照)

-3. ラダーキャリア部の水密性

- (1) 水に通じるラダートランクでは、操舵装置部に水が浸入してラダーキャリアから潤滑剤が洗い流されることを防ぐために、構造用喫水（トリムなし）における喫水線より上方にシール又はスタッフィングボックスを取り付けなければならない。ラダートランク頂部が構造用喫水（トリムなし）における喫水線より下方にある場合には、隔離した 2 つの水密シール又はスタッフィングボックスを設けなければならない。
- (2) スタッフィングボックスのパッキン・グラウンドには、スタッフィングボックスの位置に応じた舵頭材との間に適当な間隙を設けることを推奨する。間隙の標準は、スタッフィングボックスの位置が頸部又は中間軸受部の場合には 4mm、上部舵頭材軸受の場合には 2mm とする。

-4. ラダーキャリアの締め付け

二つ割りのラダーキャリアでは、上下とも少なくとも片側 2 本のボルトで締め付ける。

-5. ラダーキャリアのすえ付け

- (1) L が 80m を超える船舶では、ラダーキャリアは、甲板上に設けた座金の上に直接すえ付けることを推奨する。
- (2) 甲板にはめ込み式に座金を取り付けることは好ましくない。
- (3) ラダーキャリア周辺の船体構造は適当に補強すること。

-6. ラダーキャリア及び中間ベアリングの取付けボルト

- (1) ラダーキャリア及び中間ベアリングの取付けボルトは、少なくともその半数をリーマボルトとする。ただし、ラダーキャリアの移動防止のため甲板取付け部にストッパーを設ける場合にあってはこの限りではない。この場合、くさび打ち込み方向が全数同方向にならないよう注意する。(図 4.2.1.14-2.参照)
- (2)
 - (a) 電動油圧舵取機を備えた場合のラダーキャリア（又はチラー直下のベアリング）と甲板との取付けボルトの

総断面積は、次の算式による値以上とする。

$$0.1d_u^2 \text{ (mm}^2\text{)}$$

d_u : 上部舵頭材の規定の径 (mm)

- (b) 2 個設けられたチラーの腕のそれぞれに動力装置が連結され、これらの動力装置が同時に作動する形式の場合等、舵頭材に水平方向の力が作用しない場合には、ラダーキャリアと甲板との取り付けボルトの総断面積、前(a)の規定によるものの 0.6 倍まで減じることができる。
- (c) ラダーキャリアと甲板との取り付けボルトの全数をリーマボルトとする場合には、そのボルトの総断面積は、前(a)及び(b)によるものの 0.8 倍まで減じることができる。

-7. 跳上がり防止装置とラダーキャリア当たりとのすき間は、2mm を標準とする。動力操舵機を有する船舶では、2mm 以下とする。

図 4.2.1.14-1. ラダーキャリア

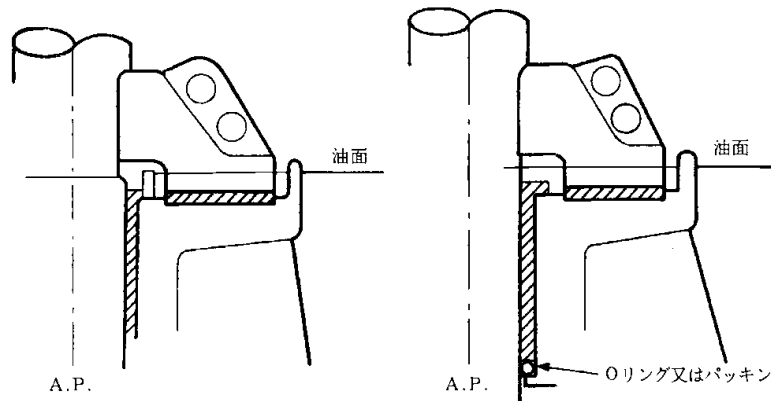
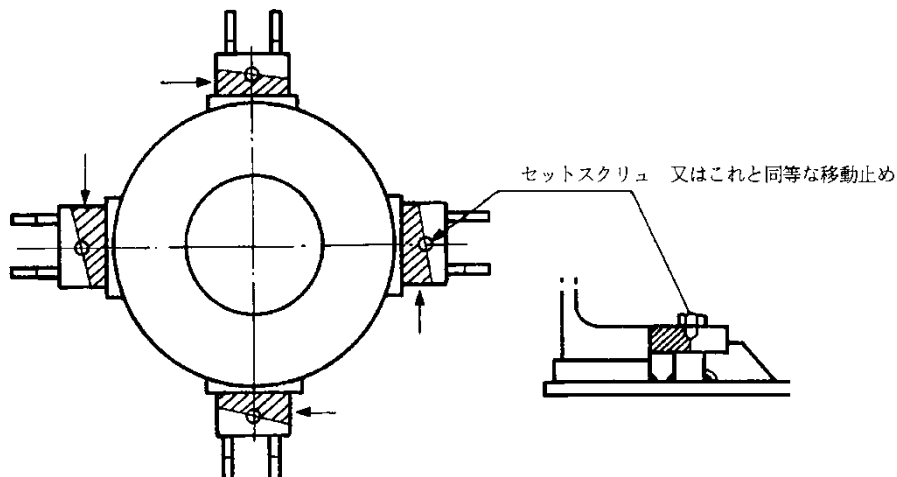


図 4.2.1.14-2. ラダーキャリアの甲板取付け部



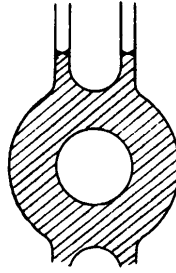
2.2 船尾材

2.2.2 プロペラ柱

-1. 鋼板船尾材のプロペラ軸孔鋳物と鋼板との取合い

鋼板船尾材プロペラ軸孔鋳物と鋼板との継ぎ手部は、[図 4.2.2.2-1](#)のように開先を十分に取り、ルート部で完全な溶込みを有する溶接継手とすること。なお、本会が特に認めた場合にあっては、鋳物と鋼板との取合い部の工作に十分な考慮を払ったうえで、[図 4.2.2.2-1](#)と異なる形状のプロペラ軸孔鋳物を用いることができる。

図 4.2.2.2-1.



-2. 船尾材のプロペラ軸孔の長さ

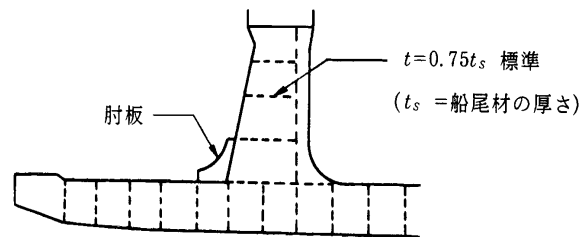
船尾材のプロペラ軸孔の長さは、内径の 1.25 倍以上とする。ただし、軸孔の長さが、規則 7 編 4.2.10 による軸受の規定の長さに満たない場合にあっては、軸受の長さに等しくすることを推奨する。

-3. 鋼板船尾材の丸棒

鋼板船尾材の後縁に丸棒を使用する場合には、その半径は規則 4 編 2.2.2 に規定される $R(0.40L+16)$ の 70% 以上を標準とする。また、丸棒と鋳鋼との継手及び丸棒相互の継手部では、丸棒の径の 1/3 以上の深さの開先をとって溶接する必要がある。

-4. 船尾材に設けるリブの厚さは、船尾材の厚さの 75% を標準とする。(図 4.2.2.3-1. 参照)

図 4.2.2.3-1.



2.2.3 シューピース

-1. シューピースとプロペラ柱の取合い

シューピースの頂板は、プロペラ柱後端より前方に延長し、プロペラ柱後端との固着部には、船尾材と同厚の肘板を設け、該部の連続を十分なものとする必要がある。(図 4.2.2.3-1. 参照)

-2. シューピースに亜鉛板を取り付ける場合には、直接ボルトを立て込むことはできない。すなわち、ボルトを溶接するか、又は鋼板を溶接し、これにボルトを立て込む。

-3. ビルトアップ形式のシューピースは、水密構造とし、有効な塗料を内面に塗る必要がある。ただし、やむをえず塗装を省略する場所では、板厚を 1.5mm 以上増す。

-4. 2.2.2-4. も参照すること。

2.2.4 ヒールピース

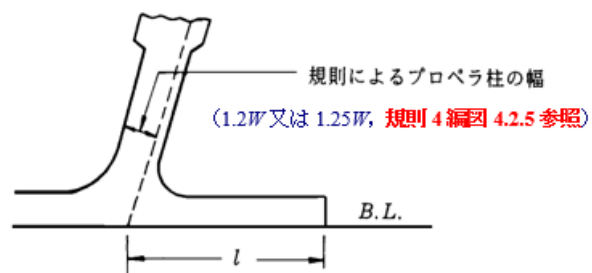
ヒールピースの長さの決め方

(1) 鋼板船尾材の場合であって、ヒールピースにつながる平板竜骨の板厚を 5mm 程度増厚した場合には、ヒールピースの長さはその個所の肋骨心距の 2 倍とすることができる。

(2) ヒールピースの長さ l は、図 4.2.2.4-1. のように測る。

(3) 2.2.2-4. も参照すること。

図 4.2.2.4-1.



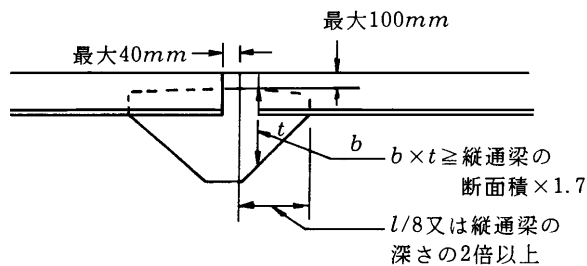
5章 梁

5.1 一般

5.1.2 梁の端の固着

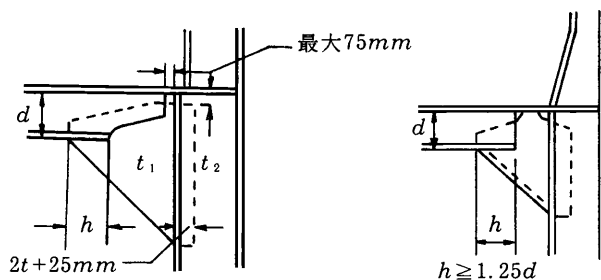
- 1. 縦通梁の端部固着は図 4.5.1.2-1.を標準とする。

図 4.5.1.2-1.



- 2. 横置梁の肘板固着は図 4.5.1.2-2.を標準とする。

図 4.5.1.2-2.



(備考)

$h \geq 1.5$ 遊辺のフランジ幅 (逆山形鋼の場合)

$h \geq 75\text{mm}$ (球板の場合)

$t:t_1$ 又は t_2 のうち小さい方

5.2 縦通梁

5.2.3 縦通梁の断面係数

強力甲板の船舶の中央部より前後に設ける縦通梁の断面係数については、建造ブロック単位で船舶の長さ方向の中央において、規則 4 編 5.2.3-1.及び-2.から補間法により求めて差し支えない。ただし、建造ブロックの長さが 15m を超える場合にあっては、適当に分割する。

5.3 横置梁

5.3.2 形状

長さとし深さの比が強力甲板の梁で 30、有効甲板及び船楼甲板の梁で 40 を超える場合には、その比で梁の断面係数を増すこと。

6 章 梁柱

6.2 梁柱の寸法

6.2.1 梁柱の断面積

両端が固定と見なせる場合の断面積は次の算式による値としてもよい。

$$\frac{0.223w}{2.72 - \frac{0.5l}{k_0}} \text{ (cm}^2\text{)}$$

記号は規則 4 編 6.2.1 による。

7章 甲板桁

7.1 一般

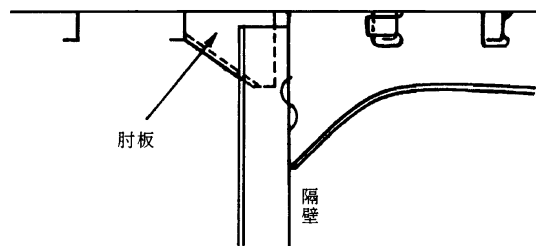
7.1.3 構造

- 1. 梁柱上部及び下部等，集中荷重を受ける箇所では桁に倒止肘板を設ける。さらに切欠きにはカラーを設ける。船楼端隔壁下部ではカラーのみでよい。また，カラーは肘板内端の付近の切欠きにも設ける。
- 2. 桁のウェブの突合せ継手は切欠き部を避ける。面材の突合せ継手はナックル部を避ける。
切欠きの深さは $0.4d_G$ 以下とし，それを超える場合にはカラーを設ける。ただし， $0.5d_G$ を超えないようにすること。上部構造に対しては適当に参酌してよい。

7.1.4 端の固着

- 1. 桁の端が隔壁板で止まる場合には，反対側に肘板を設ける。(図 4.7.1.4-1.参照)

図 4.7.1.4-1.



-2. 甲板縦桁の連続性

- (1) 肘板の深さは，ウェブの深さの 2 倍を標準とする。これより浅い場合には控板を設ける等の考慮を払う必要がある。(図 4.7.1.4-2.参照)
- (2) 中央横断面の断面係数に算入する桁は，ウェブ及び面材ともに隔壁を貫通させるか，又はこれと同等効力の固着とする。(図 4.7.1.4-3.参照)
- (3) 甲板縦桁が不連続となる場合には，隣接する桁と十分ラップさせること。(図 4.7.1.4-4.参照)

図 4.7.1.4-2.

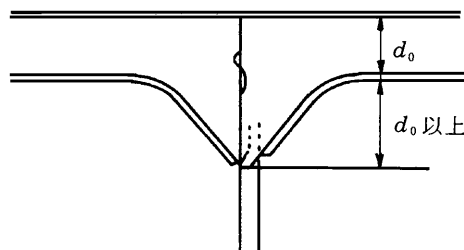


図 4.7.1.4-3.

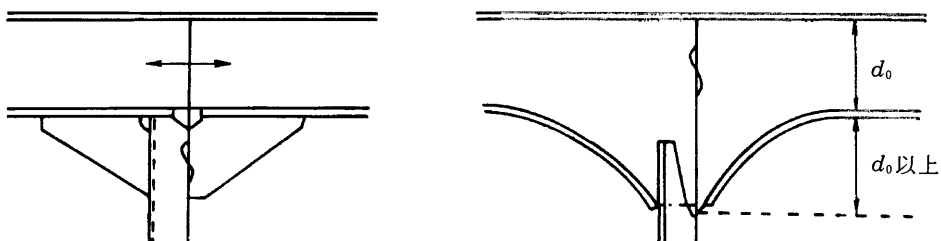
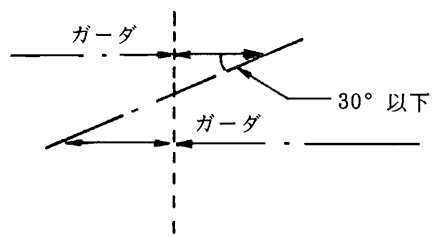


図 4.7.1.4-4.



7.2 甲板縦桁

7.2.1 桁の断面係数

船舶の中央部より前後の、強力甲板に設ける甲板縦桁の断面係数については、原則として当該桁のスパンの中央において、[規則 4 編 7.2.1-1.](#)及び[-2.](#)から補間法により求める。ただし、建造ブロック割等の関係により、別途考慮して差し支えない。

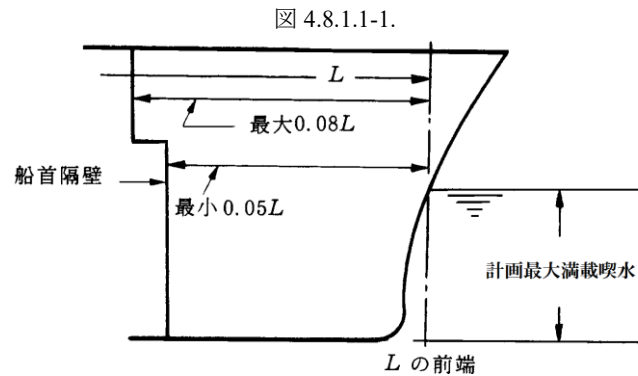
8 章 水密隔壁

8.1 水密隔壁の配置

8.1.1 船首隔壁

-1. 船首隔壁の位置の測り方は次による。

(1) 船首隔壁にステップ又はリセスを設けた場合 (図 4.8.1.1-1.参照)



-2. 規則 4 編 8.1.1-1.に規定する「本会の承認を得た場合」とは、次をいう。

計画最大満載喫水に対応する載貨状態（トリムなしとする。）において、船首隔壁より前方の区画が浸水した場合に隔壁甲板のどの部分も水没しないことを立証する計算書を添えて申出があり、本会が適当と認めた場合

8.2 水密隔壁の構造

8.2.2 防撓材

-1. 甲板下縦桁の直下にある隔壁防撓材の寸法

甲板下縦桁を支持する隔壁防撓材の寸法は次式を満足する必要がある。

$$C \frac{Z_0}{Z} + \frac{W}{A} \leq C$$

Z_0 : 防撓材の規定の断面係数 (cm^3)

Z : 実際の断面係数 (cm^3)

$$C = 17.7$$

A : 防撓材の断面積 (cm^2) (板を含めてよい。)

W : 防撓材にかかる軸荷重で次式による。

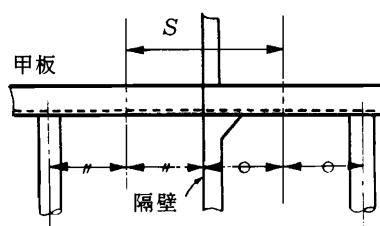
$$Sbh \text{ (kN)}$$

S : 隔壁防撓材が支持する甲板下縦桁の中心間の距離 (m) (図 4.8.2.2-1.参照)

b 及び h : 規則 4 編 8.2.1 の規定による。

ただし、二層甲板以上の場合にあつては、上層甲板に対する W は考慮する必要はない。

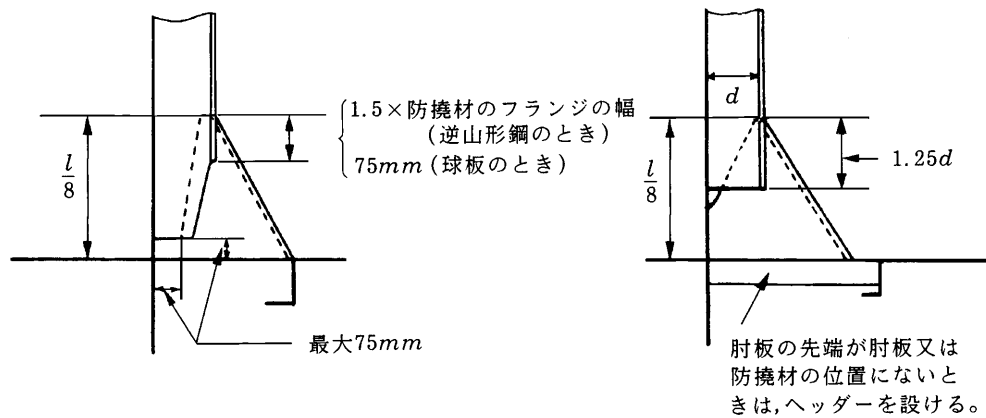
図 4.8.2.2-1. S の測り方



-2. 防撓材の肘板の寸法

防撓材の肘板の寸法は、[図 4.8.2.2-2](#)のようにする。

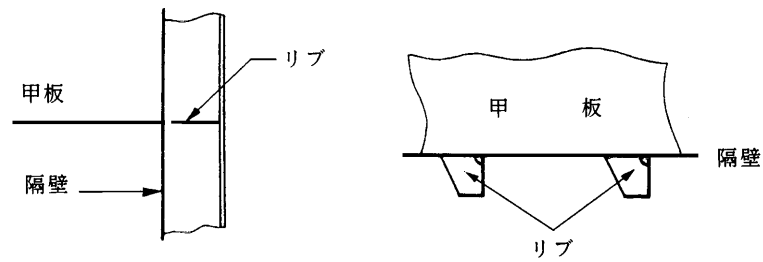
図 4.8.2.2-2.



-3. 甲板の箇所における防撓材の固着

甲板が隔壁の箇所で切れている場合には、その甲板の箇所で防撓材にリブを設ける。(図 4.8.2.2-3. 参照)

図 4.8.2.2-3.



9 章 深水タンク

9.1 一般

9.1.2 適用

深水タンクについては、本要領のほか、[8.2](#) の規定にも適合する必要がある。

9.2 深水タンク隔壁

9.2.3 防撓材

-1. 防撓材のスパン

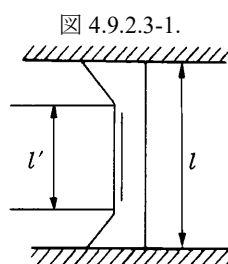
“強固な肘板固着” の場合であって肘板の腕の長さが $\frac{l}{8}$ より大きい場合には、スパンは $\frac{4}{3}l'$ として計算する。

-2. 深水タンク頂部における防撓材の固着

深水タンク頂部で防撓材が甲板間隔壁防撓材と食い違う場合には、必ず肘板固着とする必要がある。

-3. 甲板下縦桁の直下にある隔壁防撓材の寸法

[8.2.2](#) において、 $C=9.81$ として算定したものとする。



10 章 縦強度

10.2 曲げ強度

10.2.3 船体横断面係数の算定

-1. 船体横断面係数の計算の単位

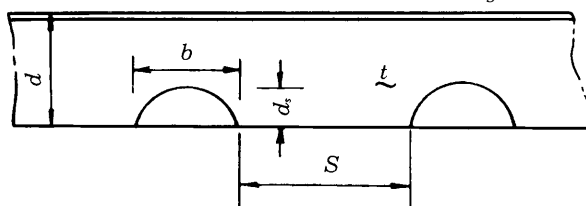
断面係数 Z (cm^3) の有効数字は 5 桁とする。

-2. 縦強度算入部材

縦強度算入部材の算入の割合は次による。

- (1) 断切板は、そのすみ肉溶接が鋼船規則 C 編 1 編 12.2.1.3-2.による場合には 100%算入する。
- (2) 二重張りはその断面積を新造の場合 100%, 改造の場合 90%を算入する。
- (3) 船側縦通桁は肋骨の切欠き部分を控除する。
- (4) スクラップは、次の条件を満足する場合には、断面積から控除する必要はない。(図 4.10.2.3-1.参照)
 - (a) d_s が $\frac{d}{4}$ 以下で、かつ、 $7t$ 以下の場合 (ただし、最大 75mm)
 - (b) S が $5b$ 以上で、かつ $10d_s$ 以上の場合
- (5) 甲板に設ける小開口の配置等の関係から縦通部材を連続させられない場合であっても、隣接する部材で断面積を補えば連続していない縦通部材を算入して差し支えない。

図 4.10.2.3-1. スクラップの S , b , d_s



-3. 強力甲板における開口の取扱い

強力甲板における開口は、開口の心距等 e が図 4.10.2.3-2.を満足しない場合には、リング、厚板等による補強を行う (図 4.10.2.3-3.及び図 4.10.2.3-4.参照)。

図 4.10.2.3-2. 開口の心距離等

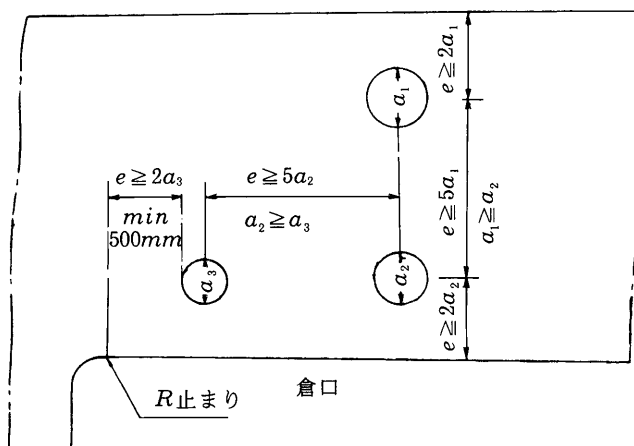


図 4.10.2.3-3. 楕円孔と円孔が同一断面上にある場合

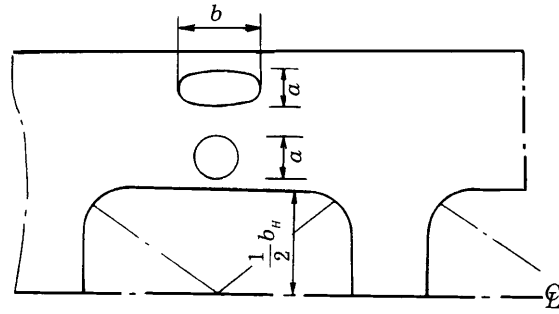
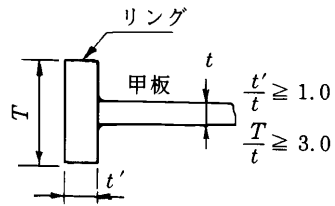


図 4.10.2.3-4. リングによる補強



10.2.4 ローディングマニュアル

L が $65m$ を超える船舶に要求されるローディングマニュアルについては、**鋼船規則 C 編 1 編 3.8.2** の規定を準用する。

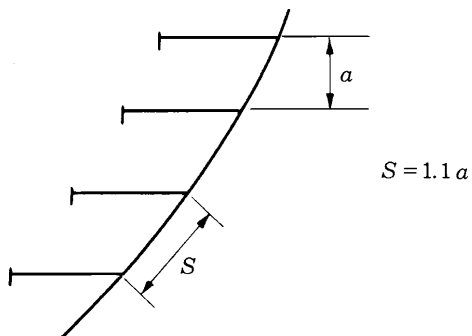
11 章 外板

11.2 外板

11.2.2 船側外板の厚さ

船首尾端からそれぞれ $0.3L$ 以内の曲面部の船側外板の厚さは、肋骨間の垂直又は水平距離 a の 1.1 倍を S として計算することができる。(図 4.11.2.2-1.参照)

図 4.11.2.2-1. 船首尾部の S と a の関係



11.2.3 船底外板の厚さ

船首尾端からそれぞれ $0.3L$ 以内の曲面部の船底外板の厚さは、11.2.2 による。

12 章 甲板

12.1 一般

12.1.1 鋼甲板

鋼甲板を張詰めない甲板

(1) 梁上側板

鋼甲板を張詰めない甲板には、適当な幅を有し、かつ、規則 4 編 12.4 の規定を準用して算定されるその箇所の鋼甲板の厚さ以上の梁上側板を取付け、有効甲板では外板と有効に固着させること。

(2) 梁上帯板

甲板口の側部、梁柱の位置、甲板下縦桁の上部及び甲板室縁材の下部には、適当な幅を有し、かつ、規則 4 編 12.4 の規定を準用して算定されるその箇所の鋼甲板の厚さ以上の梁上帯板を設けること。

(3) 横置隔壁の箇所及び甲板口の端部

横置隔壁の箇所及び甲板口の端部では適当に鋼板を張ること。

12.1.2 甲板の水密

舵頭材が満載喫水線上 1.5m より下方にある甲板を貫通する部分では、その水密性に特に注意する必要がある。

12.1.3 甲板口の補強等

甲板口の四隅には、十分な丸みを付けるとともに、適当な面取りを行い、かつ、必要に応じ該部の鋼甲板を厚板とるか二重張りを設ける。

(1) 厚板又は二重張りを設ける範囲

強力甲板: $0.75L$ 内

有効第二甲板: $0.6L$ 内

第三甲板以下: 原則として二重張りは不要

船楼及び長い甲板室: 強力甲板直上の甲板には、 $0.6L$ 内は二重張りを設ける。

(2) 厚板又は二重張りは、開口の位置により適当に参酌できる。(図 4.12.1.3-1. 参照)

(3) 二重張り板又は厚板の大きさ及び厚さは、開口部の応力集中を考慮して決定されること。

(4) 四すみの R の最小値は、次のとおりとする。

強力甲板 $0.5L$ 内: 250mm

その他の箇所: 200mm

開口が小さい場合には、四すみの R は適当に減じて差し支えない。階段等の小開口の四すみの R は、強力甲板では 150mm 程度でよい。

(5) R が 600mm 以上の場合又は開口すみ部の形状を放物線又はそれと類似の形状とした場合には、二重張り又は厚板は不要である。例えば図 4.12.1.3-2. のような形状とすることを推奨する。

(6) 強力甲板の開口コーナ部には、溶接継手を設けない。(R 止りより十分に継手を離す。)(図 4.12.1.3-3. 参照)

図 4.12.1.3-1.

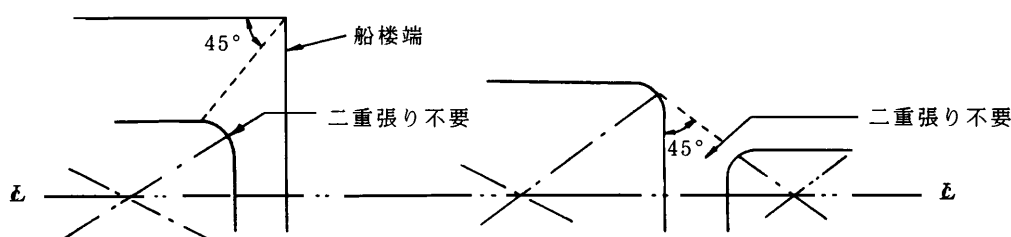


図 4.12.1.3-2.

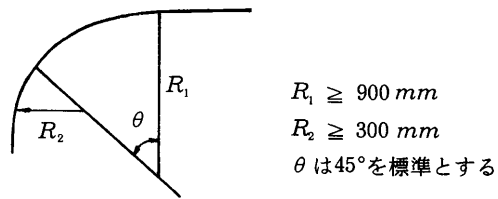
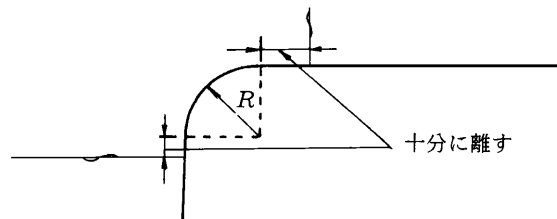


図 4.12.1.3-3.



12.3 強力甲板の有効断面積

12.3.2 強力甲板の有効断面積

-1. 強力甲板の実際の断面積の計算に算入する部材

鋼甲板のほか舷縁山形鋼，縦通梁等，鋼甲板付きの部材のうち縦強度に算入した部材とする。

-2. 丸形ガネルの場合には，丸形ガネルの鋼板がそのまま船側まで水平に延長されているものとして，断面積を計算する。

15 章 機関室，ボイラ室，軸路及び軸路端室等

15.2 主機下部の構造

15.2.2 二重底構造

- 1. 主機台板下部の桁板は，できる限り内底板を貫通させる。内底板を貫通させられない場合には，内底板の厚さを規定値より適当に増し，桁板は開先を取って溶接する。また，桁板にマンホールを設ける場合には，その数を最小限に留める。
- 2. 主機を内底板に直接据え付ける場合には，その直下の区画はコファダムとすることを推奨する。この区画を深水油タンクとする場合には，主機据え付けボルト部の水密性を保持するために，キャップ・ナット又はパッキン等を設ける。

16 章 艀装

16.1 アンカー、チェーン及び索類

16.1.1 一般

-1. 規則 4 編 16.1.1-5.の適用上、規則 4 編表 4.16.1 により定められるもの以下の艀装品を備える場合には、船舶の航行区域の環境条件等を考慮した合理的な理由を本会に提出すること。

-2. 規則 4 編 16.1.1-5.の適用上、艀装品を省略する場合には、次による。

- (1) アンカーを省略しようとする場合には、船主は岸壁係留のみを行う等の理由を記したアンカー省略願いを本会に提出すること。
- (2) 係船索を省略しようとする場合には、船主は係船を行う場所に係船索が備えられている等の理由を記した係船索省略願いを本会に提出すること。

16.1.5 係船索

-1. 規則 4 編 16.1.5 の適用上、 A の算出に際して、公称積載状態での甲板上貨物の船側投影面積を考慮すること。ここでいう公称積載状態とは、船舶の配置上、甲板貨物を積載可能とされる場所に甲板貨物が可能な限り積載された理論上の積載状態をいう。コンテナを積載する場合、公称積載状態は、それぞれの位置で積載可能な最大数のコンテナが積載された理論上の積載状態をいう。

-2. 係船索として使用する繊維ロープは、20 mm 以上の径を有するものとし、経年劣化及び摩耗を考慮して、ポリアミドロープについては 20%、その他の繊維ロープについては 10%を規則 4 編 16.1.5 に規定する最小切断荷重に増加させること。

-3. 引綱及び係船索として使用する繊維ロープは、破断した際のスナップバックの危険性を考慮したものとすることが望ましい。

16.2 特殊な船体艀装

16.2.2 引船

規則 4 編 16.2.2-2.の適用上、曳航索の破断荷重は、少なくとも曳航索に対する最大設計荷重の 2.5 倍とすること。

5 編 はしけの構造及び艀装

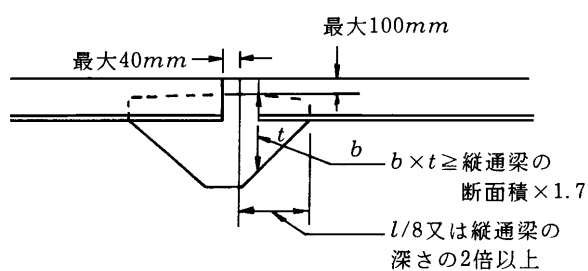
4 章 梁

4.1 一般

4.1.2 梁の端の固着

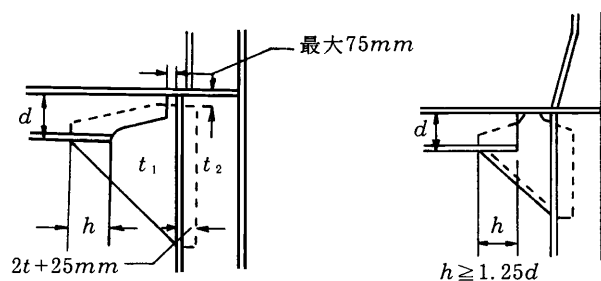
- 1. 縦通梁の端部固着は図 5.4.1.2-1. を標準とする。

図 5.4.1.2-1.



- 2. 横置梁の肘板固着は図 5.4.1.2-2. を標準とする。

図 5.4.1.2-2.



(備考)

$h \geq 1.5$ 遊辺のフランジ幅 (逆山形鋼の場合)

$h \geq 75\text{mm}$ (球板の場合)

$t: t_1$ 又は t_2 のうち小さい方

4.3 横置梁

4.3.2 形状

長さとしの比が強力甲板の梁で 30、有効甲板及び船楼甲板の梁で 40 を超える場合には、その比で梁の断面係数を増すこと。

5 章 梁柱及びトラス

5.1 一般

5.1.1 配置

梁柱の下部の補強は、[図 5.5.1.1-1](#)による。

5.2 梁柱の寸法

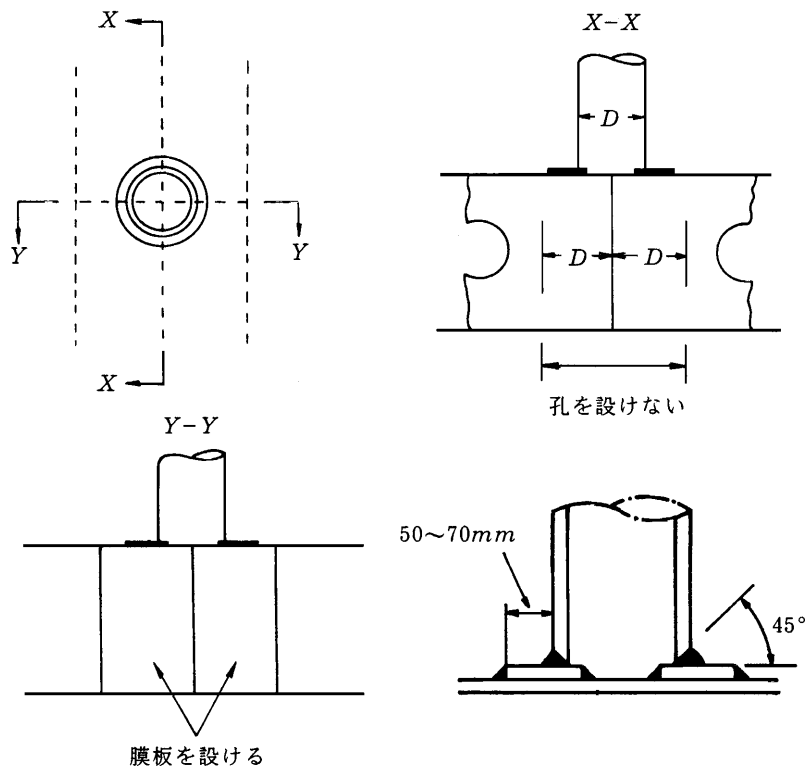
5.2.1 梁柱の断面積

両端が固定と見なせる場合の断面積は次の算式による値としてもよい。

$$\frac{0.223w}{2.72 - \frac{0.5l}{k_0}} \text{ (cm}^2\text{)}$$

記号は[規則 5 編 5.2.1](#)による。

図 5.5.1.1-1.



6章 甲板桁

6.1 一般

6.1.3 構造

-1. 梁柱上部及び下部等，集中荷重を受ける箇所では桁に倒止肘板を設ける。さらに切欠きにはカラーを設ける。船楼端隔壁下部ではカラーのみでよい。また，カラーは肘板内端の付近の切欠きにも設ける。

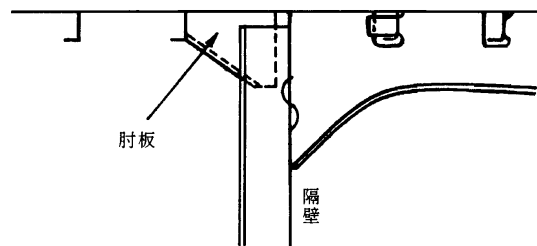
-2. 桁のウェブの突合せ継手は切欠き部を避ける。面材の突合せ継手はナックル部を避ける。

切欠きの深さは $0.4d_G$ 以下とし，それを超える場合にはカラーを設ける。ただし， $0.5d_G$ を超えないようにすること。上部構造に対しては適当に参酌してよい。

6.1.4 端の固着

-1. 桁の端が隔壁板で止まる場合には，反対側に肘板を設ける。(図 5.6.1.4-1.参照)

図 5.6.1.4-1.



-2. 甲板縦桁の連続性

(1) 肘板の深さは，ウェブの深さの 2 倍を標準とする。これより浅い場合には控板を設ける等の考慮を払う必要がある。(図 5.6.1.4-2.参照)

(2) 中央横断面の断面係数に算入する桁は，ウェブ及び面材ともに隔壁を貫通させるか，又はこれと同等効力の固着とする。(図 5.6.1.4-3.参照)

(3) 甲板縦桁が不連続となる場合には，隣接する桁と十分ラップさせること。(図 5.6.1.4-4.参照)

図 5.6.1.4-2.

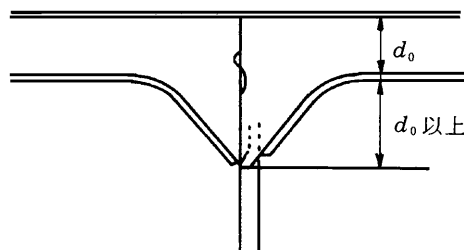


図 5.6.1.4-3.

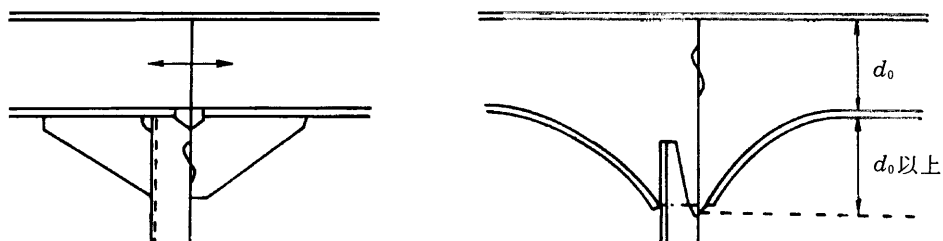
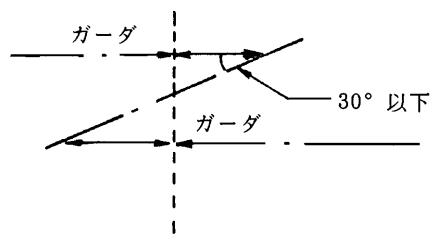


図 5.6.1.4-4.



6.2 甲板縦桁

6.2.1 桁の断面係数

船舶の中央部より前後の、強力甲板に設ける甲板縦桁の断面係数については、原則として当該桁のスパンの中央において、[規則 5 編 6.2.1-1.](#)及び[-2.](#)から補間法により求める。ただし、建造ブロック割等の関係により、別途考慮して差し支えない。

7章 水密隔壁

7.2 水密隔壁の構造

7.2.2 防撓材

-1. 甲板下縦桁の直下にある隔壁防撓材の寸法

甲板下縦桁を支持する隔壁防撓材の寸法は次式を満足する必要がある。

$$C \frac{Z_0}{Z} + \frac{W}{A} \leq C$$

Z_0 : 防撓材の規定の断面係数 (cm^3)

Z : 実際の断面係数 (cm^3)

$C = 17.7$

A : 防撓材の断面積 (cm^2) (板を含めてよい。)

W : 防撓材にかかる軸荷重で次式による。

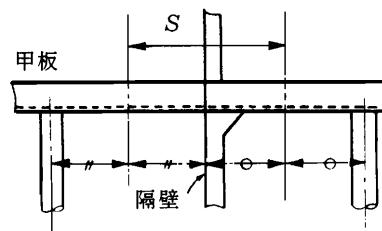
Sbh (kN)

S : 隔壁防撓材が支持する甲板下縦桁の中心間の距離 (m) (図 5.7.2.2-1. 参照)

b 及び h : 規則 5 編 6.2.1 の規定による。

ただし、二層甲板以上の場合にあつては、上層甲板に対する W は考慮する必要はない。

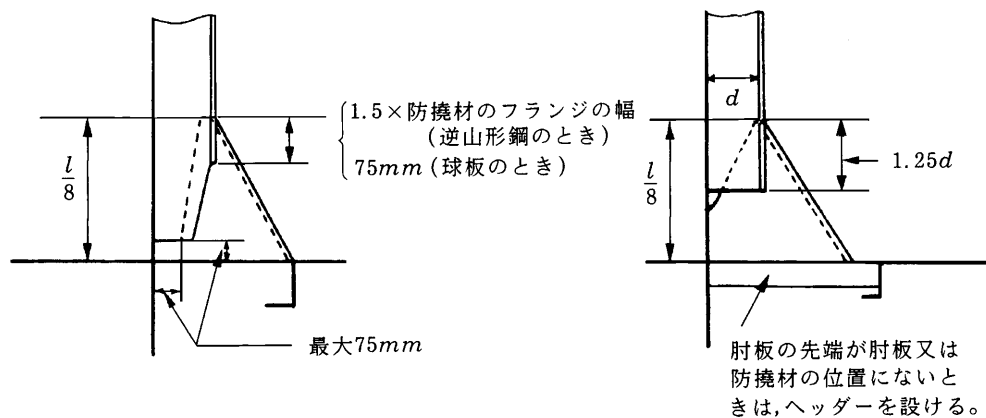
図 5.7.2.2-1. S の測り方



-2. 防撓材の肘板の寸法

防撓材の肘板の寸法は、図 5.7.2.2-2. のようにする。

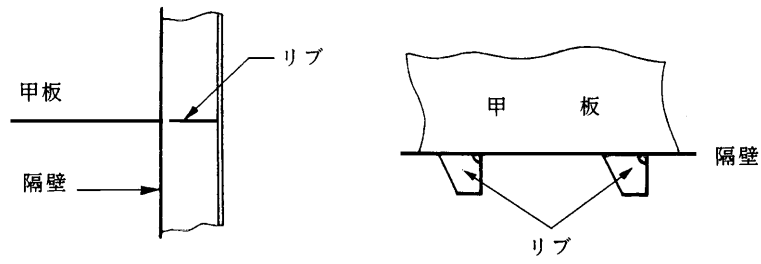
図 5.7.2.2-2.



-3. 甲板の箇所における防撓材の固着

甲板が隔壁の箇所では切れている場合には、その甲板の箇所では防撓材にリブを設ける。(図 5.7.2.2-3. 参照)

図 5.7.2.2-3.



8 章 深水タンク

8.1 一般

8.1.3 タンク内の仕切壁

-1. 深水タンクの長さ

深水タンクの長さは、次により定まる長さ以下とする。

- (1) 縦通隔壁を設けない場合又は船体中心線のみに縦通隔壁を設ける場合には、 $0.15L$ (m) 又は $10m$ のうち大きい方
- (2) 2 列以上の縦通隔壁を設ける場合には、 $0.2L$ (m)。なお、舷側タンクの幅が $4L+500mm$ より狭い場合にあっては、内壁を縦通隔壁とみなさない。

-2. 仕切壁

- (1) 船首尾倉を除き船舶の全幅にわたる深水タンクには、船体中心線に縦通隔壁を設ける。ただし、船舶の安定性能上の資料によりその必要がないと認められる場合にあってはこの限りでない。
- (2) 船舶の全幅にわたる清水タンク、燃料油タンクその他航行時に満載に保たない深水タンクには、船体中心線及び船側からほぼ $B/4$ の箇所に制水板又は深い桁を設ける。ただし、船舶の動揺周期及びタンク内の液体の固有周期に関する資料によりその必要がないと認められる場合にあってはこの限りでない。

8.2 深水タンク隔壁

8.2.2 防撓材

-1. 防撓材のスパン

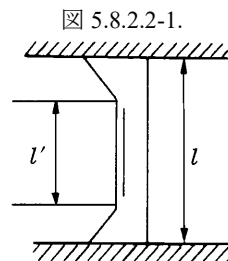
“強固な肘板固着” の場合であって肘板の腕の長さが $\frac{l}{8}$ より大きい場合には、スパンは $\frac{4}{3}l'$ として計算する。

-2. 深水タンク頂部における防撓材の固着

深水タンク頂部で防撓材が甲板間隔壁防撓材と食い違う場合には、必ず肘板固着とする必要がある。

-3. 甲板下縦桁の直下にある隔壁防撓材の寸法

7.2.2.において、 $C=9.81$ として算定したものとする。



9 章 縦強度

9.1 縦強度

9.1.2 船体横断面係数の算定

-1. 船体横断面係数の計算の単位

断面係数 Z (cm^3) の有効数字は 5 桁とする。

-2. 縦強度算入部材

縦強度算入部材の算入の割合は次による。

- (1) 断切板は、そのすみ肉溶接が鋼船規則 C 編 1 編 12.2.1.3-2.による場合には 100%算入する。
- (2) 二重張りはその断面積を新造の場合 100%, 改造の場合 90%を算入する。
- (3) 船側縦通桁は肋骨の切欠き部分を控除する。
- (4) スクラップは、次の条件を満足する場合には、断面積から控除する必要はない。(図 5.9.1.2-1.参照)

(a) d_s が $\frac{d}{4}$ 以下で、かつ、 $7t$ 以下の場合 (ただし、最大 75mm)

(b) S が $5b$ 以上で、かつ $10d_s$ 以上の場合

- (5) 2 列又は 3 列の倉口を有する船舶の倉口間縦通甲板の断面積の算入率は表 5.9.1.2-1.のとおりとする。 ξ 又は l/L が表の中間にある場合には、補間法により定めるものとする。

$$\xi = \frac{ab^3}{I_C} \left\{ \frac{1+2\mu}{6(2+\mu)} \times 10^4 + 2.6 \frac{I_C}{a_c b^2} \right\}$$

I_C : 倉口端縁材を含めた倉口間甲板の断面二次モーメント (cm^4)

a_c : 倉口間甲板のせん断有効断面積 (cm^2)

a : 倉口間縦通甲板の断面積 (片玄) (cm^2)

l : 倉口の長さ (m)

μ 及び b : 図 5.9.1.2-2.による (m)

- (6) 甲板に設ける小開口の配置等の関係から縦通部材を連続させられない場合であっても、隣接する部材で断面積を補えば連続していない縦通部材を算入して差し支えない。

-3. 強力甲板における開口の取扱い

強力甲板の倉口側線外における開口の取扱いは次による。

- (1) 開口の形状及び大きさが、表 5.9.1.2-2.を満足しない場合には、リング、厚板等による補強を行う (図 5.9.1.2-3.及び図 5.9.1.2-4.参照)。
- (2) 開口の心距等 e が図 5.9.1.2-5.を満足しない場合には前(1)による補強を行う。

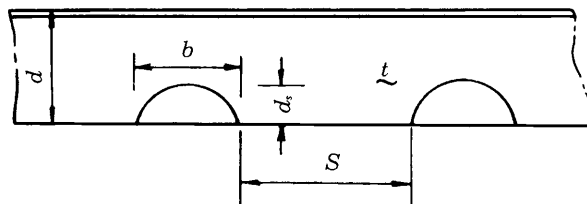
図 5.9.1.2-1. スクラップの S , b , d_s 

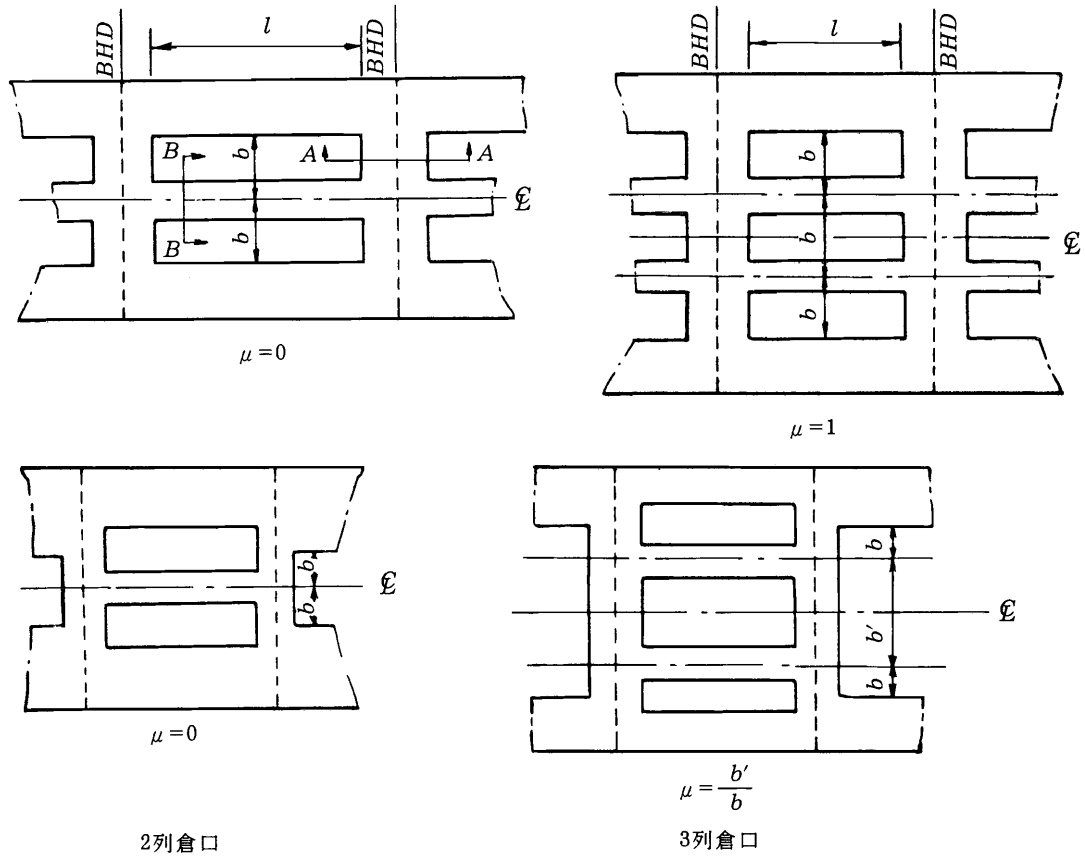
表 5.9.1.2-1. 断面積の算入率

	倉口数 2			倉口数 3 以上		
ξ	l/L					
	0.10	0.20	0.30	0.10	0.15	0.20
0	0.96	0.85	0.70	0.96	0.91	0.85
0.5	0.65	0.57	0.48	0.89	0.80	0.69
1.0	0.48	0.43	0.36	0.83	0.73	0.62
2.0	0.32	0.29	0.25	0.73	0.63	0.53
3.0	0.24	0.22	0.18	0.65	0.57	0.47

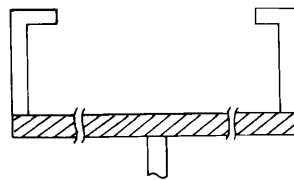
表 5.9.1.2-2.

	楕円孔	円孔
タンカー	$\frac{a}{b} \leq \frac{1}{2}, a \leq 0.06B$ (最大 900mm)	$a \leq 0.03B$ (最大 450mm)
貨物船	$\frac{a}{b} \leq \frac{1}{2}, a \leq 0.03(B - b_H)$ (最大 450mm)	$a \leq 0.015(B - b_H)$ (最大 200mm)

図 5.9.1.2-2. l, b 及び μ

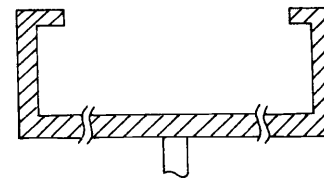


A-A断面



$Bhd.PL$

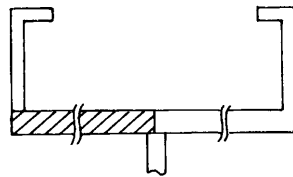
a_c (斜線部分の断面積)



$Bhd.PL$

I_c (斜線部の断面2次モーメント)

B-B断面



a (斜線部分の断面積)

図 5.9.1.2-3. 楕円孔と円孔が同一断面上にある場合

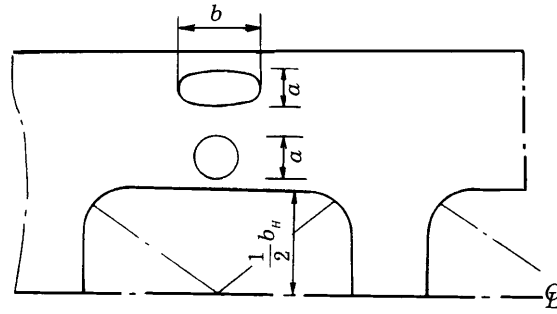


図 5.9.1.2-4. リングによる補強

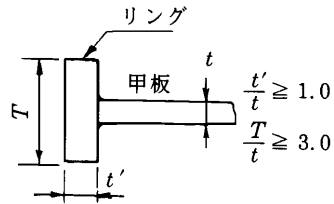
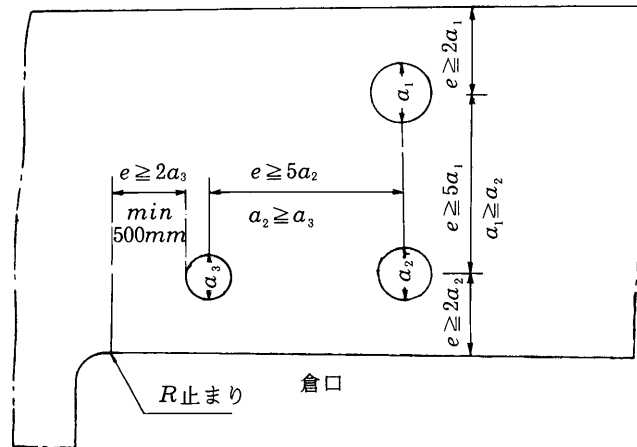


図 5.9.1.2-5. 開口の心距等



9.1.3 ローディングマニュアル

船舶に要求されるローディングマニュアルについては、**鋼船規則 C 編 1 編 3.8.2** の規定を準用する。

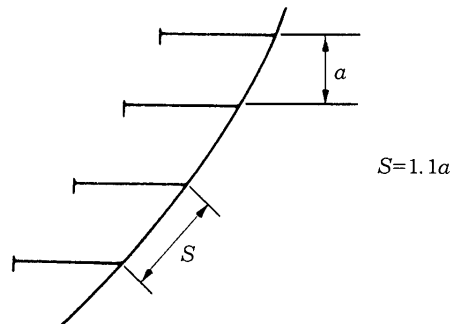
10 章 外板

10.2 外板

10.2.2 船側外板の厚さ

船首尾端からそれぞれ $0.3L$ 以内の曲面部の船側外板の厚さは、肋骨間の垂直又は水平距離 a の 1.1 倍を S として計算することができる。(図 5.10.2.2-1.参照)

図 5.10.2.2-1. 船首尾部の S と a の関係



10.2.3 船底外板の厚さ

船首尾端からそれぞれ $0.3L$ 以内の曲面部の船底外板の厚さは、[10.2.2](#) による。

11 章 甲板

11.1 一般

11.1.1 鋼甲板

鋼甲板を張詰めない甲板

(1) 梁上側板

鋼甲板を張詰めない甲板には、適当な幅を有し、かつ、規則 5 編 11.4 の規定を準用して算定されるその箇所の鋼甲板の厚さ以上の梁上側板を取付け、有効甲板では外板と有効に固着させること。

(2) 梁上帯板

甲板口の側部、梁柱の位置、甲板下縦桁の上部及び甲板室縁材の下部には、適当な幅を有し、かつ、規則 5 編 11.4 の規定を準用して算定されるその箇所の鋼甲板の厚さ以上の梁上帯板を設けること。

(3) 横置隔壁の箇所及び甲板口の端部

横置隔壁の箇所及び甲板口の端部では適当に鋼板を張ること。

11.1.3 甲板口の補強

倉口等の開口の四隅には、十分な丸みを付けるとともに、適当な面取りを行い、かつ、必要に応じ該部の鋼甲板を厚板とするか二重張りを設ける。

(1) 厚板又は二重張りを設ける範囲

強力甲板: $0.75L$ 内

有効第二甲板: $0.6L$ 内

第三甲板以下:原則として二重張りは不要

船楼及び長い甲板室:強力甲板直上の甲板には、 $0.6L$ 内は二重張りを設ける。

(2) 厚板又は二重張りは、開口の位置により適当に参酌できる。(図 5.11.1.3-1.参照)

(3) 二重張り板又は厚板の大きさ及び厚さは、開口部の応力集中を考慮して決定されること。

(4) 四すみの R の最小値は、次のとおりとする。

強力甲板 $0.5L$ 内: $250mm$

その他の箇所: $200mm$

開口が小さい場合には、四すみの R は適当に減じて差し支えない。階段等の小開口の四すみの R は、強力甲板では $150mm$ 程度でよい。

(5) R が $600mm$ 以上の場合又は開口すみ部の形状を放物線又はそれと類似の形状とした場合には、二重張り又は厚板は不要である。例えば図 5.11.1.3-2.のような形状とすることを推奨する。

(6) 強力甲板の開口コーナ部には、溶接継手を設けない。(R 止りより十分に継手を離す。)(図 5.11.1.3-3.参照)

図 5.11.1.3-1.

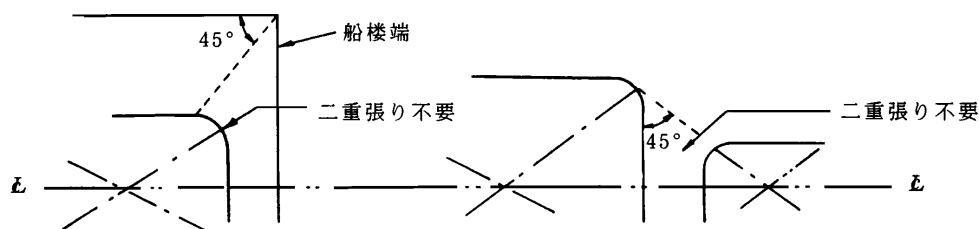


図 5.11.1.3-2.

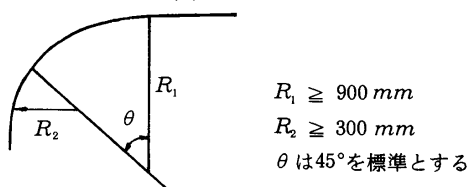
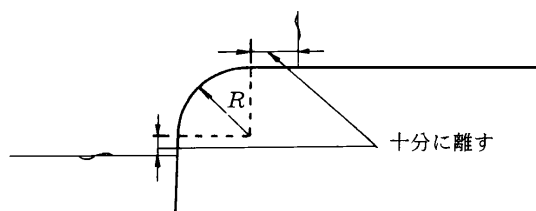


図 5.11.1.3-3.



11.2 甲板荷重

11.2.1 甲板荷重 h の値

規則 5 編 11.2.1-1.の規定による甲板荷重 h (kN/m^2) を記載した適当な書類（ローディングマニュアルを要求する船舶では、ローディングマニュアル）を船長に供給すること。

11.3 強力甲板の有効断面積

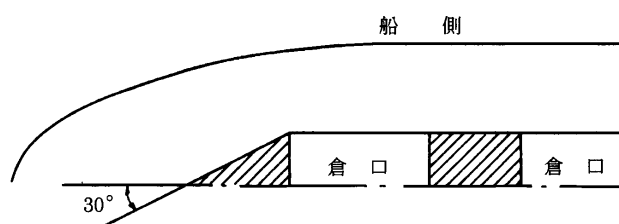
11.3.2 強力甲板の有効断面積

-1. 強力甲板の実際の断面積の計算に算入する部材

鋼甲板のほか舷縁山形鋼、縦通梁等、鋼甲板付きの部材のうち縦強度に算入した部材とする。なお、斜線の範囲の部材は、算入しない。（図 5.11.3.2-1.参照）

-2. 丸形ガンネルの場合には、丸形ガンネルの甲板がそのまま船側まで水平に延長されているものとして、断面積を計算する。

図 5.11.3.2-1.



13 章 倉口及びその他の甲板口

13.2 倉口

13.2.2 倉口の保護

規則 5 編 13.2.2 でいう「本会の適当と認める措置を講じる場合」とは、例えば、倉内に適切な排水設備を設ける場合や風雨時の適切な運航計画を策定する場合等をいう。

14 章 艀装

14.1 アンカー、チェーン及び索類

14.1.1 一般

-1. 規則 5 編 14.1.1-4.の適用上、規則 5 編表 5.14.1 により定められるもの以下の艀装品を備える場合には、船舶の航行区域の環境条件等を考慮した合理的な理由を本会に提出すること。

-2. 規則 5 編 14.1.1-4.の適用上、艀装品を省略する場合には、次による。

- (1) アンカーを省略しようとする場合には、船主は岸壁係留のみを行う等の理由を記したアンカー省略願いを本会に提出すること。
- (2) 係船索を省略しようとする場合には、船主は係船を行う場所に係船索が備えられている等の理由を記した係船索省略願いを本会に提出すること。

14.1.5 係船索

-1. 規則 5 編 14.1.5-2.の適用上、 A の算出に際して、公称積載状態での甲板上貨物の船側投影面積を考慮すること。ここでいう公称積載状態とは、船舶の配置上、甲板貨物を積載可能とされる場所に甲板貨物が可能な限り積載された理論上の積載状態をいう。コンテナを積載する場合、公称積載状態は、それぞれの位置で積載可能な最大数のコンテナが積載された理論上の積載状態をいう。

-2. 引綱及び係船索として使用する繊維ロープは、20 mm 以上の径を有するものとし、経年劣化及び摩耗を考慮して、ポリアミドロープについては 20%、その他の繊維ロープについては 10%を規則 5 編 14.1.5 に規定する最小切断荷重に増加させること。

-3. 引綱及び係船索として使用する繊維ロープは、破断した際のスナップバックの危険性を考慮したものとするのが望ましい。

6 編 復原性

2 章 非損傷時復原性要件

2.2 一般復原性要件

2.2.1 復原力曲線

曳航作業に従事する引船については、規則 6 編 2.2.1 の要件に加え、次の要件を満たすこと。

- (1) G_0M は、0.15m 以上であること。
 - (2) 復原力範囲は、次の(a)又は(b)によること。
 - (a) 復原力曲線とボラードプルによる傾斜偶力曲線の間の面積であって、2つの曲線の最初の交点なす傾斜角（静的ボラードプルによる横傾斜角）から、2つ目の交点をなす傾斜角又は流入角のうちいずれか小さい横傾斜角までの範囲の面積（図 6.2.2.1-1.の A の面積）が、0.09m-rad 以上であること。
 - (b) 0 度から、復原力曲線とボラードプルによる傾斜偶力曲線の 2 つ目の交点をなす傾斜角又は流入角のうちいずれか小さい横傾斜角までの範囲において、復原力曲線の下方の面積（図 6.2.2.1-1.の A+B の面積）が、ボラードプルによる傾斜偶力曲線の下方の面積（図 6.2.2.1-1.の B+C の面積）の 1.4 倍以上であること。
- なお、ボラードプルによる傾斜偶力にてこ (l_h) は次の算式による値とすること。なお、前進のみならず後進状態においても曳航を行う引船にあつては、前進曳航時及び後進曳航時における値の大なる方を用いること。

$$l_h = \frac{\kappa \cdot T \cdot h \cdot \cos \theta}{9.81 \cdot \Delta} \quad (m)$$

- κ : 旋回式推進器を有する引船については 0.7 とし、通常の推進器を有する引船については 0.5 とする。
- T : ボラード最大曳引力 (kN)。原則として、ボラードプル試験を実施し、機関の連続最大出力時に計測された値とするが、製造者による公称値としても差し支えない。この場合、類似船における実績等、製造者より十分な資料が提出される場合を除き、表 6.2.2.1-1.に示す値以上とすることを標準とする。
- h : 曳航フックとプロペラの中心までの垂直距離 (m)
- Δ : 排水量 (ton)

- (3) 復原性資料及び曳航設備に関する図面に、前(2)において適用したボラード最大曳引力を明記すること。また、曳航設備の適当な場所に、上記ボラード最大曳引力を表示すること。
- (4) 引船には、原則として、曳航索を瞬時に離脱できる装置を備えるか、または、緊急時に対する安全操作に関する記述を復原性資料に追記すること。

図 6.2.2.1-1. ボラードプルによる傾斜偶力

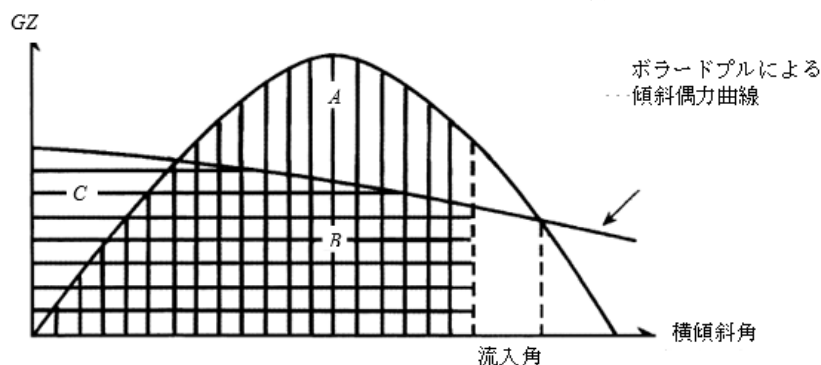


表 6.2.2.1-1. ボラード最大曳引力 (kN)

	前進曳航	後進曳航	
		旋回式推進器の場合	通常の推進器の場合
普通型プロペラ	$0.16H$	$0.14H$	$0.08H$
ノズル付きプロペラ	$0.19H$	$0.17H$	$0.10H$

H : 機関の連続最大出力 (kW)

注) 推進器を船尾に有する通常の引船以外のものについては、その都度検討する。

7 編 機 関

1 章 通 則

1.1 一 般

1.1.1 適 用

-1. 規則 7 編において主機とは、船舶を規則 1 編 2.1.9 にいう船舶の速力を保って航行する原動力を発生又は変換する次のものをいう。

- (1) 往復動内燃機関（過給機を含む）
- (2) 推進用発電装置及び推進用電動機（14 章を除く）

-2. 前-1.の主機の発生する原動力を補う目的で設置される装置は、推進軸系に直結する部分を当該推進軸系に含め、それ以外の部分を推進補機に含める。

1.1.4 規定の軽減

規則 7 編 1.1.4 に掲げる機関については、他編又は別規則により規定されるものを除き、規則 7 編の一部の規定を次のとおり取扱うことができる。

- (1) 主機、発電機、推進補機及び操船・保安補機を駆動する原動機（動力伝達装置及び主機以外の軸系を含む。以下同じ。）については、原動機の容量に応じて次による。
 - (a) 出力 110kW 未満の原動機
 - i) 図面の提出を省略することができる。
 - ii) 主要部品の材料は、JIS 規格又は本会が適当と認める規格に適合したものとする。この場合、材料（弁及び管取付け物を除く。）は、原則として本会の承認を受けた製造工場で製造されたものとする。
 - iii) 製造工場等における試験は、製造者が行う試験に代えることができる。この場合、本会は試験成績書の提出又は提示を要求することがある。
 - (b) 出力 110kW 以上 1,000kW 未満の原動機
 - i) 主要部品の材料は(a)ii)の取扱いによることができる。
 - ii) 製造工場等における試験のうち、水圧試験並びに過給機の動的釣合試験、過速度試験及び運転試験については(a)iii)の取扱いによることができる。
- (2) 操貨補機を駆動する原動機は、原動機の容量に応じて次による。
 - (a) 出力 1,000kW 未満の原動機

前(1)(a)の取扱いによることができる。
 - (b) 出力 1,000kW 以上の原動機

前(1)(b)の取扱いによることができる。
- (3) ボイラ並びに第 1 種及び第 2 種圧力容器において、設計圧力 3MPa 未満又は呼び径 100A 未満の付着品の材料は、JIS 規格又は本会が適当と認める規格に適合したものとする。この場合、本会は試験成績書の提出又は提示を要求することがある。
- (4) 推進補機及び操船・保安補機については、製造工場等における試験のうち、水圧試験を(1)(a)iii)の取扱いとすることができる。また、表 7.1.1.5-1 に掲げる補機のうち、*印を付したのものについては、製造工場等における運転試験についても(1)(a)iii)の取扱いとすることができる。
- (5) 操貨補機については、駆動機の容量に応じて次による。
 - (a) 駆動機の出力が 1,000kW 未満のものは、製造工場等における試験を(1)(a)iii)の取扱いとすることができる。
 - (b) 駆動機の出力が 1,000kW 以上のものは、運転試験を除く製造工場等における試験を(1)(a)iii)の取扱いとすることができる。
- (6) 管装置のうち、設計圧力が 1MPa 未満で、かつ、設計温度が 230℃以下の管、弁及び管取付け物については、計画

最大満載喫水線より下に取付けられる船体付弁を除き、製造工場等における水圧試験を(1)(a)iii)の取扱いとすることができる。

- (7) 操舵装置の油圧駆動システム及び可変ピッチプロペラの操作油管装置以外の油圧管装置において、管の突合せ溶接継手部の放射線透過試験は、検査員の指示に従って抜取りによって行うことができる。

1.1.5 用語

補機の区分を表 7.1.1.5-1. に示す。

表 7.1.1.5-1. 補機の区分

補機の区分		補機の名称
推進補機	冷却装置の機器	ジャケット冷却ポンプ、ピストン冷却水（油）ポンプ、燃料弁冷却水（油）ポンプ、過給機冷却水ポンプ、循環水ポンプ、冷却器冷却水ポンプ、発電機関冷却水（油）ポンプ、空気圧縮機冷却水ポンプ
	給水、復水及びドレン装置の機器	ボイラ水循環ポンプ、復水ポンプ、排ガスエコノマイザ給水ポンプ、ドレンポンプ、給水ポンプ
	燃料油装置の機器	燃料油供給（サービス）ポンプ、燃料油移送ポンプ、ボイラ噴熱ポンプ、燃料油清浄機
	潤滑油装置の機器	カム軸潤滑油ポンプ、過給機潤滑油ポンプ、クロスヘッド潤滑油ポンプ、潤滑油ポンプ、減速機潤滑油ポンプ、潤滑油清浄機 船尾管潤滑油ポンプ（船尾管潤滑油系統が自然循環可能な場合を除く）
	油圧装置の機器	作動油ポンプ（推進に関係する機器の駆動及び制御用の油圧回路に作動油を送るもの。例えば可変ピッチプロペラ操作油ポンプ）
	その他の機器	ボイラ送風機 空気圧縮機（非常用を除く）、造水機器（造水を重要なボイラの用に供する場合）、その他本会が特に指定する機器
操船保安補機	ポンプ	ビルジポンプ（油水分離器用*を含む）、バラストポンプ、消火ポンプ*
	操舵機器	操舵機、サイドスラスト*、スタビライザ
	甲板機器	ウインドラス及びこれらに用いられる油圧ポンプ、ムアリングウインチ*及びこれらに用いられる油圧ポンプ*
	通風機器等	通風機（機関室*、ボイラ室*、等の取扱者の健康に障害を与えるガス又は火災の危険のあるガスが発生する場所に設置するもの）、その他本会が特に指定する機器
操貨補機	揚貨装置用機器	揚貨装置（本会の揚貨装置及びアンカーハンドリングウインチ規則 1 編の適用を受けるもの）に用いられる油圧ポンプ、捲上機及び操作用機器
	その他の機器	本会が特に指定した機器
作業用補機	荷繰り機器	アンローダ（船舶に設置されるもの）、防熱コンテナ用冷凍機器等
	水中作業機器	浚渫用機器、ドリリング機器、杭打用機器等
	漁撈用機器	ウインチ等
	漁獲物等加工機器	缶詰製作機、コンベア、製氷機等
	特定作業用の機器	本会が特に指定した機器

（備考）

*印を付した補機については、1.1.4(4)を参照のこと。

1.3 引船及び押船の機関に対する一般要件

1.3.1 一般要件

- 規則 7 編 1.3.1-2. にいう船舶が航行可能な速力とは、舵によって船舶の操船性を維持しうる速力で、かつ、相当長時間（修理のため最寄りの港に到着するのに要する時間）の航行に耐える速力であり、通常 7 ノット又は満載喫水状態で規則 1 編 2.1.9 に定める速力の 1/2 の速力を標準とする。
- 規則 7 編 1.3.1-2. にいう特殊な機関とは、規則 7 編 1.1.3 に掲げる新設計理論に基づく機関をいう。

-3. **規則 7 編 1.3.1-1.**により機関を用途に適した設計及び構造とする際には、使用する燃料油の特性（動粘度、低温流動性等）にも留意すること。また、必要に応じて、燃料油加熱器、燃料油冷却器等を備えること。

-4. **規則 7 編 1.3.1-2.(2)**に掲げる機関については、次の取扱いとすること。

- (1) 電動機の故障の可能性を考慮し、少なくとも以下の故障が起きても適切な時間内に十分な推進能力を維持または回復する必要がある。
 - (a) 巻線の絶縁不良
 - (b) 励磁不良
- (2) 単一の回転子を持ち、巻線を二重に施した単一の推進用電動機は、**規則 7 編 1.3.1-2.**を満足したとはみなされない。このような場合、前-1.にいう航海可能な速力を十分に与えることができる別個の機関を備えなければならない。
- (3) 1つの軸に独立した2つの回転子を備えた配置は、これらの回転子を個別に無励磁若しくは無磁束にでき且つ電動機の巻線を電氣的に切り離すことができ、さらに回転子に対して固定子を独立して備えることを条件に、**規則 7 編 1.3.1-2.**を満足したとみなす。

1.3.2 後進力

規則 7 編 1.3.2-1.にいう「十分な操船が可能なように船舶を後進させること」及び**規則 7 編 1.3.2-3.**にいう「有効な制動を与えること」を可能とするためには、主機が、連続最大回転数の70%以上の回転数で、後進状態を少なくとも30分間維持できるものであることを標準とする。

1.3.7 船橋とプロペラの制御場所との通信設備

- 1. **規則 7 編 1.3.7(1)**の規定により設けられるエンジンテレグラフは、その電源が喪失した場合には、警報を発することを推奨する。
- 2. **規則 7 編 1.3.7(2)**の規定により設けられる通信装置は、指令及び応答が直接できるものとする。
- 3. エンジンテレグラフは、船橋制御装置から独立して設けること。ただし、指令ハンドルは、主機制御ハンドルと兼用することができる。

1.5 試験

1.5.1 製造工場等における試験

規則 7 編 1.5.1にいう「本会が適当と認める検査方法」とは、関連する各章の規定にかかわらず、検査員立会による検査において得られる検査に必要な情報と同様の情報が得られると本会が認める検査方法をいう。

1.5.4 造船所等における試験

規則 7 編 1.5.4-2.にいう「本会の適当と認める試験」においては、次の事項を確認すること。

- (1) **規則 7 編 11 章**に掲げる淡水吸入管及び船外吐出管の位置等の確認
- (2) 可燃性ガス及び毒性ガスの漏洩防止並びに火災防止
- (3) 高温部及び運動部の保護
- (4) 操縦場所の通気

2 章 往復動内燃機関

2.1 一般

2.1.1 一般

- 1. 規則 7 編 2.1.1-2.にいう「本会の別に定めるところ」とは、「船用材料・機器等の承認要領」第 6 編 8 章をいう。
- 2. 規則 7 編 2.1.1-5.にいう「本会の別に定めるところ」とは、規則 N 編 16 章が適用されるガス燃料機関にあっては鋼船規則 N 編附属書 16.1.1-3.をいい、規則 N 編 16 章が適用されないガス燃料機関（規則 GF 編が適用される）にあっては鋼船規則 GF 編附属書 1.1.3-3.をいう。

2.1.3 図面及び資料

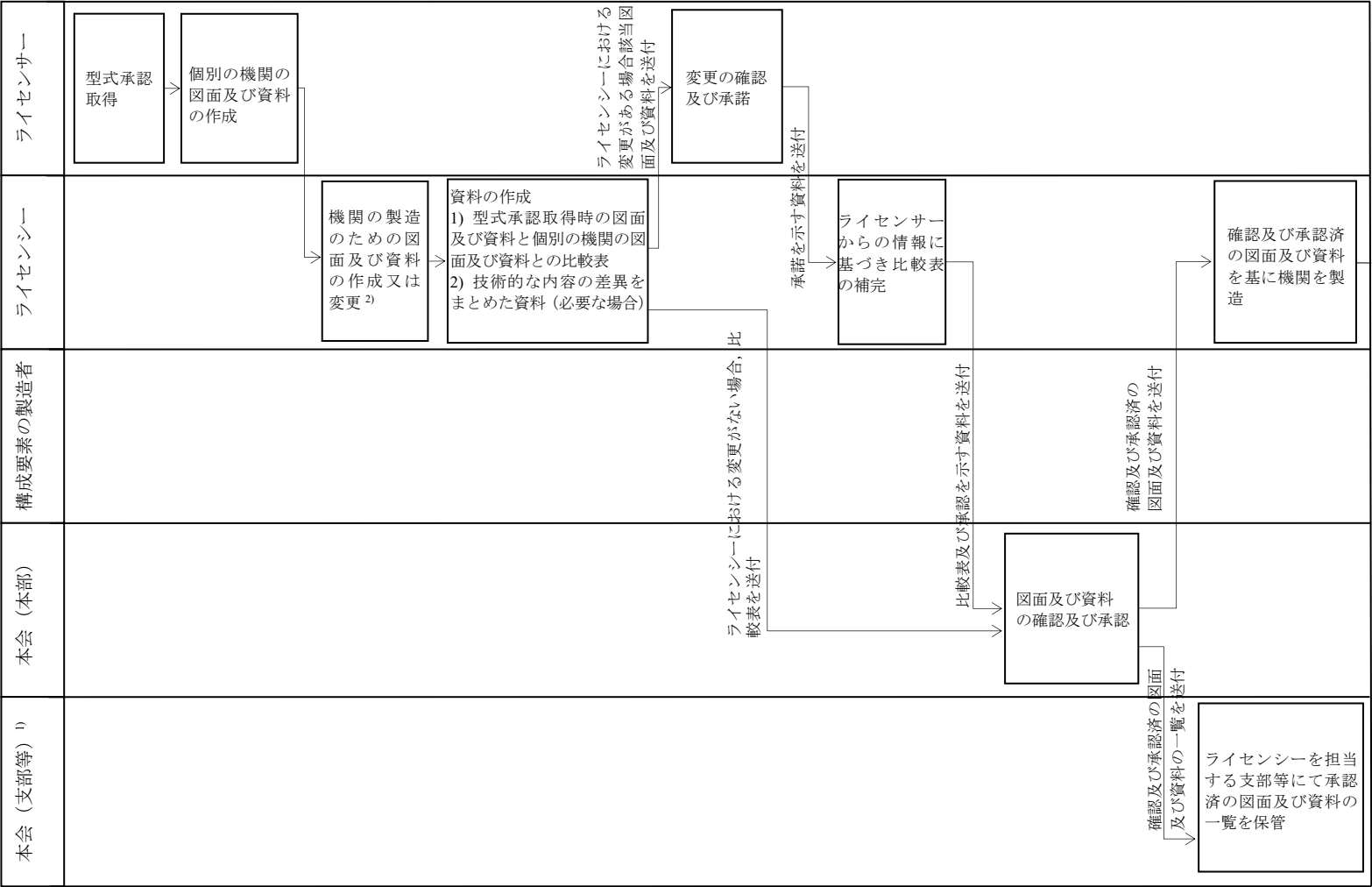
次に規定する資料にあっては、同様の構造（部品構成・材質等が同じでサイズのみが異なる）を有する過給機のシリーズのうち 2 種類について記載することで差し支えない。

- (1) 規則 7 編表 7.2.1(2)中(34)(a)に規定するトルク伝達の安全性に関する資料
- (2) 規則 7 編表 7.2.1(2)中(34)(c)に掲げる取扱い及び保守手順書

2.1.4 往復動内燃機関の承認

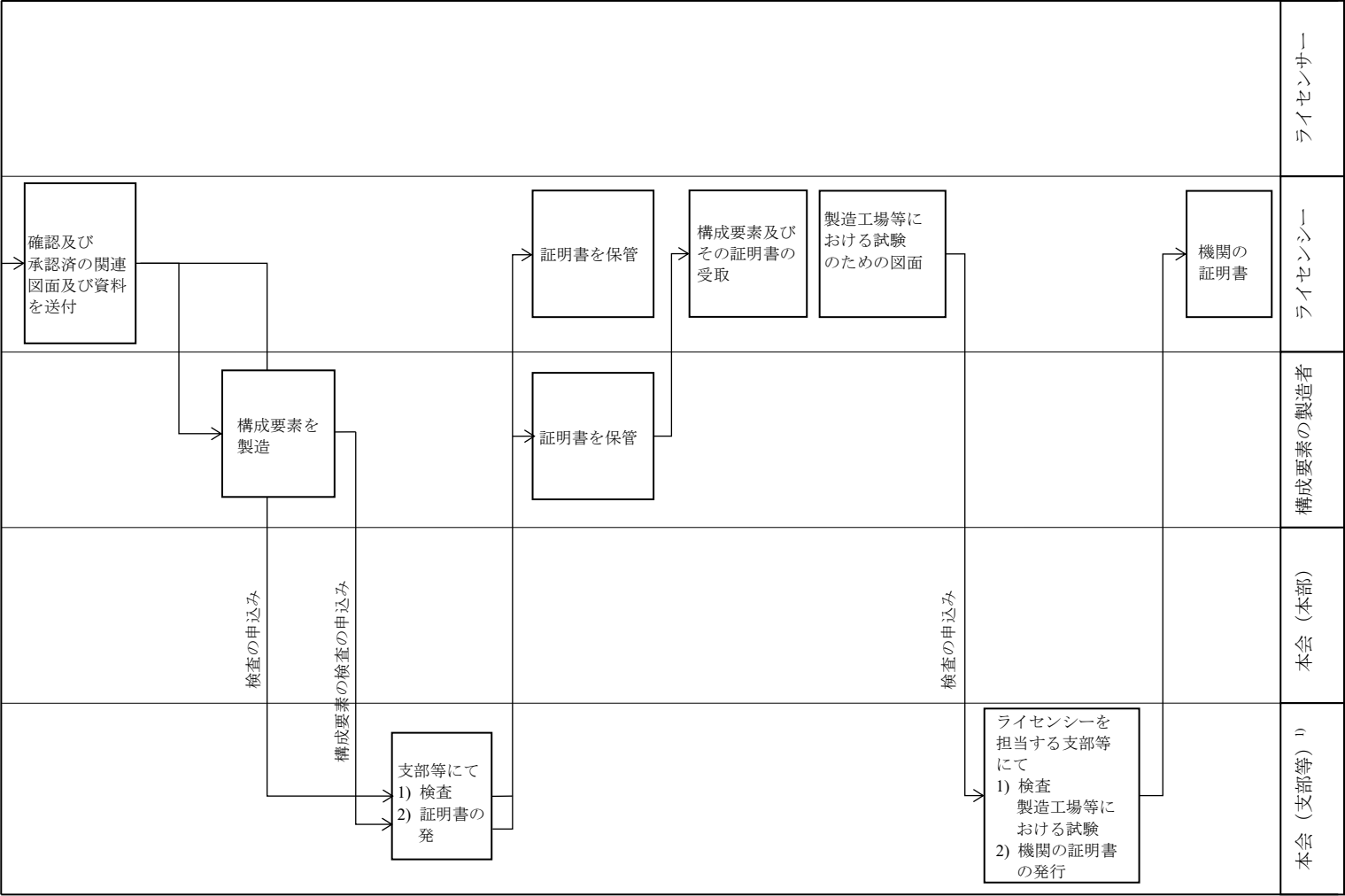
- 1. 規則 7 編 2.1.4 の適用上、承認の手続きについては、図 7.2.1.4-1.を参照すること。
- 2. 規則 7 編 2.1.4-1.(1)(a)にいう「設計について本会の別に定めるところにより、あらかじめ承認を受ける」とは、「船用材料・機器等の承認要領」第 6 編 8 章の規定に従い、設計の承認及び査定を受けることをいう。
- 3. 規則 7 編 2.1.4-1.(1)(c)及び(d)並びに(2)(a)及び(b)にいう「型式承認を受けた往復動内燃機関の図面及び資料」とは、「船用材料・機器等の承認要領」第 6 編 8.2.2 に掲げるものをいう。
- 4. 規則 7 編 2.1.4-1.(1)(d)にいう「本会の別に定めるところ」については、「船用材料・機器等の承認要領」第 6 編 8.2.2-2.による。
- 5. 規則 7 編 2.1.4-1.(2)(c)の適用上、ライセンサーが指定する品質要求事項を満足すること。
- 6. 規則 7 編 2.1.4-1.(4)(a)にいう「本会の別に定めるところ」については、「船用材料・機器等の承認要領」第 6 編 8.2.2-4.を準用する。

図 7.2.1.4-1. 往復動内燃機関の承認の流れ図



1) ライセンシー及び／又は構成要素の製造者を担当する各地の支部等
2) ライセンシーにおける変更がある場合については、規則 7 編 2.1.4-1.(2)(b)及び(c)参照

図 7.2.1.4-1. 往復動内燃機関の承認の流れ図（続き）



2.2 材料、構造及び強度

2.2.2 構造、据付け及び一般

- 1. 規則 7 編 2.2.2-6.(3)にいう「爆発下限界」とは、IEC 60079-10-1:2021 の 3.6.12 項に定義されるものをいう。クランク室内に存在する可能性のあるすべてのガス、低引火点燃料、燃料ガス又は混合物の中で、可能な限り最も低い爆発下限界を考慮すること。
- 2. 規則 7 編 2.2.2-7.に定める標準周囲条件に関し、排気タービン過給機の部品の耐用期間は、吸気温度 45℃に基づいて決定すること。

2.3 クランク軸

2.3.1 一体形クランク軸

- 1. 規則 7 編 2.3.1-1.において、不等間隔着火機関のクランク軸に対する定数 A 及び B の値は表 7.2.3.1-1.による。

表 7.2.3.1-1. クランク軸に対する定数 A 及び B

(1) 4 サイクル直列機関				
シリンダ数	クランク配置	A	B	
4	+	1.25	4.7	

(2) 2 サイクル V 形機関				
シリンダ数	同一クランクスローに属するシリンダの最小着火間隔	クランク配置	A	B
12	60°		1.00	21.6
				15.0
16				26.3

- 2. クランクピン又はジャーナルの径が規則 7 編 2.3.1-1.の d_c に不足する場合には、すみ肉部の応力のほか、平行部のねじり応力、材料等を考慮してその都度可否を決定する。このうち、すみ肉部の応力については、次の(1)又は(2)による。

- (1) 船尾の軸系を含んだ振動応答計算を行わずに平行部のねじり応力を算定する場合

鋼船規則検査要領 D 編附属書 D2.3.1-2.(1)「クランク軸応力の計算に関する検査要領 1」により算出される等価応力片振幅 σ_e の値が、次式に表 7.2.3.1-1.に示す係数等を代入して得られる許容応力 σ 以下の場合には、規則に適合するものとする。

$$\sigma = \sigma_a \cdot f_m \cdot f_s + \alpha \quad (N/mm^2)$$

ただし、本会が適当と認める場合にあっては、すみ肉部を含めて表面処理を施されたクランク軸の硬化層深さ及び硬度をもとに決定される表面硬化層に対する許容応力、並びに、応力勾配にもとづく発生応力分布を考慮して、規則への適合性を決定することがある。

- (2) 船尾の軸系を含んだ振動応答計算を行って平行部のねじり応力を算定する場合

鋼船規則検査要領 D 編附属書 D2.3.1-2.(2)「クランク軸応力の計算に関する検査要領 2」より算出される許容係数 Q の値が、次式を満足する場合には、規則に適合するものとする。

$$Q \geq 1.15$$

- 3. クランク軸の腕の寸法が規則 7 編 2.3.1-2.(1)又は(2)の規定に適合しない場合には、次による。

- 適用範圍： $0 \leq \frac{q}{r} \leq 1, -0.3 \leq \frac{h}{d} \leq 0.4, 8 \leq \frac{d}{r} \leq 27$

$$1.1 \leq \frac{b}{d} \leq 2.1, 0.2 \leq \frac{t}{d} \leq 0.56$$

$$M = 10^{-2}AP_{max}L \times \frac{\alpha_{KB}}{5}$$

$$T = 10^{-2}BP_{mi}S \times \frac{\alpha_{KT}}{18}$$

$$\alpha_{KR} = 4.84f_1f_2f_3f_4f_5$$

$$f_1 = 0.420 + 0.160 \sqrt{\frac{d}{r} - 6.864}$$

$$f_2 = 1 + 81 \left\{ 0.769 - \left(0.407 - \frac{h}{d} \right)^2 \right\} \left(\frac{q}{r} \right) \left(\frac{r}{d} \right)^2$$

$$f_3 = 0.285 \left(2.2 - \frac{b}{d} \right)^2 + 0.785$$

$$f_4 = 0.444 \left(\frac{d}{t} \right)^{1.4}$$

$$f_5 = 1 - \left\{ \left(\frac{h}{d} + 0.1 \right)^2 / \left(4 \frac{t}{d} - 0.7 \right) \right\}$$

・ ・ ・ ・ ・ (t/d>0.36 の場合)

$$f_5 = 1 - 1.35 \left(\frac{h}{d} + 0.1 \right)^2$$

・ ・ ・ ・ ・ ($t/d < 0.36$ で、かつ、 $h/d > -0.1$ の場合)

$$f_E = 1 \cdots \cdots (t/d \leq 0.36 \text{ で、かつ、} h/d \leq -0.1 \text{ の場合})$$

$$\alpha_{KT} = 1.75q_1q_2q_3$$

$$g_1 = 31.6 \left(0.152 - \frac{r}{d} \right)^2 + 0.67$$

$$g_2 = 1.04 + 0.317 \frac{h}{d}$$

$$g_3 = 1.31 - 0.233 \frac{b}{d}$$

d : クランク軸のピン又はジャーナルの実径 (mm)

r : すみ肉部の半径 (mm)

a : すみ肉部のえぐり込み (mm)

h : ピンとジャーナルのオーバラップの量で、次式による値

$$h = \frac{1}{2}(d_p + d_j - S) \quad (mm)$$

その他の記号は、規則 7 編 2.3.1 で使用されるものに同じ

- (2) 前(1)によってもなお腕の寸法が適合しない場合の取扱いは、次の(a)又は(b)による。
- (a) 船尾の軸系を含んだ振動応答計算を行わずに平行部のねじり応力を算定する場合

鋼船規則検査要領 D 編附属書 D2.3.1-2.(1)「クランク軸応力の計算に関する検査要領 1」により算出される等価応力片振幅 σ_e の値が、次式に表 7.2.3.1-1.に示す係数等を代入して得られる許容応力 σ 以下の場合には、規則に適合するものとする。

$$\sigma = \sigma_a \cdot f_m \cdot f_s + \alpha \quad (N/mm^2)$$

ただし、本会が適当と認める場合にあつては、すみ肉部を含めて表面処理を施されたクランク軸の硬化層深さ

及び硬度をもとに決定される表面硬化層に対する許容応力、並びに、応力勾配にもとづく発生応力分布を考慮して、規則への適合性を決定することがある。

- (b) 船尾の軸系を含んだ振動応答計算を行って平行部のねじり応力を算定する場合

鋼船規則検査要領 D 編附属書 D2.3.1-2.(2)「クランク軸応力の計算に関する検査要領 2」より算出される許容係数 Q の値が、次式を満足する場合には、規則に適合するものとする。

$$Q \geq 1.15$$

4. **規則 7 編 2.3.1-2.**及び前-3.において、クランク腕の幅 b 、厚さ t 、すみ肉半径 r 、えぐり込み深さ q の採り方は次による。(図 7.2.3.1-1.参照)

- (1) b は、ピン中心とジャーナル中心との垂直二等分線上の幅とし、角が一部曲縁となっている場合も含み、端から端までの寸法とする。
- (2) t は、 b と同じ箇所の厚さとし、えぐり込み深さはあってもこれをないものとして扱う。
- (3) r は、二段 r のときはピン又はジャーナルに連なる部分の r とする。

図 7.2.3.1-1. クランク腕各部の寸法の採り方

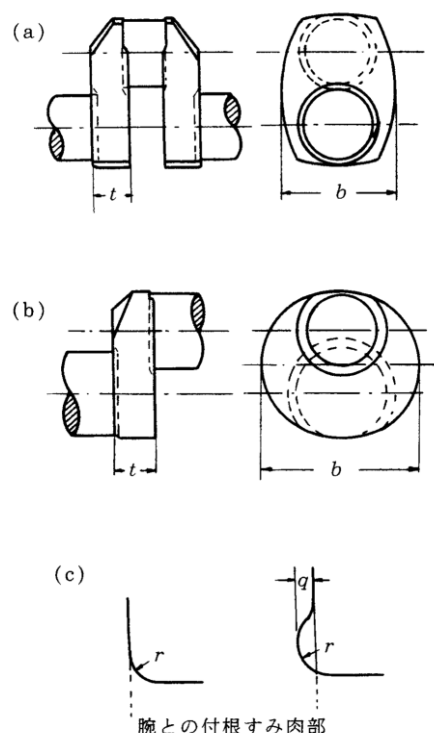


表 7.2.3.1-1. すみ肉部の許容応力の係数等

σ_a (N/mm^2)	サイクル	クランク軸形式	軸径 $d^{(1)}$ (mm)		
	2 サイクル	半組立形	$d \geq 200$	$200 > d \geq 100$	$100 > d$
			54	—	—
		4 サイクル	一体形	74	142-0.34d
	一体形	83	133-0.25d		
f_m	$1 + \frac{2}{3} \left(\frac{T_s^{(2)}}{440} - 1 \right)$				
f_c	製造方法				
	通常の方法	規則 7 編 2.3.1-1.の K_s の(1)に掲げる方法		規則 7 編 2.3.1-1.の K_s の(2)に掲げる方法	
	1	1.15		$1 + \rho^{(3)}/100$	
α	主軸受の材料				
	ホワイトメタル		アルミメタル又はケルメット		

(N/mm ²)	0	10

注: (1) d はクランクピン又はジャーナルの実際径のうちいずれか大きい方の値とする。

(2) T_s は材料の規格最低引張強さ (N/mm²)。 f_m を算出する際の T_s の限度は、規則 7 編 2.3.1-1. の規定による。

(3) ρ は表面処理に関連して本会が承認した強度の向上率(%)。

2.3.2 組立形クランク軸

- 1. 規則 7 編 2.3.2-1.(2) いう「焼きばめ部の最大トルク」とは、原則として、鋼船規則検査要領 D 編附属書 D2.3.1-2.(2) 「クランク軸応力の計算に関する検査要領 2」中、1.3.2-1. に掲げる M_{Tmax} をいう。
- 2. 組立形クランク軸の腕の寸法が規則 7 編 2.3.2-2.(1) の規定に適合しない場合であっても次の(1)又は(2)に掲げる条件を満足する場合には、規則に適合したものとする。

- (1) 船尾の軸系を含んだ振動応答計算を行わずに焼きばめ部の最大トルクを算定する場合

$$d_h^2 t P_m \geq CTD^2$$

C : 定数で

2 サイクル直列機関に対し 103

4 サイクル直列機関に対し 165

P_m : 焼きばめ部の面圧で、次式により算出される値

$$P_m = Y \left[\log_e K + \frac{1}{2} \left\{ 1 - \frac{K^2}{r_s^2} \right\} \right] (1 - R^2)$$

$$K = 0.9 \sqrt{\frac{206\alpha}{Y} + 0.25}$$

その他の記号は規則 7 編 2.3 で使用されるものと同じ

- (2) 船尾の軸系を含んだ振動応答計算を行って焼きばめ部の最大トルクを算定する場合

$$\alpha \geq \frac{4 \times 10^3 S_R M_{Tmax} \left(1 - \frac{R^2}{r_s^2} \right)}{\pi \mu E d_h^2 t \left(1 - \frac{1}{r_s^2} \right) (1 - R^2)}$$

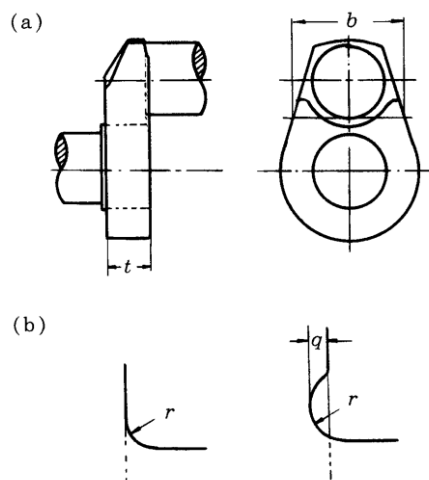
M_{Tmax} : 焼きばめ部の最大トルク (鋼船規則検査要領 D 編附属書 D2.3.1-2.(2) 「クランク軸応力の計算に関する検査要領 2」 1.3.2-1. に掲げるもの) (N・mm)

E : クランク腕材料の縦弾性係数 (N/mm²)

その他の記号は規則 7 編 2.3 で使用されるものと同じ

- 3. 規則 7 編 2.3.2-2.(1) において、また、同-2.(2) により規則 7 編 2.3.1-2. (前 2.3.1-3. を含む。) を適用する場合において、半組立形クランク軸のクランク腕の幅 b 、厚さ t 、すみ肉半径 r 、えぐり込み深さ q の採り方は次による。(図 7.2.3.1-2. 参照)

図 7.2.3.1-2. クランク腕各部の寸法の採り方



- (1) b は、ピン中心とジャーナル中心とを結ぶ直線と直交し、かつ、ピンの下端に接する線上のクランク腕の幅とする。
- (2) t は、 b と同じ箇所の厚さとし、えぐり込みがないものとして扱う。また、腕の外側で焼きばめ部の座がある場合には、 t にはこの座の厚さを含まないものとする。
- (3) r は、二段 r のときはピン又はジャーナルに連なる部分の r とする。

2.3.3 軸継手及び継手ボルト

規則 7 編 2.3.3-2.にいう「十分な強度を有するもの」は、次の(1)又は(2)による。

- (1) ピッチ円上の軸継手の厚さが規則 7 編 2.3.3-1.に掲げる算式において T_b を 440N/mm^2 としたボルト径以上のもので、かつ、軸継手の根元の丸味が軸の径の 0.08 倍以上のものであること。この場合において、継手ボルト又はナットの座ぐりは、当該丸味にかからないこと。
- (2) 継手の強度に関する詳細な計算書（計算の手順及び内容については、下記の(a)から(f)を標準とする。）を提出して、本会の承認を得たものであること。この場合において、当該継手厚さが、規則 7 編 2.3.3-1.の算式においてボルト材料の引張強さとしてクランク軸材料の引張強さを用いて求められるボルト径の値以上であることが確認されること。
 - (a) 次の(b)から(f)に掲げる手順により、継手部分の応力が許容される値以下であることを確認する。この場合の応力として、最大曲げ応力、変動曲げ応力、最大ねじり応力、変動ねじり応力の 4 種類を考慮し、それぞれ軸材料の降伏点、曲げ疲労限、ねじりに対する降伏点、ねじり疲労限に対して適当な安全率を用いて比較を行う。
 - (b) 鋼船規則検査要領 D 編附属書 D2.3.1-2.(1)「クランク軸応力の計算に関する検査要領 1」又は鋼船規則検査要領 D 編附属書 D2.3.1-2.(2)「クランク軸応力の計算に関する検査要領 2」等により、該部の最大曲げモーメント、変動曲げモーメントを求める。また、該部の平均トルクを求める。
 - (c) ねじり振動応力の許容値から逆算してねじり振動トルクを求め、変動トルクとする。また、(b)の平均トルクに加えたものを最大トルクとする。（詳細なねじり振動計算により該部のねじり振動トルクが正確に算定できる場合には、そのトルクをねじり振動トルクとして用いてもよい。）
 - (d) 該当部の最大曲げモーメント及び変動曲げモーメントと軸の剛性から、それぞれについて軸の撓み角を求める。
 - (e) 軸継手のフランジが(d)で求めたそれぞれの撓み角となるような大きさの曲げモーメントを求め、フランジ部の断面係数で除し、形状係数を乗じて該部の最大曲げ応力及び変動曲げ応力を求める。
 - (f) 前(c)で求めた最大トルク及び変動トルクをフランジ根元部における軸半径で除してそれぞれに対する接線力を求める。この接線力をフランジ根元部の断面積（軸直径 $\times\pi\times$ フランジ厚さ）で除し、形状係数を乗じて該部の最大ねじり応力及び変動ねじり応力を求める。

2.4 安全措置

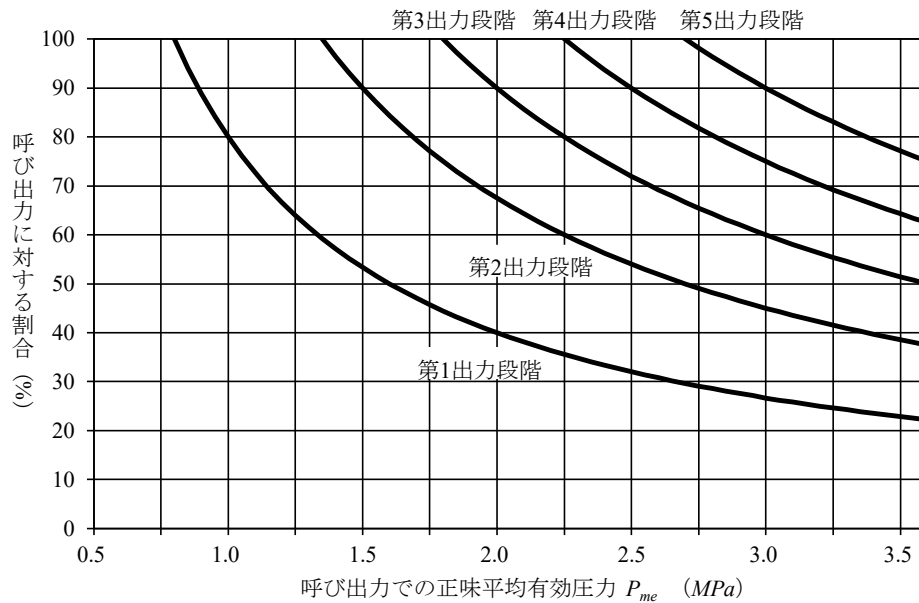
2.4.1 調速機及び過速度防止装置

規則 7 編 2.4.1-5.(1)(c)の適用上、投入方式は次によること。

- (1) 正味平均有効圧力 1.35 MPa 以上の 4 ストロークディーゼル機関の段階投入方式は、次式によること。（図 7.2.4.1. 参照）

第 1 出力段階の総投入負荷 (%) = $80/P_{me}$
 第 2 出力段階の総投入負荷 (%) = $135/P_{me}$
 第 3 出力段階の総投入負荷 (%) = $180/P_{me}$
 第 4 出力段階の総投入負荷 (%) = $225/P_{me}$
 第 5 出力段階の総投入負荷 (%) = $270/P_{me}$
 第 6 出力段階の総投入負荷 (%) = 100
- (2) ガス燃料機関の段階投入方式は、使用者と製造者間の協定によること。

図 7.2.4.1. 最大瞬間投入負荷率と呼び出力での正味平均有効圧力 (P_{me}) との関係
(4 ストロークディーゼル機関)



2.4.3 クランク室の爆発に対する防護

-1. 規則 7 編 2.4.3-1.にいう「承認された形式の逃し弁」とは、「船用材料・機器等の承認要領第 6 編 10 章」に従って承認されたものをいう。

-2. 規則 7 編 2.4.3-1.において、クランク室の容積にはクランク室内の静止部品の体積を含める必要はない。ただし、回転及び往復運動部品の体積は含めること。

-3. 規則 7 編 2.4.3-1.(5)に掲げる「取付け及び保守手引書」には、次の情報が含まれること。

- (1) 逃し弁の機能及び設計条件
- (2) 型式承認試験の承認書の写し
- (3) 逃し弁の取付け要領
- (4) 取付け後の点検方法及びシール装置の交換方法を含む保守要領
- (5) クランク室の爆発が発生した後に必要となる作業要領

2.4.5 オイルミスト検出装置

-1. 規則 7 編 2.4.5-1.にいう「本会が適当と認める装置」とは、本会によって承認された形式の軸受の温度監視装置又はこれと同等の装置をいう。

-2. 前-1.にいう「軸受の温度監視装置又はこれと同等の装置」については、以下による。

- (1) クロスヘッド形機関の場合、「軸受の温度監視装置」には、少なくともジャーナル軸受、連接棒の軸受及びクロスヘッド軸受の温度監視装置が含まれる。
- (2) トランクピストン形機関の場合、「軸受の温度監視装置」は、ピストンピンブッシュを含むすべての軸受の温度が監視されている場合に限り、オイルミスト検出装置の代替として認められる。
- (3) 「同等の装置」には、十分な妥当性が示されることを条件に、クランク室の爆発の危険性を排除するため機関に施される特別な設計も含まれる。
- (4) 認められる「軸受の温度監視装置又はこれと同等の装置」の例は以下の通りである。
 - (a) 上記(1)又は(2)に該当する軸受の温度監視装置
 - (b) 軸受の潤滑油出口の温度監視装置
 - (c) 潤滑油飛沫温度監視装置
 - (d) クランク室の爆発の危険性を排除するために機関に施される特別な設計（十分な妥当性が示されることを条件として）

-3. 規則 7 編 2.4.5-2.にいう「承認された形式」とは、船用材料・機器等の承認要領第 7 編 6 章に従って承認されたものをいう。

-4. 規則 7 編 2.4.5-2.(7)にいう「本会の適当と認める方法」とは、船用材料・機器等の承認要領第 7 編 6 章 6.3.3-3.に示

す方法をいう。

2.6 試験

2.6.1 製造工場等における試験

- 1. 規則 7 編 2.6.1-2.(6)(c)にいう「本会の適当と認める方法」とは、船用材料・機器等の承認要領第 6 編 8.5.2-2.(10)に定める温度計測をいう。
- 2. 規則 7 編 2.6.1-3.に定める動的釣合試験に関し、*B* 類過給機にあつては、良好な品質管理が実施されていると本会が認めた場合、過給機製造者部内で試験を実施することで差し支えない。この場合、本会は、試験成績書の提出又は提示を要求することがある。
- 3. 規則 7 編 2.6.1-4.に定める過速度試験に関し、*B* 類過給機にあつては、良好な品質管理が実施されていると本会が認めた場合、過給機製造者部内で試験を実施することで差し支えない。この場合、本会は、試験成績書の提出又は提示を要求することがある。
- 4. 規則 7 編 2.6.1-5.にいう「本会の適当と認める方法」とは、「船用材料・機器等の承認要領第 6 編 11 章」に定める試験をいう。

3 章 動力伝達装置

3.2 材料, 構造

3.2.1 材料

規則 3.2.1-1 において、鋼船規則検査要領 K6.1.15-4.の規定は適用しなくて差し支えない。

3.2.3 歯車装置の一般構造

規則 7 編 3.2.3 にいう「十分な」とは、JIS 等の国家規格又は国際規格等に準じて設計されていることをいう。

3.2.4 歯車装置以外の動力伝達装置の一般構造

-1. 規則 7 編 3.2.4-1.にいう「伝達動力に対して十分な強度を有するもの」とは、次の規定による他、規則 7 編 6.2.4-3.の規定にもよることをいう。

主推進軸系に使用される可撓継手は、次の算式で算出されるトルク (T) に耐えるものであること。

$$T = 3.0 \times 10^4 \frac{H}{N_0}$$

T : 可撓継手の許容最大トルク ($N \cdot m$)

H : 主機の連続最大出力 (kW)

N_0 : 主機の連続最大出力時の可撓継手部の回転数 (rpm)

-2. 規則 7 編 3.2.4-1.にいう「使用条件に適したもの」とは、ゴム継手の強度に関して、ゴムのパワーロスによる発熱等を考慮することをいう。

-3. 規則 7 編 3.2.4-2.にいう「本会が適当と認めるところ」とは、次をいう。

- (1) 電磁滑り継手は、磁気回路のすき間を定期的に点検できる構造とし、点検のために必要な適当な目盛りのあるゲージを備えること。
- (2) 電磁滑り継手は、少なくとも防滴構造とし、閉鎖型のものでない場合には、回転部に人が接触し、また、異物が入るのを防ぐため保護すること。

-4. 規則 7 編 3.2.4-3.(2)にいう適当な装置は、クラッチを固定する緊急固定ボルトとして差し支えない。

-5. 規則 7 編 3.2.4-4.にいう「できる限り点検が容易な構造」とは、ゴムエレメントの外観及び、表面硬度又は永久ひずみ量を定期的に点検できる構造とし、点検のために必要な硬度計又は目盛りのあるゲージを備えること。

3.3 歯車の強度

3.3.1 適用

かさ歯車において、規則 7 編 3.3.1 にいう「本会の適当と認めるところ」とは次をいう。

- (1) 歯の曲げ強さ及び歯面の面圧強さは、ISO 規格又は本会が適当と認める規格によって評価すること。
- (2) 本会が必要と認める場合には、歯面内部強さの評価を要求することがある。この場合、歯面内部のビッカース硬さ HV は、次の算式による値以上とすること。

ただし、 $\frac{Z}{W} < 0.79$ の場合にあっては、 $\frac{Z}{W} = 0.79$ とするほか、外端歯先円直径が $1,100mm$ 未満のかさ歯車にあっては、本規定は適用しない。

$$HV = 1.11S_H p \left[\frac{Z}{W} - \frac{\left(\frac{Z}{W}\right)^2}{\sqrt{1 + \left(\frac{Z}{W}\right)^2}} \right]$$

HV : ビッカース硬さ

S_H : ヘルツ応力に関する安全係数で、鋼船規則 D 編附属書 5.3.1 「密閉式歯車の強度計算」 1.6.3-9.による。

p : ヘルツ接触面圧 (MPa) ただし、算式に用いる p の上限は $1,500MPa$ とする。

$$p = AS_c$$

S_c : ヘルツ応力 (MPa) で, ISO 10300 規格により算出すること。

A: ISO 10300 規格によりヘルツ応力 S_c を算出する場合に, 個々の検討に基づいて決定される定数。ただし, ISO 10300 規格によりヘルツ応力 S_c を算出する場合にあつては, $A = 1.32$ とすることができる。

w : ヘルツ接触幅の半分 (mm) で, 次式により算出される値

$$w = \frac{p\rho_c}{56300}$$

$$\rho_c = \frac{\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}$$

$$\rho_1 = 0.5d_{vn1}\sin\alpha_n$$

$$\rho_2 = 0.5d_{vn2}\sin\alpha_n$$

$$d_{vn1} = d_{m1} \frac{\sqrt{1+u^2}}{u} \frac{1}{\cos^2\beta_{vb}}$$

d_{m1} : 小歯車の平均ピッチ円直径 (mm)

u : 歯数比

$$\beta_{vb} = \arcsin(\sin\beta_m \cos\alpha_n)$$

β_m : かさ歯車の平均まがり角

α_n : 歯直角圧力角

$$d_{vn2} = u^2 d_{vn1}$$

z : 歯面からの深さ (mm)

3.3.3 曲げ強さに対する接線荷重

インボリュート歯形を有する内歯円筒歯車の曲げ強さに対する接線荷重は, 次の条件による。

$$P_{MCR} \leq 47.6(K_1S_b - K_2)K_3m_n$$

算式中の記号は規則 7 編 3.3.3 に同じ。

3.3.4 面圧強さに対する接線荷重

インボリュート歯形を有する内歯円筒歯車の面圧強さに対する接線荷重は, 後進用歯車を除き, 次の条件による。

$$P_{MCR} \leq 9.81(K_1S_s - K_2)K_3K_4 \frac{i}{i-1} D_1$$

算式中の記号は規則 7 編 3.3.4 に同じ。

4 章 軸系

4.2 材料、構造及び強度

4.2.2 中間軸

長さが 30m 未満の船舶にあつては、中間軸の径は、規則 7 編 4.2.2 及び同 4.2.3-1. で使用される F_1 の値を 95 として算出することができる。この場合、ねじり振動応力の許容限度は、要領 7 編 6.2.2-3. の規定による。

4.2.3 スラスト軸

長さが 30m 未満の船舶にあつては、スラスト軸の径は、規則 7 編 4.2.2 及び同 4.2.3-1. で使用される F_1 の値を 95 として算出することができる。この場合、ねじり振動応力の許容限度は、要領 7 編 6.2.2-4. の規定による。

4.2.4 プロペラ軸及び船尾管軸

-1. 炭素鋼鍛鋼品又は低合金鋼鍛鋼品により製造される、第 2 種プロペラ軸及び第 2 種船尾管軸の所要径に関して、規則 7 編 4.2.4-1. にいう「本会が適当と認める」とは、次式により所要径の値を算出することをいう。

$$d_s = 100k_3 \cdot \sqrt[3]{\frac{H}{N_0}}$$

d_s : プロペラ軸の所要径 (mm)

H : 機関の連続最大出力 (kW)

N_0 : 機関の連続最大出力時における軸の回転数 (rpm)

k_3 : 軸の種類に関する係数で表 7.4.2.4-1. による値

-2. 規則 7 編 4.2.4-2. の係数 k_3 に関する表 7.4.4 に掲げられる以外のステンレス鋼鍛鋼品等により製造されるプロペラ軸及び船尾管軸に対する k_3 の値は表 7.4.2.4-2. によるものとする。また、第 2 種プロペラ軸及び第 2 種船尾管軸にあつても本規定によって差し支えない。

表 7.4.2.4-1. k_3 の値

	適用範囲	k_3 の値
1	プロペラ軸のプロペラ取付けテーパ部大端部（プロペラの取付けがフランジ全面部）から最後部の船尾管軸受の船首端、または $2.5d_s$ の範囲のうち、いずれか広い方の範囲	1.33
2	前 1 の範囲を除き、船首側に向かって、船首側船尾管封水装置の船首端下までの範囲	1.21 ⁽¹⁾
3	船首側船尾管シール装置の船首端下から中間軸との継手までの範囲	1.21 ⁽²⁾

注

(1) 境界部は滑らかなテーパ又は軸径の変化量と同程度の半径を有する丸味をつけて軸径を減少させること。

(2) 規則 7 編 4.2.4-3. に従って軸径を減少させて差し支えない。

表 7.4.2.4-2. k_3 の値

適用範囲	軸材料	
	オーステナイト系ステンレス鋼 で 0.2%耐力が $205N/mm^2$ 以上の もの	マルテンサイト系析出硬化型ステ ンレス鋼で 0.2%耐力が $400N/mm^2$ 以上のもの
1	プロペラ軸のプロペラ取付けテーパー部大端部（プロペラの取付けがフランジ構造の場合はフランジ全面部）から最後部の船尾管軸受の船首端、または $2.5d_s$ の範囲のうち、いずれか広い方の範囲	1.05
2	前 1 の範囲を除き、船首側に向かって、船首側船尾管封水装置の船首端下までの範囲	$0.94^{(1)}$
3	船首側船尾管シール装置の船首端下から中間軸との継手までの範囲	$0.94^{(2)}$

注

- (1) 境界部は滑らかなテーパー又は軸径の変化量と同程度の半径を有する丸味をつけて軸径を減少させること。
 (2) 規則 7 編 4.2.4-3.に従って軸径を減少させて差し支えない。

-3. 長さが 30m 未満の船舶にあつては、プロペラ軸及び船尾管軸の径は、規則 7 編 4 章表 7.4.3 の k_2 、表 7.4.4 の k_3 、表 7.4.2.4-1.の k_3 又は表 7.4.2.4-2.の k_3 に 0.92 を乗じた値を用いて算出することができる。ただし、ねじり振動応力の許容限度については次による。

- (1) 水に対する確実な防食を行った炭素鋼又は低合金鋼のプロペラ軸又は船尾管軸については、規則 7 編 6 章において、表 7.6.1 に掲げる C_K の値を 0.45 として算出すること。
 (2) 水に対する確実な防食を行っていない炭素鋼もしくは低合金鋼のプロペラ軸又はステンレス鋼で製造されるプロペラ軸については、6.2.2-1.表 7.6.2.2-1.の A 、 B 及び C にそれぞれ 0.8 を乗じた値を用いて算出すること。

-4. 高速機関である往復動内燃機関を主機とする船舶のプロペラ軸の軸径は次の(1)から(3)によることができる。ただし、本取扱いを行う場合にあっては、-3.の規定を適用することはできない。

- (1) 高速機関の定義

本項において、高速機関とは次に掲げる条件式を同時に満たす機関をいう。

$$\frac{Sn^2}{1.8 \times 10^6} \geq 90$$

$$\frac{\pi d_j n}{6.0 \times 10^4} \geq 6$$

S : ストローク (mm)

n : 機関の連続最大回転数 (rpm)

d_j : クランクジャーナルの径 (mm)

- (2) プロペラ軸径算定式

プロペラ軸の径は、次の算式による値よりも小としないこと。

$$d_s = 100k \cdot \sqrt[3]{\frac{H}{N_0}}$$

d_s : プロペラ軸の所要径 (mm)

H : 機関の連続最大出力 (kW)

N_0 : 機関の連続最大出力時のプロペラ回転数 (rpm)

k : 表 7.4.2.6-1.による値。ただし、炭素鋼又は低合金鋼の第 1 種プロペラ軸であつて、当該プロペラ軸材料の規格最低引張強さが $400N/mm^2$ を超える場合には次の K_{m1} を乗じたものとすることができる。

$$K_{m1} = \sqrt[3]{\frac{560}{T_s + 160}}$$

T_s :規格最低引張強さ (N/mm²)

(3) ねじり振動の取扱い

本取扱いによるプロペラ軸のねじり振動については要領 7 編 6.2.6-2.の規定による。

4.2.6 詳細検討

-1. 軸の径は、軸に作用するねじり応力が次に示す条件を満足するものであれば、規則 7 編 4 章に定める軸径算定式によるものと同等とみなす。

$$\beta_m \tau_m + \beta_t \tau_D \leq \frac{\tau_y}{S_y}$$

$$\beta_t \tau_D \leq \frac{\tau'_f}{S_f}$$

τ_m : 軸に作用する平均ねじり応力。ただし、平均曲げ応力が作用する場合には、次式による τ_{me} を用いる。(N/mm²)

$$\tau_{me} = \sqrt{\tau_m^2 + \frac{1}{3} \sigma_m^2}$$

τ_{me} : 等価平均ねじり応力 (N/mm²)

σ_m : 平均曲げ応力 (N/mm²)

β_m : 静的な応力に対する切り欠き係数

τ_D : 軸に作用する変動ねじり応力。ただし、変動曲げ応力が作用する場合には、次式による τ_{De} を用いる。(N/mm²)

$$\tau_{De} = \sqrt{\tau_D^2 + \frac{1}{3} \left(\frac{\beta_b}{\beta_t} \sigma_D \right)^2}$$

τ_{De} : 等価変動ねじり応力 (N/mm²)

σ_D : 変動曲げ応力 (N/mm²)

β_b : 曲げ応力に対する切り欠き係数

β_t : ねじり応力に対する切り欠き係数

τ_y : 軸材料のねじり降伏強度 (N/mm²)

S_y : 降伏強度に対する安全率

τ'_f : 平均応力 τ_m (又は τ_{me}) が作用したときの軸材料のねじり疲労強度 (N/mm²)

S_f : 疲労強度に対する安全率

-2. 前-1.における軸のねじり疲労強度及びねじり降伏強度は、提出された資料に基づき軸の材料、熱処理、表面処理等を考慮してその都度本会が定める。また、疲労に対する安全率及び降伏に対する安全率は、軸の使用目的、使用条件等を考慮して、その都度定める。

表 7.4.2.6-1. k の値

炭素鋼又は低合金鋼		$KSUSF316$	$KSUSF316L$	マルテンサイト析出硬化型 ステンレス鋼
1 種軸	2 種軸	$KSUS316-SU$	$KSUS316L-SU$	
1.00	1.05	1.03	1.08	0.85

4.2.7 プロペラ軸及び船尾管軸の腐食防止

-1. 規則 7 編 4.2.7-1.(1)にいう「本会が承認した構造により、プロペラ軸又は船尾管軸が水と接触しないもの」とは、次の(1)から(4)に示す軸をいう。

- (1) 油潤滑方式の船尾管軸受（張出し軸受を有する場合にはこれを含む。）を有する船舶で、本会の承認したシール装置を備え、プロペラ軸（又は船尾管軸）が水との接触に対して確実に保護されている構造の軸
- (2) 水潤滑方式の船尾管軸受（張出し軸受を有する場合にはこれを含む。）を有する船舶で、プロペラ軸（又は船尾管軸）の軸身に全通の銅合金スリーブを焼きばめし、プロペラ軸（又は船尾管軸）の軸身が水との接触による腐食に対して保護されている構造の軸
- (3) 水潤滑方式の船尾管軸受（張出し軸受を有する場合にはこれを含む。）を有する船舶で、プロペラ軸（又は船尾管軸）の軸身の船尾管軸受に当たる部分に銅合金スリーブを焼きばめし、かつ、船尾管軸受に当たらない部分につい

て、ゴム又は合成樹脂を巻いて、プロペラ軸（又は船尾管軸）の軸身が水との接触による腐食に対して確実に保護されている構造の軸

(4) その他、本会が特に承認した構造の軸

-2. **規則 7 編 4.2.7-1.(3)**にいう「本会が承認した耐食性材料」とは、「船用材料・機器等の承認要領」第 6 編 2 章 2.4.2-5.に示す承認試験を行い、プロペラ軸（船尾管軸）用耐食材料として型式承認を受けた材料をいう。

4.2.10 船尾管軸受及び張出し軸受

-1. **規則 7 編 4.2.10-1.(1)(a)ii**にいう「本会が別に定めるところ」とは、原則として次の**(1)**及び**(2)**をいう。

(1) 鋼船規則 D 編附属書 D6.2.13 により軸系アライメントの計算を行うこと。

(2) 軸受の潤滑条件を改善するために、次の対策を講じること。

(a) 潤滑油の入口を軸受の船尾端に設け、潤滑油をゆるやかに強制循環させる。

(b) 軸受の船尾端下部の温度を計測する次のいずれかの装置及び高温警報装置（設定温度は 60℃以下とすること。）を設ける。

i) 2 個以上の温度センサーを備えたもの

ii) 船内から取替え可能な 1 個の温度センサー及び予備の温度センサーを備えたもの。この場合、温度センサーの取替えに関する要領を示す資料を提出し、これに従い、実際に取替え可能であることが確認されること。

(c) 潤滑油サンプタンクに液面の低位警報装置を設ける。

-2. **規則 7 編 4.2.10-1.(1)(b)ii**にいう「本会が別に定めるところ」とは、原則として次の**(1)**及び**(2)**をいう。

(1) 鋼船規則 D 編附属書 D6.2.13 により軸系アライメントの計算を行い、船尾端の軸受における呼称軸受面圧等が、当該軸受の使用承認時の条件を満足すること。

(2) 前-1.(2)に掲げる対策を講じること。

-3. **規則 7 編 4.2.10-1.(2)(b)**にいう「本会が別に定めるところ」とは、原則として次の**(1)**及び**(2)**をいう。

(1) 呼称軸受面圧が、当該軸受の使用承認時の許容面圧以下であること。

(2) 冷却水ポンプによる強制潤滑方式を採用し、水の軸受への入口側に流量低下警報を設けること。

4.3 試験

4.3.2 造船所等における試験

規則 7 編 4.3.2-2.にいう「アライメントに関する確認試験」には、軸心見透しの確認及び主機クランク軸デフレクションが主機製造者の推奨範囲内にあることの確認を含むこと。

5章 プロペラ

5.2 構造、強度等

5.2.1 羽根の厚さ

-1. 規則 7 編 表 7.5.2 の注(1)にいう「本会が適当と認める値」とは、ねずみ鋳鉄を使用する場合は 0.6 とし、他の特殊な材料を使用する場合には、都度定める。

-2. 規則 7 編 5.2.1-1.において、 Δw 及び w の値に模型船による計測値を使用する場合には、次の(1)から(3)による。

- (1) Δw 及び w は、長さ 6m 以上の模型船により計測された伴流分布、又はこれと同等と認められる方法により計測された伴流分布を用いて算出する。
- (2) 伴流分布は、適当な修正方法を用いて実船の値に換算する。
- (3) w は、プロペラ円内の伴流分布を体積平均して算出する。

-3. 規則 7 編 5.2.1-4.の適用に際し、羽根の厚さについて詳細な検討を行う場合には、次の方法によることを標準とする。

- (1) 揚力面理論等によりプロペラの 1 回転中に羽根に作用する流体力を求め、その流体力を荷重として構造解析計算により羽根の応力を求める。

この場合において、流体力を求めるために使用される伴流分布は、同型船又は模型船（模型船の場合には、適当な実船修正方法により修正を行うこと）の計測結果を利用する。もし、このようなデータがない場合には、高速船（ $C_b \leq 0.6$ ）については、多軸船等の特殊な船尾構造の船舶を除き、図 7.5.2.1-1.又は表 7.5.2.1-1.に示す標準伴流分布を模型船の値として利用しても差し支えない。

- (2) 前(1)の計算から得られた羽根の各半径位置におけるプロペラの 1 回転中の変動応力 σ_a 及び平均応力 σ_m の最大値を用いて σ_a/σ_m を求める。
- (3) 流体力計算から算出されるプロペラの吸出力又はトルク係数 K_Q が、主機の連続最大回転時の発出力又はその時の K_Q （ $=H/30 N_0^3 D^5$ ）に一致するように(1)の計算を行い、その時の平均応力 $(\sigma_m)_{MCR}$ を求める。

なお、この計算に代えて、 $(\sigma_m)_{MCR}$ の値は、次式により求めても差し支えない。

$$(\sigma_m)_{MCR} = 100 \frac{K_1 H K}{Z N_0 t_a^2 K_2}$$

t_a : 羽根の実厚 (cm)

その他の記号は規則 7 編 5.2.1 で使用されるものに同じ。

- (4) 前(2)で求めた σ_a/σ_m を用いて、次式により $(\sigma_a)_{MCR}$ を求める。

$$(\sigma_a)_{MCR} = (\sigma_m)_{MCR} \times (\sigma_a/\sigma_m)$$

- (5) 荒天の影響を考慮して、当該プロペラ翼に作用する応力を、最終的に次のように定める。

$$\sigma_m = (\sigma_m)_{MCR} \times S$$

$$\sigma_a = (\sigma_a)_{MCR} \times S$$

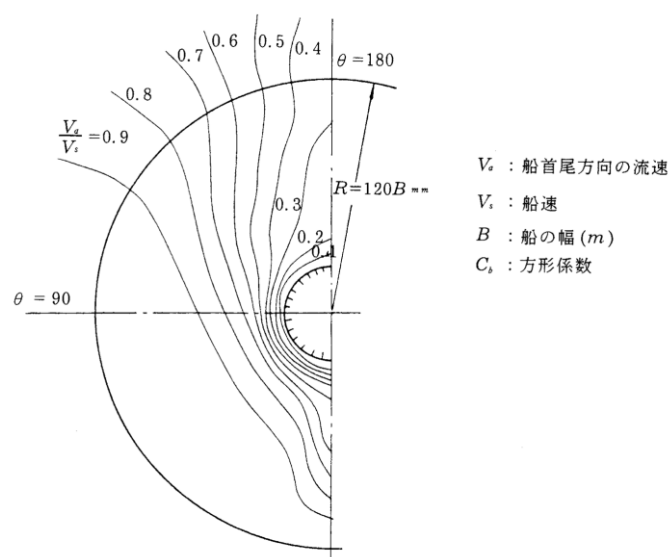
S : 規則 7 編 5.2.1 で使用されるものと同じ。

- (6) 前(5)で求めた平均応力 σ_m と変動応力 σ_a の値が次に示す翼材料の許容応力値を満足すれば、規則 7 編 5.2.1 に適合したものとみなす。

$$\sigma_a \leq k_1 - k_2 \sigma_m \quad (N/mm^2)$$

$$\sigma_m \leq k_3 \quad (N/mm^2)$$

k_1 , k_2 及び k_3 : 表 7.5.2.1-2.による値

図 7.5.2.1-1. 高速船 ($C_b \leq 0.6$) の標準船尾伴流分布図表 7.5.2.1-1. 高速船 ($C_b \leq 0.6$) の標準船尾流速分布 (V_a/V_s)

プロペラ 回転角度 θ	半径方向位置 (mm)					
	36B	48B	60B	78B	96B	114B
0	0.390	0.520	0.560	0.660	0.820	0.930
10	0.406	0.610	0.706	0.841	0.924	0.984
20	0.444	0.688	0.799	0.929	0.981	1.000
30	0.490	0.750	0.850	0.950	1.000	1.000
40	0.509	0.788	0.874	0.959	1.000	1.000
50	0.520	0.807	0.889	0.964	1.000	1.000
60	0.526	0.810	0.900	0.970	1.000	1.000
70	0.521	0.807	0.889	0.966	1.000	1.000
80	0.505	0.784	0.873	0.952	0.996	1.000
90	0.490	0.740	0.850	0.930	0.980	1.000
100	0.439	0.682	0.808	0.907	0.949	0.976
110	0.389	0.618	0.748	0.866	0.914	0.947
120	0.350	0.550	0.670	0.800	0.870	0.910
130	0.303	0.469	0.571	0.703	0.796	0.849
140	0.262	0.398	0.473	0.599	0.696	0.765
150	0.230	0.340	0.390	0.500	0.580	0.660
160	0.201	0.284	0.333	0.403	0.417	0.533
170	0.184	0.240	0.278	0.317	0.361	0.401
180	0.180	0.220	0.240	0.270	0.290	0.320

注

 B : 船舶の幅 (m)

表 7.5.2.1-2. k_1 , k_2 及び k_3 の値

プロペラの材質	k_1	k_2	k_3
$KHBsC1$	32.4	0.22	61.6
$KHBsC2$			
$KAlBC3$	37.3	0.22	70.8
$KAlBC4$	32.4	0.22	61.6

5.2.2 可変ピッチプロペラ

-1. 規則 7 編 5.2.2-2.にいう「本会が適当と認める資料」とは、次の(1)から(5)に掲げる資料をいう。

(1) ボルトの負荷分担係数 k に関する計算書

ただし

$$k = \frac{k_b}{k_b + k_f}$$

k_b : ボルトの引張剛性

k_f : フランジの圧縮剛性

(2) ボルトに作用する静的応力及び変動応力

(3) ボルトの材料仕様書（製造方法を含む）

(4) ボルトの空气中及び海水中における耐久限度線図

(5) ボルトの締付け方法

-2. 規則 7 編 5.2.2-5.により羽根取付け用ボルトをねじ込む際には、当該ボルトに適当な初期締付け力を与えて、羽根を変節機構にしっかりと取付けること。なお、当該初期締付け力は、次式により算出される値の範囲にあることを標準とする。

$$\frac{1.3}{n} \left(\frac{AK_3}{L} + F_c \right) < T_0 < 0.55\sigma_0 d^2$$

T_0 : 初期締付け力(N)

σ_0 : ボルト材料の降伏強さ又は 0.2%耐力 (N/mm^2)

その他の記号は、規則 7 編 5.2.2-2.の算式中のものに同じ。

-3. 規則 7 編 5.2.2-8.(2)にいう適当な装置は、ピッチ固定装置として差し支えない。

5.3 プロペラの圧入

5.3.1 押込量

規則 7 編 5.3.1-1.の算式において、テーパ接触面における接線方向の力 F_t の算出に用いられる係数 c に関して「本会が適当と認める場合」とは次の(1)により求められた最大トルク Q_{max} を用い、(2)により係数 c を定める場合をいう。

(1) 過渡状態を含めて全ての運転状態においてプロペラ押込み部に作用する最大トルク Q_{max} は以下の要件を満足する実測又は詳細計算等に基づき本会より承認されたものとする。

(a) Q_{max} を実測により求める場合には、同型船（主機、軸系を含め同一設計のもの）において満載喫水に対応する積付け状態で規則 2 編 2.3.1-1.(1)に定める後進試験時に実測された最大トルクであること。

(b) Q_{max} を計算により求める場合には、後進試験時の実測等により、推定値と実測値の誤差が 10%程度以内の精度で推定されることが実証されたものであること。

(2) 前項による Q_{max} を用いる場合、規則 7 編 5.3.1-1.に定められる係数 c は次式による値又は 1.2 のうち大なる方の値とする。

$$c = 5.08 \times \frac{N_0 Q_{max}}{H} \times 10^{-3}$$

N_0 , H : 規則 7 編 5.2.1-1 の算式中の N_0 , H に同じ。

Q_{max} : 過渡期状態を含め全ての運転状態においてプロペラ押込み部に作用する最大トルクで前項により求められたもの ($N \cdot m$)

5.3.2 プロペラボス

プロペラボスをプロペラ軸から引抜く場合の加熱温度は 100℃を超えないこと。

5.4 試験

5.4.1 製造工場等における試験

組立型プロペラ及び可変ピッチプロペラにあっては、静的釣合試験を個々の羽根の重量及び重心の確認に代えることができる。

5.4.2 造船所等における試験

-1. 規則 7 編 5.4.2 に規定するプロペラの押込み量の確認は、油圧で押込む場合には、押込み量と押込み荷重との関係直線において、押込み荷重が零となる点を押込み量の真の零点として押込み量を計算する。

-2. キーレスプロペラの押込みにあっては、前-1.の押込み量が規則 7 編 5.3.1-1.に規定する上下限値の範囲内にあることを確認し、また、次式によって算出されるみかけの摩擦係数 μ_r が 0.1 以上 0.2 未満であることを確認する。

$$\mu_r = \frac{K \frac{K_E}{S} - \tan \alpha}{1 + K \frac{K_E}{S} \tan \alpha}$$

μ_r : 押込量試験の結果から算出されるみかけの摩擦係数

K : 押込量に対する押込荷重の増加率であって押込量試験のドライフィット時の結果から得られるもの (N/mm)

K_E , S , α : 規則 7 編 5.3.1-1.に同じ。

-3. キーを用いてプロペラをプロペラ軸に圧入する場合の押込量は次式を標準とする。

$$L_4 = \frac{2d_p}{\tan \alpha} \times 10^{-4}$$

L_4 : 押込量の標準値 (mm)

d_p : プロペラ軸テーパ端部の直径 (mm)

α : 押込み部のテーパ角度の半分 (deg)

6章 軸系ねじり振動

6.2 許容限度

6.2.2 中間軸，スラスト軸，プロペラ軸及び船尾管軸

-1. 承認された耐食性材料で製造されたプロペラ軸，又はこれ以外の材料で製造され，かつ，水に対する確実な防食が行われていないプロペラ軸のねじり振動応力の許容限度は，規則 7 編 6.2.2-1.(1)の τ_1 の算式に代えて次の算式を用いて算出されるものとする。

$$\tau_1 = A - B\lambda^2 \quad (\lambda \leq 0.9)$$

$$\tau_1 = C \quad (0.9 < \lambda)$$

A, B, C: 軸の材料により定まる定数で表 7.6.2.2-1.による。

表 7.6.2.2-1. A, B, C の値

	水腐食に対して確実な保護が行われていない炭素鋼又は低合金鋼	オーステナイト系ステンレス鋼で 0.2%耐力が 205N/mm ² 以上のもの	マルテンサイト析出硬化型ステンレス鋼で 0.2%耐力が 400N/mm ² 以上のもの
A	32.4	40.7	61.1
B	24.6	30.5	47.3
C	12.5	16.0	22.8

(注)

上記以外の材料については，その都度定める。

-2. 次のいずれかに該当する船舶の中間軸，スラスト軸，プロペラ軸及び船尾管軸に作用するねじり振動応力の許容限度は，規則 7 編 6.2.2-1.(1)の算式において，次の表 7.6.2.2-2.に示す C_K の値を用いて算出されるものとする。

- (1) 主機として往復動内燃機関を用いる船舶であって主推進軸系との間に電磁継手等の滑り継手を介するもの（電気推進船を除く。）
- (2) 電気推進船

-3. 4.2.2 の規定を適用する船舶にあつては，ねじり振動応力の許容限度は，規則 7 編表 7.6.1 に掲げる C_K の値にかえて表 7.6.2.2-2.に示す C_K の値を用いて算出すること。

-4. 4.2.3 の規定を適用する船舶にあつては，ねじり振動応力の許容限度は，規則 7 編表 7.6.1 に掲げる C_K の値にかえて表 7.6.2.2-2.に示す C_K の値を用いて算出すること。

表 7.6.2.2-2. C_K の値

中間軸			スラスト軸		プロペラ軸及び船尾管軸
一体フランジ継手の場合	焼きばめ，押しばめ冷しばめ継手の場合	キー溝を設ける場合	スラストカラーの両側	ころがり軸受の軸方向荷重を受ける部分	—
0.75	0.75	0.45	0.65	0.65	0.35

(注)

上記以外の C_K の値は，本会がその都度定める。

6.2.4 動力伝達装置

可撓継手のうちゴム継手について、規則 7 編 6.2.4-3.にいう「別に定めるところ」とは次をいう。

- (1) 機関の回転数が、連続最大回転数の 80%を超え、連続最大回転数の 105%以下の回転数範囲において、ねじり振動トルクは次に示す T_1 を超えないこと。

$$T_1 = 2.5 \times 10^3 \times H / N_0$$

T_1 : 連続最大回転数の 80%を超え、105%以下の回転数域におけるねじり振動トルクの許容限度 ($N \cdot m$)

H : 機関の連続最大出力 (kW)

N_0 : 機関の連続最大出力時のゴム継手部の回転数 (rpm)

ただし、採用するゴム継手の許容平均トルクが実際に作用する平均トルクに対して余裕のある場合にあっては、次式により算出される係数 F を T_1 に乗ずることができる。

$$F = T_n / T_m$$

T_n : 当該ゴム継手に対して承認した許容平均トルク ($N \cdot m$)

T_m : 機関の連続最大出力と機関の連続最大回転数に対応する継手部の回転数を用いて求められるトルク ($N \cdot m$)

- (2) 機関の回転数が、連続最大回転数の 80%以下において、ねじり振動トルクは次に示す T_2 を超えないこと。なお、ねじり振動トルクが、前(1)に示す T_1 の値を超える場合には、6.3.1に定める連続使用禁止範囲を設けること。

$$T_2 = 8 \times T_1$$

T_2 : 連続最大回転数の 80%以下の回転数域におけるねじり振動トルクの許容限度 ($N \cdot m$)

- (3) 主機の連続最大出力が 3,500kW 以上、かつ、往復動内燃機関により駆動される主推進軸系にせん断伝達型ゴム継手を使用される場合には、次の(a)及び(b)を満足すること。

- (a) 変動トルクが前(1)に示すねじり振動トルクの許容限度 T_1 を超えた時に作動する可視可聴警報を発する装置を主制御設備を備える場所に設けること。ただし、次の(b)で要求されるねじり振動計算の結果、使用回転数範囲で、変動トルクが許容限度 T_1 を超えない場合には、この限りではない。

- (b) 1 シリンダカット時に関するねじり振動計算を行い、使用可能な回転数範囲を示す手段を設けること。

6.2.6 詳細検討

-1. 軸に作用するねじり応力が 4.2.6-1.及び-2.に示す条件を満足する場合には、規則 7 編 6 章に定める τ_1 に代えて、当該条件中の変動ねじり応力 τ_D を用いてねじり振動応力の許容限度を算定することができる。

-2. 軸径の算出において 4.2.4-4.の規定による場合には、ねじり振動の許容限度 τ_1 及び τ_2 は次により算出すること。

- (1) 機関の回転数が連続最大回転数の 80%を超え、105%以下の範囲におけるねじり振動の許容限度 τ_1 は次により算出する。

$$\tau_1 = A - B\lambda^2 (\lambda \leq 0.9)$$

$$\tau_1 = C (0.9 < \lambda)$$

τ_1 : $0.8 < \lambda \leq 1.05$ の回転数範囲におけるねじり振動応力の許容限度 (N/mm^2)

λ : 使用回転数と連続最大回転数の比

A, B, C : 軸の材料により定まる定数で表 7.6.2.6-1.による。

- (2) 機関の回転数が連続最大回転数の 80%以下の範囲におけるねじり振動の許容限度 τ_2 は次により算出する。なお、ねじり振動応力が τ_1 を超える場合には、規則 7 編 6.3 に定める連続使用禁止範囲を設けること。

$$\tau_2 = 2.3\tau_1$$

τ_2 : $\lambda \leq 0.8$ の回転数範囲におけるねじり振動応力の許容限度 (N/mm^2)

τ_1 : $\lambda \leq 0.9$ に対する(1)の式により算出される τ_1 の値 (N/mm^2)

λ : 使用回転数と連続最大回転数の比

表 7.6.2.6-1. A , B , C の値

	炭素鋼又は低合金鋼		オーステナイト系ステンレス鋼		マルテンサイト析出硬化 型ステンレス鋼
	第 1 種 プロペラ種	第 2 種 プロペラ種	$KSUSF316$ $KSUS316-SU$	$KSUSF316L$ $KSUS316L-SU$	
A	24.5	21.0	26.4	24.4	39.6
B	24.3	20.0	27.1	25.3	39.0
C	4.8	4.8	4.5	3.9	8.1

(備考)

上記以外の値は、本会がその都度定めるものとする。

ただし、炭素鋼又は低合金鉄の第 1 種プロペラ軸であって、当該プロペラ軸材料の引張強さの規格下限値が 400N/mm^2 を超えるものについては、上式の右辺に次に掲げる係数 K_{m2} を乗じたものとしてすることができる。

$$K_{m2} = \frac{T_s + 160}{560}$$

T_s : プロペラ軸材料の引張強さの規格下限値 (N/mm^2)

6.3 連続使用禁止範囲

6.3.1 連続使用禁止範囲

ねじり振動トルクが 6.2.4(1)に定める許容限度 T_1 を超える場合には、規則 7 編 6.3.1 で規定する τ_1 を T_1 に読み替えて同規定を準用する。

7 章 ボイラ等及び焼却設備

7.1 一般

7.1.3 提出図面及び資料

規則 7 編 7.1.3(2)(c)に掲げる操作要領書には次の内容が記載されていること。

- (1) 水質処理及びサンプリング装置
- (2) 作動温度（排ガス温度及び給水温度）
- (3) 作動圧力
- (4) 点検及び清掃の手順
- (5) 保守及び点検の記録
- (6) 全ての作動条件において適正な給水量を維持するために必要な事項
- (7) 操作者によって実施される安全装置の定期的な作動確認及びその記録
- (8) 非常時に内部の水を排出した状態で使用する場合の手順
- (9) 逃し弁の保守及び点検の手順

7.3 熱媒油設備の構造等

7.3.3 機関の排ガスにより直接加熱される熱媒油加熱器の安全装置等

規則 7 編 7.3.3-7.にいう「本会が適当と認める固定式の消火・冷却設備」とは、固定式ガス消火装置と、加熱コイル、ヘッダ、ケーシング等の、加熱器自体を冷却するウォータスプレー等の冷却装置との組み合わせをいう。また、固定式の消火・冷却設備は、多量の水を放出できる注水装置とすることができる。この場合、放出された水が往復動内燃機関に流入しないよう、加熱器より下方の排気ダクトに、適当な収集及び排出をするための手段を設け、かつ、このドレンが適当なところに導かれていること。

7.4 焼却設備

7.4.3 構造及び設備

規則 7 編 7.4.3(3)(c)にいう「本会の適当と認めるところによる」とは、他の運転・停止中のボイラ、熱媒油加熱器及び焼却設備に排ガスが侵入することを防止する装置を設けるとともに、その装置の作動状態を確認できるようにすることをいう。

8 章 圧力容器

8.2 材料及び溶接

8.2.1 使用材料

-1. **規則 7 編 8.2.1-1.**という圧力容器の圧力を受ける部分に使用する材料で、**鋼船規則 K 編**の規定に適合する材料を使用する必要のある部材の取扱いは、**鋼船規則検査要領 D 編 D9.2.1** に準じる。

8.2.6 鋳鋼品及び鋳鉄品の非破壊試験

第 1 種又は第 2 種圧力容器の胴に鋳鋼品を用いる場合の非破壊試験の方法及び判定基準は次による。

- (1) 放射線透過試験は *JIS G 0581*「鋳鋼品の放射線透過試験方法」に定める方法によって行い、割れ、鋳造時のケレン及び鑄ぐみの溶着不良は不合格とする。また、ブローホール、砂かみ、介在物及び引け巣は同規格に定める欠陥の等級分類の 1 類を合格とする。ただし、第 2 種圧力容器の試験部の肉厚が 25mm を超えるもののブローホール、砂かみ及び介在物については 2 類も合格とする。
- (2) 磁粉探傷試験の試験方法及び合否の判定は、**鋼船規則検査要領 D 編 D9.2.4(2)**による。
- (3) 浸透探傷試験は *JIS Z 2343*「非破壊試験浸透探傷試験」に定める方法によって行い、判定基準は前(2)に準拠する。
- (4) 前(1)、(2)又は(3)によって不合格と判定されたものは、欠陥を補修することができる。欠陥の補修を溶接で行う場合には、**鋼船規則 K 編 5.1.11** による。

8.3 設計要件

8.3.2 設計荷重

規則 7 編 8.3.2-1.及び**-2.**で設計時に考慮する必要がある荷重又は外力は次の場合とする。

- (1) **規則 7 編 8.5** の強度計算上、液圧が無視できない場合
この場合、強度検討が必要な部材の内圧は、 P_0+P_1 (P_0 : 気相部の設計圧力、 P_1 : 検討する部材における内部液体の液頭圧) として膜応力に対する強度計算を行う。
- (2) 使用中に圧力容器の内圧が外部の圧力よりも低下するおそれのある場合
この場合の計算法は *ASME Boiler and Pressure Vessel Code* の *Sec. VIII Div.2 APPENDIX 2* による。
- (3) 船舶の運動に起因する動荷重を考慮する必要がある場合
この場合、動荷重としては、**規則 7 編 1.3.1 表 7.1.1** の条件下における静的傾斜及び動揺を考慮し、計算法は *ASME Boiler and Pressure Vessel Code* の *Sec VIII Div.2 APPENDIX 4* による。
- (4) 熱応力による疲労の影響が無視できない場合
この場合の計算法は *JASME Boiler and Pressure Vessel Code* の *Sec.VIII Div.2 APPENDIX 5* による。
- (5) 付属物及び支持構造からの荷重が無視できない場合
この場合の計算法は *ASME Boiler and Pressure Vessel Code* の *Sec. VIII Div.2 APPENDIX 4* 及び 5 による。
- (6) 水圧試験による荷重が強度上、無視できない場合
この場合の取扱いは前(1)によるか、計算で求めた一次一般膜応力の値を試験温度での材料の規格最低降伏点又は 0.2%耐力の 90%以下 (局部膜応力については 135%以下) とすること。

8.9 試験

8.9.1 製造工場等における試験

-1. **規則 7 編 8.9.1-2.(1)(b)**という「本会が必要と認めたもの」とは、次の(1)又は(2)のうちのいずれかに該当する圧力容器をいう。

- (1) 設計圧力 (MPa) と内容積 (m^3) の積が 1.0 以上となる圧力容器
- (2) 次に掲げる機器の運転に必要な熱交換器 (清水冷却器、潤滑 (操作) 油冷却器、潤滑油加熱器、燃料油加熱器、復水器、給水加熱器、空気冷却器等) 及び空気タンク (制御用空気タンク等) 並びにその他重要な圧力容器

- (a) 主機及び推進軸系
- (b) ボイラ及び熱媒油設備（主ボイラ，重要な補助ボイラ，主機の運転に必要な燃料油の加熱若しくは常時加熱を必要とする貨物の加熱に用いられるボイラ又は熱媒油設備）
- (c) 発電機及び補機（作業用補機等を除く）並びにこれらの駆動機

-2. **規則 7 編 8.9.1-2.**の規定にかかわらず，シリンダ径が $300mm$ 以下のディーゼル機関付属の熱交換器にあっては，水圧試験を省略して差し支えない。（**規則 7 編表 7.2.7** 参照）

9 章 機関の溶接

9.2 溶接施工方法承認試験

9.2.1 試験の要件

溶接施工方法承認試験に関連して提出する詳細な資料とは、一般に次のものをいう。

- (1) 工場施設概要（工場設備概要、主要溶接機の種類及び数、熱処理設備及び試験検査装置の概要）
- (2) 溶接工の資格及び人数
- (3) 溶接構造物の生産実績
- (4) 溶接管理体制及び施工基準に関する資料
- (5) 試験を受けようとする溶接施工方法と採用する製品の種類又は名称
- (6) 同上製品の最大板厚、材料の種類及び規格
- (7) 溶接施工方法承認試験方案（試験方案には、溶接機の形式、溶接棒、フラックスの種類、溶接施工条件、予熱、後熱処理の方法等の溶接方法を記載すること。また、試験の種類、試験片の採取要領及び試験片寸法を記載する。）

9.3 溶接後熱処理

9.3.1 溶接後熱処理の方法

規則 7 編 9.3.1-2.にいう「本会が適当と認めるところ」とは、次による。

- (1) 溶接後熱処理の保持温度は表 7.9.3.1-1.による。
- (2) 保持温度以外の後熱処理の方法については、規則 7 編 9.3.1-1.を適用する。

表 7.9.3.1-1. 溶接後熱保持温度

鋼種	最低保持温度 (°C)
2~2.5 Ni 鋼 3.5 Ni 鋼	600

（備考）5~9 Ni 鋼については、溶接後熱処理は要求しない。

9.4 ボイラの溶接

9.4.3 溶接後熱処理

ボイラの溶接後熱処理は、次の条件を満たし、かつ、本会が特に承認した場合には、省略することができる。

- (1) 使用材料は KP42、KP46 又は KP49 であって、板厚が 19mm 以下であること。
- (2) U4 号試験片による母材及び溶接部の衝撃試験の値が 0°C で 27.5J 以上であること。溶接部の値については製品溶接確認試験時に衝撃試験を追加して確認すること。
- (3) 胴と鏡板又は管板との接合は突合せ溶接であること。

9.4.4 製品溶接確認試験

規則 7 編 9.4.4-4.(2)にいう「本会が適当と認める曲げ試験用治具」とは、鋼船規則 M 編図 M3.1、図 M3.2、図 M3.3 又はこれと同等の曲げ試験用治具をいう。

9.4.5 長手及び周継手の非破壊試験

-1. 放射線透過試験の判定基準は次による。

- (1) 欠陥の分類

欠陥は、表 7.9.4.5-1.により 4 種類に分類する。

- (2) 第 1 種欠陥

第 1 種欠陥は、母材の厚さにより表 7.9.4.5-2.に示す欠陥の点数を超えるものは不合格とする。ただし、欠陥 1 個に対

する欠陥点数は、欠陥の長径に応じて、表 7.9.4.5-3.の値を用いる。なお、欠陥の長径が表 7.9.4.5-4.に示す値以下のものは欠陥点数として算定しない。欠陥が 2 個以上の場合の欠陥点数は試験視野内の欠陥点数の総和とする。

(3) 第 2 種欠陥

第 2 種欠陥は、母材の厚さにより欠陥長さが表 7.9.4.5-5.の数値を超えるものは不合格とする。ここでいう欠陥長さは、欠陥の長さを測定して得られた寸法とする。ただし、欠陥が一線上に存在し、欠陥と欠陥との間隔が大きい方の欠陥の長さ以下の場合にあつては、欠陥と欠陥との間隔を含めて測定した寸法をその欠陥群の欠陥長さとする。

(4) 第 3 種欠陥

第 3 種欠陥はすべて不合格とする。

(5) 第 4 種欠陥

第 4 種欠陥の合否判定及び欠陥の点数については、第 1 種を第 4 種と読みかえて(2)の規定による。ただし、第 1 種欠陥と第 4 種欠陥が同一試験視野内に共存する場合には、両者の点数の総和を欠陥の点数とする。

表 7.9.4.5-1. 欠陥の分類

	欠陥の種類
第 1 種	ブローホール及びこれに類する丸みを帯びた欠陥
第 2 種	細長いスラグ巻込み、パイプ、溶込み不良、融合不良及びこれに類する欠陥
第 3 種	割れ及びこれに類する欠陥
第 4 種	タングステン巻込み

表 7.9.4.5-2. 第 1 種欠陥の合否判定

母材の厚さ (mm)	10 以下	10 を超え 25 以下	25 を超え 50 以下	50 を超える
欠陥の点数	3	6	12	15
試験視野 (mm)	10×10		10×20	

表 7.9.4.5-3. 第 1 種欠陥の欠陥点数

欠陥の長径 (mm)	1.0 以下	1.0 を超え 2.0 以下	2.0 を超え 3.0 以下	3.0 を超え 4.0 以下	4.0 を超え 6.0 以下	6.0 を超え 8.0 以下	8.0 を超えるもの
点数	1	2	3	6	10	15	25

表 7.9.4.5-4. 算定しない第 1 種欠陥の寸法

母材の厚さ (mm)	欠陥の長径 (mm)
20 以下	0.5
20 を超え 50 以下	0.7
50 を超えるもの	母材の厚さ 1.4%

表 7.9.4.5-5. 第 2 種欠陥の合否判定

母材の厚さ (mm)	欠陥の長径 (mm)
12 以下	3
12 を超え 48 未満	母材の厚さ 1/4
48 以上	12

-2. 規則 7 編 9.4.5-8.にいう「適当な非破壊試験」とは、次の(1)又は(2)をいう。

- (1) ISO 17636 に従い実施する放射線透過試験。ただし、判定基準等の当該 ISO に特に規定されていない事項については、規則 7 編 9.4.5 及び本 9.4.5-1.による。透過写真フィルムを用いない方法による場合、事前に試験計画書を提出し、本会の承認を得ること。

- (2) 規則 7 編 9.4.6 及び本 9.4.6-2.の規定を準用し実施する超音波探傷試験。この場合、鋼船規則検査要領 M 編附属書 M1.4.2-3.(1)「船体構造の溶接部の内部欠陥に対する非破壊検査に関する検査要領」1.1.2-2.の規定を準用する。

9.4.6 その他の溶接部の非破壊試験

-1. 重要な部分の溶接部とは、板厚 6mm 以上であって、例えば、次に掲げる部分をいう。

- (1) 平面鏡板又は蓋板と胴板との溶接部
- (2) 火炉又はオジーリングと胴板との溶接部
- (3) マンホールの溶接部
- (4) ノズルの溶接部

-2. 超音波探傷試験の取扱いは次による。

- (1) 試験方法は、JIS Z 3060(1994)又はこれと同等な規格に適合している方法とする。
- (2) 探傷感度は、L 検出レベルにおける欠陥指示長さが、表 7.9.4.6-2.に示す長さを超えるものは不合格とする。

なお、この表の適用にあたり、同一と見なされる深さにおいて、欠陥と欠陥との間隔が、大きい方の欠陥指示長さより短い場合には、同一欠陥群と見なし、それらを間隔を含めて連続した欠陥として取り扱う。

表 7.9.4.6-2.

母材の厚さ (mm)	欠陥指示長さ (mm)
12 以下	3
12 を超え 48 未満	$t/4$ (注)
48 以上	12

(注)

t は開先を取った側の母材の厚さ (mm)。ただし、突き合せ溶接で突き合わせる母材の板厚が異なる場合には、薄い方の板厚とする。

-3. 磁粉探傷試験の取扱いは次による。

- (1) 試験方法は、JIS Z 2320-1 から-3「非破壊試験－磁粉探傷試験」又はこれと同等な規格による。
- (2) 合否の判定については、次の場合を合格とする。
 - (a) 表面に割れによる欠陥磁粉模様がないこと。
 - (b) 線状磁粉模様の最大長さが 2mm 以下であること。
 - (c) 円形状欠陥磁粉模様の長径が 2mm 以下であること。
 - (d) 分散欠陥磁粉模様に関しては、面積 2500mm² 内において欠陥磁粉模様の種類及び大きさに応じ次の表 7.9.4.6-3.による点数の総和が 6 点以下であること。

表 7.9.4.6-3.

欠陥磁粉模様	長さ又は長径が 2mm 以下
線状欠陥磁粉模様	3 点
円形状欠陥磁粉模様	1 点

-4. 浸透探傷試験の取扱いは次による。

- (1) 試験方法は、JIS Z 2343「非破壊試験-浸透探傷試験」又はこれと同等な規格による。
- (2) 合否の判定は、前-3.(2)を準用する。
- 5. 放射線透過試験の判定基準は、9.4.5-1.を準用する。
- 6. 規則 7 編 9.4.6-2.にいう「他の適当な方法」とは、9.4.5-2.(1)に規定するものをいう。

9.5 圧力容器の溶接

9.5.3 応力除去

- 1. 機械的応力除去は、水圧を原則とし、適用できる板厚は **40mm** 以内とする。
- 2. 切欠きじん性のすぐれた材料を使用することによって応力除去を省略できる場合の条件は、次のとおりとする。
 - (1) U4 号試験片による衝撃試験規格値が、**0℃**で **47.1J** 以上の鋼板とする。
 - (2) 製品溶接確認試験で行う溶接部の衝撃試験の値は、**0℃**で母材の規格値以上であること。
 - (3) 材料の板厚は、**40mm** 以下とする。

9.5.4 製品溶接確認試験

製品溶接確認試験の継手引張試験において、試験機的能力が不足で、試験片のそのままの板厚で試験できないときは、これを所要の厚さに切分けて試験片を作製して試験を行うものとする。ただし、継手引張試験においては、あらかじめ溶接施工方法承認試験などで板厚方向の強度分布が確認されていれば、代表の試験片のみで試験を行うことができる。

9.5.5 溶接継手に対する非破壊試験

- 1. 放射線透過試験の判定基準は、**9.4.5-1.**を準用する。
- 2. **規則 7 編 9.5.5-3.**にいう「他の適当な方法」とは、**9.4.5-2.(1)**に規定するものをいう。
- 3. 超音波探傷試験は、**9.4.6-2.**を準用する。

9.5.6 その他の溶接部の非破壊試験

- 1. 放射線透過試験の判定基準は、**9.4.5-1.**を準用する。
- 2. 超音波探傷試験の方法及び合否の判定基準については、**9.4.6-2.**の規定による。
- 3. 磁粉探傷試験及び浸透探傷試験の方法及び合否の判定基準については、**9.4.6-3.**及び**-4.**の規定による。

9.6 管装置の溶接

9.6.5 非破壊試験

- 1. 放射線透過試験の判定基準は、**9.4.5-1.**の規定を準用する。
- 2. 超音波探傷試験の判定基準は、**9.4.6-2.(2)**の規定を準用する。
- 3. 磁粉探傷試験及び浸透探傷試験の判定基準は、それぞれ **9.4.6-3.(2)**及び**-4.(2)**の規定を準用する。
- 4. **規則 7 編 9.6.5-4.**にいう「他の適当な方法」とは、**9.4.5-2.(1)**に規定するものをいう。

10 章 管，弁，管取付け物及び補機

10.1 一般

10.1.5 材料の使用制限

-1. 規則 7 編 10.1.5-1.(2)にいう「本会が認めた場合」とは，例えば，次をいう。

- (1) 機関区域内の各弁の制御に用いられる制御油管には，銅合金管を使用することができる。
- (2) 設計圧力が 1.6MPa 以下の飽和蒸気管系の計測用管には，銅及び銅合金管を使用することができる。
- (3) 機関区域内の燃料油管のヒートトレースに用いられる熱媒油管で，適当な保護措置が講じられている場合には，銅管を使用することができる。

-2. 規則 7 編 10.1.5-2.(2)(b)にいう「用途及び構造を考慮して本会が適当と認める場合」とは，油圧を作用させる方向の制御に使用される弁であって，ブロックから削り出したもの等堅固な構造を有し，かつ，管内流体の最高使用圧力の 10 倍以上の破壊圧力で設計された場合をいう。

-3. 規則 7 編 10.1.5-2.(3)にいう「用途及び構造を考慮して本会が適当と認める場合」とは，油圧を作用させる方向の制御に使用される弁であって，ブロックから削り出したもの等堅固な構造を有し，かつ，管内流体の最高使用圧力の 5 倍以上の破壊圧力で設計された場合をいう。

10.1.6 特殊な材料の使用

-1. 規則 7 編 10.1.6 にいう「本会が別に定めるところ」とは，次による

- (1) 次に掲げる管に，ゴムホース，テフロンホース又はナイロンホースを使用する場合には，船用材料・機器等の承認要領に従って承認されたものを用いること。
 - (a) 1 類管及び 2 類管
 - (b) 破損により火災又は浸水に至るおそれのある管
- (2) プラスチック管（ビニル管等を含む）は，船用材料・機器等の承認要領第 6 編 6 章に従って本会の承認を得たものとする。また，プラスチック製の弁及び管取付け物の材料，構造，強度，使用範囲等については，鋼船規則 D 編附属書 12.1.6 に準じること。
- (3) アルミニウム合金管を使用する場合には次による。
 - (a) アルミニウム合金管は，原則として，本会が適当と認めた規格に定められたものとし，継目無引抜管又は継目無押出管とすること。
 - (b) アルミニウム合金管は，次のいずれかに該当する管に使用してはならない。
 - i) 原則として，設計温度が 150℃を超える管
 - ii) A 級又は B 級仕切を貫通する部分の管
 - iii) 規則 7 編 10 章表 7.10.2 で銅合金管の使用が禁止されている管
 - (c) 内圧を受けるアルミニウム合金管の所要厚さは次によること。

管の所要厚さは規則 7 編 10.2.1-1.の算式を用いて算出すること。この場合，許容応力 (f) は，次の値のうちの最小値とすること。ただし，設計温度が材料のクリープ領域にない場合には， f_3 の値は考慮する必要はない。

$$f_1 = \frac{R_{20}}{4.0}, \quad f_2 = \frac{E_t}{1.5}, \quad f_3 = \frac{S_R}{1.6}$$

R_{20} : 常温（50℃未満）における材料の引張強さの規格最低値（N/mm²）

E_t : 設計温度における材料の 0.2%耐力（N/mm²）

S_R : 設計温度における材料の 100,000 時間後のクリープ破断応力の平均値（N/mm²）

10.2 管の厚さ

10.2.1 内圧を受ける管の所要厚さ

- 1. 鍛接による配管用炭素鋼管の継手効率 J の値は 0.85 とする。
- 2. 消火用 CO₂ 管に対する腐食予備厚は零として差し支えない。

10.2.2 管の最小厚さ

-1. **規則 7 編 10.2.2-1.**のただし書において、貨物油管にステンレス鋼管を使用する場合の管の最小厚さは、**鋼船規則検査要領 S 編 S5.1.6-1.**による。

-2. **規則 7 編表 7.10.6(1)**中の「清水管」とは、ボイラの給水及び飲料水に用いられる清水管とする。その他の清水管の最小厚さについては同**表 7.10.6(1)**にかかわらず、**規則 7 編表 7.10.6(2)**に示す©の値とすることができる。ただし、6mm未満とすることはできない。なお、油タンクを加熱する温水管は清水管とはみなさない。

-3. **規則 7 編表 7.10.6(2)**において、呼び径 450mm を超える管の最小厚さについては、国際規格、国家規格又は本会が認める団体規格に従うこと。この場合、同表中における呼び径 450mm の管に対する値よりも小としないこと。

10.3 弁及び管取付け物の構造**10.3.1 一般**

ゴムシートバタフライ弁の取扱いは次による。

(1) 使用範囲

ゴムシートバタフライ弁（以下、「バタフライ弁」という。）は次の用途に使用できない。ただし、本会が認めた場合にあっては、使用範囲を参酌することがある。

- (a) 可燃性又は引火性液体（例えば、燃料油、原油等）を積むタンクに取り付ける液頭圧を受け、かつ、機関室及び火災のおそれのある場所に設置される取出し弁（ただし、油槽船の貨物油タンク内に設ける弁又はポンプ室に導く取出し弁に使用することができる）
- (b) 設計圧力が 1.6MPa を超える管系の弁
- (c) 設計温度が 70℃を超える管系の弁
- (d) 水、油以外の特殊な流体を扱う管系の弁
- (e) 内面ライニングのゴムを、フランジ合せ面まで延長してガスケットを兼ねる構造の弁にあっては、機関室内の可燃性油管系の弁

(2) 構造

バタフライ弁の構造は、次の条件に適合したものとする。

- (a) 計画された“開”及び“閉”の位置で、ストoppが働く。
- (b) 中間位置で使用する弁は、弁開度の各位置でロック装置が働き、また、このロック装置は、振動、衝撃、流れ等によって緩まない。
- (c) 一人の力で操作可能である。
- (d) 弁の開度位置を指示する装置を有する。
- (e) 弁棒は、十分な強度を有し、弁体は、弁棒から緩むことのない方法で確実に取り付ける。
- (f) 弁の要部材料は、耐食性及び耐摩耗性を考慮したものである。
- (g) 淡水吸入弁又は船外吐出弁として使用するバタフライ弁は、原則として、フランジ形とする。

(3) 製品の表示

製造者は、バタフライ弁の見やすい位置に、少なくとも次の表示を行う。

- (a) 設計圧力
- (b) 弁箱の材質
- (c) 呼び径
- (d) 製造者名

10.3.3 メカニカルジョイント

規則 7 編 10.3.3-1.にいう「本会の承認を得たもの」とは、「船用材料・機器等の承認要領第 6 編 9 章」に従って承認されたものをいう。

10.3.4 フレキシブル管継手

-1. **規則 7 編 10.3.4-2.**にいう「本会の承認を得たもの」とは、船用材料・機器等の承認要領第 6 編 2 章 2.4.2-10.に従って承認されたものをいう。

-2. **規則 7 編 10.3.4-3.(3)(a)**にいう「本会が特に認める場合」とは、テフロン及びナイロン等の補強が困難な材料を使用する場合をいう。ただし、この場合であっても、適当な材料により、外側を保護する等の補強をできる限り行うこと。

10.4 管装置の接合及び加工

10.4.3 管と管取付け物との継手

-1. 規則 7 編 10.4.3-1. いう「本会の適当と認めたもの」として次の継手を使用することができる。

- (1) 図 7.10.4.3-1. に示す管端をベルマウスにした継手形式は、3 類管並びに呼び径が 50A 以下で、かつ、設計圧力が 1.0MPa 以下の 1 類又は 2 類管に使用することができる。
- (2) 図 7.10.4.3-2. に示す片面溶接のフランジ継手は、飲料水管、計画最大満載喫水線より上方の排水管及び衛生管並びにドレン管、オーバーフロー管、空気抜き管、排ガス管、クランク室のガス抜き管、蒸気排気管、泡消火放出管等の開口端を有する管に使用することができる。なお、前記以外の 3 類管にあっては、可燃性油以外に用いられる呼び径 40A 以下の管に使用して差し支えない。

図 7.10.4.3-1. フランジの取付け方法（ベルマウス）

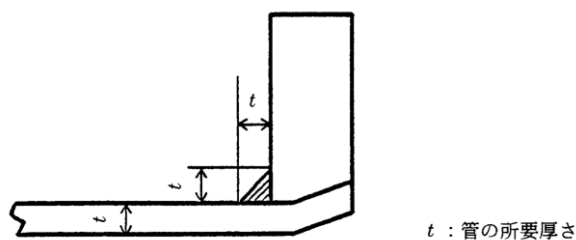
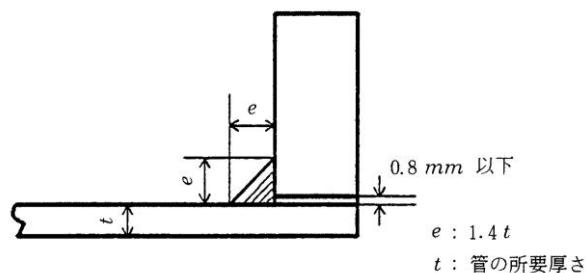


図 7.10.4.3-2. フランジの取付け方法（片面溶接）



-2. 規則 7 編 10.4.3-2. いう非鉄金属製の弁及び管取付け物を非鉄金属管にろう付けする場合の方法として、銅管と管フランジをろう付けする場合には、次による。

- (1) ろう付け部には適当な湯溜りを設け、管端をベルマウスにする。
- (2) 銅管と管フランジの接合にすみ肉溶接式のものは推奨しない。ただし、銀ろう付け又は TIG 溶接等特殊な溶接方法を採用する場合にあっては、この限りでない。
- (3) ろう付け接合された銅管は、設計温度が 200℃以下の場合に使用することができる。

10.5 補機及び置タンクの構造

10.5.1 一般

-1. 燃料油置タンクの板厚

規則 7 編 10.5.1-2. いう「小型タンク」とは、容量が 1,000l 以下の燃料油置タンクをいう。

10.6 試験

10.6.1 製造工場等における試験

規則 7 編 10.6.1-8. いう「燃料油置タンク」とは、次に掲げる液体を貯蔵する置タンクをいう。

- (1) 主機、発電機（非常用を含む。）を駆動する原動機及びボイラ等の燃料油
- (2) 燃料油添加剤

(3) 洗油

10.6.2 造船所等における試験

規則 7 編 10.6.2 にいう、水圧試験は溶接継手に対して適当な非破壊試験を行って欠陥が認められない場合には省略することができる。

11 章 管 装 装

11.1 一般

11.1.2 提出図面及び資料

- 1. 船体構造の一部を構成しているタンクの諸管線図には、表 7.11.1.2-1. に示す様式のパイピングリストを添付する。
- 2. 船体付ディスタンスピースにあつては、それらの構造図及び外板又はシーチェストへの取付詳細図を承認用図面として提出する。

表 7.11.1.2-1.

タ ン ク		測 深 管						空 気 管（オーバフロー管）						注 入 管						
名 称	種	呼	外	内	厚	種	備	呼	外	内	厚	断	種	備	呼	外	内	1.25	種	備
	類	び	径	径	さ	類	考	び	径	径	さ	面	類	考	び	径	径	×	類	考
		径	径	径	さ	類	考	径	径	径	さ	積	類	考	径	径	径	断	類	考
		積										合						面		
		計										計						積		

11.2 配管

11.2.3 管の貫通部

バルブスピンドルの貫通

各種バルブのスピンドルは、シオルダタンクの底板及びタンクとして使用される二重底頂板等液頭圧を受ける箇所を貫通させない。もし、やむを得ず貫通させる場合には、スピンドルのスタフィングボックスに液頭圧がかからないように保護管を設ける等の考慮を払う。

11.2.4 スリップオンジョイント

二重底タンクの吸引管の継手として、その吸引管で吸引するものと同種の液体を積載するタンク内ではスリップオンジョイントを使用することができる。

11.2.5 隔壁弁

- 1. 船尾タンクの吸引管には、隔壁の前面に止め弁を設ける。
- 2. 規則 7 編 11.2.5-1. 及び 2. にいう船首隔壁は、当該隔壁の隔壁甲板より下方の部分とする。
- 3. 規則 7 編 11.2.5-2. に規定される船首隔壁を貫通する管は、最大 2 本とすること。

11.3 淡水吸入弁及び船外吐出弁

11.3.2 淡水吸入弁、船外吐出弁等の設置位置及び構造

- 1. 規則 7 編 11.3.2-1. にいう「船外に排出する排水管の開口」とは、ポンプにより圧力を加えられた排水の開口をいい、自然に流出するものは含まない。
- 2. 規則 7 編 11.3.2-1. にいう「排水が入らないような場所」とは、図 7.11.3.2-1. の斜線以外の範囲とする。
- 3. 排水管の開口を図 7.11.3.2-1. の斜線の範囲内にやむを得ず配置する場合には、規則 7 編 11.3.2-1. にいう「特別な措置」として、次のいずれかの装置を設ける。
 - (1) 排水の流出方向を考えて、外板に流出させる装置
 - (2) 排水を停止する装置であつて、その装置の操作を救命艇の設置場所の近くで、かつ、暴露甲板上で操作できるもの。
この場合、規則 9 編 4.1.1-2. 及び 4.1.2-2. から 4.1.2-4. の停止措置とは、別の操作スイッチ又は操作ハンドルとする必要がある。
- 4. 規則 7 編 11.3.2-3.(2) にいう「堅固な構造」とは、ディスタンスピースの管の厚さが、表 7.11.3.2-1. に掲げる値以上であることをいう。

図 7.11.3.2-1.

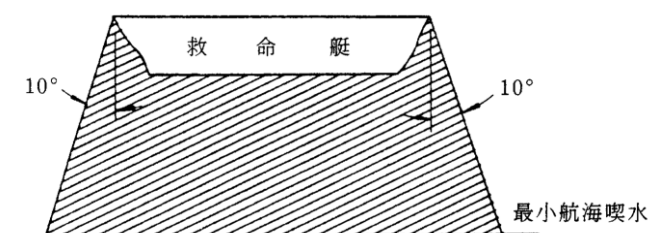


表 7.11.3.2-1.

d_e : 管の外径 (mm)	厚さ (mm)
$d_e \leq 80$	7.0
$80 < d_e \leq 180$	$0.03d_e + 4.6$
$180 < d_e \leq 220$	$0.0625d_e - 1.25$
$220 \leq d_e$	12.5

11.4 排水装置, 衛生装置等

11.4.1 一般

船楼内の排水管

船楼内の排水管は, 暴露部の甲板の排水管と接続することはできない。

11.5 ビルジ管装置及びバラスト管装置

11.5.1 一般

-1. ビルジ管装置の代替及び省略

本会は, [規則 7 編 11.5.1-1](#) で要求されるビルジ管装置について, 次の(1)及び(2)の措置を認めることがある。

- (1) ビルジ管装置の設置が困難な区画について, ビルジ管装置の代替としてドレンプラグ等の排水装置を設けること
- (2) 内部に液体が溜まる恐れがない小区画について, ビルジ管装置の設置を省略すること

-2. ビルジ吸引管の弁

ビルジ吸引管の弁は, 機関室又は軸路内で操作できるものとするか, 又は容易に接近できる場所から遠隔操作が可能なものとする。

11.5.3 ビルジ吸引管の内径

二重船殻の船舶では, 船舶の幅 B の代りに内殻間の距離を使用してビルジ吸引管の内径を定めることができる。

11.5.4 ビルジポンプ

[規則 7 編 11.5.4](#) に規定する独立の動力によって駆動されるビルジポンプのうち, 1 台の容量が規定より僅かに不足する場合には, 次の範囲において同規則と同等として扱う。

- (1) 1 台のポンプの容量が規定された容量の 80%以上であって, かつ, このポンプ及び他の 1 台のポンプの容量の合計が, 1 台のポンプに要求される容量の 200%以上である場合
- (2) 2 台のポンプの容量の合計が, 1 台のポンプに要求される容量の 80%以上であって, かつ, これらのポンプ及び他の 1 台のポンプの容量の合計が, 1 台のポンプに要求される容量の 200%以上である場合 (ただし, 前記 2 台のポンプの容量の配分は任意とする。)

11.6 空気管

11.6.1 一般

- 1. [規則 7 編 11.6.1-1](#) の適用上, 「コファダム」とは, 主として 1 つの区画からの水及び油の漏れが他の区画に及ばな

いよう保護手段として設ける2つの隔壁又は甲板の間にある区画のことをいう。

-2. 本会は、ポンプによりビルジを吸引及び排出するための常設の手段が無い小区画(11.5.1-1.(2))という小区画をいう。)について、規則7編11.6.1-1.で要求される空気管の設置の省略を認めることがある。

11.6.2 空気管の開口

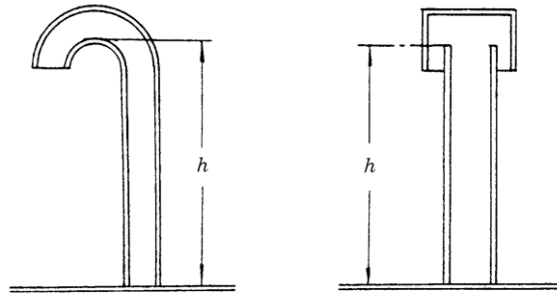
-1. 空気管頭は、グースネック形とする代わりにボンネット形とすることができる。

-2. 空気管頭の閉鎖装置としてヒンジ式鋼製蓋を設ける場合、バタフライナットで締付ける形式のものは、タンクに過圧を生じるおそれがあり、好ましくないのとなるべく避け、スプリング式又はスプリング入りバタフライナットで鋼製蓋を締付ける形式のものとすることを推奨する。

11.6.4 空気管の甲板上的高さ

空気管の甲板上的高さは図7.11.6.4-1.のように測る。

図 7.11.6.4-1. 空気管の高さの測定法



11.8 測深装置

11.8.1 一般

-1. 規則7編11.8.1-1.の適用上、「コファダム」の定義は11.6.1-1.によること。

-2. 本会は、規則7編11.8.1-1.で要求される測深管又は液面指示装置について、次の(1)及び(2)の措置を認めることがある。

(1) 小区画(11.5.1-1.(2))という小区画をいう。)について、測深管及び液面指示装置の設置を省略すること

(2) 11.5.1-1.(2)に該当しない小区画であって、次の(a)及び(b)に適合するものについて、測深管及び液面指示装置の設置を省略すること

(a) 容易に近づくことができる

(b) 区画内部の液体の有無を確認するためのその他手段を設ける

11.8.3 測深管の構造

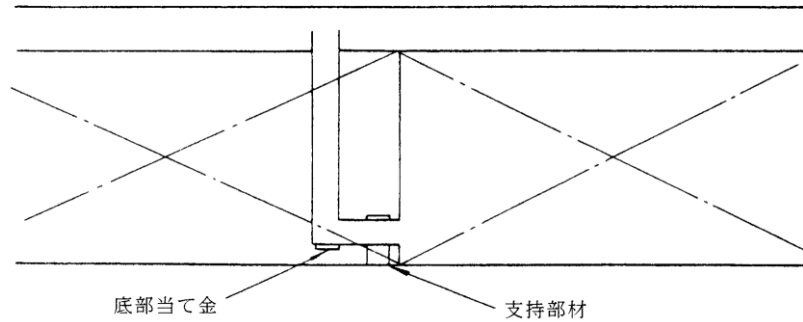
-1. 肘形測深管

やむを得ず肘形測深管を用いる場合には、肘形測深管の腕を十分に支持する。ただし、深水タンクの測深管としては肘形測深管を使用することはできない。また、底部当て金は十分厚いものとする。(図7.11.8.3-1.参照)

-2. 測深管直下の補強

測深管直下には当て板(小形船では10mm, 大形船では12mm程度の厚さ)を設ける。

図 7.11.8.3-1. 肘形測深管の例



11.8.4 液面指示装置の構造

規則 7 編 11.8.4 にいう「本会が承認した形式」とは、「船用材料・機器等の承認要領第 7 編 4 章」に従って承認されたものをいう。また、「本会が適当と認めた規格」とは、JIS F 7211「船用 5K 弁付液面計」若しくは JIS F 7215「船用平形ガラス油面計」又はこれらと同等のものをいう。

11.9 燃料油管装置

11.9.1 一般

燃料油管は飲料水タンク内に、また、飲料水に用いられる管はタンク内に配管しないこと。ボイラ給水については規則 7 編 11.14.1 による。

11.9.3 燃料油移送ポンプ

主機の出力が 375kW 以下の場合には、燃料油移送ポンプは手動ポンプ 1 台とすることができる。

11.9.4 油受け及びドレン設備

燃料油ドレンに対する取扱いには次による。

- (1) 燃料油管系に用いられる沈澱槽のドレン弁は、自動閉鎖弁又は錠付弁（又はコック）とする。
- (2) 設計圧力を超える可能性のある燃料油加熱器には逃し弁を設け、かつ、逃げ出したドレンをドレンタンクに導くか、又はその他の方法で燃料油が飛散しないようにする。

11.9.6 往復動内燃機関の燃料油装置

規則 7 編 11.9.6-3 にいう掃除中であっても、こした油を往復動内燃機関に供給できるこし器としては、1 個の逆洗式こし器も認められる。

11.10 潤滑油管装置及び操作油管装置

11.10.1 一般

二重底及び深油タンク内に装備される電熱式加熱器については、規則 7 編 11.9.5 による。

11.10.3 潤滑油こし器

規則 7 編 11.10.3-2 にいう掃除中であっても、こした油をそれぞれの機関設備に給油できるこし器としては、1 個の逆洗式こし器も認められる。

11.11 熱媒油管装置

11.11.3 熱媒油設備のポンプ

-1. 規則 7 編 11.11.3 にいう「重要な用途に用いられる熱媒油設備」とは、次のうちのいずれかに熱媒油が用いられるものをいう。

- (1) 主機の運転に必要な燃料油加熱
- (2) 常時加熱を必要とする貨物の加熱

-2. 重要な用途に用いられる熱媒油設備にあつては、規則 7 編 11.11.3 に定める代替の設備が設けられていなくても、短

時間で交換できる燃料油噴燃ポンプの完体予備を 1 台備えることにより，当該ポンプを 1 台とすることができる。

11.12 冷却管装置

11.12.3 往復動内燃機関の冷却装置

主機冷却清水により油タンクを加熱する場合には，冷却清水管系への油の混入を検知するために適当な検油装置を設けること。

12 章 操舵装置

12.1 一般

12.1.1 適用

-1. 手動操舵装置については、規則 7 編 12.1, 12.2.1 から 12.2.3, 12.2.8 から 12.2.10, 12.3.1, 12.4 (12.4.8-2.を除く。)及び 12.5 並びに本 12 章の該当規定を適用する。

-2. 手動の操舵装置のコドラントチェーン、円材、滑車等については次による。

(1) コドラントの寸法は次に定めるところによる。

(a) 3 個の腕を有する場合の各部の寸法は、次の算式による値以上とすること。

i) ボスの寸法

$$H_C = 4.27 \cdot \sqrt[3]{T_R K_Q} \text{ (mm)}$$

$$D_C = 7.69 \cdot \sqrt[3]{T_R K_Q} \text{ (mm)}$$

ii) ボスに連続する箇所腕の寸法

$$B_C = 3.29 \cdot \sqrt[3]{T_R K_Q} \text{ (mm)}$$

$$T_C = 1.67 \cdot \sqrt[3]{T_R K_Q} \text{ (mm)}$$

iii) 外端における腕の寸法

$$B_0 = 2.22 \cdot \sqrt[3]{T_R K_Q} \text{ (mm)}$$

$$T_0 = 1.07 \cdot \sqrt[3]{T_R K_Q} \text{ (mm)}$$

T_R : 規則 4 編 2.1.5 の規定による舵トルク (N-m)

K_Q : 規則 4 編 2.1.2 の規定によるコドラント材料に対する材料係数

H_C : ボスの所要深さ (mm)

D_C : ボスの所要外径 (mm)

B_C : 腕の幅 (mm)

T_C : 腕の厚さ (mm)

B_0 : 外端における腕の幅 (mm)

T_0 : 外端における腕の厚さ (mm)

(b) 2 個の腕を有する場合の腕の幅及び厚さは、前(a)の規定によるものの 1.1 倍以上とすること。また、4 個の腕を有する場合の腕の幅及び厚さは、前(a)の規定によるものの 0.9 倍まで減じて差し支えない。

(c) 舵頭材に固定したチラーと、これに固定しない遊動コドラントを併用するときの遊動コドラントの腕の寸法は、その全長を通じ、前(a)iii)によるものとして差し支えない。

(2) スタッドなし操舵用チェーンの径は、次の算式による値以上とすること。ただし 9.5mm 未満としないこと。

$$d_s = 3.36 \sqrt{\frac{T_R K_C}{R}}$$

d_s : 操舵用チェーンの所要径 (mm)

T_R : 規則 4 編 2.1.5 の規定による舵トルク (N-m)

K_C : 規則 4 編 2.1.2 の規定によるチェーン材料に対する材料係数

R : 舵頭材の中心から操舵用チェーンの中心線まで測ったチラーの長さ又はコドラントの半径 (mm)

(3) 操舵円材の径は、前(1)による操舵用チェーンの径の 1.25 倍以上とすること。

(4) 導滑車は、操舵用チェーンをなるべく短くし、かつ、これをコドラントまでなるべく楽に導き、小角度に屈折させないように配慮すること。

(5) 操舵用チェーンの中心線まで測った導滑車の径は、チェーンの径の 16 倍以上とし、滑車針の径は、チェーンの 2 倍以上とすること。

- (6) 操舵用チェーンの屈折角度が 120 度未満のときは、導滑車及び滑車針の径を前(4)によるものの 1.25 倍以上とすること。
- (7) 導滑車のわく、基板、滑車針その他衝撃を受ける部分は、鋳鉄製としないこと。また、滑車を船体に取り付けるボルトは、その断面積の和を次の算式による値以上とすること。

$$A_B = 2.4d_S^2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

A_B : ボルトの断面積の所要和 (cm²)

d_S : 操舵用チェーンの径 (mm)

- (8) 操舵索用滑車では、索みぞの半径は、操舵索の半径に 0.8mm を加えたものに等しくし、滑車の径は、操舵索の径の 14 倍以上とすること。

12.1.3 提出図面及び資料

規則 7 編 12.1.3(2)(b)の操作説明書には作動油の品質管理の重要性及びハイドロロックに対する影響に関する情報も含むこととし、同様のものを本船上に保管すること。

12.1.4 操作説明書等の掲示

規則 7 編 12.1.4-2により要求される説明書は操舵装置の設計に応じた適当な緊急措置（表示された故障系統を停止する為）を簡単に表示するものとし、操舵場所付近の適当な位置に掲示すること。

12.2 操舵装置の性能及び配置

12.2.1 操舵装置の数

- 1. チラー又はコドラントを滑車とテークルで操作する適当な装置は、補助操舵装置と認めることができる。
- 2. 主操舵装置として手動の操舵装置を用いる場合には、チラーに連結する部分の操舵用チェーンの予備を備える必要がある。
- 3. **規則 7 編 12.2.1-1**にいう補助操舵装置を油圧駆動とする場合のラダーアクチュエータは、主操舵装置と兼用することができる。また、補助操舵装置として主操舵装置のラダーアクチュエータへの配管の一部を兼用することができるが、兼用する部分の管はできる限り短いものとする。

12.2.3 補助操舵装置の能力

規則 1 編 2.1.9に定める速力が 7kt 未満の船舶の補助操舵装置にあつては、**規則 7 編 12.2.3(1)**中の「1 編 2.1.9 に定める速力の 1/2 又は 7kt のうちの大きい方の速力」を「航行可能な速力」に読み替えて同規定を適用する。

12.2.7 電動又は電動油圧式操舵装置の電気設備

インバータ制御装置により可変速制御を行う操舵装置であつて、回路の負荷電流が当該インバータの定格電流以下に制限されるものについては、**規則 7 編 12.2.7-5**に定める過電流に対する保護装置の要件の適用外として取り扱うことができる。この場合、次の要件の全てに適合すること。

- (1) インバータ制御装置には少なくとも過電流保護装置及び過電圧保護装置を備え、当該装置が作動した場合には、船橋及び通常主機を制御する場所に可視可聴警報が発せられること。
- (2) インバータ制御装置には、前(1)にいう保護装置が作動する前にインバータの出力を低減する機能を備え、当該機能が作動した場合には、船橋及び通常主機を制御する場所に可視可聴警報が発せられること。ただし、半導体素子が短時間のうちに完全な破壊に至る恐れのある場合には、インバータの出力を遮断して差し支えない。

12.3 制御システム

12.3.1 一般

- 1. フローティングレバー又はこれに類する機械的追従機構は 1 組として差し支えない。
- 2. **規則 7 編 12.3.1-1(2)**で要求される 2 組の独立した制御システムは、これらのうちの一方の機械的又は電気的な故障により他方が作動不能となることのないように配置すること。
- 3. **規則 7 編 12.3.1-1(2)**で要求される制御システム及び関連部品は、次に掲げる項目に適合すること。
 - (1) 筐体、制御箱、配電盤あるいは船橋コンソール内に設けられるケーブル、接続点及び部品であつて、二重に設けられる制御システムに使用されるものは、できる限り離して配置すること。十分な距離が得られない場合には、難燃板によって分離してもよい。

- (2) 制御システムの全ての電気部品は、二重に設けること。
- (3) 2つの制御システムに、共通の操舵モード選択スイッチ（同軸スイッチ）を使用する場合、制御システムとの接続部は、分離板又は空隙によりシステム毎に分離すること。
- (4) 2組のフォローアップ制御システムが設けられる場合（[図 7.12.3.1-2](#)参照）、フォローアップ増幅器は電氣的及び機械的に分離され、かつ、別個に給電されるものであること。ノンフォローアップ制御システム及びフォローアップ制御システムの両方が設けられる場合、フォローアップ増幅器は選択的に保護されること。（[図 7.12.3.1-3](#)参照）
- (5) 操舵レバーや自動操舵のような追加の装置の制御回路は、全ての極が切り離せるものであること。（[図 7.12.3.1-1](#)から[図 7.12.3.1-3](#)参照）
- (6) 制御システムにおいて、フィードバックユニット及びリミットスイッチを設ける場合、それらは電氣的及び機械的に分離され、かつ、舵頭材又はラダーアクチュエータに別個に接続されること。
- (7) 動力装置又は油圧サーボ装置に使用される油圧系統の部品であって操舵装置の動力系統を制御するもの（例えば、電磁弁等）は、二重に設けられ、かつ、分離して配置されること。2つ以上の動力装置があり、かつ、それぞれの動力ユニットへの配管が分離され切り離すことができる場合、動力装置の一部である制御システムの油圧系統の部品は、二重に設けられ、かつ、分離して配置されているとみなすことができる。
- 4. 制御システムに含まれる増幅器、リレー等を自動操舵装置に兼用することは差し支えない。
- 5. 可変吐出量形ポンプにより構成される動力装置を備える電動油圧操舵装置にあつては、ポンプの傾転量を制御するための油圧サーボシリンダ及びこれに付随する油圧システム（ポンプの駆動電動機及びその制御器類を含む。）、又は電気サーボモータをそれぞれ2組備える。
- 6. **規則 7 編 12.3.1-5**に関連し、原則として次に掲げる場合には「単一の損傷に起因するハイドロロックにより操舵機能喪失に陥る場合」とは考えない。
 - (1) 補助操舵装置としての能力を有するシステムがスタンバイとして備えられ、船橋から始動可能な場合。この場合のスタンバイシステムはインタロック等により設計上並列運転を行わないものとする。
 - (2) 3台以上の動力系統が同時運転され、単一損傷が生じた場合であっても、補助操舵装置としての能力以上がある場合。
 - (3) 二重装置の弁等により故障系統を自動的にバイパスし操舵機能喪失を防止するように設計された操舵装置。ただし、この場合、システムの構成部品が増加することにより信頼性が著しく低下することがないものとする。
- 7. **規則 7 編 12.3.1-5**により要求されるハイドロロック警報は、原則として次に掲げる状態を検知して警報を発するものとする。
 - (1) 可変容量ポンプにあつては制御システムの位置が指令に正しく応答しない場合
 - (2) 定量ポンプにあつては三方弁全量弁等の位置が不正の場合
- 8. 前-7.の警報検知箇所は、できるだけアクチュエータに近い箇所とすること。ただし、フローティングレバー又はこれに類する機械的追従機構により互いに結合された部分については破損を考慮しなくて差し支えない。警報検知箇所の例を[図 7.12.3.1-4](#)に示す。

12.3.2 自動操舵から手動操舵への切替え

- 1. 自動操舵から手動操舵への切替えは、いかなる舵角においても、多くとも2回以内の操作により、3秒以内に行えるようにする。
- 2. 自動操舵から手動操舵への切替えは、自動操舵装置の故障を含むいかなる状態においても行えるようにする。
- 3. 自動操舵から手動操舵へ切り替える装置は、通常、操舵を行う位置に近接して設置する。

図 7.12.3.1-1. 2 組のノンフォローアップ制御及び自動操舵又は
その他追加の制御機能を持つ操舵制御システムの原理図式例

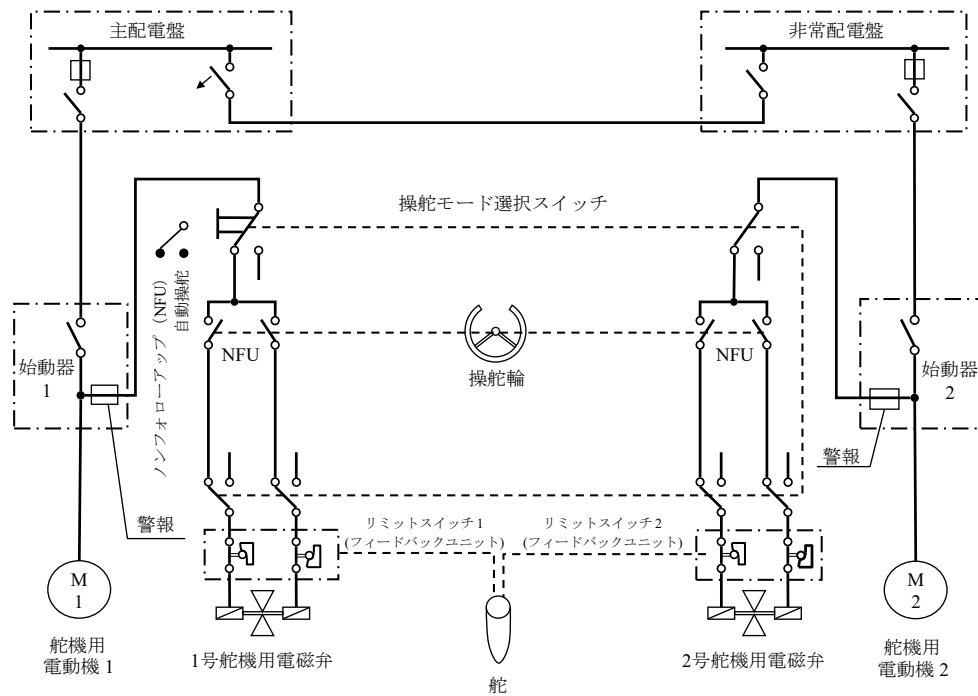


図 7.12.3.1-2. 2 組のフォローアップ制御及び自動操舵又はその他追加の制御機能を持つ
操舵制御システムの原理図式例

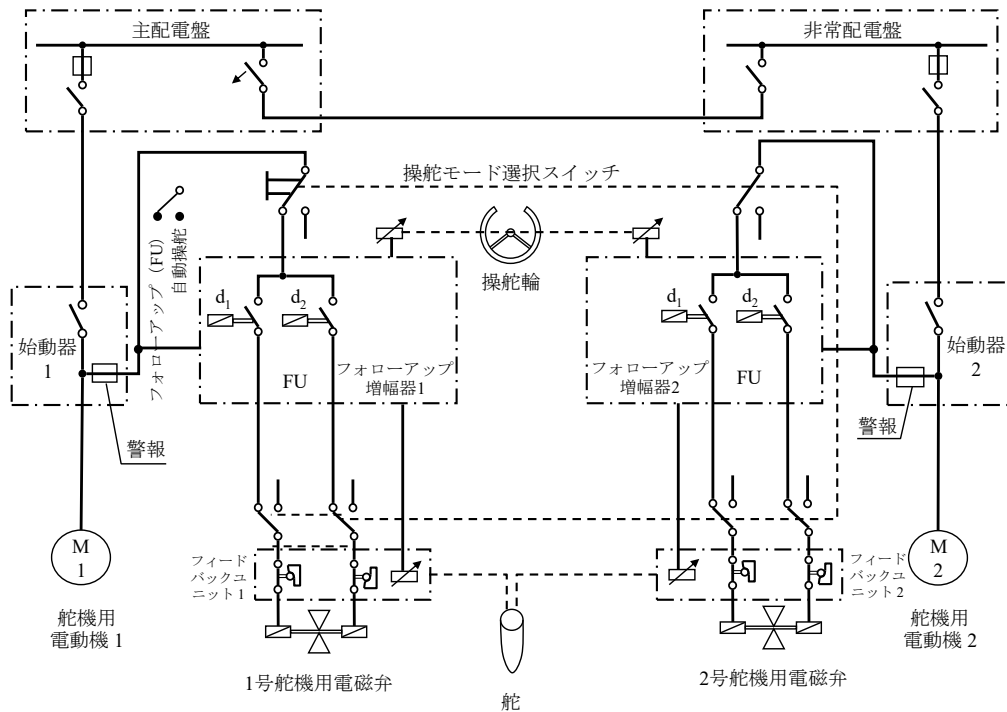


図 7.12.3.1-3. 2組のノンフォローアップ制御，フォローアップ制御及び自動操舵
又はその他追加の制御機能を持つ操舵制御システムの原理図式例

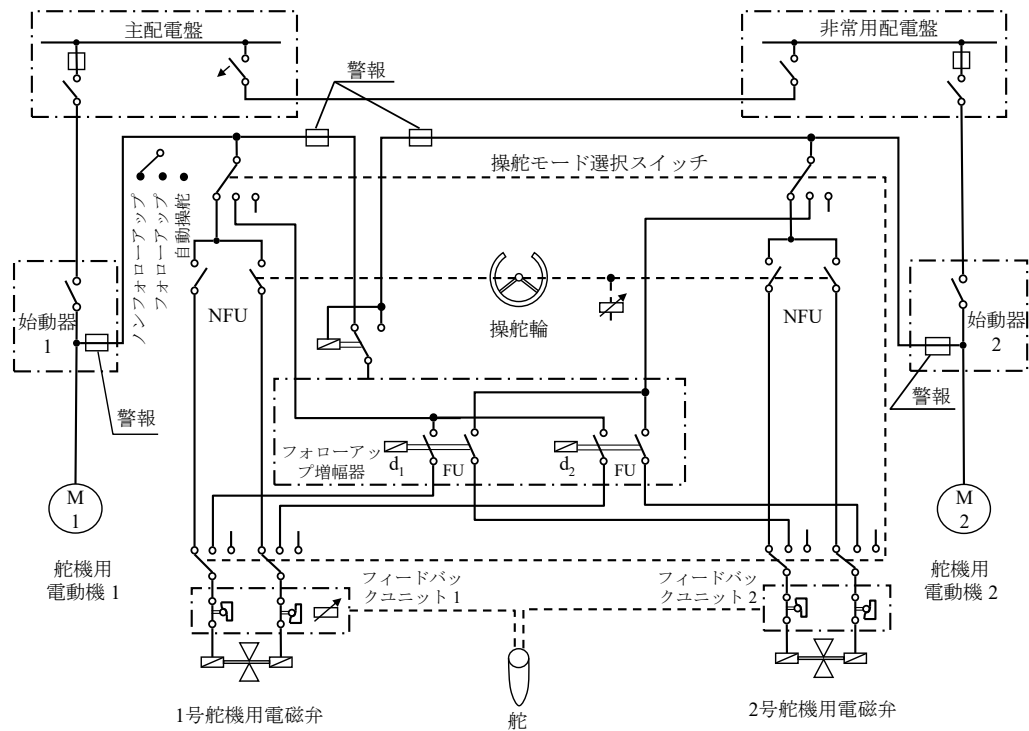
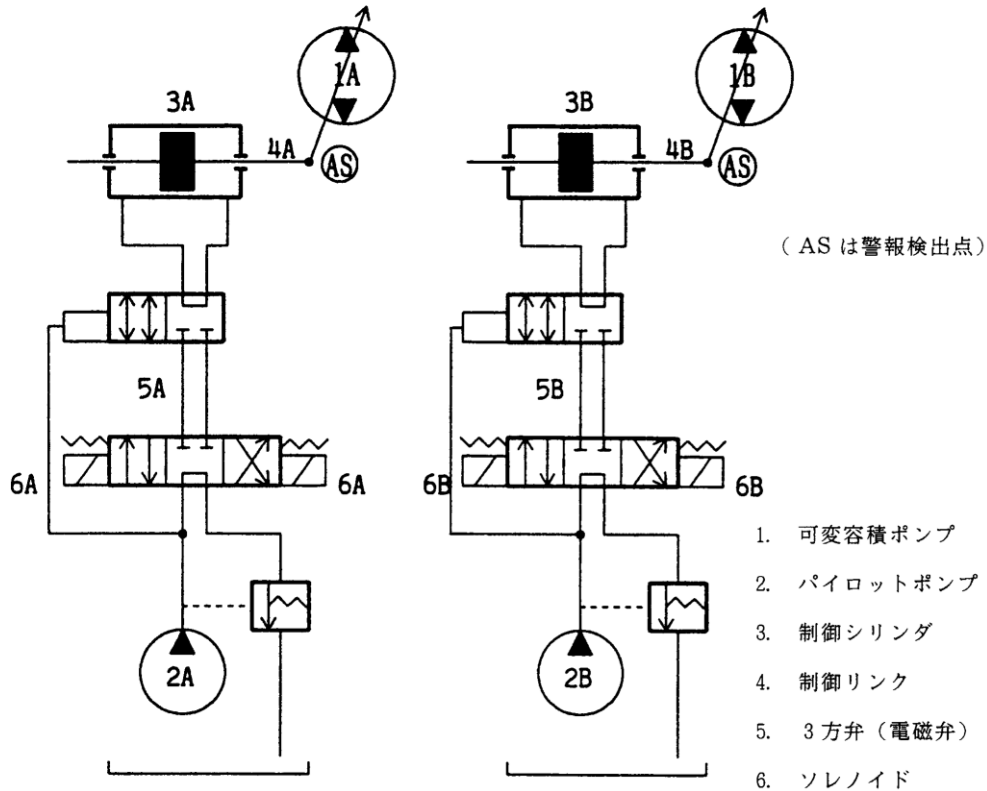
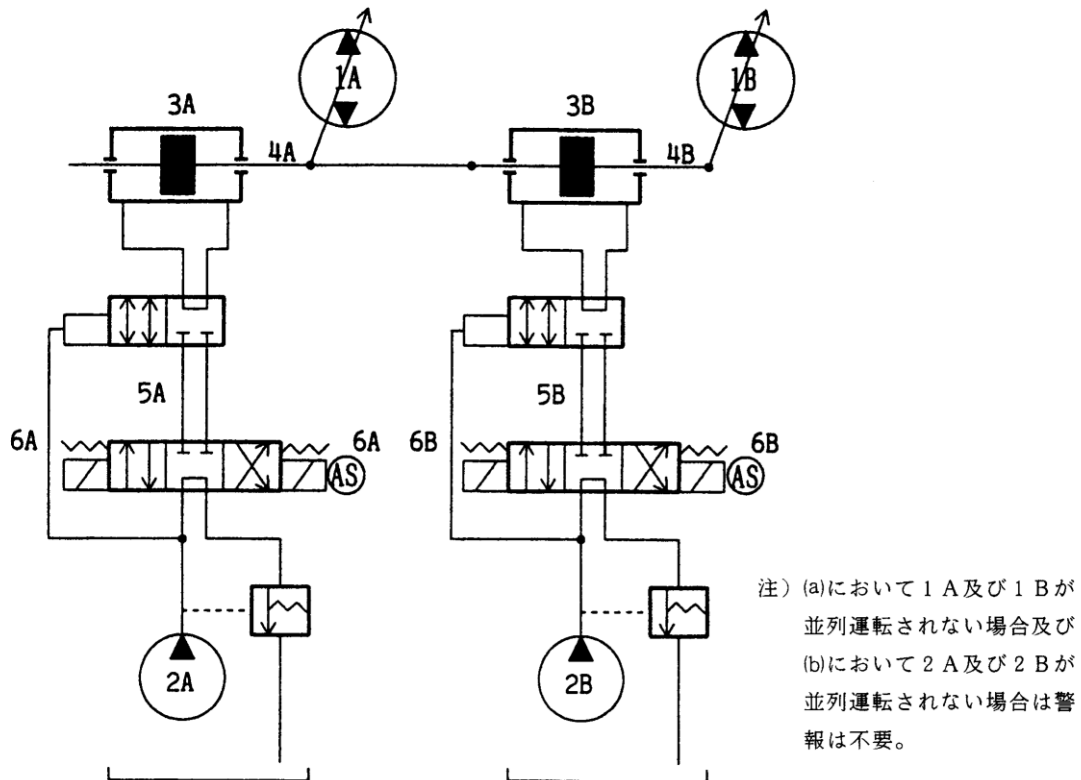


図 7.12.3.1-4. ハイドロロック警報検出位置例



(a) 機械的リンクの無い場合の例



(b) 機械的にリンクされたシステムの例

注) (a)において 1 A 及び 1 B が
並列運転されない場合及び
(b)において 2 A 及び 2 B が
並列運転されない場合は警
報は不要。

12.4 操舵装置の材料、構造及び強度

12.4.7 チラー等

-1. 規則 7 編 12.4.7-2.(4)にいう「本会の承認する値」とは次に示す値とする。

(1) 各腕に均等にトルクが分担される設計のもの:

規則 7 編 12.4.7-2.(2)及び(3)に定める Z_{TA} 及び A_R にそれぞれ $1/n$ を乗じた値とする。ただし、 n はチラーに装備された腕の個数とする。

(2) 各腕に不均等にトルクが分担される設計のもの:

規則 7 編 12.4.7-2.(2)及び(3)に定める Z_{TA} 及び A_R にそれぞれ α を乗じた値とする。ただし、 α は舵トルク T_R に対する当該腕が分担するトルクの割合とする。

-2. 規則 7 編 12.4.7-5.ただし書きの「本会が適当と認めるところ」とは鋼船規則検査要領 C 編「付録 C1 設計に関する参考資料」のキー付「コーンカップリングによる舵頭材と舵心材の結合」をいう。

-3. 補助操舵装置専用のチラーの寸法は、規則 7 編 12.4.7-2.に規定するものの 1/2 以上の強さのものとなるようにすること。

12.4.9 緩衝装置

操舵用チェーン、操舵円材を用いる操舵装置は、規定の操舵用チェーンの耐力試験荷重の 7/8 で、ばねが密着しないように設計する。

12.5 試験

12.5.2 造船所等における試験

規則 7 編 12.5.2-3.にいう「設計上の措置を施した操舵装置」とは、インタロック等により並列運転を行わない設計のものをいい、破損を考慮しないフローティングレバー等で機械的に結合されることによりハイドロロックを想定しないとされる機構のものにあっては実証試験を行わなくても差し支えない。

14 章 自動制御及び遠隔制御

14.1 一般

14.1.1 適用

自動船位保持装置（DPS）が主機の自動制御及び遠隔制御を行うための設備の一部として装備される場合には、[規則 7 編 14 章](#)の規定を適用する。

14.2 システム設計

14.2.6 安全システム

- 1. [規則 7 編 14.2.6-2.\(1\)](#)において、[鋼船規則 D 編 9.9.10-1.\(1\)](#)から(3)により燃料遮断装置が動作した際に発する警報は、動作の原因を追求できるものであること。
- 2. 自動で再点火を行う方式の燃焼装置で[規則 7 編 14.4.2-2.](#)に適合するものにあつては、[鋼船規則 D 編 9.9.10-1.\(1\)](#)及び(2)の場合であっても、[規則 7 編 14.2.6-2.](#)の規定によらずとも差し支えない。

14.2.7 コンピュータの使用

- 1. [規則 7 編 14.2.7-2.\(1\)\(a\)](#)にいう「一部の回路又は装置の故障による影響の範囲ができる限り限定される」とは、例えば、常時 2 台以上のコンピュータにより制御を行うシステムの場合、1 台のコンピュータの故障が他のコンピュータによる制御を妨げないようにすることをいう。
- 2. [規則 7 編 14.2.7-2.\(2\)\(a\)](#)にいう「本会の適当と認めるところ」とは、FMEA 等の故障解析手法によりシステムの信頼性の評価を行った結果について、本会の承認を得た場合をいう。
- 3. [規則 7 編 14.2.7-2.\(2\)\(c\)](#)にいう「本会の適当と認めるもの」とは、例えば VDU 及びアラームプリンタの組合せをいう。

14.3 主機又は可変ピッチプロペラの自動制御及び遠隔制御

14.3.1 一般

主機の機側制御装置の制御ハンドルを、主機の設置される区域と同一区域内であつて周囲を閉囲されていない主制御場所に移設したものには、[規則 7 編 14.3](#)の規定は適用されない。

14.3.2 主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置

- 1. [規則 7 編 14.3.2-1.\(6\)](#)にいう「制御に必要な警報装置」とは、(1)及び(2)に掲げるものをいう。当該警報装置は、可視表示により異常状態の種別及び対象機器の識別ができるものでなければならない。ただし、機関室において他の計器類により容易に識別し得る場合はこの限りではない。なお、主機の遠隔制御を行える場所が複数ある場合には、通常人のいる 1 つの主機遠隔制御場所にのみ当該警報装置を設けることで差し支えない。

(1) 次の場合に作動する警報装置

- (a) 潤滑油圧力の低下
- (b) 冷却水圧力の低下（又は温度上昇若しくは冷却ポンプの停止）
- (c) 遠隔制御用の油圧若しくは空気圧の低下又は電源の喪失
- (d) 非常停止装置の作動

(2) 推進用電動機を主機とする船舶については、(1)に掲げる場合に加えて、次の場合に作動する警報装置

- (a) 給電回路の絶縁抵抗低下
- (b) 半導体電力変換装置の冷却通風機異常停止
- (c) 半導体電力変換装置の冷却水圧力低下（又は温度上昇若しくは冷却水ポンプの停止）
- (d) 半導体電力変換装置の半導体保護装置の作動

- 2. 蒸気タービンを主機とする船舶については、[規則 7 編 14.3.2-1.\(1\)](#)に定める遠隔制御装置の一部として、後進操作の際に後進中間弁を自動的に開弁する装置を設けること。

-3. 主機の設置される区域と同一区域内にあって周囲を閉囲されている主制御場所に主機の制御装置が設けられている場合には、主機の機側制御装置を省略することができる。

-4. 規則 7 編 14.3.2-3.において、主機又は可変ピッチプロペラの遠隔制御装置の故障とは、次の場合を想定する。

- (1) 遠隔制御装置の動力源（電源、空気圧及び油圧）の喪失
- (2) コンピュータを使用する装置にあってはコンピュータの故障

-5. 規則 7 編 14.3.2-4.において、規則 7 編 2.5.3-2.に示す始動回数を満足する以前に圧力低下警報が作動する場合であっても、これ以後の始動は引続き遠隔制御場所から可能で、所定の回数を満足すること。

-6. 規則 7 編 14.3.2-3.(5)の適用においては、非常停止装置が電気系統により構成され通電により作動する場合には、回路の電源喪失及び断線の監視を行うこと。

14.3.3 船橋制御装置

-1. 船橋制御装置の操作ハンドル（又はボタン）は、エンジンテレグラフと連動するものを推奨する。

-2. 規則 7 編 14.3.3(3)にいう「操船上の状況判断に必要な時間」は、5 秒程度が望ましい。

-3. 規則 7 編 14.3.3(3)及び 14.3.3(4)(b)にいう「短時間のうちに主機が完全な破壊に至る場合」とは、例えば次のような場合をいう。

- (1) 過回転となった場合
- (2) 主軸受潤滑油圧力が異常低下した場合

-4. 規則 7 編 14.3.3(5)の適用上、規則 2 編 2.3.1-1.(1)の後進試験の実施時に主機に異常が見られないことの確認として差し支えない。

14.3.4 安全措置

規則 7 編 14.3.4-1.(1)(a)にいう「必要なインタロック」として、主機の遠隔制御装置には、次の場合に始動が行われないようにインタロックを設けること。

- (1) ターニング装置の嵌合状態
- (2) 主潤滑油の圧力低下

14.7 試験

14.7.1 製造工場等における試験

-1. 規則 7 編 14.7.1 にいう「本会が必要と認めるもの」とは、主機の制御装置で電子化されたもの及び電気推進船に設置される表 7.14.7.1-1.に掲げる装置及び機器を標準とする。

-2. 規則 7 編 14.7.1(1)にいう「本会が別に定めるところ」とは、「船用材料・機器等の承認要領」第 7 編 1 章をいう。

表 7.14.7.1-1. 環境試験が要求される装置及び機器

自動化装置	機関の監視警報装置 主機遠隔制御装置 ボイラ制御装置 発電機制御装置
自動化機器	検出器（温度、圧力、回転数等） 表示器（電気式のみ） アナンシエータ 制御用機器 コンピュータ シーケンサ 電源機器（電子的な変換システムを有するもの）

15章 はしけ

15.2 内燃機関

15.2.2 安全装置

- 1. 発電機を駆動する内燃機関は、その連続最大出力が $220kW$ 以上の場合、連続最大回転数の 115%を超えることのないような過回転防止装置を備える。この防止装置及びその駆動機構は、規則 8 編 5.4.1 に定める調速機とは独立したものとする。
- 2. シリンダの径が $230mm$ 以上の機関については、規則 7 編 2.4.2 に規定する逃し弁又は警報装置を備える。シリンダの径が $200mm$ 以上の機関については、規則 7 編 2.4.3 に規定する逃し弁をクランク室に備える。

15.4 補機及び管装置

15.4.1 管装置の強度

内圧を受ける管の強度については、規則 7 編 10.2.2-1.によることを標準とする。管相互及び管と管フランジとの継手は、規則 7 編 10.4.2 及び同 10.4.3 を標準とする。

15.4.7 ビルジ排出装置

- 1. 規則 7 編 15.4.7-3.の動力ビルジ吸引ポンプの容量については、いずれか 1 台のポンプの機能が停止した場合であっても、残りのポンプの容量が下記の Q 以上であることを標準とする。

$$Q = 5.75d^2 \times 10^{-3} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$d = 1.68\sqrt{L(B+D)} + 25 \text{ (mm)}$$

L, B 及び D : それぞれ船舶の長さ、幅及び深さ(m)

- 2. 手動ビルジ吸引ポンプのバケットシリンダの径は次の算式による値を標準とする。

$$d = \frac{lBD}{142} + 100 \text{ (mm)}$$

d : バケットシリンダの径(mm)

l : 手動ポンプによってビルジ排出を行う区画の長さ(m)

他の符号は、前-1.と同じ。

15.6 タンクはしけ

15.6.1 一般

二重底を設けるタンクはしけ

貨物油タンクの下部に貨物油タンクとして使用しない二重底を設けるタンクはしけにあつては、規則 7 編 15 章の規定によるほか、本 15.6.1 による。

- (1) 二重底に設ける空気管及び測深管は、貨物油タンクを貫通させることができる。この場合、貨物油タンク内の管の継手は、すべて溶接とし、かつ、規則 7 編表 7.10.6 に従って十分な厚さのものとすること。また、管の膨張、収縮を配慮した配管とすること。
- (2) 貨物油タンクの内底板等常時液頭圧を受ける箇所には、弁操作のスピンドルを貫通させないこと。
- (3) 規則 7 編 15.6.8 の規定にかかわらず、貨物油タンク内にバラスト管を貫通させないこと。

15.6.3 貨物油管装置の配管一般

- 1. 規則 7 編 15.6.3-7.にいう「すべての貨物油タンク及び貨物管装置」には、次の(1)から(4)に掲げるタンク及び貨物管装置を含む。

- (1) 貨物油管、ベント管、タンク洗浄管等
- (2) 電氣的連続性が確保されていないタンク（例えば独立型貨物油タンク）

- (3) 取外し可能な配管接合部（例えばスプールピース）
 (4) 非導電性のガスケット又はシールを有するウェハー形の弁

-2. 規則 7 編 15.6.3-7.の規定の適用上、接地は、規則 8 編 2.1.4 の規定を準用したものとし、かつ、 $1M\Omega$ 以下の接地抵抗値が確保されるものであること。

15.6.4 タンクの用途切替え

-1. 貨物油タンク兼専用バラストタンク

1つのタンクをある時期には貨物油タンクとして、また、他のある時期には専用バラストタンクとして使用する場合には、貨物油管、バラスト管及び空気管は、図 7.15.6.4-1.の例により、それぞれのケースで切り替えられるようにする。また、その他の管装置については、貨物油タンクの管装置の取扱いによる。

-2. 貨物油タンク兼燃料油タンク

1つのタンクをある時期には貨物油タンク、また、他のある時期には燃料油タンクとして使用する場合には、貨物油管、燃料油管及び空気管は、図 7.15.6.4-2.の例のようにそれぞれのケースで切り替えられるようにする。また、その他の管装置については、貨物油タンクの管装置の取扱いによる。

図 7.15.6.4-1. 貨物油兼専用バラストタンクの配管例

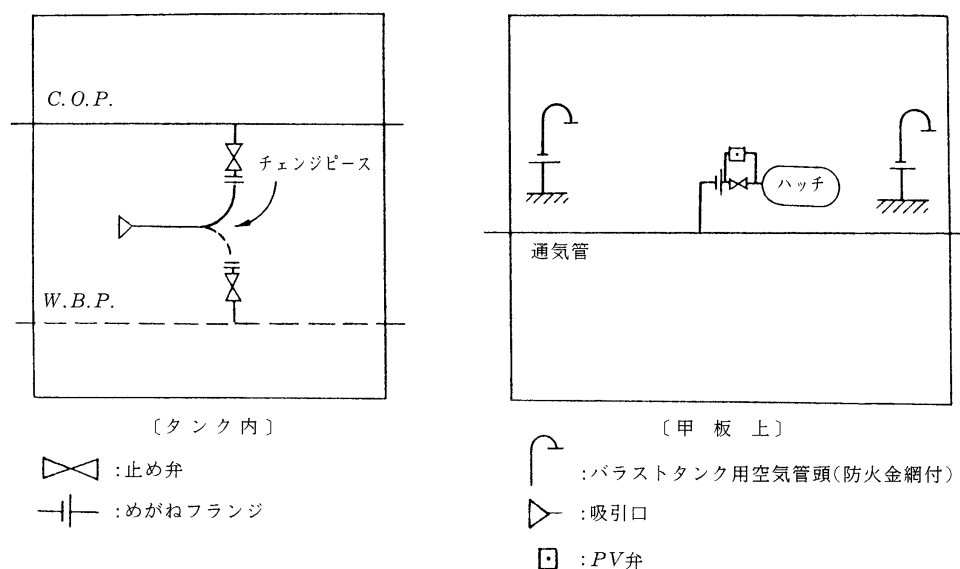
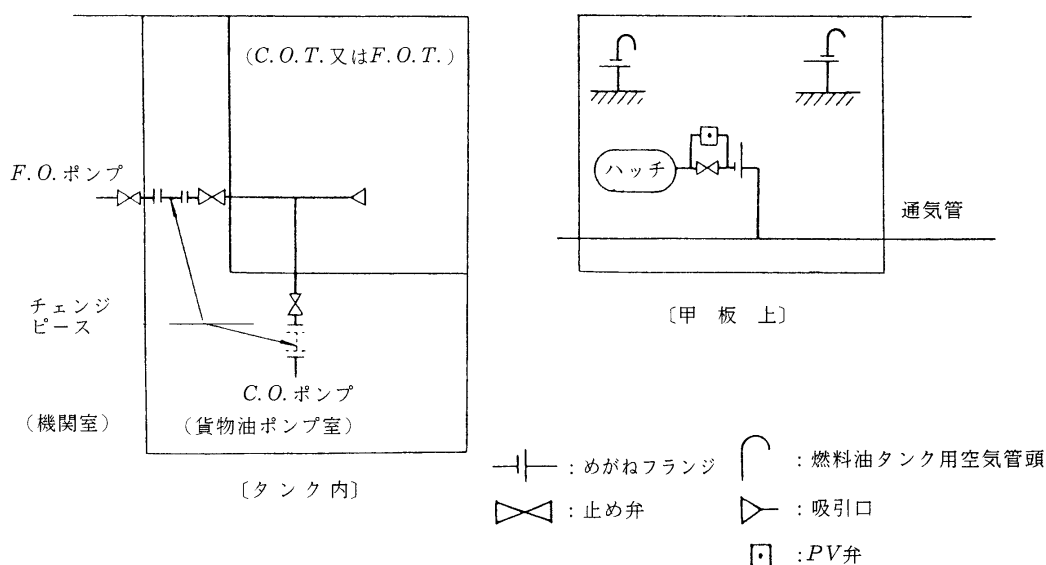


図 7.15.6.4-2. 貨物油兼燃料油タンクの配管例



15.6.5 貨物油ポンプ及び管装置の隔離

貨物油管に接続する管装置

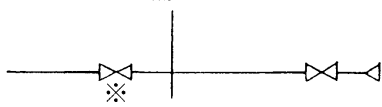
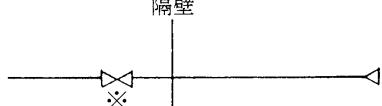
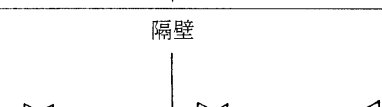
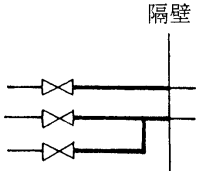
貨物油管に接続する管装置の取扱いは次による。

- (1) 貨物油管に接続する他の管系のポンプ及び管装置は、貨物油管系として取り扱う。ただし、規則 7 編 15.6.3-4., 同 15.6.10-6., 同 15.6.14-2. 及び次の(2)に示す管装置については、この限りでない。なお、貨物油管に接続する管装置とは、貨物油管に接続し、かつ、開口を有するものをいう。したがって、例えば、貨物油管装置操縦用の油圧管等は、ここでのいう貨物油管に接続する管装置とはみなさない。
- (2) 貨物油管に貨物油管以外の管装置を接続する場合
 - (a) タンク通風用管：タンク通風用管と貨物油管とを接続する場合には、鋼船規則 R 編 35.2.7-7. 及び-8. の規定による。また、通風機は、イナートガス送風機を除き、危険区画に設ける。
 - (b) 貨物油管装置（ポンプを含む。）の圧力計測用管：貨物油管内の液体圧力を計測するため、管内の液体を直接圧力指示計に導くときは、この圧力指示計は、ポンプ室又は暴露甲板上に設ける。ただし、貨物油管装置との接続部に止め弁を設け、かつ、機関室とポンプ室の間の隔壁を貫通する箇所隔壁付き弁を設けた場合には、この圧力指示計を機関室に設けることができる。
 - (c) 油分濃度計測用管：油分濃度計測のサンプリング管を貨物油管装置に接続する場合には、呼び径 25A 以内の管とし、かつ、貨物油管装置と非危険区画隔壁の間に 2 個以上の止め弁を設ければ、この管を非危険区画内に導くことができる。

15.6.6 貨物油管の隔壁弁

- 1. 隔壁弁の配置及び種類は、表 7.15.6.6-1. による。
- 2. 15.6.5(1) により、貨物油移送を目的としない管装置であって、貨物油管装置としての規則が適用される管装置の場合には、規則 7 編 15.6.6-2. に定める遠隔操作の装置は、閉鎖用のみとすることができる。（例：スロップタンクとポンプ室間の隔壁に設ける油分濃度検知用コック）

表 7.15.6.6-1. 隔壁弁の配置及び種類

配置 A	(ポンプ室)		(貨物油タンク)	貨物油タンク内の開口端に止め弁を設ける場合：隔壁弁の種類、材質は問わない。
配置 B	(ポンプ室)		(貨物油タンク)	貨物油タンク内の開口端に止め弁を設けない場合：隔壁弁は鋳鋼製とし、また、甲板上から操作可能なものとする。
配置 C	(ポンプ室)		(貨物油タンク)	貨物油タンク内に隔壁弁がある場合：タンク側の弁は甲板上から操作可能なものとする。
配置 D	(ポンプ室)		(貨物油タンク) 貨物油タンク側は配置 A 又は B の場合と同じ	隔壁弁が隔壁に隣接して設けられない場合：図の太線の部分を 13.5 mm 以上の鋳鋼管又は 16 mm 以上の厚肉鋼管とすれば、配置 A 又は B と同じとしてよい。

(注)

※ この弁は隔壁にできるだけ近接して設ける。

15.6.8 貨物油タンク内の配管

- 1. バラスト管

貨物油タンク内を貫通するバラスト管が、船首隔壁より前方のバラストタンクに導かれているときは、15.6.14-1.(2) による。

-2. 計装用管及び遠隔制御用管

貨物油タンク内に設置される計装用管及び遠隔制御用管の最小厚さは、鋼管にあつてはスケジュール 80 以上とすること。ただし、貨物油タンク内に開口を有する場合には、この限りでない。

-3. 排水管、衛生管

貨物油タンク内を貫通する排水管及び衛生管の貨物油タンク内の継手は、すべて溶接継手とすること。また、居住区等発火源のある区画の排水管又は衛生管は、貨物油タンク内を貫通させることはできない。

-4. 貨物油タンクを貫通して船外排出管（ビルジ又はバラスト）を設ける場合

(1) 貨物油タンクを貫通して船外排出管を設ける場合の取扱いには次の(a)から(d)による。

- (a) 比較的小容量の貨物油タンク（スロップタンク等）に限り、この配管を認めることができる。
- (b) 貨物油タンク内の管は、すべての継手を溶接継手とする短管とする。鋳鋼管を使用する場合、その管厚は 15mm 以上とすること。
- (c) 管の内面には、耐食性に優れたペイントを塗装する。ただし、(b)の鋳鋼管又は腐食予備厚を考慮した肉厚を有する鋼管を使用する場合、内面塗装を省略できる。
- (d) 貨物油タンク内には、この管の弁を設けることはできない。

(2) 前(1)にかかわらず、ダブルハルトンカー以外のタンカーの場合には、貨物油タンクを貫通して船外排出管を設ける場合の取扱いはつぎの(a)から(e)として差し支えない。

- (a) 比較的小容量の貨物油タンク（スロップタンク等）に限り、この配管を認めることができる。
- (b) 貨物油タンク内の管は、すべての継手を溶接継手とする。鋳鋼管を使用する場合には、その管厚は 15mm 以上とすること。
- (c) 管には、適当に曲がり管を配置し、管の膨張収縮に耐えるようにする。
- (d) 管の内面には、耐食性の優れたペイントを塗装する。ただし、(b)の鋳鋼管又は腐食予備厚を考慮した肉厚を有する鋼管を使用する場合には、内面塗装を省略できる。
- (e) 貨物油タンク内は、この管の弁を設けることはできない。

15.6.9 貨物油タンクの測深装置

-1. 貨物油タンクのアレージ計測は、タンク倉口蓋板を開口せずに行えるような装置とする。アレージホールを設ける場合には、規則 9 編 3.5.4.4.の規定による。

-2. 測深管を設ける場合、その開口端は暴露甲板に設け、かつ、管頭には自動閉鎖装置付きの仕切弁又はコックを設ける。ただし、口径 50mm 以下のものについては、ねじ締めプラグ又は自動閉鎖装置のない仕切弁若しくはコックとすることができる。

-3. 規則 7 編 15.6.9 にいう貨物油タンクの測深装置として液面指示装置を設ける場合には、本会が承認した形式のものとすること。ただし、本会が適当と認めた規格に適合したもの又は本会の適当と認めた証明書を有するものにあつてはこの限りではない。

15.6.13 貨物油ポンプ室、貨物油タンクに隣接するコファダムのビルジ管装置等

測深管の開口端はポンプ室内に設けることができる。ただし、この開口端の位置が隔壁甲板より低い場合、規則 9 編 3.2.2(3)(e)(i)の規定が適用される。

15.6.14 貨物油タンクに隣接するバラストタンク

-1. 船首部バラストタンクのバラスト管装置等（規則 7 編 15.6.14-1.）

タンクの前端が船首隔壁より前方に位置し、かつ、貨物油タンクに隣接するバラストタンク（以下、「船首部バラストタンク」という。）のバラスト管装置等については、規則 7 編 15.6.14-2.から-4.の規定に加えて次による。また、タンクの前端が船首隔壁より前方に位置する、貨物油タンクに隣接しないタンクであっても、下記(2)又は(3)に示すバラスト管装置とする場合には、船首部バラストタンクと見なしてこの規定を適用する。

- (1) 船首部バラストタンクのバラストは、次の(2)又は(3)に定める場合を除き、船首部に設けたポンプにより注排水できるようにする。
- (2) 規則 7 編 15.6.8 及び 15.6.1 で禁止されている場合を除き、船首部バラストタンクのバラスト管装置を、貨物油タンク内を貫通したバラスト管装置により、バラストポンプに導く場合、そのバラスト管装置は次による。
 - (a) 管の継手にフランジ継手を用いる場合には、呼び圧力 1MPa 未満のフランジ継手は使用できない。
 - (b) 船首隔壁より前方に二重の止め弁（うち 1 個は規則 7 編 11.2.5-2.の止め弁としてよい。）を設ける。
 - (c) バラストポンプは貨物油ポンプ室又は発火源を有しないその他の区画に設置する。

(d) 下記(3)の(a)から(e)の要件に適合すること。

- (3) 船首部バラストタンクのバラスト管装置を他の貨物油タンクに隣接するバラストタンクのバラスト管装置に導く場合には、次による。
- (a) 当該船首部バラストタンクは、**規則 8 編**の適用において、**規則 8 編 4.2.1(2)(c)**に規定する危険場所と見なすこと。
 - (b) 当該船首部バラストタンクの空気管の開口端は、発火源から 3m 以上の適切な距離はなれた暴露甲板上に設けること。なお、同開口端周辺は**規則 8 編 4.2.1(2)(i)**及び**規則 8 編 4.2.1(3)(a)**で規定される危険場所とする。
 - (c) 当該船首部バラストタンク内の可燃性ガス濃度を計測する手段を設けること。この場合、暴露甲板上に導かれた検知管と**規則 9 編 3.5.8(2)(a)**に規定する可搬式ガス検知器の組み合わせとして差し支えない。この検知管は本会が適当と認める場合、次の(d)に規定する測深管と兼用して差し支えない。
 - (d) 当該船首部バラストタンクの測深管は、暴露甲板上に導くこと。
 - (e) 当該船首部バラストタンクの出入り口は、開放甲板から直接出入りすることができるものであること。ただし、次の(i)又は(ii)の規定に従うことを条件に、閉囲された区画を通して当該船首部バラストタンクに間接的に出入り可能なものとして差し支えない。
 - (i) 閉囲された区画が貨物油タンクに隣接しない場合には、船首部バラストタンクの出入り口は、閉囲された区画に設けられたガス密のマンホールとすること。この場合、船首部バラストタンクに可燃性ガスが存在しないことを確認した後、又は閉囲された区画に設けられた防爆形以外の電気機器が遮断された後にのみ開放して良い旨の注意銘板を当該マンホールに取り付けること。
 - (ii) 閉囲された区画が貨物油タンクに隣接する場合、当該区画は危険場所として関連要件を満足することに加え、十分に換気可能なものであること。

-2. 貨物油タンクに隣接するバラストタンク用のバラスト管装置 (**規則 7 編 15.6.14-2.**)

貨物油タンクに隣接するバラストタンク用のバラスト管装置の取扱いは次による。

- (1) 船首部に設けたバラスト注排水用のポンプには、船首部の貨物油タンクに隣接するバラストタンク及び隣接しないバラストタンクのバラスト管を導くことができる。
- (備考) 船首部のバラストタンクのバラスト管装置は、貨物油タンクを貫通しないことを前提にポンプを共用することができる。
- (2) 貨物油タンクに隣接するバラストタンクのバラストを貨物油ポンプで吸引しようとする場合には、貨物油管との接続に、スプールピース及びねじ締め逆止弁を設ける。また、非常時以外はスプールピースを取り外しておく旨の注意銘板を設けること。

-3. 貨物油タンクに隣接するバラストタンクの空気管 (**規則 7 編 15.6.14-4.**)

規則 7 編 15.6.14-4.にいう「火炎侵入防止金網」とは、次に適合するものをいう。

- (1) 耐食性の材料で製造されたものであること。
- (2) JIS Z 8801「標準ふるい」の規格に適合する金網であって呼び寸法 850 μ mより細目のものを 25.4 $\pm$ 12.7mm の間隔で 2 枚若しくは呼び寸法 500 μ mより細目のものを 1 枚取りつけたもの又はこれらと同等以上の性能を有するものであること。

-4. 貨物油タンクに隣接するバラストタンクの測深管の開口端 (**規則 7 編 15.6.14-5.**)

貨物油タンクに隣接するバラストタンクの測深管の開口端についても、**15.6.13**を適用する。

15.6.15 貨物油タンクに隣接する燃料油タンク

貨物油タンクに隣接する燃料油タンクの測深管の開口端についても、**15.6.13**を適用する。

15.6.16 船首部のポンプ装置

規則 7 編 15.6.16の適用上、船首部のタンク又は空所の液体移送管及びビルジ吸引管については、貨物油タンクを貫通しない場合、次による。

- (1) 貨物油タンクの前部に隣接して設けられるタンク又は空所の管装置は、後部のポンプ室に導くことができる。また、燃料油移送管は、機関室に設けられたポンプに導くことができる。
- (2) 貨物油タンクに隣接しない船首部のタンク又は空所の管装置は、機関室に設けられたポンプ又は後部のポンプ室に設けられた貨物油管及び危険バラスト管に連結されないポンプに導くことができる。

8 編 電気設備

1 章 通則

1.1 一般

1.1.1 適用

- 1. 船の遠隔制御及び自動制御に用いる電気機器は、**規則 8 編**の規定によるほか、**規則 7 編**の規定にもよる必要がある。
- 2. **規則 8 編**の規定は、防爆構造を必要とする場合を除き次の電気装置には適用しない。
 - (1) 国際法又は船籍国の国内法に基づいて施設される無線電信（電話）装置
 - (2) 国際法又は船籍国の国内法に基づいて施設される航海装置（*SOLAS* 条約附属書第 V 章 19 規則及び 20 規則に定めるもの）
- 3. テレビ、ラジオ、卓上灯、電熱器等の船舶に持ち込まれる電化製品は、**規則 8 編**にいう電気設備に含まれない。
- 4. 前-2.及び-3.に該当する電気装置又は電気機器に接続されるケーブル及び保護装置（遮断器及びヒューズ）については、**規則 8 編**の該当規定によるものとする。

1.1.6 承認図面及び資料

- 1. **規則 8 編 1.1.6(2)(b)**にいう「電気機器の一覧表」は、次のものを含むこと。
 - (1) 防爆形電気機器の装備場所、種類、型式（試験機関名及び証明書番号）、製造者、数量及び用途
 - (2) 換気、加圧保護、エアロック等の危険場所の種別及び範囲に影響を与える条件並びにその有効性を証明する資料（該当する場合に限る。）
- 2. **規則 8 編 1.1.6(1)(b)iii1)**にいう「電圧総合波形ひずみ率計算書」には、次の内容を含むこと。
 - (1) 高調波フィルタが故障した際に起こり得る電圧総合波形ひずみ率についての計算結果
 - (2) **規則 8 編 2.1.2-4.**の適用上、配電系統における電圧総合波形ひずみ率の許容値
- 3. **規則 8 編 1.1.6(1)(b)iii2)**にいう「高調波フィルタ運用手引書」には、次の内容を含むこと。
 - (1) 通常の運転時に制限以下の電圧総合波形ひずみ率を維持した場合に許容される配電系統の運転モード
 - (2) 高調波フィルタの連続動作に何らかの異常発生した場合に許容される配電系統の運転モード
- 4. 前-2.及び-3.の資料は高調波フィルタを配電系統に搭載した事業者が提出すること。
- 5. **規則 8 編 1.1.6(1)**及び**(2)**の適用上、**鋼船規則 H 編附属書 2.11.1-2.**が適用される蓄電池システムを備える船舶にあっては、**鋼船規則 H 編附属書 2.11.1-2.**中 **1.1.3**に掲げる図面及び資料を提出すること。

1.2 試験

1.2.1 製造工場等における試験

- 1. **規則 8 編 1.2.1-1.**にいう「本会が適当と認める検査方法」及び「本会の適当と認める試験に代えること」とは、それぞれ次の**(1)**及び**(2)**による。
 - (1) 「本会が適当と認める検査方法」とは、関連する各章の規定にかかわらず、検査員立会による検査において得られる検査に必要な情報と同様の情報が得られると本会が認める検査方法をいう。
 - (2) 「本会の適当と認める試験に代えること」とは、連続定格容量が $100kW$ 未満の電動機及び同制御器の製造工場における試験を、製造者が行う試験に代えることをいう。この場合、本会は試験成績書の提出又は提示を要求することがある。
- 2. **規則 8 編 1.2.1-1.(4)**の「重要用途の電動機」とは、**要領 7 編表 7.1.1.5-1.**「補機の区分」のうちの「推進補機」、「操船・保安補機」及び「操貨補機」に該当する補機を駆動する電動機をいう。
- 3. **規則 8 編 1.2.1-1.(7)**の適用上、**鋼船規則 H 編附属書 2.11.1-2.**が適用される蓄電池システムを備える船舶にあって

は、セル（又はモジュール）、蓄電池システム及び電力変換器について、**鋼船規則 H 編附属書 2.11.1-2.**の規定に従って試験を行う。

-4. **規則 8 編 1.2.1-3.**において、別に定めるところとは、「**事業所承認規則**」をいい、合格品は「**List of Approved Materials and Equipment**」により公表する。

-5. **規則 8 編 1.2.1-4.**において、別に定めるところとは、「**船用材料・機器等の承認要領**」の**第 8 編**をいい、合格品は「**List of Approved Materials and Equipment**」により公表する。

-6. 形式試験を必要とするケーブルは、次のとおりとする。

- (1) 動力、照明及び船内通信装置の給電及び配電回路、制御回路等に使用されるケーブル
- (2) 動力装置の給電及び配電回路に使用されるキャブタイヤケーブル
- (3) 150V 電子機器用多心ビニル絶縁ケーブル

-7. 前-6.に示すケーブル以外のキャブタイヤコード、ビニルシースコード、配電盤用及び制御機器用絶縁電線、同軸ケーブル等についても製造者の要求があれば、形式試験を行う。

2 章 電気設備及びシステム設計

2.1 一般

2.1.2 電圧及び周波数

-1. 規則 8 編 2.1.2-3.において、主配電盤母線における電圧変動は、ケーブルの電圧降下を考慮に入れて給電される電気機器が支障なく動作するように計画する必要がある。

-2. 規則 8 編 2.1.2-3.において、交流電動機の定常時の電圧及び周波数は同時に変動することを考慮するものとし、この場合の変動は、それぞれの変化百分率の絶対値の和が 10%以内とすること。なお、電圧及び周波数の変動の限度は、それぞれの最大幅とする。

-3. 規則 8 編 2.1.2-4.にいう「本会が特に認める場合」とは、次をいう。

- (1) 半導体電力変換装置が接続される配電系統において、高調波フィルタ等の高調波成分の影響を減少させる適切な方法を採用し、配電系統に接続される他の電気機器の安全な運転が確保され、かつ電圧総合波形ひずみ率（THD）が 8%を超えない場合
- (2) 電気推進船において、推進用半導体電力変換装置が接続される配電系統が他の船内配電系統から独立した閉回路であって、電圧総合波形ひずみ率（THD）が 10%を超えない場合

図 8.2.1.2-1. 2.1.2-3.(1)の適用例

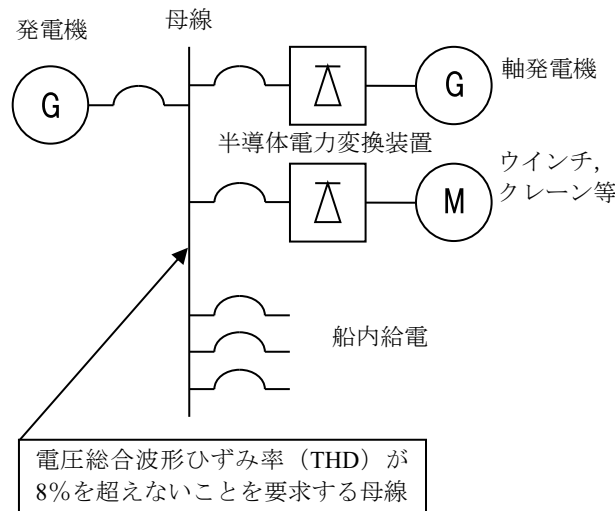
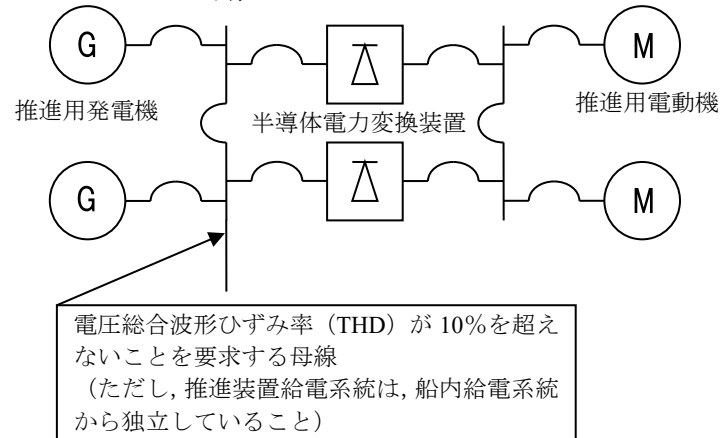


図 8.2.1.2-2. 2.1.2-3.(2)の適用例



2.1.3 構造、材料、据付け等

- 1. 電気機器は、操作、点検及び分解手入れのしやすい構造のものとする。
- 2. 電気機器の回転部分、往復運動部分、高温部分及び充電部分には、電気機器を監視若しくは操作する者又は電気機器に接近する者が障害を受けないように適当な保護装置を設けるものとする。
- 3. 電気機器の電源スイッチは、“切”にしたとき、電気機器が制御回路又は表示灯を通じて充電しないように取付ける必要がある。
- 4. 電気機器の保護外被については、次による。
 - (1) 保護外被の種類及び表示
保護外被の種類は、表 8.2.1.3-1.による。保護外被は次に示す記号の組み合わせによって表示する。
 - (a) コード文字「IP」
 - (b) 第 1 特性数字で示される危険な部分への接近及び外来固形物に対する保護階級
 - (c) 第 2 特性数字で示される水に対する保護階級
 - (d) 付加特性文字で示される危険な部分への接近に対する保護階級（表示しなくてもよい）
 - (e) 補助文字記号で示される補助的な情報（表示しなくてもよい）
 - (2) 保護外被の構造、試験方法等
保護外被の構造、試験方法等については、表 8.2.1.3-2.、表 8.2.1.3-3.、表 8.2.1.3-4.及び表 8.2.1.3-5.による。製造者は、初めての製品について少なくともその該当する試験を行い、製品に表示する保護形式の有効性を確認する。また、本会検査員が必要と認めた場合には、その製品の試験を行う。
 - (3) 設置場所への適用
電気機器を選定する場合には、設置場所に応じて表 8.2.1.3-6.による。
- 5. 電気機器及びケーブルにその定格値以下の電流が流れたとき、磁気コンパスの指数変化が、 ± 0.5 度以下であれば悪影響は受けていないものとみなす。また、常時頻繁に開閉される回路の場合を除き、回路の開閉の瞬間だけに生じる過渡的な影響は、考慮する必要はない。
- 6. アセチレン格納庫に設置が認められる電気設備は、規則 8 編 2.16 の規定に適合する安全型の電気機器であって、ガス蒸気グループ IIC、温度等級 T2 以上のもの及びこれに関連するケーブルとする。

表 8.2.1.3-1. 保護外被の種類及び表示

保護形式の記号	第 1 特性数字	第 2 特性数字	付加特性文字 (オプション)	補助文字記号 (オプション)
	危険な部分への接近及び外来固形物に対する保護階級	水に対する保護階級	危険な部分への接近に対する保護階級	補助的な情報
IP	0	0	A	H
	1	1	B	M
	2	2	C	S
	3	3	D	W
	4	4		
	5	5		
	6	6		
		7		
		8		

(備考)

電気機器に第 1 又は第 2 特性数字を表示する必要がある場合には、アルファベットの X に置き換えて示す。

(例：IPX8, IP5X)

表 8.2.1.3-2. 第 1 特性数字で示される危険な部分への接近及び
外来固形物に対する保護階級

第 1 特性数字	外被の構造	試験方法及び判定基準
0	無保護	—
1	手の甲が危険な部分へ接近しないように保護されており、かつ、直径 50mm 以上の大きさの外来固形物に対して保護されているもの。	外被の開口部に、直径 50 (+0.05, -0) mm の鋼球で 50N±10%の押圧力を加えたとき、鋼球の全体が侵入せず、かつ、充電部、可動部等の危険部分との間に適正空間距離が確保されていること。
2	指での危険な部分への接近に対して保護されており、かつ、直径 12.5mm 以上の大きさの外来固形物に対して保護されているもの。	外被の開口部に、直径 12mm、長さ 80mm の関節付試験指で 10N±10%の力を加えたとき試験指の先端 80mm までの侵入は差し支えないが、試験指が充電部、可動部等の危険部分との間に適正空間距離が確保されていること。また、外被の開口部に、直径 12.5 (+0.05, -0) mm の鋼球で 30N±10%の押圧力を加えたとき、鋼球の全体が侵入しないこと。
3	工具での危険な部分への接近に対して保護されており、かつ、直径 2.5mm 以上の大きさの外来固形物に対して保護されているもの。	外被の開口部に、直径 2.5 (+0.05, -0) mm の鋼棒で 3N±10%の力を加えたとき、鋼棒が通過しないこと。
4	針金での危険な部分への接近に対して保護されており、かつ、直径 1.0mm 以上の大きさの外来固形物に対して保護されているもの。	外被の開口部に、直径 1.0 (+0.05, -0) mm の鋼線で 1N±10%の力を加えたとき、鋼線が通過しないこと。
5	針金での危険な部分への接近に対して保護されており、かつ、粉じんなどの外来物の侵入によって有害な影響のないもの。	(1) 第 1 特性数字 4 に対する試験方法及び性能を満たすこと。 (2) 熱サイクル効果などによって、外被内が外気に対して負圧になるもの（カテゴリー1 の機器という）については、次の(a)及び(b)の試験を行う。試験の終了後に、機器の所定の動作及び安全性を阻害する量のじんあいの侵入がないこと。 (a) じんあい試験装置を用い、試験装置内容積の 1m³ 当たり 2kg のタルク粉を用意し、これを循環ポンプにより試験装置内を絶えず循環する空気中に均等に浮遊させる。タルク粉の大きさは、線径 50 μm、線間 75 μm の四角のメッシュを通過するものとし、20 回以上使用しないこと。また、被試験体は試験装置内に、正規の取付状態と同様に取り付けるか、又はつるすこととし、被試験体内は真空ポンプにより、大気圧以下とする。この場合、吸引率は 2kPa 以下としないこと。 (b) 毎時 40～60 容積の吸引率が得られる場合には、試験時間を 2 時間としてよい。最大 2kPa の減圧下で吸引率が毎時 40 容積に満たない場合、試験は 80 容積を吸引し終えるか、又は 8 時間経過するまで継続する。 (3) 外気に対して気圧の差がないようにできるもの（カテゴリー2 の機器という）については、被試験体を通常の使用状態と同様に設置し、かつ、真空ポンプに接続せずに前(2)の試験を行う。試験は 8 時間を経過するまで継続する。試験の終了後に、機器の所定の動作及び安全性を阻害する量のじんあいの侵入がないこと。

表 8.2.1.3-2. 第 1 特性数字で示される危険な部分への接近及び
外来固形物に対する保護階級（続き）

6	針金での危険な部分への接近に対して保護されており、かつ、粉じんなどの外来物の侵入がないもの。	(1) 第 1 特性数字 4 に対する試験方法及び性能を満たすこと。 (2) 第 1 特性数字 5 に対する (2) の試験を行い、外被内にじんあいの侵入がないこと。

（備考）

試験方法及び判定基準の詳細については、IEC 60529 による。

表 8.2.1.3-3. 第 2 特性数字で示される水に対する保護階級

第 2 特性数字	外被の構造 (保護性能)	試験方法及び判定基準
0	無保護	—
1	垂直に滴下する水に対して保護されているもの。	機器を通常の正規の取付状態にして、その上方 200mm 以上の高さから、毎分 1 (+0.5, -0) mm の降水量で 10 分間水を滴下する。 試験の結果、機器の内部に正常な動作を阻害するような浸水がないこと。
2	15° 以内で傾斜しても鉛直に滴下する水に対して保護されているもの。	機器を正規の取付状態で 4 方向 (前後左右) に鉛直から 15° 傾け、その上方 200mm 以上の高さから、毎分 3mm の降水量で水を滴下する。試験時間は、各方向に対し、2.5 分間、合計 10 分間とする。 試験の結果、滴下する水が有害な影響を及ぼさないこと。
3	散水 (spraying water) に対して保護されているもの。	機器を正規の取付状態にして、その上方 300mm～500mm の高さから、鉛直から両側 60° までの全範囲にわたって、散水装置を用いて散水する。散水量は毎分 10 (+0.5, -0.5) l、水圧は 50～150kPa、試験時間は機器の外郭表面積 (取付部の面積は除く。) 1m ² 当たり 1 分間で最低 5 分間以上とする。 試験の結果、機器の内部に正常な動作を阻害するような浸水がないこと。
4	水の飛まつ (splashing water) に対して保護されているもの。	機器を正規の取付状態にして、その上方 300mm～500mm の高さから、鉛直から両側 180° までの全範囲にわたって、散水装置を用いて散水する。散水量は、毎分 10 (+0.5, -0.5) l、水圧は、50～150kPa、試験時間は機器の外郭表面積 (取付部の面積は除く。) 1m ² 当たり 1 分間で最低 5 分間以上とする。 試験の結果、機器の内部に正常な動作を阻害するような浸水がないこと。
5	噴流 (water jet) に対して保護されているもの。	機器を正規の取付状態にして、内径 6.3mm のノズルを用いてすべての方向から注水する。ノズルと機器間の距離は 2.5～3m、散水量は、毎分 12.5l ±0.5%、水流の大きさは、ノズルの先端から 2.5m の位置で約 φ40mm の太さ、試験時間は、機器の外郭表面積 1m ² 当たり 1 分間で最低 3 分間以上とする。 試験の結果、機器の内部に正常な動作を阻害するような浸水がないこと。
6	強い噴流 (powerful jet) に対して保護されているもの。	機器を正規の取付状態にして、内径 12.5mm のノズルを用いてすべての方向から注水する。ノズルと機器間の距離は 2.5～3m、散水量は、毎分 100l ±0.5%、水流の大きさは、ノズルの先端から 2.5m の位置で約 φ120mm の太さ、試験時間は、機器の外郭表面積 1m ² 当たり 1 分間で最低 3 分間以上とする。 試験の結果、機器の内部に浸水の形跡がないこと。
7	水に浸しても影響がないように保護されているもの。	機器の最上部が水面下 150mm より深く、最下部が水面下 1m より深い位置になるようにして 30 分間水中に放置する。この場合、水温と機器の温度差は、5℃以下とする。ただし、充電状態又は動作状態で試験する場合にあってはこの限りでない。 試験の結果、機器の内部に浸水の形跡がないこと。
8	潜水状態での使用に対して保護されているもの。	試験方法は、使用者と製造者間の協定による。ただし、試験条件は第 2 特性数字 7 の条件より厳しいものとし、かつ、外被が継続的潜水状態で使用されることを考慮すること。 試験の結果、機器の内部に浸水の形跡がないこと。

(備考)

試験方法及び判定基準の詳細については、IEC 60529 による。

表 8.2.1.3-4. 付加特性文字で示される危険な部分への接近に対する保護階級

付加特性文字	外被の構造	試験方法及び判定基準
A	手の甲が危険な部分へ接近しないように保護されているもの。	直径 50mm の接近度検査用プローブで試験したとき、危険部分との間に適正空間距離が確保されていること。
B	指での危険な部分への接近に対して保護されているもの。	直径 12mm、長さ 80mm の関節付試験指で試験したとき、危険部分との間に適正空間距離が確保されていること。
C	工具での危険な部分への接近に対して保護されているもの。	直径 2.5mm、長さ 100mm の接近度検査用プローブで試験したとき、危険部分との間に適正空間距離が確保されていること。
D	針金での危険な部分への接近に対して保護されているもの。	直径 1.0mm、長さ 100mm の接近度検査用プローブで試験したとき、危険部分との間に適正空間距離が確保されていること。

(備考)

試験方法及び判定基準の詳細については、IEC 60529 による。

表 8.2.1.3-5. 補助文字記号で示される補助的な情報

補助文字記号	適用
H	高圧用機器
M	回転機のロータなどのような器具を動作させた状態において、水の侵入による有害な影響について試験したもの。
S	回転機のロータなどのような器具を停止させた状態において、水の侵入による有害な影響について試験したもの。
W	所定の気象条件のもとでの使用が可能であり、付加的な保護構造又は処理が施されたもの。

表 8.2.1.3-6. 保護形式の適用

保護形式の種類	設置場所の状況	設置場所の具体例
防爆形電気機器	爆発の危険	特殊な貨物を運送する船舶における危険場所、アンモニアプラント室、蓄電池室、ランプ室、塗料庫、溶接用ガスボンベ倉庫、危険とみなされる船倉、引火点が 60℃以下の油用パイプトンネル（備考 1）
IP20	充電部分への接触の危険	乾燥した居住区域、乾燥した制御室及び監視室
IP22	滴下する水の危険 機械的損傷の危険	操舵室、機関室及びボイラ室の床上、操舵機室、冷凍機械室（アンモニアプラントを除く。）、非常用機械室、配膳室、糧食庫、一般倉庫（備考 2）
IP34	飛沫する水の危険 機械的損傷の増大する危険	浴室及びシャワー室、機関室及びボイラ室の床下、閉鎖された燃料油清浄機室及び潤滑油清浄機室（備考 3）
IP44		バラストポンプ室、冷凍室、調理室及び洗濯機室（備考 4）
IP55	噴流する水の危険 重大な機械的損傷の危険 貨物塵埃の存在 刺激性の煙霧の存在	二重底のシャフトトンネル又はパイプトンネル、一般貨物倉、開放甲板（備考 5）
IP56	大量の水の危険	波浪を受ける開放甲板（備考 6）
IPX8	水中	ビルジウェル

(備考)

- 本欄に掲げる場所にはレセプタクルを設置しないこと。
- (a) 本欄に掲げる場所（操舵室、糧食庫、一般倉庫を除く。）に設置される配線器具（スイッチ、レセプタクル、接続箱等。以下、同じ。）の保護形式は IP44 とすること。
(b) 操舵室に設置される電気機器のうち、通風口直下又は窓近傍等の滴水の影響を受ける場所並びに戸口近傍等の水又は雨の影響を受ける場所に設置される機器以外のものについては、IP20 とすることができる。
- (a) 本欄に掲げる場所に設置される配線器具の保護形式は IP55 とすること。
(b) 本欄に掲げる場所に設置される配電盤、制御装置、電動機及び同用制御器、電熱装置の保護形式は IP44 とすること。
(c) 機関室及びボイラ室の床下、閉鎖された燃料油清浄機室及び潤滑油清浄機室にはレセプタクルを設置しないこと。ただし、当該場所に設置される装置から水、燃料油又は潤滑油が飛散した場合であっても、その影響を受けない位置に設置される蓋付のレセプタクルにあつてはこの限りでない。
- バラストポンプ室、冷凍室、調理室、洗濯機室に設置される照明器具の保護形式は IP34 とすることができる。
- 二重底のシャフトトンネル又はパイプトンネルに設置される配線器具の保護形式は IP56 とすること。
- 波浪を受ける開放甲板に設置される照明器具の保護形式は IP55 とすることができる。

2.1.4 接地

-1. 次の露出金属部は、特に接地する必要はない。

- 電気機器の非導電金属部であつて、使用中に人が触れるおそれのないもの
- ランプキャップ
- 絶縁材で作られるか、又は、覆われたランプホルダ又は照明器具に取付けられたシェード、リフレクタ及びガード
- 通電部又は接地された非導電部から絶縁物により分離された金属部又はねじで、通常の使用状態で充電したり、接地したりすることのないもの
- 循環電流を防止するために絶縁された軸受ハウジング
- けい光放電管のクリップ
- 安全電圧で給電される機器
- ケーブルクリップ

-2. 接地工事は次によることができる。

- すべての接地接続は、銅又は他の耐食材料の接地用導体を用い、船体構造物に確実に接続する必要がある。また、

接地用導体には、必要に応じて外傷及び電食に対する保護を行うものとする。

- (2) 機器の金属枠又は外被が船体構造物に直接取付けられ、取付け部の接触面が清浄でさび、スケール、ペイントをよくおとし、強固にボルト締めされる場合には、接地用導体を用いなくてもよい。
- (3) すべての銅製接地接続導体の公称断面積は、表 8.2.1.4-1.による。銅以外の接地用導体を使用する場合には、表 8.2.1.4-1.に示す銅製接地接続導体より大きなコンダクタンスをもつものとする必要がある。

- (4) 接地接続導体と船体構造物との接続は、近付きやすい場所で、直径 4mm 以上の黄銅又は耐食性材料の接地専用のねじを用いて行う。いかなる場合であっても、ねじ締めされる時、接触面は光った金属面としておく必要がある。

-3. 系統の一極が接地される接地配電方式において、通常接地極に電流が流れない場合には、接地接続は前-2.による。ただし、表 8.2.1.4-1.の接地接続導体断面積の上限値 64mm²は適用しない。

-4. 移動用電気機器の非導電金属部は移動用ケーブル又は移動用コード内の接地用導体を用い、プラグ及びレセプタクル等を通じて接地すること。

表 8.2.1.4-1. 接地接続導体の大きさ

接地接続導体の種類	導電部導体断面積	銅製接地接続導体の最小断面積
移動用ケーブル及び移動用コード内の 接地用導体	16 mm ² 以下	導電部導体断面積の 100%
	16 mm ² を超えるもの	導電部導体断面積の 50% (最小 16 mm ²)
固定して敷設される ケーブル内の絶縁された接地用導体	16 mm ² 以下	導電部導体断面積の 100% (最小 1.5 mm ²)
	16 mm ² を超えるもの	導電部導体断面積の 50% (最小 16 mm ²)
単独の接地線	3 mm ² 以下	導電部導体断面積の 100% ただし、より線の場合最小 1.5 mm ² , その他の場合最小 3 mm ²
	3 mm ² を超え 125 mm ² 以下	導電部導体断面積の 50% (最小 3 mm ²)
	125 mm ² を超えるもの	64 mm ²

2.2 システム設計における一般

2.2.2 絶縁監視装置

-1. 配電系統とは、一般に次の回路をいう。

- (1) 発電機回路と直接接続される一次配電回路
- (2) 前(1)の一次配電回路に絶縁変圧器を介して接続される二次配電回路。ただし、別に特に規定されない限り、特定機器専用（例えばスエズ探照灯、特定クレーン用に装備される電熱器及び照明回路等）の二次回路を除く。
- (3) 蓄電池を電源とする照明回路又はその回路が接続される給電盤の母線

-2. 絶縁監視装置の警報設定値は、監視しようとする電気回路の正常時における絶縁抵抗値の 1/10 を標準とする。

-3. 絶縁監視装置を地絡灯と併用する場合には、相互間にインターロックを施すこと。

2.2.5 電灯回路

次の条件をすべて満たす電灯回路にあつては、規則 8 編 2.2.5-2.にいう「保護装置の定格電流の 80%を超えない」を「保護装置の定格電流を超えない」と読み替えて同規定を適用することができる。

- (1) 居住区域以外で使用する。
- (2) 負荷電流の特定されない電気機器（レセプタクル等）は接続しない。
- (3) 保護装置の定格又は設定値は、接続される照明器具の最大負荷電流を基に決定する。

2.2.6 船外からの受電回路

携帯式の相回転方向指示装置又は極性検知装置が船舶に装備されている場合には、船外給電受電箱には、相回転方向指示装置又は極性検知装置の設置を省略することができる。

2.2.7 回路の断路スイッチ

規則 8 編 2.2.7-2.に定めるスイッチが分散設置される場合には、監視室等適当な場所に、それぞれのスイッチに接続される電気系統を明示した配電図を備えておくこと。

2.2.8 通風機及びポンプの遠隔停止

規則 8 編 2.2.8-2においてヒューズ切れに対する考慮とは、無電圧警報、電源表示灯等が通常配員される場所に設けられている場合をいう。

2.3 システム設計における保護**2.3.3 短絡保護装置**

-1. **規則 8 編 2.3.3-3**の短絡保護方式を採用しようとする場合であって、必要な配線用遮断器のカスケード遮断容量を定めようとする場合、試験方法及び判定基準は次による。

(1) 試験方法

後備遮断器又はヒューズと負荷側遮断器を直列に接続し、負荷側遮断器 1 台について、 $0-2$ 分 $-CO$ 1 回の動作責務による短絡試験を行う。

(注) 熱動引外しの復帰時間及びヒューズの交換時間が 2 分を超える場合には、*印の時間を本会の適当と認めるところとする。

(2) 試験後の判定基準

負荷側遮断器は、次の事項を満足する必要がある。

- (a) 電源に接続されたままの状態の後備遮断器を再投入しても短絡を生じることなく、また負荷側遮断器の負荷端子に電圧がかからないこと
- (b) 遮断器は安全かつ容易に予備品と取り換えることができること
- (c) ケース本体及びカバーに破壊が生じていないこと
- (d) 回路の開閉が可能であること
- (e) 定格電圧の 2 倍の電圧で耐電圧試験を行い、これに耐えること
- (f) 絶縁抵抗値は、 $0.5M\Omega$ 以上であること

-2. 短絡電流を計算する際には、インタロック等により同時に接続されることのない発電機の寄与分を短絡電流に含める必要はない。(例えば、6 台ある主発電機のうち 4 台までが同時に接続される可能性がある場合には、4 台の発電機の寄与分を考えればよい。) 停泊用発電機等で、切換え時のみ(主発電機と)並列運転するものについては、その寄与分を短絡電流に含める必要がある。

2.3.5 発電機の保護

発電機の限時過電流引外し装置の引外し電流目盛の調整値は、発電機の熱容量及び限時過電流引外し装置の引外し特性に応じて、発電機を安全に過電流から保護できる値に選ぶ。また、短絡保護装置の限時(長限時及び短限時)過電流引外し装置の種類及び調整値の選定にあたっては、保護装置間の協調を考慮する。

2.3.6 給電回路の保護

規則 8 編 2.3.6-2において、導体間電圧が直流 $50V$ 又は交流実効値 $50V$ を超えない電圧で給電される回路の短絡保護及び過負荷保護にヒューズを用いる場合には、電圧側のスイッチを省略して差し支えない。

2.4 回転機**2.4.3 温度上昇の限度**

-1. 軸受の温度上昇限度については次による。

- (1) 軸受(自冷式)の温度上昇限度は、表面で測定したとき $35K$ 、メタルに温度素子を埋込んで測定したとき $40K$ とする。ただし、耐熱潤滑剤(例えば、リチウム石けんを主とする潤滑グリース)を用いる場合にあっては、表面で測定し、 $50K$ とする。
- (2) F 種以上の耐熱絶縁材料を使用する回転機で、前(1)により難しい場合には、採用しようとする温度上昇限度について、軸受及び潤滑剤の耐熱性に関する資料を添え、本会の承認を得る。

-2. 空気冷却器を備えて強制冷却する回転機の巻線類の温度計測方法は、埋込温度計法又は抵抗法によるものとする。

2.4.4 温度上昇限度の修正

規則 8 編 2.4.4-2において「本会が適当と認める場合」の取り扱いは、次による。

- (1) 空気冷却器を備えて強制冷却する回転機において、冷却器の入口における冷却水の温度が $32^{\circ}C$ 以下の場合には、

温度上昇限度は**規則 8 編 8.2.2** の値より 13K 高くとることができる。

- (2) 空気冷却器を備えて強制冷却する回転機において、冷却器の入口における冷却水の温度が 32℃を超える場合には、温度上昇限度はその都度定める。

2.4.5 過負荷及び過電流耐力

特殊電動機の超過トルク試験は、特に指定のある場合のほかは次によることができる。

単相電動機 定格トルクの 133% 15 秒間

甲板機械用電動機 定格トルクの 150% 15 秒間

2.4.6 短絡耐量

規則 8 編 2.4.6-1.において、「耐えるもの」とは次をいう。

- (1) 交流発電機は、定格状態で運転中、線間又は三相突発短絡を生じても機械的に異常を生じない強度を有し、導体及びその絶縁物は少なくとも 1 秒間焼損しないもの
- (2) 直流発電機は、定格状態で運転中、線間突発短絡を生じても、機械的に異常を生じない強度を有し、遮断器が動作して故障回路が切離された後、支障なく使用できるもの

2.4.11 回転機軸

-1. 発電機軸の軸継手に、フランジを溶接する方法を初めて採用しようとする場合には、溶接施工基準に関する資料及び溶接法承認試験方案を提出し、本会の承認を得る必要がある。なお、溶接法承認試験項目には、疲労強度に関する試験を含むものとする。

-2. 発電機軸にリブ等を溶接しようとする場合には、溶接方法について、あらかじめ次の資料を提出し本会の承認を得る必要がある。

- (1) 軸に溶接で取付けられるリブ等トルク伝達部分の基準設計応力及び強度計算書
- (2) 溶接施工基準及び管理基準の詳細
- (3) 溶接法試験成績書。なお、この成績書には、前**(2)**の溶接施工基準に基づいて製作した供試品について行った試験成績を記入するものとし、試験の種類は、溶接部の「マクロ検査」、「ミクロ検査」及び「硬さ分布測定」とする。
- 3. スパイダ（ロータセンタ）等、主トルク伝達部品を溶接構造とする場合には前**-2.**に準ずる。
- 4. 電動機軸の溶接は次による。
 - (1) 重要な用途に用いられる補機を駆動する 100kW 以上の電動機軸に溶接を施す場合には、前**-1.**及び**-2.**を準用する。
 - (2) 100kW 未満の電動機軸に溶接を施す場合の取扱いには次による。
 - (a) 軸継手フランジを溶接する場合には前**(1)**に準じる。
 - (b) リブその他を溶接する場合には、溶接施工基準を提出するにとどめることができる。

2.4.15 製造工場等における試験

-1. **規則 8 編 2.4.15** において、同一形式の発電機及び電動機とは、容量、電圧、電流、回転数、主要寸法、通風方法及び絶縁の耐熱クラスが同一であって、同じ製造工場において同じ方法により製造されたものをいう。また小容量の回転機とは、連続定格容量が 100kW 未満のものをいう。

-2. 温度試験、過電流又は超過トルク試験及び持続短絡電流試験（以下、「温度試験等」という。）の省略手続き等、その取扱いは次による。

(1) 適用対象

規則 8 編 2.4.15 を適用し、温度試験等を省略する回転機は、同じ種類の回転機について、**規則 8 編 1.2.1-3.**の適用につき、本会の承認を受けている工場又は品質管理基準が完備し、本会の試験検査の実績に照し、製品が安定していると認められる工場の製品とする。

(2) 申込書

申込書 (APP-TR-OMM-IL) は、製造工場ごとに各 2 通を本会支部に提出するものとする。支部は、これを調査し、適当と認めた場合は、内一通に受理印（支部印）を押印し、申込書を返却する。

(3) 代表機試験

前**(2)**の申込みのあった機器について、温度試験等の省略を認めるに先立ち、代表機に対して検査員立会のもとに、規定の全試験を行い、代表機の試験成績書を作成する。代表機の試験成績書には、通常の測定項目のほか、温度上昇に関する諸要素及び**-1.**の同一形式の定義に関連する事項を記入しておくものとする。

(4) 代表機試験成績書

本会検査員は、**(3)**の試験成績書を調査し、適当と認めた場合は、これに署名の上、製造工場の品質管理責任者に、

(2)の申込み書控と共に保管を依頼する。なお、代表機の温度上昇値が測定値に対し余裕が少ない場合は、過去に同形機があれば、それらの成績を調査し、また初めての機種の場合は、数台について温度試験を実施するなどして、機差により、規定値を超えるおそれがないことを確認するものとする。

(5) 個別試験

代表機試験に合格し、温度試験等の省略が認められた機器のその後の個々の製品について実際に温度試験を省略する場合は、注文者の同意を得るものとする。また、品質管理責任者は、個々の製品ごとに、チェックリストを作成し、同一形式の製品であることが容易に確認できるようにしておく必要がある。(ただし、例えば同一船舶用の主発電機等で、1台は全試験を行い、他のものについて温度試験等を省略する場合などのように、同一形式であることが明らかな場合は、この限りでない。)

(6) 個別試験成績書

個々の製品の試験成績書の温度試験項目欄には、代表機の試験結果を記入し、その部分の余白に「TYPE TESTED」と記入又は押印するものとする。

(7) チェックリスト

チェックリストは、機器の個別試験にあたり、同一形式であることが容易に確認できるように、適用する機器の種類に応じ、関係者間で協議の上、適当なチェックリスト (CL-RM-IL) を製造者側で用意するものとする。なお、チェックリスト中、太枠は、代表機と同一であることが要求され、細枠のものは、代表機とほぼ同じか又はそれ以下であればよい項目を示してある。

-3. 規則 8 編 2.4.15(5)において、「別に定める試験方法」とは次をいう。

(1) 同期機

(a) 零力率法

回転機を無負荷で発電機又は電動機として過励磁し、定格電圧、定格周波数のもとでほとんど零力率の定格電流を通じて試験を行う。この零力率法は、同期進相機に対してはそのままこれを適用できるが、同期発電機又は同期電動機にこれを適用するときは、界磁電流の不足により定格出力に対する kVA を得難い場合があるから、この場合はなるべく定格出力に対する kVA に近い値を得るため、十分大きな界磁電流を通じて試験し、その結果を次により修正する。

i) 別に定格電圧、無負荷 (電機子開路) において温度試験を行い、電機子巻線の温度上昇 t_o 及び電機子鉄心の温度上昇 t_{co} を求める。

ii) 零力率試験において

t' : 電圧 V' 、電流 I' の場合の巻線温度上昇

t'_c : 電圧 V' 、電流 I' の場合の鉄心温度上昇

t'_f : 界磁電流 I'_f なる場合の界磁巻線温度上昇

とする。

iii) 定格電圧を V 、定格電流を I 、定格界磁電流を I_f とすれば、定格時に修正した温度上昇は、次の式から求められる。

$$\text{電機子巻線} : T = t_o + (t' - t_o) \times \left(\frac{I}{I'}\right)^2$$

$$\text{電機子鉄心} : T_c = t_{co} + (t'_c - t_{co}) \times \left(\frac{I}{I'}\right)^2$$

$$\text{界磁巻線} : T_f = t'_f \times \left(\frac{I_f}{I'_f}\right)^2$$

試験電圧 V' は、なるべく定格電圧に近くし、少なくとも 90% を下回らないようにする。

(b) 温度推定法

次のいずれかにすることができる。

i) 定格電圧の 110% に相当する端子電圧にして無負荷運転して得た鉄心温度上昇をもって、定格出力における鉄心温度上昇とし、また、定格電流の 125% に相当する電機子電流において、全端子を短絡して運転して得た電機子巻線温度上昇をもって、定格出力における電機子巻線温度上昇とする。

ii) 定格電圧にて無負荷運転した場合及び定格電流を通じて全端子を短絡して運転した場合の鉄心及び電機

子巻線の最終温度上昇を測定し、それぞれの場合における鉄心の温度上昇の和及び電機子巻線の温度上昇の和をもって定格出力におけるおのおのの温度上昇とする。

- iii) 電機子巻線を環状結線（三角結線）とし、その一隅を開き、直流又は単相電源にてこれに定格電流に等しい循環電流を通して定格電圧に等しい端子電圧を発生させるように励磁して定格速度で運転すれば、電機子鉄心及び巻線の温度上昇は、ほぼ定格出力におけるものに等しい。界磁電流に対しては零力率法によって修正を施す。

(2) 誘導機

(a) 一次重畳等価負荷法

図 8.2.4.15-1. のように接続して、被試験誘導機を無負荷で運転し、主電源電圧にこれと周波数の異なる低電圧を重畳し、その電圧の大きさ及び周波数を加減して行う試験方法で、一般には一次電流を全負荷電流に合わせる方法（電流基準法）を用いる。特殊かご形、2 極機及び大出力の誘導機に対しては、入力を円線図法から算出した定格負荷における損失と等しくとる方法（損失基準法）を用いる。

(b) 二次重畳負荷法

図 8.2.4.15-2. のように接続して、被試験誘導機を無負荷で運転し、その二次側に低周波電圧を重畳し、その電圧の大きさ及び周波数を加減して一次側に全負荷電流に近い電流を通じて行う温度試験法をいう。

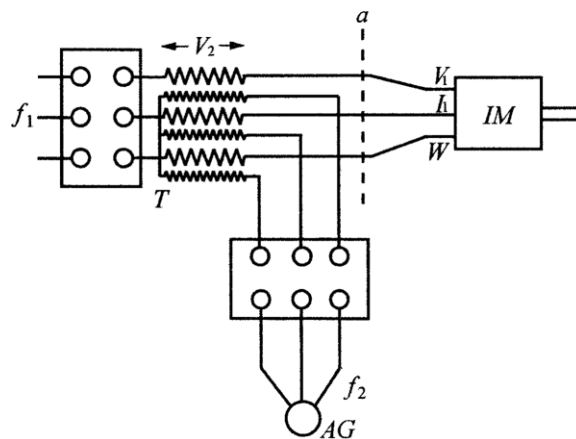
-4. 反復定格三相誘導電動機の温度試験方法は、日本電機工業会標準規格・反復使用三相誘導電動機の温度上昇推定方法（JEM 1385）によることができる。

-5. 規則 8 編 2.4.15(11) に定める整流試験において、直流機の整流子片とブラシの間に発生する火花の程度は、図 8.2.4.15-3. に示すように 8 種類に分類し、このうち第 5 号から第 8 号の火花を有害な火花とみなす。

-6. 前-5. にかかわらず、温度試験及び過負荷試験後、火花により整流子表面に黒化や傷が発生した場合又はブラシに著しい摩耗あるいは破損を生じた場合には、その火花は有害な火花とみなす。

-7. 定格出力以下の負荷における火花程度は、第 2 号以内であることを推奨する。

図 8.2.4.15-1. 一次重畳等価負荷法の
試験回路



IM: 被試験機

T: 直列入変圧器

a: 電圧計・電流計・電力計の接続箇所

AG: 補助電源用発電機

V1: 端子電圧(定格電圧)

f1: 電源周波数(定格周波数)

I1: 誘導機一次電流

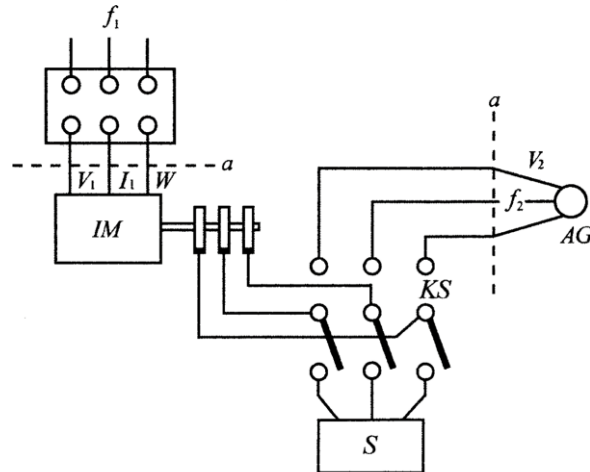
V2: 重畳電圧

f2: 重畳周波数

W: 入力

- (備考) 1. 補助電源の相回転は、主電源のそれと同一方向に選ぶ。
2. V2はV1に比較して十分に小さく(被試験機のインピーダンス電圧程度)する。

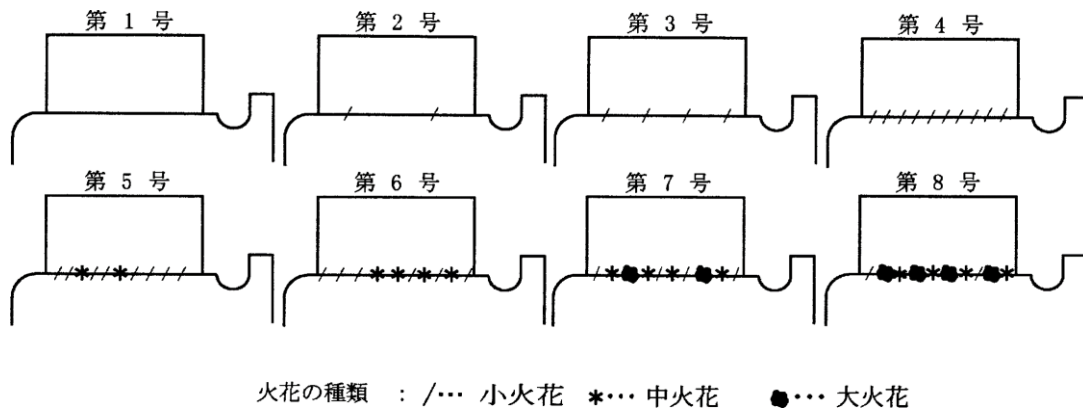
図 8.2.4.15-2. 二次重畳負荷法の
試験回路



IM : 被試験機
 a : 電圧計・電流計・電力計の接続箇所
 AG : 補助電源用発電機
 V : 定格電圧(定格電圧)
 f_1 : 電源周波数(定格周波数)
 I_1 : 誘導機一次電流
 V_2 : 重畳電圧
 f_2 : 重畳周波数
 W : 入力
 S : 始動抵抗器
 KS : 切換スイッチ

- (備考) 1. 補助電源の相回転は、固定子を短絡し、補助電源により運転した場合、回転子の回転方向が主電源により運転した場合と同一方向となるようにしておく。
2. 重畳周波数 f_2 は、電源周波数 f_1 の $\frac{1}{2}$ 以下で、なるべく低くとることを推奨する。

図 8.2.4.15-3. 火花程度



2.5 配電盤，区電盤及び分電盤

2.5.1 据付け場所

配電盤の近くに蒸気管，水管，油管等をやむを得ず取付ける場合には，これら諸管の継手は溶接継手とするか又は漏れても配電盤に影響がないように保護する。

2.5.2 取扱者の安全に対する考慮

規則 8 編 2.5.2-5.の規定に定める配電盤の前部に設ける空所の幅は， $0.9m$ 以上を標準とする。なお，必要な操作及び保守がその前部から行える構造の配電盤にあっては，盤後方の通路は省略することができる。

2.5.4 母線

- 1. 母線及び母線と接続導体の接触面は、銀めっき、すずめっき又ははんだあげ等の方法により腐食又は酸化を防止する。
- 2. 母線の電流定格は一般に表 8.2.5.4-1.により決定することができる。
- 3. 規則 8 編 2.5.4-4.にいう「本会が適当と認める場合」とは、基準周囲温度 45℃における、全負荷電流を通電したときの母線及び接続導体並びにそれらの接続部の温度上昇が 45K を超える場合において、次の(1)から(5)の項目に関し、影響が無い旨を示した資料を提出し、本会の承認を得ることをいう。この場合、本会は当該温度上昇を認めることがある。
 - (1) 導電材料の機械的強度
 - (2) 隣接する機器への影響
 - (3) 導電体に接触する絶縁材料の許容温度
 - (4) 母線に接続される機器の導体温度への影響
 - (5) プラグイン接続における接触子材料への影響

表 8.2.5.4-1. 母線の電流定格

種類		電流定格
発電機用	1 台の発電機のみが母線に給電している場合	発電機定格電流の 100%以上
	2 台以上の発電機が、その全発電機容量を母線に給電している場合	区分母線方式 (2 母線以上に分割した主母線による配電方式)
	単一母線方式 (単一の主母線による配電方式)	片側給電回路 (予備回路を含む) の [(大容量負荷 (バウスタスター等) の定格電流の 100%) + (残りの給電回路の定格電流の 75%)] 以上
給電用	一般給電回路の場合	[(最大容量の発電機 1 台の定格電流の 100%) + (残りの発電機定格電流の合計の 80%)] 以上
	給電回路が単一負荷 1 回路のみの場合又は連続使用される一群の機器に給電している場合	給電回路 (予備回路を含む。) の定格電流の 75%以上。ただし、発電機母線の容量を超える必要はない。 全負荷電流以上

2.5.8 計器の目盛

計器の目盛とは、有効測定範囲をいう。なお、電動機用電流計のように、始動電流に対して延長目盛を必要とする場合、その延長部分については規則 8 編 2.5.8 の規定を適用する必要はない。

2.5.10 製造工場等における試験

- 1. 規則 8 編 2.5.10 の規定において同一形式の配電盤とは、同じ製造工場で、同じ方法により製造されたものであって、次の条件に適合するものをいう。
 - (1) 同期検定盤を含む発電機盤の外形寸法、内容積及び通風方法がほぼ同じであること。
 - (2) 発電機用遮断器及び断路器の形式及び定格が等しく、また、母線及び接続導体の寸法、配置及び接続部の構造がほぼ同じであること。
 - (3) 母線及び接続導体の負荷電流がほぼ等しいか又はそれ以下であること。
 - (4) 変成器、リレー、ヒューズ、抵抗器等発熱源となる各種盤内取付器具の配置がほぼ同じであって、それらの消費電力の合計がほぼ等しいか又はそれ以下であること。
 - (5) 操作回路、計器回路等を除き、端子の構造及び配置がほぼ同じであること。
- 2. 規則 8 編 2.5.10 に定める温度試験省略の手続き等は、2.4.15-2.(1)から(7)に同じとする。ただし、文中の回転機は配電盤と読み代える。また、2.4.15-2.(7)のチェックリストについては、適当なチェックリスト (CL-SB-IL) を製造者側で用意するものとする。
- 3. 規則 8 編 2.5.10(3)の規定において、補助器具とは異極間又は各相間に接続される表示灯、小型変圧器、継電器等をいう。
- 4. 規則 8 編 2.5.10(3)の規定により、配電盤の耐電圧試験にあたり、計器及び補助器具を取り外すことができる。ただし、これらの器具はそれぞれ単体にて耐電圧試験を行い、規則 8 編 2.5.10(3)の規定に適合したものである必要がある。
- 5. 配電盤に組み込まれる電子機器又は装置で、配電盤の主要回路及び船内の給配電主回路に直接接続されないもの

には、別に定める場合を除き、**規則 8 編 2.5.10(3)**の規定は適用する必要はない。

2.8 電動機用制御器及び電磁ブレーキ

2.8.1 電動機用制御器

規則 8 編 2.8.1-5中の「これらと同等の措置」として、主回路の各極ヒューズが容易に取外しでき、かつ、責任者によって保管する方法は認められる。

2.8.4 製造工場等における試験

-1. **規則 8 編 2.8.4**の規定において同一形式の電動機用制御器とは、同じ製造工場で、同じ方法で製造されたものであるものとして、次の条件に適合するものをいう。

- (1) 盤、箱等容器の外形寸法、内容積及び通風方法がほぼ同じであること。
- (2) 主回路の遮断器、断路器、電磁接触器の形式及び定格が等しく、また、主回路導体の寸法、配置及び接続部並びに端子の構造がほぼ同じであること。
- (3) 主回路の負荷電流がほぼ等しいか又はそれ以下であること。
- (4) 変成器、リレー、ヒューズ、抵抗器等発熱源となる各種盤内取付け器具の配置がほぼ同じであって、それらの消費電力の合計がほぼ等しいか又はそれ以下であること。

-2. **規則 8 編 2.8.4**に定める温度試験省略の手続き等は、**2.4.15-2.(1)**から**(7)**に同じとする。ただし、文中の回転機は、電動機用制御器と読み代える。また、**2.4.15-2.(7)**のチェックリストについては、適当なチェックリスト (**CL-ST-IL**) を製造者側で用意するものとする。

-3. 耐電圧試験は、**2.5.10-3.**から**-5.**を準用する。

2.9 ケーブル

2.9.3 保護被覆の選定

-1. 金属シースとは、ステンレス鋼及び銅製のシースをいう。普通鋼又は軽合金製のシースを用いようとする場合には、防食のため適当に保護する必要がある。

-2. **規則 8 編 2.9.3(2)**の吸湿性絶縁物とは、無機物をいう。

2.9.6 電圧降下

-1. 電圧降下の計算は、次の算式によるものを標準とする。

(1) 直流回路の場合

$$\text{電圧降下 (\%)} = \frac{R_{20} \times K \times 2L \times I \times 100}{V}$$

(2) 交流回路の場合

$$\text{単相交流回路 電圧降下 (\%)} = \left(\frac{R_{20} \times K \times 2L \times I \times 100}{V} \right) \times \delta$$

$$\text{三相交流回路 電圧降下 (\%)} = \left(\frac{R_{20} \times K \times 2L \times I \times 100}{V} \right) \times \frac{1.73}{2} \times \delta$$

L : 片道のケーブルの長さ (m)

I : 最大負荷電流 (A)

V : 回路電圧 (V)

R_{20} : 20℃における直流抵抗 (Ω/m)

K : 導体最高許容温度における温度係数

70℃ : 1.20, 75℃ : 1.22, 90℃ : 1.28, 95℃ : 1.30

δ : 電圧降下係数 (**表 8.2.9.6-1**参照)

-2. 電動機群回路においては、最大容量の電動機の始動電流を考慮して電圧降下を算定する必要がある。また、発電機回路は、定格電流の約 115%を最大負荷とみなし、なるべく電圧降下を 1%以下とすることを推奨する。さらにまた、蓄電池回路、船外給電回路等の電源回路の電圧降下は、できうる限り 2%以下とする。

表 8.2.9.6-1. ゴム系絶縁ケーブルの交流電圧降下係数 (δ)

導体公称断面積 (mm^2)	力率 (%)							インダクタンス (mH/km)
	100	95	90	85	80	75	70	
1.5	1.00	0.95	0.90	0.85	0.81	0.76	0.71	0.370
2.5	1.00	0.95	0.91	0.86	0.81	0.76	0.71	0.341
4	1.00	0.96	0.91	0.86	0.81	0.76	0.71	0.317
6	1.00	0.96	0.91	0.86	0.82	0.77	0.72	0.299
10	1.00	0.96	0.92	0.87	0.83	0.78	0.73	0.279
16	1.00	0.97	0.93	0.89	0.84	0.79	0.75	0.263
25	1.00	0.98	0.95	0.90	0.86	0.82	0.77	0.259
35	1.00	0.99	0.96	0.92	0.88	0.84	0.80	0.250
50	1.00	1.01	0.98	0.95	0.91	0.87	0.83	0.248
70	1.00	1.03	1.02	0.99	0.96	0.93	0.89	0.240
95	1.00	1.07	1.06	1.04	1.02	0.99	0.96	0.240
120	1.01	1.10	1.11	1.10	1.08	1.06	1.03	0.235
150	1.01	1.13	1.15	1.15	1.14	1.12	1.10	0.235
185	1.02	1.18	1.21	1.23	1.23	1.22	1.20	0.234
240	1.04	1.26	1.32	1.35	1.36	1.37	1.36	0.230
300	1.05	1.35	1.43	1.48	1.51	1.53	1.53	0.229

2.9.11 危険場所内のケーブル

-1. 危険場所とは、一般に蓄電池室、塗料庫、アセチレン格納庫等の引火性ガスボトル室をいう。

-2. 前-1.に示す危険場所内に敷設するケーブルに対する防護は、次による。

- (1) ケーブルは、原則として、金属がい装付きのものとする。
- (2) 必要に応じて機械的損傷を受けないように保護する。

2.9.12 金属被覆の接地

ケーブルの金属被覆の接地は、次によることができる。

- (1) ケーブルのシースとがい装は、有効な接地が行えるように設計された接地用のグラウンドで接地を行うことができる。グラウンドは、接地された金属構造物に確実に、かつ、電気的良好な接触が得られるよう取付ける必要がある。
- (2) 接触面が清浄でさび、スケール、ペイントをよくおとし、かつ、金属外被が確実に接地される場合には、コンジットは金属外被にねじ込むか、外被の両側でナット締めして接地できる。金属外被とコンジットの接続部分は、腐食を防止するために接続後ただちにペイントを塗る必要がある。
- (3) ケーブルのシース、がい装及びコンジットは、前(1)及び(2)に示す方法に代え、耐食材料のクランプ又はクリップで、シース又はがい装と、接地された金属とを有効に接触させ、接地することができる。
- (4) 接地連続用に用いられる金属コンジット、ダクト及び金属シースのすべての接続点は、丈夫なものとし、必要な場合には、防食処理を施すものとする。

2.9.13 ケーブルの支持及び固定

-1. ケーブル支持物とは、ケーブルの覆（電線管、ダクト等）並びに導板及びハンガ等の総称をいう。

-2. 規則 8 編 2.9.13-3.(3)(a)にいう難燃性のものとは、UL94 規格（V-0、V-1、V-2 級）に規定する難燃性試験又はこれと同等以上と認められる試験に合格したものをいう。

-3. 規則 8 編 2.9.13-3.(3)(b)にいうケーブルのゆるみに対する考慮とは、ケーブルの外径に応じて 1~2m ごとに施す金属製のバンドによる補強をいう。

-4. 規則 8 編 2.9.13-3.(4)(a)にいう本会が別に定める試験とは、「船用材料・機器等の承認要領」第 7 編 3 章 3.4.2 に掲げる試験をいう。

-5. 規則 8 編 2.9.13-3.(4)(f)にいう試験とは、「船用材料・機器等の承認要領」第 7 編 3 章 3.4.2(3)に定める安全使用荷重試験をいう。

2.9.14 隔壁及び甲板の貫通

ケーブル貫通部の水密性及び気密性を確認するにあたっては、使用されるケーブルの構造及び使用材料の性質を考慮

する必要がある。

2.9.17 冷蔵倉内の配線

- 1. 冷蔵倉内に敷設するケーブルに非金属シースを使用する場合には、冷蔵倉の最低倉内温度でぜい化しないものを選び、機械的な外力を受けるおそれのないように敷設する必要がある。
- 2. 最低倉内温度が-10℃より低い冷蔵倉に敷設されるビニルシースを持つケーブルは、最低倉内温度に-5℃を加え、5以下の端数は5とし、5を超える端数は10に切上げた温度での耐低温性試験に合格したケーブルであること。
- 3. 最低倉内温度が-30℃より低い冷蔵倉に敷設されるクロロブレンシース又はクロロスルホン化ポリエチレンシースを持つケーブルは、ビニルシースを持つケーブルに準じた耐低温性試験に合格したケーブルであること。

2.9.19 ケーブルの端末処理、接続及び分岐

-1. **規則 8 編 2.9.19-1.**にいう「本会が適当と認める場合」とは、次に掲げる使用条件において、導体コネクタ、代替用の絶縁物、ケーブルシース、必要な場合には、がい装及び/又は遮蔽によって構成され、かつ、導体、がい装又は遮蔽によって電気的連続性が維持される直線接続を行う場合をいう。

- (1) 船体ブロック間のケーブルを接続するために使用する場合
- (2) 改造を行う船舶において、電路の延長/短縮のために使用する場合
- (3) 損傷したケーブルの損傷部位を交換するために使用する場合
- (4) 推進用ケーブルの接続及び危険場所のケーブルの接続には、直線接続を使用しないこと。ただし、危険場所のケーブルの接続にあつては、本会の承認を得た場合を除く。
- (5) その他本会が特に認める場合
- 2. 前-1.において、直線接続を行う場合には、次による。
 - (1) 収縮型圧着コネクタを使用して導体を接続すること。この場合、全周圧着工具及び型枠を使用すること。なお、導体止めを有する長い筒状の圧着コネクタは、導体サイズが 6mm^2 以上の大きさのケーブルに使用すること。
 - (2) 多心ケーブルの直線接続は、隣接する導体間における混触を避けるため、位置を変えて配置すること。また、コネクタの接続に必要な範囲を超えてケーブルの絶縁物を取り外さないこと。
 - (3) 代替用絶縁物は、ケーブルの絶縁物と同等以上の厚さを有し、かつ、熱的及び電気的性能を有すること。
 - (4) 遮蔽付きケーブルにあつては、代替用遮蔽物を設け、その遮蔽の電気的連続性を維持するために、必要以上の圧力を加えない方法で固定すること。また、代替用遮蔽物と既存の遮蔽との間には少なくとも 13mm のオーバーラップ部を設けること。
 - (5) 代替用ケーブルシースは、既存のケーブルシースと同等以上の物理的性能を有すること。代替用ケーブルシースは、直線接続の中央に配置し、既存のケーブルシースとのオーバーラップ部を最低 51mm とすること。また、直線接続の水密性を保つように装備すること。
 - (6) ケーブルがい装の電気的連続性は、ジャンパー（ワイヤ又は編組）又は、同種金属製の代替用がい装によって維持されること。
 - (7) がい装の外側にシースを持つケーブルにおいては、代替用カバーを採用すること。

-3. **規則 8 編 2.9.19-5.**中、ケーブル本来が有する電気的及び機械的性質及び難燃性が維持できるような処理とは、内部で短絡その他の原因により火を発しても外部に伝わるおそれのない構造の箱内で接続及び分岐を行うことをいい、取付け場所に応じて、**2.1.3-4.**に適合する形式のものを選ぶ必要がある。

2.10 動力及び照明用変圧器

2.10.4 温度上昇限度の修正

規則 8 編 2.10.4-2.において「本会が適当と認める場合」の取り扱いは、次による。

- (1) 冷却器を備えて強制冷却する変圧器において、冷却器の入口における冷却水の温度が 32°C 以下の場合には、温度上昇限度は**規則 8 編表 8.2.16**の値より 13K 高くとることができる。
- (2) 冷却器を備えて強制冷却する変圧器において、冷却器の入口における冷却水の温度が 32°C を超える場合には、温度上昇限度はその都度定める。

2.10.6 製造工場等における試験

-1. **規則 8 編 2.10.6**において同一形式の変圧器とは、容量、電圧、電流、主要寸法、冷却方法及び絶縁の耐熱クラスが同一であつて、同じ製造工場、同じ方法により製造されたものをいう。

-2. **規則 8 編 2.10.6** に定める温度試験省略の手続き等は、**2.4.15-2.(1)**から**(7)**に同じとする。ただし、文中の回転機は、変圧器と読み代える。また、**2.4.15-2.(7)**のチェックリストについては、適当なチェックリスト (**CL-TF-IL**) を製造者側で用意するものとする。

-3. **規則 8 編 2.10.6(2)**の規定において電圧変動率の算定は、次により実施して差し支えない。

$$\text{電圧変動率 (\%)} = q_r + \frac{q_x^2}{200}$$

q_r : 抵抗による電圧降下 (%)

$$\text{単相の場合 } q_r = \frac{P_{75}}{EI} \times 100 \quad \text{又は} \quad q_r = \frac{P_{115}}{EI} \times 100$$

$$\text{三相の場合 } q_r = \frac{P_{75}}{\sqrt{3}EI} \times 100 \quad \text{又は} \quad q_r = \frac{P_{115}}{\sqrt{3}EI} \times 100$$

q_x : リアクタンスによる電圧降下 (%)

$$q_x = \frac{E_x}{E} \times 100$$

P_t : t °Cにおける定格容量に対する負荷損 (W)

P_{75} : 75 °Cに換算した定格容量に対する負荷損 (W)

P_{115} : 115 °Cに換算した定格容量に対する負荷損 (W)

E_z : インピーダンス電圧 (V) すなわち P_t を測定したときの一次端子間における電圧

E_x : リアクタンス電圧 (V)

$$\text{単相の場合 } E_x = \sqrt{E_z^2 - \left(\frac{P_t}{I}\right)^2}$$

$$\text{三相の場合 } E_x = \sqrt{E_z^2 - \left(\frac{P_t}{\sqrt{3}I}\right)^2}$$

E : 定格一次電圧 (V)

I : 定格一次電流 (A)

なお、上記の算式において、 P_{75} は絶縁の耐熱クラス A 、 E 及び B のものに適用し、 P_{115} は絶縁の耐熱クラス F 及び H のものに適用する。

2.11 蓄電池

2.11.1 一般

- 1. 蓄電池は、用途に応じて適切な放電時間率のものを選定する。
- 2. アルカリ蓄電池を使用する場合には、その都度、構造、性能、据付け方法等について資料を提出し本会の承認を得る必要がある。

2.11.2 ベント形蓄電池

- 1. **規則 8 編 2.11.2(2)**の設置場所の適用上、以下の扱いとする。
 - (1) 蓄電池は、高温又は低温の場所、蒸気、水又は油蒸気等にさらされる場所に設置しないようにする。
 - (2) **規則 8 編 2.11.2(2)(b)**の「容量の大きい蓄電池」とは、 2 kW を超える出力の充電設備に接続する蓄電池をいう。なお、充電設備の出力とは、半導体電力変換装置の定格電流と蓄電池群の公称電圧の積とする。また、蓄電池箱には、頂部に排気用導管を備え、その先端をグースネック形等とし、箱の頂部とグースネックまでの距離は 1.25 m 未満であってはならない。また、吸気孔は少なくとも箱の対面に2個設けるようにする。
 - (3) 0.2 kW から 2 kW までの出力を持つ充電設備と接続する蓄電池は、電池室か又は上甲板以上に設置した箱に装備する。やむを得ず、かかる場所に装備できない場合には、次によることができる。
 - (a) 適当な場所に備えた格納箱又は戸棚内に置く。
 - (b) 機械室内に開放のまま置く。
 - (c) 通風のよい適当な一区画に置く。
 - (4) 0.2 kW 未満の出力を持つ充電設備と接続する蓄電池は、任意の適当な場所に開放のまま置いて、また、蓄電池箱に収めて置いてもよい。
- 2. **規則 8 編 2.11.2(4)**の換気の適用上、以下の扱いとする。
 - (1) 蓄電池を2段以上に配列する場合、棚の前後部には原則として、換気のための 50 mm 以上の間隔を設けること。

- (2) **規則 8 編 2.11.2(4)(c)**に規定する機械式排気通風装置を使用する場合の「ケーシングに接触しても火花を生じないもの」とは、**9 編 3.5.5-1.(2)**に適合する通風機をいう。この規定の適用上、当該通風機が設置されるダクトの開放甲板上の開口には、13 mm×13 mm メッシュを超えない保護金網を取り付けるものとする。
- (3) **規則 8 編 2.11.2(4)(d)**において、蓄電池収納区画の排気量の計算は、必要に応じて IEC 62485-2:2010 の 7.2 節及び 7.3 節又は IEC 62040-1:2017+AMD1:2021+AMD2:2022 附属書 CC.2 の規定の準用に代えることができる。
- 3. **規則 8 編 2.11.2(5)**の電気機器の適用上、以下の扱いとする。

独立行政法人産業安全研究所技術指針・工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 2006）に規定される爆発等級 *d3*，発火度 *G1* 以上と認められたものは、IEC 60079 に規定されるガス蒸気グループ *IIC*，温度等級 *T1* に分類されるものと同等以上として扱う。

2.11.3 制御弁式シール形鉛蓄電池

- 1. **規則 8 編 2.11.3(1)**の設置場所の適用上、以下の扱いとする。
- (1) 蓄電池は、高温又は低温の場所、蒸気、水又は油蒸気等にさらされる場所に設置しないようにする。
- (2) **規則 8 編 2.11.3(1)(a)**の「容量の大きい蓄電池」とは、2 kW を超える出力の充電設備に接続する蓄電池をいう。なお、充電設備の出力とは、半導体電力変換装置の定格電流と蓄電池群の公称電圧の積とする。また、蓄電池箱には、頂部に排気用導管を備え、その先端をグースネック形等とし、箱の頂部とグースネックまでの距離は 1.25 m 未満であってはならない。また、吸気孔は少なくとも箱の対面に 2 個設けるようにする。
- (3) 0.2 kW から 2 kW までの出力を持つ充電設備と接続する蓄電池は、電池室か又は上甲板以上に設置した箱に装備する。やむを得ず、かかる場所に装備できない場合には、次によることができる。
- (a) 適当な場所に備えた格納箱又は戸棚内に置く。
- (b) 機械室内に開放のまま置く。
- (c) 通風のよい適当な一区画に置く。
- (4) 0.2 kW 未満の出力を持つ充電設備と接続する蓄電池は、任意の適当な場所に開放のまま置いて、また、蓄電池箱に収めて置いてもよい。
- 2. **規則 8 編 2.11.3(3)**の換気の適用上、以下の扱いとする。
- (1) 蓄電池を 2 段以上に配列する場合、棚の前後部には原則として、換気のための 50 mm 以上の間隔を設けること。
- (2) **規則 8 編 2.11.3(3)(c)**において、蓄電池収納区画の排気量の計算は、必要に応じて IEC 62485-2:2010 の 7.2 節及び 7.3 節又は IEC 62040-1:2017+AMD1:2021+AMD2:2022 附属書 CC.2 の規定の準用に代えることができる。
- (3) **規則 8 編 2.11.3(3)(c)**において、複数の蓄電池が同一区画内に設置されており、それぞれの充電設備が完全に独立している場合にあっては、蓄電池や充電設備に異常が生じた際に直ちに対処できる場合に限り、その区画内で最も大きい出力を持つ充電設備に接続される蓄電池のみで換気能力の計算を行うことができる。

2.12 半導体電力変換装置

2.12.1 一般

規則 8 編 2.12.1-2.にいう「本会が適当と認める規格」とは、IEC 60146 及び IEC 61800 の最新版をいう。また、電気推進システムに使用される半導体電力変換装置を除き、船上での使用を考慮し IEC 60092-304 にも従った設計及び構造とすること。

2.12.4 製造工場等における試験

- 1. **規則 8 編 2.12.4(1)**にいう半導体素子接合部の温度上昇試験については、半導体素子の冷却フィン、ケース、冷媒等の部品の温度上昇の計測により行って差し支えない。ただし、あらかじめ製造者により、それらの部品の温度上昇が許容限度以内であれば半導体素子の接合部の温度上昇も最高許容温度を超えないものとして指定されている場合に限る。
- 2. **規則 8 編 2.12.4(2)**の適用上、半導体素子の保護ヒューズの動作確認等で保護装置の破壊につながる試験は省略して差し支えない。
- 3. **規則 8 編 2.12.4(3)**の適用上、試験電圧は表 8.2.12.4-1.によって差し支えない。なお、耐電圧試験は 1 分間連続印加とし、同一形式の 2 台目以後のものについては、1 秒間の印加とすることができる。

表 8.2.12.4-1. 耐電圧試験の試験電圧

定格交流電圧 [V]	試験電圧	
	交流 <i>r.m.s</i> [V]	直流 [V]
≤ 50	1,250	1,770
100	1,300	1,840
150	1,350	1,910
300	1,500	2,120
600	1,800	2,550
1,000	2,200	3,110
> 1,000	3,000	4,250
3,600	10,000	14,150
7,200	20,000	28,300
12,000	28,000	39,600
17,500	38,000	53,700

(備考)

1. 補間が認められる。

2.15 電熱器及び調理器

2.15.1 構造

- 1. 電熱素子の保護ガードは、強固な構造で、通電部に接触しないように装備すること。保護ガードの開口部は、標準試験指 (*Standard test finger*) が電熱素子に接触しないように十分小さくすること。
- 2. 調理器用電熱器の充電部は、調理用器具に接触しないように保護すること。
- 3. 液中に浸漬する電熱素子は、耐食性の金属シースで保護したものとする。
- 4. 浴槽用に電熱器を使用する場合には、入浴中に感電するおそれがないよう電熱素子を配置する必要がある。なお、操作スイッチは、多極連係式のものと表示灯及び注意銘板を備えるものとする。
- 5. 可搬式の調理器用電熱器は、横倒れしないような構造又は重量のものとする。

2.16 防爆形電気機器

2.16.1 一般

規則 8 編 2.16.1 にいう「本会が適当と認める規格」とは、IEC 60079 をいう。

3 章 設備計画

3.2 電源設備及び照明設備

3.2.2 照明装置

規則 8 編 3.2.2-2.(2)に規定する通路，階段及び出口には，規則 8 編 3.2.2-2.(1)により照明される救命いかだ等の進水場所及びその舷外に至る通路，階段及び出口を含むものとする。

3.2.3 予備電源装置

規則 8 編 3.2.3 に規定する機器への給電時間は，船舶の航行形態等を考慮して短縮することがある。

4 章 電気推進船に対する追加規定

4.1 一般

4.1.1 適用

規則 8 編 4.1.1-1.の適用にあつては、補助操舵用スラスト、推進加勢用電動機及び非常推進用電動機を除外して差し支えない。

4.2 推進用電気機器

4.2.1 一般

規則 8 編 4.2.1-2.にいう「高調波の影響を考慮した設計」とは、推進用電気機器が接続される回路における電圧総合波形ひずみ率（THD）が規則 8 編 2.1.2-4 を満足する設計をいう。

4.2.2 推進用電動機に対する一般要件

- 1. 規則 8 編 4.2.2-1.(5)にいう「導電部材」とは、例えばケーブル、給電回路、スリップリングをいう。
- 2. 規則 8 編 4.2.2-5.にいう「限定された操船」とは、例えば操船者が推進用電動機本体にある非常用空気孔を開ける等して最低限の冷却能力を確保し、同電動機を低出力で運転する操船状態をいう。

4.2.3 推進用回転機の構造及び配置等

規則 8 編 4.2.3-4.にいう「冷却空気温度を監視するための温度計」については、冷却空気の排気側温度を測定すること。なお、本会は、この代替手段として推進用回転機の固定子巻線に備える温度センサの流用を認めることがある。

4.2.5 推進用半導体電力変換装置

- 1. 規則 8 編 4.2.5-3.にいう「強制冷却が有効に行われていることを監視するための手段」とは、例えば、冷却空気温度を測定する温度計をいう。
- 2. 規則 8 編 4.2.5-5.にいう「センサの故障」とは、例えば、断線、短絡等をいう。

4.2.6 推進用変圧器

規則 8 編 4.2.6-6.の適用にあつては、2 次側の短絡保護として推進用半導体電力変換装置に備える保護装置を利用して差し支えない。

4.3 推進用電気機器の構成及び給電回路

4.3.1 推進用電気機器及び推進補機の構成

- 1. 規則 8 編 4.3.1-1.主文にいう「船舶が航行可能な速力」とは、要領 7 編 1.3.1-1.に掲げる速力をいう。
- 2. 規則 8 編 4.3.1-1.(4)の潤滑油装置とは、潤滑油ポンプをいう。
- 3. 規則 8 編 4.3.1-1.(4)の適用にあつては、要領 7 編 1.3.1-4.に掲げる要件にもよること。

5章 はしけ

5.1 一般

5.1.3 供給電圧の制限

規則 8 編 5.1.3-1.に定める電圧を超えた電力を使用する場合には、電気機器及びケーブルの構造、据付け及び試験方法等に関する資料を本会に提出し、承認を受けるものとする。

5.1.5 温度上昇限度

熱帯圏外のみを航行するはしけの電気設備に適用する周囲温度の標準は次による。
すべての場所の電気設備に対する周囲温度 : 40℃

5.2 接地

5.2.3 適用除外

一般に次に示すものは、接地を省略してよい。

- (1) ランプキャップ
- (2) 絶縁物で作られた照明器具上で支持されるか、又は絶縁物で囲われたシェード、反射板及びガード
- (3) 充電部及び接地金属部から絶縁物によって分離されているねじ部、貫通金属部及び埋込金属部
- (4) 循環電流を防止するために絶縁した軸受のハウジング
- (5) 蛍光放電管のクリップ
- (6) ケーブルクリップ

5.3 電気設備の保護装置

5.3.1 一般

規則 8 編 5.3.1-2.において、本会が適当と認める規格とは、JIS, JEC, IEC 又はこれらと同等以上の国家又は団体規格をいう。ただし、ヒューズは少なくとも、包装形（筒形又は栓形）のものであること。

5.4 電源装置

5.4.1 発電機

発電機の駆動原動機に備える調速機の特性は、**規則 8 編 2.4.2**の規定によることを標準とする。

5.4.2 配電盤

複数の発電機を有していても、並行運転を行わない電源装置に使用する配電盤には、電流計、電圧計及び電力計（交流発電機の場合）を1個ずつ備え、各発電機に共用することができる。

5.4.5 蓄電池

無人はしけにおいて、昼間に航海灯を消灯する手段を有する場合には、航海灯の1日の点灯時間は12時間を標準として、その容量を決定する。

5.5 ケーブル

5.5.2 ケーブルの布設

- 1. ケーブルを彎曲させて、ゆとりをとる場合には、その曲げ内側半径はケーブル外径の12倍以上を標準とする。
- 2. ケーブルを曲げて布設する場合には、その曲げ内側半径は、次を標準とする。
 - (1) がい装のあるゴム又はビニル絶縁のケーブル:ケーブル外径の6倍以上
 - (2) がい装のないゴム又はビニル絶縁のケーブル:ケーブル外径の4倍以上

(3) 無機絶縁のケーブル:ケーブル外径の 4 倍以上

-3. 導体の最高許容温度が異なるケーブルを同一帯金で束ねて布設する場合には、すべてのケーブルの許容電流はこれらのケーブルの導体の最高許容温度のうち、最低のものを基準として決定する。

5.5.3 ケーブルの機械的保護

貨物倉内に使用するケーブル保護用管又は覆は、金属製のものを標準とする。非金属製のものをを使用する場合には、材料、強度、布設方法等についての資料を提出し、本会の承認を受けるものとする。

5.5.5 ケーブルの固定

ケーブルの固定バンドの取付け間隔は、表 8.5.5.5-1. に示す値を標準とする。

表 8.5.5.5-1. 取付け間隔

ケーブルの布設方法	取付け間隔(mm)
水平布設一般	300
垂直布設	400
支持物の上に水平布設	900

(備考)

暴露甲板では、支持物の上に水平布設した場合であっても、取付け間隔は 300mm とする。

5.7 制御用機器

5.7.1 始動器

始動器に用いる電磁接触器は、規則 8 編 2.6 に適合したもの及び JIS, JEM, IEC 又はこれらと同等以上の国家若しくは団体規格に適合したものを使用することができる。

5.9 タンクはしけ

5.9.3 危険場所

-1. 規則 8 編 5.9.3-2. にいう「本会が別に定めるところ」とは、IEC60092-502(1999) 第 5.9.4 項による危険場所の分類方法であって、爆発性混合気が発生されるおそれのある閉囲された区画を基準（基準区画）として、同区画に隣接する区画又は区域の危険場所を、当該区画又は区域における貨物漏洩源の影響及び機械通風の効果を考慮して分類することをいう。(図 8.5.9.3-1. 参照) 加えて、規則 8 編 5.9.3-2. にいう「本会が別に定めるところ」とは、検査要領 9 編 7.3.2-2. もいう。

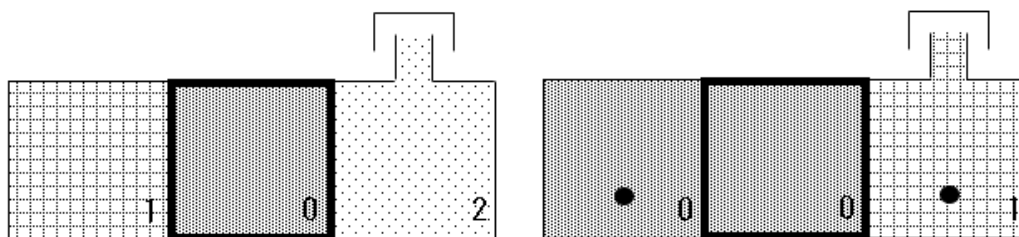
-2. 規則 8 編 5.9.3-3. にいう「本会が別に定めるところ」とは、次のことをいう。

- (1) 1 種危険場所又は 2 種危険場所に直接つながる扉又は開口（ガス密の固定式窓及びガス密若しくは水密のボルト締め開口であって運航中に常時閉鎖されているものを除く。）を有する閉囲された区画は、当該扉又は開口でつながる危険場所と同一の危険場所とする。ただし、次の(2)から(4)に定める場合を除く。
- (2) 1 種危険場所に直接つながる扉を有する閉囲された区画であっても、次の条件をすべて満たす場合には、当該区画を 2 種危険場所とすることができる。
 - (a) 扉はガス密自動閉鎖扉とし、常時閉鎖しておく旨を記載した注意銘板を備える場合
 - (b) 扉を開放した際に、空気が当該区画から 1 種危険場所へ流れるように、次のいずれにも適合する機械式通風装置を備える場合
 - i) 通風装置が設置される区画内のガス及び蒸気が滞留しないよう十分な空気を流動させることができ、かつ、乗組員の安全な作業環境が確保されるように配置すること。
 - ii) 通風装置が停止した場合には、常時乗組員が配置される場所（船橋、機関制御室等）に可視可聴警報が発せられること。
 - iii) 通風用ダクトは、非危険場所の換気に使用されるものと兼用しないこと。
- (3) 1 種危険場所に直接つながる扉を有する閉囲された区画であっても、次の条件をすべて満たす場合には、当該区画を非危険場所とすることができる。
 - (a) 扉はエアロックを形成する 2 枚のガス密自動閉鎖扉であって当該扉を開放した状態で保持することのできな

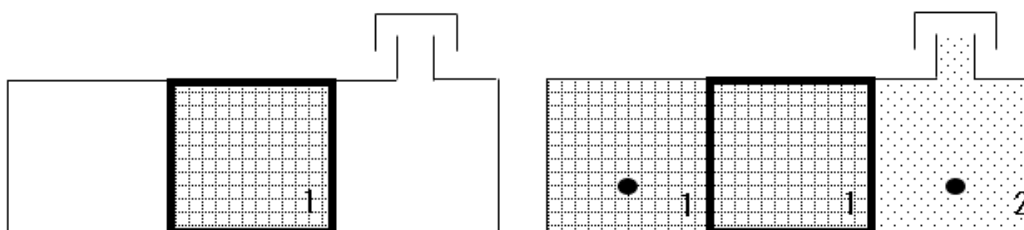
い構造とし、常時閉鎖しておく旨を記載した注意銘板を備える場合

- (b) 当該区画が危険場所に対して正圧となるように、次のいずれにも適合する機械式通風装置を備える場合
 - i) 区画内のすべての扉を閉じた状態で、漏れが生じやすい通風用ダクト内を含むすべての箇所、常時 25Pa 以上の加圧状態を維持できること。
 - ii) 通風装置の初期始動後又は危急遮断後等、**i)**に掲げる加圧状態が維持されない状況においては、**規則 8 編 5.9.4**により危険場所に設置が認められる電気設備（以下、「使用可能電気設備」という。）以外の電気設備に通電されないこと。ただし、内部雰囲気危険でないこと（爆発性ガス又は蒸気の濃度が爆発下限の 30%以下）が確認されるか又はあらかじめ十分な時間をかけてパージされる場合にあってはこの限りでない。
 - iii) 加圧状態を監視するための装置を設けること。特にフローモニタリング装置を使用する場合には、扉が開いている状態で規定の加圧状態を維持できるか又は扉が閉鎖されていない場合に警報が発せられること。
 - iv) 前 **i)**に掲げる加圧状態が維持されない場合には、常時乗組員が配置される場所（船橋、機関制御室等）に可視可聴警報が発せられ、使用可能電気設備以外の電気設備への通電は自動的に遮断されること。この場合、タンクはしけ又は人員の安全のために不可欠な電気設備については、自動的に遮断されないように使用可能電気設備としておくこと。
 - v) 通風用ダクトは、非危険場所の換気に使用されるものと兼用しないこと。
- (4) 2 種危険場所に直接つながる扉を有する閉鎖された区画であっても、次の条件をすべて満たす場合には、当該区画を非危険場所とすることができる。
 - (a) 扉は、当該区画側にのみ開く構造のガス密自動閉鎖扉とし、常時閉鎖しておく旨を記載した注意銘板を備える場合
 - (b) 扉を開放した際に、空気が当該区画から 2 種危険場所へ流れるように、**(2)(b)i)**から **iii)**に適合する機械式通風装置を備える場合

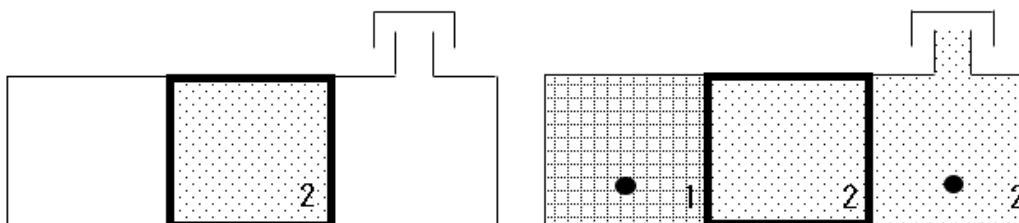
図 8.5.9.3-1. 隣接区画の危険場所の分類



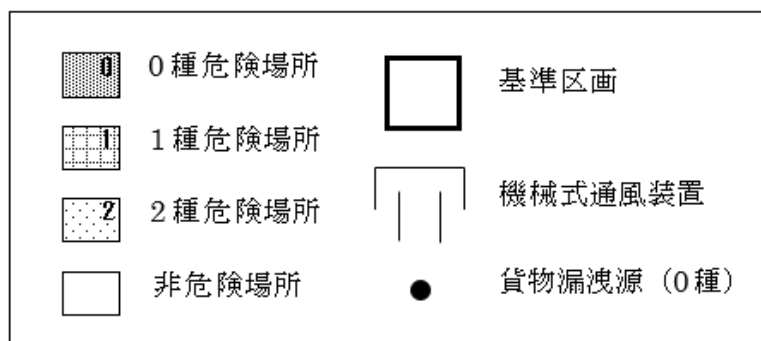
(a) 0 種危険場所に隣接する場合



(b) 1 種危険場所に隣接する場合



(c) 2 種危険場所に隣接する場合



5.9.4 危険場所の電気設備

-1. 規則 8 編 5.9.4-1.(2)(e)に従って装備される取付物は、ガス密構造とするか又はガス密の容器内に設置し、かつ、貨物タンクに隣接させないようにすること。また、これに関連するケーブルは、主甲板まで垂鉛メッキを施した厚肉鋼管内に敷設し、その管継手はガス密構造とすること。

-2. 規則 8 編 5.9.4-1.(3)(b)にいう「本会が適当と認める電気機器」とは、次のいずれかをいう。

- (1) IEC60079-15(2001)に規定される n 型機器
- (2) 公的機関により使用が認められているガス封入型の電気機器
- (3) 通常の使用状態で火花又はアークを発生しない電気機器であって、表面温度が積載貨物のガス又は蒸気の発火温度より十分低いもの

-3. 規則 8 編 5.9.4-2.にいう「安全に使用できることが確認されたもの」とは、次をいう。

原油又は石油生成物のみをばら積して運送するタンクはしけにあっては、規則 8 編 2.16 の規定に適合する防爆形電気機器であって、IEC60079-0 に定めるガス蒸気グループ IIA、温度等級 T3 以上のもの若しくは独立行政法人産業安全研究所・工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆 2006）に定める爆発等級 d1、発火度 G3 以上と認められたもので、かつ、規則 8 編 1.2.1-4.の規定により防爆形電気機器として形式試験に合格したもの又はこれと同等のもの並びに構造上発火源となるおそれがないと認められた電気機器

-4. 小型のタンクはしけにおける船首楼甲板の一部が、貨物タンク上の高さ 2.4m までの区域であってタンクはしけの前後方向にさらに 3m 延長した暴露甲板上の区域の危険場所に該当する場合には、規則 8 編 5.9.4-2.の要件にかかわらず、次の(1)及び(2)の要件を満足することにより当該場所に IP55 以上の保護外被を有する防爆形以外の電気機器を設けることができる。

- (1) 船首楼甲板上に、開口を有さない鋼製のガス防壁を設けること。
- (2) ガス防壁の高さは暴露甲板上 2.4m 以上とし、幅は(1)に掲げるガス防壁を取付ける場所における船首楼甲板の全幅とすること。

-5. 規則 8 編 5.9.4-4.にいう「本会の承認」においては、IEC60079-0 に定める落下試験を含めること。

-6. 規則 8 編 5.9.4-5.にいう「腐食するおそれのある場合」とは、例えば、ケーブルが暴露部に敷設される場合をいう。

5.9.7 防爆形電気機器の保守

規則 8 編 5.9.7 にいう「本会が適当と認める保守」とは、次をいう。

- (1) 附属書 5.9.7 に従って行う機器の保守
- (2) 機器の分解修理（必要な場合に限る。）
- (3) 機器の改造、追加及び整備を行った場合の防爆性能の確認

5.10 引火点が 60°C以下の液体貨物を運送するタンクはしけ

5.10.1 危険場所の分類

-1. 規則 8 編 5.10.1 に掲げる危険場所の例を、図 8.5.10.1(1)から図 8.5.10.1(3)に示す。

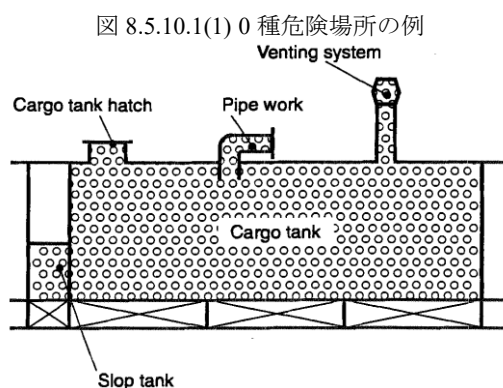


図 8.5.10.1(2) 1 種危険場所の例

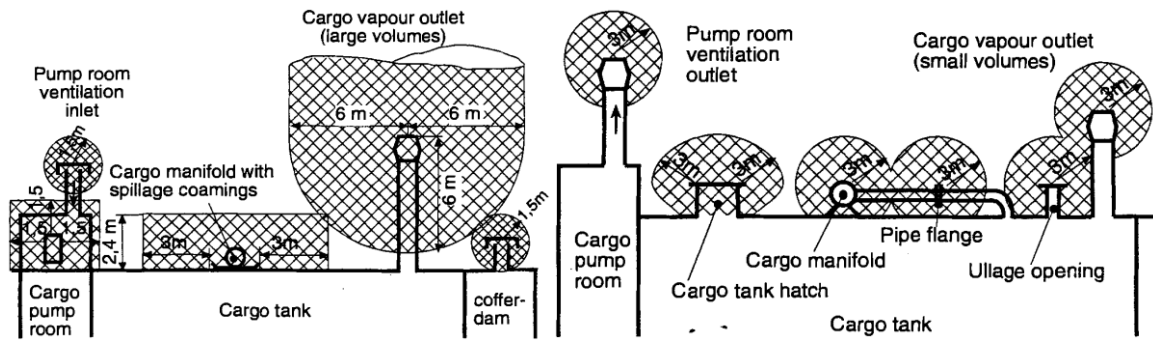
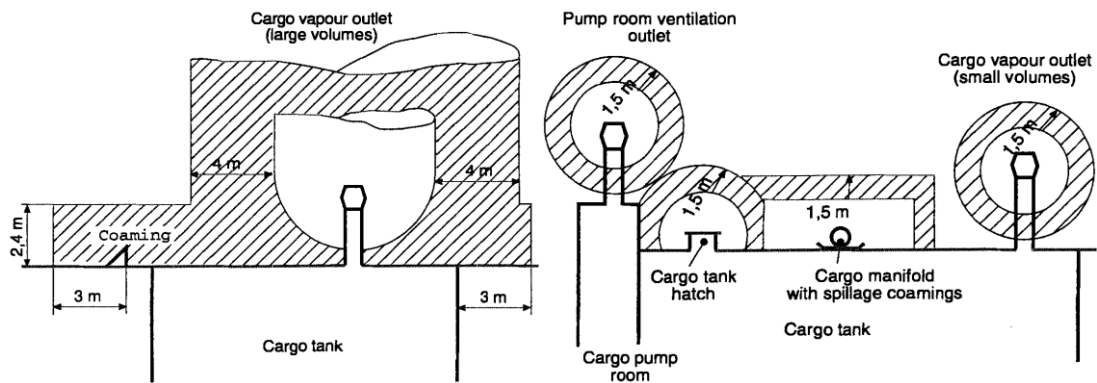


図 8.5.10.1(3) 2 種危険場所の例



-2. 規則 8 編 5.10.1(3)(a)でいう「別に定めるところ」は、規則 8 編 5.10.1(3)(a)によらず検査要領 9 編 7.3.2-2.を適用することをいう。

5.11 試験

5.11.1 製造工場における試験

発電機及び変圧器の電圧変動率は、それぞれ、規則 8 編 2.4.13-4.、2.4.14-2.及び 2.10.4 の規定による値を標準とする。

9 編 防火構造，脱出設備及び消火設備

1 章 通則

1.5 規定の軽減

1.5.1 一般

規則 9 編 1.5.1 の適用上，船舶の航行区域の環境条件等を考慮した合理的な理由を本会に提出すること。

2 章 定 義

2.1 一般

2.1.1 総則

本編において、「火災試験方法コードに従い本会により承認された材料」とは、「船用材料・機器等の承認要領第5編1章」に定める試験基準に適合し、かつ、本会が承認したものをいう。

2.2 定義

2.2.1 居住区域

規則9編2.2.1に規定する「調理器具のない配膳室」には、次の(1)及び(2)の調理器具を備えて差し支えない。

- (1) $5kW$ 以下のトースター、電子レンジ、IH調理器等。ただし、コーヒーメーカー、食器洗い器及び湯沸し器については、高温表面が暴露していない場合にあっては、その出力によらず「調理器具のない配膳室」に備えて差し支えない。
- (2) $2kW$ 以下のもので、かつ、その表面温度が 150°C を超えない電気加熱プレート及びホットプレート

2.2.4 貨物区域

本編の適用において、貨物区域に至るトランクであっても、有効な閉鎖装置等により貨物積載場所と分離され、かつ、貨物積載場所と類似の危険性が生じないと本会が認める場合には、規則9編2.2.4にいう「貨物区域」とみなす必要はない。

2.2.6 制御場所

- 1. 規則9編2.2.6の適用上、「主要な航行設備」とは、操舵用制御装置、コンパス、レーダー等とする。
- 2. 規則9編2.2.6の適用上、非常操舵場所を有する操舵機室は、「制御場所」とはみなさない。
- 3. 規則9編2.2.6の適用上、固定式消火装置の主要構成機器については、本編の規定により制御場所内に集中配置することが要求される場合を除き、その設置場所を制御場所とみなす必要はない。

2.2.11 軽荷重量

規則9編2.2.11の適用上、船上に貯蔵される固定式消火装置用の消火剤（清水、炭酸ガス、ドライケミカル粉末及び泡原液等）の重量は、軽荷重量に含まれる。

2.2.13 A類機関区域

規則9編2.2.13にいう「焼却炉」とは、最大処理熱量が $34.5kW$ 以上の焼却設備をいう。

2.2.16 公室

規則9編2.2.16に規定する「食堂」には、2.2.1に規定する電気機器を備えてもよい。

2.2.18 業務区域

規則9編2.2.18に規定する「調理器具のある配膳室」には、次の(1)及び(2)の調理器具を備えて差し支えない。ただし、 $5kW$ を超える電気加熱プレートやホットプレートが備えられる区画については調理室とみなされる。

- (1) $5kW$ を超えるトースター、電子レンジ、IH調理器等。ただし、コーヒーメーカー、食器洗い器及び湯沸し器にあっては、その出力によらず「調理器具のある配膳室」に備えて差し支えない。
- (2) $5kW$ 以下の電気加熱プレート及びホットプレート

3 章 発火の危険性

3.2 燃料油、潤滑油その他の可燃性油に関する措置

3.2.1 燃料としての油の使用の制限

- 1. **規則 9 編 3.2.1(3)(e)**にいう「その他本会が適当と認める要件」とは、次をいう。
 - (1) 燃料油タンクの注入管及び／又は測深管は、固定管とし暴露甲板に導くこと。また、測深棒は非鉄金属製のものとすること。
 - (2) 測深装置は、タンクの中の油量が注入口の近くで容易に計測できる位置に設けること。
 - (3) 燃料油は 38℃以上に加熱しないこと。
 - (4) 燃料油タンク及び燃料油こし器の油受けには、金網の蓋を設け、油受け皿の漏油は、機関室に開口を持たない専用のドレンタンクに導くこと。
- 2. **規則 9 編 3.2.1(6)**にいう「本会が適当と認める場合」とは燃料油サービスタンク、セトリングタンク及び供給管系に設けられるその他のタンクが次の全ての条件を満たす場合をいう。
 - (1) これらのタンクの空気管の長さ又は冷却装置、もしくはこれらの組合せが、ベーパーを 60℃未満となるように冷却するのに十分であること。ただし、空気管の開口が発火源から少なくとも 3m 離れた位置に配置されている場合にあってはこの限りではない。
 - (2) 空気管の開口端装置にフレイムスクリーンが取り付けられていること
 - (3) 燃料油タンク内のベーパーの溜る部分に機関区域への開口がないこと（ボルト締めマンホールは認められる）
 - (4) 十分に換気されたコファダムを除き、燃料油タンクの直上に閉囲区画が設けられていないこと

3.2.2 燃料油に関する措置

- 1. **規則 9 編 3.2.2(2)**の適用上、特に噴燃装置、燃料油セトリングタンク及びサービスタンク、燃料油清浄装置を設置してある場所の通風は、良好とすること。
- 2. **規則 9 編 3.2.2(3)(a)**にいう「船首倉」とは、船首隔壁より前方のタンクであって、船体構造の一部をなすものをいう。
- 3. **規則 9 編 3.2.2(3)(b)**の適用上、「自立型の燃料油タンク」をやむを得ず A 類機関区域内に設ける場合には、自立型の燃料油タンクの容量を、主機関を 15 時間連続して運転するのに必要な量以内とすること。
- 4. **規則 9 編 3.2.2(3)(c)**の適用上、「水平方向に十分に離して配置する」とは、燃料油タンクからボイラの後面、熱媒油加熱器及び焼却炉までの距離は 610mm 以上、ボイラのその他の部分までの距離は 460mm 以上とすること。ただし、ボイラの円筒形の部分又は水管ボイラ囲いの角部にあっては 230mm まで短縮することができる。
- 5. **規則 9 編 3.2.2(3)(d)**の適用上、燃料油タンクの吸引元弁の空気圧式遠隔閉鎖装置（閉鎖する時にのみ圧縮空気を必要とする方式のもの）については次による。
 - (1) 専用の遠隔閉鎖用空気タンクを燃料油タンクの所在区画外の近寄りやすい場所に置くこと。
 - (2) 空気タンクの容量はすべての燃料油タンク吸引元弁を少なくとも 2 回閉鎖できるものとすること。
 - (3) 空気タンクには遠隔閉鎖装置を操作する場所から見やすい位置に圧力計測装置を備えること。
 - (4) 空気タンクから吸引元弁のアクチュエータまでの空気管系には、遠隔操作のための弁及び当該管系のブローオフ弁を除き、弁を設けないこと。
 - (5) 空気タンクから吸引元弁のアクチュエータまでの空気管は鋼管又は銅管とすること。
 - (6) 空気タンクへの充気管系には逆止弁を設けること。
- 6. 前-5.に規定する空気タンクを非常発電機用燃料タンク吸引元弁の遠隔閉鎖、非常用消火ポンプ水吸入弁の遠隔開放、機関室換気用通風機ダンプの遠隔閉鎖等の用途に兼用する場合には、次による。
 - (1) 空気タンクの容量は、燃料油タンク吸引元弁の閉鎖、非常用消火ポンプ水吸入弁の開放、機関室換気用通風機ダンプの閉鎖等を同時に少なくとも 2 回行うことができるものとすること。
 - (2) 燃料油タンク吸引元弁の遠隔閉鎖用空気管系統は、他の用途の管系統とは別個に配管し、空気タンクからの空気取出し弁には、用途を明確にするために銘板を取り付けること。
 - (3) 非常発電機用燃料油タンク吸引元弁の遠隔閉鎖用空気系統は、前(2)の要件に適合することに加え、他の燃料油タ

ンク吸引元弁の遠隔閉鎖用空気管系統から独立した配管とすること。

-7. **規則 9 編 3.2.2(3)(d)**にいう「損傷した場合に、油が漏出するおそれのある」とは、タンクに取り付けられた弁又はコックが通常開の状態で使用されているものをいう。

-8. **規則 9 編 3.2.2(3)(e)ii)**にいう「本会が承認したもの」とは、「船用材料・機器等の承認要領第 7 編 4 章」に従って承認したものをいう。また、「本会が適当と認める規格」とは、JIS F 7215「船用平形ガラス油面計」又はこれと同等のものをいう。

-9. **規則 9 編 3.2.2(4)**において、過圧を防止する装置として、燃料油ポンプの吐出側に逃し弁を設ける場合には、逃げ出した油をポンプ吸入側に導くように装置すること。なお、渦巻き形ポンプについては、吐出圧力が管系の設計圧力を超えることがない場合にあつては、圧力逃し弁を設けなくて差し支えない。

-10. **規則 9 編 3.2.2(5)(a)**の適用上、エンジン、タービン及び歯車装置にあつては、次の**(1)**から**(3)**のいずれかに適合する場合、その他の本会が適当と認める材料として使用することができる。

- (1) 内管であつて、故障の際に機関又は機関区域に可燃性流体を放出することがないもの
- (2) 構成要素であつて、機関の作動時に当該構成要素の内部にのみ液体が噴霧されうるもの（機関のカバー、ロッカーカバー、カム軸端部のカバー、点検用の板及びサンプタンク等）。ただし、当該構成要素及びその内部に含まれるすべての部品の内圧及びウエットサンプの容積は、それぞれ 0.18 N/mm^2 及び 100 l を超えないこと。
- (3) 機関に取付けられる構成要素であつて、ISO 19921:2005 及び ISO 19922:2005 又はその他の本会が適当と認める規格による火災試験の基準を満足し、該当設備として適切な機械的性質を有するもの

-11. **規則 9 編 3.2.2(5)(b)**でいう被覆として被覆に可撓管を用いる場合には、承認された形式のものとすること。

-12. **規則 9 編 3.2.2(5)(b)**にいう「火災の危険性が十分低い設計、構造及び配置であると本会が認めた場合」とは、以下の全てを満足するディーゼル機関における場合をいう。

- (1) A 類機関区域以外に備え付けられること。
- (2) 単気筒であつて高圧燃料油管からの漏油により機関が自然停止すること。
- (3) 高圧燃料油管の損傷による発火源への漏油及び油の飛散を防ぐために高圧燃料油管あるいは機関全体を覆うような適当な囲いを有すること。

-13. **規則 9 編 3.2.2(5)(c)**でいう「適切な方法で防護」とは、次に掲げる構造及び施工要領等に関する資料を提出して本会の承認を受けたものをいう。

- (1) 飛散防止テープ
- (2) IMO MSC/Circ. 647 に例として推奨されている構造の金属製カバー
- (3) その他適当な飛散防止措置

-14. **規則 9 編 3.2.2(5)(c)**の適用上、次に上げるような場合には、漏洩及び飛散の危険性が十分に低いと認め、防護の措置を省略して差し支えない。

- (1) 当該可燃性油管を機関室最下段床下に設備している場合
- (2) 当該可燃性油管の継手部に有効な防熱措置を施している場合

-15. **規則 9 編 3.2.2(5)(e)**の分離装置は、機関室の内部の当該機器の火災状況が確認できる場所であつて、当該機器及び近接する機器の火災の際にも安全な場所から操作できるものとすること。戻り管については、分離装置として逆止弁を備えることとして差し支えない。

-16. **規則 9 編 3.2.2(6)(a)**の適用上、高温表面の断熱のために使用される被覆材が吸油性又は浸油性の場合には、被覆材を鋼又は同等の耐浸油性材料で覆うこと。ただし、火災のおそれがない場合にあつてはこの限りでない。

3.2.3 潤滑油に関する措置

規則 9 編 3.2.3の適用上、加熱されない潤滑油タンクの空気管については、空気管頭から潤滑油が漏洩した場合においても、電気機器、加熱された表面等の発火源に接触し得ない場所に限り、機関区域内に開口して差し支えない。

3.2.4 他の可燃性油に関する措置

-1. **規則 9 編 3.2.4-1**の規定にいう「漏洩による火災の危険がないと認められる場合」とは、油圧弁及びシリンダがタンク及び空所等の発火源のない場所に設けられる場合又は暴露部等の発火源に接触する可能性が小さく、かつ、当該漏油が容易に発見できる場所に設けられる場合をいう。

-2. **規則 9 編 3.2.4-1**の適用上、空気管については **3.2.3** による。

3.3 船内で使用されるガスの管理

3.3.1 船内で使用されるガス燃料に関する措置

- 1. 規則 9 編 3.3.1 の適用上、ガス燃料装置の貯蔵容器、管、弁及び管取付け物については、規則 7 編の規定にかかわらず、主管庁又は本会が適当と認める国際又は国家規格に適合したものとする。
- 2. 貯蔵容器は、ガス燃料の種類に応じて適切に保護すること。一般に、直射日光を避け、かつ、波浪、高温及び火気に対して安全な場所に設置するものとし、船舶の動揺及び振動に対して安全なように適切な状態に固定すること。
- 3. 規則 9 編 3.3.1 の適用上、開放甲板上の甲板室、機関室等の囲壁のリセスした場所にガス燃料装置を設置する場合には、以下による。
 - (1) リセス部は、開口隅部の構造、縁材、支柱等を除き、一面の全体が開放甲板に開口していること。開口には格子を設けて差し支えない。
 - (2) リセス部の深さ（最も凹入している部分の甲板室等の囲壁面からの水平距離）は 1m 以下とすること。
- 4. 設置場所の前後端及び両側面のうちの 3 面が覆われる場合には、リセスした場所とみなし前-3.による。
- 5. 規則 9 編 3.3.1 の適用上、開放甲板上の場所（前-3.の条件に合致する場所を含む。）以外の場所にガス燃料装置を設置する場合には、適切な機械式通風装置を備えた場所とすること。この場合、当該場所内及び排気口から 3m 以内の電気設備については規則 8 編 2.1.3-7.の規定による。

3.3.2 ガス溶接用機器に関する措置

- 1. 規則 9 編 3.3.2 の適用上、アセチレンと酸素を用いるガス溶接機器については、以下の規定による。それ以外のガス溶接機器については、本会の適当と認めるところによる。
- 2. ガス溶接用機器の貯蔵容器、管、弁及び管取付け物については、規則 7 編の規定にかかわらず、主管庁又は本会が適当と認める国際又は国家規格に適合したものとする。
- 3. 貯蔵容器の設置場所については、次による。
 - (1) 直射日光を避け、かつ、波浪、高温及び火気に対して安全な場所に設置すること。一般に、容器の温度が 40℃を超えることの無いように配慮すること。
 - (2) 船舶の動揺及び振動に対して安全なように直立状態に固定すること。また、火災時に貯蔵容器を迅速に移動するための措置を講じること。
 - (3) アセチレン容器と酸素容器はなるべく離して設置すること。
- 4. 規則 9 編 3.3.2 の適用上、開放甲板上の甲板室、機関室等の囲壁のリセスした場所に貯蔵容器を設置する場合には、以下による。
 - (1) リセス部の甲板面積は過大なものとししないこと。
 - (2) リセス部は、開口隅部の構造、縁材、支柱等を除き、一面の全体が開放甲板に開口していること。開口には格子を設けて差し支えない。
 - (3) リセス部の深さ（最も凹入している部分の甲板室等の囲壁面からの水平距離）はリセス部の幅以下とすること。
- 5. 貯蔵容器を設置する場所の前後端及び両側面のうちの 3 面が覆われる場合には、リセスした場所とみなし前-4.による。
- 6. 規則 9 編 3.3.2 の適用上、開放甲板上の場所（前-4.の条件に合致する場所を含む。）以外に貯蔵容器を設置する場合には、適切な機械式通風装置を備えた場所とすること。この場合、当該場所内及び排気口から 3m 以内の電気設備については規則 8 編 2.1.3-7.の規定による。
- 7. 酸素容器のみを設置する場所については、前-4.(3)の条件に適合することを要しない。
- 8. 貯蔵容器から作業場所までの配管については、次による。
 - (1) アセチレン用固定配管には耐食処置を施した鋼管、また、酸素用配管には鋼又は銅管を使用すること。ただし、可撓継手として金属製外装を有する非金属製の伸縮管を使用することができる。
 - (2) 固定配管の弁及び管取付け物の材料には鋳鉄を用いないこと。また、アセチレン管系の弁及び管取付け物の材料には鋼又は銅の含有量が 62%を超える銅合金を使用しないこと。
 - (3) 固定配管の要領は次による。
 - (a) アセチレン及び酸素用配管は、制御場所、居住区域、火災の危険性が高い業務区域、機関区域及び貨物区域並びにその他の閉鎖された区画であって発火源となり得る機器、電気設備等が設置されるものを通過させないこと。

- (b) アセチレン及び酸素用配管には、各容器の格納室及び作業場所の囲壁貫通部の適当な位置に止め弁を取り付けること。
- (c) 管及び管取付け物の接合は、できる限り溶接又はフランジ継手とすること。
- (d) 管系統には、アセチレン系統か酸素系統かの区分けを明示すること。
- (4) 貯蔵容器及び作業場所の間にゴム管を使用する場合には、ゴム管は、使用するガスの種類に応じて本会が適当と認める規格に適合するものとする。
- (5) 管装置は、船内配管後、圧力調整器の最高使用圧力の 1.25 倍以上の圧力で気密試験を行うこと。

3.4 発火源及び発火性

3.4.2 くず入れ

規則 9 編 3.4.2 の適用上、調理室、配ぜん室、バー、ごみ処理場所、ごみ収納場所及び焼却場に備え付けるくず入れであって、ぬれたごみ、ガラスびん及び金属製の缶のようなもののみを入れるもので、かつ、その旨が適切に標示されているものについては、可燃性材料製のものとして差し支えない。

3.5 タンクはしけに対する特別要件

3.5.4 貨物タンクの通気

-1. 原油、37.8℃における蒸気圧（絶対圧）が 0.28MPa 未満の油又は類似の液体貨物を**規則 1 編 1.1.5** が適用されるタンクはしけであって**鋼船規則 S 編 8.2.2** に規定する制御式通気装置を有するものによって運送する場合には、当該タンクはしけは、**規則 9 編 3.5.4-2** に規定する要件に適合しているものとみなして差し支えない。

-2. **規則 9 編 3.5.4-3.(2)** いう「操作状態を明確に表示するもの」として、例えば、当該止め弁のレバーの起立による識別又は当該止め弁付近に掲示された止め弁の開閉を示すブラカード等による表示とすることができる。

-3. **規則 9 編 3.5.4-4** いう「火炎の侵入を防ぐ装置」（**規則 9 編 3.5.4-5.(1)(d)** いう高速排出装置を含む。）の設計、配置等については次による。

(1) 本要領で使用する用語の意味は次のとおりとする。

- (a) 火炎の侵入を防ぐ装置とは、通気装置を通して貨物タンク内に火炎が侵入することを防止するための装置をいい、フレームスクリーン、フレームアレスタ、デトネーションフレームアレスタ及び高速排出装置に分類される。これらの装置は、「船用材料・機器等の承認要領」6 編 7 章の規定に従って承認されたものとする。
- (b) フレームスクリーンとは、ワイヤの網目を利用して拡散した火炎の侵入を防ぐ装置をいう。
- (c) フレームアレスタとは、熱を急冷する原理に基づき、エレメントを利用して火炎の侵入を防ぐ装置をいう。
- (d) デトネーションフレームアレスタとは、配管内におけるデトネーションに伴って発生する火炎の侵入を防ぐ装置をいう。
- (e) 高速排出装置とは、いかなる流量においても流出速度が 30m/s 未満とならないように、弁の吸入口の圧力によってリフトを調整する機械式の弁により構成される火炎の侵入を防ぐ装置をいう。
- (f) 火炎速度とは、管又は他のシステムにそって伝わる火炎の速度をいう。
- (g) フラッシュバックとは、火炎の侵入を防ぐ装置を通過して火炎が伝播することをいう。

(2) 火炎の侵入を防ぐ装置（以下、**3.5.4** において「当該装置」という。）は、それぞれの種類に応じて、次に掲げる開口からタンク内への火炎の侵入を防止できる位置に取付けること。ただし、フレームアレスタ及び**鋼船規則 R 編 35 章**に適合するイナートガス装置により爆発性雰囲気とならないように保護されている貨物タンクの通気装置に取付けられる当該装置にあつては、連続燃焼試験を省略することができ、高速排出装置にあつては、フラッシュバック試験及び連続燃焼試験を省略することができる。

- (a) 次の開口に対しては、フレームスクリーン、フレームアレスタ、デトネーションフレームアレスタ又は **7 編 15.6.14-3.(1)** 及び「船用材料・機器等の承認要領」6 編 7.4.2-2.(3)(a) i) から ix) に適合する火炎侵入防止金網を取付けること。
 - i) **規則 9 編 7.3.2-1.(1)** いう貨物タンク内の温度変化によって生じる負圧を防止するための PV 弁の空気吸入口
 - ii) **規則 9 編 7.3.2-1.(2)** いう貨物タンク内における貨物の取卸し時の負圧を防止するための装置の空気吸入

口

- iii) **規則 9 編 3.5.7-2.(2)(c)**にいうイナートガス装置を備えていないタンクはしけの貨物タンクのパーキング／ガスフリー用排気口（20m/s 以上で排出可能なもの）
- (b) 次の開口に対しては、フレームスクリーン、前**(a)**の火炎侵入防止金網、フレームアレスタ、デトネーションフレームアレスタ又は高速排出装置を取付けること。
 - i) **規則 9 編 7.3.2-1.(1)**にいう貨物タンク内の温度変化によって生じる圧力を放出するための開口
 - ii) **規則 9 編 3.5.4-5.(1)(c)**にいう貨物タンクからの排気口（イナートガス装置を備えていないタンクはしけの貨物タンクのパーキング／ガスフリー用排気口であって、**(a)iii)**又は**(c)**に該当しないものを含む。）
- (c) **規則 9 編 3.5.4-5.(1)(d)**にいう貨物タンクからの排気口に対しては、高速排出装置を取付けること。
- (3) 当該装置の配置及び取付けについては次による。
 - (a) 配管中に配置されるものとして試験され、かつ、承認された場合を除き、当該装置は大気開口端に配置すること。配管中用の当該装置は、大気開口端のものとして試験及び承認がされていない場合には、大気開口端に取付けないこと。
 - (b) デトネーションフレームアレスタを取付ける場合には、デトネーションフレームアレスタとこれが取付けられる管の端部との距離は、原則として、フラッシュバックの発生に至るような加熱又は停滞火炎が生じないようなものとする。
 - (c) 当該装置は、火炎が当該装置をバイパスしてタンク内に侵入することがないように緊密に取付けること。
- (4) 当該装置が、凍結によって機能を喪失するおそれがある場合には、凍結防止のための措置を講じること。
- (5) 保守、修理及び点検を容易にするために、甲板上 2m を超える位置にある当該装置には人が近付くための手段が講じられていること。
- 4. **規則 9 編 3.5.4-4.**の適用上、試料採取、計測等に使用される管頭であって、手動操作の仕切弁又はコックを備え、かつ、口径が 50mm 以下のものについては、「アレージ用の開口」とみなす必要はない。
- 5. **規則 9 編 3.5.4-5.(1)(c)**及び**(d)**における排気口周辺は、**規則 8 編 5.10.1(2)(h)**及び**5.10.1(3)(b)**に規定される危険場所とする。また、設置場所に応じて**規則 8 編 5.9.4**の該当規定を満足する電気機器については、発火源とみなさない。

3.5.5 通風

- 1. **規則 9 編 3.5.5(1)**を適用する場合には次による。
 - (1) 可燃性蒸気がたまる可能性を最小にするため、貨物ポンプ室のビルジが溜る場所には、周囲の排気が有効に行われるように船底の肋板又は縦肋骨の直上付近に排気ダクトを設けること。さらに排気ダクトには下部のグレーティングの上方 2m 付近の位置に非常用開口を設け、この開口には、暴露甲板及び下部のグレーティングから開閉できるダンパーを設けること。なお、非常用開口は、ダクト末端の開口が閉塞した場合においても毎時 15 回以上の換気を確保するものとする。
 - (2) 火花を生じない構造の通風機については次による。
 - (a) 火花を生じない構造の通風機とは、羽根車及びケーシングの材料が、**表 9.3.5.5-1**により、非着火性であると認められる組み合わせの材料のものであって、かつ、羽根車及びケーシング間の空隙が軸径の 10%以上(最小 2mm)であるものをいう。なお、この空隙は、羽根車及びケーシングに鉄系材料（オーステナイト系ステンレス鋼を含む）を用いる場合を除き、13mm を超える必要はない。本**(a)**は貨物ポンプ室以外に用いる可搬式通風機にも適用する。
 - (b) 前**(a)**にかかわらず、本会が承認した方法により、本会検査員の立会のもとに、非着火性試験を行い、良好と認められた場合にあっては非着火性とみなす。ただし、本会が適当と認める試験成績書等を有するものにあっては、この試験を省略することが出来る。
 - (c) 非金属材料を使用する場合には、本会の適当と認める方法で非帯電性の確認を行う。漏洩抵抗(対地絶縁抵抗)が $1 \times 10^6 \Omega$ 未満又は導電率が $1 \times 10^{-8} S/m$ 以上であるものは非帯電性とみなして差し支えない。
 - (d) 通風機は船体に有効に接地すること。
 - (3) 適当な網目を有する保護スクリーンとは 13mm×13mm メッシュを超えないものをいう。
- 2. **規則 9 編 3.5.5(2)**にいう「火炎侵入防止金網」とは、**7 編 15.6.14-3.(1)**に定めるものをいう。

表 9.3.5.5-1. 貨物ポンプ室用通風装置に使用される材料

ケーシング材料 又は 十分な幅のライニングに よる内張材	羽根車材料			
	非帯電性 非金属材料	鉄系材料 (オーステナイト系 ステンレス鋼を含む)	非鉄金属材料	
			アルミニウム合金 マグネシウム合金	
非帯電性非金属材料	○	○	○	○
鉄系材料 (オーステナイト系 ステンレス鋼を含む)	○	(*)	△	×
非鉄金属材料	○	△	○	○
アルミニウム合金 マグネシウム合金	○	×	○	○

(備考)

- : 非着火性であると認められる組み合わせ。(非金属材料については、3.5.5-1.(2)(c)による非帯電性の確認を行うこと。)
- △ : 着火性に関する本会の承認が必要な組み合わせ。(3.5.5-1.(2)(b)による非着火性試験を行うこと。ただし、ベリリウム銅合金又は真鍮と鉄系材料との組み合わせにあつては、非着火性であると認められる。)
- × : 着火性があると認められる組み合わせ。この組み合わせを使用することはできない。
- (*) : 羽根車及びケーシング間の空隙を 13mm 以上とすることにより、非着火性であると認められる。

3.5.6 イナートガス装置

-1. 規則 9 編 3.5.6-3.(2)という「貨物タンクからの炭化水素ガスが同管系統を通じて当該区域へ入らないような措置」とは、二重船殻区画へのイナートガス供給支管を鋼船規則 R 編 35.2.6-3.(1)のイナートガス制御弁と鋼船規則 R 編 35.2.6-4.(1)の水封装置との間のイナートガス供給主管に接続するか又はこれと同等の措置をいう。この場合、二重船殻区画へのイナートガス供給支管には、追加の水封装置を設ける等二重船殻区画から機関室又はガス安全区画への炭化水素ガスの流入を防止する措置を講ずること。

-2. 規則 9 編 3.5.6-3.(3)という「適当な措置」とは可搬式の管又はフレキシブルホース及びブランクフランジのことをいい、二重船殻区画への貨物漏洩時以外は管又はフレキシブルホースは取外し、船上に保管しておくこと。また、イナートガス供給のために二重船殻区画に設けた接続開口には、ブランクフランジを取付けておくこと。

-3. 規則 9 編 3.5.6-4.(1)という「本会が別に定めた要件」とは、鋼船規則検査要領 S 編附属書 S11.1.1-2.(1)(a)「危険化学品ばら積船に備える燃焼排ガスを使用する方式のイナートガス装置」をいう。

3.5.7 イナーティング、パーキング及びガスフリー

規則 9 編 3.5.7-1.にいう「ガスフリー」においては、タンク内の酸素含有量を容積で 21%まで増加させるために新鮮な空気をタンク内に供給できること。

3.5.8 ガスの管理

-1. 規則 9 編 3.5.8(1)で要求される可燃性蒸気及び酸素の濃度を測定するための計測器は、規則 9 編 3.5.8(2)(a)及び鋼船規則 R 編 35.2.9-4.で要求される持運び式濃度計測装置と兼用して差し支えない。

-2. 規則 9 編 3.5.8(1)及び(2)にいう「本会の適当と認めるもの」とは、「船用材料・機器等の承認要領」第 7 編 7 章に従って承認したもの又は本会が適当と認める機関による試験に合格したものをいう。

-3. 規則 9 編 3.5.8(3)(a)にいう「貨物タンク」には、スロップタンクを含む。ただし、油を含む水のみを貯蔵するスロップタンクは含まない。

-4. 規則 9 編 3.5.8(3)(a)にいう「すべてのタンク及び区画」には、バラストポンプ室及びバウスラスタ室等の液体を積載しない区画並びに清水タンク等のすべてのタンクを含む。ただし、燃料油タンクは含まない。

-5. 規則 9 編 3.5.8(3)(a)にいう「貨物タンクに隣接する」とは、貨物タンクと面接触又は線接触することをいう。

3.5.11 貨物ポンプ室の保護

-1. 規則 9 編 3.5.11(2)の照明装置を点灯するためのボタンの近くには、通風装置とインターロックされている旨を示した注意銘板を設けること。なお、当該照明装置を非常照明装置と兼用する場合、これらの照明装置は、非常照明装置として取り扱い、通風装置とインターロックをとらなくても差し支えない。

-2. 規則 9 編 3.5.11(3)でいう「炭化水素ガス濃度を連続して表示・監視する装置」については、次によって差し支えない

い。

- (1) 貨物ポンプ室専用とする場合に限りサンプリング方式のものとして差し支えない。この場合のサンプリング間隔については、出来る限り短くなるようにすること。非防爆測定機器を備えるガス検知装置を備える場合、次により貨物エリア外の区画の前部隔壁に取り付けることができる。

- (a) (e)に認められる場合を除き、ガス採取管は、ガス安全区画（炭化水素ガスの侵入により、引火性又は毒性の危険が生ずる区画をいう。以下、同じ。）を通過させないこと。
- (b) ガス採取管には、火炎の侵入を防止する装置を備えること。採取した試料ガスを排出する管は、火炎の侵入を防止する装置を備えて暴露甲板上の安全な位置に備えられた排気口により大気へ導くこと。
- (c) 前(b)の規定に関して、ガス採取管に備える「火炎の侵入を防止する装置」及び採取した試料ガスを排出する管に備える「火炎の侵入を防止する装置」には、それぞれ 3.5.4.4. の規定に適合したフレームアレスタ又はフレームスクリーンを備えること。
- (d) 前(b)の規定の適用上、採取した試料ガスの排出口は、最も近い空気取り入れ口、排気口又は開口であって居住区域、業務区域及び制御場所又は他の非危険場所に通じるもののうち最も近いものから 3m 以上の水平距離を置いて配置すること。
- (e) ガス採取管のガス安全区画とガス危険区画の隔壁貫通部は、隔壁と同等の防火性能を有すること。ガス安全区画側の隔壁には、各ガスサンプリング管に止め弁を設けること。
- (f) ガスサンプリング管、吸引ポンプ、電磁弁及び検知器等からなる当該検知装置は、気密扉を有し、完全に密閉された囲い（例えば、鋼製キャビネット）に配置すること。また、囲いの内部のガス濃度が空気中における燃焼限界の下限（LFL）の 30%を超えるガス濃度になった場合には、自動的にガス検知装置を停止させる安全装置を備えること。
- (g) 囲いを直接、前部隔壁に設置できない場合には、ガス採取管は、鋼製又は同等の材料とし、かつ、隔壁及び検知装置に備えられる止め弁の接続部分以外に、ガス採取管を取り外すことができる接合部がないものとする。また、できる限り短い配管とすること。なお、同等の材料として、ガス採取管に銅管を使用することができる。
- (h) 前(f)に規定するガス検知装置の停止を知らせる可視可聴警報を設けること。また、当該警報は、責任ある乗組員が当直している場所に発せられること。

- (2) 当該装置として、積載する貨物の蒸気を検知するのに適切な可燃性ガス検知装置を使用することができる。

-3. 規則 9 編 3.5.11(3)にいう「危険なガスの漏洩を速やかに探知するよう適当な位置」とは、ポンプ室内において空気の流れが減少する部分とする。（例えば、ポンプ室の床面において凹入する部分の隅部）

-4. 規則 9 編 3.5.11(3)にいう「本会の適当と認めるもの」とは、3.5.8-2.に示すところによる。

-5. 規則 9 編 3.5.11(4)でいう「適当な液位」とは、スタッフィングボックスより十分下の位置をいう。

-6. 規則 9 編 3.5.11(4)の適用上、貨物ポンプ室における少量のビルジを検出して、ビルジ高位警報を発する警報装置が貨物制御室又はポンプ制御場所に備えられる場合には、当該警報装置をビルジ液位監視装置とみなして差し支えない。

4 章 火災の成長性

4.1 空気の供給及び可燃性液体の制御

4.1.1 閉鎖装置及び通風停止装置

規則 9 編 4.1.1 の適用上、蓄電池室の通風装置の閉鎖装置の誤操作による閉鎖の可能性を低減するため、閉鎖装置の近傍に「可燃性ガス：閉鎖装置は常時開放し、火災及び他の緊急時のみ閉鎖する」旨の注意銘板を備えること。

4.1.2 機関区域における閉鎖装置及び通風停止装置

- 1. **規則 9 編 4.1.2** に規定する制御対象となる区域の外部に設置が要求される閉鎖装置及び停止装置の設置位置は、通路とすることができる。この場合、当該場所を制御場所とみなす必要はない。
- 2. **規則 9 編 4.1.2-3** の適用上、貨物ポンプとは引火性液体貨物の移送に使用されるポンプとする。また、サブマージ式貨物ポンプを使用する場合には、貨物タンク直上の場所は、当該タンクで火災が発生した場合に接近できる場所とみなさない。

5 章 探知及び警報

5.1 固定式火災探知警報装置

5.1.1 設置

- 1. 規則 9 編 5.1.1-1.で固定式火災探知警報装置が要求される機関区域は、A 類機関区域に限定して差し支えない。
- 2. 規則 9 編 5.1.1-2.(1)(b)でいう「船橋機関集中監視制御場所」とは、機関集中監視制御設備を備え、かつ、通常主機の制御を行う船橋をいう。
- 3. 規則 9 編 5.1.1-2.(1)(c)でいう「集中制御室」とは、船舶の制御場所のうち、機関集中監視制御設備を設けられた船橋以外の室であって、通常主機を制御する室をいう。

6 章 煙の拡散の制御

6.1 煙の放出

6.1.1 機関区域からの煙の排出

- 1. **規則 9 編 6.1.1** に規定する機関区域から煙を放出するための措置及び制御装置は、次の**(1)**から**(3)**による。
 - (1) 機関区域から煙を排出するための措置は、天窓、機関室頂部に設けられる自然通風装置、排気式機械通風装置等とすること。
 - (2) 前**(1)**の排気式機械通風装置の代わりに可逆式機械通風装置でも差し支えないが、この場合、**規則 9 編 6.1.1-3.**に規定する位置で排気のための発停ができること。
 - (3) 非常用発電機が設置されている場合には、煙を放出するための通風装置が非常用電源からも給電されることが望ましい。
- 2. **規則 9 編 6.1.1-3.**に規定する制御装置は、通路に設けて差し支えない。

7 章 火災の抑制及び構造の安全性

7.1 機関区域の境界における開口の保護

7.1.2 機関区域の境界における開口の保護

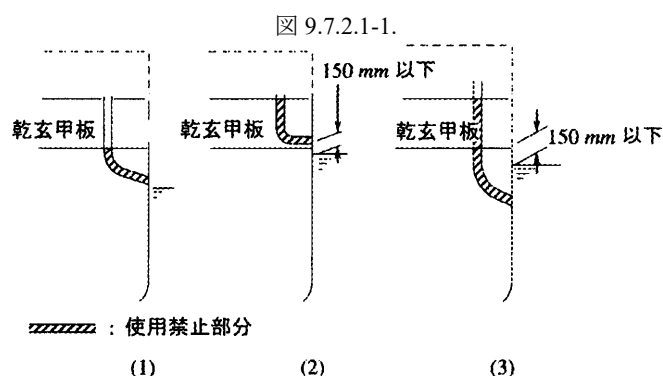
- 1. 規則 9 編 7.1.2-3.に規定する制御装置は、通路に設けて差し支えない。
- 2. 規則 9 編 7.1.2-6.でいう「軸路からの入口が低い位置に設けられる場合」とは、入口の下端が、A 類機関区域の底部から 2.5m 以内にある場合をいう。また「軽量の鋼製の防火仕切戸」は、炎を遮るのに十分な防熱が施された鋼製の戸であって、片手で開閉可能な軽量のものとし、水密戸の軸路側に 1 人入れる程度のスペースをおいて設置する。

7.2 船外に通じる艤装品

7.2.1 船外に通じる艤装品の材料

規則 9 編 7.2.1 に規定する船外排出管に対して熱に弱い材料 (PVC, FRP, アルミ合金, 鉛, 銅及び銅合金) の使用が禁止される場所は、次の(1)から(3)に掲げる部分とする。

- (1) 乾舷甲板下の外板に船外開口を有する排出管の乾舷甲板下の部分 (図 9.7.2.1-1.(1)参照)
- (2) 乾舷甲板より上方の外板に船外開口を有する場合であって、満載喫水線上 150mm 以下の箇所に開口の下縁がある場合には、その開口がある区画内の部分 (図 9.7.2.1-1.(2)参照)
- (3) 前(1)の場合であって、満載喫水線と乾舷甲板との距離が 150mm 以下の場合には、乾舷甲板直上の区画内の部分 (図 9.7.2.1-1.(3)参照)



7.3 タンクはしけに対する特別要件

7.3.2 正圧及び負圧に対する貨物タンクの保護

-1. 規則 9 編 7.3.2-1.(1)にいう「圧力・真空逃し弁」の性能、取付け等については次による。なお、別に定めるところとは「船用材料・機器等の承認要領」6 編 7 章をいい、合格品は「List of approved materials and equipment」により公表する。

- (1) 性能
 - (a) 設定圧力は、原則として正圧側 0.021MPa から 0.014MPa, また、負圧側-0.003MPa から-0.007MPa の間に設定されていること。ただし、貨物タンクの構造寸法について特に補強した場合にあっては、正圧側の設定圧力は、0.07MPa までの適当な値とすることができる。
 - (b) 共通ベント方式の通気支管に取付ける圧力・真空逃し弁にあっては、排気側の出口と吸気側の入口は、別な開口であること。
- (2) 取付け方法

(a) 共通ベント方式の通気支管に取付ける圧力・真空逃し弁にあっては、排気側の出口は、通気管に取付けること。
また、吸気側の入口は、貨物タンクからの通気管には取付けないこと。

(b) 容易に近付くことのできるための措置が講じられていること。

(3) 圧力・真空逃し弁の代替装置

排気専用の自動弁と吸気専用の自動弁をセットで取付けた場合には、圧力・真空逃し弁を取付けているものとみなす。この場合において、排気専用の自動弁及び吸気専用の自動弁には、(1)及び(2)のうち、それぞれ排気側又は吸気側の基準を適用する。

-2. 規則 9 編 7.3.2-2.(2)における空気取入口及び開口の周辺は、規則 8 編 5.10.1(2)(g)及び 5.10.1(3)(a)に規定される危険場所とする。この場合において、規則 8 編 5.10.1(3)(a)中の「1.5m」は、「2m」と読み替えるものとする。また、設置場所に応じて規則 8 編 5.9.4 の該当規定を満足する電気機器については、発火源とみなさない。

-3. 規則 9 編 7.3.2-3.(1)にいう「オーバーフロー制御装置等の液面検知装置」及び「高位液面警報装置」の性能、取付け等については次による。なお、規則 9 編 7.3.2-3.(1)において、別に定めるところとは「船用材料・機器等の承認要領」6 編 7 章をいい、合格品は「List of approved materials and equipment」により公表する。

(1) 性能

(a) 警報は人のいる場所に発せられるものであること。

(b) 警報装置は「液位を監視する装置」から独立させること。

(c) 警報装置は荷役を行っている場合にのみ作動するものとすることができる。

(2) 取付け方法

(a) 容易に近付くことのできるための措置が講じられていること。

(b) 荷役を中止することができる場所以外の場所に警報を設置する場合には、荷役を中止することのできる場所に速やかに警報を伝達するために必要な措置が講じられていること。

-4. 規則 9 編 7.3.2-3.(3)に規定される載貨時又は揚貨時に貨物タンク内の許容値を超える正圧又は負圧の発生を防止するための装置の寸法設計に際しては、次に掲げるものを考慮して圧力損失の計算を行うこと。

(1) 積荷／揚荷率

(2) ガス放出量

(3) 当該装置における抵抗係数を考慮した圧力損失

(4) 通気装置内の圧力損失

(5) 高速排出装置にあっては通気口における圧力

(6) 飽和蒸気／空気混合気体の密度

(7) フレームアレスタの目詰まりを考慮した圧力損失（通気能力の 70%の値を計算に用いること。）

-5. 規則 9 編 7.3.2-3.(3)に定める圧力・真空逃し装置として液体注入式の圧力・真空逃し装置を設ける場合には、封入する液体が氷結するおそれのある場合には、加熱装置を設けること。

8 章 消 火

8.2 給水装置

8.2.1 消火主管及び消火栓

規則 9 編 8.2.1-1.にいう「消火主管及び消火栓が凍結しないような配置」とは、次に掲げるようなものをいう。

- (1) 暴露部の消火主管及び消火栓に適切な防熱を施すこと。
- (2) 暴露部の消火主管の内部に、できる限り水が滞留しないような配管とし、かつ、管内の水を排水するための排水弁等を取り付けること。

8.2.2 消火ポンプ

- 1. 規則 9 編 8.2.2-3.の適用上、消火ポンプは、適切な凍結防止措置の講じられたシー Chest に接続すること。
- 2. 規則 9 編 8.2.2-4.の適用上、要求される各消火ポンプの容量は、ノズルからの射程が 12m 以上の 1 条の射水が可能であること。

8.2.3 消火ホース及びノズル

- 1. 規則 9 編 8.2.3-1.(1)中の「本会が適当と認める腐敗しにくい材料で造られた消火ホース」及び規則 9 編 8.2.3-3.(4)中の「本会の適当と認める停止装置付きの射水及び噴霧両用のノズル」における「本会の適当と認めるもの」とは、主管弁又は本会が適当と認める機関による検査に合格したものをいう。
- 2. 規則 9 編 8.2.3 の適用において、消火ホースとノズルの接続部にアルミ合金を使用して差し支えない。
- 3. 規則 9 編 8.2.3-3.の適用上、機関区域又は暴露部に対する射水用のノズルの先端の内径は、表 9.8.2.3-1.による。

表 9.8.2.3-1. ノズル先端の内径

$K\sqrt{Q}$ の値	ノズルの内径 (mm)
16 未満	12
16 以上 19 未満	16
19 以上 22 未満	19
22 以上	19 又は 22

備考

Q : 最も小さいポンプの容量 (m^3/hr)

K : 表 9.8.2.3-2.に掲げる値

表 9.8.2.3-2. K の値

消火栓における指定の圧力 (MPa)	K
0.27	2.85
0.25	2.90

8.3 持運び式消火器

8.3.2 消火器の配置

-1. 規則 9 編 8.3.2-1.の適用上、居住区域及び業務区域における持運び式消火器の配置は、原則として表 9.8.3.2-1.に従うこと。

表 9.8.3.2-1. 持運び式消火器の最小数及び配置

場所 ⁽¹⁾		消火器の最小数	消火器の種類 ⁽²⁾
居住区域	公室 ⁽³⁾	床面積 250m ² 又はその端数毎に 1 個	A 級に対応したもの
	通路	各甲板において、消火器までの道のりが 25m を超えないこと	A 級に対応したもの
	階段	0 個	
	洗面所、居室、事務室、調理器具のない配せん室	0 個	
	病室	1 個	A 級に対応したもの
業務区域	洗濯物乾燥室、調理器具のある配せん室	1 個 ⁽⁴⁾	A 級又は B 級に対応したもの
	ロッカ室及び貯蔵室（床面積が 4m ² 以上のもの）並びに作業室 ⁽³⁾ （機関区域又は調理室の一部を形成するものを除く）	1 個 ⁽⁴⁾	B 級に対応したもの
	調理室	・B 級に対応したものを 1 個 ・深油調理器具が設置されている調理室においては、F 級又は K 級に対応したものを 1 個追加	B 級、F 級又は K 級に対応したもの
	ロッカ室及び貯蔵室（床面積が 4m ² 未満のもの）	0 個	
	可燃性液体を収納する他の場所	規則 9 編 8.6.1 による。	

（備考）

- (1) 要求される消火器の 1 個は、別に規定する場合を除き、当該場所内の出入口近傍に備え付けること。ただし、無人の場合に施錠される区画にあっては、当該区画の内部又は外部のどちらに備え付けても差し支えない。
- (2) 消火器の種類における分類は以下による。
- (3) 公室及び作業室に備え付ける持運び式消火器については、前(1)の消火器以外のものについても主出入口近傍に設置することが推奨される。
- (4) 小さな区画にあっては、当該区画の外側の出入口近傍に備え付けられた持運び式消火器を当該区画用の消火器とみなして差し支えない。

火災の分類

国際標準化機構 (ISO standard 3941)	全米防火協会 (NFPA 10)
A 級：固体材料火災（通常、有機性火災であり、赤々とした燃えさしが発生する燃焼のことをいう。）	A 級：可燃性材料の火災（例えば、木材、布、紙、ゴム及びプラスチック）
B 級：液体又は液化する固体の火災	B 級：可燃性液体、油、タール、油性塗料、ラッカー塗料及び引火性ガスの火災
C 級：ガス火災	C 級：高エネルギー電気設備の火災 消火剤の非電気伝導性が重要である。 （電気設備の電源が切断される場合にあっては、A 級又は B 級に対応した消火剤を使用して差し支えない。）
D 級：金属火災	D 級：可燃性金属火災（例えば、マグネシウム、チタン、ジルコニウム、ナトリウム、リチウム及びカリウム）
F 級：食用油火災	K 級：食用油火災

8.3.3 予備充填物

規則 9 編 8.3.3 の適用において、「予備充填物」とは予備の消火剤及び消火剤の散布に必要な予備ボンベ等をいう。また、本編の規定を超えて備えられる消火器の消火剤は、予備の消火剤とみなすことができる。予備の消火剤は、固化、吸湿、変質その他の異常を生じないよう、容器に封入されること。

8.4 固定式消火装置

8.4.1 一般

規則 9 編 8.4.1-5 の適用上、複数の固定式水系消火装置でポンプ装置を共有する場合には、次の**(1)**から**(5)**に掲げる条件に適合すること。

- (1) 各々の消火装置が、単独で作動する場合に、それぞれの消火装置について要求される性能要件を満足すること
- (2) 動力装置及び制御装置における単一の機器に故障又は損傷が生じた場合においても、ポンプ装置による給水量は、消火装置が保護するいずれの場所に対して要求される水量を下回らないこと。（例えば、要求される給水量の 100% を供給可能なポンプ装置を 2 組又は 50% を供給可能なポンプ装置を 3 組備え、それぞれのポンプ装置を独立に起動できるようにする。）なお、遠隔起動が要求される場合の遠隔制御装置にあっては、バックアップ機構を備えることを要しない。
- (3) 動力装置及び制御装置における典型的な故障及び損傷について、継続的に乗員が配置される制御場所に警報を発するものとする。また、このような故障又は損傷の際に、消火装置が保護する場所の外部においてシステムを手動にて操作することが可能なものとする。
- (4) システムを構成する機器が、いずれかの消火装置の保護する場所における単一の故障又は損傷（管装置の破裂を含む。）により、その他の場所の消火装置が作動不能とならないように配置されていること
- (5) それぞれシステムの機能を担保し得る 2 系統の動力及び吸水口を備え、異なる区画に設置されていること

8.4.3 消火剤の格納場所

-1. **規則 9 編 8.4.3** の消火剤の格納場所に関する規定中、**(2)**、**(4)**、**(5)**及び**(6)**の規定は、固定式ガス消火装置を使用する場合にのみ適用する。また、**鋼船規則 R 編 25.2.4** に規定する「同等の固定式消火装置」を使用する場合には、**鋼船規則検査要領 R 編 R25.2.2-2** による場合を除き、**規則 9 編 8.4.3** の規定による。

-2. **規則 9 編 8.4.3(5)** において、開放甲板に設けられたハッチにより当該区画室へ垂直に出入りするものは、開放甲板から直接の通路がある区画とはみなさない。

-3. **規則 9 編 8.4.3** の適用上、貨物倉を保護する固定式消火装置の消火剤を貨物倉の前方に格納する場合には、**鋼船規則検査要領 R 編 R25.2.1-6** による。

8.5 機関区域の消火設備の配置

8.5.1 油だきボイラ又は燃料油装置を備える機関区域

-1. 規則 9 編 8.5.1 に関して、油だきボイラ、燃料油装置又は内燃機関のある機関区域に要求される消火装置の備付け数量については、表 9.8.5.1-1.による。この表の適用上、燃焼ガスを利用するイナータガス発生装置、焼却炉、ごみ処理装置等については油だきボイラとして扱う。

-2. 規則 9 編 8.5.1-2.の適用上、前-1.の要件に加え、A 類機関区域における持運び式消火器の配置は、原則として表 9.8.5.1-2.に従うこと。

-3. 油だきボイラの実際蒸発量から出力を算定する場合には、次の算式によるを標準とする。

$$F = 2.778 \times 10^{-4} G (i_1 - i_2)$$

F : 出力 (kW)

G : 設計圧力における実際蒸発量 (kg/hr)

i_1 : 設計圧力における乾き飽和蒸気の比エンタルピー (kJ/kg)

i_2 : 給水温度（不明の場合には、20℃とする。）における飽和水の比エンタルピー (kJ/kg)

-4. 規則 9 編 8.5.1-2.にいう「燃料油装置の一部がある場所」とは、燃料油装置のある場所のうち、燃料油移送ポンプ又は油清浄器を設置した場所並びに燃料油移送管系で弁の集合した場所をいう。

表 9.8.5.1-1. 機関区域及びボイラ室の消火設備

A 類機関区域における消火装置		固定式消火装置	持運び式 泡消火器	追加の持運び式 泡消火器
参照規則		規則 9 編 8.5.1-1.	規則 9 編 8.5.1-2.	規則 9 編 8.5.2
ボイラ室	油だきボイラを有するもの	1 ^y	N	NA
	油だきボイラ及び燃料油装置を有するもの	1 ^y	N+1	NA
機関区域	燃料油装置を有するもの	-	1	NA
	内燃機関を有するもの	-	x	
	内燃機関及び燃料油装置を有するもの	-	x	
	内燃機関、油だきボイラ及び燃料油装置を有するもの	1 ^y	(N+1)か x のうち いずれか多いもの	

(備考)

N : 焚き火場の数。“N” の場合には、各焚き火場に 1 の消火器を備えることを意味する。

x : いずれの点からも設置場所に 10m 以内の徒歩で到着しうるに十分な個数（少なくとも 2 個）。小さな機関区域については、本会
は、適当に参酌する場合がある。

y : 固定式消火装置に代えて、本会が適当と認める泡消火装置とすることができる。

表 9.8.5.1-2. 持運び式消火器の最小数及び配置

場所 ⁽¹⁾	消火器の最小数	消火器の種類 ⁽²⁾
推進機関の制御室	・ 1 個 ・ 主配電盤が制御室に配置される場合には、電気火災用を 1 個追加	A 級及び/又は C 級に対応したもの
主配電盤近傍	2 個	C 級に対応したもの
作業室 ⁽³⁾	1 個	A 級又は B 級に対応したもの
燃焼ガスを利用するイナータガス発生装置、焼却炉及びごみ処理装置が置かれる閉囲された場所	2 個	B 級に対応したもの
燃料油清浄器がある独立した閉囲された部屋	0 個	
定期的に無人の状態に置かれる A 類機関区域	各出入口に 1 個 ⁽⁴⁾	B 級に対応したもの

(備考)

- (1) 要求される消火器の 1 個は、別に規定する場合を除き、当該場所内の出入口近傍に備え付けること。ただし、無人の場合に施錠される区画にあっては、当該区画の内部又は外部のどちらに備え付けても差し支えない。
- (2) 消火器の種類については、表 9.8.3.2-1.の備考(2)による。
- (3) 作業室に備え付ける持運び式消火器については、前(1)の消火器以外のものについても主出入口近傍に設置することが推奨される。
- (4) 小さな区画の場合には、持運び式消火器は当該区画の外側の出入口近傍に設置して差し支えない。

8.5.2 内燃機関が設置される機関区域

- 1. 規則 9 編 8.5.2 の適用上、8.5.1-1.から-3.の規定を準用する。
- 2. 規則 9 編 8.5.2 にいう「いずれの点」には、人が通常近付けない位置は含める必要はない。

8.5.3 蒸気タービン又は密閉型蒸気機関が設置される機関区域

- 1. 規則 9 編 8.5.3 の適用上、8.5.1-1.から-3.及び 8.5.2-2.の規定を準用する。
- 2. 規則 9 編 8.5.3-1.にいう「合計出力」とは、各機関の連続最大出力の合計をいう。
- 3. 規則中で特に規定されない消火器の種類については、それぞれ使用される目的に応じて、表 9.8.3.2-1.の備考(2)に対応したものにすること。

9 章 脱出設備

9.2 制御場所、居住区域及び業務区域からの脱出設備

9.2.1 一般的要件

- 1. 規則 9 編 9.2.1-1.の適用上、通常業務に従事する場所であっても、常時従事していない場所の場合には、当該場所に対する脱出設備は、1 系統として差し支えない。ただし、この脱出設備は、水密戸から独立したものとすること。
- 2. 規則 9 編 9.2.1-4.にいう「無線室からの 2 系統の脱出設備」とは、無線室からの 2 つの脱出口が相互に遠く離れていて、共通の経路を通らないものをいう。

9.2.2 脱出設備の詳細

- 1. 規則 9 編 9.2.2-2.の適用上、囲壁によって保護される 1 つの階段しか設けない場合には、他の 1 つの脱出設備は、当該場所から直接開放甲板へ脱出できる階段又は両側から操作できるハッチとすること。
- 2. 規則 9 編 9.2.2-3.にいう最下層の開放甲板より上層における脱出設備は、次の(1)又は(2)の規定による。
 - (1) 囲壁によって保護された 2 つの階段を設ける場合には、少なくとも 2 層の甲板から直接外部に出られる戸を両舷に設けること。
 - (2) 囲壁によって保護される階段を 1 つしか設けない場合には、各甲板ごとに直接外部に出られる少なくとも 1 つの戸を設けること。
- 3. 規則 9 編 9.2.2-5.にいう脱出設備の連続性は、直接開放甲板へ出られなくても、途中の通路階段などを通して安全に出られるようになっていればよいものとする。船室を通り抜けるか、又は垂直はしごを利用する方法以外に手段がないような配置は不可とする。

9.3 機関区域からの脱出設備

9.3.1 A 類機関区域からの脱出

- 1. 規則 9 編 9.3.1 の適用において、A 類機関区域が船尾側にステップインしている場合には、要求される A 類機関区域からの脱出経路の 1 つを後部に設けること。ただし、ステップインしている部分の長さが 7m 以下の場合にあっては、その必要はない。
- 2. 規則 9 編 9.3.1 の適用において、脱出経路上の戸であって機関区域と制御場所、居住区域及び業務区域の境界に設けられるものについては、一般的に、規則 9 編 9.2.1-5.の規定に適合したものとすること。シェルタ内に設けられるはしごを除き、脱出設備の詳細については規則 9 編 9.2.2-5.の規定に準じること。

9.3.2 脱出設備の免除

規則 9 編 9.3.2 の適用において、閉囲されたシェルタを設けない場合には、原則として 2 系統の脱出設備を設けること。

9.3.3 A 類機関区域以外の機関区域からの脱出

- 1. 規則 9 編 9.3.3 の適用において、火災の危険がほとんどないかもしくは全くないとされる区域については、脱出経路を 1 系統として差し支えない。脱出経路を 1 系統とする場合には、その脱出経路は、A 類機関区域を通るものであってはならず、かつ、水密戸から独立したものとすること。軸路を設ける場合には、後部に脱出経路を設けること。
- 2. 規則 9 編 9.3.3 の適用において、脱出経路上の戸であって機関区域と制御場所、居住区域及び業務区域の境界に設けられるものについては、一般的に、規則 9 編 9.2.1-5.の規定に適合したものとすること。シェルタ内に設けられるはしごを除き、脱出設備の詳細については規則 9 編 9.2.2-5.の規定に準じること。
- 3. 規則 9 編 9.3.3-2.の「非常操舵場所」とは、船橋における通常の操船場所以外のあらゆる操舵場所をいう。

附属書 5.9.7 防爆形電気機器の保守に関する検査要領

1.1 一般

1.1.1 適用

本要領は、特殊な貨物を運送するタンクはしけに設置される防爆形電気機器の保守のために、定期的な点検を行う際に適用する。

1.1.2 用語

本要領で使用する用語の意味は、次の通りとする。

- (1) 接合面とは、平面接合部、ねじ・いんろう部、嵌め合い部、軸貫通部等の総称をいう。
- (2) 容器とは、防爆構造を形成する部品であって、電気機器を収納する箱体、ケーシング、灯具のガラスグローブ等をいう。

1.2 保守

1.2.1 点検項目

防爆形電気機器の主な点検項目は、防爆構造の種類に応じて次による。なお、必要な場合には、点検項目を追加すること。

- (1) 耐圧防爆形電気機器
 - (a) 容器に亀裂、破損又は甚だしい腐食がないこと
 - (b) 容器のふた等の締め付けボルトのゆるみ、折損又は脱落がないこと
 - (c) 接合面に腐食及び歪みがなく、適正な幅のすきまがあること
 - (d) 耐圧パッキン式のケーブル引き込み部のゆるみ及び同パッキンの劣化・摩耗がないこと
 - (e) 電線結合式のケーブル引き込み部のねじ結合部のゆるみ又は腐食並びに同シーリングフィッチング内コンパウンドの不足又は亀裂がないこと
 - (f) 灯具のガードの損傷又は変形がないこと
 - (g) 容器内の電気機器の汚損、絶縁不良又は接続部のゆるみがないこと
- (2) 安全増爆形電気機器
 - (a) 容器の密閉性を保つためのパッキンの劣化・摩耗がないこと
 - (b) 容器内の電気機器の汚損、絶縁不良又は接続部のゆるみがないこと
 - (c) 容器内にコンパウンドが充填されている場合には、その不足又は亀裂がないこと
- (3) 本質安全防爆形電気機器
 - (a) 非危険場所に設置されている本質安全防爆形電気機器（電源部等）内において、本質安全回路の端子が、他の回路の端子と隔離されており互いに接触していないこと
 - (b) 本質安全防爆形電気機器内で、配線模様替えが行われていないこと
 - (c) 本質安全保持器（バリア）が損傷していないこと
 - (d) 危険場所に設置されている本質安全防爆形電気機器（検出器等）へのケーブル端子が、途中の接続箱内の他の機器の端子と隔離されており互いに接触していないこと
- (4) 内圧防爆形電気機器
 - (a) ダクト、パイプ及び容器に亀裂、破損又は甚だしい腐食がないこと
 - (b) 保護ガスの圧力及び流量が十分であること
 - (c) 容器の密閉性を保つためのパッキンの劣化・摩耗がないこと
- (5) 樹脂充填防爆形電気機器
 - (a) 容器内の電気機器の汚損、絶縁不良又は接続部のゆるみがないこと
 - (b) 容器に亀裂、破損又は甚だしい腐食がないこと
 - (c) 容器内の樹脂に不足又は亀裂がないこと

- (6) 粉体充填防爆形電気機器
 - (a) 容器内の電気機器の汚損，絶縁不良又は接続部のゆるみがないこと
 - (b) 容器に亀裂，破損又は甚だしい腐食がないこと
 - (c) 容器の開口又は通気口の機能が十分保たれていること
 - (d) 容器内の粉体は均一に充填されていること
- (7) 油入防爆形電気機器
 - (a) 容器又はケーブル引き込み部からの油漏れがないこと
 - (b) 油位が十分であること

1.2.2 通常の点検

通常の点検は少なくとも 1 年に 1 度行い，[1.2.1](#) に掲げる点検項目のうち，目視による点検が可能なものについて現状を確認するほか，特に目に見える無許可の改造がないことを確認する。

1.2.3 詳細な点検

詳細な点検は少なくとも 5 年に 2 度行い，はしご等のアクセス機器及び点検用工具を用いて [1.2.1](#) に掲げる点検項目すべてについて現状を確認するほか，選定されている機器グループ及び温度等級が適正であること及び目に見える無許可の改造がないことを確認する。