

3 章 構造設計の原則

1 節 材料

1. 一般

1.1 材料規格

1.1.1

本節の規定は、**K 編**の規定に適合する材料特性を有する材料を用いる溶接構造の船舶に対するものである。

1.1.2

異なる規格の材料については、製造者、化学成分、機械的特性、溶接等の仕様書を承認のために提出される場合、本会はその使用を認めることがある。

1.2 材料の試験

1.2.1

材料は、**K 編**の適用される規定に合致する試験を受けたものでなければならない。

1.3 製造方法

1.3.1

本節の規定は、溶接施工方法及びその他の冷間加工又は熱間加工方法が、*IACS* 統一規則 **W** シリーズに規定される適切な溶接作業手順並びに **M 編**及び **C 編**の適用される規定に適合して実施されることを前提とする。特に以下の事項を前提としている。

- ・ 母材及び溶接施工方法が、使用材料に対する制限内であること
- ・ 溶接前に余熱が要求される場合があること
- ・ 溶接又はその他の冷間加工又は熱間加工方法が、適切な熱処理後に実施される必要があること

2. 船体構造用圧延鋼材

2.1 一般

2.1.1

船舶の構造材料として使用される鋼材の機械的特性を**表 1**に示す。

表 1 船体用圧延鋼材の機械的特性

鋼材の種類 (板厚 t が 100mm 以下の鋼材)	最小降伏応力 R_{eH} (N/mm^2)	引張強度 R_m (N/mm^2)
A, B, D, E	235	400 – 520
$AH32, DH32, EH32, FH32$	315	440 – 570
$AH36, DH36, EH36, FH36$	355	490 – 630
$AH40, FH40, EH40, FH40$	390	510 – 660

2.1.2

船体構造に高張力鋼を使用する場合、その種類及び寸法とともに、使用個所及び使用範囲を示す図面を承認のために本会に提出しなければならない。

2.1.3

表 1に掲げる以外の高張力鋼の使用については、本会の適当と認めるところによる。

2.1.4

最小降伏応力 R_{eH} が $235N/mm^2$ と異なる鋼材を使用する場合、**2.2**に定義する材料係数 k を考慮して構造寸法を決定しな

ければならない。

2.1.5

船体構造に使用された鋼材の種類及びグレードを示す図面を船上に備えなければならない。**表 1**に掲げるもの以外の鋼材が使用される場合、それらの機械的特性及び化学成分のほか、施工上の要求事項又は推奨事項を、当該図面とともに船上で利用できるようにしておかなければならない。

2.2 材料係数 k

2.2.1

特に規定する場合を除き、軟鋼及び高張力鋼の材料係数 k は、最小降伏応力 R_{eH} に応じて **表 2** に規定される値としなければならない。

最小降伏応力が **表 2** に掲げる値の間にある材料を使用する場合、材料係数 k は、線形補間により求める。

最小降伏強度が 390N/mm^2 より高い鋼材については、本会の適当と認めるところによる。

表 2 材料係数

最小降伏応力 R_{eH} (N/mm^2)	材料係数 k
235	1.00
315	0.78
355	0.72
390	0.68

2.3 鋼材のグレード

2.3.1

種々の強度部材に使用される鋼材は、**表 4** に規定する使用区分 I、II 及び III に応じて、**表 3** に規定するグレード以上のものとしなければならない。**表 4** に規定されない強度部材については、一般に A 級鋼又は AH 級鋼とすることができる。

表 3 使用区分 I、II 及び III に対する鋼材のグレード

使用区分	I		II		III	
	軟鋼	高張力鋼	軟鋼	高張力鋼	軟鋼	高張力鋼
$t \leq 15$	A	AH	A	AH	A	AH
$15 < t \leq 20$	A	AH	A	AH	B	AH
$20 < t \leq 25$	A	AH	B	AH	D	DH
$25 < t \leq 30$	A	AH	D	DH	D	DH
$30 < t \leq 35$	B	AH	D	DH	E	EH
$35 < t \leq 40$	B	AH	D	DH	E	EH
$40 < t \leq 50$	D	DH	E	EH	E	EH

表 4 鋼材の使用区分及びグレード

構造部材	使用区分	
	中央部 0.4L 間	中央部 0.4L 間以外
二次構造部材		
縦通隔壁板であって、一次構造部材に属さないもの	I	A/AH
暴露甲板であって、一次構造部材又は特殊構造部材に属さないもの		
船側外板 ⁽⁷⁾		
一次構造部材		
船底外板（キールを含む）	II	A/AH
強力甲板であって、特殊構造部材に属さないもの		
強力甲板にある連続した縦強度部材で、ハッチコーミングを除く		
縦通隔壁の最も上部の 1 条		
縦桁（ハッチサイドガーダー）及びトップサイドタンク斜板の最も上部の 1 条		
特殊構造部材		
梁上側板 ^{(1),(6)}	III	II （中央部 0.6L 間の 外側についてはIと する）
舷側厚板 ^{(1),(6)}		
強力甲板の縦通隔壁と取り合う一条 ⁽⁶⁾		
ばら積貨物船、鉱石運搬船、兼用船及びこれらの船舶と同様に倉口を 有する船舶の強力甲板の倉口隅部 ⁽²⁾		
ビルジ外板 ^{(3),(4),(6)}		
長さが 0.15L より長いハッチサイドコーミング ⁽⁵⁾		
BC-A 又は BC-B を付記する単船側構造ばら積貨物船の倉内肋骨下部ブ ラケット ⁽⁵⁾		
ハッチサイドコーミングの端部肘板及び甲板室との取り付け部 ⁽⁵⁾		

備考：

- (1) 船の長さが 250m を超える船舶の中央部 0.4L 間は、E/EH 以上としなければならない。
- (2) 中央部 0.6L 間は、区分 III 以上、残りの貨物区域内は区分 II 以上としなければならない。
- (3) 全幅にわたり二重底構造となっている船舶及び 150m 未満の船舶については、区分 II として差し支えない。
- (4) 船の長さが 250m を超える船舶の中央部 0.4L 間は D/DH 以上としなければならない。
- (5) D/DH 以上としなければならない。
- (6) 区分 III 又は E/EH が要求される一条及び中央部 0.4L 間の一条は、船舶の設計の形状による制限がない場合、その幅を $0.8 + 0.05L$ (m) 以上としなければならない。ただし、1.8m を超える必要はない。
- (7) BC-A 船及び BC-B 船であって単船側構造のものの船側外板については、船側外板とビルジホップ斜板との交点から上下にそれぞれ 0.125ℓ の範囲を含む板を、D/DH 以上としなければならない。この時、ℓ は倉内肋骨のスパンとする。

2.3.2

船尾材、舵、ラダーホーン及びシャフトブラケットに使用される板部材は、原則として区分 II に対応する鋼材以上のものとしなければならない。応力の高い箇所（例えば、セミスペード型の舵の下部ピントル部やスペード型の舵の上部）となる舵又は舵板については、区分 III としなければならない。

2.3.3

内底板の一部として取り付けられる推進機関及び補機の台板は区分 I とする。その他の場合、少なくとも A 級鋼以上としなければならない。

2.3.4

強力甲板の下方の甲板に設けられる大きな倉口であって冷凍貨物を積載する貨物倉のためのものの隅部及び船側外板に設けられる大きな開口の隅部の板部材は、原則として区分 III とする。

2.3.5

鋼材のグレードは、本編の規定で要求されるネット板厚から得られるグロス板厚より大きい板厚とする場合であっても、図面板厚に対応したものとしなければならない。

2.3.6

板部材又は形鋼であって表 3 に規定される板厚より大きなグロス板厚とするものの鋼材のグレードについては、本会の適当と認めるところによる。

2.3.7

2.3.6 に示すような特別な場合については、ハルガーダに沿った応力分布に関し、中央部 0.4L 間に要求される使用区分の適用範囲を拡張することがある。

2.3.8

強力鋼板、舷側厚板及び縦通隔壁の最上層の 1 条であって中央部 0.4L 間のものに要求される使用区分は、船尾楼の前端及び船橋の端部にかかる場合、当該個所において十分な長さの範囲まで延長して適用しなければならない。

2.3.9

ガッターのように船体板部材に溶接で取り付けられる圧延鋼材は、当該個所の船体板部材と同一のグレードとしなければならない。

2.3.10

板厚方向に高応力が生じる個所において完全溶け込み溶接継ぎ手とする場合、個々の設計に応じて、ラメラティアのリスクを防止するように板厚方向に十分な延性を有する材料（Z 鋼）の使用を要求することがある。

2.3.11

高応力個所においては、グロス板厚が 20mm を超える鋼板に対し、グレードを D/DH 又は E/EH とすることを要求することがある。

2.4 低温大気に曝される構造

2.4.1

大気温度が低温となる海域を航行するよう設計された船舶の鋼材の使用区分は、2.4.2 から 2.4.6 の規定に適合するものとしなければならない。

2.4.2

大気温度が -20°C 以下となるような低温海域、例えば、冬季の北極海及び南極海を定期的に航行する船舶にあつては、大気に暴露する構造の材料は、2.4.3 に定義する設計温度 t_d に基づき選定されなければならない。

2.4.3

設計温度 t_d は、運航海域における一日の平均気温の有義最低温度としなければならない。

- ・ 有義値とは、20 年間以上の観測期間による統計により得られる値とする。
- ・ 一日の平均気温とは、日中と夜間を通じた一日の平均気温とする。
- ・ 最低温度とは、1 年間で最も低い温度とする。

図 1 に北極海に対する気温の定義を示す。

運航時期に制限がある場合、運航期間内の最低値を適用する。

2.4.4

最も低いバラスト喫水線（BWL）より上方にあり、大気に暴露する種々の構造部材の材料については、構造部材の分類（二次構造部材、一部構造部材及び特殊構造部材）に応じ、表 5 に示される使用区分 I、II 及び III に応じた最低グレード以上のものとしなければならない。大気に暴露しない構造部材及び最も低いバラスト喫水線より下方の構造部材の材料については、2.3 による。

図1 気温の定義

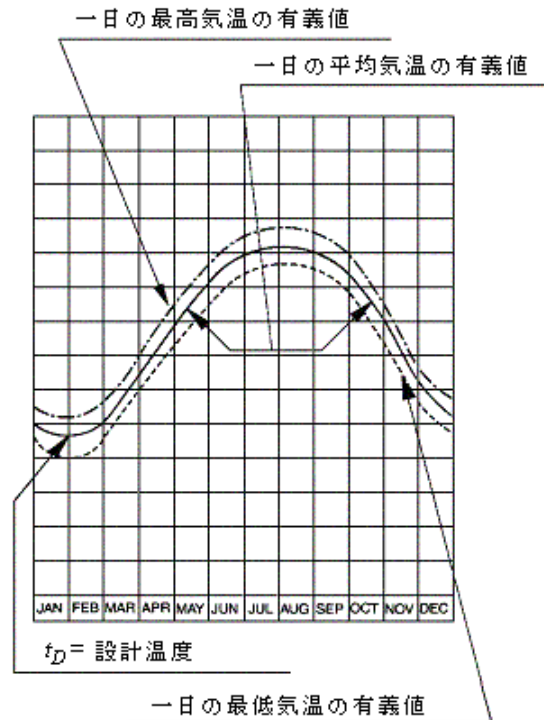


表5 低温に曝される構造の鋼材の使用区分

構造部材の分類	使用区分	
	中央部 0.4L 間	中央部 0.4L 間以外
二次構造部材		
暴露甲板	Ⅰ	Ⅰ
バラスト喫水線より上方の船側外板		
バラスト喫水線より上方の横置隔壁		
一次構造部材		
強力甲板 ⁽¹⁾	Ⅱ	Ⅰ
強力甲板上の連続縦通部材。ハッチコーミングを除く		
バラスト喫水線より上方の縦通隔壁		
バラスト喫水線より上方のトップサイドタンク斜板		
特殊構造部材		
舷側厚板 ⁽²⁾	Ⅲ	Ⅱ
梁上側板 ⁽²⁾		
強力甲板であって縦通隔壁と取り合う部分 ⁽³⁾		
連続するハッチサイドコーミング ⁽⁴⁾		

備考：

- (1) 大きな倉口の隅部における板部材は、特別に考慮されなければならない。高応力が生じる個所には、区分 III 又は E/EH を適用しなければならない。
- (2) 長さが 250m を超える船舶の中央部 0.4L 間は、E/EH 以上としなければならない。
- (3) 幅が 70m を超える船舶にあつては、少なくとも 3 条の強力甲板を区分 III としなければならない。
- (4) D/DH 以上としなければならない。

2.4.5

板厚及び設計温度に対応するそれぞれの使用区分の船体構造部材に対するグレードは、表 6、表 7 及び表 8 による。設計温度が-55℃未満の場合、材料は、本会の適当と認めるところによる。

表 6 低温における使用区分 I の鋼材のグレード

板厚 (mm)	-20 / -25 °C		-26 / -35 °C		-36 / -45 °C		-45 / -55 °C	
	軟鋼	高張力鋼	軟鋼	高張力鋼	軟鋼	高張力鋼	軟鋼	高張力鋼
$t \leq 10$	A	AH	B	AH	D	DH	D	DH
$10 < t \leq 15$	B	AH	D	DH	D	DH	D	DH
$15 < t \leq 20$	B	AH	D	DH	D	DH	E	EH
$20 < t \leq 25$	D	DH	D	DH	D	DH	E	EH
$25 < t \leq 30$	D	DH	D	DH	E	EH	E	EH
$30 < t \leq 35$	D	DH	D	DH	E	EH	E	EH
$35 < t \leq 45$	D	DH	E	EH	E	EH	-	FH
$45 < t \leq 50$	E	EH	E	EH	-	FH	-	FH

表 7 低温における使用区分 II の鋼材のグレード

板厚 (mm)	-20 / -25 °C		-26 / -35 °C		-36 / -45 °C		-45 / -55 °C	
	軟鋼	高張力鋼	軟鋼	高張力鋼	軟鋼	高張力鋼	軟鋼	高張力鋼
$t \leq 10$	B	AH	D	DH	D	DH	E	EH
$10 < t \leq 20$	D	DH	D	DH	E	EH	E	EH
$20 < t \leq 30$	D	DH	E	EH	E	EH	-	FH
$30 < t \leq 40$	E	EH	E	EH	-	FH	-	FH
$40 < t \leq 45$	E	EH	-	FH	-	FH	-	-
$45 < t \leq 50$	E	EH	-	FH	-	FH	-	-

表 8 低温における使用区分 III の鋼材のグレード

板厚 (mm)	-20 / -25 °C		-26 / -35 °C		-36 / -45 °C		-45 / -55 °C	
	軟鋼	高張力鋼	軟鋼	高張力鋼	軟鋼	高張力鋼	軟鋼	高張力鋼
$t \leq 10$	D	DH	D	DH	E	EH	E	EH
$10 < t \leq 20$	D	DH	E	EH	E	EH	-	FH
$20 < t \leq 25$	E	EH	E	EH	-	FH	-	FH
$25 < t \leq 30$	E	EH	E	EH	-	FH	-	FH
$30 < t \leq 40$	E	EH	-	FH	-	FH	-	-
$40 < t \leq 45$	E	EH	-	FH	-	FH	-	-
$45 < t \leq 50$	-	FH	-	FH	-	-	-	-

2.4.6

区分 III 又は E/EH 若しくは F/FH とすることが要求される 1 条の板は、以下の算式以上の幅 (m) としなければならない。ただし、1.8m を超える必要はない。

$$b = 0.05L + 0.8$$

3. 鍛鋼品及び鋳鋼品

3.1 一般

3.1.1

船体構造に使用する鍛鋼品及び鋳鋼品の機械的特性及び化学成分は、**K 編**の規定に適合したものでなければならない。

3.1.2

溶接される構造部材の鋼材は、本会が適当と認める機械的特性及び化学成分を有するものとしなければならない。

3.1.3

鋼材は、**K 編**の規定に従って試験されなければならない。

3.2 鍛鋼品

3.2.1

本会が適当と認める場合、鍛鋼品に代えて圧延鋼材を使用することができる。

この場合、当該圧延鋼材は、関連する品質及び試験について**K 編**の規定を満足することが要求される。

3.3 鋳鋼品

3.3.1

船首材、船尾骨材、舵、操舵装置及び甲板機器の一部として使用する鋳鋼品は、原則として、**K 編**の規定に従い、最小引張強度が $400N/mm^2$ 又は $440N/mm^2$ の溶接可能な炭素鋳鋼品及び炭素マンガナ鋳鋼品とすること。

3.3.2

船体強度部材に寄与する主要な板部材への鋳鋼品の溶接については、本会の適当と認めるところによる。

これらの鋳鋼品に対して追加で機械的特性の付与及び試験の実施（特に、鋳鋼品が溶接される板部材の衝撃特性に対し適切な衝撃特性を有すること及び非破壊試験の実施について）を要求することがある。

3.3.3

操舵機の鋳鋼品の高応力となる個所、特に、溶接により組み立てるもの及びキー溝無しで取り付けられるチラー又はロータについては、内部構造の確認のために表面及び内部の非破壊試験を実施しなければならない。

4. アルミニウム合金構造

4.1 一般

4.1.1

アルミニウム合金材の特性は、**K 編**の規定に適合しなければならない。5000 系又は 6000 系のアルミニウム合金を使用しなければならない。

4.1.2

使用温度が低い又は他の特別な仕様の構造の場合、使用されるアルミニウム合金材は、本会の適当と認めるところによる。

4.1.3

特に規定されない場合、アルミニウム合金材のヤング率は $70,000N/mm^2$ 、ポアソン比は 0.33 とする。

4.2 押出型材

4.2.1

一体の板材及び防撓材として成形されたものが押出型材として使用される。

4.2.2

一般的に、押出型材の使用は、甲板、隔壁、船楼及び甲板室に限定される。本会が認める場合、その他の個所に使用することができる。

4.2.3

押出型材は、防撓材が主応力の方向と平行になるよう使用されることが望ましい。

4.2.4

押出型材と主要構造との接合については、特別に配慮しなければならない。

4.3 溶接継手の機械的特性

4.3.1

溶接入熱は、硬化手順により硬化されたアルミニウム合金材（質別が”O”又は”H111”以外の 5000 系アルミニウム合金材）又は熱処理により硬化されたアルミニウム合金材（6000 系アルミニウム合金材）の機械的特性を局所的に低下させる。

4.3.2

5000 系アルミニウム合金材の溶接特性は、一般に、”O”又は”H111”のものとする。より高い機械的特性を有することが証明されている場合、それを考慮することができる。

4.3.3

6000 系アルミニウム合金材の溶接特性は、本会が承認したものとしなければならない。

4.4 材料係数 k

4.4.1

アルミニウム合金材の材料係数 k は、次式によらなければならない。

$$k = 235 / R'_{lim}$$

R'_{lim} : 溶接された状態における母材の最小降伏応力 $R'_{p0.2}$ (N/mm^2) とする。ただし、溶接された状態における母材の最小引張強さ R'_m (N/mm^2) の 70%以下としなければならない。

$$R'_{p0.2} = \eta_1 R_{p0.2}$$

$$R'_m = \eta_2 R_m$$

$R_{p0.2}$: 溶接されていない状態における母材の最小降伏応力 (N/mm^2)

R_m : 溶接されていない状態における母材の最小引張強さ (N/mm^2)

η_1 及び η_2 は、表 9 による。

4.4.2

二種類の異なるアルミニウム合金を溶接する場合、寸法決定において考慮されるべき材料係数 k は、当該個所のアルミニウム合金材の材料係数の大きい値のものとする。

表 9 溶接構造に使用されるアルミニウム合金材

アルミニウム合金材	η_1	η_2
硬化処理されないアルミニウム合金材（焼なまし”O”又は加工硬化”H111”の 5000 系アルミニウム合金	1	1
硬化処理されたアルミニウム合金材（”O”又は”H111”以外の 5000 系アルミニウム合金材	$R'_{p0.2} / R_{p0.2}$	R'_m / R_m
熱処理されたアルミニウム合金材（6000 系アルミニウム合金材） ⁽¹⁾	$R'_{p0.2} / R_{p0.2}$	0.6

備考

(1) これらの数値が得られない場合、係数 η_1 は、表 10 に定義する冶金効果係数 β の値としなければならない。

$R'_{p0.2}$: 溶接状態における母材の最小降伏応力 (N/mm^2)

R'_m : 溶接状態における母材の最小引張強さ (N/mm^2)

表 10 アルミニウム合金材の冶金効果係数 β

アルミニウム合金材	質別	グロス板厚 (mm)	β
6005A（中実形材）	T5 又は T6	$t \leq 6$	0.45
		$t > 6$	0.40
6005A（中空形材）	T5 又は T6	全て	0.50
6061（形材）	T6	全て	0.53
6082（形材）	T6	全て	0.45

5. その他の材料及び製品

5.1 一般

5.1.1

鋳鉄（使用が認められる場合に限る）製の部品、銅及び銅合金製の製品、リベット、チェーン、クレーン、マスト、デリックポスト、デリック、関連部品及びワイヤロープのようなその他の材料及び製品については、**K 編**及び**L 編**の関連する規定によらなければならない。

5.1.2

プラスチック又はその他の材料であって **K 編**に規定されないものの使用については、本会の適当と認めるところによる。このような場合、当該材料の使用の許諾に関する要件は、本会が承認したものとしなければならない。

5.1.3

溶接に使用される材料については、**K 編**及び**M 編**の規定に適合するものでなければならない。

5.2 鋳鉄品

5.2.1

ねずみ鋳鉄、可鍛鋳鉄又は球状黒鉛鋳鉄は、原則として、重要度が低く低応力の個所の製品にのみ許容される。

5.2.2

一般的な鋳鉄品は、窓又は舷窓に使用してはならない。適切な型式の高いグレードの鋳鉄品の使用については、本会の適当と認めるところによる。

2 節 ネット寸法手法

記号

t_{as_built}	: 図面板厚 (mm)。建造段階で使用される実際の板厚で、 $t_{voluntary_addition}$ がある場合、これを含む。
t_C	: 腐食予備厚 (mm)。3章3節に定義する。
$t_{gross_offered}$	: 申請グロス板厚 (mm)。建造段階で使用される実際のグロス板厚で、腐食衰耗に対する船主による追加余裕分 $t_{voluntary_addition}$ がある場合、それを含まない。
$t_{gross_required}$	: 要求グロス板厚 (mm)。要求ネット板厚に腐食予備厚 t_C を加えたグロス板厚。
$t_{net_offered}$	: 申請ネット板厚 (mm)。申請グロス板厚から腐食予備厚 t_C を差し引いたネット板厚。
$t_{net_required}$	: 要求ネット板厚 (mm)。本編の規定によるすべての構造強度要件を満足するネット板厚で、二捨三入により 0.5mm 単位の値としたもの。
$t_{voluntary_addition}$	: 任意追加板厚 (mm)。腐食衰耗に対する追加余裕分として船主により任意で t_C に追加される板厚。

1. 一般原則

1.1 一般

1.1.1

ネット寸法手法は、新造時から船舶の想定寿命まで構造強度規定を満足するために正しく維持されなければならないネット寸法を明確に規定するものである。この手法は、船舶の就航中に生じるであろう腐食に対し付加される板厚とネット板厚を明確に区別するものである。

2. 適用基準

2.1 一般

2.1.1

本編に規定する基準の適用により得られる寸法は、3.1 から 3.3 に記載するネット寸法である。即ち、荷重に耐えるために要求される強度特性を有する板厚で、腐食予備厚及び船主による追加余裕分のような任意追加板厚を含まない。ただし、既に腐食予備寸法は含むが、船主による追加余裕分のような任意追加寸法は含まない、次の申請グロス寸法を除く。

- ・ 9章4節に規定する船楼及び甲板室の寸法
- ・ 10章1節に規定する舵構造の寸法
- ・ 鍛鋼品、鋳鋼品の大きな部品の寸法

2.1.2

要求される強度特性は、以下のとおり。

- ・ 主要支持部材を構成する部材を含む板部材の板厚
- ・ 防撓材の断面係数、せん断面積、断面二次モーメント及び局部板厚。主要支持部材の断面係数、せん断面積、断面二次モーメント及び局部板厚も含む。
- ・ ハルガーダの断面係数、断面二次モーメント及び断面一次モーメント

2.1.3

船舶は、少なくとも 3章3節に規定する腐食予備厚をネット寸法に加えたグロス寸法で建造されなければならない。任意追加板厚は、追加分として加えることができる。

3. ネット寸法手法

3.1 ネット寸法の定義

3.1.1 要求板厚

要求グロス板厚 $t_{gross_required}$ は、次式のとおり、要求ネット板厚に 3章3節に規定する腐食予備厚を加えることによって

得られる板厚以上としなければならない。

$$t_{gross_required} = t_{net_required} + t_C$$

3.1.2 申請板厚

申請グロス板厚 $t_{gross_offered}$ は、建造段階で使用されるグロス板厚で、次式のとおり、図面板厚から任意追加板厚を差し引いた板厚とする。

$$t_{gross_offered} = t_{as_built} - t_{voluntary_addition}$$

3.1.3 板のネット板厚

申請ネット板厚 $t_{net_offered}$ は、次式のとおり、申請グロス板厚から腐食予備厚 t_C を差し引いた板厚とする。

$$t_{net_offered} = t_{gross_offered} - t_C = t_{as_built} - t_{voluntary_addition} - t_C$$

3.1.4 防撓材のネット断面係数

ネット横断面寸法は、防撓材形状を構成する各要素の提案グロス板厚から腐食予備厚 t_C を差し引いたものにより算出されなければならない。

バルブプレートの場合、**3章6節**に規定するように等価な形鋼として考慮する。

ネット寸法特性は、ネット横断面寸法に対し算出されなければならない。

ハルガーダ応力及び二重底構造のような局部構造の局部曲げによる応力を反映して防撓材のネット強度特性を評価する場合、ハルガーダの断面性能及び構造の剛性は、考慮する構造の提案グロス板厚から $0.5t_C$ を差し引いて得られる。

3.2 ネット寸法の考慮

3.2.1 ハルガーダの降伏強度評価

5章1節に従いハルガーダの降伏強度評価を行う場合、考慮する構造部材のネット板厚は、提案グロス板厚から $0.5t_C$ を差し引いて得られたものとしなければならない。

3.2.2 ハルガーダの曲げモーメント及びせん断力による応力のような全体強度に関連する応力

5章1節に従いハルガーダの曲げモーメント及びせん断力による応力を算出する場合、考慮する構造部材のネット板厚は、提案グロス板厚から $0.5t_C$ を差し引いて得られたものとしなければならない。

3.2.3 ハルガーダの座屈強度評価

6章3節に従い座屈強度評価を行う場合、考慮する構造部材のネット板厚は、提案グロス板厚から t_C を差し引いて得られたものとしなければならない。

3.2.4 ハルガーダの縦曲げ最終強度評価

5章2節に従いハルガーダの縦曲げ最終強度評価を行う場合、考慮する構造部材のネット板厚は、提案グロス板厚から $0.5t_C$ を差し引いて得られたものとしなければならない。

3.2.5 直接強度計算

7章に従い応力評価を行う場合、評価される主要支持部材を構成する板部材のネット板厚は、提案グロス板厚から $0.5t_C$ を差し引いて得られたものとしなければならない。

6章3節に従い座屈強度評価を行う場合、直接強度計算による応力算出に使用される主要支持部材を構成する板部材のネット板厚は、提案グロス板厚から t_C を差し引いて得られたものとしなければならない。

3.2.6 疲労強度評価

8章に従い疲労強度を行う場合、評価される構造部材のネット板厚は、提案グロス板厚から $0.5t_C$ を差し引いて得られたものとしなければならない。

3.3 構造図面に記載する情報

3.3.1

構造図面には、各構造部材について、グロス寸法及び**13章2節**に規定する切替え板厚を記載しなければならない。任意追加板厚が図面板厚に含まれている場合、それらを図面上に明確に記載しなければならない。

3 節 腐食予備厚

記号

- t_C : 1.2 に定義する腐食予備厚 (mm)
 t_{C1} , t_{C2} : 表 1 に定義する構造部材の片側に適用される腐食予備厚 (mm)
 $t_{reserve}$: 13 章 2 節 で定義する腐食余裕厚で, $t_{reserve} = 0.5$ とする。

1. 腐食予備厚

1.1 一般

1.1.1

本節に示す腐食予備厚の値は、5 節に要求される保護塗装要件と関連して適用しなければならない。
炭素鋼と異なる材料の腐食予備厚については、特別に配慮しなければならない。

1.2 腐食予備厚

1.2.1 鋼材の腐食予備厚

構造部材のそれぞれの側の腐食予備厚 t_{C1} 又は t_{C2} については表 1 による。

構造部材の両側の合計腐食予備厚は、次式のとおりに、0.5mm 単位の切り上げにより与えられる。

$$t_C = \text{Roundup}_{0.5}(t_{C1} + t_{C2}) + t_{reserve}$$

区画内の内部材にあっては、合計腐食予備厚は、次式のとおりに、0.5mm 単位の切り上げにより与えられる。

$$t_C = \text{Roundup}_{0.5}(2t_{C1}) + t_{reserve}$$

ここで、 t_{C1} は、当該区画に曝される片側の腐食予備厚で、表 1 による。

構造部材に該当する腐食予備厚の値が 1 個より多い場合（例えば、貨物倉内の板部材であって下方のゾーンより上方に達するもの）、一般に当該部材に適用される最も厳しい腐食予備厚を適用しなければならない。

いかなる場合も、防撓材のウェブ及び面材を除き、合計腐食予備厚は 2mm 以上としなければならない。

1.2.2 アルミニウム合金の腐食予備厚

アルミニウム合金材の構造部材にあっては、腐食予備厚 t_C は 0 とする。

表 1 構造材部の片側の腐食予備厚

区画の種類	構造部材		腐食予備厚 t_{C1} 又は t_{C2} (mm)	
			BC-A 又は BC-B を付記する船舶であって長さ150m 以上のもの	それ以外の船舶
バラストタンク	主要支持部材の面材	タンク頂板から下方 3m まで ⁽³⁾	2.0	
		その他の箇所	1.5	
	上記以外 ⁽²⁾	タンク頂板から下方 3m まで ⁽³⁾	1.7	
		その他の箇所	1.2	
貨物倉 ⁽¹⁾	横隔壁	上部 ⁽⁴⁾	2.4	1.0
		下部スツール斜板	5.2	2.6
		その他	3.0	1.5
	その他	上部 ⁽⁴⁾	1.8	1.0
		単船側構造ばら積貨物船の倉内肋骨上部ブラケットのウェブ及び面材		
		単船側構造ばら積貨物船の倉内肋骨下部ブラケットのウェブ及び面材	2.2	1.2
		その他	2.0	1.2
	ホッパ斜板, 内底板	木製内張有り	2.0	1.2
		木製内張無し	3.7	2.4
大気暴露	水平部材及び暴露甲板 ⁽⁵⁾		1.7	
	水平部材以外		1.0	
海水暴露 ⁽⁶⁾⁽⁷⁾			1.0	
燃料油タンク 及び潤滑油 ⁽²⁾			0.7	
清水タンク			0.7	
空所 ⁽⁶⁾	ボルト締めマンホールからのみ出入り可能な区画等の通常は出入りしない区画, パイプトンネル等		0.7	
ドライスペース	甲板室内部, 機関区域, 倉庫区画, ポンプ室, 操舵機室等		0.5	
上記以外の区画			0.5	

備考：

- (1) 貨物倉は、貨物を積載するための区画で、油又はバラスト水を積載することがある貨物倉を含む。
- (2) バラストタンクと加熱する燃料油タンクの境界にある板部材の腐食予備厚については、0.7mm 加えなければならない。
- (3) 二重底タンク内及び二重底頂板よりも下方にある構造部材には適用してはならない。
- (4) 貨物倉の上部とは、トップサイドタンクと内殻又は船側との結合部より上部をいう。トップサイドタンクが無い場合、貨物倉の高さの上部 1/3 の範囲とする。
- (5) 水平部材とは、水平面に対する角度が 20 度までの部材をいう。
- (6) ダクトキール又は二重船側区画の空所部外板は、バラストタンク部にあるとみなす。
- (7) ノーマルバラスト状態の喫水線と構造用喫水線の間の船側外板については、0.5mm 加えなければならない。

4 節 限界状態

1. 一般

1.1 一般原則

1.1.1

表 1 に示す構造強度評価が、本編の要件に含まれる。

		表 1 構造強度評価			
		降伏強度評価	座屈強度評価	最終強度評価	疲労強度評価
局所 構造	防撓材	✓	✓	✓ ⁽¹⁾	✓ ⁽²⁾
	面外圧を受ける板部材	✓	✓	✓ ⁽³⁾	—
主要支持部材		✓	✓	✓	✓ ⁽²⁾
ハルガーダ		✓	✓ ⁽⁴⁾	✓	—

備考：✓は、構造強度評価を実施することを示す。

- (1) 防撓材の最終強度評価は、防撓材の座屈強度評価に含まれる。
- (2) 防撓材及び主要支持部材の疲労強度評価については、これらの部材の結合部の疲労強度を評価する。
- (3) 板部材の最終強度評価は、板部材の降伏強度評価に含まれる。
- (4) ハルガーダ強度を受け持つ防撓材及び板部材の座屈強度評価は、ハルガーダの曲げ及びせん断による応力に対し実施される。

1.1.2

浸水状態における船体構造の強度も評価しなければならない。

1.2 限界状態

1.2.1 使用限界状態

使用限界状態は、通常の使用にかかわるもので、次を含む。

- ・ 構造の耐用寿命を減少させる又は構造部材の有効性若しくは外観に影響を及ぼす局部損傷を生じる状態
- ・ 構造部材の有効性若しくは外観又は艤装品の機能に影響を及ぼす許容できない変形を生じる状態

1.2.2 最終限界状態

最終限界状態は、最大荷重伝達容量、場合によっては、最大歪又は変形に対応するもので、次を含む。

- ・ 崩壊又は過度な変形により断面、部材又は接合部の最終荷重に到達する状態
- ・ 全体構造又は当該構造の一部が不安定になる状態

1.2.3 疲労限界状態

疲労限界状態は、繰り返し荷重による損傷の可能性に関連する。

1.2.4 事故限界状態

事故限界状態については、任意の一つの貨物倉が浸水するが他の区画への浸水の拡大は生じない状態を考慮しており、次を含む。

- ・ ハルガーダの最大荷重伝達容量
- ・ 二重底構造の最大荷重伝達容量
- ・ 隔壁構造の最大荷重伝達容量

すべての貨物倉の構造部材については、防撓パネルの最終強度評価において、事故による一構造部材の単一の損傷が考慮される。

2. 強度基準

2.1 使用限界状態

2.1.1 ハルガーダ

ハルガーダの降伏強度評価にあつては、応力は、超過確率 10^{-8} レベルの荷重に対応する。

2.1.2 板部材

主要支持部材を構成する板部材の降伏強度及び座屈強度評価にあつては、応力は、超過確率 10^{-8} レベルの荷重に対応する。

2.1.3 防撓材

防撓材の降伏強度評価にあつては、応力は、超過確率 10^{-8} レベルの荷重に対応する。

2.2 終局限界状態

2.2.1 ハルガーダ

ハルガーダの最終強度は、超過確率 10^{-8} レベルの最大縦曲げモーメントに耐え得るものとしなければならない。

2.2.2 板部材

板部材の防撓材又は主要支持部材により防撓されていない部分の最終強度は、超過確率 10^{-8} レベルの荷重に耐え得るものとしなければならない。

2.2.3 防撓材

防撓材の最終強度は、超過確率 10^{-8} レベルの荷重に耐え得るものとしなければならない。

2.3 疲労限界状態

2.3.1 構造詳細

防撓材と主要支持部材の結合個所のような代表的な詳細構造の疲労寿命は、超過確率 10^{-4} レベルの荷重により算定される。

2.4 事故限界状態

2.4.1 ハルガーダ

貨物倉が浸水した時のハルガーダの縦強度は、5章2節に従って評価されなければならない。

2.4.2 二重底構造

貨物倉が浸水した時の二重底構造は、6章4節に従って評価されなければならない。

2.4.3 隔壁構造

貨物倉が浸水した時の横隔壁構造は、6章4節に従って評価されなければならない。

3. 衝撃荷重に対する強度評価

3.1 一般

3.1.1

船首船底スラミング、バウフレアスラミング、グラブ落下のような衝撃荷重に対する構造応答は、荷重の作用範囲、大きさ及び構造形式に依存する。

3.1.2

格子構造を形成する構造部材、即ち、板部材の防撓材又は主要支持部材の間の防撓されていない部分及び防撓材が取り付けられる板部材を含む防撓材の最終強度は、それらに作用する最大衝撃荷重に耐え得るものとしなければならない。

5 節 防食措置

1. 一般

1.1 保護されるべき構造

1.1.1

すべての海水バラストタンク、貨物倉及びバラストホールドについては、それぞれ **1.2**、**1.3** 及び **1.4** に従って防食措置を施さなければならない。

1.1.2

二重船側部にある空所については、**1.2** に従って塗装しなければならない。

1.1.3

燃料油を積載する区画の内面については、防食塗装を施すことを要しない。

1.1.4

狭隘区画、特に、船首尾部の交通できないがために検査及び保守が容易に実施できない場所については、一般的に、有効な防食性を有するものを充填しなければならない。

1.2 海水バラストタンク及び二重船側部の空所の保護

1.2.1

専用バラストタンク及び二重船側部の空所については、有効な防食措置（ハードペイント又はそれと同等なもの）を、製造者の推奨事項に従って施さなければならない。

塗装は、明るい色、即ち、さびを容易に識別でき、検査を容易とする色としなければならない。

適当であれば、**2.**に従って犠牲陽極を使用することもできる。

1.2.2

IMO “Performance standard for protective coatings for ballast tanks and void spaces”（以下、*IMO* 塗装性能基準という。）を強化する *SOLAS* 条約 II-1 章 3-2 規則の改正が *IMO* により採択された日以降に建造契約が行われる船舶については、改正された *SOLAS* 条約により要求される内部区画の塗装は、*IMO* 塗装性能基準の要件を満足しなければならない。

IMO 決議 *A.798(19)* 及び *IACS* 統一解釈 *SC122* の規定により、塗料の選択、仕様及び検査計画を含む塗装システムの選択は、建造開始に先立ち、本会と協議の上、建造者、塗装システム供給者及び船主の間で合意されたものとしなければならない。適用対象となる区画に対する塗装システムの仕様は文書化しなければならない。当該文書は、本会の検証を受けなければならない、*IMO* 塗装性能基準を完全に満足するものとしなければならない。

建造者は、関連する表面仕上げ及び塗装施行方法を含む塗装システムの選択が製造手順及び製造方法と矛盾しないことを実証しなければならない。

建造者は、塗装点検者が *IMO* 塗装性能基準で要求される適切な資格を備えることを実証しなければならない。

本会検査員は、塗装施工の検証は行わず、規定された造船所の塗装手順に従っていることを実証する塗装点検者による記録を調査する。

1.3 貨物倉区域の保護

1.3.1 塗装

積載する貨物に適した塗料の選定、特に貨物との適合性に関する選定は、造船所及び船主の責任である。

1.3.2 適用

ハッチコーミング及びハッチカバーの貨物倉内に面する表面及び暴露する表面のすべて並びに内底板、ビルジホップタンク斜板及び下部スツール斜板を除く貨物倉内のすべての表面（船側構造及び横置隔壁）については、有効な防食措置（エポキシ系又はこれと同等な塗料）を、製造者の推奨に従って施さなければならない。

船側構造及び横置隔壁については、**1.3.3** 及び **1.3.4** に従って塗装を施さなければならない。

1.3.3 塗装すべき船側構造

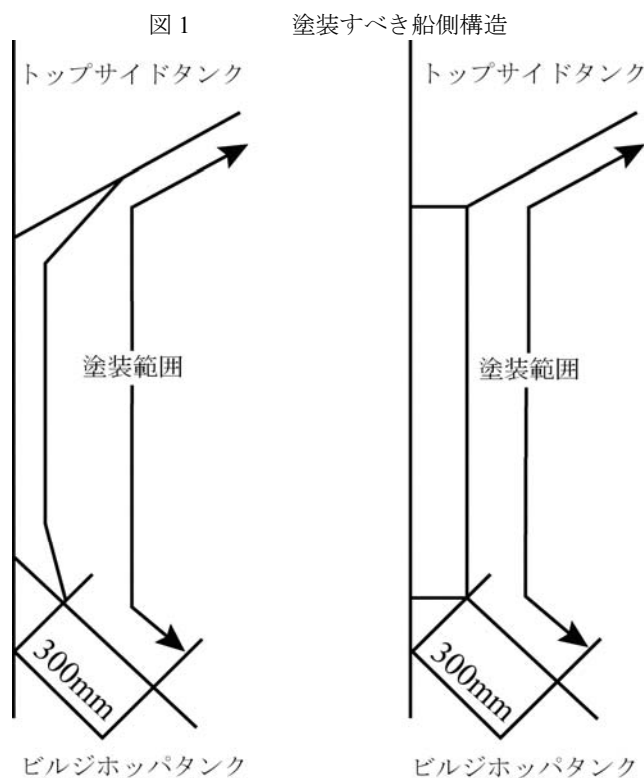
塗装すべき範囲は、次の部分の貨物倉内に面する表面とする。

- ・ 船側構造
- ・ トップサイドタンク斜板

- ・ ビルジホップタンク斜板において、単船側構造ばら積貨物船の場合は倉内肋骨下部ブラケットの下端、二重船側構造ばら積貨物船の場合はビルジホップタンク斜板上端から下方 300mm の範囲
これらの範囲を図 1 に示す。

1.3.4 塗装すべき横置隔壁

横置隔壁の塗装すべき範囲は、単船側構造ばら積貨物船の場合は倉内肋骨下部ブラケットの下方 300mm の高さ、二重船側構造ばら積貨物船の場合はビルジホップタンク斜板上端の高さから上方となる全ての場所とする。



1.4 バラストホールドの保護

1.4.1 塗装

ハッチコーミング及びハッチカバーの貨物倉内に面する表面のすべて並びにバラストホールド内のすべての表面については、有効な防食措置（エポキシ系又はこれと同等な塗料）を、製造者の推奨に従って施さなければならない。

2. 犠牲陽極

2.1 一般

2.1.1

陽極は、鋼製の芯材を有するものとし、衰耗した場合においても残存するよう設計された陽極支持材により十分堅固に取り付けなければならない。

鋼製の芯材は、連続溶接で船体構造に取り付けなければならない。これに代えて、別構造の支持材に少なくとも 2 つのボルト及びナットにより取り付けることとして差し支えない。他の機械的締付手段を認めることがある。

2.1.2

陽極の端部における支持は、独立して挙動するような別々の場所に取り付けてはならない、

2.1.3

陽極の芯材又は支持材が船体構造に溶接される場合、溶接は滑らかなものとしなければならない。

3. 内張り板による内底板の保護

3.1 一般

3.1.1

内底板に内張り板を設ける場合、内張り板は、**3.2** 及び **3.3** の規定に適合しなければならない。

3.2 配置

3.2.1

ビルジ上及び内底板に設置される内張り板を構成する厚板は、保守を容易にするために容易に取り外しできるものとしなければならない。

3.2.2

二重底に燃料油を積載する場合、内底板の内張り板は、ビルジに漏洩油を容易に排出できるようにするため、高さ **30mm** の当て木により内底板から離して設置しなければならない。

3.2.3

二重底に水を積載する場合、内底板の内張り板は、予め内定板上に施工される適切な保護材の上に設置しなければならない。

3.2.4

造船所は、内張り板の付加物が内底板の水密性に影響を与えないように配慮しなければならない。

3.3 寸法

3.3.1

内張り板の板厚は、松材の場合、**60mm** 以上としなければならない。倉口直下にあつては、内張り板の板厚は、**15mm** 増しとしなければならない。肋板の間隔が大きい場合の内張り板の板厚については、本会の適当と認めるところによる。

6 節 構造配置原則

記号

本節に規定されない記号については、1 章 4 節による。

b_h : 貨物倉口の幅 (m)

ℓ_b : 端部ブラケットの遊縁の長さ (m)

1. 適用

本節の規定は貨物倉区域に適用する。その他の区域は、9 章 1 節から 4 節の規定による。

2. 一般原則

2.1 定義

2.1.1 主要支持部材の心距

主要支持部材の心距 (m) は、主要支持部材間の距離とする。

2.1.2 二次構造部材の心距

二次構造部材の心距 (m) は、防撓材間の距離とする。

2.2 構造の連続性

2.2.1 一般

船体中央部から船首尾への寸法減少は、実行可能な限りなだらかなものとしなければならない。

構造形式の変化する箇所、主要支持部材又は防撓材の結合箇所、船首尾端部及び機関室の端部近傍並びに船楼端近傍については、構造の連続性に注意しなければならない。

2.2.2 縦通部材

縦通部材については、強度上の連続性を確保するよう配置しなければならない。

ハルガーダー縦強度に寄与する縦通部材は、船首尾に十分な距離の範囲まで連続性を確保しなければならない。

特に、貨物倉エリアにわたり配置される垂直及び水平の主要支持部材を含む縦通隔壁については、その連続性を貨物倉エリアの外側まで確保しなければならない。スカーフィングブラケットにより確保してもよい。

2.2.3 主要支持部材

主要支持部材は、十分な強度の連続性を確保できるよう配置されなければならない。

高さ又は横断面の急激な変化は避けなければならない。

2.2.4 防撓材

ハルガーダー縦強度に寄与する防撓材については、一般に、主要支持部材との交差部において連続構造のものとしなければならない。

2.2.5 板

荷重伝達方向における板厚の変化は、厚い方の板厚の 50%を超えてはならない。突合せ溶接の開先は、11 章 2 節 2.2 の規定によらなければならない。

2.2.6 応力集中

構造不連続部において応力集中が生じ得る場合、応力集中の軽減に十分に配慮し、適切な補正又は補強を講じなければならない。

開口は、可能な限り高応力箇所を避けなければならない。

開口が配置される場合、開口の形状は、応力集中が許容限界内に収まるようにしなければならない。

開口は、滑らかな縁の丸みのある形のものとしなければならない。

溶接継手は、応力集中が生じ得る箇所から適切に離さなければならない。

2.3 高張力鋼との結合

2.3.1 高張力鋼との結合

異なる強度の鋼材を船殻構造に混合して使用する場合、高張力鋼に隣接する低強度の鋼に生じる応力に注意しなければならない。

低強度の防撓材が高張力鋼の主要支持部材によって支持される場合、主要支持部材の剛性及び主要支持部材の変形により防撓材に過度な応力が生じることを避けるための寸法について考慮しなければならない。

甲板構造及び船底構造に高張力鋼を使用する場合、強力甲板、船底外板又はビルジ外板に溶接される縦通構造部材であってハルガーダー縦強度に寄与しないもの（ハッチサイドコーミング、ガッターバー、甲板開口部補強部材、ビルジキール等）については、甲板構造又は船底構造と同じ強度の高張力鋼としなければならない。ハッチコーミング、桁材等のハルガーダー縦強度に寄与する主要支持部材のウェブに溶接される非連続の縦通部材についても、同様の規定が適用される。

3. 板

3.1 板部材の連続性

3.1.1 インサートプレート

板部材の局部的増厚は、一般的にインサートプレートを使用しなければならない。いかなる場合も、インサートプレートは、少なくともそれらが溶接される板と同じ品質（降伏強度及びグレード）の材料としなければならない。

4. 防撓材

4.1 防撓材の形状

4.1.1 バルブプレートの防撓材形状

バルブプレートは、平鋼の組立てによる断面と等価として扱うことができる。等価な形鋼形状の寸法（mm）は、次式によらなければならない。

$$h_w = h'_w - \frac{h'_w}{9.2} + 2 \quad (mm)$$

$$b_f = \alpha \left(t'_w + \frac{h'_w}{6.7} - 2 \right) \quad (mm)$$

$$t_f = \frac{h'_w}{9.2} - 2 \quad (mm)$$

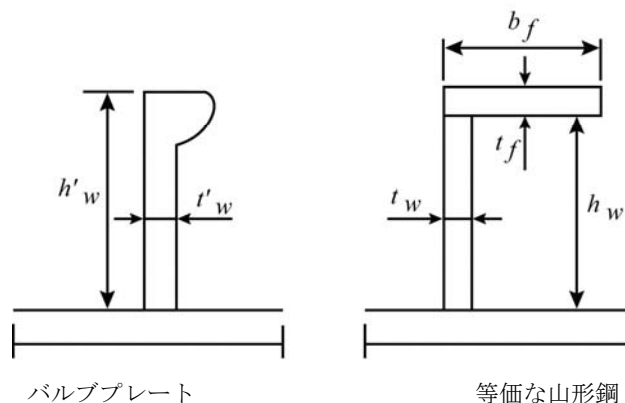
h'_w, t'_w : 図 1 に示すバルブプレートの高さとネット板厚

α : 次式により算定される係数

$$h'_w \leq 120 \text{ の場合} \quad \alpha = 1.1 + \frac{(120 - h'_w)^2}{3000}$$

$$h'_w \geq 120 \text{ の場合} \quad \alpha = 1.0$$

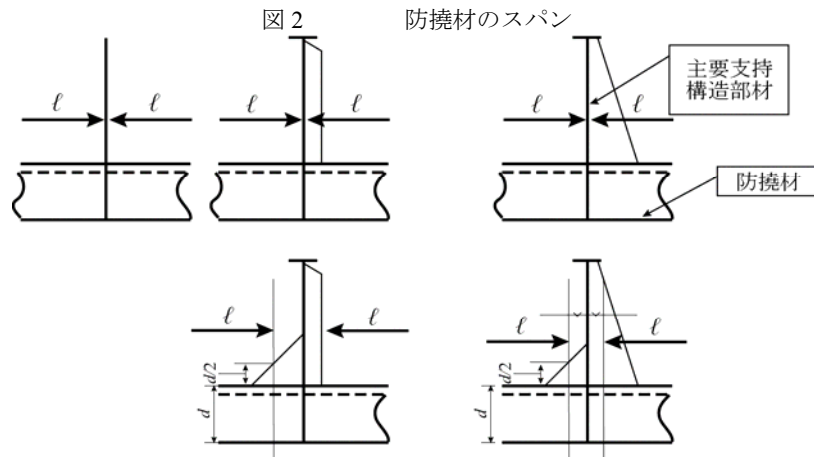
図 1 防撓材の寸法



4.2 防撓材のスパン

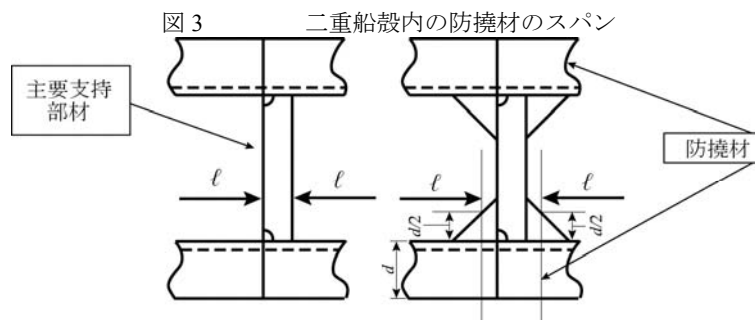
4.2.1 防撓材

防撓材のスパン ℓ (m) については、図 2 に示す長さとしなければならない。曲がった防撓材にあつては、スパンは、曲線に沿って測る。



4.2.2 二重船殻内にある防撓材

二重船殻の内側にある防撓材のスパン ℓ は、図 3 に示すように測る長さ (m) とする。ここでいう二重船殻とは、主要支持部材のウェブが内殻及び外板の両方の板部材に結合しており、それらの板部材が主要支持部材のフランジの役目を果たすようなものとする。



4.2.3 支柱により支持される防撓材

120m 以上の船舶については、支柱により支持される防撓材の配置は認められない。

主要支持部材の中央部にある 1 つの支柱により支持される防撓材のスパン ℓ は、 $0.7\ell_2$ としなければならない。

主要支持部材間に 2 本の支柱がある場合、防撓材スパン ℓ は $1.4\ell_1$ と $0.7\ell_2$ の大きい方の値としなければならない。

ℓ_1 及び ℓ_2 はそれぞれ図 4 及び図 5 に定義するスパンとする。

図 4 1 つの支柱がある一般防撓材のスパン

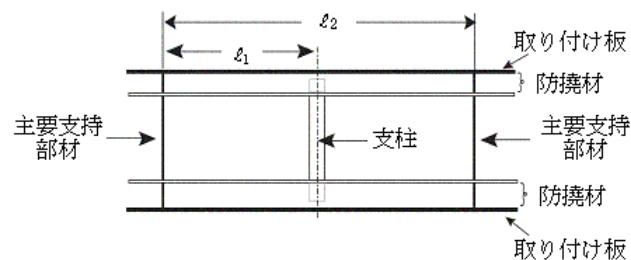
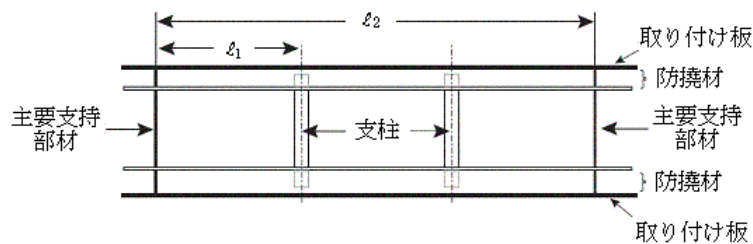


図 5 2つの支柱がある防撓材のスパン



4.3 取り付け板の有効幅

4.3.1 降伏強度評価における有効幅

防撓材の降伏強度評価におけるネット断面係数で考慮する当該防撓材が取り付けられる板部材（以下、取り付け板という。）の有効幅 b_p (m) は、次によらなければならない。

- ・ 取り付け板が防撓材の両側にある場合
 $b_p = 0.2l$ 又は $b_p = s$ のいずれか小さい方
- ・ 取り付け板が防撓材の片側のみにある場合（例えば、開口周囲の防撓材）
 $b_p = 0.5s$ 又は $b_p = 0.1l$ のいずれか小さい方

4.3.2 座屈強度評価における有効幅

防撓材の座屈強度評価における防撓材の取り付け板の有効幅は 6 章 3 節 5. に規定する。

4.4 防撓材の形状特性

4.4.1 一般

断面二次モーメント，断面係数，せん断面積，ウェブの細長比等の防撓材の形状特性については，3 章 2 節に定義するネット板厚に基づき算定しなければならない。

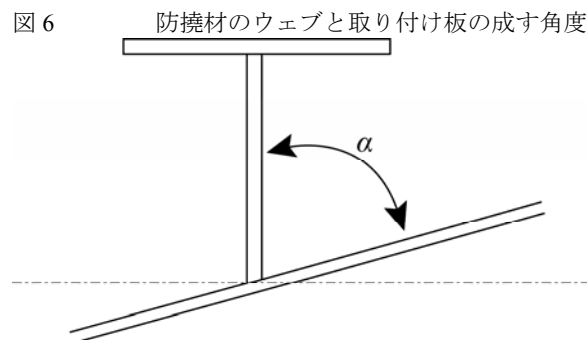
4.4.2 取り付け板と垂直でない防撓材

防撓材のネット断面係数については，取り付け板と平行な軸回りについて算定しなければならない。防撓材が取り付け板と垂直でない場合，ネット断面係数は次式により算定することができる。

$$w = w_0 \sin \alpha \quad (cm^3)$$

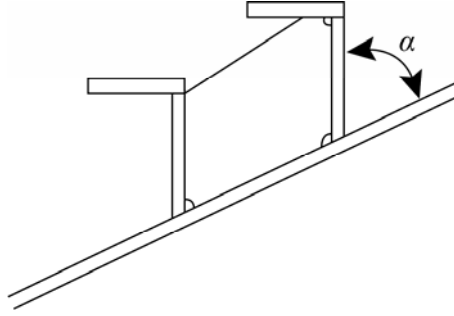
w_0 : 防撓材が取り付け板に垂直に取り付けられた場合の防撓材のネット断面係数

α : 図 6 に示す防撓材のウェブと取り付け板の成す角度 (deg) で，50 度以上としなければならない。 α が 50 度と 75 度の間にある場合に，本修正を適用しなければならない。



防撓材のウェブと取り付け板の成す角度が 50 度未満の場合，適切な間隔でトリッピングブラケットを設けなければならない。非対称の防撓材のウェブと取り付け板の角度が 50 度未満の場合については，図 7 に示すように，防撓材の面材は防撓材のウェブと取り付け板の成す角度が大きい方の側に取り付けなければならない。

図 7 角度が 50 度未満の場合の防撓材



4.5 防撓材端部の固着

4.5.1 一般

防撓材を主要支持部材を貫通する連続構造としなければならない場合、適正な荷重伝達を確保するために、防撓材は主要支持部材のウェブに適切に固着されなければならない。端部固着の例を図 8 から図 11 に示す。

図 8 (a) カラープレート無しとする貫通部
(b) 縦通部材の船側における貫通部（防撓材を設ける場合）

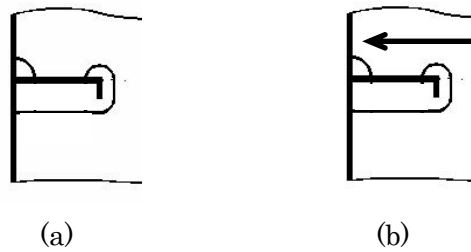


図 9 カラープレートを設ける貫通部

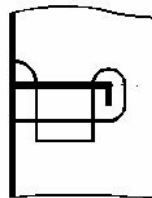


図 10 1 つの大きなカラープレートを設ける貫通部

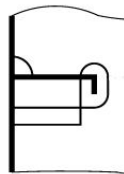
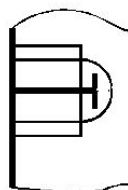


図 11 2 つの大きなカラープレートを設ける貫通部



4.5.2 防撓材の構造連続性

防撓材が主要支持部材を貫通する場合、構造の連続性を確保するためにブラケットを設けなければならない。この場合、ブラケットのネット断面係数とネット断面積は、防撓材のネット断面係数及びネット断面積以上としなければならない。ブラケットの最小ネット板厚は、防撓材のウェブに要求される板厚以上としなければならない。

以下に該当する場合、ブラケットは、曲縁を備えるもの又は溶接された面材で防撓されたものとしなければならない。

- ・ ブラケットのネット厚 (mm) が $15 \ell_b$ 未満の場合。この時、 ℓ_b は端部ブラケット遊縁の長さ (m) とする。

- ・ ブラケットの長腕が $800mm$ より大きい場合

曲縁部又は面材のネット断面積 (cm^2) は、少なくとも $10 \ell_b$ 以上としなければならない。

4.5.3 端部の固着

防撓材端部の固着は、主要支持部材により十分に支持されるものとしなければならない。一般的に、防撓材を支持する防撓材又はブラケットを取り付けなければならない。

防撓材貫通箇所のスロットがカラープレートで補強される場合、カラープレートは主要支持部材と同じ材料としなければならない。

防撓材を支持するブラケット又は防撓材は、構造の連続性に関し十分な断面積及び断面二次モーメントを備え、疲労強度の観点から適切な形状のものとしなければならない。

防撓材を支持するためにブラケット又は防撓材が取り付けられない場合又は疲労強度を考慮した特別なスロット形状とする場合については、スロット部について疲労強度評価を要求することがある。

5. 主要支持部材

5.1 一般

5.1.1

主要支持部材は、強度上の連続性を十分確保するような方法で配置しなければならない。高さ又は横断面の急激な変化は避けなければならない。

5.1.2

主要支持部材の配置が、直接強度計算、疲労強度評価及び最終強度評価の結果に基づき適切になされていることが確認される場合、主要支持部材は、それらの評価結果に基づき配置するものとして差し支えない。

5.2 防撓材の配置

5.2.1

主要支持部材のウェブのネット板厚を t (mm) とするとき、主要支持部材の高さ (mm) が $100t$ を超える場合には、一般的に、主要支持部材のウェブを補強しなければならない。

原則として、主要支持部材のウェブの防撓材は $110t$ 以下の間隔で取り付けなければならない。

ウェブの防撓材及びブラケットのネット板厚は、主要支持部材に適用される最小ネット板厚以上としなければならない。

せん断応力又は圧縮応力が高くなると予想される場合、クロスタイ等の横式の主要支持部材の結合部の端部ブラケットには、追加の防撓材を設けなければならない。これらの箇所に開口を設けてはならない。これらの箇所に設ける防撓材貫通箇所のスロットについては、カラープレートで補強しなければならない。

防撓材の深さは、防撓材長さの $1/12$ より大きい値としなければならない。

5.2.2

一般的に、以下の場所については、図 12 に示すように面材と溶接されるトリッピングブラケットを取り付けなければならない。

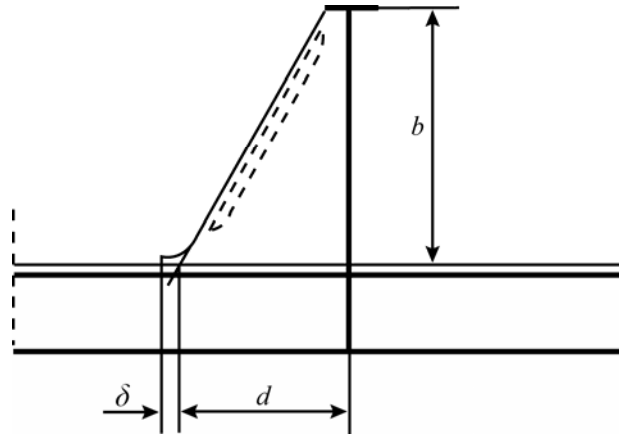
- ・ 防撓材 4 本毎 (ただし、 $4m$ を超えないこと。)
- ・ 端部ブラケットのトウ部
- ・ 面材の曲がり部
- ・ 集中荷重が作用する箇所
- ・ 断面の変化する近傍

対称な面材であって幅が $400mm$ を超える場合、上記トリッピングブラケットの位置の裏側にブラケットを設けなければならない。

主要支持部材の面材の幅がいずれかの側で $180mm$ を超える場合、トリッピングブラケットは当該面材も支持する構造

としなければならない。

図 12 主要支持部材：防撓材の桁板貫通個所における桁板ウェブの防撓材



5.2.3

トリッピングブラケットが 5.2.2 に示す間隔で配置される場合、ビルジホップタンク及びトップサイドタンクのトランスリングのようなリング構造のものを除き、主要支持部材の面材幅は、ウェブの深さの 1/10 以上としなければならない。

5.2.4

トリッピングブラケットの腕の長さは、次式による値の大きい方の値以上としなければならない。

$$d = 0.38b \quad (m)$$

$$d = 0.85 \sqrt{\frac{s_t}{t}} \quad (m)$$

b : 図 12 に示すトリッピングブラケットの高さ (m)

s_t : トリッピングブラケットの設置間隔 (m)

t : トリッピングブラケットのネット板厚 (mm)

5.2.5

ネット板厚が $10\ell_b$ (mm) 未満のトリッピングブラケットは、曲縁を備えるもの又は溶接された面材により防撓されたものとしなければならない。

曲縁部又は面材のネット断面積 (cm^2) は $7\ell_b$ 以上としなければならない。この時、 ℓ_b (m) はブラケットの遊縁の長さとする。

倒止め肘板の高さが 3m を超える場合、ブラケットの遊縁と平行に追加の防撓材を取り付けなければならない。

5.3 主要支持部材のスパン

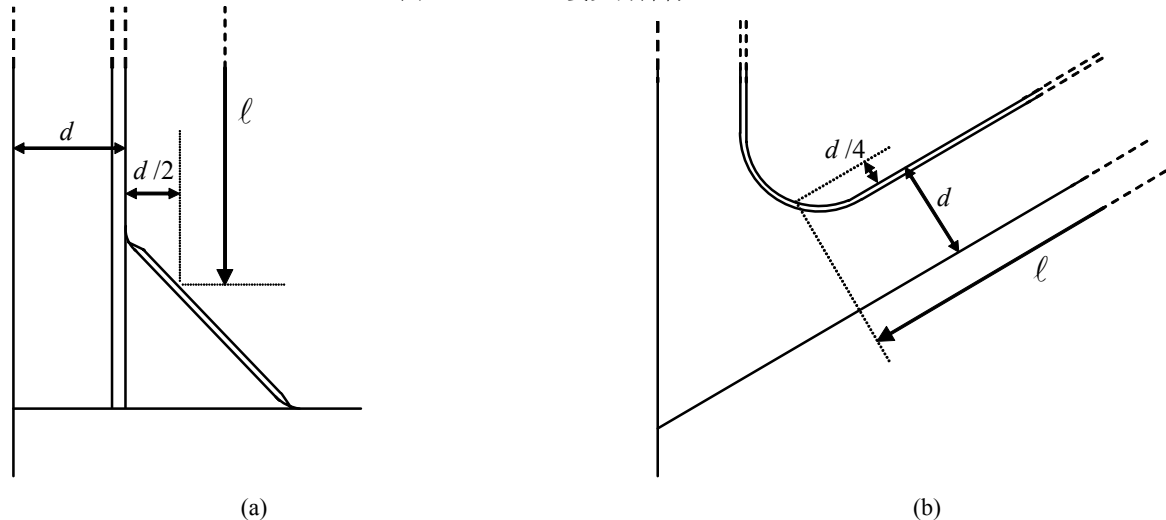
5.3.1 定義

端部ブラケットを備えない主要支持部材のスパン ℓ (m) については、当該部材の支持部間の長さとしなければならない。

端部ブラケットを備える主要支持部材のスパン ℓ (m) については、図 13(a) に示すとおり、端部ブラケットの深さが当該主要支持部材の深さの半分となる点の間の長さとする。

ただし、図 13(b) に示すように、遊縁が丸みを持ったブラケットが備えられ、主要支持部材の面材が当該部材の遊縁の面材と連続している場合、スパンは、端部ブラケットの深さが当該主要支持部材の深さの 1/4 となる点の間の長さとする。

図 13 主要支持部材のスパン



5.4 主要支持部材の有効幅

5.4.1 一般

降伏強度評価においてネット断面係数に考慮される主要支持部材の取り付け板の有効幅については、隣接する二つの主要支持部材との心距の平均値としなければならない。

5.5 形状特性

5.5.1 一般

断面二次モーメント，断面係数，せん断面積，ウェブ板の細長比等の主要支持部材の形状特性については、3章2節に定義するネット板厚に基づき算定しなければならない。

5.6 ブラケットによる端部固着

5.6.1 一般

主要支持部材の端部が、隔壁、内底板等に固着される場合、全ての主要支持部材の端部固着は、隔壁、内底板等の反対側に有効な支持部材を設け、バランスの取れたものとしなければならない。

トリッピングブラケットは、端部ブラケットの内端及び他の主要支持部材の固着箇所に、また、主要支持部材を有効に支持する間隔で、支持構造部材のウェブに取り付けなければならない。

5.6.2 ブラケットの寸法

別に定める場合を除き、ブラケットの腕の長さは、一般に、主要支持部材のスパン長さの 1/8 以上としなければならない。両端のブラケットの腕の長さは、実行可能な限り等しいものとしなければならない。

端部ブラケットの高さは、主要支持部材の高さ以上としなければならない。端部ブラケットのウェブのネット板厚は、主要支持部材のウェブの板厚以上としなければならない。

端部ブラケットの寸法は、一般に端部ブラケットを設ける主要支持部材の中央部における断面係数以上となるようしなければならない。

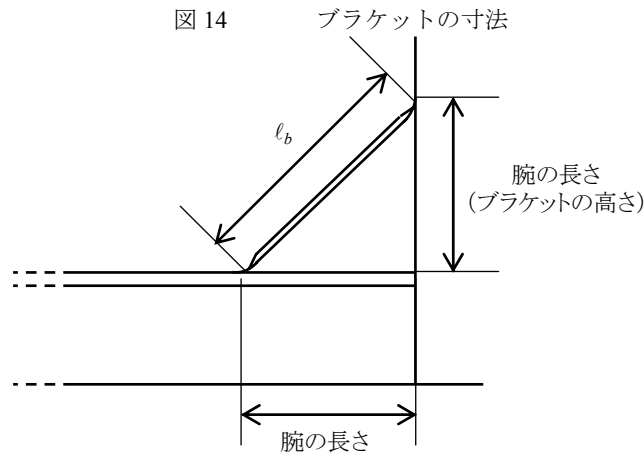
端部ブラケットの面材の幅 (mm) は、 $50(\ell_b + 1)$ 以上としなければならない。

さらに、面材のネット板厚は、ブラケットのウェブの板厚以上としなければならない。

端部ブラケットの防撓については、ウェブが十分な座屈強度を備えるよう設計しなければならない。

指針として、次の規定を適用することができる。

- ・ 長さ ℓ_b が $1.5m$ を超える場合、ブラケットのウェブは防撓されなければならない。
- ・ ウェブ防撓材のネット断面積 (cm^2) は、 16.5ℓ 以上としなければならない。この時、 ℓ は防撓材のスパン (m) とする。
- ・ ウェブ防撓材の横倒れ座屈を防止するために、倒れ止めの平鋼を取り付けなければならない。対称な面材の幅が $400mm$ を超える場合、平鋼の裏側に追加のブラケットを取り付けなければならない。



5.7 開口

5.7.1

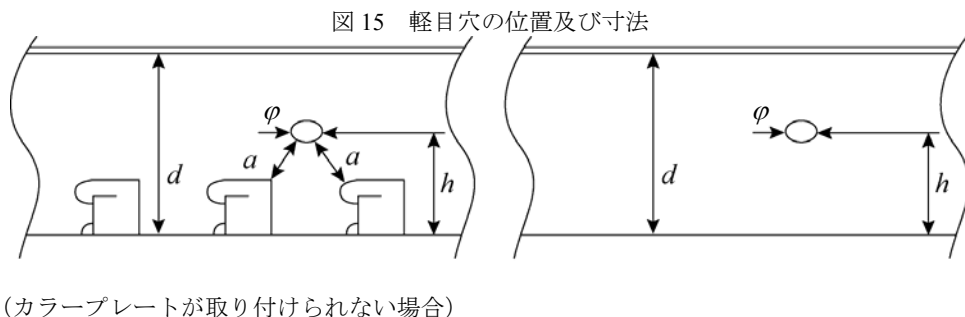
防撓材の水切用開口については、可能な限り小さいものとし、丸みのある形状で縁は滑らかなものとしなければならない。

一般的に、開口の深さは、主要支持部材の深さの 50% 以下としなければならない。

5.7.2

主要支持部材に軽目穴等の開口を設ける場合、開口は面材及び防撓材のスロット等の切欠きからの距離は等距離となる位置に設け、開口の高さは一般にウェブ高さの 20% 以下としなければならない。

遊縁が補強されない軽目穴を設ける場合、一般に、軽目穴の寸法及び位置は図 15 によらなければならない。



ブラケットに軽目穴を設ける場合、開口の周縁から肘板の遊縁までの距離が軽目穴の直径以上となるようにしなければならない。

5.7.3

開口は、端部ブラケットの内端近くに設けてはならない。

5.7.4

主要支持部材のスパン中央、スパンの 0.5 倍の範囲においては、開口の長さは、隣接する開口までの距離以下としなければならない。

スパン端部においては、開口長さは隣接する開口までの距離の 25% 以下としなければならない。

5.7.5

二重底に設けられるパイプトンネルのように主要支持部材のウェブに大きな開口がある場合、主要支持部材と等価のせん断断面積を評価することにより、その影響を考慮しなければならない。

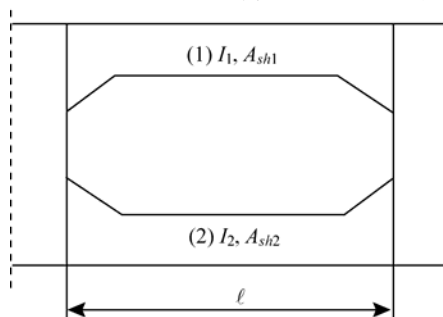
等価ネットせん断断面積 (cm^2) は、次の算式によらなければならない。

$$A_{sh} = \frac{A_{sh1}}{1 + \frac{0.0032\ell^2 A_{sh1}}{I_1}} + \frac{A_{sh2}}{1 + \frac{0.0032\ell^2 A_{sh2}}{I_2}}$$

I_1, I_2 : 図 16 に示す深いウェブ(1)及び(2)の板部材と平行な中立軸周りのネット断面二次モーメント

- (cm^4) (取り付け板を含む。)
- A_{sh1}, A_{sh2} : 深いウェブ(1)及び(2)のネットせん断面積 (cm^2) (防撓材の貫通のための開口がある場合、開口の深さを減じたウェブ高さによる。)
- ℓ : 深いウェブ(1)及び(2)のスパン (cm)

図 16 主要支持部材のウェブの大開口



6. 二重底構造

6.1 一般

6.1.1 二重底の範囲 (SOLAS, Chapter II-1, Part B, Regulation 12-1)

船首隔壁から船尾隔壁までの範囲には、二重底を設けなければならない。

6.1.2 構造形式

長さが $120m$ を超える船舶にあつては、船底外板、内底板及びホッパタンクの斜板は、少なくとも貨物倉エリア内について、縦式構造としなければならない。肋板及び桁板の心距は、肋骨心距に左右されるが、**6.3.3** 及び **6.4.1** の絶対値による規定 (m) にもよらなければならない。

6.1.3 二重底高さ

別に規定される場合を除き、二重底高さは、 $B/20$ 又は $2m$ の小さい方の値以上としなければならない。

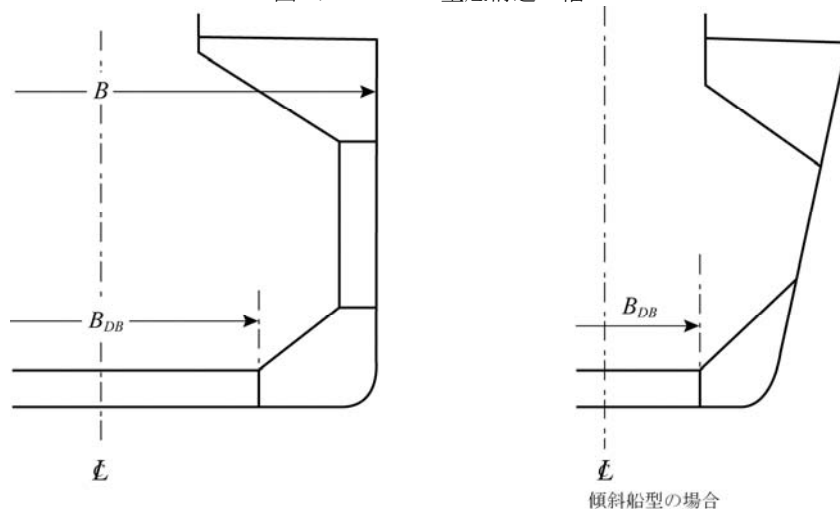
二重底高さが変化する場合、一般に、二重底高さは、十分な長さをかけてなだらかに変化させなければならない。また、内底板のナックルは、肋板位置としなければならない。

これが不可能な場合、ナックル部の前後にまたがって設ける半桁板、縦通ブラケット等の適切な縦通部材を配置しなければならない。

6.1.4 二重底構造の寸法

二重底構造の幅は、通常、図 17 による。ビルジホッパタンクがある場合、二重底構造の幅はホッパ内端間距離とする。

図 17 二重底構造の幅



6.1.5 入渠

船底構造は、船舶の入渠時に生じる荷重に耐え得る十分な強度を有するものとしなければならない。

実体肋板間に、中心線桁板と船底外板を連結するようドッキングブラケットを設ける場合、当該ブラケットは中心線桁板に隣接する船底縦通肋骨に結合しなければならない。

6.1.6 強度の連続性

縦式構造から横式構造に構造形式が変わる場合、追加の桁板又は肋板を設け強度の連続性に配慮しなければならない。このような構造形式の変化を中央部 $0.6L$ 間で行う場合、内底板については、一般に、傾斜板を用いて連続性を維持しなければならない。

船底縦通肋骨及び内底縦通肋骨は、一般に、肋板を貫通する連続なものとしなければならない。

ホッパタンク斜板の下部一条のネット板厚及び降伏強度は、固着する内底板のネット板厚及び降伏強度以上のものとしなければならない。

6.1.7 補強

船底構造については、主機及びスラスト台下のように集中荷重が作用する場合、局部的に補強しなければならない。

梁柱がある列、隔壁防撓材の端部ブラケットの内端及び隔壁下部スツール斜板の下部については、桁板及び肋板を配置しなければならない。桁板又は肋板を配置しない場合、追加の主要支持部材又はブラケットを設け、適切に補強しなければならない。

固定バラストを設ける場合、嚴重に固定しなければならない。必要な場合、この目的のための中間肋板を設けること。

6.1.8 マンホール及び軽目穴

交通性及び換気を確保するために、通常、肋板及び桁板にはマンホール及び軽目穴を備えなければならない。

タンク頂板に設けるマンホールの数は、換気及び二重底構造のすべての箇所への容易な交通を確保するのに矛盾しない範囲で最小限としなければならない。

梁柱足元直下の桁板及び肋板については、マンホールを設けてはならない。

6.1.9 空気口及び排水口

全ての肋板と桁板には、空気口及び排水口を設けなければならない。

空気口は内底板近くに、排水口は実行可能な範囲で船底外板近くに、それぞれ設けなければならない。

空気口及び排水口は、有効なバラスト水交換を実施のために、バラスト水の漲水及び堆積物の除去を容易にするよう設計しなければならない。

6.1.10 タンク頂板の排水

タンク頂板から水を排水するために有効な措置を講じなければならない。排水のためのウェルを設ける場合、ウェルの深さは、二重底高さの半分を超えるものとしてはならない。

6.1.11 当て板

測深棒による船底外板の損傷を防止するために、測深管直下には適切な厚板又は他の同等なものを備えなければならない。

6.1.12 ダクトキール

ダクトキールを設ける場合、中心線桁板は、一般的に $3m$ 以下の間隔にある 2 条の桁板として差し支えない。

肋板の位置にあたる構造については、2 つの桁板の十分な連続性を確保するものとしなければならない。

6.2 キール

6.2.1

キールの幅 (m) は、次式による値以上としなければならない。

$$b = 0.8 + L / 200$$

6.3 桁板

6.3.1 中心線桁板

中心線桁板は、貨物倉エリア内全長に亘り、かつ、実効可能な限り船首尾まで延長するものとし、船舶の全長に亘り構造上の連続性を確保するものとしなければならない。

二重底区画に燃料油、清水又はバラスト水を積載する場合、中心線桁板は、他の水密桁板が船体中心線から $0.25B$ の範囲にある場合又は船首尾のように狭隘タンクとなる場合を除き、水密構造としなければならない。

6.3.2 側桁板

側桁板は、貨物倉エリアの船体平行部全長に亘り、かつ、実行可能な限り貨物倉エリアから船首尾側に延長するものとしなければならない。

6.3.3 心距

隣接する桁板の心距 (m) は、一般的に、船底縦通肋骨又は内底縦通肋骨の心距の 4 倍又は $4.6m$ のいずれか小さい方の値以下としなければならない。7 章に従う解析結果に応じ、より大きな心距とすることを認めることがある。

6.4 肋板

6.4.1 心距

肋板の心距 (m) は、一般に、 $3.5m$ 又は設計者が設定する肋骨心距の 4 倍のいずれか小さい方の値以下としなければならない。7 章に従う解析結果に応じ、より大きな心距とすることを認めることがある。

6.4.2 横置隔壁箇所の肋板

横置隔壁に下部スツールを設ける場合、下部スツールの前後斜板直下には、実体肋板を設けなければならない。下部スツールを設けない場合、立て式波形隔壁については前後の面材部分の直下に、平板隔壁については隔壁板直下に、実体肋板を設けなければならない。

隔壁構造を支持する肋板及びパイプトンネル内の横置梁のネット板厚及び材料については、隔壁板又はスツールが設けられる場合にはスツール斜板に要求されるもの以上としなければならない。

6.4.3 防撓材

肋板には、縦通防撓材の箇所のウェブに防撓材を設けなければならない。ウェブに防撓材を設けない場合、縦通防撓材の貫通及び固着について疲労強度評価を実施しなければならない。

6.5 ビルジ外板及びビルジキール

6.5.1 ビルジ外板

ビルジ部分の縦通防撓材を省略する場合、実行可能な限りビルジ曲がり部近傍に縦通防撓材を設けなければならない。

6.5.2 ビルジキール

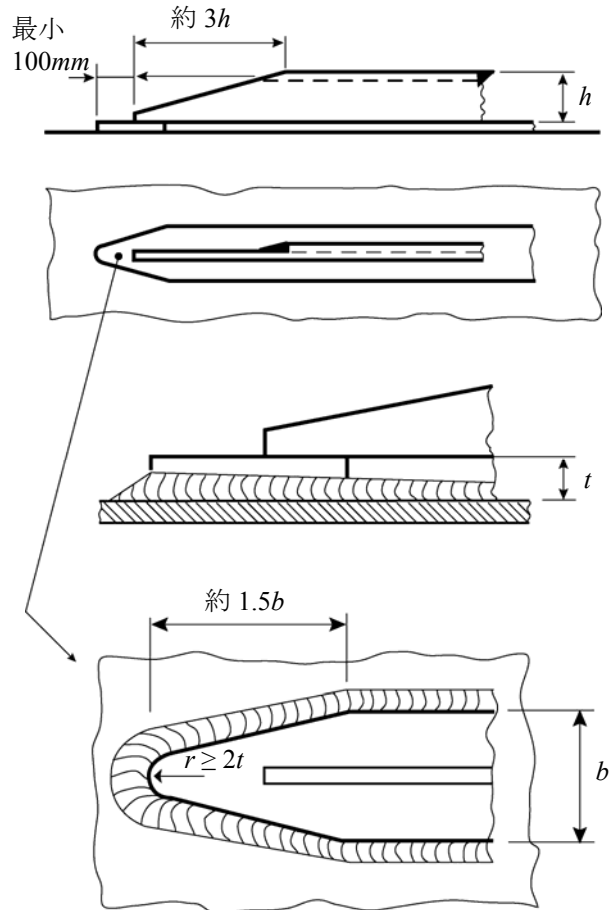
ビルジキールは外板に直接溶接してはならない。中間板を外板に取り付けなければならない。ビルジキールの端部は図 18 に示すとおりスニップとするか又は大きな曲率を有するものでなければならない。また、ビルジキールの端部は船内側に設けられたビルジ部の横置防撓材の位置に配置し、中間板の端部についてはブロック継手の位置に配置してはならない。

ビルジキール及び中間板は、ビルジ外板と同じ降伏強度を有する鋼としなければならない。 $0.15L$ より長いビルジキールは、ビルジ外板と同じグレードの鋼としなければならない。

中間板のネット板厚は、ビルジキールと等しい板厚としなければならない。ただし、一般に、 $15mm$ を超える板厚とする必要は無い。

ビルジキールにスカラップ設けてはならない。

図 18 ビルジキール配置の例



7. 二重船側構造

7.1 適用

7.1.1

本規定は、縦式又は横式構造の二重船側構造に適用する。

横式構造の二重船側構造とは、水平桁で横式肋骨が支持される構造である。

縦式構造の二重船側構造とは、横桁で縦通肋骨が支持される構造である。

ホッパタンク及びトップサイドタンク内の船側は、一般に、縦式構造としなければならない。二重底構造及び甲板構造をそれぞれ 6.1.2 及び 9.1.1 の規定に従い横式構造とすることが認められる場合、ホッパタンク及びトップサイドタンク内の船側についても横式構造とすることができる。

7.2 設計原則

7.2.1

二重船側区画を空所とする場合、当該区画の境界を形成する構造部材については、構造上、6 章に従ってバラストタンクとして設計しなければならない。この場合、設計上の空気管は、船側における乾舷甲板から 0.76m 上方まで導かれているものとする。

腐食予備厚については、空所として決定する。

7.3 構造配置

7.3.1 一般

二重船側構造は、二重船側内の横桁及び水平桁により完全に防撓されるものとしなければならない。

水平桁を含む内殻構造の連続性については、貨物倉エリア内及びその外側まで確保しなければならない。スカーフィングブラケットにより確保することができる。

7.3.2 主要支持部材の心距

横式構造の場合、横桁の心距は、一般に、肋骨心距の3倍以下としなければならない。

7章に規定する貨物倉の主要支持部材に関する強度解析の結果に応じ、より大きな心距とすることを認めることがある。安全交通に関する要件を満足する適切な他の構造部材を配置する場合を除き、二重船側部の水平桁の垂直距離は、6mを超えてはならない。

7.3.3 主要支持部材の配置

横桁は、トップサイドタンク及びホッパタンク内のトランスリングと同一線上に配置しなければならない。ただし、トップサイドタンクのトランスリングについてこれが实际的でない場合、トップサイドタンク内には、二重船側部の横桁と同一線上に大きなブラケットを設けなければならない。

二重船側部内の横置隔壁は、貨物倉の横置隔壁と同一線上に配置しなければならない。

倉口端横桁の位置には、垂直主要支持部材を配置しなければならない。

特に規定する場合を除き、衝突隔壁の後方、船首端から0.2Lの位置までの二重船側部については、船首倉の桁板と同一線上に水平桁を設けなければならない。

7.3.4 横式防撓材

船側外板及び内殻の横式防撓材は、二重船側部について高さ方向に連続なもの又は端部ブラケットを備えるものとしなければならない。横式防撓材は、水平桁に有効に結合しなければならない。向かい合う船側横式防撓材と内殻横式防撓材及びこれらを支持する水平桁は、防撓材の上端及び下端において、ブラケットにより固着しなければならない。

7.3.5 縦式防撓材

船側縦通肋骨及び内殻縦通肋骨は、貨物倉エリアの平行部の範囲内において連続なものとし、貨物倉内の横隔壁と同一線上の横隔壁の箇所にはブラケットを備えるものとしなければならない。これらは、二重船側内の横桁と有効に固着しなければならない。貨物倉エリア内の平行部の外側の範囲においては、構造上の連続性について特に注意しなければならない。

7.3.6 舷側厚板

舷側厚板の幅 (m) は、次の算式による値以上としなければならない。

$$b = 0.715 + 0.425L / 100$$

舷側厚板は、梁上側板に溶接されるもの又は丸型ガンネルのいずれとしても差し支えない。

丸型ガンネルとする場合、その半径は $17t_s$ (mm) 以上としなければならない。ここで t_s は舷側厚板のネット厚さ (mm) とする。

舷側厚板は梁上側板の隅肉溶接は、完全溶け込み溶接又は十分な開先を取った溶接としなければならない。

梁上側板に溶接される舷側厚板の上端縁は、角を滑らかに丸め、ノッチのないものとしなければならない。ブルワーク、アイプレートのような取付け物は、船首尾部分を除き、舷側厚板の上端縁に直接溶接で取り付けてはならない。

丸型ガンネルのシーム溶接は、舷側厚板の最大ネット厚さの5倍以上の距離、曲がり部から離さなければならない。

船首尾部における船楼配置に関連する丸型ガンネルから梁上側板に溶接される舷側厚板への移行については、不連続とならないよう注意深く設計しなければならない。

7.3.7 板の継手

内殻板部材及び内底板が結合される箇所については、応力集中の原因とならないよう構造配置に注意しなければならない。

内殻材のナックル部については、ナックル部に沿って取り付ける防撓材又は同等なものにより適切に補強しなければならない。

内殻とホッパタンクの結合及び内底板とホッパタンクの結合については、主要支持部材により支持しなければならない。

7.4 縦式二重船側構造

7.4.1 一般

二重船側構造の途切れる箇所又は二重船側の幅が変化する箇所においては、強度上の適切な連続性を確保しなければならない。

7.5 横式二重船側構造

7.5.1 一般

船側横肋骨及び内殻横肋骨については、支柱により連結しても差し支えない。一般に、支柱は、垂直なブラケットにより横肋骨と結合する。

8. 単船側構造

8.1 適用

8.1.1

本規定は、横式構造の単船側構造に適用する。

単船側構造が横桁（特設肋骨）又は水平桁で支持される場合については、これらの主要支持部材を二重船側構造内の主要支持部材と看做し、7章の規定を適用する。

8.2 一般配置

8.2.1

船側肋骨は、肋骨心距毎に配置しなければならない。

空気が貨物倉内を通過する場合、機械的な損傷が生じないよう適切な手段により空気を保護しなければならない。

8.3 船側肋骨

8.3.1 一般

肋骨は、上部及び下部ブラケットが一体の対称断面形状を有するものとし、ブラケット部のトウは滑らかな形状としなければならない。

船側肋骨の面材は、端部ブラケットとの結合箇所で、緩やかな曲線をなすものとし、ナックルとしてはならない。曲率半径（ mm ）は、次式による値以上としなければならない。

$$r = \frac{0.3b_f^2}{t_f + t_c}$$

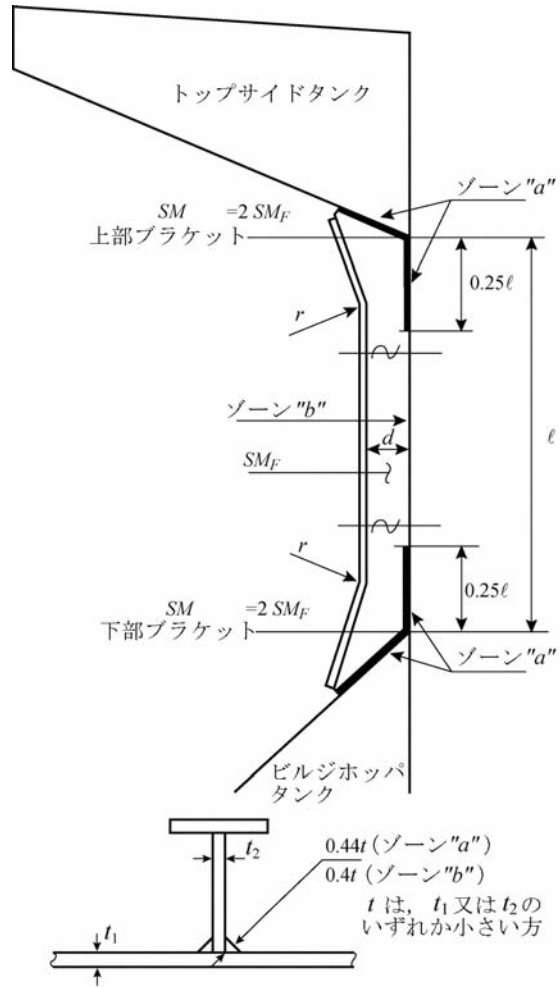
t_c : 3章3節に規定する腐食予備厚

b_f, t_f : 曲面を有する面材の幅（ mm ）及び板厚（ mm ）。面材の端部はスニップ形状としなければならない。

長さが190m未満の船舶については、軟鋼の肋骨とする場合、当該肋骨は、別構造のブラケットを備える非対称断面のものとするができる。ブラケットの面材又は曲縁部の両端部はスニップ形状としなければならない。また、ブラケットのトウは滑らかな形状としなければならない。

肋骨の寸法を、図19に定義する。

肋骨寸法



8.4 上部及び下部ブラケット

8.4.1

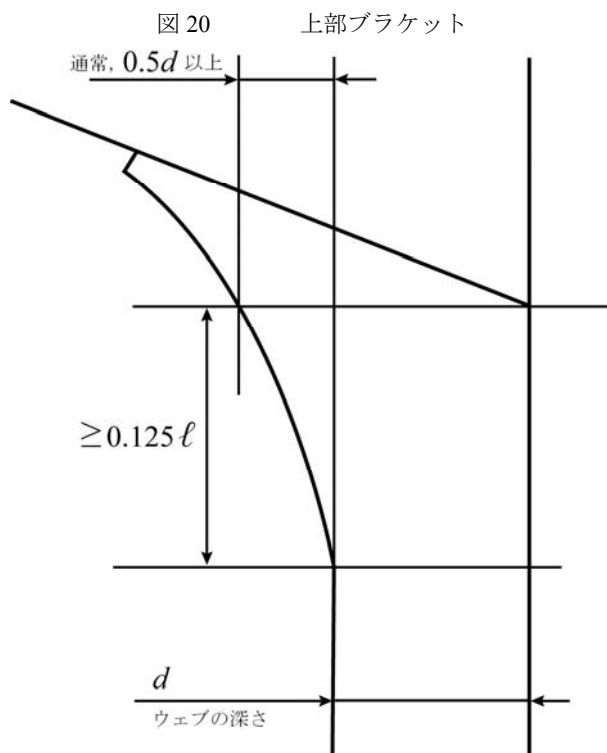
ブラケットの面材又は曲縁部は、両端でスニップ形状としなければならない。

ブラケットのトウは滑らかな形状としなければならない。

倒れ止めブラケットの図面板厚は、それらが取り付けられる肋骨のウェブの図面板厚以上としなければならない。

8.4.2

下部及び上部ブラケットの寸法，特に高さ及び長さについては，**図 20** に示す値以上としなければならない。



8.5 倒れ止めブラケット

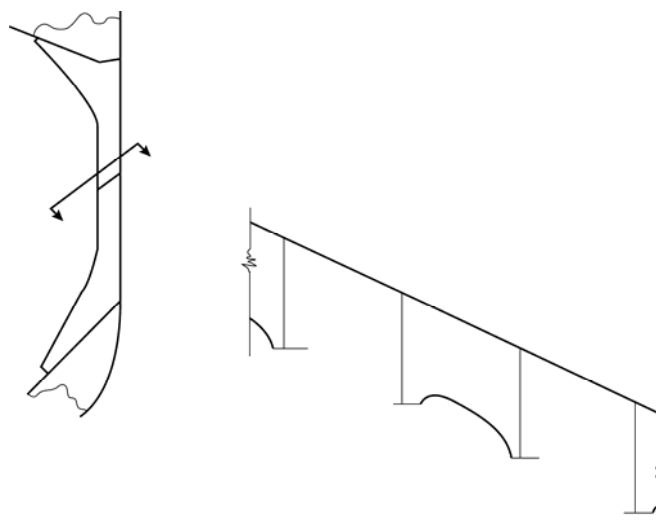
8.5.1

BC-A を付記する船舶の最前部貨物倉において、非対称断面となる肋骨については、図 21 に示すとおり、肋骨 2 本毎に 1 つの倒れ止めブラケットを設けなければならない。

倒れ止めブラケットの図面板厚は、それらが結合される肋骨のウェブの図面板厚以上としなければならない。

倒れ止めブラケットと肋骨及び倒れ止めブラケットと船側外板の固着については、両側連続溶接としなければならない。

図 21 最前部貨物倉の肋骨に取り付ける倒れ止めブラケット



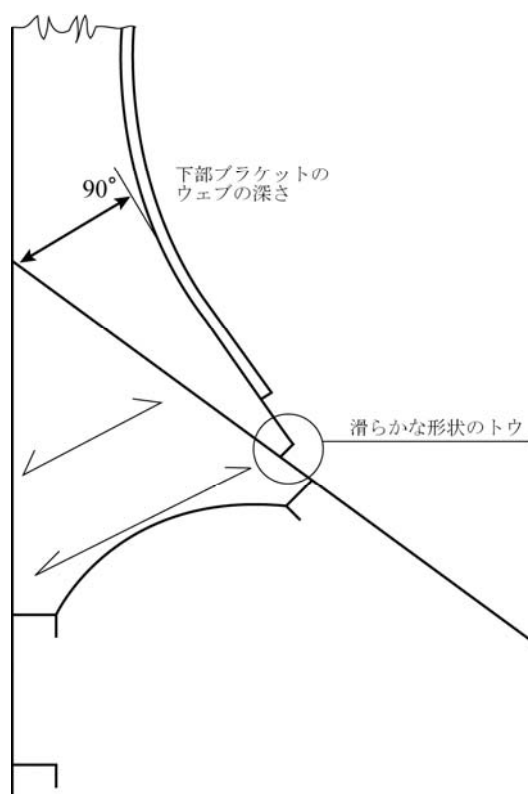
8.6 支持構造

8.6.1

肋骨下端部及び上端部の結合部における構造連続性については、図 22 に示すように、ホップタンク内及びトップサイドタンク内に取り付けられるブラケットにより確保しなければならない。

当該ブラケットは、5.6.2 に従い座屈に対して補強しなければならない。

図 22 下端部における支持構造の例



9. 甲板構造

9.1 適用

9.1.1

倉口側線外の甲板及びトップサイドタンク斜板は、縦式構造としなければならない。倉口側線内については、適切な構造上の連続性が確保される場合、縦式構造以外の配置とすることができる。

9.2 一般配置

9.2.1

トップサイドタンク内の桁部材の心距は、一般的に、肋骨心距の 6 倍以下としなければならない。

7 章に規定する貨物倉区域の主要支持部材の強度解析の結果に応じ、より大きな心距とすることを認めることがある。

9.2.2

甲板支持構造は、主要支持部材に支持される縦式又は横式の防撓材からなるものとしなければならない。

9.2.3 倉口間の甲板

甲板口側線内において、クロスデッキ構造は、一般に、横式構造としなければならない。梁は適切に桁で支持され、倉口側桁からブルワークに向って 2 番目の縦通部材まで延長されるものとしなければならない。これが実行可能でない場合、中間防撓材を倉口側桁と 2 番目の縦通部材の間に設けなければならない。

倉口間甲板の側部における強力甲板との接合は、中間の板厚の板の挿入により円滑なものとしなければならない。

9.2.4 トップサイドタンク構造

トップサイドタンク構造は、可能な限り機関区域まで延長し、徐々に無くなるようなものとしなければならない。

二重船側部横桁がトップサイドタンク内の横桁と同一平面に設けられない場合、二重船側部横桁と同一線上に大きなブラケットを設けなければならない。

9.2.5 梁上側板

梁上側板の幅は、次の算式による値以上としなければならない。

$$b = 0.35 + 0.5L / 100 \quad (m)$$

丸型ガンネルが採用される場合、丸型ガンネルは、7.3.6の規定を満足する曲率を有するものとしなければならない。

9.2.6

次の箇所については、部材を重ねて配置すること又は十分なスカーフ構造を備えることにより適切な強度の連続性を確保しなければならない。

- ・ 段差のある強力甲板
- ・ 防撓方式が変化する箇所

9.2.7

甲板支持構造であって、甲板機械、クレーン、キングポスト及び曳航装置、係留装置等の装置の下部となる部分については、適切に補強しなければならない。

9.2.8

大きな集中荷重が作用する場所の下部には、一般に、梁柱又はその他の支持構造を設けなければならない。

9.2.9

甲板室と部分船楼の端部及び隅部については、適切な防撓材配置を検討すること。

9.2.10 倉口端横桁の甲板構造との結合

倉口端横桁の甲板構造との結合については、トップサイドタンク内部の追加の横桁又はブラケットを設けることにより適切なものとしなければならない。

9.2.11 甲板の構造

甲板上の倉口又は他の開口については、隅部を丸くし、必要な場合、適切な応力緩和措置を講じなければならない。

9.3 縦式甲板構造

9.3.1 一般

貨物倉エリア内の船体平行部において、倉口側線内を除く強力甲板の縦通梁については、甲板横桁及び水密隔壁部において連続なものとしなければならない。貨物エリア内の船体平行部の外側となる縦通梁については、縦強度について適切な連続性が確保される場合、その他の配置とすることができる。

縦通防撓材端部の結合については、十分な曲げ及びせん断強度を有するものとしなければならない。

9.4 横式甲板構造

9.4.1 一般

甲板構造を横式構造とする場合、横式甲板梁及び横式甲板防撓材は、肋骨心距毎に配置しなければならない。

横式甲板梁及び横式甲板防撓材は、船側構造又は船側肋骨にブラケットで結合しなければならない。

9.5 倉口支持構造

9.5.1

倉口には、補強された寸法の倉口側部縦桁及び倉口端横桁を設けなければならない。

9.5.2

開口部においては、甲板縦桁により、ハッチサイドコーミングの強度上の連続性を確保しなければならない。

倉口端横桁と甲板縦桁及び特設肋骨は、確実に固着しなければならない。倉口端横桁は、トップサイドタンク内の横桁と同一線上に配置しなければならない。

9.5.3

倉口隅部において、ハッチコーミング及び甲板縦桁又はその延長部分の面材と倉口端横桁の面材は、強度の連続性を確保するために、それぞれの両端部で有効に結合しなければならない。

9.5.4

倉口側部縦桁（例えば、トップサイドタンクの上部）及び倉口端横桁又はハッチコーミング上部に半丸鋼を取り付ける等の適切な保護を講じることにより、倉口部のワイヤロープによる損傷を防止しなければならない。

9.6 強力甲板の開口

9.6.1 一般

強力甲板における開口は最小限とし、かつ、その他の開口及び有効な船楼の端部からは実行可能な限り距離をおくものとしなければならない。開口は、実行可能な限り、倉口隅部、ハッチコーミング及び船側外板から離して設けなければなら

らない。

9.6.2 小開口の配置

小開口は、一般に、**図 23** に斜線部として示される範囲の外側に設けなければならない。斜線部は、以下のように定義する。

- ・ 丸形ガンネルの曲げ部分及び船側外板
- ・ e は倉口側部から $0.25(B-b)$ の距離
- ・ c は $0.07\ell+0.1b$ 又は $0.25b$ のうち、どちらか大きい方の値

b : 当該倉口の幅 (m) で船幅方向に計測する。(図 23 参照)

ℓ : 倉口隅部におけるクロスデッキの幅 (m) で、船長方向に計測する。(図 23 参照)

さらに、上記の範囲と開口間又は開口間同士の船幅方向の距離については、次の値以上としなければならない。

- ・ **図 23** に示す前記範囲と開口の間又は倉口と開口の間の船幅方向の距離
 - ・ 円形開口の場合 $g_2 = 2a_2$
 - ・ 楕円形開口の場合 $g_1 = a_1$
- ・ **図 24** に示す開口間の船幅方向の距離
 - ・ 円形開口の場合 $2(a_1 + a_2)$
 - ・ 楕円形開口の場合 $1.5(a_1 + a_2)$
 - a_1 : 楕円又は円形の開口の船幅方向の大きさ
 - a_2 : 隣接する楕円又は円形の開口の船幅方向の大きさ
 - a_3 : 隣接する楕円又は円形の開口の船長方向の大きさ
- ・ 開口間の船長方向の距離は次の値以上としなければならない。
 - ・ 円形開口同士の場合 $(a_1 + a_2)$
 - ・ 楕円形開口同士の場合又は円形開口と同一線上の楕円形開口の場合 $0.75(a_1 + a_2)$

開口配置がこれらの要件を満足しない場合、5 章の規定による縦強度評価は、それらの開口を控除して行わなければならない。

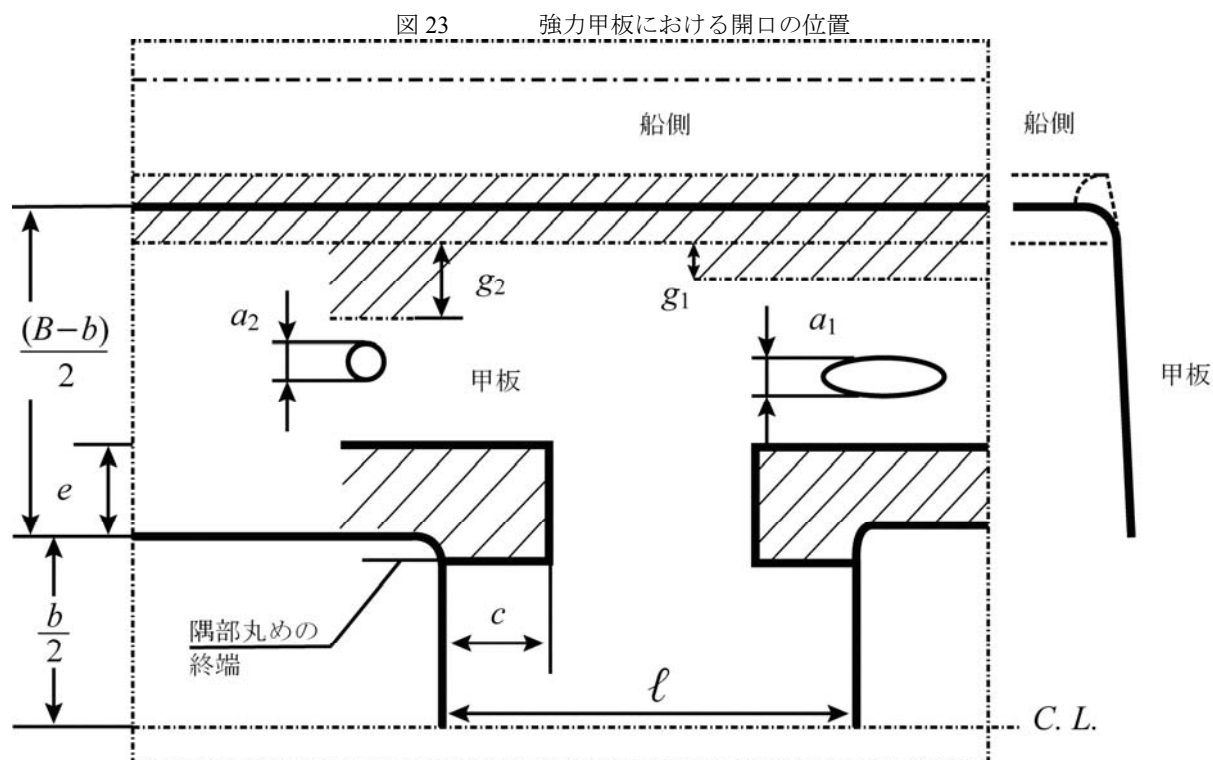
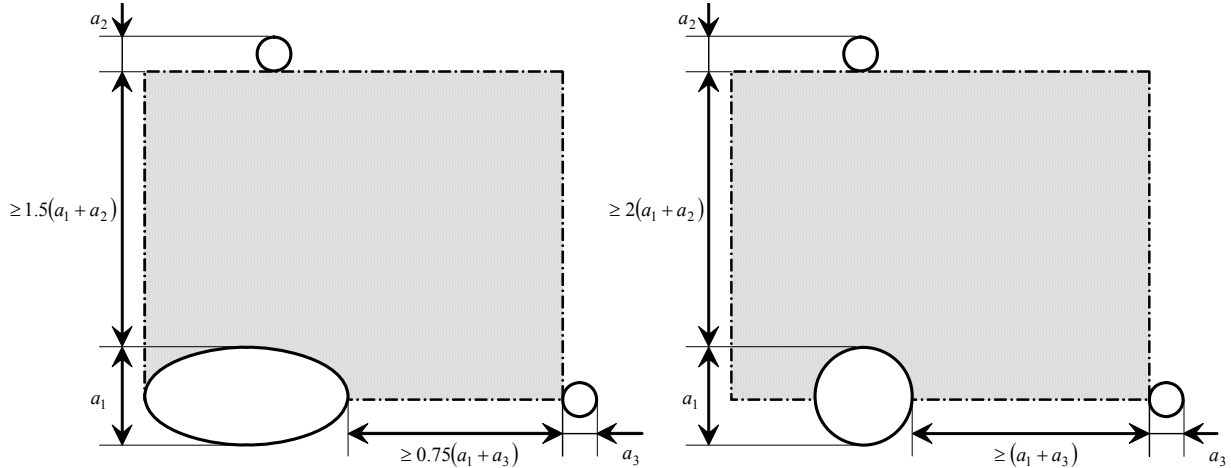


図 24 強力甲板における楕円及び円形の開口



9.6.3 倉口隅部

貨物倉エリア内に位置する倉口において、開口隅部を円形とする場合、一般に、倉口隅部には、後述する算式による板厚以上のインサートプレートを用意しなければならない。ハッチコーミングの下部に連続する甲板縦桁を設ける場合、倉口隅部の曲率半径は、倉口幅の 5% 以上としなければならない。

船幅方向に 2 つ以上の倉口を配置する場合の倉口隅部の曲率については、本会の適当と認めるところによる。

貨物倉エリア内に位置する倉口において、開口隅部が楕円形又は放物線形状で、かつ、その大きさを次の算式以上とする場合、一般的に、倉口隅部にインサートプレートを用意する必要はない。

- ・ 船幅方向： 倉口幅の 1/20 又は 600mm のいずれか小さい方の値
- ・ 船首尾方向： 船幅方向の寸法の 2 倍

インサートプレートが要求される場合、そのネット板厚 (mm) は、次の算式によらなければならない。ただし、 t 未満とはしてはならない。また、 $1.6t$ より大きい値とする必要はない。

$$t_{INS} = (0.8 + 0.4\ell/b)t \quad (\text{mm})$$

ℓ : 倉口隅部におけるクロスデッキの幅 (m) で、船長方向に計測する。(図 23 参照)

b : 当該倉口の幅 (m) で船幅方向に計測する。(図 23 参照)

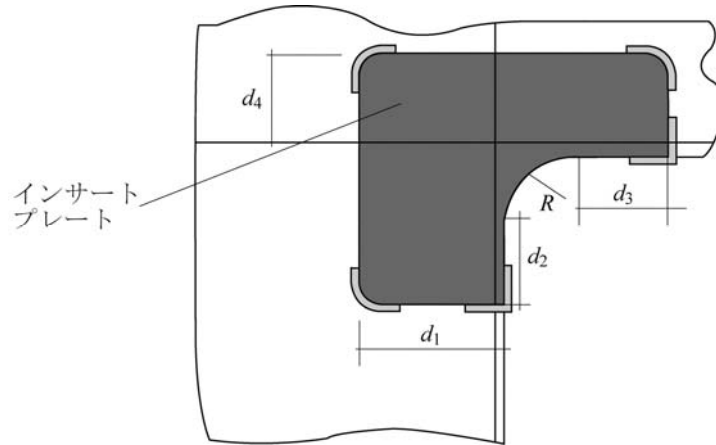
t : 倉口側部における甲板のネット板厚 (mm)

最船首の倉口の前端及び最船尾の倉口の後端の隅部におけるインサートプレートの板厚は、隣接する甲板の板厚の 1.6 倍より大きなものとしなければならない。倉口隅部における応力が許容値より低いことが示される場合、その結果に基づき、より薄い板厚とすることを認めることがある。

インサートプレートが要求される場合、図 25 に示す配置において d_1 、 d_2 、 d_3 及び d_4 は縦通防撓材心距より大きなものとしなければならない。

貨物倉エリア外に位置する倉口において、倉口隅部に設けるインサートプレートの板厚については、本会の適当と認めるところによる。

図 25 倉口隅部におけるインサートプレート



10. 隔壁構造

10.1 適用

10.1.1

本規定は、平板及び波形の縦通隔壁及び横置隔壁構造に適用する。

10.1.2

平板隔壁は水平又は垂直方向に防撓される。

水平防撓式の隔壁とは、立て桁及びそれに支持される水平防撓材により構成される。

垂直防撓式の隔壁とは、水平桁及びそれに支持される垂直防撓材により構成される。

10.2 一般

10.2.1

隔壁付き立て桁のウェブ高さは、隔壁底部から甲板まで漸次減じることができる。

10.2.2

船尾隔壁における船尾管取り付け部のネット板厚については、少なくとも他の部分の 1.6 倍としなければならない。

10.3 平板隔壁

10.3.1

隔壁が最上層の連続甲板まで達していない場合、当該隔壁の延長部は適切に補強しなければならない。

隔壁の甲板桁貫通箇所は補強しなければならない。

ホッパタンク及びトップサイドタンクの水密隔壁の垂直防撓材のウェブは、一般的に、内殻斜板の縦通防撓材のウェブと同一線上になるようにしなければならない。

縦通隔壁のナックル部近傍には主要支持部材を設けなければならない。ナックルと主要支持部材との距離については、70mm 以下としなければならない。ナックルが垂直方向でない場合、ナックル部に取り付ける防撓材又は他の部材により適切に補強しなければならない。

二重底には、平板横隔壁と同一線上に実体肋板を設けなければならない。

10.3.2 防撓材の端部固着

水密隔壁の縦通部材の貫通部は、水密としなければならない。

一般的に、防撓材の端部は、ブラケットにより固着しなければならない。船体形状等によりブラケットによる端部固着とできない場合については、隣接する縦通部材間に設けるヘッダに固着しなければならない。さらにこれが不可能な場合については、スニップ端として差し支えない。この場合、防撓材及び関連板部材の寸法は、端部固着状態等に応じて増減しなければならない。

10.3.3 防撓材のスニップ端

水圧試験が要求される隔壁については、防撓材端部をスニップ端としてはならない。防撓材をスニップ端とする場合、スニップ角度は 30 度以下とし、端部を可能な限り隔壁境界まで延長しなければならない。

10.3.4 防撓材のブラケット固着

防撓材をブラケット固着とする場合、図 26 及び図 27 に示す防撓材端部ブラケットの腕の長さは、次の値 (mm) 以上としなければならない。

- 腕の長さ a
 - 水平防撓材のブラケット及び垂直防撓材の底部ブラケット： $a = 100\ell$
 - 垂直防撓材の上部ブラケット： $a = 80\ell$
- 腕の長さ b は、次式による値のいずれか大きい方の値以上としなければならない。

$$b = 80((w+20)/t)^{0.5}$$

$$b = \alpha p s \ell / t$$

ℓ : 防撓材のスパン (m) で、支持部材間で計測する。

w : 防撓材のネット断面係数 (cm³)

t : ブラケットのネット板厚 (mm)

p : スパン中央で算出される設計圧力 (kN/m²)

α : 次に与える係数

タンク隔壁： $\alpha = 4.9$

水密隔壁： $\alpha = 3.6$

防撓材とブラケットの接合は、結合部のネット断面係数が防撓材のネット断面係数以上となるようなものとしなければならない。

図 26 平板隔壁の防撓材上端におけるブラケット

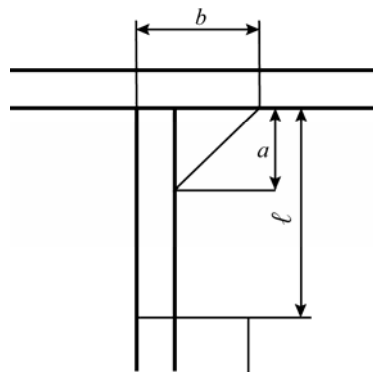
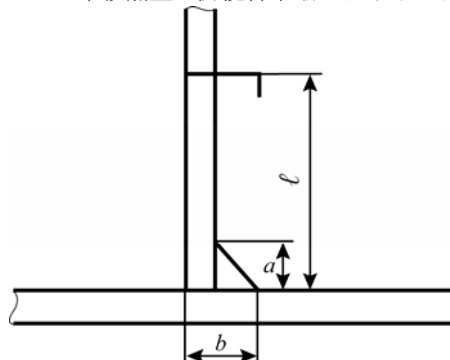


図 27 平板隔壁の防撓材下端におけるブラケット



10.4 波形隔壁

10.4.1 一般

立て式波形構造とする水密横置隔壁には、下部スツール及び甲板下に設ける上部スツールを備えなければならない。長さが 150m 未満の船舶については、内底板から上甲板まで波形隔壁として差し支えない。

10.4.2 構造

波形隔壁の主要な寸法 a , R , c , d , t , ϕ 及び s_c は図 28 に定義される。

曲げ半径は次の値以上としなければならない。

$$R = 3.0t$$

ここで、 t は波形隔壁のネット板厚（mm）とする。

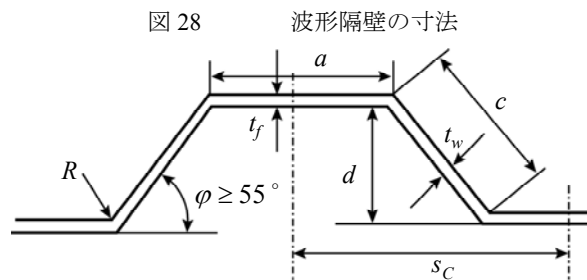
図 28 に示す波形隔壁の波形角度 ϕ は 55 度以上としなければならない。

波形隔壁下部の板厚は、内底板（下部スツールがない場合）又は下部スツール頂部から $0.15\ell_c$ 以上の距離の範囲まで維持しなければならない。

波形隔壁中央部の板厚は、甲板（上端スツールがない場合）又は上部スツール底板から $0.3\ell_c$ 未満の距離の範囲まで維持しなければならない。

上記以外の箇所の波形隔壁部の断面係数については、中央部における要求値の 75%以上としなければならない。異なる降伏強度の材料を使用する場合、要求値を補正すること。

曲げが卓越する範囲において曲げが作用する軸と平行な方向の溶接を施工する場合については、溶接手順を提出し、本会の承認を受けなければならない。



10.4.3 波形部の断面係数

波形部の断面係数（ cm^3 ）は、次式により求められる。

$$w = \left[\frac{d(3at_f + ct_w)}{6} \right] 10^{-3}$$

t_f, t_w : 図 28 に示す波形部のネット板厚（mm）

d, A, c : 図 28 に示す波形隔壁の寸法（mm）

隔壁端部においてウェブの連続性が確保できない場合、波形隔壁の断面係数（ cm^3 ）については、次式によらなければならない。

$$w = 0.5at_f d \cdot 10^{-3}$$

10.4.4 波形部のスパン

波形部のスパン ℓ_c は図 29 に示す距離としなければならない。

ℓ_c の定義において、下部スツール及び上部スツールの高さについては、それぞれ 10.4.7 及び 10.4.8 に規定する値以上としなければならない。

10.4.5 構造配置

波形隔壁の強度上の連続性は、波形部の端部で確保されなければならない。

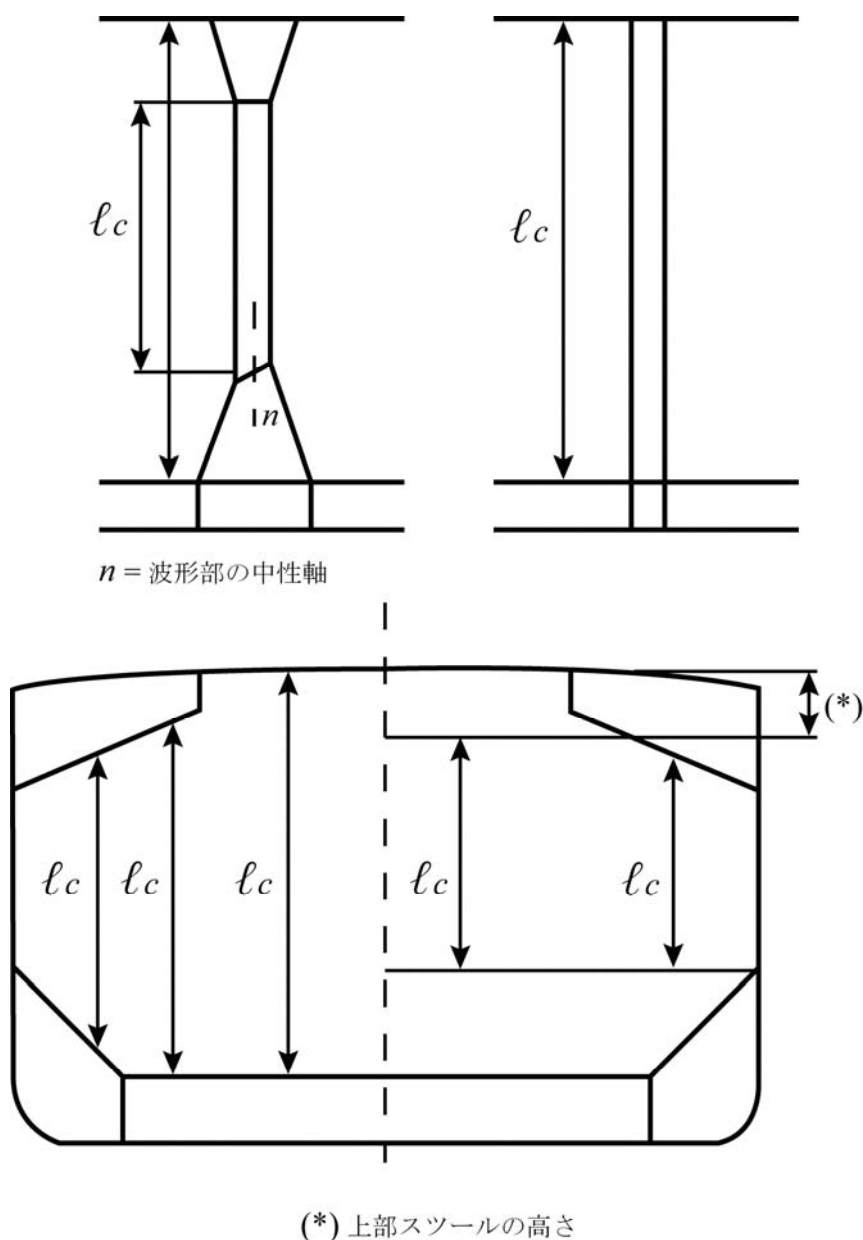
波形隔壁を主要支持部材において連続とならない場合、主要支持部材の両側において波形部の適正な連続性を確保するよう注意を払わなければならない。

立て式波形横置隔壁又は縦通隔壁を内底板に溶接する場合、肋板又は桁板を、波形隔壁フランジ部の各々の下部に配置しなければならない。この時、肋板及び桁板のネット板厚及び材料については、隣接する波形隔壁のフランジ部以上としなければならない。

一般に、立て式波形隔壁の境界構造に溶接されるフランジ部分の幅については、当該波形隔壁のフランジ部の標準的な幅以上としなければならない。

横置隔壁の下部にスツールを設ける場合、隣接する肋板のネット板厚は、スツール側板のネット板厚以上としなければならない。

図 29 波形スパン



10.4.6 隔壁スツール

下部スツールには、スツール内部の二重底の縦通桁板又は肋板の箇所に、板部材又は桁部材を設けなければならない。上部スツールと甲板横桁又は倉口端横桁と連結するように、肘板又は深いウェブを取り付けられなければならない。波形隔壁とスツール側板の連続性を適切に確保しなければならない。特に、下部スツール上端の1条は、隔壁下部の1条と等しいネット板厚及び降伏強度を有するものとしなければならない。

10.4.7 下部スツール

下部スツールを備える場合、下部スツールは、一般に、波形部の深さの3倍以上の高さを有するものとしなければならない。

スツール頂板のネット板厚及び材料は、直上の隔壁板に要求されるもの以上としなければならない。垂直又は傾斜したスツール側板において、スツール頂板から波形部のフランジ幅に等しい深さ以内にある部分のネット板厚及び材料については、波形部下端における隔壁の剛性に関する要件に適合するフランジのもの以上としなければならない。

スツール側板に垂直防撓材を取り付ける場合、当該防撓材の端部は、スツールの上下端でブラケットにより固着しなければならない。

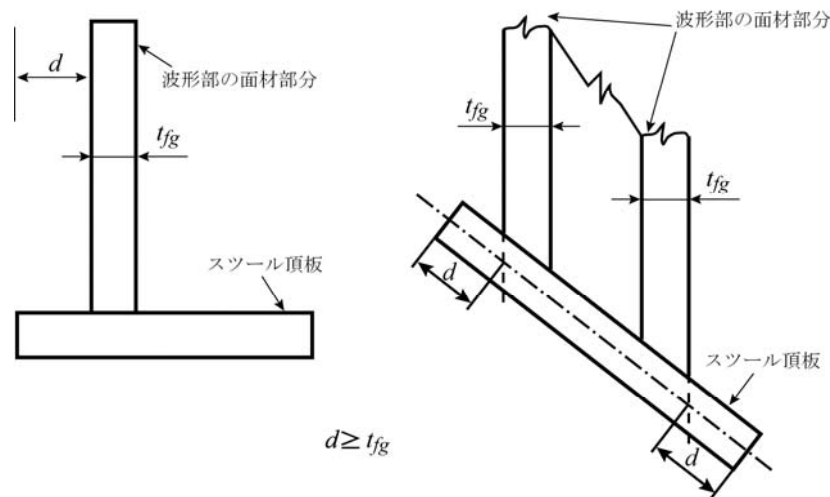
スツール頂板の縁から波形部フランジの表面までの距離 d については、図 30 によらなければならない。

スツール底部は、二重底桁板又は肋板と同一線上に設置するものとし、波形部の平均深さの2.5倍以上の幅を有するものとしなければならない。

波形隔壁を有効に支持するために、スツール内部には、二重底の縦通桁板又は肋板の箇所に、板部材を設けなければならない。スツール頂板の結合箇所においては、ブラケット及び板部材にスカラップを設けてはならない。

下部スツールにおける波形部下端においては、波形部及びスツール側板のスツール頂板への溶接は、完全溶込み溶接としなければならない。スツール側板及びこれを支持する肋板と内底板の溶接については、完全溶込み溶接又は十分な開先を取った溶接としなければならない。

図 30 スツール頂板の縁から波形フランジの表面までの許容距離 d



10.4.8 上部スツール

上部スツールを備える場合、上部スツールは、一般的に、波形部の深さの2倍から3倍の高さとしなければならない。垂直なスツールについては、一般的に、倉口側部の甲板縦桁の位置において甲板レベルから測る高さを、波形部の深さの2倍としなければならない。

横置隔壁の上部スツールは、隣接する倉口端横桁との間に設けられる甲板縦桁又は深いブラケットにより適切に支持しなければならない。

上部スツール底板の幅は、一般的に、下部スツール頂板幅と等しいものとしなければならない。垂直でないスツールの底板は、波形部の深さの2倍以上の幅を有するものとしなければならない。

スツール底板の板厚及び材料は、直下の隔壁板の板厚及び材料と等しいものとしなければならない。スツール側板の下部板厚は、同じ材料を使用する場合、隔壁板の上部に要求される板厚の80%以上としなければならない。

スツール側板に垂直防撓材を取り付ける場合、当該防撓材の端部は、スツールの上下端でブラケットにより固着しなければならない。

波形隔壁を有効に支持するために、スツールには、倉口端横桁又は甲板横桁に達する甲板縦桁の箇所に、板部材を設けなければならない。

スツール底板の結合箇所においては、ブラケット及び板部材にスカラップを設けてはならない。

10.4.9 直線性

上部スツールを備えない場合、甲板部には、波形部のフランジと同一線上に補強された2本の横桁又は縦桁を設けなければならない。

下部スツールを備えない場合、内底板には、波形部のフランジは、これを支持する桁板又は肋板と同一線上に取り付けられなければならない。

波形部と内底板の溶接及び肋板又は桁板と内底板の溶接については、完全溶け込み溶接としなければならない。隔壁を支持する肋板又は桁板の板厚及び材料特性は、波形部のフランジ以上のものとしなければならない。また、二重底肋板における内底板縦通肋骨の端部結合箇所のスロットについては、カラープレートで塞がなければならない。これらの肋板又は桁板については、せん断に対して適切に設計された板部材により、互いを結合しなければならない。

スツール側板は、波形部のフランジと同一線上に配置しなければならない。下部スツール内の側板付き垂直防撓材及び

ブラケットは、これらの防撓部材間で適切な荷重伝達が行われるよう、内底板縦通肋骨等の二重底構造部材と同一線上に配置しなければならない。

下部スツール側板は、内底板と下部スツール頂板の間でナックルを設けてはならない。

10.4.10 圧縮フランジの有効幅

波形隔壁の強度評価において圧縮場にあると考えられる波形部フランジの有効幅については、次の算式によらなければならない。

$$b_{ef} = C_E a \quad (m)$$

C_E : 次に示す係数

$$\beta > 1.25 \text{ の場合 : } C_E = \frac{2.25}{\beta} - \frac{1.25}{\beta^2}$$

$$\beta \leq 1.25 \text{ の場合 : } C_E = 1.0$$

β : 次に示す係数

$$\beta = 10^3 \frac{A}{t_f} \sqrt{\frac{R_{eH}}{E}}$$

a : 波形部フランジ幅 (図 28 参照)

t_f : フランジのネット板厚 (mm)

10.4.11 有効なシェダープレート

有効なシェダープレートとは、次の全てに合致するものをいう。

- ・ ナックル部がないこと
- ・ 11 章に従って波形部及び下部スツール頂板に溶接されること
- ・ 下縁を下部スツール側板と同一線上とし、最小傾斜角 45 度で取り付けられること
- ・ 波形部フランジに要求される板厚の 75% 以上の板厚を備えること
- ・ 波形部フランジに要求されるもの以上の材料特性を備えること

10.4.12 有効なガセットプレート

有効なガセットプレートとは、次の全てに合致するものをいう。

- ・ 10.4.11 で要求される板厚、材料特性及び溶接固着に合致するシェダープレートと組み合わせられること
- ・ フランジ幅の半分以上の高さを備えること
- ・ 下部スツール側板と同一線上に取り付けられること
- ・ 11 章 2 節に従って下部スツール頂板、波形部及びシェダープレートと溶接されること
- ・ 波形部フランジに要求されるもの以上の板厚及び材料特性を備えること

10.4.13 波形部下端における断面係数

a) 波形部下端 (図 31 から図 35 参照) における断面係数は、圧縮場となるフランジの有効フランジ幅 b_{ef} を 10.4.10 に示す値以下として算出しなければならない。

b) ブラケットにより支持されないウェブ

e) の場合を除き、波形部のウェブの下部がスツール頂板 (又は内底板) 下のブラケットにより支持されない場合、波形部の断面係数は波形ウェブの 30% を有効として算出しなければならない。

c) 有効なシェダープレート

図 31 及び図 32 に示すように 10.4.11 に定義する有効なシェダープレートを備える場合、波形部下端 (図 31 及び図 32 の断面①) の断面係数を算出する際は、フランジ部の面積を、次の算式による値だけ増加させて差し支えない。

$$I_{SH} = 2.5a \sqrt{t_f t_{SH}} \quad \text{ただし、} 2.5At_f \text{ としてはならない。}$$

a : 波形部フランジの幅 (m) (図 28 参照)

t_{SH} : シェダープレートのネット板厚 (mm)

t_f : フランジのネット板厚 (mm)

d) 有効なガセットプレート

図 33 から図 35 に示すように 10.4.12 に定義する有効なガセットプレートを備える場合、波形部下端 (図 33 から図 35 の断面①) の断面係数を算出する際は、フランジ部の面積を、次の算式による値だけ増加させて差し支えない。

$$I_G = 7h_G t_f$$

h_G : ガセットプレートの高さ (m)。(図 33 から図 35 参照) ただし、計算上は $(10/7)S_{GU}$ 以下と

すること。

S_{GU} : ガセットプレートの幅 (m)

t_f : フランジのネット板厚 (mm)

e) 傾斜するスツール頂板

水平面との角度が 45 度以上の傾斜するスツール頂板に波形部のウェブを溶接する場合、波形部の断面係数は、波形部のウェブがすべて有効として算出して差し支えない。角度が 45 度未満の場合、ウェブの有効性は、角度が 0 度の場合を 30%，角度が 45 度の場合を 100%として線形補間によるものとして差し支えない。

有効なガセットプレートを備える場合、波形部の断面係数を算出する際は、フランジ部の面積を、**d)**で規定するように増加して差し支えない。シェダープレートだけを備える場合は、面積を増加させてはならない。

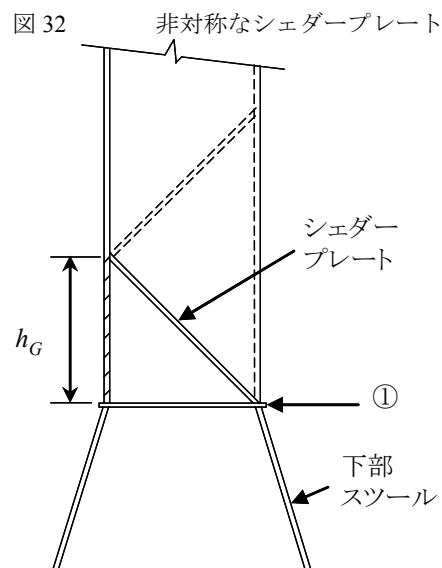
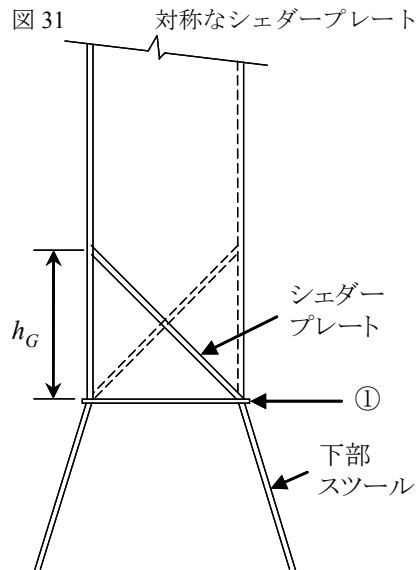


図 33 対称なガセット及びシェダープレート

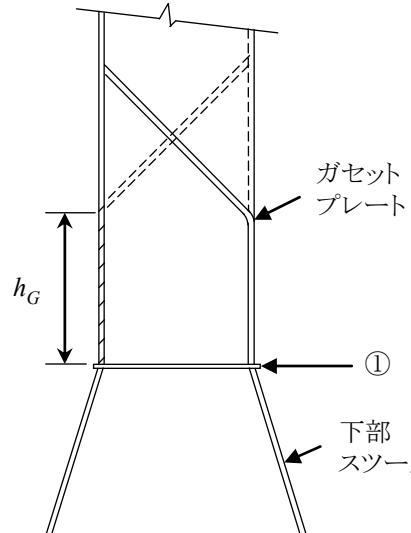


図 34 非対称なガセット及びシェダープレート

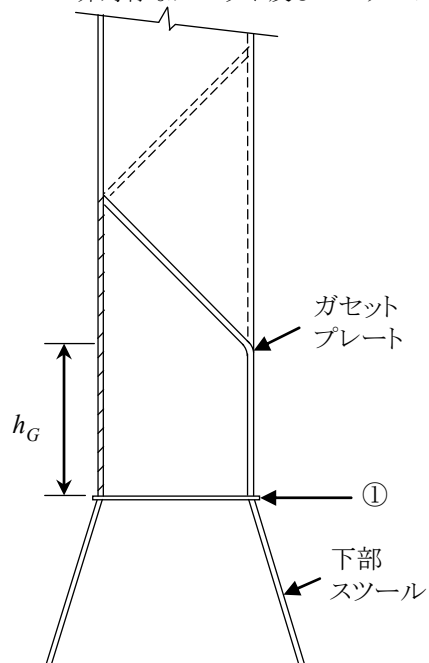
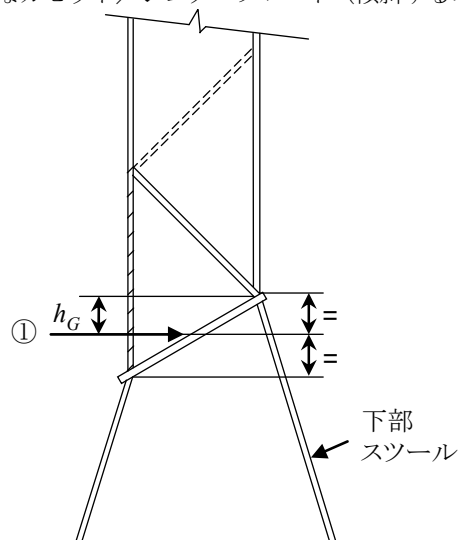


図 35 非対称なガセット／シェダープレート（傾斜するスツール頂板の場合）



10.4.14 波形部下端以外の断面における断面係数

断面係数は、有効と考えられる波形部のウェブ及びフランジ（ただし、圧縮場となるフランジの有効フランジ幅 b_{ef} については **10.4.10** に示す値以下とする。）により算出しなければならない。

10.4.15 セン断面積

セン断面積は、波形部のウェブとフランジが垂直を成していない場合、減少させなければならない。一般的に、減少させる断面積は、ウェブとフランジ間の角度 ϕ （**図 28** 参照）により与えられる $\sin \phi$ をウェブのセン断面積に乘じることにより算出することができる。

10.5 非水密隔壁

10.5.1 梁柱として機能しない非水密隔壁

梁柱として機能しない非水密隔壁は、次に示す値以下の心距で垂直防撓材を設けなければならない。

- ・ 横置隔壁の場合： $0.9m$
- ・ 縦通隔壁の場合： 肋骨心距の 2 倍。ただし、最大 $1.5m$ とする。

隔壁付き防撓材の深さは、防撓材の長さの $1/12$ 以上としなければならない。また、ネット板厚は、当該隔壁板に要求される最小板厚以上のものとしなければならない。

10.5.2 梁柱として機能する非水密隔壁

梁柱として機能する非水密隔壁は、次に示す値以下の心距で垂直防撓材を設けなければならない。

- ・ 肋骨心距が $0.75m$ を超えない場合： 肋骨心距の 2 倍
- ・ 肋骨心距が $0.75m$ を超える場合： 肋骨心距

それぞれの垂直防撓材は、隔壁板のネット板厚の 35 倍又は当該防撓材の長さの $1/12$ のいずれか小さい方の値の幅の隔壁板を考慮して、支持する荷重に対し **6 章 2 節** で適用される要件に適合しなければならない。

縦式構造の甲板を支持する非水密隔壁の場合、甲板横桁の箇所に垂直桁を設けなければならない。

10.6 トランク及びトンネルの水密隔壁

10.6.1 (SOLAS Ch.II-1, Part B, Reg.19.1)

トランク、トンネル、ダクトキール及び通風筒であって水密構造のものについては、対応する垂直方向の位置における水密隔壁に要求されるものと等しい強度を備えるものとしなければならない。それらの水密を維持する手段及びそれらの開口を閉鎖するため措置については、本会の適当と認めるところによる。

11. 梁柱

11.1 一般

11.1.1

梁柱は、実行可能な限り、同一の垂直線に取り付けなければならない。これが実行不可能な場合、梁柱に作用する荷重を下方の支持部材への伝達する有効な手段を備えなければならない。

11.1.2

梁柱は、二重底桁板と同一線上に又は実行可能な限りその近くに配置し、梁柱の上部及び下部の構造は、荷重を効果的に分配させるよう十分な強度のものとしなければならない。

内底板に取り付けられる梁柱を肋板と桁板の交差部に配置しない場合、梁柱下部には、部分肋板若しくは部分桁板又は梁柱を支持するに適当な等価な構造を配置しなければならない。

11.1.3

タンク内に設ける梁柱は、中実又は開断面のものとしなければならない。爆発性ガスを生じる製品を積載する区画に設ける梁柱は、開断面のものとしなければならない。

11.1.4 接合

梁柱の上端及び脚部は、必要に応じてダブリングプレート及びブラケットにより固定しなければならない。タンク内に設ける梁柱のように、引張り荷重を受ける梁柱の場合、梁柱の上端及び脚部は、引張り荷重に耐え得るよう効果的に固着するものとし、ダブリングプレートに代えてインサートプレートを設けなければならない。

一般的に、ダブリングプレートのネット板厚は、梁柱のネット板厚の 1.5 倍以上としなければならない。

梁柱の上端及び脚部は、連続溶接で固着しなければならない。