鋼船規則

規則

N編　液化ガスばら積船

2016年　第1回　一部改正

2016年　6月30日　　規則　第34号
2015年　7月28日／2016年　2月　5日　技術委員会 審議
2015年　9月14日／2016年　2月22日　理事会 承認
2016年　6月24日　国土交通大臣 認可

2016 年 6 月 30 日　　規則　第 34 号
鋼船規則の一部を改正する規則

「鋼船規則」の一部を次のように改正する。

N 編　液化ガスばら積船

改正その 1

11 章　防火及び消火

11.1　火災に対する安全性の規定（*IGC* コード 11.1）

11.1.1　一般

-1.を次のように改める。

-1.　本編の適用を受ける貨物を運送する全ての船舶は，次の**(1)**から~~**(4)**~~**(5)**によらなければならない。

(1)　タンカーとみなして **R 編**の規定を適用する。この場合，総トン数 500 トン未満の船舶であっても，総トン数 500 トンのタンカーとみなす。また，**R 編 10.2**，**10.4** 及び **10.5**（ただし，**10.5.5** は除く。）の規定の適用については，総トン数 2,000 トン未満の船舶であっても，総トン数 2,000 トンのタンカーとみなす。

(2)　前**(1)**にかかわらず，**R 編 1.1.1**（ただし，**1.1.1-2.**を除く。），**4.5.1-6.**，**4.5.10** 及び **21 章**は適用しない。

(3)　前**(1)**にかかわらず，**表 N11.1** に示す **R 編**のタンカーに関連する規定に変えて、同表に示す本編の規定を適応する。

(4)　前**(1)**にかかわらず，**R 編 13.3.3** 及び **13.4.7** は総トン数 500 トン以上の船舶に適用する。

(5)　前**(1)**にかかわらず，**R 編 21.2.1-24.**及び **21.2.3-22.**は総トン数 500 トン未満の船舶及び船級符号に“Coasting Service”又は“Smooth Water Service”を付記して登録される船舶にそれぞれ適用する。

附　則（改正その 1）

1.　この規則は，2016 年 6 月 30 日から施行する。

改正その 2

1 章を次のように改める。

1 章　通則

1.1　一般

1.1.1　適用（*IGC* コード 1.1.1，1.1.5，~~及び~~1.1.7 及び 1.1.10 関連）

-1.　本編の規定は，液化ガスをばら積で運送する船舶（以下，本編において「船舶」という。）に適用する。液化ガスとは，37.8℃における蒸気圧が 0.28*MPa*（絶対圧）を超える液体及びこれに類似する性状を有する液体であって，**表 N19.1** に示すものをいう。

-2.　航路を制限する条件で登録を受ける船舶及び推進機関を有しない船舶については，本編の規定を適宜参酌することがある。

-3.　本編に規定している船体，機関及び艤装に関する事項については，他編の規定にかかわらず，本編の規定を適用する。

-4.　本編の適用を受ける貨物及び**S 編**の適用を受ける貨物を同時に又は交互に運送しようとする船舶は，次の**(1)**及び**(2)**に該当する場合を除き，運送する貨物に応じて適用される両編の規定に適合しなければならない。

(1)　船舶が次の**(a)**及び**(b)**の両方の貨物の運送のために設計され，かつ，建造される場合には，本編の規定のみを適用する。
　(a)　本編 **19 章**にのみ掲載されている貨物
　(b)　本編及び **S 編**の両方に掲載されている貨物の 1 つ又はそれ以上（これらの貨物は，**表 N19.1** の **a** 欄に「*」印で示してある。）

(2)　船舶が前**(1)(b)**に記載されている貨物の 1 つ又はそれ以上の~~貨物~~プロダクトのみを運送しようとする場合には，**S 編**の規定のみ適用する。

-5.　一定期間において位置保持され，再ガス化及びガスの積出しに従事する又はガスの受け入れ，処理，液化及び貯蔵に従事する船舶にあっては，*IGC* コード 1.1.10 の規定に従い主管庁及び港湾当局が定める追加の要件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。

-6.　2016 年 7 月 1 日前に建造開始段階にあった液化ガスばら積船にあっては，建造時において適用された要件に適合しなければならないことに注意する必要がある。

1.1.2　同等効力

本編の規定によりがたい構造，設備等で，~~本会が~~本編の規定に適合するものと同等の効力があると *IGC* コード 1.3 の規定に従い認められるものに限り，本編の規定によらないことができる。

1.1.3　~~危険性~~リスクアセスメント（*IGC* コード 1.1.11~~2~~ 関連）

~~本編の適用を受ける貨物の危険性には，火災，毒性，腐食性，反応性，低温及び圧力が含まれる。~~本編の規定により，リスクアセスメント及びこれと同様の目的の判定等が要求される場合には，これらの結果には，その有効性を示すために，少なくとも次の**(1)**から**(8)**

に掲げる事項を含めなければならない。

(1) 適用した手法及び規格の記載

(2) シナリオ解釈からの起こりうる変化又は判定における潜在的誤り

(3) 独立した適切な第 3 者機関によるリスクアセスメントの過程の正当性の確認

(4) リスクアセスメントを実施した際の品質システム

(5) リスクアセスメントを実施した際に使用した情報源並びにデータの適合性及び妥当性

(6) リスクアセスメントを実施した人員の知識水準

(7) 関連機関に対する結果の配布システム

(8) 独立した適切な第 3 者機関による結果の妥当性の確認

1.1.4 定義（*IGC* コード 1.2~~3~~ 関連）

本編における用語の定義は，別に定めるもののほかは，次の**(1)**から**(~~33~~52)**に定めるところによる。

(1) 「居住区域」とは，公室，通路，洗面所，船室，事務室，病室，映写室，娯楽室，理髪室，調理器具のない配ぜん室及び類似の場所として使用する場所をいう。

(~~1~~2) 「「*A*」級仕切り」とは，**R 編 3.2.2** に定める仕切りをいう。

(~~2~~3) 「主管庁」とは，船舶の旗国の政府をいう。

~~(3) 「港湾当局」とは，船舶が積荷又は揚荷を行っている港における国の適当な機関をいう。~~

(4) 「沸点」とは，~~貨物~~プロダクトが大気圧に等しい蒸気圧を示す温度をいう。

(5) 「船の幅（*Bf*）」とは，船体中央部の船体最広部における，金属製の船殻の船舶にあっては助骨の外面から肋骨の外面までの水平距離，他の材料の船殻の船舶にあっては船殻の外面から外面までの水平距離をいい，その単位はメートル（*m*）とする。

(~~5~~6) 「貨物エリア」とは，貨物格納設備を格納する船舶の部分並びに貨物ポンプ室及び圧縮機室をいい，かつ，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含む。最後部ホールドスペースの後端又は最前部ホールドスペースの前端にあるコファダム，バラスト区域又は空所は，これらを設ける場合，貨物エリアから除外される。

(~~6~~7) 「貨物格納設備」とは，貨物の格納のための設備をいい，一次及び二次防壁，付随する防熱材及びこれらの間に空間等を設ける場合はこれらを含み，かつ，これらの構成要素を支持するために必要な場合は隣接する構造も含む。二次防壁が船体構造の一部である場合，これをホールドスペースの周囲壁とみなして差し支えない。

(~~7~~8) 「貨物コントロール室」とは，貨物の取扱い作業の制御に使用され~~，かつ，3.4 の規定に適合す~~る区域をいう。

(9) 「貨物機関区域」とは，貨物圧縮機，貨物ポンプ又は貨物プロセスユニット（機関室へガス燃料を供給するものを含む。）が配置される場所をいう。

(10) 「貨物ポンプ」とは，主ポンプ，ブースタ・ポンプ，スプレーポンプ等を含み，液体貨物の移送のために使用されるポンプをいう。

(~~8~~11) 「貨物」とは，本編の適用を受ける船舶によってばら積運送される**表 N19.1** に掲げられた~~貨物~~プロダクトをいう。

(~~9~~12) 「貨物業務区域」とは，~~貨物取扱い作業器具用に使用される~~面積が $2m^2$ を超える工作室，ロッカー又は貯蔵品室として使用される貨物エリア内の区域をいう。

(~~10~~13) 「貨物タンク」とは，貨物の一次格納容器として設計された液密の容器をいい，

防熱材又は二次防壁若しくは両方が組み合されているかいないかを問わず, すべてこのような格納~~容器~~設備を含む。

(14) 「クローズドループ採取端」とは，プロダクトを貨物タンクへ還流することによって，採取を行っている間，大気への貨物蒸気の漏洩を最小とする貨物管採取装置をいう。

(~~11~~15) 「コファダム」とは，2 つの隣接した鋼製隔壁間又は甲板間の隔離されている区画をいう。この区画は，空所又はバラスト区域とすることができる。

(~~12~~16) 「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。~~**R 編 3.2.18 に定めるものをいう。**~~これには，貨物エリア内に設置するのが最も実用的である特別の火災制御装置は含まれない。

(~~13~~17) 「引火性~~貨物~~プロダクト」とは，**表 N19.1** の **f** 欄に「*F*」として表示される~~貨物~~プロダクトをいう。

(~~14~~18) 「燃焼限界」とは，燃料-オキシダント混合状態を定義する条件であって，十分強い外部の発火源により, 与えられた試験装置内に引火性を丁度生じさせることのできる状態をいう。

(19) 「火災安全設備コード（*FSS* コード）」とは，国際海事機関（以下，本編において「*IMO*」という。）の海上安全委員会が決議 *MSC*.98(73)において採択した火災安全設備のための国際規則をいい，効力を生ずる同規則の改正を含む。

(20) 「液化ガスばら積船」とは，**表 N19.1** に示す液化ガス若しくはその他のプロダクトのばら積み運送のために建造又は改造し及び使用するすべての貨物船をいう。

(21) 「ガス燃焼装置（*GCU*）」とは，余剰貨物蒸気について燃焼による処理を行う装置をいう。

(22) 「ガス使用機器」とは, 貨物蒸気を燃料として使用する船内のすべての機器をいう。

(~~15~~23) 「~~*ガス*~~危険場所~~又は区域~~」とは，~~**H 編 4.2.3-3.，-4.及び-5.に定める危険場所**~~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区画又は区域をいう。爆発性混合気が存在する場合，毒性，腐食性，反応性及び低温の危険性も存在し得る。当該危険性を考慮し，追加の区画の通風対策及び船員の保護を考慮することが必要となる。危険場所に含まれるものは例えば次の場所をいうが，これに限らない。

(a) 貨物格納設備，貨物タンク，管及び貨物を含む設備の圧力逃し弁又はその他の通風装置のすべての配管の内部

(b) インタバリアスペース

(c) 二次防壁が要求される貨物格納設備のホールドスペース

(d) 二次防壁が要求されない貨物格納設備のホールドスペース

(e) 二次防壁が要求される貨物格納設備の場合，一重のガス密鋼製囲壁によってホールドスペースから隔離されている区画

(f) 貨物機関区域

(g) 貨物弁，貨物管フランジ，貨物機関区域からの通風排出口等のガス放出源となり得る箇所から 3*m* 以内にある開放甲板上の区域もしくは開放甲板上の半閉鎖場所

(h) 貨物機関区域の入口，貨物機関区域の空気取入口から 1.5*m* 以内にある開放甲板上の区域もしくは開放甲板上の半閉鎖場所

(i) 貨物エリア及び貨物エリアの前後 3*m* となる開放甲板上の場所であって暴露甲板の上方 2.4*m* までの範囲
(j) 貨物格納設備の外面が暴露している場合，当該外面から 2.4*m* 以内の範囲
(k) 貨物を含む管が設置される閉鎖又は半閉鎖場所。ただし，ボイルオフガスを燃焼させる装置の管が設置される場所を除く。
(l) いずれかの危険場所に直接開口を持つ閉鎖又は半閉鎖場所
(m) 空所，コファダム，トランク，通路及び閉鎖又は半閉鎖場所であって貨物格納設備に隣接する又は貨物格納設備の直上若しくは直下にあるもの
(n) いずれかのベントライザーの排出口の上部及び近傍にある開放甲板上の区域又は半閉鎖場所であって，排気管開口の上部について排気管開口からの半径が 6*m* の円筒形（高さの制限なし）の内部となる場所又は当該開口の下部について当該開口からの半径が 6*m* 以内の半球形の内部となる場所
(o) 貨物の漏洩から保護するために貨物管のショアコネクション部に設けられた格納容器の内側及びその周囲 3*m* 以内であって，甲板から高さ 2.4*m* までの範囲

(~~16~~24) 「~~*ガス安全*~~非危険場所」とは，~~*ガス*~~危険場所以外の場所をいう。

(~~17~~25) 「ホールドスペース」とは，貨物格納設備が設置され，かつ，船体構造により閉囲された区域をいう。

(26) 「*IBC* コード」とは，*IMO* の *MSC* が決議 *MSC*.4(48)において採択した危険化学品のばら積み運送のための船舶の構造及び設備に関する国際規則をいい，効力を生ずる同規則の改正を含む。

(~~18~~27) 「独立」とは，例えば管装置又は通気装置が他のシステムと連結されることがないような状態になっており，かつ，他のシステムに連結され得るような装置が備えられていないことをいう。

(~~19~~28) 「防熱スペース」とは，防熱材が全体又は一部を占める区域をいい，インタバリアスペースとな~~り得~~る場合~~又は~~及び~~そうで~~ならない場合~~のいずれであっても，防熱材が全体又は一部を占めている区域をいう~~がある。

(~~20~~29) 「インタバリアスペース」とは，一次防壁と二次防壁の間の区域をいい，防熱材又はその他の材料によって完全に若しくはその一部分が満たされている場合~~又は~~及び満たされていない場合~~においても，一次防壁と二次防壁の間の区域をいう~~がある。

(30) 長さ（L_f）とは，**A 編 2.1.3** に定める船の乾玄用長さをいう。

(31) 「*A* 類機関区域」とは，次の**(a)**から**(c)**のいずれかのもの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。
(a) 主推進のために使用される内燃機関
(b) 主推進以外の用途に使用される合計出力 375*kW* 以上の内燃機関
(c) 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

(32) 「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。

(~~21~~33) 「*MARVS*」とは，貨物タンクの逃し弁の最大許容設定圧力をいう。

(~~22~~34) 「燃料油装置」とは，~~**R 編 3.2.34** に定めるもの~~油だきボイラに送る燃料油の処理

に用いるすべての装置，内燃機関に送る加熱された燃料油の処理に用いる装置及び油圧ポンプ，こし器及び加熱器であって，0.18*MPa* を超える圧力で燃料油を処理するものをいう。

(~~23~~35) 区画の「浸水率」とは，当該区画内の水で占有されると仮定される容積と当該区画の総容積との比をいう。

(36) 「港湾当局」とは，船舶が積荷又は揚荷を行っている港における国の適当な機関をいう。

(~~24~~37) 「一次防壁」とは，貨物格納設備が 2 重の周囲壁を有する場合，貨物を格納するために設計された内側の構成要素をいう。

(38) 「プロダクト」とは，本編 **19 章**に掲げられるガスの総称をいう。

(39) 「公室」とは，居住区域の部分であって，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ものをいう。

(40) 「本会が適当と認める規格」とは，主管庁が適当と認める国際規格若しくは国家規格又は本会が別途定める基準をいう。

(41) 「比重」とは，ある容積の貨物プロダクトの質量と，それと等容積の真水の質量との比をいう。

(42) 「二次防壁」とは，一次防壁からの液体の貨物の予想されるいかなる漏洩も一時的に格納する性質をもち，かつ，船体構造の温度が安全でない水準まで低下することを防ぐように設計された貨物格納設備の耐液体性の外側の構成要素をいう。二次防壁の型式については，本編 **4 章**でさらに詳細に規定されている。

~~(25) 「二次防壁」とは，一次防壁からの液体の貨物の予想されるいかなる漏洩も一時的に格納する性質をもち，かつ，船体構造の温度が安全でない水準まで低下することを防ぐように設計された貨物格納設備の耐液体性の外側の構成要素をいう。二次防壁の型式については，**4 章**でさらに詳細に規定されている。~~

~~(26) 「比重」とは，ある容積の貨物の質量と，それと等容積の真水の質量との比をいう。~~

~~(27) 「分離」とは，例えば貨物管装置又は貨物ベント装置が他の貨物管装置又は貨物ベント装置に連結しないことをいう。この分離は設計又は操作手段によって達成されるものであって差し支えない。この操作方法は貨物タンク内で操作されるものであってはならず，また，構造は次のいずれかのものでなければならない。~~

~~(a) スプールピース又は弁を取去って管の端部にブランクフランジを取付けたもの。~~

~~(b) 2 つのめがねフランジを直列に配置し，2 つのめがねフランジ間の管への漏洩を検知する装置を設けたもの。~~

(43) 「分離された装置」とは，貨物管装置と通気装置であって互いに恒久的に接続されないものをいう。

(44) 「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。

(~~28~~45) 「タンクカバー」とは，貨物格納設備が暴露甲板上に突出している場合にこれを保護し又は甲板構造の連続性及び保全性を確保するための保護構造をいう。

(~~29~~46) 「タンクドーム」とは，貨物タンクの一部の上方延長部をいう。甲板下にある貨物格納設備の場合，タンクドームは暴露甲板又はタンクカバーを貫通して突出する。

(47) 「燃焼による処理」とは，ボイルオフガスを本編 **16** 章の規定に従って船の燃料と

して利用する装置若しくは廃熱処理する装置又はガスを燃料として使用しないものであって本編の規定を満足する装置によるものをいう。

(~~30~~48) 「毒性~~貨物~~プロダクト」とは，**表 N19.1** の **f** 欄に「*T*」として表示される~~貨物~~プロダクトをいう。

(49) 「ターレット区画」とは，ディスコネクタブルターレット係留設備の回収及び取り外しのための設備及び機関，高油圧により操作される装置，防火設備並びに貨物移送用の弁を収容する区画及びトランクをいう。

(~~31~~50) 「蒸気圧」とは，特定の温度における液体の飽和蒸気の平衡圧力をいい，~~*M*~~*MPa*（絶対圧）で表わす。

(~~32~~51) 「ボイドスペース」とは，貨物エリア内で貨物格納設備の外にある閉囲された区画をいい，ホールドスペース，バラスト区域，燃料油タンク，貨物ポンプ，圧縮機室及び通常時に人が使用するいかなる区域も含まない。

(~~33~~52) 「*IGC* コード」とは，*IMO* の *MSC* が決議 *MSC*.6(48)において採択した液化ガスのばら積運送のための船舶の構造及び設備に関する国際規則をい~~う~~い，効力を生ずる同規則の改正を含む。

1.2 作業要件

1.2.1 適用

本 **1.2** の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。

1.2.2 引火性貨物の積載制限（*IGC* コード 1.1.4 関連）

-1. 本編でタイプ 1*G* 船が要求される~~貨物~~プロダクトを貨物タンクに積載している時には，引火点が 60℃（密閉容器試験による。）以下の引火性液体及び本編 **19 章**に掲げる引火性~~の貨物~~プロダクトは，**2.~~6~~4.1(1)**に述べる貨物タンク防護用区域内にあるタンクで運送しないこと。

-2. 同様に，本編でタイプ 2*G*/2*PG* 船が要求される~~貨物~~プロダクトを貨物タンクに積載している時には，~~上記の~~ **1.2.2-1.**に規定される引火性液体は，**2.~~6~~4.1(2)**に述べる貨物タンク防護区域内にあるタンクで運送しないこと。

-3. 個々の場合において，前**-1.**及び**-2.**の制限は，本編でタイプ 1*G* 船又はタイプ 2*G*/2*PG* 船が要求される~~貨物~~プロダクトが積載された貨物タンクで，ホールドスペースの船舶の縦方向の範囲内の貨物タンク防護用区域内にあるものに適用される。

-4. ~~上記の~~前**-1.**に規定される引火性液体及び~~貨物~~プロダクトは，本編でタイプ 1*G* 船又はタイプ 2*G*/2*PG* 船が要求される~~貨物~~プロダクトの貨物タンク内に保有されている量が冷却，循環又は燃料供給用のみに使用されるだけの量のものであるときには，これらの貨物タンク防護用区域内で運送することができる。

2 章を次のように改める。

2 章　船舶の残存能力及び貨物タンクの位置

2.1　一般（*IGC* コード 2.1）

2.1.1　一般

船舶は，何らかの外力に起因する仮定された船体損傷に伴って生ずる~~通常の~~浸水による静的な影響を受けても残存しなければならない。さらに，船舶及び環境を保護するために，貨物タンクは，貨物タンクを外板から定められた最小距離以上内側に設置することによって，例えば岸壁又は引船との接触により船舶が軽度の損傷を被った場合に貨物タンクに貫通しないように保護され，かつ，衝突又は座礁時の損傷から保護されるように設置されなければならない。仮定する損傷及び外板と貨物タンクの距離についてはいずれも，運送する~~貨物~~プロダクトの危険度に応じて定めなければならない。また，外板と貨物タンクの距離は当該貨物タンクの容積に応じて定めなければならない。

2.1.2　船舶のタイプ

船舶は，次に示す**(1)**から**(4)**のいずれかのタイプとして設計されなければならない。

すなわち，タイプ 1*G* 船は，全体にわたる最大の危険性を示すと考えられる貨物の運送に従事しようとする船舶であり，また，タイプ 2*G*-2*PG* 船及びタイプ 3*G* 船は，順次危険性の低くなる貨物に対するものである。したがって，タイプ 1*G* 船は，最も厳しい損傷の基準に対して残存するように設計されなければならず，また，その貨物タンクは，外板から最大の規定距離だけ内側に配置しなければならない。

(1) タイプ 1*G* 船:**19 章**において~~貨物~~プロダクトの漏洩を防止するために最高の予防措置が要求される~~ものとして示されている貨物~~プロダクトを運送しようとする船舶

(2) タイプ 2*G* 船:**19 章**において~~貨物~~プロダクトの漏洩を防止するために高度の予防措置が要求される~~ものとして示されている貨物~~プロダクトを運送しようとする船舶

(3) タイプ 2*PG* 船:**19 章**において~~貨物~~プロダクトの漏洩を防止するために高度の予防措置が要求される~~ものとして示されている貨物~~プロダクトを運送しようとする~~船の~~乾玄用長さが 150*m* 以下の船舶であって，かつ，少なくとも 0.7*MPa*（ゲージ圧）の *MARVS* 及び-55℃以上の貨物格納設備設計温度で設計された独立型タンクタイプ *C*（**4.~~2.4(3)~~23.1** 参照）で~~貨物~~プロダクトを運送する船舶（船の乾玄用長さが 150*m* を超えるこのような船舶は，タイプ 2*G* 船とみなされることに注意すること。）

(4) タイプ 3*G* 船:**19 章**において~~貨物~~プロダクトの漏洩を防止するために中程度の予防措置が要求される~~ものとして示されている貨物~~プロダクトを運送しようとする船舶

2.1.3　個々の貨物に対して要求される船舶のタイプ

個々の~~貨物~~プロダクトに対して要求される船舶のタイプは，**表 N19.1** の **c** 欄に従って定められなければならない。

2.1.4　2 種以上の貨物を運送する場合の要件

船舶が**表 N19.1** に掲げる 2 種以上の~~貨物~~プロダクトを運送しようとする場合，損傷の基

準は，最も厳しい船舶のタイプの要件を課される~~貨物~~プロダクトに対応するものでなければならない。ただし，個々の貨物タンクの位置に対する要件は，その貨物タンクで運送しようとするそれぞれの~~貨物~~プロダクトに関連した船舶のタイプに対する要件とすることができる。

2.1.5　格納設備の上面の位置

本編の適用上，各格納設備のモールドラインの位置を**図 N2.5** から**図 N2.9** に示す。

2.2　~~固定バラスト及び復原性資料~~乾玄及び復原性

2.2.1　復原性（*IGC* コード 2.2.2）

貨物の積込み時及び貨物の取卸し時中を含む，すべての航海状態において，船舶の復原性は**鋼船規則 U 編 2 章**の規定を満足しなければならない。海上での積込み，取卸し及び半載状態がある場合はこれらを含む。バラストに係る作業中においても復原性に関する規定を満足しなければならない。

2.2.~~1~~2　固定バラスト（*IGC* コード 2.2.4）

固定バラストは，通常，貨物エリアの二重底区画内に使用してはならない。ただし，復原性を考慮して，このような区画に固定バラストを積付けることが避け難い場合には，その配置は，点検のための交通を確保する必要があること及び船底損傷に起因する衝撃荷重が直接に貨物タンク構造に伝わらないような措置を講ずる必要があることを考慮して決定されなければならない。

2.2.~~2~~3　復原性資料（*IGC* コード 2.2.5 関連）

B 編 2.3.2 に定める復原性資料には，船舶の残存能力の概要を含めなければならない。

2.2.~~3~~4　復原性計算機（*IGC* コード 2.2.6 及び 2.2.7 関連）（日本籍船舶用）

-1.　本編の適用を受ける船舶は，非損傷時復原性要件及び損傷時復原性要件への適合を検証するため，*IMO* が策定した性能基準を参考として本会により承認された復原性計算機を備え付けなければならない。

-2.　前**-1.**の規定にかかわらず，2016 年 7 月 1 日前に建造開始段階にあった船舶に備え付けられている復原性計算機は交換する必要は無い。この場合，当該復原性計算機は，本会が適当と認めるところにより非損傷時復原性要件及び損傷時復原性要件への適合を検証できるものでなければならない。

-3.　前**-1.**又は**-2.**の規定により復原性計算機を備える場合には，本会により発行された計算機の承認証明書を船上に保持しなければならない。

-4.　次に掲げる船舶にあっては，本会が本船上の非損傷時復原性要件及び損傷時復原性要件の検証手順によって承認された積付状態と同等の安全性が保持されると認める場合に，前**-1.**から**-3.**の要件を免除することができる。

(1)　**2.2.~~2~~3** の要件に従って予想されるすべての積付状態が復原性に関する資料において承認されており，専ら当該積付状態の範囲における運送に従事する船舶

(2)　本会により承認された手段により遠隔で復原性要件が検証される船舶

(3)　承認された範囲の積付状態で運航される船舶

(4) 2016 年 7 月 1 日前に建造開始段階にあった船舶であって，適用されるすべての非損傷時復原性要件及び損傷時復原性要件を満足する承認された許容 KG 又は GM 曲線を有するもの

2.2.~~3~~4 復原性計算機（*IGC* コード 2.2.6 及び 2.2.7 関連）（外国籍船舶用）

-1. 本編の適用を受ける船舶は，非損傷時復原性要件及び損傷時復原性要件への適合を検証するため，*IMO* が策定した性能基準を参考として主管庁により承認された復原性計算機を備え付けなければならない。

-2. 前**-1.**の規定にかかわらず，2016 年 7 月 1 日前に建造開始段階にあった船舶に備え付けられている復原性計算機は交換する必要は無い。この場合，当該復原性計算機は，主管庁が適当と認めるところにより非損傷時復原性要件及び損傷時復原性要件への適合を検証できるものでなければならない。

-3. 前**-1.**又は**-2.**の規定により復原性計算機を備える場合には，主管庁により発行された計算機の承認証明書を船上に保持しなければならない。

-4. 次に掲げる船舶にあっては，主管庁が本船上の非損傷時復原性要件及び損傷時復原性要件の検証手順によって承認された積付状態と同等の安全性が保持されると認める場合に，前**-1.**から**-3.**の要件を免除することができる。

(1) **2.2.~~2~~3** の要件に従って予想されるすべての積付状態が復原性に関する資料において承認されており，専ら当該積付状態の範囲における運送に従事する船舶
(2) 主管庁により承認された手段により遠隔で復原性要件が検証される船舶
(3) 承認された範囲の積付状態で運航される船舶
(4) 2016 年 7 月 1 日前に建造開始段階にあった船舶であって，適用されるすべての非損傷時復原性要件及び損傷時復原性要件を満足する承認された許容 KG 又は GM 曲線を有するもの

~~**2.3 乾玄甲板下の船外排出管（*IGC* コード 2.3）**~~

~~**2.3.1 船外排出管**~~

~~乾玄甲板下の区域又は風雨密戸を備えた乾玄甲板上の船楼及び甲板室内から外板の外に通ずる排出管に取付けられる弁の設備及び制御は，**D 編 13.4** の規定に適合しなければならない。ただし，弁の選択は次に示す**(1)**又は**(2)**のいずれかによらなければならない。~~

~~(1) 乾玄甲板上の場所から積極的に閉鎖することができる 1 個の自動逆止弁~~

~~(2) 満載喫水線から排水管の船内開口端までの垂直距離が $0.01L_f$ を超える場合は，積極的閉鎖装置のない 2 個の自動逆止弁。ただし，船内側の弁が，就航状態のもとで点検のために常に近づくことができる場合に限る。~~

~~**2.3.2 自動逆止弁**~~

~~**2.3.1(1)**及び**(2)**にいう自動逆止弁は，本会の認める型式のものとし，かつ，**2.9** の残存要件中の沈下，縦傾斜及び横傾斜を考慮して，船内への水の流入を防止するのに十分有効なものでなければならない。~~

~~**2.4　載貨状態（*IGC* コード 2.4）**~~

2.4.1**2.5 載貨状態（*IGC* コード 2.2.8 関連）**

~~損傷時の残存能力は，予測されるあらゆる載貨状態並びに喫水及び縦傾斜の変化に対して調査しなければならない。残存要件は，バラスト状態（甲板上の小さい独立型パーシタンク内の貨物は，バラスト状態を定める際に考慮に入れる必要はない）の船舶に適用する必要はない。なお，船内に保持する貨物が冷却，循環又は燃料供給にのみ使用される場合もバラスト状態とみなす。~~

損傷時の残存能力は，本会に提出された積付資料に基づき，予測されるあらゆる載貨状態並びに喫水及び縦傾斜の変化について調査しなければならない。バラスト状態及び適用される場合には，貨物ヒール（残留）状態も含めなければならない。

2.5**3 損傷の仮定（*IGC* コード 2.5****3）**

2.5**3.1　仮定損傷範囲**

-1.　船側からの損傷範囲は**表 N2.1** による。

-2.　船底からの損傷範囲は**表 N2.2** による。

2.5**3.2　その他の損傷**

-1.　**2.5****3.1** に示す最大損傷範囲より小さい範囲の損傷がより厳しい状態をもたらす場合には，そのような損傷を考慮しなければならない。

-2.　貨物エリア内のあらゆる場所において，外板のモールドラインから ~~760*mm*~~**2.4.1** に規定される距離 *d* 内側までの局部損傷を考慮しなければならない。また，~~横~~隔壁は，**2.8****6.1** の規定~~によっても要求される場合，さらに~~に応じた損傷を~~受けるものと~~仮定しなければならない。*d* より小さい範囲の損傷がより厳しい状態をもたらす場合には，そのような損傷を考慮しなければならない。

2.6**4 貨物タンクの位置（*IGC* コード 2.6****4）**

2.6**4.1　貨物タンクの位置**

貨物タンクは，次の**(1)**~~又は~~から**(2****3)**に示す距離をおいて船内側に配置されなければならない。

(1)　タイプ 1*G* 船:~~船側~~外板のモールドラインから**表 N2.1** に定める横方向の損傷範囲以上，かつ，船体中心線における船底外板の~~上面~~モールドラインから**表 N2.2** に定める垂直方向の損傷範囲以上で，かつ，すべての箇所において~~外板から 760*mm*~~次の**(a)**から**(d)**に示す *d* 以上

(a)　*Vc* が 1,000m^3 以下の場合，$d = 0.8\,m$

(b)　*Vc* が 1,000m^3 より大きく 5,000m^3 未満の場合，$d = 0.75 + Vc \times 0.2 / 4{,}000\,m$

(c)　*Vc* が 5,000m^3 以上 30,000m^3 未満の場合，$d = (0.8 + Vc / 25{,}000)\,m$

(d)　*Vc* が 30,000m^3 以上の場合，$d = 2\,m$

Vc は 20℃において計画された貨物タンクの総容積（タンクドーム及び付加物を含む。）の 100%。（**図 N2.1** 及び**図 N2.2** 参照）貨物タンクの防護距離の適用上，貨物タンクの容積は共通の隔壁を有するタンクのすべての部分の合計容積とする。

d はいかなる横断面においても外板のモールドラインからの法線方向に測ること。

17 章に従い，タイプ 1*G* 船が要求される貨物を運送する船舶には，貨物タンクの容量制限が適用されることがある。

(2) タイプ 2*G*-2*PG* 船~~及びタイプ 3*G* 船~~:船体中心線における船底外板の~~上面~~モールドラインから**表 N2.2** に定める垂直方向の損傷範囲以上で，かつ，すべての箇所において~~外板から 760*mm*~~**2.4.1(1)**に規定される *d* 以上（**図 N2.1** 及び**図 N2.3** 参照）

(3) タイプ 3*G* 船:船体中心線における船底外板のモールドラインから**表 N2.2** に定める垂直方向の損傷範囲以上で，かつ，すべての箇所において *d*(=0.8*m*)以上（**図 N2.1** 及び**図 N2.4** 参照）

2.~~6~~4.2　船底損傷の垂直方向の範囲

貨物タンクの位置を定めるための船底損傷の垂直方向の範囲は，メンブレン又はセミメンブレンタンクが設置される場合は内底板まで，その他の場合は貨物タンクの底部までとしなければならない。船側損傷の横方向の範囲は，メンブレン又はセミメンブレンタンクが設置される場合は縦通隔壁まで，その他の場合は貨物タンクの側部までとしなければならない~~（**図 N2.1** 参照）~~。~~内部防熱方式タンクの場合，損傷の範囲は，タンク支持構造囲壁までとしなければならない。~~**2.3** 及び **2.5** に示す距離は**図 N2.5** から**図 N2.9** に示されるように測らなければならない。防熱材を除いた，モールドライン間の距離を測らなければならない。

2.~~6~~4.3　貨物タンクのサクションウェル

タイプ 1*G* 船を除き，貨物タンクに設けるサクションウェルは，**表 N2.2** に定める船底損傷の垂直方向の範囲内に突出させることができる。ただし，ウェルはできる限り小さくし，かつ，内底板より下方への突出は二重底の深さの 25%又は 350*mm* のうちいずれか小さい方を超えないものとする。二重底がない場合，船底損傷の上限位置から下方への突出は，350*mm* を超えてはならない。損傷によって影響を受ける区画を決定する際，本 **2.~~6~~4.3** に従って設けられるサクションウェルは，無視して差し支えない。

2.4.4　貨物タンクの配置

貨物タンクは，船首隔壁の前方に配置してはならない。

表 N2.1　船側損傷範囲

方向	損傷の範囲
縦方向	$1/3L_f^{2/3}$ 又は 14.5*m* のうちいずれか小さい方
横方向	B_f /5 又は 11.5*m* のうちいずれか小さい方 （夏期満載喫水線の位置において，~~船側~~外板のモールドラインから船体中心線に直角方向に測る。）
垂直方向	上方無制限 （~~船体中心線において船底~~外板の~~上面~~モールドラインから測る。）

表 N2.2　船底損傷範囲

方向	損傷の範囲	
	船舶の船首垂線から $0.3L_f$ の間	船舶のその他の部分
縦方向	$1/3L_f^{2/3}$ 又は 14.5*m* のうちいずれか小さい方	$1/3L_f^{2/3}$ 又は ~~5~~14.5*m* のうちいずれか小さい方
横方向	B_f /6 又は 10*m* のうちいずれか小さい方	B_f /6 又は 5*m* のうちいずれか小さい方
垂直方向	B_f /15 又は 2*m* のうちいずれか小さい方 （船体中心線において船底外板の~~上面~~モールドラインから測る（**2.~~6~~4.3** 参照））	B_f /15 又は 2*m* のうちいずれか小さい方 （船体中心線において船底外板の~~上面~~モールドラインから測る（**2.~~6~~4.3** 参照））

~~図 N2.1　2.6 に定めるタンクの位置の要件~~

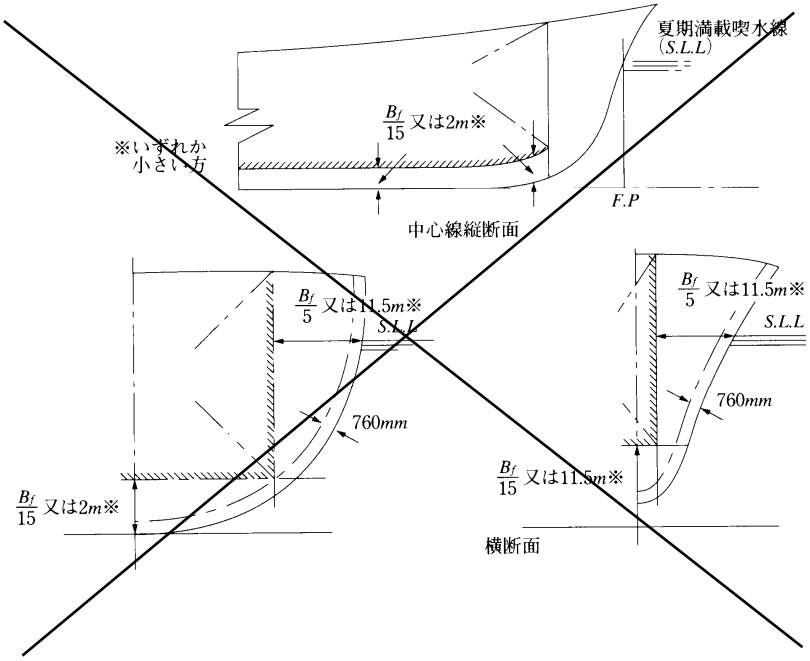
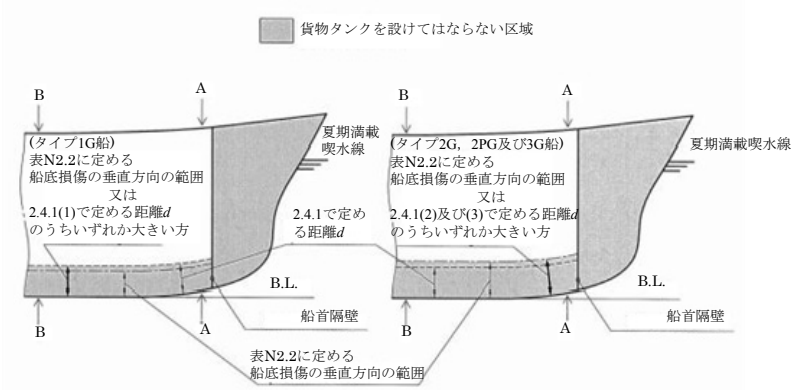
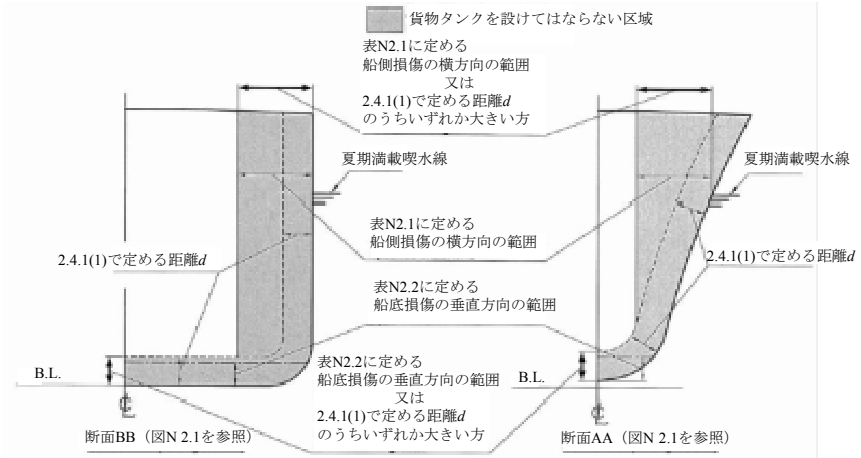


図 N2.1　貨物タンクの配置要件



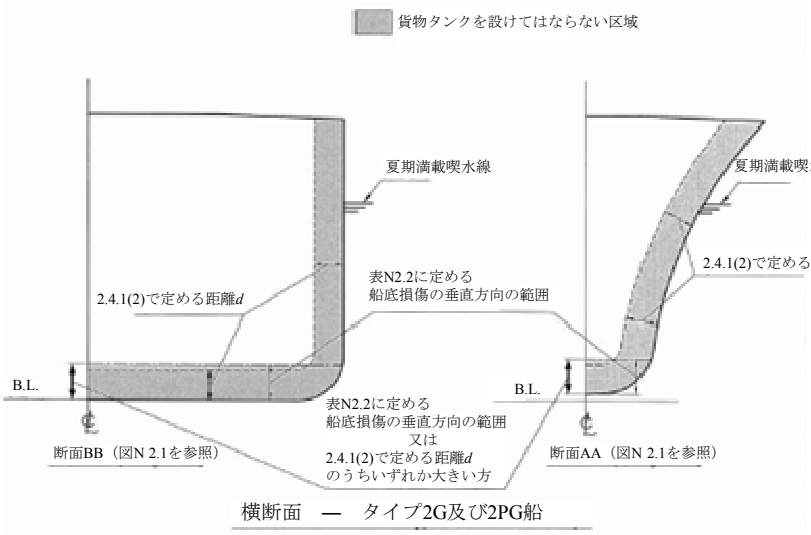
中心線縦断面　―　タイプ1G，2G，2PG及び3G船

図 N2.2　貨物タンクの配置要件



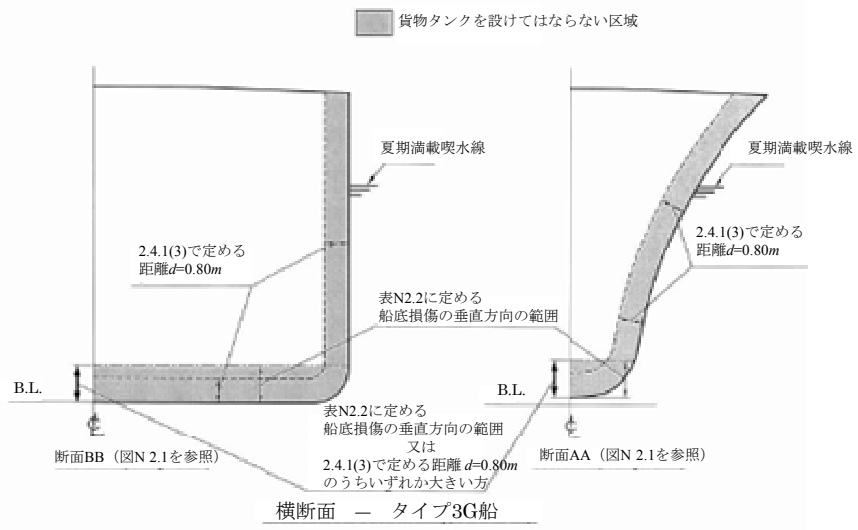
横断面　―　タイプ1G船

図 N2.3　貨物タンクの配置要件



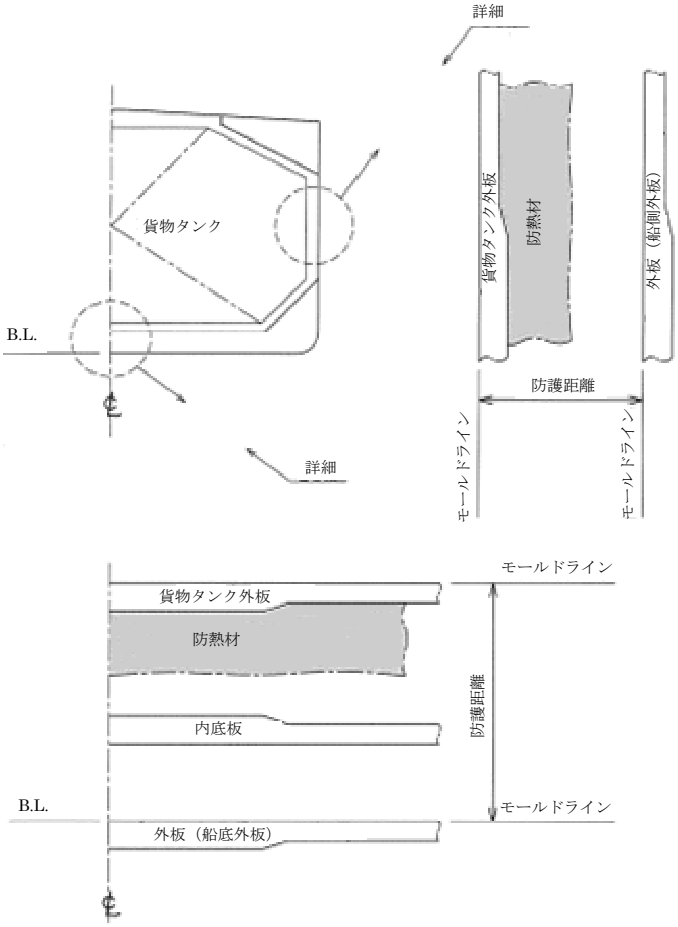
横断面　―　タイプ2G及び2PG船

図 N2.4　貨物タンクの配置要件



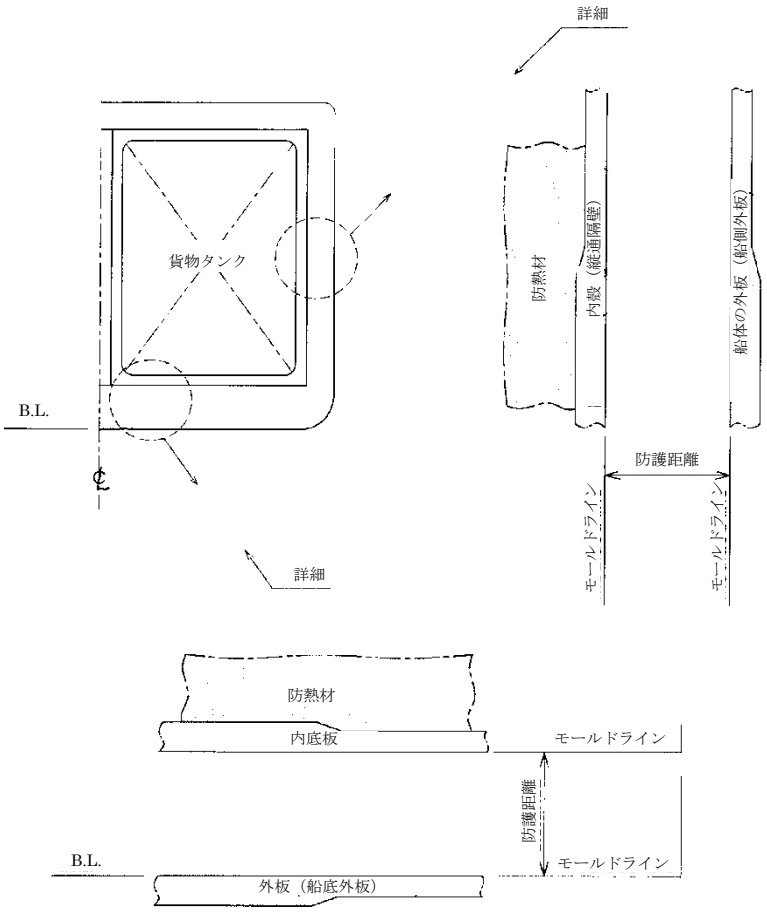
横断面　―　タイプ3G船

図 N2.5　防護距離



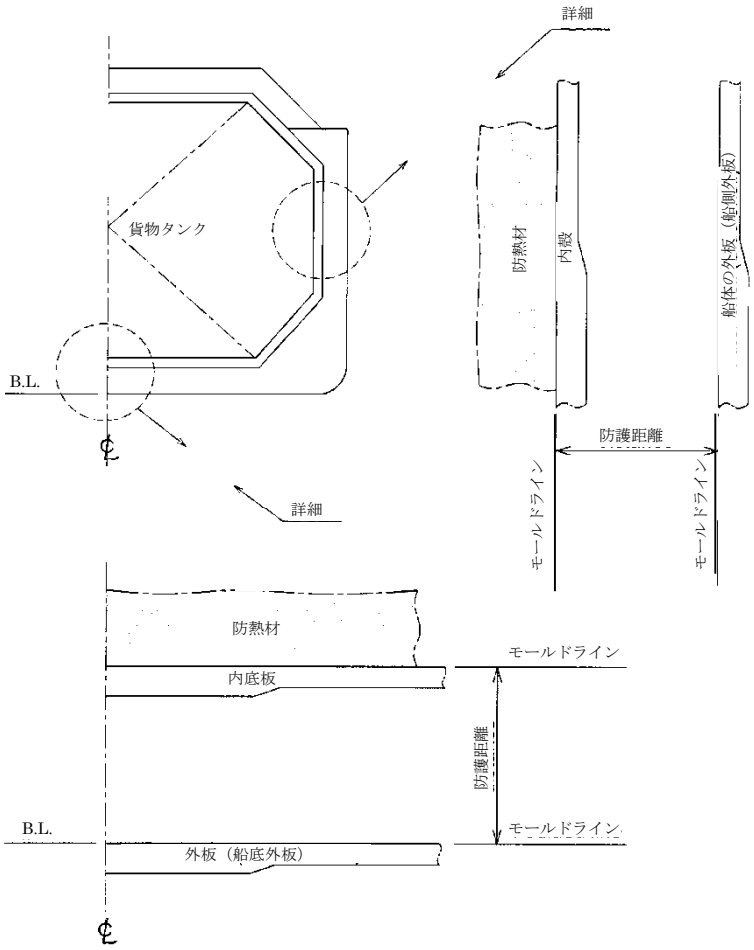
方形独立型タンク

図 N2.6　防護距離



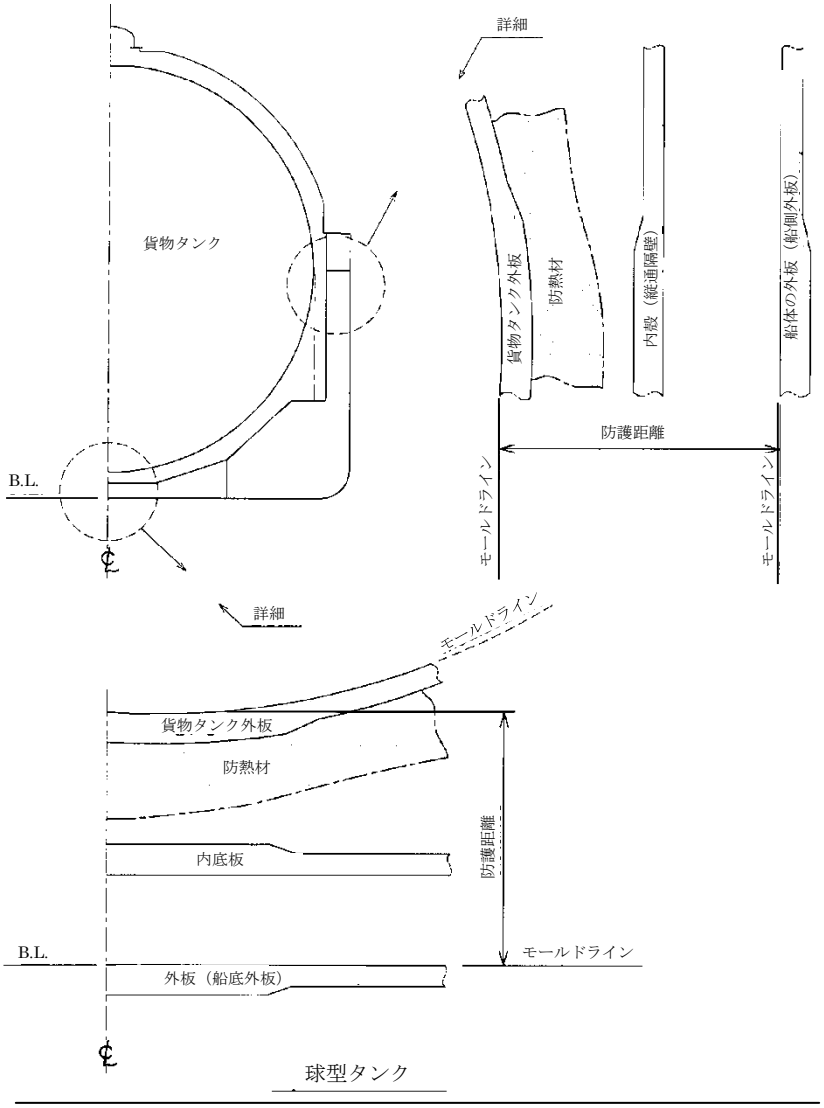
セミメンブレン型タンク

図 N2.7　防護距離



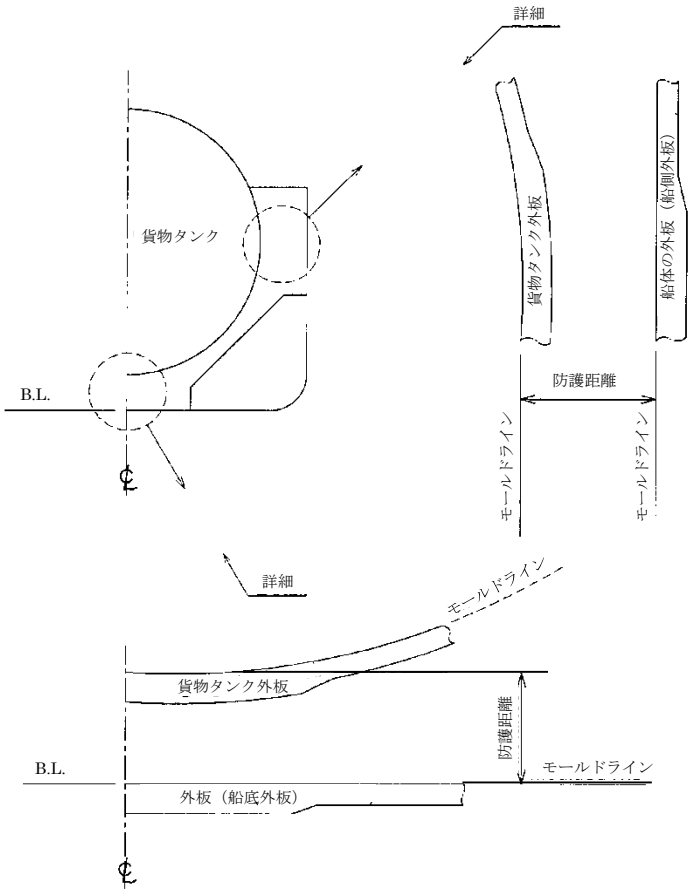
メンブレン型タンク

図 N2.8　防護距離



球型タンク

図 N2.9　防護距離



圧力型タンク

2.~~7~~5 浸水の仮定（*IGC* コード 2.~~7~~5）

2.~~7~~5.1　一般

2.~~9~~7 の規定は，船舶の設計特性，損傷区画の配置，形状及び内容物，液体の分布，比重及び自由表面影響並びにすべての載貨状態における喫水及び縦傾斜を考慮した計算によって確認されなければならない。

2.~~7~~5.2　浸水率

損傷を受けると仮定される区画の浸水率は，**表 N2.3** に定めるものとしなければならない。

表 N2.3　浸水率

区画	浸水率
貯蔵用	0.60
居住用	0.95
機関用	0.85
空所	0.95
ホールドスペース	0.95(1)
消費液体用	0～0.95(2)~~*~~
その他の液体用	0～0.95(2)~~*~~

（注）

(1): 詳細計算に基づき，その他の浸水率の値を考慮することができる（*MSC/Circ.*651 を参照）。

~~*~~(2):部分載貨区画の浸水率は，当該区域に積載されている液体の総量と対応したものでなければならない。

2.~~7~~5.3　液体積載タンクの損傷

液体の入っているタンクが損傷を受ける場合は，その液体は，当該区画から完全に流出し，最終の平衡状態液面の位置まで海水が流入するものと仮定しなければならない。

2.~~7~~5.4　横隔壁の損傷

水密横隔壁間の損傷を **2.~~8~~6.1(4)**，**(5)**及び**(6)**により想定する場合，横隔壁は，これを有効なものとみなすためには，**表 N2.1** に示す損傷の長さ方向の範囲以上の距離の間隔で配置されなければならない。横隔壁の間隔がこれより小さい場合，このような損傷範囲内の 1 つ以上の隔壁は，浸水区画を決定する際，存在しないものと仮定しなければならない。さらに，船側区画又は二重底区画を仕切る横隔壁のいかなる部分も，その水密隔壁が **2.~~5~~3** に規定される垂直又は水平の損傷貫通範囲内にある場合，損傷するものと仮定しなければならない。また，横隔壁に長さが *3m* を超える階段部又は屈折部が仮定した損傷貫通範囲内にある場合には，その横隔壁も，損傷するものと仮定しなければならない。ただし，船尾隔壁と船尾タンク頂板により形成される階段部は，本 **2.~~7~~5.4** の適用上，階段部とはみなされない。

2.~~7~~5.5　非対称浸水

船舶は，効果的な配置によって，非対称浸水を最小限に保つように設計しなければならない。

2.~~7~~5.6　平衡用設備

弁又は水平調整用管のような機械的補助手段を要する平衡用設備は，これらを取付ける場合，**2.~~9~~7.1-2.**の規定に適合させるために横傾斜角を減少させたり又は残存復原力の最小範囲を確保する目的として考えてはならず，かつ，平衡用設備が用いられるすべての段階において，十分な残存復原力が維持されなければならない。大きな断面積を有するダクトにより連結される区画は，共通区画とみなして差し支えない。

2.~~7~~5.7　浸水区画の拡大

管，ダクト，トランク又はトンネルが **2.~~5~~3** に定める損傷貫通の仮定範囲内にある場合，各損傷状態で浸水すると仮定した区画から他の区画に浸水が広がらないような措置が，講じられなければならない。

2.~~7~~5.8　船楼の浮力算入

船側損傷直上の船楼の浮力は，無視しなければならない。ただし，損傷範囲外の船楼の非浸水部分は，次の**(1)**及び**(2)**が満足される場合に限り考慮することができる。

(1)　これらの部分が水密仕切りによって損傷区画から隔離されており，かつ，これらの非損傷区画に関して **2.~~9~~7.1-2.(1)**の規定に適合していること。

(2)　このような仕切りにある開口が遠隔操作の水密滑り戸により閉鎖することができ，かつ，保護されていない開口が **2.~~9~~7.1-3.(1)**の規定により要求される残存復原力の最小範囲内において水没しないこと。ただし，風雨密に閉鎖し得る他の開口の水没は認めることがある。

2.~~8~~6　損傷の基準（*IGC* コード 2.~~8~~6）

2.~~8~~6.1　一般

船舶は，そのタイプにより次の**(1)**から**(6)**に定める範囲において，**2.~~5~~3** に示す損傷を受け，かつ，**2.~~7~~5** で仮定する浸水が生じたとしても，残存しなければならない。

(1)　タイプ 1*G* 船は，縦方向のいかなる部分にも損傷を受けるものと仮定しなければならない。

(2)　船の乾玄用長さが 150*m* を超えるタイプ 2*G* 船は，その縦方向のいかなる部分にも損傷を受けるものと仮定しなければならない。

(3)　船の乾玄用長さが 150*m* 以下のタイプ 2*G* 船は，船尾に配置された機関区域の両端のいずれかの隔壁を含む場合を除き，その縦方向のいかなる部分にも損傷を受けるものと仮定しなければならない。

(4)　タイプ 2*PG* 船は，**表 N2.1** に示す縦方向の損傷範囲を超える間隔で配置された横隔壁を除き，その縦方向のいかなる部分にも損傷を受けるものと仮定しなければならない。

(5)　船の乾玄用長さが ~~125~~80*m* 以上のタイプ 3*G* 船は，**表 N2.1** に示す縦方向の損傷範囲を超える間隔で配置された横隔壁を除き，その縦方向のいかなる部分にも損傷を受けるものと仮定しなければならない。

(6)　船の乾玄用長さが ~~125~~80*m* 未満のタイプ 3*G* 船は，**表 N2.1** に示す縦方向の損傷範囲を超える間隔で配置された横隔壁及び船尾にある機関区域の損傷を除き，船の縦方向のいかなる部分にも損傷を受けるものと仮定しなければならない。~~ただし，機関区域の浸水に対する残存能力は本会の適当と認めるところによる。~~

2.~~8~~6.2　小型船の損傷基準

小型のタイプ 2*G*/2*PG* 船及びタイプ 3*G* 船であって，**2.~~8~~6.1(3)**，**(4)**及び**(6)**の規定に全面的には適合することが困難な場合，同等の安全性を維持する代替の措置を講じることを条件に，本会は特別の緩和措置を認めることがある。

2.~~9~~7 残存要件（*IGC* コード 2.~~9~~7）

2.~~9~~7.1 残存要件

-1. 船舶は，**2.~~8~~6** の規定に従い，**2.~~5~~3** に規定する損傷に対して，安定した平衡状態で残存することができなければならない。

-2. （*IGC* コード 2.~~9~~7.1）

浸水のすべての段階において，次の規定が満足されなければならない。

(1) 沈下，横傾斜及び縦傾斜を考慮した水線は，浸水が進行するか又は下方への浸水が生じる可能性のあるいかなる開口の下縁よりも下方になければならない。これらの開口には，空気管及び風雨密戸又はハッチカバーにより閉鎖される開口を含めなければならないが，水密マンホール蓋及び水密平甲板口，甲板の保全性を十分保持することが出来る貨物タンク用の小さな水密倉口蓋，遠隔操作の水密滑り戸並びに固定式玄窓により閉鎖される開口は，除外して差し支えない。

(2) 非対称浸水による最大横傾斜角度は，30 度を超えてはならない。

(3) 浸水の中間段階における残存復原力は，~~本会の定めるところによる。ただし，この復原力は，~~**3.(1)**により要求されるものより~~著しく~~小さいものであってはならない。

-3. （*IGC* コード 2.~~9~~7.2）

浸水後の最終平衡状態において，次の規定が満足されなければならない。

(1) 復原挺曲線は，平衡状態から少なくとも 20 度の復原範囲を有し，かつ，20 度の範囲内で少なくとも 0.1*m* の最大残存復原挺を有していなければならない。この範囲内での曲線下の面積は 0.0175*m*・*rad* 以上でなければならない。20 度の残存復原範囲の起点は，浸水後の最終横傾斜角から 25 度（暴露甲板が没水しない場合は 30 度）までの間の任意の横傾斜角として差し支えない。保護されていない開口は，当該区画が浸水すると仮定する場合を除き，この範囲内で水没してはならない。この範囲内での前**-2.(1)**に掲げる開口及び風雨密に閉鎖しうる他の開口の水没は，認めることができる。

(2) 非常用動力が，作動可能でなければならない。

2.8 作業要件

2.8.1 適用

本 **2.8** の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。

2.8.2 復原性（*IGC* コード 2.2.2 関連）

すべての航海状態において，貨物の積込み時及び貨物の取卸しは，船舶の復原性が**鋼船規則 U 編 2 章**の規定に満足するように行うこと。

2.8.3 復原性資料（*IGC* コード 2.2.5 関連）

復原性資料に基づき，安全で航海に適した荷役及び運航を行うこと。

2.8.4　載貨状態（*IGC* コード 2.2.8 関連）

本会に提出された積付資料に基づき，調査された残存能力を満足するような載貨状態とすること。

3 章を次のように改める。

3 章　船体の配置

3.1　貨物エリアの隔離（*IGC* コード 3.1）

3.1.1　ホールドスペースの隔離

ホールドスペースは，機関区域，ボイラを収容する区画，居住区域，業務区域~~及び~~，制御場所，錨鎖庫，~~飲料用及び~~生活用水タンク並びに倉庫から隔離しなければならない。ホールドスペースは，~~本会が船舶の安全又は航行上必要と認める場合を除き，~~*A* 類機関区域の前方に配置しなければならない。ただし，貨物の流出及び緩和手段を含めた危険性について考慮することを条件に，*A* 類機関区域を前方に配置することを含め，**R 編 17 章**に基づき代替措置を認めることがある。

3.1.2　完全二次防壁及び部分二次防壁~~を必要としない~~が要求されない場合のホールドスペースの隔離

完全二次防壁及び部分二次防壁~~を必要としない~~が要求されない貨物格納設備で貨物を運送する場合には，ホールドスペースは，**3.1.1** に示す区域又はホールドスペース直下~~又~~若しくはホールドスペース外の区域から，コファダム，燃料油タンク又は「*A*-60」級仕切りを構成する全溶接構造の単層ガス密隔壁によって有効に隔離しなければならない。ただし，隣接区域に発火源又は火災の危険がない場合は，ガス密の「*A*-0」級仕切りとして~~も~~差し支えない。

3.1.3　完全二次防壁及び部分二次防壁~~を必要とする~~が要求される場合のホールドスペースの隔離

完全二次防壁又は部分二次防壁~~を必要とする~~が要求される貨物格納設備で貨物を運送する場合には，ホールドスペースは，**3.1.1** に示す区域又は発火源又は火災の危険を有する区域を含むホールドスペース直下若しくはホールドスペース外の区域から，コファダム又は燃料油タンクによって有効に隔離しなければならない。ただし，隣接区域に発火源又は火災の危険がない場合は，~~この隔離は~~ガス密の~~単層~~「*A*-0」級仕切りと~~することができる~~して差し支えない。

3.1.4　ターレット区画の隔離

ターレット区画は，**3.1.1** に示す区域又は発火源又は火災の危険を有する区域を含むターレット区画の直下若しくはターレット区画外の区域から，コファダム又は「*A*-60」級仕切りによって有効に隔離しなければならない。ただし，隣接区域に発火源又は火災の危険がない場合は，ガス密の「*A*-0」級仕切りとして差し支えない。

3.1.5　ターレット区画のリスク分析

3.1.1 から **3.1.4** に加え，**1.1.3** に従ってリスク分析を行い，ターレット区画から隣接区域への火災の拡大の危険性を評価し，必要な場合にターレット区画の周辺にコファダムを配置する等，更なる予防措置を講じなければならない。

3.1.46　ホールドスペースの保護

完全二次防壁又は部分二次防壁~~を必要とする~~が要求される貨物格納設備で貨物を運送する場合には，次の**(1)**又は**(2)**の規定による。

(1)　貨物温度が-10℃より低い場合には，ホールドスペースは，二重底により隔離しなければならない。

(2)　貨物温度が-55℃より低い場合には，ホールドスペースは，二重底により隔離し，かつ，船側タンクを構成する縦通隔壁を設けなければならない。

~~**3.1.5　貨物管の隔離**~~

~~貨物又は貨物蒸気用のすべての管装置は次の**(1)**から**(5)**の規定による。~~

~~(1)　パージ，ガスフリー又はイナーティングのように貨物に関連する操作に必要な連結管を除き，他の管装置から隔離しなければならない。このような連結管を設ける場合は，貨物又は貨物蒸気が連結管を通じて他の管装置に流入しないように十分配慮しなければならない。~~

~~(2)　**16 章**に定める場合を除き，すべての居住区域，業務区域，制御場所又は貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室を除く機関区域を通過させてはならない。~~

~~(3)　開放甲板から直接，貨物格納設備に導かなければならない。ただし，垂直トランク又は同等の設備に装備された管は貨物格納設備上のボイドスペースを通過することができる。また，ビルジ排出，ベント又はパージ用管はコファダムを通過することができる。~~

~~(4)　**3.8** に定める船首又は船尾荷役設備及び **3.1.6** に定める非常用貨物投棄設備並びに**16 章**に定めるものを除き，開放甲板上の貨物エリア内に配置しなければならない。~~

~~(5)　航行中内圧を受けない横置陸上施設連結用管又は非常用貨物投棄設備を除き，**2.6.1** で規定する横方向のタンク位置の範囲内に配置しなければならない。~~

~~**3.1.6　非常用貨物投棄設備**~~

~~非常用貨物投棄設備は，**3.1.5** の該当規定を満足しなければならず，かつ，居住区域，業務区域，制御場所又は機関区域の外を通して後部に導くことができるが，これらの区域内を通過させてはならない。非常用貨物投棄設備を恒久的に設ける場合には，貨物管装置から分離する適当な装置を貨物エリア内に設けなければならない。~~

3.1.7　貨物格納設備用の暴露甲板の開口

貨物格納設備用の暴露甲板の開口部には，有効に閉鎖するための設備を設けなければならない。

3.2　居住区域，業務区域及び機関区域並びに制御場所（*IGC* コード 3.2）

3.2.1　二次防壁を有するホールドスペースの隔離

貨物エリア内には，居住区域，業務区域~~又は~~及び制御場所を設けてはならない。貨物エリアに面する居住区域，業務区域~~又は~~及び制御場所の隔壁は，二次防壁~~を必要とする~~が要求される格納設備を有する船の甲板又は隔壁の単一の損傷によってホールドスペースから当該区域にガスが侵入するのを避けるように配置しなければならない。

3.2.2　空気取入口及び開口の配置

居住区域，業務区域，機関区域及び制御場所の空気取入口／排気口及び開口の位置は，貨物管装置，貨物ベント装置及び機関区域内のガス燃焼設備からの排気との関連において，有害な貨物蒸気の危険性に対する防御を十分に配慮して定めなければならない。

3.2.3　~~ガス安全~~非危険場所から~~ガス~~危険場所への交通

居住区域が後方にある場合であって，**3.6.1** で認められたエアロックを介し，貨物エリアの前方にある業務区域との交通をする場合を除き，~~ガス安全~~非危険場所~~と~~から~~ガス~~危険場所~~と~~への交通のための戸は，戸がガス密であるか否かにかかわらず，設けてはならない。

3.2.4　空気取入口及び開口の位置

-1.　居住区域，業務区域，機関区域及び制御場所の入口，空気取入口及び開口は，貨物エリアに面してはならない。これらの開口は，貨物エリアに面していない端部隔壁若しくは貨物エリアに面する船楼又は甲板室端部から船の乾玄用長さの 4%又は 3*m* のうちいずれか大きい方の距離を隔てた船楼又は甲板室側部に配置しなければならない。ただし，この距離は，5*m* を超える必要はない。

-2.　貨物エリアに面する窓及び玄窓並びに前述の範囲内の船楼又は甲板室側部の窓及び玄窓は，固定（非開放）式のものでなければならない。操舵室を迅速，かつ，有効にガス密にできるように設計される場合には，操舵室の窓は非固定式とすることができ，また，操舵室の戸は，前述の制限範囲内に設けることができる。

-3.　引火性及び毒性のいずれの危険性もない貨物のみの運送に従事する船舶について，本会は，上記の規定の緩和を認めることがある。

-4.　船首楼の区画にあっては，発火源となり得るものが格納される場合であっても，貨物エリアに面する 1 つの戸を設けて差し支えない。この場合，当該戸は，本編 **10 章**に定義する危険場所の外部に配置しなければならない。

3.2.5　窓及び玄窓

操舵室の窓を除き，貨物エリアに面する窓及び玄窓並びに **3.2.4** に規定する範囲内の船楼及び甲板室側部の窓及び玄窓は，「*A*-60」級のものとしなければならない。操舵室の窓は，外部の火災による負荷のために，「*A*-0」級以上のものとしなければならない。最上層全通甲板下の外板及び船楼又は甲板室の第 1 層目に設ける玄窓は，固定（非開放）式のものでなければならない。

3.2.6　空気取入口，排出口及びその他の開口の閉鎖装置

居住区域，業務区域及び制御場所へのすべての空気取入口，排出口及びその他の開口は，閉鎖装置を設けなければならない。毒性~~ガスの~~プロダクトを運送する場合には，~~この~~当該閉鎖装置は，該当する区域の内側から操作できるものでなければならない。ただし，甲板倉庫，船首楼内倉庫又は作業室等の通常人員が配置されていない区域若しくは貨物エリア内に配置される貨物コントロール室にあっては，毒性プロダクトを運送する場合であっても開口に設ける閉鎖装置を当該区域の内部から操作できるものとしなくて差し支えない。

3.2.7　ターレット装置を備える区域への交通等

ターレット装置を備える船舶にあっては，当該装置の制御室及び機関区域を，貨物エリア内であって貨物タンクの前方又は後方となる場所に設けて差し支えない。発火源となり

得るものを格納される当該区域への交通は，貨物区域に面する戸として差し支えない。この場合，当該戸を危険場所の外部に備えるか，エアロックによる交通とすること。

3.3 ~~貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室~~貨物機関区域及びターレット区画（*IGC* コード 3.3）

3.3.1 配置

~~1. 貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室~~貨物機関区域は，~~本会が特に認めた場合を除き，~~暴露甲板より上方の~~に設け，かつ，~~貨物エリア内に設置しなければならない。~~貨物圧縮機室~~貨物機関区域及びターレット区画は，**R 編 9.2.4~~-2.~~**の規定による防火の目的及び **R 編 4.5.10** の規定による潜在的な爆発の防止目的上，貨物ポンプ室として取扱わなければならない。

3.3.2 貨物エリアの範囲の拡大

~~2. 貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室~~貨物機関区域を最後部のホールドスペースの後端又は最前部のホールドスペースの前端~~にある暴露甲板の上方又は下方~~に設ける~~ことが認められる~~場合，貨物エリアの範囲は，船舶の全幅及び深さまで~~貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室~~貨物機関区域並びにこれらの区域上の甲板区域を含むように拡大しなければならない。

3.3.3 貨物機関区域の隔壁

~~3. 前 **2.**~~**3.3.2** により貨物エリアの範囲を拡大する場合，~~貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室~~貨物機関区域を居住区域，業務区域，制御場所及び *A* 類機関区域から隔離する隔壁は，甲板又は隔壁の単一の損傷によって当該区域にガスが侵入するのを避けるように配置しなければならない。

~~3.3.2 軸貫通部の軸封装置~~

~~ポンプ及び圧縮機を隔壁又は甲板を貫通した軸で駆動させる場合は，隔壁又は甲板の当該箇所には，有効な潤滑装置によるガス密装置又は連続的にガス密を保つことができる他の設備を設けなければならない。~~

3.3.4 貨物圧縮機及び貨物ポンプ

貨物圧縮機及び貨物ポンプは，隔壁又は甲板で仕切られた隣接する非危険場所にある区画に設置される電動機で駆動して差し支えない。この場合，隔壁の貫通部周辺のシールは有効に 2 区画をガス密に隔離できるものでなければならない。その代替として，電気設備が本編 **10 章**の規定に適合する場合にあっては，貨物圧縮機及び貨物ポンプは，同区画内にある承認された安全型の電動機によって駆動して差し支えない。

3.3.~~3~~5 貨物機関区域及びターレット区画の交通~~及びビルジ排出装置~~

~~貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室~~貨物機関区域及びターレット区画は，保護衣~~服~~及び呼吸具を着用した人間が支障なく安全に交通でき，かつ，事故の際意識不明の人間を運び出すことができるような配置としなければならない。少なくとも 2 系統の互いに大きく隔たった脱出経路及び戸を貨物機関区域に設けなければならない。ただし，扉までの最大の道のりが 5*m* 以下であり，脱出経路を 1 系統とすることが認められる場合は，この限りではない。

3.3.6　ビルジ排出装置

貨物の取扱いに必要なすべての弁は，保護衣~~服~~を着用した人間が容易に近づけるようにしなければならない。貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室には，ビルジ排出用の適当な設備を設けなければならない。

3.3.7　ターレット区画の構造の保全性

ターレット区画は，爆発又は制御不可能な高圧ガスの放出（過圧状態及び／又は脆性破壊）の危険に備え，当該区画の構造の保全性を維持できるよう設計されなければならない。この場合，当該危険性は，圧力逃がし装置の容量を十分考慮したリスク分析に基づき実証されなければならない。

3.4　貨物コントロール室（*IGC* コード 3.4）

3.4.1　配置

すべての貨物コントロール室は，暴露甲板より上に配置しなければならないが，貨物エリア内に配置することができる。また，貨物コントロール室は，次の**(1)**及び**(2)**に定める状態を満足する場合，居住区域，業務区域又は制御場所に配置することができる。

(1)　貨物コントロール室が，~~*ガス安全*~~非危険場所である場合

(~~a~~2)　貨物エリアからの入口が，**3.2.4-1.**に適合する場合。この場合，当該コントロール室には，上記の区域に至る通路を設けることができる。

(~~b~~3)　貨物エリアからの入口が，**3.2.4-1.**に適合しない場合。この場合，貨物コントロール室には，上記の区域に至る通路を設けてはならず，かつ，~~これらの~~当該区域に対する境界は，「*A*-60」級に防熱しなければならない。

3.4.2　制御及び指示装置

貨物コントロール室を~~*ガス安全*~~非危険場所として設計する場合には，制御及び指示装置は，できる限り間接読取り方式とし，かつ，いかなる場合においてもその区域の雰囲気中にガスが漏洩するのを防ぐように設計しなければならない。**13.6.~~5~~11** の規定によってガス検知装置を設ける場合には，貨物コントロール室内~~は~~を~~*ガス安全*~~危険場所とみな~~して差し支え~~す必要はない。

3.4.3　発火源の排除

引火性貨物を運送する船舶の貨物コントロール室を~~*ガス*~~危険場所とする場合には，発火源は，排除しなければならない。すべての電気設備~~*の安全性について*~~は，本編 **10 章**に従い~~十分配慮~~設置しなければならない。

3.5　貨物エリア内の区画への交通（*IGC* コード 3.5）

3.5.1　船体内殻の~~検査~~点検のための交通

船体内殻の少なくとも一面は，いかなる固定の構造物又は付着品を取外すことなく目視~~検査~~による点検ができるようにしなければならない。**3.5.2**，**4.~~7.7~~6.2(4)**又は **4.~~10.16~~20.3-7.**

の組合せで要求されるか否かにかかわらず，目視~~検査~~による点検が内殻の外側のみから可能である場合，内殻は，燃料油タンクの囲壁としてはならない。

3.5.2　防熱材の~~検査~~点検のための交通

ホールドスペース内の防熱材の一面は，~~検査~~点検できるようにしなければならない。貨物タンクが使用温度の状態のときにホールドスペース囲壁の外側から~~検査~~点検することによって，防熱装置の保全性を確認できるものである場合には，この限りでない。

3.5.3　ホールドスペース等の区域内への交通

ホールドスペース，~~ガス~~危険場所と~~考えら~~みなされるボイドスペース，貨物タンク及び他の区域~~並びに貨物タンク~~の配置は，保護衣~~服~~及び呼吸具を着用した人間がこれらの区域内に入って~~検査~~点検できるようにし，かつ，~~事故の際~~負傷した人員及び／又は意識不明の~~人間~~人員を運び出すことができる~~ように~~ものとしなければならない。さらに，次の**(1)**から**(~~3~~5)**の規定に適合するようにしなければならない。

(1)　交通に関しては，次の**(a)**から**(~~e~~d)**の規定による。

(a)　貨物タンクは，~~開放~~暴露甲板から直接出入りできること。

(b)　水平な開口，ハッチ又はマンホールの寸法は，呼吸具を装備した人間が支障なく梯子を昇降でき，かつ，区域の底部から負傷した人間を容易に引き上げるのに十分な間隙を有するものでなければならない。最小の開口寸法は，600*mm*×600*mm* 未満としてはならない。

(c)　区域の長さ又は幅方向の交通に使用する垂直な開口又はマンホールの最小開口寸法は，グレーティング又は他の足場が設けられる場合を除き，区域の底板から，600*mm* 以下の高さの位置で 600*mm*×800*mm* 未満としてはならない。

(d)　タイプ *C* のタンクの円形の交通用開口の直径は，600*mm* 未満としてはならない。

(2)　~~開口を通過すること又は負傷した人間を移動することができると~~**3.5.3** の規定に適合できると本会が認めた場合には，前**(1)(b)**及び**(c)**の寸法を~~軽減する~~減じることが~~できる~~ある。

(3)　二次防壁が要求される格納設備に貨物を積載する場合には，前**(1)(b)**及び**(c)**の規定は，~~**H 編 4.7.1(2)(d)に定める**~~一重のガス密鋼製隔壁によってホールドスペースから隔離されている区画には適用しない。~~このような~~当該区画への~~通路~~交通は，~~ガス安全閉鎖~~閉囲された非危険場所を通らず，~~開放された~~暴露甲板からの直接又は間接のもののみとしなければならない。

(4)　点検のための交通は，貨物タンクの下方及び上方を通る指定されたものとしなければならない。当該交通の横断面積は，前**(1)(c)**に規定する大きさ以上でなければならない。

(5)　**3.5.1** 又は **3.5.2** の適用上，次の**(a)**から**(h)**によること。

(a)　点検する平面及び曲面と甲板梁，防撓材，助骨又は桁等の構造物の間を通過する必要がある場合には，当該表面と構造要素の自由端の間隔は，380*mm* 以上としなければならない。点検する面と当該構造物が取り付けられる甲板，隔壁，外板等の構造物の間隔は，タイプ *C* タンク等の表面が曲面のタンクの場合には 450*mm* 以上とし，タイプ *A* タンク等の表面が平面のタンクの場合には 600*mm* としなければならない（**図 N3.1** 参照）。

(b)　点検する表面と構造物のいかなる部分との間を通過する必要がない場合には，

当該構造要素の自由端と当該表面との間隔は，視界の観点から，少なくとも 50*mm* 又は当該構造物の面材の幅の半分のうち，いずれか大きい方としなければならない（**図 N3.2** 参照）。

(c) 曲面である表面の点検のために，当該表面と他の表面であって構造要素が取り付けられていない平面又は曲面の間を通過する必要がある場合には，両表面の間隔は 380*mm* 以上としなければならない（**図 N3.3** 参照）。点検のために，当該曲面と他の表面との間を通過する必要がない場合には，当該曲面の形状を考慮し，380*mm* より小さな間隔とすることを認めることがある。

(d) 平面に近い形状の表面の点検のために，当該表面と平行に近い表面であって構造要素が取り付けられていない表面との間を通過する必要がある場合には，当該表面の間隔は 600*mm* 以上としなければならない。固定式の交通用はしごが取り付けられている場合には，交通のために，クリア幅は 450*mm* 以上としなければならない（**図 N3.4** 参照）。

(e) サクションウェル部の貨物タンクサンプと隣接する二重底構造との最小間隔は，**図 N3.5** に示す距離以上としなければならない（**図 N3.5** は，当該貨物タンクサンプの平面板とウェルとの間隔が 150*mm* 以上であり，内底板とウェルの垂直面の縁とタンクの球形又は円形部とサンプ部のナックル部との間隔が 380*mm* 以上であることを示している。）。サクションウェルがない場合には，当該貨物タンクサンプと内底板との間隔は，50*mm* 以上としなければならない。

(f) 貨物タンクドームと甲板構造との間隔は，150*mm* 以上としなければならない（**図 N3.6** 参照）。

(g) 固定式又は可搬式の足場を，貨物タンク，貨物タンクの支持構造，回転及び浮上がりを防止するチョック等の拘束装置並びに貨物タンクの防熱材等の点検のため，必要に応じて設けなければならない。当該足場は，前**(a)**から**(d)**の規定に定めるクリア幅を確保しなければならない。

(h) **12.1.2** の規定に従い，固定式又は可搬式の通風用ダクトを設ける場合には，当該ダクトは前**(a)**から**(d)**の規定に定めるクリア幅を確保し，配置しなければならない。

図 N3.1

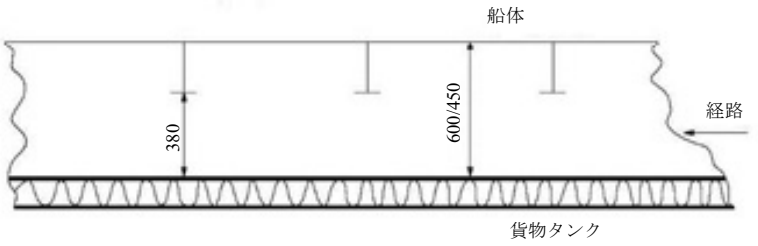


図 N3.2

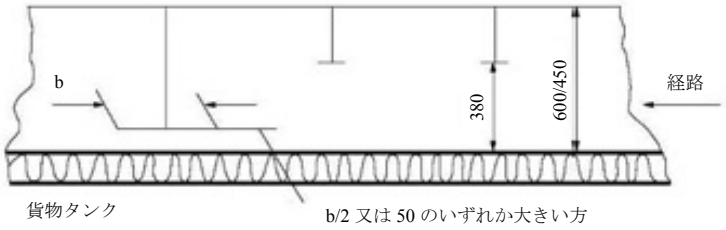


図 N3.3

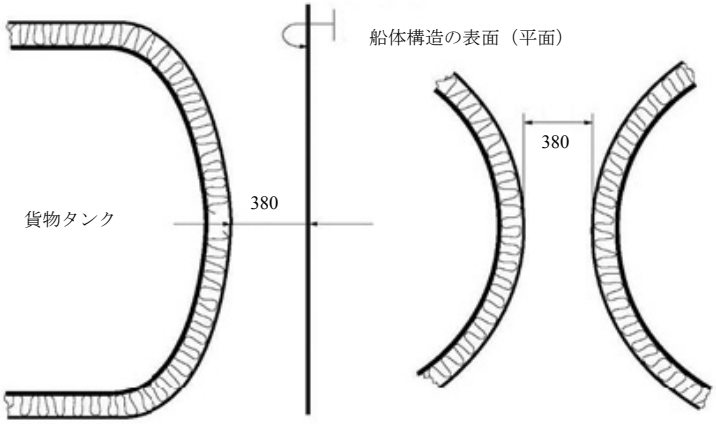


図 N3.4

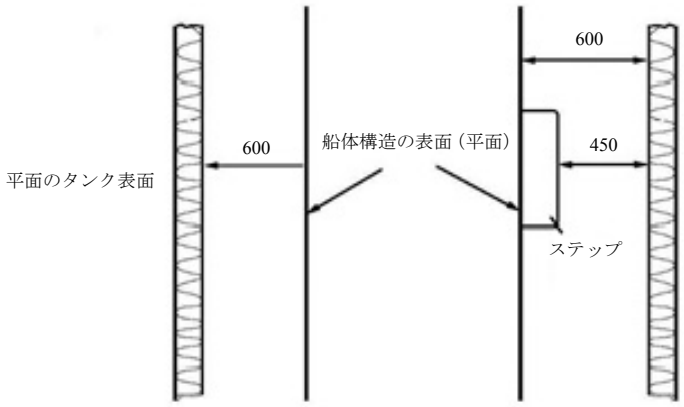


図 N3.5

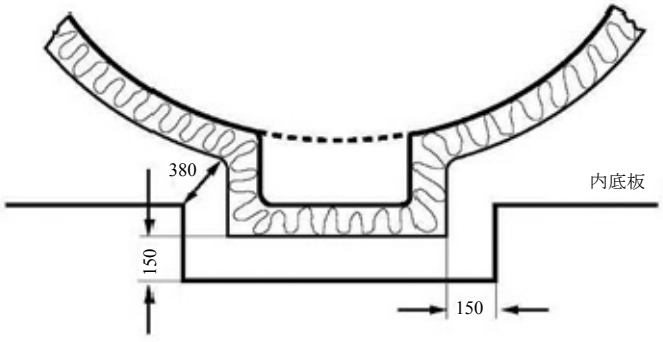
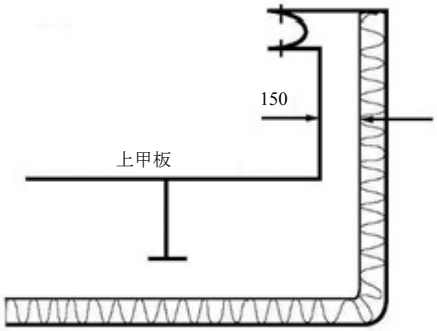


図 N3.6



3.5.4 ~~ガス安全場所~~非危険場所への交通

開放された暴露甲板から~~ガス安全~~非危険場所への~~通路~~交通は，**3.6** の規定に適合するエアロックによる~~通路~~場合を除き，~~暴露甲板から少なくとも 2.4*m* 上方のガス安全区域~~本編 **10 章**に定義する危険場所の外部に~~設け~~配置しなければならない。

3.5.5 ターレット区画の出入り

ターレット区画には，2 組の独立した交通手段を設けなければならない。

3.5.6 危険場所から非危険場所への交通

暴露甲板より下方の危険場所から非危険場所への交通は，設けてはならない。

3.6 エアロック（*IGC* コード 3.6）

3.6.1 ガス密戸の配置

~~ガス安全~~非危険場所と開放された暴露甲板上の~~ガス危険区域~~危険場所の間の交通~~に~~はエアロック~~のみが認められ，~~によるものとしなければならない。~~かつ，この~~当該エアロッ

クは，1.5*m* 以上 2.5*m* 以下の間隔で配置され~~た~~，確実にガス密を保つことができる 2 個の自己閉鎖型の鋼製戸であって，いかなる開け放し用フックも設けないもので構成するものとし~~なければならない。~~，加圧状態を維持できるものとしなければならない。エアロックスペースは，非危険場所から機械通風されるものとし，当該暴露甲板上の危険場所に対して加圧状態が維持されるものとしなければならない。

~~**3.6.2　戸の自動閉鎖**~~

~~戸は，自動閉鎖型としなければならず，かつ，いかなる閉鎖抑止設備も設けてはならない。~~

3.6.2　通風装置の設計及び配置

加圧により保護される区画にあっては，通風装置は，本会が適当と認める規格に従い，設計及び設置しなければならない。

3.6.3　非閉鎖時の警報

エアロックの両側に~~は，2 個の戸が閉鎖状態でなくなったときに~~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。可視警報装置は 1 つの戸が開いた場合に警報を発するものとし，可聴警報装置はエアロックの両側の戸が開いた場合に警報を発するものとしなければならない。

3.6.4　保護される区画の加圧状態の維持

引火性~~貨物~~プロダクトを運送する船舶~~の場合~~にあっては，エアロックで保護された区域内にある認定された安全形でない電気設備~~であって，安全型として認定されていないもの~~は，~~その~~当該区域が加圧状態でなくなった~~とき~~場合に，無通電状態となるものでなければならない~~（**10.1.4** 参照）~~。

3.6.5　保護される区画の電気設備

~~安全型として認定されていない電気設備であって，~~操船，投揚錨及び係船装置並びに非常用消火ポンプに用いられる電気設備であって~~ものは，~~エアロックで保護される区域に配置されるものは，~~としては~~ **10.2.4** の規定に従って安全形のものとしなければならない。

~~**3.6.5　通風装置**~~

~~エアロックスペースは，ガス安全場所から機械通風し，かつ，開放された暴露甲板上のガス危険区域に対して加圧状態を維持しなければならない。~~

3.6.6　貨物ガスの監視

エアロックスペース~~そ~~においては，貨物ガスを監視しなければならない（**13.6.2** を参照）。

3.6.7　戸の敷居

C 編 18 章~~，19 章~~及び~~から~~ **20 章**又は **CS 編 18 章**及び **19 章**の規定に従うことを条件として，戸の敷居の高さは，300*mm* 未満としてはならない。

3.7 ビルジ，バラスト及び燃料油設備（*IGC* コード 3.7）

3.7.1 ~~ホールドスペース~~二次防壁が要求されない場合の排水設備

~~1.~~ 二次防壁~~を必要としない~~が要求されない貨物格納設備で貨物を運送する場合は，ホールドスペースには，機関区域に接続しない適当な排水設備を設けなければならない。また，漏洩検知装置も設けなければならない。

3.7.2 二次防壁を設ける場合の排水設備

~~2.~~ 二次防壁を~~が~~設け~~られ~~る場合には，隣接する船体構造からホールドスペース又は防熱スペースへのあらゆる漏洩を処理できる適当な排水設備を設けなければならない。この吸引管は，機関区域のポンプに導いてはならない。また，漏洩検知装置も設けなければならない。

3.7.~~2~~3 インタバリアスペースの漏洩貨物の処理設備

~~1. *A* 型~~独立型タンク*タイプ A* の船の~~貨物倉~~ホールドスペース又はインタバリアスペースには，貨物タンクの漏洩又は破損の際に液体貨物を取扱うための排出設備を設けなければならない。この設備は，漏洩貨物を液体貨物管に戻すことができるものでなければならない。

3.7.4 スプールピース

~~2. 前~~ **~~1.~~3.7.3** の設備に取外し式のスプールピースを取付けなければならない。

~~3.7.3 内部防熱方式タンクのインタバリアスペース等の漏洩検知と排出設備~~

~~内部防熱方式タンクの場合，インタバリアスペース，並びに二次防壁と内殻又は，独立タンク構造との間の区画であって，**4.9.7-2.**に適合する防熱材を完全に充填した区画には，漏洩検知装置と排出設備は要求されない。~~

3.7.~~4~~5 機関区域内のポンプとの接続

-1. バラスト区域（バラスト管として用いられる湿式ダクトキールを含む），燃料油タンク及び~~ガス安全~~非危険場所にある区画は，機関区域内のポンプと接続して差し支えない。

-2. バラスト管が通じている乾式ダクトキールは，機関区域のポンプに接続して差し支えないが，この接続は，直接ポンプへ導き，かつ，ポンプの排出は直接船外に導かなければならない。この場合，ポンプの吸引側及び排出側の配管中には，ダクトキールから~~ガス安全~~非危険場所にある区画に使用する管系統につながる弁又はマニホールドを設けてはならない。

-3. ポンプの空気管は機関区域に開口させてはならない。

3.8 船首尾荷役設備（*IGC* コード 3.8）

3.8.1 一般

船首又は船尾荷役を行うための貨物管装置を設ける場合にあっては，本~~節~~ **3.8** 及び本編 **5 章**の要件によらなければならない。

3.8.2　特定貨物に対する船首尾荷役設備（*IGC* コード 3.8.2 関連）

タイプ 1*G* 船が要求されるプロダクトの移送に使用する船首又は船尾の荷役管装置は，居住区域，業務区域及び制御場所を通るものとしてはならない。1.1.4(48)に規定する毒性プロダクトの移送に使用する船首又は船尾の荷役管装置は，設計圧力が 2.5*MPa* を超えるものとしなければならない。

3.8.~~2~~3　可搬式設備の禁止

船首及び船尾荷役設備は，可搬式のものとしてはならない。

~~3.8.3　管装置~~

~~**5 章**の規定に加え，次の**(1)**から**(3)**の規定は，貨物管及び関連の管装置に適用する。~~

~~(1)　貨物エリア以外の貨物管及び関連の管装置の継手は，溶接継手のみとしなければならない。貨物エリア外の配管は，開放甲板上を通し，かつ，横置型陸上施設連結具を除き，船側から少なくとも，760*mm* 内側に設けなければならない。この管は明瞭に識別できるようにし，かつ，貨物エリア内の貨物管装置の接続部に止め弁を取付けなければならない。さらに，この位置で，この管は使用しないときに取外し式スプールピース及びブランクフランジにより分離できるものでなければならない。~~

~~(2)　管は，完全溶込み突合せ溶接とし，かつ，すべての溶接部は管の径及び設計温度に関係なく，放射線透過試験を行わなければならない。管のフランジ継手は，貨物エリア及び陸上施設連結具の位置に限り認められる。~~

~~(3)　管には，使用後，パージ及びガスフリーができる設備を設けなければならない。使用しないときは，スプールピースを取外し，管の端部にブランクフランジを取付けなければならない。パージに使用されるベント管は，貨物エリア内に設置しなければならない。~~

3.8.4　空気取入口及び開口の位置

-1.　居住区域，業務区域，機関区域及び制御場所の入口，空気取入口及び開口は，船首又は船尾荷役設備の貨物用陸上施設連結部に面してはならない。これらの開口は，船首又は船尾荷役設備の貨物用陸上施設連結部に面する船楼又は甲板室端から，船の乾玄用長さの 4%又は 3*m* のうちいずれか大きい方の距離を隔てた，船楼又は甲板室側部に配置しなければならない。~~ただし，~~この距離は 5*m* を超える必要はない。

-2.　陸上施設連結部に面し，かつ，前述の範囲内の船楼又は甲板室側部の窓及び玄窓は，固定（非開放）式のものでなければならない。

-3.　さらに，船首又は船尾荷役設備に面する側の船楼及び甲板室のすべての戸，玄窓及びその他の開口は，船首又は船尾荷役設備の使用中において閉鎖できるものでなければならない。

-4.　~~小型船において，~~**3.2.4-1.**から **3.2.4-4.**~~及び~~並びに~~本 3.8.4~~前**-1.**から**-3.**に適合することが不可能な小型船の場合，本会は上記の規定の緩和を認めることがある。

3.8.5　甲板開口及び空気取入口の閉鎖

貨物用陸上施設連結部から 10*m* の~~距離~~範囲内の甲板開口~~及び~~並びに空気取入口及び排出口は，船首又は船尾荷役設備の使用中において閉鎖できるもの~~で~~としなければならない。

~~3.8.6　電気設備~~

~~貨物用陸上施設連結部から *3m* の区域内にある電気機器は，**10 章**の規定によらなければ~~

~~ならない。~~

3.8.~~7~~6　消火設備

船首又は船尾荷役区域の消火設備は，**11.3.1(~~3~~4)**及び **11.4.~~7~~6** によらなければならない。

3.8.~~8~~7　通信手段

貨物制御場所と陸上施設連結具位置との間には通信手段を設けなければなら~~ず，~~ない。~~かつ，この装置~~当該通信手段は~~必要に応じ~~，必要な場合，危険場所における使用について~~安全型として認定~~承認されたものでなければならない。

3.9　作業要件

3.9.1　適用

本 **3.9** の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。

3.9.2　特定貨物に対する船首尾荷役設備（*IGC* コード 3.8.~~1.1~~2 関連）

居住区域，業務区域又は制御場所を通って導かれる船首又は船尾の荷役管装置は，タイプ 1*G* 船が要求される貨物の移送に使用しないこと。船首又は船尾の荷役管装置であって設計圧力が 2.5*MPa* を超えるものは，~~主管庁の特別の承認を得た場合を除き，毒性貨物~~ **1.1.4(48)**に規定する毒性プロダクトの移送に使用しないこと。

3.9.3　開口の閉鎖（*IGC* コード 3.8.4.3 関連）

船首又は船尾荷役設備に面する側の船楼及び甲板室のすべての戸，玄窓及びその他の開口は，船首又は船尾荷役設備の使用中において閉鎖しておくこと。

3.9.4　甲板開口及び空気取入口の閉鎖（*IGC* コード 3.8.5）

貨物用陸上施設連結具から 10*m* の距離内の甲板開口及び空気取入口及び排出口は，船首又は船尾荷役設備の使用中において閉鎖しておくこと。

4 章を削り，新たに 4 章として次の 1 章を加える。

4 章　貨物格納設備

4.1　定義（*IGC* コード 4.1）

4.1.1　コールドスポット

コールドスポットとは，船体又は防熱材の表面で局部的に温度が低下した部分で，船体もしくはその隣接する船体構造の許容最小温度又は **7 章**で要求される貨物の圧力／温度制御装置の設計上の性能に関連する。

4.1.2　設計蒸気圧

設計蒸気圧 P_0 とは，タンクの設計に使用するタンク頂部の最大圧力（ゲージ圧）をいう。

4.1.3　設計温度

材料選定のための設計温度とは，貨物タンクに貨物が積載又は移送されるときの最低温度をいう。

4.1.4　独立型タンク

独立型タンクは，自己支持型のタンクであり，船体構造の一部を構成せず，かつ，船体強度上は不可欠なものではない。独立型タンクには，**4.21** から **4.23** に定める 3 種類がある。

4.1.5　メンブレンタンク

メンブレンタンクとは，防熱材を介して隣接する船体構造により支持された液密及びガス密の薄膜（メンブレン）により構成される非自己支持型のタンクをいう。メンブレンタンクは **4.24** による。

4.1.6　一体型タンク

一体型タンクとは，船体構造の一部を構成し，かつ，隣接船体構造に応力を与える荷重によって同じように影響を受けるタンクをいう。一体型タンクは **4.25** による。

4.1.7　セミメンブレンタンク

セミメンブレンタンクとは，負荷状態において非自己支持型のタンクで，防熱材を介して隣接船体構造に支持される平板によって構成されるタンクをいう。セミメンブレンタンクは **4.26** による。

4.1.8　その他

1.2 の定義の他，この章で定める定義は，本編全般にわたって適用する。

4.2　適用（*IGC* コード 4.2）

4.21 から **4.26** に特に記述のない限り，**4.3** から **4.20** の要件は **4.27** によるものを含めすべてのタンクタイプに適用する。

4.3 機能要件（*IGC* コード 4.3）

4.3.1 設計寿命

貨物格納設備の設計寿命は船舶の設計寿命未満であってはならない。

4.3.2 環境条件

貨物格納設備は北大西洋の環境条件及び対応する長期の海面状態の散布図に基づき設計されなければならない。もっぱら航路を制限される船舶の貨物格納設備について，本会は，予測される使用環境に基づき，環境条件の緩和を認める場合がある。北大西洋より厳しい環境条件で運航する船舶の貨物格納設備について，より厳しい環境条件を要求する場合がある。

4.3.3 安全に対する余裕

貨物格納設備は以下について適切な安全に対する余裕をもって設計されなければならない。

(1) 非損傷時において，貨物格納設備の設計寿命にわたり予想される環境状態及びそれらの環境状態に対応する積付状態（均等積付，部分積付，制限内の半載状態及びバラスト航行荷重を含む）に耐えること

(2) 荷重，構造モデル，疲労，腐食，温度影響，材料のばらつき，経年劣化及び製造誤差における不確実性に備えること

4.3.4 設計条件

貨物格納設備の構造強度は崩壊モード（塑性変形，座屈及び疲労を含む，ただし，これに限らない）について評価しなければならない。各貨物格納設備の設計において考慮すべき設計条件は **4.21** から **4.26** による。設計条件は主に 3 種類ある。

(1) 最終設計条件 - 貨物格納設備及びその構造要素は製造，試験及び予測される使用時において，発生する荷重に構造の健全性を損なうことなく耐えなくてはならない。設計においては，以下の荷重の適切な組合せを考慮しなければならない。
   (a) 内圧
   (b) 外圧
   (c) 船体運動による動的荷重
   (d) 熱荷重
   (e) スロッシング荷重
   (f) 船体変形による荷重
   (g) タンク及び貨物の重量並びに支持構造近傍に働く反力
   (h) 防熱材重量
   (i) タワー及びその他の取付け物の部分に作用する荷重
   (j) 試験荷重

(2) 疲労設計条件 - 貨物格納設備及びその構造要素は繰返し荷重の累積により崩壊してはならない。

(3) 貨物格納設備は以下の基準に従わなければならない。
   (a) 衝突 - 貨物格納設備は **2.4.1** に従い保護された配置としなくてはならず，また，**4.15.1** に規定された衝突荷重を受けた場合，支持構造及びその近傍のタンク構造の変形により，タンク構造の健全性を損なわないようにしなければならない。

(b) 火災 - 貨物格納設備は **8.4.1** に規定される火災シナリオ時の内圧の上昇に、破裂することなく耐えなければならない。
(c) 区画浸水時のタンクの浮力 - 浮上り防止装置は **4.15.2** に規定する上方向の力に対し，船体構造に危害を及ぼすような塑性変形を起こすことなく耐えなければならない。

4.3.5 腐食予備厚等

構造強度に関する規定により要求される寸法を満たし，かつ，船の生涯にわたり保持することを確実なものとするための方法がとられなければならない。方法については材料の選定，塗装，腐食予備厚，電気防食及びイナーティングが考えられるが，これに限らない。構造解析の結果決定された板厚に腐食予備厚を加えることは，一般に不要である。ただし，タンクの周囲にイナーティングのような環境制御がない場合又は貨物が腐食性物質の場合には，本会は，適当な腐食予備厚を要求することがある。

4.3.6 検査計画書

貨物格納設備のための検査計画書を作成し，本会の承認を得なければならない。検査計画書には貨物格納設備の一生にわたる検査，特に必要となるすべての就航中の検査及び貨物格納設備の設計条件を選択する際に仮定された保守で必要となる検査箇所を明記しなければならない。貨物格納設備は検査計画書に記載されている検査において必要となる適切な交通が可能となるよう設計，製造及び設置されなければならない。貨物格納設備及び関連した機器は使用中，検査中及び保守中において安全であるよう設計及び建造されなければならない。（**3.5** 参照）

4.4 貨物格納の安全原則（*IGC* コード 4.4）

4.4.1 一般

格納設備は一次防壁からのいかなる漏洩液を安全に格納でき、防熱システムと共に船体構造の温度が危険な水準まで低下するのを防ぐことができる液密の完全二次防壁を設けなければならない。

4.4.2 二次防壁の軽減

ただし，**4.4.3** から **4.4.5** の規定により同等な安全性が示された場合は，二次防壁の大きさ，形状及び配置を軽減することができる。

4.4.3 スモールリークプロテクションシステム

貨物格納設備が，構造の損傷が危機的な状態に発展する可能性は極めて低いが，一次防壁からの漏洩の可能性が排除できないものである場合は，部分二次防壁及び漏洩した貨物液を安全に対処，処理が可能なスモールリークプロテクションシステムを設けなければならない。この設備は次の**(1)**及び**(2)**の規定を満足しなければならない。

(1) 損傷が危機的な状態に発展する前にガス検知又は検査等により確実に検知できる場合，損傷の発展にかかる時間は是正措置をとるために十分長い時間であること。
(2) 損傷が危機的な状態に発展する前に確実に検知できない場合，発展の予測時間はタンクの寿命よりも十分長い時間であること。

4.4.4　漏洩の可能性が無視できるタンクの二次防壁

独立型タンクタイプ *C* のような，構造の損傷及び一次防壁からの漏洩の可能性が極めて低く，無視できる貨物格納設備にあっては，二次防壁を設ける必要はない。

4.4.5　貨物温度が-10℃以上の場合の二次防壁

大気圧下で貨物温度が-10℃以上の場合は，二次防壁を設ける必要はない。

4.5　タンク型式に応じた二次防壁（*IGC* コード 4.5）

二次防壁は，**4.21** から **4.26** にて規定されるタンク型式に応じて，**表 N4.1** に従って設けなければならない。

表 N4.1　タンク型式と二次防壁の要件

大気圧下での貨物温度	-10℃以上	-10℃未満 -55℃以上	-55℃未満
基本的タンク型式	二次防壁要求なし	船体の構造を二次防壁として利用可能	要求される場合，個別の二次防壁が必要
一体型 メンブレン セミメンブレン 独立型 タイプ *A* タイプ *B* タイプ *C*		通常このタンク型式は認められない(1) 完全二次防壁 完全二次防壁(2) 完全二次防壁 部分二次防壁 二次防壁不要	

（注）

(1)　**4.25.1** の規定に従って，大気圧下で温度が-10℃より低い貨物が認められる場合，通常，完全二次防壁が要求される。

(2)　独立型タンクタイプ *B* に適用される要件のうちタンク支持方法を除くすべての要件に適合するセミメンブレンタンクの場合，本会は，特別の考慮を払った後，部分二次防壁を認めることがある。

4.6　二次防壁の設計（*IGC* コード 4.6）

4.6.1　二次防壁を構成する船体構造

大気圧下で貨物温度が-55℃かこれより高い場合，船体構造を，二次防壁とみなして差し支えないが，この場合，次の**(1)**及び**(2)**の規定を適用する。

(1)　船体構造材料は，**4.19.1-4.**により要求されるように大気圧下での貨物温度に対して適した材料としなければならない。

(2)　船体構造は，この温度で許容されない高応力が生じないように設計しなければならない。

4.6.2　二次防壁の基準

二次防壁は，次の**(1)**から**(6)**までを満足するように設計しなければならない。

(1)　特定の航路により異なった要件が適用される場合を除き，二次防壁は，**4.18.2-6.**に定める荷重頻度分布を考慮して，漏洩液体貨物を 15 日間格納できるものでなければならない。

(2)　一次防壁の損傷を引き起こす貨物タンク内の物理的，機械的または運航上の事象が

二次防壁の機能を損なわないこと，かつその逆も生じないこと。

(3) 支持構造及び船体構造への取り付け物の損傷が一次防壁及び二次防壁両方の液密性を失う結果となってはならない。

(4) 二次防壁は，本会が認めた方法によって有効性を定期的に確認できるものでなければならない。この方法は，目視検査，加圧真空試験または他の適切な方法であって，文書化され，本会に承認されたものであること。

(5) 前**(4)**に規定される方法は，本会に承認されたものであって，試験方法に応じ，以下を含まなければならない。

(a) 液密性を損なわないような，二次防壁内の許容される欠陥の寸法および位置の詳細

(b) **(a)**の欠陥の探知方法の精度，範囲

(c) 実物大の模型試験が実施できない場合，許容基準を決定するスケールファクター

(d) 試験の有効性に対する繰り返しの熱荷重及び機械的荷重の影響

(6) 二次防壁は，30 度の静的横傾斜角においてもその機能を満足するものでなければならない。

4.7 部分二次防壁及び一次防壁スモールリークプロテクションシステム（*IGC* コード 4.7）

4.7.1 一般

4.4.3 の規定により認められる部分二次防壁はスモールリークプロテクションシステムを備え，かつ，**4.6.2** の全ての要件を満足しなければならない。スモールリークプロテクションシステムは，一次防壁の漏洩を検知する手段，漏洩した貨物液を部分二次防壁へ導くスプレーシールドのような設備及び漏洩液を処理する手段（自然蒸発による処理も認められる）を含むものでなければならない。

4.7.2 部分二次防壁

部分二次防壁の容量は，最初の漏洩発見後，**4.18.2-6.**に定める荷重頻度分布を適用して求まる破壊の大きさに対応する漏洩に基づいて定めなければならない。この場合において，液体の蒸発，漏洩速度，ポンプ能力及びその他の関連する要因に相応の考慮を払うことができる。

4.7.3 液体漏洩検知装置

要求される液体漏洩検知装置は，液体検知器又は圧力，温度もしくはガス検知装置又はその組合せとして差し支えない。

4.8 支持構造（*IGC* コード 4.8）

4.8.1 一般

貨物タンクは，温度変化及び船体変形によってタンク及び船体に過大な応力が生じるこ

となくタンクの伸縮を許容して，**4.12** から **4.15** に規定する静的及び動的荷重のもとでタンク本体の移動を防止するように，船体で支持しなければならない。

4.8.2　浮上り防止装置

独立型タンクには，船体の構造強度を損なうような塑性変形が生じることなく **4.15.2** に規定する荷重に耐える浮上り防止装置を設けなければならない。

4.8.3　荷重の組合せ

支持部材及び支持構造は，**4.13.9** から **4.15** に規定する荷重に耐えなければならない。ただし，相互に又は波浪荷重と組合せる必要はない。

4.9　関連構造及び設備（*IGC* コード 4.9）

4.9.1　一般

貨物格納設備は関連構造及び設備による荷重を考慮し設計されなければならない。これにはポンプタワー，カーゴドーム，貨物ポンプ及び管装置，ストリッピングポンプ及び管装置，窒素管装置，アクセスハッチ，はしご，管貫通部，液面計測装置，独立液面警報装置，スプレーノズル並びに計装装置（圧力計，温度計及び歪ゲージ等）を含む。

4.10 防熱（*IGC* コード 4.10）

4.10.1　低温貨物に対する船体構造の保護

船体を許容温度以下の温度から保護するため（**4.19.1** 参照）並びにタンクへの熱流入を，**7 章**に規定される圧力・温度制御装置を用いて制御できる範囲に制限するために，必要に応じて防熱を設けなければならない。

4.10.2　防熱性能

防熱性能を定める場合，船上の再液化装置，主推進機関又は他の温度制御装置に関連して定まる許容蒸発量について考慮を払わなければならない。

4.11 設計荷重一般（*IGC* コード 4.11）

4.11 から **4.15** は，**4.16**，**4.17** 及び **4.18** の規定に関して考慮すべき設計荷重について規定する。これには以下を含む。

(1)　荷重の種類（不変荷重，機能荷重，環境荷重，偶発荷重）及び荷重の説明
(2)　タンクの型式に応じて考慮すべき荷重の範囲及び以下に規定する詳細事項
(3)　以下に示す荷重の適切な組合せを考慮して設計すべきタンク，タンクの支持構造及びその他の固定設備

4.12 不変荷重（*IGC* コード 4.12）

4.12.1 重力荷重

タンク及び防熱材の重量並びにタワー及びその他の付属品に起因する荷重を考慮しなければならない。

4.12.2 不変外荷重

タンクに外側から作用する構造及び設備の重力荷重を考慮しなければならない。

4.13 機能荷重（*IGC* コード 4.13）

4.13.1 一般

タンクの使用により発生する荷重は機能荷重に分類しなければならない。すべての設計条件においてタンク設備の健全性を確実なものとするために本質的なすべての機能荷重が考慮されなければならない。次の**(1)**から**(9)**の機能荷重を決定する場合は少なくとも本節の規定のうち該当する基準を考慮しなければならない。

(1) 内圧
(2) 外圧
(3) 熱荷重
(4) 振動
(5) 相互作用荷重
(6) 建造及び搭載に関連する荷重
(7) 試験荷重
(8) 静的横傾斜荷重
(9) 貨物重量

4.13.2 内圧

-1. **-2.**を含み，すべての場合，P_0 は *MARVS* 未満としてはならない。

-2. 温度制御がなく貨物の圧力が周囲温度によってのみ定まる貨物タンクでは，P_0 は，以下の場合を除き 45℃での貨物の蒸気圧（ゲージ圧）未満としてはならない。

(1) 本会は就航海域の制限のある船舶に対してより低い温度を認めることがある。また，逆により高い温度を要求することがある。
(2) 航海期間の制限のある船舶にあっては，P_0 を航海中の実際の圧力上昇に基づき計算し，タンクの防熱材を考慮して差し支えない。

-3. 各種タンクのタイプに応じて，**4.21** から **4.26** に定める制限並びに本会の特別の考慮を条件として，港内等の動的荷重が小さい特別な場所において，P_0 より高い蒸気圧 P_h を許容することができる。

-4. 内圧 P_{eq} は蒸気圧 P_0 又は P_h に関連する最大動的液圧 P_{gd} を加えて算出されるが，スロッシング荷重は含まれていない。関連する動的液圧 P_{gd} の参考式は **4.28.1** に規定している。

4.13.3　外圧

設計外圧荷重は，タンクのいかなる箇所でも，同時に受ける最小内圧と最大外圧の差に基づいて決定されなければならない。

4.13.4　熱荷重

-1.　温度が-55℃より低い貨物を積載する計画があるタンクの場合，クールダウン中の過渡的な熱荷重を考慮しなければならない。

-2.　設計上の支持構造及び使用温度がタンクに過大な熱応力を引き起こすおそれのある場合，定常熱荷重を考慮しなければならない。

4.13.5　振動

貨物格納設備の振動による潜在的な損傷影響について考慮しなければならない。

4.13.6　相互作用荷重

貨物格納設備と船体構造間の相互作用による荷重の静的要素並びに構造及び設備に関連する荷重を考慮しなければならない。

4.13.7　建造及び搭載に関連する荷重

リフティングのような建造及び搭載に関連する荷重又は状態を考慮しなければならない。

4.13.8　試験荷重

4.21 から **4.26** に規定する貨物格納設備の圧力試験に対する荷重も考慮に入れなければならない。

4.13.9　静的横傾斜荷重

0 度から 30 度の範囲における最も好ましくない静的横傾斜角における荷重を考慮しなければならない。

4.13.10 その他の荷重

貨物格納設備に影響を及ぼし得る明記されていない他のいかなる荷重についても考慮しなければならない。

4.14 環境荷重（*IGC* コード 4.14）

環境荷重は，周囲の環境が貨物格納設備に及ぼす荷重であって，不変荷重，機能荷重及び偶発荷重に分類されないものをいう。

4.14.1　船体運動による荷重

-1.　動的荷重の算定には，船舶がその就航期間中に遭遇すると予想される不規則波海面における船体運動の長期分布を考慮しなければならない。この動的荷重の算定において，船舶の速力低下及び出会角の変化に起因する動的荷重の減少を考慮に入れて差し支えない。

-2.　船体運動には，前後揺れ（*surge*），左右揺れ（*sway*），上下揺れ（*heave*），横揺れ（*roll*），縦揺れ（*pitch*）及び船首揺れ（*yaw*）を含める。タンクに加わる加速度は，タ

ンク重心に次に示す加速度成分が作用するものとして算定されなければならない。

上下方向加速度:上下揺れ，縦揺れ及び，必要に応じ，横揺れ（船体基線に垂直）の運動加速度

横方向加速度:左右揺れ，船首揺れ及び横揺れの運動加速度並びに横揺れの重力成分

前後方向加速度:前後揺れ及び縦揺れの運動加速度並びに縦揺れの重力成分

-3. 船体運動による加速度を予測する方法は本会の承認を得なければならない。

-4. 加速度成分の参考式を **4.28.2** に示す。

-5. 航路に特別な制限のある船舶については，特別の考慮を払うことができる。

4.14.2 動的相互作用荷重

貨物格納設備と船体構造間の相互作用による荷重の動的要素について，構造及び設備に関連する荷重を含め考慮しなければならない。

4.14.3 スロッシング荷重

-1. 許容積載液位に基づき，貨物格納設備及び内部構成要素のスロッシング荷重を評価しなければならない。

-2. 過大なスロッシング荷重の発生が予想される場合，予定される液位のすべての範囲を考慮した試験及び計算を行わなければならない。

4.14.4 氷雪荷重

必要に応じ，積雪及び着氷を考慮しなければならない。

4.14.5 氷海航行における荷重

氷海航行を意図した船舶においては，氷海航行による荷重を考慮しなければならない。

4.15 偶発荷重（*IGC* コード 4.15）

偶発荷重とは，計画外の異常な状態において，貨物格納設備及びその支持構造に作用する荷重をいう。

4.15.1 衝突荷重

衝突荷重は，船首方向に 0.5*g* 及び船尾方向に 0.25*g* に対応する慣性力を加えた満載状態の貨物格納設備に基づき決定しなければならない。ここで，*g* は重力加速度を表す。

4.15.2 浸水による荷重

独立型タンクにあっては，浮上り防止装置及びその支持構造の設計において，タンクが空のときにホールドスペースに船舶の夏期満載喫水線まで浸水した場合の浮力による荷重を考慮しなければならない。

4.16 構造の健全性一般（*IGC* コード 4.16）

4.16.1 安全に対する余裕

構造設計は，適切な安全に対する余裕をもって，関連するすべての荷重に耐える適切な能力を持つことを確実なものとしなければならない。

4.16.2 一般

貨物格納設備の構造の健全性は，貨物格納設備の型式により，**4.21** から **4.26** の該当する規定を満足することにより示されなければならない。

4.16.3 新型式の設計

新型式の設計又は **4.21** から **4.26** に規定されているものから著しく異なる貨物格納設備にあっては，本章に規定される安全の全体的な水準が維持されていることを確認するため，**4.27** の規定を満足することにより構造の健全性を示さなければならない。

4.17 構造解析（*IGC* コード 4.17）

4.17.1 解析

-1. 設計解析は静力学，動力学及び材料強度について認められた原則に基づくものでなければならない。

-2. 簡易法又は簡易解析は，それが安全側の評価を与える場合は，荷重影響の計算に使用して差し支えない。モデルテストは理論計算との組合せ又は理論計算に代えて使用して差し支えない。理論計算が適切でない場合，模型又は実物大試験が要求されることがある。

-3. 動的荷重の応答の決定において，動的影響が構造の健全性に影響を与える場合は，これを考慮しなければならない。

4.17.2 荷重シナリオ

-1. 考慮すべき貨物格納設備の各場所又は部分及び解析すべき起こり得る各損傷モードに対して，同時に起こり得るすべての関連する荷重の組合せを考慮しなければならない。

-2. 建造，操作，試験及び運転中のすべての段階及び状況において最も好ましくないシナリオを考慮しなければならない。

4.17.3 許容応力

静的応力及び動的応力が別々に計算され，かつ，他の適当な計算方法が確立されていない場合，全応力は，次式に従って計算しなければならない。

$$\sigma_x = \sigma_{x\cdot st} \pm \sqrt{\sum \left(\sigma_{x\cdot dyn}\right)^2}$$

$$\sigma_y = \sigma_{y\cdot st} \pm \sqrt{\sum \left(\sigma_{y\cdot dyn}\right)^2}$$

$$\sigma_z = \sigma_{z\cdot st} \pm \sqrt{\sum \left(\sigma_{z\cdot dyn}\right)^2}$$

$$\tau_{xy} = \tau_{xy\cdot st} \pm \sqrt{\sum \left(\tau_{xy\cdot dyn}\right)^2}$$

$$\tau_{xz} = \tau_{xz\cdot st} \pm \sqrt{\sum \left(\tau_{xz\cdot dyn}\right)^2}$$
$$\tau_{yz} = \tau_{yz\cdot st} \pm \sqrt{\sum \left(\tau_{yz\cdot dyn}\right)^2}$$

$\sigma_{x\cdot st}$， $\sigma_{y\cdot st}$， $\sigma_{z\cdot st}$， $\tau_{xy\cdot st}$， $\tau_{xz\cdot st}$ 及び $\tau_{yz\cdot st}$ ：静的応力

$\sigma_{x\cdot dyn}$， $\sigma_{y\cdot dyn}$， $\sigma_{z\cdot dyn}$， $\tau_{xy\cdot dyn}$， $\tau_{xz\cdot dyn}$ 及び $\tau_{yz\cdot dyn}$ ：動的応力

各応力は加速度成分並びに撓み及び捩れに基づく船体歪成分から別々に決定しなければならない。

4.18 設計条件（*IGC* コード 4.18）

すべての関連する荷重シナリオに基づく設計及び設計条件において，関連するすべての損傷モードを考慮しなければならない。設計条件は本章の前部に，荷重シナリオは **4.17.2** の規定で与えられる。

4.18.1 最終設計条件

構造強度は，簡易化された線形弾性解析又は本編の規定により弾性塑性両方の材料特性を考慮し，試験又は解析により決定して差し支えない。

(1) 塑性変形及び座屈を考慮しなければならない。

(2) 解析は以下の特性荷重値に基づくものでなければならない。
不変荷重: 想定値
機能荷重: 規定値
環境荷重: 波荷重: 10^8 の出会頻度の波における最大期待値

(3) 最終強度評価のため，以下の材料特性を適用する。
(a) R_e: 常温における規格最小降伏応力（N/mm^2）。応力-歪線図が降伏点を明確に示さない場合 0.2%耐力を適用する。
(b) R_m: 常温における規格最小引張り強さ（N/mm^2）
例えばアルミニウム合金等で起こり得るアンダーマッチ，すなわち溶接金属の引張強度が母材の引張強度より小さいことが避けられない場合，溶接部の R_e 及び R_m は熱処理後の値を使用しなければならない。この場合，横方向の溶接部引張強度は母材の実際の降伏強度未満となってはならない。これが不可能な場合，このような材料からなる溶接構造を貨物格納設備に組み込んではならない。
(c) 上述の機械的性質は，組立状態での溶接金属を含む材料の機械的性質の規格最小値に対応するものでなければならない。本会が特に認めた場合には，低温における降伏応力及び引張り強さを考慮に入れることができる。

(4) 等価応力 σ_C （ミーゼス，フーバー）は，次式によって決定しなければならない。

$$\sigma_C = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_z^2 - \sigma_x\sigma_y - \sigma_x\sigma_z - \sigma_y\sigma_z + 3\left(\tau_{xy}^2 + \tau_{xz}^2 + \tau_{yz}^2\right)}$$

σ_x :X 軸方向の全直応力

σ_y :Y 軸方向の全直応力

σ_z :Z 軸方向の全直応力

τ_{xy} :XY 面の全せん断応力

τ_{xz}:*XZ* 面の全せん断応力

τ_{yz}:*YZ* 面の全せん断応力

上述の値は **4.17.3** により計算しなければならない。

(5) **6 章**に定める以外の材料の許容応力は，本会の適当と認めるところによらなければならない。

(6) 応力は，疲労強度解析，き裂進展解析及び座屈基準によりさらに制限されることがある。

4.18.2 疲労設計条件

-1. 疲労設計条件とは累積繰返し荷重による設計条件をいう。

-2. 疲労解析において，疲労荷重の累積被害度は，次式に適合しなければならない。

$$\Sigma \frac{n_i}{N_i} + \frac{n_{Loading}}{N_{Loading}} \leq C_w$$

n_i: タンクの寿命期間中における各応力レベルでの応力の繰返し回数

N_i:*S-N* 曲線による各応力レベルでの破壊までの繰返し回数

$n_{Loading}$: タンクの寿命期間中における積荷及び揚荷の繰返し回数で，1,000 未満としてはならない。積荷及び揚荷の繰返しは全圧力サイクル及び全熱サイクルを含む。（繰り返し回数 1,000 回は通常，運用年数 20 年に対応する）

$N_{Loading}$: 積荷及び揚荷による疲労荷重での破壊までの繰返し回数

C_w: 許容累積疲労被害度

疲労損傷はタンクの設計寿命に基づくものでなければならない。ただし，10^8 の出会頻度の波未満であってはならない。

-3. 必要な場合，貨物格納設備の予測される寿命におけるすべての疲労荷重及びそれらの適切な組合せを考慮した疲労解析を行わなければならない。種々の積付状態について考慮しなければならない。

-4.

(1) 解析に使用する設計 *S-N* 曲線は材料及び溶接，構造詳細，製造手順及び想定される荷重状態に適用できるものでなければならない。

(2) *S-N* 曲線は，最終破壊までの実験データの平均値から 2 倍の標準偏差を差し引いて求めた下限線で，97.6%残存確率に基づいたものとすること。異なる方法で導かれた S-N 曲線は **4.18.2-7.**から **4.18.2-9.**に規定される許容 C_w に調整しなければならない。

-5. 解析は以下の特性荷重の値に基づくものでなければならない。

不変荷重: 想定値

機能荷重: 規定値又は規定履歴

環境荷重: 想定荷重履歴，ただし，10^8 サイクル未満であってはならない。

疲労寿命の推定のために簡易化された動的荷重頻度分布を使用する場合，その頻度分布は，本会の適当と認めるものでなければならない。

-6.

(1) **4.4.3** に規定されているように，二次防壁の大きさを減じる場合，以下を決定するための疲労き裂進展の破壊機構解析を行わなければならない。

(a) 構造内のき裂伝播経路
(b) き裂進展速度
(c) き裂がタンクの漏洩を発生させるまで進展するのに要する時間
(d) 厚さ方向のき裂の大きさ及び形状
(e) 検知可能なき裂が危機的な状態に達するまでに要する時間
破壊機構は，一般的に，試験データの平均値に 2 倍の標準偏差を足し合わせたき裂進展データに基づくものである。

(2) き裂進展解析において，非破壊検査及び目視検査の許容基準を考慮し，適用される検査方法で検知できない最も大きな初期き裂を想定しなければならない。

(3) **4.18.2-7.**に規定される状態におけるき裂進展解析:簡易化された 15 日間以上の荷重分布及びその負荷順序を使用して差し支えない。この荷重分布は，**図 N4.4** によって求めて差し支えない。**4.18.2-8.**及び **4.18.2-9.**に規定されるような長期の荷重分布及びその負荷順序は本会により承認されなければならない。

(4) 必要に応じ，**-7.**から**-9.**に適合しなければならない。

-7. 漏洩検知により確実に検知できる損傷:

C_w は 0.5 以下としなければならない。

特別な航海に従事する船舶に対して異なる要件を適用する場合を除き，予想される残りの破壊進展時間, すなわち漏洩の検知から危機的な状態に達するまでの時間は 15 日未満としてはならない。

-8. 漏洩を検知することはできないが，就航中の検査で確実に発見できる損傷:

C_w は 0.5 以下としなければならない。

予想される残りの破壊進展時間，すなわち就航中の検査方法で発見できない最も大きなき裂が危機的な状態に達するまでの時間は検査間隔の 3 倍未満としてはならない。

-9. タンクにおいて, 効果的な欠陥又はき裂進展の発見ができないと思われる場所については，少なくとも，以下のより厳しい疲労許容基準を適用しなければならない:

C_w は 0.1 以下としなければならない。

予想される残りの破壊進展時間，すなわち予想される初期欠陥が危機的な状況に達するまでの時間はタンクの寿命の 3 倍未満としてはならない。

4.18.3 偶発設計条件

-1. 偶発設計条件とは発生確率が極めて低い偶発荷重を考慮した設計条件をいう。

-2. 解析は以下の特性荷重の値に基づくものでなければならない。
不変荷重: 想定値
機能荷重: 規定値
環境荷重: 規定値
偶発荷重: 規定値又は想定値

-3. **4.13.9** 及び **4.15** に規定する荷重は，相互に又は波浪荷重と組合せる必要はない。

4.19 材料（*IGC* コード 4.19）

4.19.1 船体構造を構成する材料

-1. -10℃より低い温度で貨物を運送する場合には，すべてのタイプのタンクに対し，

船体構造に使用される鋼材の等級を決定するための伝熱計算を実施しなければならない。本計算は，次の条件によること。

(1) 全てのタンクの一次防壁の温度は，貨物温度に等しいものと仮定しなければならない。

(2) 前**(1)**に加え，完全二次防壁又は部分二次防壁が要求される場合は，全てのタンクについて、当該 1 タンクのみ完全又は部分二次防壁の温度が，大気圧下での貨物温度に等しいものと仮定しなければならない。

(3) 航行区域に制限のない船舶に対しては，周囲温度は大気 5℃及び海水 0℃としなければならない。制限のある海域を航行する船舶に対しては，これより高い周囲温度を認めることがある。これに対し，冬期により低い温度になることが予想される海域を航行する船舶に対しては，本会はより低い周囲温度の適用を要求することがある。

(4) 空気及び海水は静止しているものと仮定する（すなわち，強制対流に関する調整は行わない）。

(5) **4.19.3-6.**及び **4.19.3-7.**に規定されるように熱及び機械的環境による経時変化，圧縮，船体運動及びタンクの振動を要因とする船舶の寿命期間中の防熱材の特性の劣化を仮定しなければならない。

(6) 漏洩貨物の蒸発蒸気の発生による冷却効果を，必要に応じて考慮しなければならない。

(7) ヒーティング設備が **4.19.1-6.**の規定を満足する場合は，船体のヒーティング効果を **4.19.1-5.**の規定に基づき考慮して差し支えない。

(8) **4.19.1-5.**の規定を除き，ヒーティング設備による効果を考慮してはならない。

(9) 内殻と外殻を接続する構造部材の鋼材の等級は，その平均温度を用いて定めて差し支えない。

-2. 船の外板及び甲板並びにこれらに取付けられるすべての防撓材の材料は，**C 編**の規定に従わなければならない。ただし，設計条件におけるこれらの材料の計算温度が貨物温度の影響によって-5℃より低くなる場合，この材料は，**表 N6.5** の規定に従わなければならない。

-3. その他すべての船体構造の材料で，設計条件における計算温度が貨物温度の影響によって 0℃より低くなり，かつ，二次防壁を構成しないものは，**表 N6.5** の規定に従わなければならない。これには，貨物タンクの支持構造，内底板，縦通隔壁板，横隔壁板，肋板，ウェブ，ストリンガー及びこれらの部材に取付けられる防撓材が含まれる。

-4. 二次防壁を構成する船体構造の材料は，**表 N6.2** の規定に従わなければならない。二次防壁が甲板又は船側外板で構成される場合，**表 N6.2** で要求される材料の等級は，必要に応じて適切な範囲の隣接甲板又は船側外板まで適用しなければならない。

-5. 材料の温度が**表 6.5** に規定される材料の等級に対する最低許容温度より低くならないようにするため，構造材料に対してヒーティング設備を使用することができる。**4.19.1-1.**に規定する計算において，ヒーティングによる効果は次において考慮することができる。

(1) 船体横強度部材

(2) **4.19.1-2.**及び **4.19.1-3.**に規定する船体縦強度部材。ただし，より低い周囲温度条件が要求される場合であって，大気 5℃及び海水 0℃の周囲温度状態でヒーティング設備による効果を考慮することなく，その材料に適合する温度を保持できる場合に限る。

(3) 前**(2)**に代えて，貨物タンク間の縦通隔壁は，-30℃の最低設計温度又は **4.19.1-1.**に規定する計算による温度（ヒーティングを考慮したもの）よりも 30℃低い温度のうち低い方の温度に対して，材料が適切なものである場合は，ヒーティング設備による効果を考慮することができる。この場合，船体の縦強度は，当該縦通隔壁が有効な場合及びそうでない場合について，**C 編**の関連規定を満足しなければならない。

-6. **4.19.1-5.**の規定によるヒーティング設備は，次の要件を満足しなければならない。

(1) ヒーティング設備は，この設備のいかなる部分が故障した状態においても，予備のヒーティング設備によって理論的に必要な熱量の 100%以上を供給できるようなものでなければならない。

(2) ヒーティング設備は，重要な補機として考慮しなければならない。**4.19.1-5.(1)**の規定により設けられるシステムの少なくとも一つについては，全ての電気部品が非常用電源から供給されるものとしなければならない。

(3) ヒーティング設備の設計及び構造は，格納設備の一部として本会の承認を得ること。

4.19.2 一次及び二次防壁の材料

-1. 船体構造を構成しない一次防壁及び二次防壁の構造に使用する金属材料は，想定される設計荷重に対して適切なものとし，**表 6.1**，**表 6.2** 及び**表 6.3** の規定によらなければならない。

-2. 本会は，一次防壁及び二次防壁の材料として用いられる非金属材料又は**表 6.1**，**表 6.2** 及び**表 6.3** に規定されていない金属材料を，想定される設計荷重，材料特性及び使用目的に応じて，承認することがある。

-3. 一次防壁又は二次防壁に，複合材料を含む非金属材料を用いる又は組み込む場合，材料が使用目的に適切であることを確認するため，必要に応じて，次に示す**(1)**から**(9)**までの特性に関して試験を行わなければならない。

(1) 貨物との適合
(2) 時効
(3) 機械的性質
(4) 熱膨張及び収縮
(5) 摩耗
(6) 結合力
(7) 振動に対する抵抗
(8) 火災及び火炎伝播に対する抵抗
(9) 疲労破壊及びき裂進展に対する抵抗

-4. 上記の特性は，必要な場合，就航中に想定される最高温度と最低設計温度より 5℃低い温度の間の範囲で試験しなければならない。ただし，-196℃より低くする必要はない。

-5.

(1) 一次防壁及び二次防壁に複合材料を含む非金属が用いられる場合，接合方法も上記の規定により試験を行わなければならない。

(2) 一次防壁及び二次防壁の構造に非金属材料を使用する際の指針を**附属書 6** に設ける。

-6. 恒久的なイナートガス環境等の適切な設備により保護されている場合又は耐火防壁が設けられている場合は，一次防壁又は二次防壁に，火災及び火炎伝播に対する抵抗特性のない材料の使用を考慮することができる。

4.19.3　貨物格納設備に使用される防熱材及びその他の材料

-1.　貨物格納設備で使用される荷重を受ける防熱材及びその他の材料は，設計荷重に対して適切なものとしなければならない。

-2.　貨物格納設備で使用される防熱材及びその他の材料は，使用目的に適することを確認するため，必要に応じて，次に示す**(1)**から**(14)**までの特性を有していなければならない。

(1)　貨物との適合
(2)　貨物による溶解
(3)　貨物の吸収
(4)　収縮
(5)　時効
(6)　独立気ほう率
(7)　密度
(8)　機械的性質（貨物及び他の荷重を受ける範囲において），熱膨張及び収縮
(9)　摩耗
(10)　結合力
(11)　熱伝導率
(12)　振動に対する抵抗
(13)　火災及び火炎に対する抵抗
(14)　疲労破壊及びき裂進展に対する抵抗

-3.　上記の特性は，必要な場合，就航中に予測される最高温度と最低設計温度より 5℃低い温度の範囲で試験しなければならない。ただし，最低温度は，-196℃より低くする必要はない。

-4.　防熱材の設けられる場所及びその環境条件に応じて，防熱材料は，火災及び火炎伝播に対する適切な抵抗特性を有するものでなければならず，また，水蒸気の侵入及び機械的損傷に対して適当に保護されなければならない。防熱材を暴露甲板又は暴露甲板上方並びにタンクカバー貫通部に設ける場合は，防熱材は適当な基準による耐火性を有するものとするか，低火炎伝播性を有しかつ承認されたベーパーシールを形成する材料により保護しなければならない。

-5.　耐火性に関して認められた規格を満足しない防熱材であっても，その表面が低火炎伝播性を有しかつ承認されたベーパーシールを形成する材料により保護される場合は，恒久的に不活性環境にならないホールドスペースに使用しても差し支えない。

-6.　防熱材の熱伝導率に関する試験は，適切に経年変化したサンプルについて行わなければならない。

-7.　粉状又は粒状の防熱材を使用する場合，使用中に材料が固く詰まることを軽減する措置，並びに，材料が必要な熱伝導率を保持するのに十分な状態を維持し，かつ，貨物格納設備に加わる圧力の過度の増加を妨ぐための措置を講じなければならない。

4.20　建造過程（*IGC* コード 4.20）

4.20.1　溶接継手の設計

-1.　独立型タンクのタンク板のすべての溶接継手は，完全溶込みの面内突合せ溶接としなければならない。タンク板とドームの取合部に対してのみ，溶接施工方法承認試験の結

果に応じ，完全溶込み型の隅肉溶接を使用して差し支えない。ドームに設けられる小さな貫通部を除き，ノズルの溶接も，原則として完全溶込み型で設計されなければならない。

-2. 独立型タンクタイプ *C* 及び主として湾曲面で構成される独立型タンクタイプ *B* の液密の一次防壁の溶接継手の詳細は，次の**(1)**及び**(2)**によらなければならない。

(1) すべての長手方向及び周方向継手は，両面開先又は片面開先の完全溶込み型の突合せ溶接としなければならない。完全溶込み突合せ溶接は，両面溶接又は裏当金の使用によって行われなければならない。裏当金を使用する場合，非常に小さいプロセス用圧力容器を除き，裏当金は除去しなければならない。その他の開先は，溶接施工方法承認試験の結果が良好な場合，使用することができる。

(2) タンク本体とドーム及びドームと関連付属品間の継手の開先形状は，**D 編 10 章**の規定によって設計しなければならない。ノズル，ドーム及びその他の容器貫通物を接合するすべての溶接並びに容器又はノズルにフランジを接合するすべての溶接は完全溶込み溶接としなければならない。

-3. **4.20.3** に規定される場合を除き，すべての建造過程及び試験は，**6 章**の適当な規定に基づき行わなければならない。

4.20.2 接着及びその他の接合の設計

接着継手（又は，溶接を除くその他の方法の継手）の設計は，継手の強度特性を考慮しなければならない。

4.20.3 試験

-1. すべての貨物タンク及びプロセス用圧力容器は，タンクタイプに応じて，**4.21** から **4.26** に規定する水圧又は水圧-空気圧試験を行わなければならない。

-2. すべてのタンクは，前**-1.**の規定による圧力試験と同時に又は別個に，漏洩試験を行わなければならない。

-3. 二次防壁の検査については，個々の場合に，防壁へのアクセス（**4.6.2** 参照）を考慮の上で，本会の適当と認めるところによる。

-4. 新型式の独立型タンクタイプ *B* 又は **4.27** の規定に基づき設計されたタンクが設けられる船舶では，少なくとも 1 個のプロトタイプタンク及びその支持構造には，本会は，応力レベルを確認するためのひずみゲージ又は他の適当な装置を設置することを要求することがある。タンクの形状並びに支持構造及び付属品の配置によっては独立型タンクタイプ *C* に対しても本会は，同様の計測装置を要求することがある。

-5. 最初の満載となる貨物の積荷及び揚荷中に貨物格納設備全体としての性能が設計上のパラメータに適合することを，**1.4** に規定する検査手順及び検査要件並びに本会が適当と認める要件に従って確認しなければならない。設計上のパラメータを確認するために重要な構成要素及び付属品の性能についての記録は，保管し，かつ，本会にいつでも提示できるようにしておかなければならない。

-6. **4.19.1-5.**及び**-6.**に従ってヒーティング設備を設ける場合，この設備は要求される熱出力及び熱分布についての試験をしなければならない。

-7. 貨物格納設備については，最初の積荷航海中又はその直後にコールドスポット検査を行わなければならない。目視検査ができない防熱材表面の検査については，本会の適当と認めるところによる。

4.21 独立型タンクタイプ *A*（*IGC* コード 4.21）

4.21.1 設計原則

-1. 独立型タンクタイプ *A* は主として **C 編 14 章**の規定を準用して設計されるタンクである。このタンクが主として平板によって構成される場合，設計蒸気圧 P_0 は，0.07*MPa* 未満としなければならない。

-2. 大気圧下で貨物温度が-10℃より低い場合，**4.5** に規定する完全二次防壁を設けなければならない。二次防壁は **4.6** の規定に従って設計しなければならない。

4.21.2 構造解析

-1. 構造解析は，**4.13.2** に規定する内圧並びに支持構造，キー構造及び合理的な範囲で船体構造との相互に作用する荷重を考慮して，本会の適当と認める方法で行わなければならない。

-2. 支持構造物のような本編で規定されない構造部分については，**4.12** から **4.15** に規定する設計荷重のうち適当なもの及び支持構造近傍の船体撓みを考慮して，直接計算によって応力を求めなければならない。

-3. タンク及び支持構造は，**4.15** に規定する偶発荷重に対して設計を行わなければならない。それらの荷重は，相互に又は環境荷重と組合せる必要はない。

4.21.3 最終設計条件

-1. 主として平板により構成されるタンクで，古典的な方法で求められた一次及び二次部材（防撓材，特設肋骨，防撓桁，桁）の公称膜応力は，ニッケル鉱，炭素-マンガン鋼，オーステナイト鋼及びアルミニウム合金では $R_m/2.66$ 又は $R_e/1.33$ のうちいずれか小さい方を超えてはならない。R_m 及び R_e は，**4.18.1-3.**の規定による。ただし一次部材に関する詳細な応力計算が行われる場合，**4.18.1-4.**で定める等価応力 σ_C は，本会が認めた場合，より高い許容応力とすることができる。この計算には，二重底及びタンク底部の撓みによる船体とタンクの相互反力の影響を含み，曲げ，せん断，軸及び捩れ変形の影響を考慮に入れなければならない。

-2. タンク囲壁の板厚は，少なくとも **4.13.2** に規定する内圧及び **4.3.5** に定める腐食予備厚を考慮して，**C 編 14 章**の規定を準用して定めたものでなければならない。

-3. 貨物タンク構造は座屈強度に対する検討を行わなければならない。

4.21.4 偶発設計条件

-1. タンク及び支持構造は，**4.3.4(3)**及び **4.15** に規定する偶発荷重及び設計条件を考慮して設計を行わなければならない。

-2. **4.15** に規定する偶発荷重が作用する場合，**4.21.3** に規定する許容基準を満足しなくてはならない。ただし，許容基準は低い発現確率を考慮して適切に修正したものとする。

4.21.5 試験

すべての独立型タンクタイプ *A* は水圧又は水圧-空気圧試験を行わなければならない。この試験はタンクに生ずる応力が設計応力に実行可能な限り近くなるようにし，かつ，タンク頂部の圧力を *MARVS* 以上として行わなければならない。水圧-空気圧試験を行う場合，試験状態は，タンク及びその支持構造の動的成分を含む設計荷重（ただし永久変形を起こ

す応力レベルは避けること）を実行可能な限り模擬したものでなければならない。

4.22 独立型タンクタイプ *B*（*IGC* コード 4.22）

4.22.1 設計原則

-1. 独立型タンクタイプ *B* は応力レベル，疲労寿命及びき裂進展特性を求めるために，モデルテスト，精密な解析手段及び解析法を用いて設計されるタンクである。このタンクが主として平面板によって構成される場合（方形タンク），設計蒸気圧 P_0 は，0.07*MPa* 未満としなければならない。

-2. 大気圧下で貨物温度が-10℃より低い場合，**4.5** に規定するスモールリークプロテクションシステムを有する部分二次防壁を設けなければならない。スモールリークプロテクションシステムは **4.7** の規定に従って設計しなければならない。

4.22.2 構造解析

-1. 次の**(1)**から**(4)**について，構造が適当であることを確認しなければならない。この場合，すべての動的及び静的荷重の影響を考慮しなければならない。

(1) 塑性変形
(2) 座屈
(3) 疲労破壊
(4) き裂進展

有限要素法又はこれと同様の方法による解析並びに破壊機構解析又はこれと同等の検討を行わなければならない。

-2. 船体構造との相互作用を含め，タンクに生じる応力レベルを算定するために，3 次元解析を行わなければならない。この解析の構造モデルには，貨物タンクの他，その支持及びキー構造並びに関連する船体構造部分も含めなければならない。

-3. 類似船による有効な資料がない場合には，不規則波中における個々の船舶の加速度及び運動の精密解析，並びにこれらの力及び運動による船体及びその貨物タンクの応答の精密解析を行わなければならない。

4.22.3 最終設計条件

-1. 塑性変形

(1) 主として回転体によって構成される独立型タンクタイプ *B* の許容応力は，次に示す値を超えてはならない。

$\sigma_m \le f$

$\sigma_L \le 1.5f$

$\sigma_b \le 1.5F$

$\sigma_L + \sigma_b \le 1.5F$

$\sigma_m + \sigma_b \le 1.5F$

$\sigma_m + \sigma_b + \sigma_g \le 3.0F$

$\sigma_L + \sigma_b + \sigma_g \le 3.0F$

σ_m : 等価一次一般膜応力

σ_L:等価一次局部膜応力

σ_b:等価一次曲げ応力

σ_g:等価二次応力

f: R_m/A 又は R_e/B のうちいずれか小さい方

F: R_m/C 又は R_e/D のうちいずれか小さい方

R_m 及び R_e については，**4.18.1-3.**による。$\sigma_{m,}$，σ_L，σ_b 及び σ_g の応力については，**4.28.3** の応力の分類の定義も参照すること。本会が，設計条件を考慮の上で適当と認めた場合は，表中の値とは異なる値を用いることができる。

表 N4.2　A，B，C 及び D の値（独立型タンクタイプ B）

	ニッケル鋼及び炭素-マンガン鋼	オーステナイト鋼	アルミニウム合金
A	3	3.5	4
B	2	1.6	1.5
C	3	3	3
D	1.5	1.5	1.5

(2) 主として平板で構成される独立型タンクタイプ B については，有限要素法に適用する許容等価膜応力は次の**(a)**から**(c)**を超えてはならない。

(a) ニッケル鋼及び炭素-マンガン鋼については，$R_m/2$ 又は $R_e/1.2$ のうちいずれか小さい方

(b) オーステナイト鋼については，$R_m/2.5$ 又は $R_e/1.2$ のうちいずれか小さい方

(c) アルミニウム合金については，$R_m/2.5$ 又は $R_e/1.2$ のうちいずれか小さい方

本会が，応力の局所性，応力解析方法及び設計条件を考慮の上で適当と認めた場合は，上記の値とは異なる値を用いることができる。

(3) 板部材の板厚及び防撓材の寸法は，独立型タンクタイプ A で要求されるものより小さくしてはならない。

-2. 座屈強度

外圧及び圧縮応力を引き起こすその他の荷重を受ける貨物タンクの座屈強度解析を，本会が適当と認める方法で行わなければならない。この方法は，必要に応じて，板の目違い，真直度又は平面度の欠如，楕円率並びに規定の弧又は弦長での真の円形からの誤差により生じる理論的な座屈応力と実際の座屈応力との差を適切に考慮したものでなければならない。

4.22.4 疲労設計条件

-1. 疲労及びき裂進展評価を **4.18.2** に従い行わなければならない。許容基準はき裂の検知性によって，**4.18.2-7.**，**4.18.2-8.**又は **4.18.2-9.**を満足しなければならない。

-2. 疲労解析は工作誤差を考慮しなければならない。

-3. 本会は，必要と認めた場合には，構造要素の応力集中係数及び疲労寿命を求めるためのモデルテストを要求することがある。

4.22.5 偶発設計条件

-1. タンク及び支持構造は，**4.3.4(3)**及び **4.15** に規定する偶発荷重及び設計条件を考慮して設計を行わなければならない。

-2. **4.15** に規定する偶発荷重が作用する場合，**4.22.3** に規定する許容基準を満足しなくてはならない。ただし，許容基準は低い発現確率を考慮して適切に修正したものとする。

4.22.6 試験

独立型タンクタイプ *B* は，次の**(1)**及び**(2)**の水圧又は水圧-空気圧試験を行わなければならない。

(1) 試験は独立型タンクタイプ *A* に対する **4.21.5** の規定によって行わなければならない。

(2) さらに，試験状態における最大一次膜応力又は主要部材の最大曲げ応力は，試験温度で材料の降伏応力（組立て状態）の 90%を超えてはならない。計算上この応力が降伏応力の 75%を超える場合，プロトタイプテストで歪ゲージ又は他の適当な装置を用いて前記の条件を満足することを確認しなければならない。

4.22.7 マーキング

圧力容器に要求されるマーキングは，過大な局部応力が生じないような方法で行われなければならない。

4.23 独立型タンクタイプ *C*（*IGC* コード 4.23）

4.23.1 設計原則

-1. 独立型タンクタイプ *C* の設計原則は，破壊機構及びき裂進展基準を含むように修正された圧力容器の基準に基づいている。**-2.**に規定する最小設計圧力は，初期表面欠陥がタンクの寿命期間中にタンク板の板厚の半分を超える進展が起こらないように，動的応力が十分に低いことを確保することを目的としている。

-2. 独立型タンクタイプ *C* は **D 編 10.5** の規定に適合するタンクである。このタンクは次式で与えられる値以上の設計蒸気圧 P_0 を有する。

$$P_0 = 0.2 + A \cdot C(\rho_r)^{1.5} \ (MPa)$$

$$A = 0.00185\left(\frac{\sigma_m}{\Delta\sigma_A}\right)^2$$

σ_m: 設計一次膜応力

$\Delta\sigma_A$: 許容動的膜応力（発現確率 Q=10^{-8} レベルでの両振幅）

$55N/mm^2$:フェライトーパーライト，マルテンサイト及びオーステナイト鋼

$25N/mm^2$:アルミニウム合金（5083-0）

C: 次に示すタンクの寸法から定まるもののうち大きい値

h， $0.75\,b$ 又は $0.45\,l$

h: タンクの高さ（船の深さ方向）（*m*）

b: タンクの幅（船の幅方向）（*m*）

l: タンクの長さ（船の長さ方向）（*m*）

ρ_r: 設計温度における貨物の比重（清水の場合: $\rho_r = 1$）

タンクの設計寿命が出会波数が 10^8 となる期間よりも長い場合は，$\Delta\sigma_A$ は設計寿命に対応した同等のき裂進展を与える値となるよう修正しなければならない。

-3. 本会がタンクの形状並びに支持構造及び取付け物の配置を考慮して必要と認めた

場合，タイプ *A* 又はタイプ *B* の規定の適用を要求することがある。

4.23.2　タンク板厚

-1.　タンク板厚は次の**(1)**から**(3)**を満足しなければならない。

(1)　圧力容器に関しては，**-4.**に従って計算される板厚は，形成後の最小値としなければならない。負の許容値は認められない。

(2)　圧力容器に関しては，成形後の腐食予備厚を含む胴板及び鏡板の最小板厚は，炭素-マンガン鋼及びニッケル鋼については 5*mm*，オーステナイト鋼については 3*mm* 及びアルミニウム合金については 7*mm* 未満としてはならない。

(3)　**4.23.2-4.**による計算に使用する溶接継手効率は，0.95 としなければならない。この場合，**6.5.6-5.**に定める検査及び非破壊試験を行うものとする。この数値は，使用材料，継手の種類，溶接法及び荷重の種類等を考慮して，1.0 まで増加することができる。プロセス用圧力容器について，本会は抜取りの非破壊試験を認めることがある。ただし，その非破壊試験の範囲は，使用材料，設計温度，組立て状態での材料の無延性遷移温度，溶接継手の種類及び溶接法等に応じて，**6.5.6-5.**の規定により定めたものより小としてはならず，かつ，継手効率は，0.85 以下の値を採用しなければならない。特別の材料について，前記の継手効率は溶接継手の機械的性質に応じて減少しなければならない。

-2.　内圧の計算の際に **4.13.2** に規定する設計液圧を考慮しなければならない。

-3.　圧力容器の座屈を検討するのに使用する設計外圧 P_e は，次式で与えられるもの未満としてはならない。

$$P_e = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \ (MPa)$$

P_1 : 真空逃し弁の設計圧力。真空逃し弁が設けられない圧力容器については，P_1 は特別に考慮されるが，一般に 0.025*MPa* 未満としてはならない。

P_2 : 圧力容器又はその一部を格納する完全に閉囲された区画の圧力逃し弁の設定圧力。その他の場合には，P_2=0

P_3 : 防熱材の重量及び収縮，腐食予備厚を含む容器の重量並びに圧力容器が受けると予想されるその他の外圧荷重による容器の圧縮作用力。これには，ドームの重量，タワー及び管装置の重量，半載貨物の影響，加速度及び船体変形等が含まれる。さらに内圧若しくは外圧又は両方の局部的な影響についても考慮しなければならない。

P_4 : 圧力容器又はその一部が暴露甲板上にある場合の水頭による外圧。その他の場合には，P_4=0

-4.　内圧に基づく構造寸法は，次に従って，計算されなければならない。

4.13.2 に規定する内圧を受けるフランジを含む圧力容器の受圧部の寸法及び形状は，**D 編 10 章**の規定によらなければならない。これらの計算は，すべての条件において，認められている圧力容器の理論に基づくものでなければならない。圧力容器の受圧部の開口は，**D 編 10 章**の規定に従って補強しなければならない。

-5　静的及び動的荷重に対する応力解析は次の**(1)**から**(3)**に従って行われなければならない。

(1)　圧力容器の寸法は，**4.23.2-1.**から **4.23.2-4.**及び **4.23.3** の規定により定めなければならない。

(2)　支持構造近傍及び支持構造用の容器取付け物近傍の荷重及び応力計算を実施しな

ければならない。**4.12** から **4.15** に定める荷重は，適用可能な場合には，使用しなければならない。支持構造近傍の応力は，材料の降伏応力の 90%又は引張り強さの 75%を超えてはならない。特別な場合，本会は疲労解析を要求することがある。

(3) 本会が必要と認めた場合には，二次応力及び熱応力について特別な考慮を払わなければならない。

4.23.3 最終設計条件

-1. 塑性変形

(1) 独立型タンクタイプ *C* の許容応力は，次に示す値を超えてはならない。

$\sigma_m \le f$

$\sigma_L \le 1.5f$

$\sigma_b \le 1.5f$

$\sigma_L + \sigma_b \le 1.5f$

$\sigma_m + \sigma_b \le 1.5f$

$\sigma_m + \sigma_b + \sigma_g \le 3.0f$

$\sigma_L + \sigma_b + \sigma_g \le 3.0f$

σ_m: 等価一次一般膜応力

σ_L: 等価一次局部膜応力

σ_b: 等価一次曲げ応力

σ_g: 等価二次応力

f: R_m/A 又は R_e/B のうちいずれか小さい方

R_m 及び R_e については，**4.18.1-3.**による。$\sigma_{m,}$，σ_L，σ_b 及び σ_g の応力については，**4.28.3** の応力の分類の定義も参照すること。

表 N4.3　*A* 及び *B* の値（独立型タンクタイプ *C*）

	ニッケル鋼及び炭素-マンガン鋼	オーステナイト鋼	アルミニウム合金
A	3	3.5	4
B	1.5	1.5	1.5

-2. 座屈基準は，次によらなければならない。

外圧及び圧縮応力を引き起こすその他の荷重を受ける圧力容器の板厚及び形状は，一般的に受け入れられている圧力容器の座屈理論に基づく計算によるものでなければならず，かつ，板の目違い，楕円率及び規定の弧又は弦長での真の円形からの誤差により生じる理論的な座屈応力と実際の座屈応力との差を適切に考慮したものでなければならない。

4.23.4 疲労設計条件

大気圧下で貨物温度が-55℃より低い大型の独立型タンクタイプ *C* について，本会は静的及び動的応力に関して **4.23.1-1.**の規定を満足していることを確認する追加の検討を要求する場合がある。

4.23.5 偶発設計条件

-1. タンク及び支持構造は，**4.3.4(3)**及び **4.15** に規定する偶発荷重及び設計条件に対し

て設計を行わなければならない。

-2. **4.15** に規定する偶発荷重が作用する場合，**4.23.3-1.**に規定する許容基準を満足しなくてはならない。ただし，許容基準は低い発現確率を考慮して適切に修正したものとする。

4.23.6 試験

-1. 組立完了時に各圧力容器は，タンク頂部で測った圧力が $1.5P_0$ 以上となる圧力の下で水圧試験を行わなければならないが，いかなる箇所においても計算による一次一般膜応力が試験中に材料の降伏応力の 90%を超えてはならない。単純な円筒形又は球形の圧力容器を除き，計算上この応力が降伏応力の 75%を超える場合，プロトタイプテストで歪ゲージ又は他の適当な装置を用いて前記の条件を満足することを確認しなければならない。

-2. 試験に使用する水温は，組立て状態の材料の無延性遷移温度より少なくとも 30℃高い温度でなければならない。

-3. 圧力は，板厚 25*mm* につき 2 時間保持しなければならないが，いかなる場合も 2 時間未満としてはならない。

-4. 貨物用圧力容器に対して必要な場合，水圧-空気圧試験を前**-1.**から**-3.**に示す状態で行うことができる。

-5. 使用温度に応じてより高い許容応力を用いる圧力容器の試験について，本会は，特別の考慮を払うことがある。ただし，前**-1.**の規定には完全に適合しなければならない。

-6. 工事完了後，各圧力容器及びその付属品は，適当な漏洩試験を行わなければならない。この試験は前**-1.**に規定する圧力試験に組み合わせて差し支えない。

-7. 貨物タンク以外の圧力容器の空気圧試験は，個々の場合に応じて本会が適当と認めた場合にのみ行うことができる。この試験は，圧力容器が安全に水を満たすことができないように設計され若しくは支持されているか又はこれらの容器を乾燥できず，かつ，使用中に試験用媒体の痕跡を許容できない場合にのみ認められる。

4.23.7 マーキング

圧力容器に要求されるマーキングは，過大な局部応力が生じないような方法で行われなければならない。

4.24 メンブレンタンク（*IGC* コード 4.24）

4.24.1 設計原則

-1. メンブレン貨物格納設備の設計原則は，熱その他による伸縮によりメンブレンの気液密性を損なう過度のリスクを生じないようなものでなければならない。

-2. **4.24.2-1.**に規定する使用中に起こりうる事象を考慮して，解析及び試験に基づく系統的な手法により，格納設備が目的とする機能を満足することを実証しなければならない。

-3. 大気圧下で貨物温度が-10℃より低い場合，**4.5** に規定する完全二次防壁を設けなければならない。二次防壁は **4.6** の規定に従って設計しなければならない。

-4. 設計蒸気圧 P_0 は，原則として 0.025*MPa* を超えてはならない。ただし，船体構造寸法を必要に応じて増強し，かつ，支持防熱構造の強度が適当なものであれば，P_0 はより大きい値とすることができるが，0.07*MPa* 未満としなければならない。

-5. メンブレンタンクの定義は，非金属製メンブレンが使用される設計，メンブレンと防熱材が一体となる設計又はメンブレンが防熱材に組込まれるような設計について，これ

を除外するものではない。

-6. メンブレンの厚さは，原則として 10*mm* を超えてはならない。

-7. **9.2.1** の規定による一次防熱スペースと二次防熱スペース全体のイナートガス循環は，ガス検知として有効な手段を可能にするのに十分なものでなければならない。

4.24.2 設計検討事項

-1. メンブレンの寿命にわたり液密の損失につながる次のような潜在的な事象を評価しなければならない。

(1) 最終強度設計に関する事象
  (a) メンブレンの引張による損傷
  (b) 防熱材の圧縮崩壊
  (c) 熱劣化
  (d) 防熱材と船体構造間の取付けの喪失
  (e) 防熱材へのメンブレンの固着の喪失
  (f) 内部構造及び支持構造の構造の健全性
  (g) 支持構造の損傷

(2) 疲労強度設計に関する事象
  (a) 船体構造との取合いを含むメンブレンの疲労
  (b) 防熱の疲労亀裂
  (c) 内部構造と支持構造の疲労
  (d) バラストの浸入につながる船体構造の疲労亀裂

(3) 偶発設計に関する事象
  (a) 機械的損傷（使用中におけるタンク内の物体の落下等によるもの）
  (b) 防熱スペースの過圧
  (c) タンクの過負圧
  (d) 内部船体構造からの浸水

内部の単一の事象により，両メンブレンが同時にあるいは連続的に損傷を起こしうる設計としてはならない。

-2. 貨物格納設備の材料に必要な物理的性質（機械的性質，熱的性質，化学的性質等）は，**4.24.1-2.**の規定に従って設計段階に確認しなければならない。

4.24.3 荷重及び荷重組合せ

インタバリアスペースの過圧，タンク内の負圧，スロッシングの影響及び船体振動の影響及びこれらの組合せによるタンクの健全性の損失について，特別の考慮を払わなければならない。

4.24.4 構造解析

-1. 貨物格納設備及び **4.9** に規定するような関連構造の最終強度評価及び疲労強度評価を目的とした構造解析や試験を実施しなければならない。構造解析において，貨物格納設備に支配的な損傷モードを評価するために必要なデータを提供しなければならない。

-2. 船体構造解析は，**4.13.2** に規定する内圧を考慮しなければならない。船体変形とメンブレン及び防熱材との適合性並びに船体変形については，特別の配慮を払わなければならない。

-3. **4.24.4-1.**及び **4.24.4-2.**に示す解析は，個々の運動，加速度及び船体と貨物格納設備

の応答に基づくものでなければならない。

4.24.5　最終設計条件

-1.　使用状態におけるすべての重要な構成要素，サブシステム又は装置は，**4.24.1-2.**に従い，構造的に耐え得ることを確認しなければならない。

-2.　貨物格納設備，貨物格納設備と船体構造との取合い及びタンク内構造の損傷モードに対する許容基準の選定においては，考慮する損傷モードに伴う結果を考慮しなければならない。

-3.　内殻の部材寸法は，**4.13.2** に規定する内圧を考慮して，**C 編 14 章**の規定を準用し，かつ，**4.14.3** に規定するスロッシング荷重に関する該当する要件に適合するよう定めたものでなければならない。

4.24.6　疲労設計条件

-1.　疲労解析は，継続的なモニタリングにより損傷発生を検知できないポンプタワー等のタンク内の構造並びにメンブレン及びポンプタワーの付属品に対して実施しなければならない。

-2.　疲労計算は，以下の**(1)**及び**(2)**に応じて，**4.18.2** の規定に従って実施しなければならない。

(1)　構造の健全性に対する構造要素の重要性

(2)　検査実施の可否

-3.　両メンブレンに同時にあるいは連続的に損傷をもたらすき裂が発生しないことが試験又は解析により確認できる構造要素については，C_w は 0.5 以下としなければならない。

-4.　定期的な検査を実施する構造要素であって，両メンブレンに同時あるいは連続的に損傷をもたらす疲労き裂が発生し得る構造要素については，**4.18.2-8.**に規定する疲労及び破壊機構要件を満足しなければならない。

-5.　就航中の検査においてアクセスできない構造要素であって，両メンブレンに同時あるいは連続的に損傷をもたらす疲労き裂が前兆なしに発生し得る構造要素については，**4.18.2-9.**に規定する疲労及び破壊機構要件を満足しなければならない。

4.24.7　偶発設計条件

-1.　格納設備及びその支持構造は，**4.15** に規定する偶発荷重を考慮して設計を行わなければならない。偶発荷重は相互に又は環境荷重と組合せる必要はない。

-2.　リスク評価に基づき追加の事故シナリオを決定しなければならない。タンク内の艤装品の固着については，特に注意を払わなければならない。

4.24.8　設計段階における試験

-1.　**4.24.1-2.**に規定する設計段階における試験には，コーナー及び継手を含む一次及び二次防壁の一連の解析モデル及び物理モデルを含めなければならない。このモデルは，静的，動的及び熱荷重に起因する組合せ歪に耐えることを確認するために，試験を行ったものでなければならない。これは，結果的に完全貨物格納設備のプロトタイプモデルの建造となる。解析及び物理モデルにおいて考慮する試験条件は，貨物格納設備が，その一生に遭遇する最も厳しい就航状態に相当するものでなければならない。**4.6.2** に規定する二次防壁の定期的試験の許容基準案は，プロトタイプモデルによる試験結果に基づかなければならない。

-2.　メンブレンの材料及びメンブレンの溶接継手又は接着継手の疲労性能は，試験により確認しなければならない。防熱材の船体構造との固着部の最終強度及び疲労強度については，解析又は試験により確認しなければならない。

4.24.9　試験

-1.　メンブレン貨物格納設備を設ける船舶の場合，全てのタンク及び通常液体を積み，かつ，メンブレンを支持する隣接船体構造となるすべての区画は，本会が適当と認める水圧試験を行わなければならない。

-2.　メンブレンを支持するすべてのホールド構造は，貨物格納設備を搭載する前に漏洩試験を行わなければならない。

-3.　通常，液体を積載しないパイプトンネル及びその他の区画は，水圧試験を行う必要はない。

4.25　一体型タンク（*IGC* コード 4.25）

4.25.1　設計原則

-1.　一体型タンクとは，船体構造の一部を構成し，かつ，隣接船体構造に応力を与える荷重によって影響を受けるタンクをいい，次の**(1)**から**(3)**の規定に適合しなければならない。

(1)　**4.1.2** で定める設計蒸気圧 P_0 は，原則として 0.025*MPa* を超えてはならない。ただし，船体構造寸法を必要に応じて増強する場合には，P_0 はより大きい値とすることができるが，0.07*MPa* 未満としなければならない。

(2)　一体型タンクは，貨物の沸点が-10℃以上のプロダクトに用いることができる。本会は，特別の考慮が払われる場合，-10℃より低温のものについて認めることがある。その場合，完全二次防壁としなければならない。

(3)　**19 章**の規定によりタイプ 1*G* 船が要求されるプロダクトは，一体型タンクを使用してはならない。

4.25.2　構造解析

一体型タンクの構造解析は，本会の適当と認めるところによる。

4.25.3　最終設計条件

-1.　タンク囲壁の構造寸法は，少なくとも **4.13.2** に規定する内圧を考慮して，**C 編 14 章**の規定を準用して定めなければならない。

-2.　一体型タンクの許容応力は，本会の適当と認めるところによる。

4.25.4　偶発設計条件

-1.　タンク及び支持構造は，**4.3.4(3)**及び **4.15** に規定する偶発荷重を考慮して設計を行わなければならない。

-2.　**4.15** に規定する偶発荷重が作用する場合，**4.25.3** に規定する許容基準を満足しなくてはならない。ただし，許容基準は低い発現確率を考慮して適切に修正したものとする。

4.25.5　試験

一体型タンクについては，水圧又は水圧-空気圧試験を行わなければならない。一般的に，

この試験は，実行可能な限りタンクに生ずる応力が設計応力に近くなるようにし，かつ，タンク頂部の圧力を *MARVS* 以上として行わなければならない。

4.26 セミメンブレンタンク（*IGC* コード 4.26）

4.26.1 設計原則

-1. セミメンブレンタンクとは，負荷状態において非自己支持型のタンクで，防熱材を介して隣接船体構造に支持される平板と，これに接続して熱その他による伸縮を吸収するように設計された曲面部によって構成されるタンクをいう。

-2. 設計蒸気圧 P_0 は，原則として 0.025*MPa* を超えてはならない。ただし，船体構造寸法を必要に応じて増強し，かつ，支持防熱構造の強度が適当なものであれば，P_0 はより大きい値とすることができるが，0.07*MPa* 未満としなければならない。

-3. セミメンブレンタンクについては，この節の独立型タンク又はメンブレンタンクに関する規定を準用しなければならない。

-4. 独立型タンクタイプ *B* に適用される要件のうちタンク支持方法を除くすべての要件に適合するセミメンブレンタンクの場合，本会は，特別の考慮を払った後，部分二次防壁を認めることがある。

4.27 新コンセプトに対する限界状態設計（*IGC* コード 4.27）

4.27.1 一般

4.21 から **4.26** の規定を用いて設計することのできない新型式の貨物格納設備は，本節並びに本章の **4.1** から **4.20** の該当規定を用いて設計しなければならない。本節による貨物格納設備は，確立された設計解並びに新設計に適用できる構造設計手法である限界状態設計の原理に基づき設計しなければならない。このより一般的な手法は，**4.21** から **4.26** の規定を用いて設計された既知の格納設備と同等の安全レベルを確保するものである。

4.27.2 限界状態設計

-1. 限界状態設計は，各構造要素について **4.3.4** による設計条件に関連する損傷モードを評価する系統的手法である。限界状態とは，構造又は構造の一部が要件を満足しない状態と定義する。

-2. 各損傷モードは，一つ以上の限界状態が関連する。関連する全ての限界状態を考慮することにより，構造要素の最小限界荷重を得ることができる。

限界状態は次の 3 つに分類する。

(1) 最終限界状態（ULS）：非損傷状態において，最大耐荷容量，場合によっては，最大ひずみ又は最大変形に対応する。
(2) 疲労限界状態（FLS）：繰り返し荷重の影響による劣化に相当する。
(3) 偶発限界状態（ALS）：偶発事象に耐えることのできる構造強度に関連する。

4.27.3 設計基準

限界状態設計の手順及び関連する設計パラメータは，**附属書 7** に規定する「新型式の貨

物格納設備の設計における限界状態設計手法の使用に関する基準」に適合しなければならない。

4.28 4 章の指針（*IGC* コード 4.28 関連）

4.28.1 静的設計における内圧計算の要領

-1. 本節には，静的設計を目的とした動的液圧の計算の指針を示す。本指針による圧力は **4.13.2-4.**に規定する内圧の決定に用いて差し支えない。

(1) $(P_{gd})max$ は，最大設計加速度による動的液圧

(2) $(P_{gd}site)max$ は，部位特異の加速度による動的液圧

(3) P_{eq} は，次の P_{eq1} 及び P_{eq2} の算式のいずれか大きい方とする。

$$P_{eq1} = P_0 + (P_{gd})\max\,(MPa)$$

$$P_{eq2} = P_h + (P_{gd}site)\max\,(MPa)$$

-2. 内部液圧は，**4.14.1** に示す船体運動によって貨物の重心に加速度が加わった結果発生するものであって，重力及び動的加速度を合成した次式で計算されること。

$$P_{gd} = a_\beta \cdot z_\beta \frac{\rho}{1.02\times10^5}\,(MPa)$$

a_β :任意の方向 β（**図 N4.1** 参照）における重力及び動的荷重による無次元化された加速度（すなわち，重力加速度に対する比）大型のタンクの場合，横方向，上下方向及び前後方向加速度を考慮した加速度楕円を用いること。

z_β :圧力を定めるべきタンク板の点から β 方向（**図 N4.2** 及び**図 N4.3** 参照）へ測った最大液頭高さ（*m*）。タンクの許容全容積の一部と見なされるタンクドーム部は，タンクドームの全容積 V_d が次の算式による値を超えない場合を除き，z_β の決定に際して考慮すること。

$$V_d = V_t \frac{100 - FL}{FL}$$

V_t :ドーム部を除いたタンク容積

FL :**15 章**に規定する積付制限値

ρ: 設計温度における貨物の最大密度（kg/m^3）

β の方向は，$(P_{gd})max$ 又は$(P_{gd}site)max$ が最大となる方向を考慮すること。なお，上記の式は，満載タンクに対して適用するものとする。

-3. 同等の他の計算方法を適用して差し支えない。

4.28.2 加速度成分の参考式

次に示す式は，北大西洋における 10^{-8} の発現確率レベルに対応する船体運動による加速度成分の指針として示すものであり，船の長さが 50*m* を超える船舶が **A 編 2.1.8** による船の速力程度の速さで航行する状態のに適用する。

4.14.1.に定める上下方向加速度

$$a_z = \pm a_0 \sqrt{1 + (5.3 - \frac{45}{L})^2 (\frac{x}{L} + 0.05)^2 (\frac{0.6}{C_b})^{1.5} + \left(\frac{0.6yK^{1.5}}{B}\right)^2}$$

4.14.1 に定める横方向加速度

$$a_y = \pm a_0 \sqrt{0.6 + 2.5(\frac{x}{L} + 0.05)^2 + K(1 + 0.6K\frac{z}{B})^2}$$

4.14.1 に定める前後方向加速度

$$a_x = \pm a_0 \sqrt{0.06 + A^2 - 0.25A}$$

$$a_0 = 0.2\frac{V}{\sqrt{L}} + \frac{34 - \frac{600}{L}}{L}$$

x : 船舶の中央から積載物を含むタンクの重心位置までの船舶の長さ方向の距離（m）。x は，船舶の中央から前方を正，後方を負で表す。

y : 船舶の中心線から積載物を含むタンクの重心位置までの船舶の横方向の距離（m）。

z : 船舶の実際の喫水線から積載物を含むタンク重心までの垂直距離（m）。z は，喫水線から上方を正，下方を負で表す。

K : 一般に 1.0。特殊な積付け及び特殊な船型を有する場合は，次式による。

$K = 13GM/B$

$K \geq 1.0$

GM: メタセンタ高さ（m）

$$A = (0.7 - \frac{L}{1200} + 5\frac{z}{L})(\frac{0.6}{C_b})$$

V: **A 編 2.1.8** による船の速力（kt）

a_x, a_y, a_z : 各方向の無次元化された最大の加速度（すなわち重力加速度との比）。計算上はそれぞれ別個に働くものと考える。a_z は静荷重による成分を含まず，a_y は横揺れによる横方向の静荷重成分を含み，a_x は縦揺れによる長さ方向の静荷重成分を含む。

4.28.3　応力の分類

-1.　応力評価のため，応力の分類を次に定める。

-2.　直応力は，対象と考える断面に垂直な応力である。

-3.　膜応力は，対象と考える断面の厚さ方向に一様に分布し，かつ，厚さ方向の応力の平均値に等しい直応力成分である。

-4.　曲げ応力は，対象と考える断面で膜応力を除いた後，厚さ方向に変化する応力である。

-5.　せん断応力は，対象と考える断面に沿って働く応力成分である。

-6.　一次応力は，荷重によって生ずる応力で，外部からの力及びモーメントに釣合う必要のある応力である。一次応力の基本的な特性は，自己平衡作用がないことである。降伏応力をかなり超えた一次応力は，破壊又は少なくとも大きな変形を引き起こす。

-7.　一次一般膜応力は，降伏の結果，荷重の再配分を生ずることがないように構造物に分布している一次膜応力である。

-8.　一次局部膜応力は，圧力又は他の機械的荷重によって生じる膜応力及び一次応力又は不連続効果と組合わされた膜応力が，構造物の他の部分に荷重を伝達するときに過度の変形を生じさせる場合発生する。この応力は，二次応力的な性質を有するが，一次局部膜

応力として分類される。この応力領域が次式を満足するとき，局部的であるとみなすことができる。

$S_1 \le 0.5\sqrt{Rt}$ 及び

$S_2 \ge 2.5\sqrt{Rt}$

S_1: 等価応力が $1.1f$ を超える領域の子午線方向の距離

S_2: 一次一般膜応力の許容値を超える他領域までの子午線方向の距離

R: 容器の平均半径

t: 一次一般膜応力の許容値を超えている箇所の容器の板厚

f: 一次一般膜応力の許容値

-9. 一次曲げ応力は，圧力又は他の機械的荷重によって生じる曲げ応力であって，総体的又は局部的な構造上の不連続性のない部分のものである。

-10. 二次応力は，隣接する部分の拘束又は構造物の自己拘束によって生ずる直応力又はせん断応力である。二次応力の基本的な特性は，自己平衡作用を持つことである。局部的な降伏又は僅かな変形は，この応力を生じさせる条件を満足する。

図 N4.1　加速度楕円

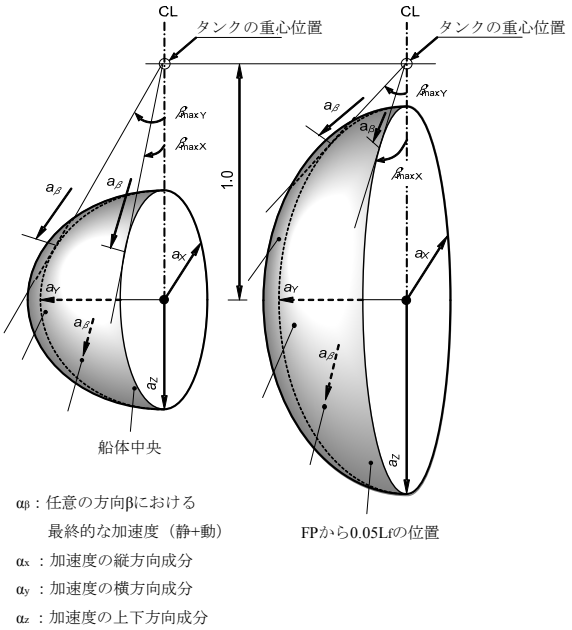


図 N4.2　内圧の求め方

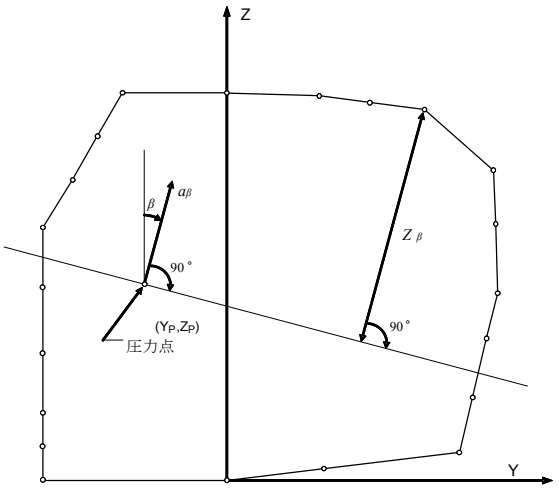


図 N4.3　点 1，2 及び 3 における液頭高さ z_β の求め方

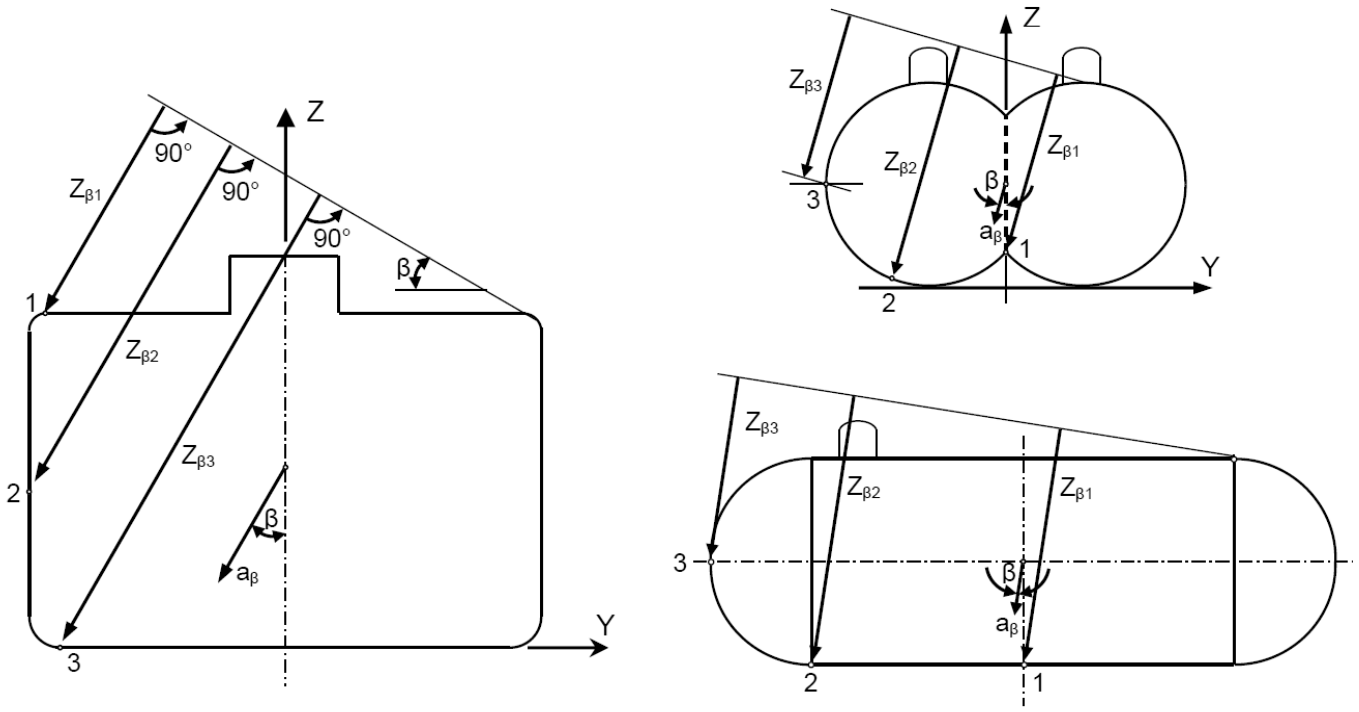
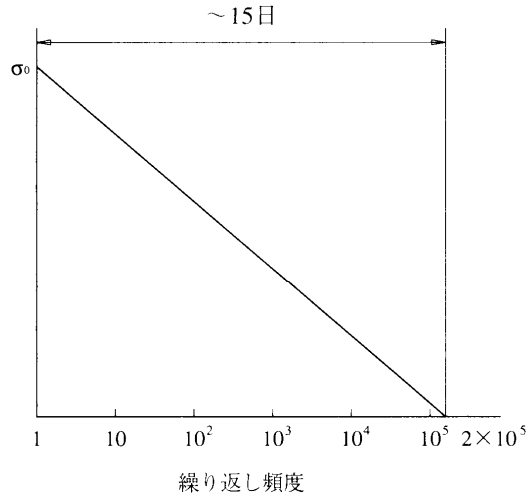


図 N4.4　簡易化した荷重分布



σ_0：船の一生における最大応力の期待値
繰り返し頻度は対数表示：2×10^5を推定の一例として示す

5 章を次のように改める。

5 章　プロセス用圧力容器並びに液，~~ガス~~蒸気及び圧力用管装置

5.1　一般（*IGC* コード 5.1）

~~**5.1.1　プロセス用圧力容器（*IGC* コード 5.1.2）**~~

~~**4 章**の独立型タンクタイプ *C* の規定は，本会が必要と認めた場合，プロセス用圧力容器にも適用する。この場合において，**4 章**に使用されている圧力容器という用語は，独立型タンクタイプ *C* 及びプロセス用圧力容器の両方を意味する。~~

~~**5.2　貨物及びプロセス用管装置（*IGC* コード 5.2）**~~

5.~~2.1~~1.1　一般

~~1.~~ 本 **5.2** から **5.5** 本編 **5 章**の規定は，~~ガス~~蒸気管装置，ガス燃料管及び安全弁のベント管系又は類似の管装置を含む~~貨物~~プロダクト用及びプロセス用管装置（貨物を内蔵することのない~~計装用~~補助管装置を除く）に適用する。

~~2.　オフセット，ループ管，曲り管若しくはベローズ，スリップ継手及びボール継手のような機械的伸縮継手又は類似の適当な手段を用いることにより，管，管装置構成要素及び貨物タンクを熱伸縮による過大な応力並びにタンクと船体構造の相対変位から保護する措置を講じなければならない。機械的伸縮継手が管装置に使用される場合，それらは最小限に止め，かつ，貨物タンクの外側に設ける場合は，ベローズ型のものでなければならない。~~

~~3.　低温用管装置は，船体の温度が船体材料の設計温度より低くならないように，必要に応じて隣接船体構造から熱的に隔離しなければならない。陸上施設連結具の箇所及びポンプシールの箇所のように液管装置が定期的に開放される箇所又は液体の漏洩が予想される箇所には，その下部の船体を保護する措置を講じなければならない。~~

~~4.　タンク又は管装置が熱的隔離により船体構造から分離される場合は，管及びタンクの両方とも電気的に接地する措置を講じなければならない。すべてのガスケット付管継手及びホースの接手は，電気的に接地しなければならない。~~

~~5.　貨物用ホースの取外しに先立って，貨物の積荷及び揚荷用クロスオーバーヘッダ及び貨物用ホースから貨物タンク又は他の適当な場所に圧力を逃し，かつ，残液を排出するために適当な措置を講じなければならない。~~

~~6.　液体が満たされた状態で隔離されることのあるすべての管系及び構成要素には，逃し弁を設けなければならない。~~

~~7.　貨物管装置から液体貨物を排出するための逃し弁の排出管は，貨物タンク内に導かなければならない。その代替として，ベント装置内に流入する液体貨物を検知し，かつ，処理する設備を設ける場合は，逃し弁の排出管をベントマストに導くことができる。貨物用ポンプの逃し弁の排出管は，ポンプの吸引側に導かなければならない。~~

5.1.2　プロセス用圧力容器

本編 **4** 章の独立型タンクタイプ *C* の規定は，本会が必要と認めた場合，プロセス用圧力容器にも適用する。この場合，本編 **4** 章に規定される「圧力容器」には，独立型タンクタイプ *C* 及びプロセス用圧力容器の両方を含む。

5.1.3　プロセス用圧力容器の定義

プロセス用圧力容器には，サージタンク，熱交換器及び貨物液又は蒸気を貯蔵又は処理するための蓄圧タンクを含む。

~~**5.2.2　内圧に基づく寸法**~~

~~**5.2.4** の規定に従うことを条件に，管の厚さは，次式に示す値未満としてはならない。~~

~~$t = \dfrac{t_0 + b + c}{1 - a/100}$ *(mm)*~~

~~t_0：理論上の厚さ~~

~~$t_0 = PD/(2Ke + P)$ *(mm)*~~

~~P：**5.2.3** に示す設計圧力（*MPa*）~~

~~D：外径（*mm*）~~

~~K：**5.2.4** に示す許容応力（N/mm^2）~~

~~e：継手効率で，継目無管及び承認された溶接管製造業者によって製作され，かつ，溶接部に対して本会が適当と認める非破壊試験を行い，継目無管と同等であると認められた縦方向又はらせん状溶接管にあっては，1.0 とする。その他の管に対する継手効率の値は，1.0 未満とし，製造法に応じて本会の定めるところによる。~~

~~b：曲げ加工に対する予備厚（*mm*）。b の値は，内圧のみによる曲げ部の計算上の応力が許容応力を超えないように選定しなければならない。そのような確認が得られない場合，b は，次式による。~~

~~$b = \dfrac{Dt_0}{2.5r}$ *(mm)*~~

~~r：平均曲げ半径（*mm*）~~

~~c：腐食予備厚（*mm*）であって，本会の適当と認める値。この予備厚は，期待される管の寿命に対応するものでなければならない。~~

~~a：厚さに対する負の製造公差（%）~~

5.2　装置の要件（*IGC* コード 5.2）

5.2.1　貨物取扱い装置及び貨物制御装置

貨物取扱い装置及び貨物制御装置は，次の**(1)**から**(5)**を考慮して設計しなければならない。

(1)　貨物液及び貨物蒸気の放出に発展する異常状態の防止

(2)　放出された貨物流体の安全な回収及び処理

(3)　引火性混合物の形成の防止

(4)　放出された可燃性の貨物液，ガス及び蒸気への着火の防止

(5)　人員が火災及びその他の危険に曝されることの制限

5.2.2　配置

-1.　貨物液又は貨物蒸気用のすべての管装置は，次の**(1)**から**(5)**の規定による。

(1)　パージ, ガスフリー又はイナーティング等の貨物に関連する操作に必要な連結管を除き，他の管装置から隔離しなければならない。貨物の逆流防止について，**9.4.4** の要件を考慮しなければならない。このような連結管を設ける場合には，貨物又は貨物蒸気が当該連結管を通じて他の管装置に流入しないような予防措置を講じなければならない。

(2)　本編 **16 章**に定める場合を除き，いかなる居住区域，業務区域もしくは制御場所又は機関区域（貨物機関区域を除く。）をも通過させてはならない。

(3)　開放甲板から直接，貨物格納設備に導かなければならない。ただし，垂直トランク又は同等の設備に装備された管は, 貨物格納設備の上方のボイドスペースを通過させることができる。また，ビルジ排出，ベント又はパージ用管は，コファダムを通過させることができる。

(4)　**3.8** に定める船首又は船尾の荷役設備, **5.3.1** に定める非常用貨物投棄設備及び **5.3.3** に定めるターレット区画装置並びに本編 **16 章**に定めるものを除き，開放甲板上の貨物エリア内に配置しなければならない。

(5)　航行中内圧を受けない横置陸上施設連結用管又は非常用貨物投棄設備を除き, **2.4.1** で規定する横方向のタンク位置の範囲内に配置しなければならない。

-2.　貨物の積荷及び揚荷用クロスオーバーヘッダから，また同様に，ローディングアーム又は貨物用ホースの取外しに先立って，最も船外側のマニホールド弁とローディングアーム又は貨物ホースとの間から圧力を逃し，貨物タンク又は他の適当な場所に液体貨物を排出するための適当な措置を講じなければならない。

-3.　貨物を直接加熱又は冷却するための液体を移送する管装置は，貨物エリアの外側において貨物蒸気の移動を防ぐあるいは検出するための適切な措置を講じない限り，貨物エリアの外側に導いてはならない。（**13.6.2(6)**参照）

-4.　貨物管装置から液体貨物を排出するための逃し弁の排出管は，貨物タンク内に導かなければならない。その代替として，ベント装置内に流入する液体貨物を検知し，かつ，処理する設備を設ける場合は，逃し弁の排出管をベントマストに導くことができる。下流側の管内において，過度の加圧の防止が必要な場合には，貨物用ポンプの逃し弁の排出管は，ポンプの吸引側に導かなければならない。

5.3　貨物エリアの外部の貨物管の配置（*IGC* コード 5.3）

5.3.1　非常用貨物投棄設備

非常用貨物投棄設備が設けられる場合は，**5.2.2** の該当規定を満足しなければならず，かつ, 居住区域, 業務区域, 制御場所又は機関区域の外を通して後部に導くことができるが，これらの区域内を通過させてはならない。非常用貨物投棄設備を恒久的に設ける場合には，貨物管装置から当該管装置を分離する適当な装置を貨物エリア内に設けなければならない。

5.3.2　船首尾荷役設備

-1.　船首又は船尾荷役を行うための貨物管装置を設ける場合にあっては，**3.8**，本節及び

5.10.1 の要件によらなければならない。

-2. 管には，使用後，パージ及びガスフリーができる設備を設けなければならない。使用しないときは，スプールピースを取外し，管の端部にブランクフランジを取付けなければならない。パージに使用されるベント管は，貨物エリア内に配置しなければならない。

5.3.3 ターレット区画移送設備

貨物エリア外部に設置される内部タレット設備を経由して貨物液又は貨物蒸気を移送する場合には，この目的のために使用される管装置は，**5.2.2** の該当規定及び **5.10.2** 並びに次の**(1)**から**(3)**の要件に適合しなければならない。

(1) 管装置は，ターレットへの接続部を除き，暴露甲板上に配置しなければならない。

(2) 可搬式のものとしてはならない。

(3) 管には，使用後にパージ及びガスフリーができる設備を設けなければならない。使用しないときは，貨物管から隔離するためにスプールピースを取外し，管の端部にブランクフランジを取付けなければならない。パージに使用されるベント管は，貨物エリア内に配置しなければならない。

5.3.4 ガス燃料管装置

機関区域内におけるガス燃料管は，本章の規定に加え，本編 **16 章**の要件に従わなければならない。

5.~~2.3~~4 設計圧力（*IGC* コード 5.4）

5.4.1 一般

~~-1. **5.2.2** の t_0 の式中，~~管及び管構成要素の最小寸法の決定に使用する設計圧力 ~~*P*~~P_0 は，装置の使用中に生じる最大圧力（ゲージ圧）とする。

~~-2. 管，管装置及び管構成要素に対しては，次の**(1)**から**(6)**に示す設計条件のうち，いずれか大きい値を使用しなければならない。~~

~~(1) 液体を内蔵して逃し弁から隔離されることのあるガス管装置又はその構成要素に対しては，45℃又は本会が承認した場合はこれより高いか若しくは低い温度における飽和蒸気圧（**4.2.6-2.**参照）。~~

~~(2) 常に蒸気のみを内蔵し，逃し弁から隔離されることのある装置又はその構成要素に対しては 45℃又は本会が承認した場合はこれより高いか若しくは低い温度における過熱蒸気圧（**4.2.6-2.**参照）。この場合，装置内の飽和蒸気は初期状態では，装置の使用圧力及び，使用温度にあると想定する。~~

~~(3) 貨物タンク及び貨物プロセス装置の *MARVS*~~

~~(4) 関連のポンプ又は圧縮機の排出逃し弁の設定圧力~~

~~(5) 貨物管装置の最大揚荷又は積荷総液頭~~

~~(6) 管系統中の逃し弁の設定圧力~~

~~-3.~~ 最小設計圧力は，1.0*MPa* 未満としてはならない。ただし，管端開放の管系統又は圧力逃し弁排出管系統についてはこの限りではないが，いかなる場合も 0.5*MPa* ~~未満としてはならない~~又は逃し弁の設定圧力の 10 倍の圧力のいずれか低い方以上としなければならない。

5.4.2　設計圧力

管，管装置及び管構成要素に対しては，運送される貨物に基づき，次の**(1)**から**(5)**に示す設計条件のうち，いずれか大きい値を使用しなければならない。

(1)　液体を内蔵して逃し弁から隔離されることのある蒸気管装置又はその構成要素に対しては，設計温度 45℃における飽和蒸気圧。これより高いか若しくは低い値を使用してもよい（**4.13.2-2.**参照）。

(2)　常に蒸気のみを内蔵し，逃し弁から隔離されることのある装置又はその構成要素に対しては 45℃における過熱蒸気圧。これより高いか若しくは低い値を使用してもよい（**4.13.2-2.**参照）。この場合，装置内の飽和蒸気は初期状態では，装置の使用圧力及び，使用温度にあると想定する。

(3)　貨物タンク及び貨物プロセス装置の *MARVS*

(4)　関連のポンプ又は圧縮機の排出逃し弁の設定圧力

(5)　起こりうるすべてのポンピング状況を考慮した貨物管装置の最大揚荷もしくは積荷総液頭又は管系統中の逃し弁の設定圧力

5.4.3　サージ圧にさらされる液管装置

サージ圧にさらされる液管装置は，この圧力に耐えうるよう設計しなければならない。

5.4.4　ガス燃料装置の外管又はダクトの設計圧力

ガス燃料装置の外管又はダクトの設計圧力は，ガス内管の最大使用圧力未満としてはならない。ただし，使用圧力が 1.0*MPa* を超えるガス燃料管の場合，外ダクトの設計圧力は破裂による局所的なピーク圧力及び換気装置の配置を考慮して，内管との間の空所に蓄積される最大圧力未満とならない圧力としてよい。

~~**5.2.4　許容応力**~~

~~1.　管に対しては，**5.2.2** の *t* に対する算式において考慮すべき許容応力は，次に示す値のうち小さい方の値とする。~~

~~$\frac{R_m}{A}$ 又は $\frac{R_e}{B}$~~

~~R_m：常温における規格最小引張り強さ（N/mm^2）~~

~~R_e：常温における規格最小降伏応力（N/mm^2）。降伏応力が，応力-歪線図に明確に示されていない場合，0.2%耐力を適用する。*A* 及び *B* の値は，少なくとも *A*=2.7 及び *B*=1.8 としなければならない。~~

~~2.　最小厚さは，本会の適当と認めた値としなければならない。~~

~~3.　支持構造，船の撓み又は他の原因によって付加される荷重による管の損傷，崩壊，過大なたわみ又は座屈を防止するために機械的強度が必要な場合，管の肉厚は，**5.2.2** で要求されるものより増さなければならない。ただし，機械的強度を増すことが実際的でないか又は過大な局部応力を生ぜしめる場合，このような荷重は，他の設計方法によって減少させるか，防止するか又は排除しなければならない。~~

~~4.　フランジ，弁及びその他の付着品は，**5.2.2** に定める設計圧力を考慮して，本会が認めた基準によらなければならない。ガス管装置に用いるベローズ伸縮継手について，本会は，より低い最小設計圧力を認めることがある。~~

~~**5.2.5　応力解析**~~

~~設計温度が-110℃か又はそれより低い場合は，管装置の各支管について加速度（無視できない場合）による荷重を含めた管装置の重量，内圧，熱収縮及び船のホギング及びサギングにより生じる荷重によるすべての応力を考慮に入れて完全な応力解析を行い，本会に提出しなければならない。温度が-110℃より高い場合でも，本会は，設計又は管装置の剛性及び材料の選択に関して応力解析を要求することがある。計算書を提出しない場合でも，熱応力について考慮を払わなければならない。解析は，本会が認める方法によって行うことができる。~~

~~**5.2.6　材料**~~

~~1.　管装置に使用する材料の選定及び試験は，最低設計温度を考慮して，**6 章**の規定に従ったものでなければならない。ただし，本会は，逃し弁の設定圧力での貨物温度が-55℃か又はそれより高く，かつ，管内に液体が排出されることのない管端開放のベント管の材質については，緩和を認めることがある。排出管並びにメンブレン及びセミメンブレンタンク内のすべての管を除き，貨物タンク内の管端開放の配管については，同じ温度条件で，同様の緩和を認めることがある。~~

~~2.　融点が 925℃より低い材料は，耐火性防熱材を施して貨物タンクに取付ける短い管を除き，タンク外の管装置に使用してはならない。~~

~~**5.3　管要素のタイプテスト（*IGC* コード 5.3）**~~

~~**5.3.1　タイプテストの要件**~~

~~各種の管要素は，次の**(1)**及び**(2)**に示すタイプテストを受けなければならない。~~

~~(1)　-55℃より低い温度で使用される弁は，各寸法及び各型式ごとに最低設計温度以下の温度及び弁の設計圧力以上の圧力で漏洩試験を受けなければならない。試験中に，弁の動作が良好であることが確認されなければならない。~~

~~(2)　貨物タンクの外側の貨物用管に用いられるベローズ伸縮継手及び要求される場合には，貨物タンク内に設けられるベローズ伸縮継手については，各型式ごとに次に示すタイプテストを行わなければならない。~~

~~(a)　ベローズエレメントは，圧縮しない状態で設計圧力の 5 倍以上の圧力で試験を行い，破裂してはならない。試験の継続時間は，5 分未満であってはならない。~~

~~(b)　フランジ，ステー，接合部等のすべての付属品を取付けた伸縮継手については，製造者が指定する最大変位状態で設計圧力の 2 倍の圧力で試験を行い，永久変形を生じてはならない。使用する材料に応じて，本会は，最低設計温度での試験を要求することがある。~~

~~(c)　すべての付属品を取付けた伸縮継手については，圧力，温度，軸方向移動，回転方向移動及び横方向移動の状態において，少なくともその実際の使用中に加わるだけの繰返し回数で，繰返し試験（熱伸縮）を行いこれに耐えなければならない。この試験は，試験要件が少なくとも使用温度での試験と同程度に厳しいものであると認められる場合には，大気温度で行うことができる。~~

~~(d)　すべての付属品を取付けた伸縮継手については，内圧を加えない状態で，5 サイクル/秒を超えない速度で，少なくとも 2,000,000 回の繰返し疲労試験を行わ~~

なければならない。この試験は，管装置の配置により船の変形による荷重が実際に加わる場合にのみ要求される。

(e) 本会は，予期される使用状態に耐える伸縮継手であることを立証する十分な資料が提出された場合，本**(2)**に示す試験の実施の省略を認めることがある。最大内部圧力が *0.1MPa*（ゲージ圧）を超える場合，この資料は，計算と試験結果の相関関係を特に考慮して，採用する設計法の妥当性を示す十分な試験データを含むものとする。

5.4 管の組立及び継手の詳細（*IGC* コード 5.4）

5.4.1 適用

本 **5.4** の規定は，貨物タンク内外の管について適用する。ただし，本会は，貨物タンク内の管及び管端開放の管については，これらの規定を緩和することがある。

5.4.2 フランジ無継手

フランジ無継手は，次の**(1)**から**(3)**による。

(1) ルート部で完全溶込み型の突合せ溶接継手は，すべての場合に使用できる。-10℃より低い設計温度の場合，突合せ溶接は，両面溶接か又は突合せ両面溶接継手と同等のものでなければならない。この場合，第 1 層目に裏当てリング，インサート又は内面イナートガスシールドを使用する溶接は，同等なものと認めることができる。*1.0MPa* を超える設計圧力で，かつ，-10℃か又はそれより低い設計温度の場合，裏当てリングは，除去しなければならない。

(2) 本会が適当と認める寸法を有するスリーブ付き差込み継手は，外径が *50mm* 以下で，かつ，設計温度が-55℃か又はこれより高い管端開放の管系にのみ使用することができる。

(3) 本会の適当と認めるねじ込み継手は，外径 *25mm* 以下の付属管及び計測用管についてのみ使用することができる。ただし，本会が適当と認める場合を除き，**9.1.2** に規定するガス採取端の連結管に使用してはならない。

5.4.3 フランジ継手

-1. フランジ継手のフランジは，突合せ，差込み又はソケット溶接形のものとしなければならない。

-2. フランジは，その型式，製造及び試験について本会の認める基準に適合しなければならない。特に，管端開放の管を除くすべての管については，次の**(1)**及び**(2)**によらなければならない。

(1) 設計温度が-55℃より低い場合は，突合せ溶接形フランジのみを使用しなければならない。

(2) 設計温度が-10℃より低い場合は，呼び径が *100mm* を超えるものには，差込み溶接形フランジを使用してはならず，また，呼び径が *50mm* を超えるものにはソケット溶接形フランジを使用してはならない。

5.4.4 その他の管継手

本会は，個々の場合に応じて，**5.4.2** 及び **5.4.3** に示す以外の管継手を認めることがある。

5.4.5　伸縮継手

管の膨張を許容するため，伸縮継手を設けなければならない。この場合には，次の**(1)**及び**(2)**を考慮しなければならない。

(1)　必要な場合，ベローズ伸縮継手は，氷結に対して保護しなければならない。

(2)　スリップ継手は，貨物タンク内を除き，使用してはならない。

5.4.6　溶接，溶接後熱処理及び非破壊試験

1.　溶接は，**6.3** の規定に従って行わなければならない。

2.　溶接後熱処理は，炭素鋼，炭素-マンガン鋼及び低合金鋼鋼管のすべての突合せ継手について行わなければならない。本会は，当該管装置の設計温度及び設計圧力を考慮して 10*mm* 未満の厚さの管については応力除去のための熱処理の省略を認めることがある。

3.　突合せ溶接継手にあっては，溶接施工前及び施工中の通常の管理及び完了した溶接の目視検査に加え，溶接が正しく，かつ，本 **5.4.6** の規定に従って行われていることを確認するために，次の**(1)**及び**(2)**に示す試験を行わなければならない。

(1)　設計温度が -10℃より低く，かつ，内径が 75*mm* を超えるか又は厚さが 10*mm* を超える管装置の突合せ溶接継手の 100%放射線透過試験。ただし，これらの管装置の突合せ溶接継手部が管組立て工場内において自動溶接により工作される場合で，本会が適当と認める場合には，放射線試験の範囲を適当に参酌することができる。ただし，いかなる場合においても各継手の 10%未満としてはならない。もし欠陥が発見された場合には，既に認められている突合せ溶接継手部を含め，すべての突合せ溶接継手部について 100%放射線透過試験を行わなければならない。

(2)　前**(1)**以外の管の突合せ溶接継手については，使用目的，設置場所及び材料に応じて，本会の適当と認めるところにより抜取りの放射線透過試験又は他の非破壊試験を行わなければならない。一般に，管の突合せ溶接継手の少なくとも 10%について，放射線透過試験を行わなければならない。

5.5　管装置の試験（*IGC* コード 5.5）

5.5.1　適用

本 **5.5** の規定は，貨物タンク内外の管装置について適用する。ただし，本会は，貨物タンク内の管及び管端開放の管については，これらの規定を参酌することがある。

5.5.2　水圧試験

すべての貨物及びプロセス用管装置は，組立て後，少なくとも設計圧力の 1.5 倍の圧力で水圧試験を行わなければならない。管装置又は装置の一部がすべて完成し，かつ，すべての付属品が装備された場合は，船上への取付け前に水圧試験を行うことができる。船内で溶接される継手は，少なくとも設計圧力の 1.5 倍の圧力で水圧試験をしなければならない。水分の存在が許容されず，かつ，装置を使用する前に管の乾燥ができない場合は，本会の認める他の試験によって差し支えない。この場合，代替の試験用流体又は試験の方案を承認用として本会に提出しなければならない。

5.5.3　漏洩試験

各貨物及びプロセス用管装置は，船内組立て後，適用される検知方法に応じた圧力で空

~~気，ハロゲン又は他の適当な貨物を用いて，漏洩試験を行わなければならない。~~

~~**5.5.4　使用試験**~~

~~弁，取付け物及び貨物又はガスを取扱うための関連の設備を含むすべての管装置は，最初の積荷時までに通常の使用状態で試験されなければならない。~~

5.~~6~~5　貨物用弁の要件（*IGC* コード 5.~~6~~5）

5.~~6.1~~5.1　貨物タンク付止め弁

-1.　あらゆる貨物~~管装置~~タンク及び貨物~~タンク~~管装置は，~~次の~~**~~(1)~~**~~から~~**~~(3)~~**~~に定めるところにより，~~本節に掲げる隔離の目的のため，~~該当する~~手動の弁を~~設~~取り付けなければならない。

-2.　貨物液及び貨物蒸気の移送中の非常事態において，貨物の流れ及び漏洩を止める目的で緊急遮断装置の一部として遠隔装置の弁を必要に応じて設けなければならない。緊急遮断装置は，是正措置がとれるよう，貨物装置を安全な静止状態に戻すことを目的としており，貨物移送配管内でサージ圧が発生しないよう設計しなければならない。*MARVS* が 0.07*MPa* を超える場合には，積荷又は揚荷中のマニホールド弁，貨物を船内で又は船外（陸側又は他の船舶／はしけ）との間の移送に使用されているすべてのポンプ及び圧縮機等並びに貨物タンク弁は，緊急遮断作動時に遮断されるものとしなければならない。

5.5.2　貨物タンクの連結部

~~(1)~~-1.　~~*MARVS* が 0.07*MPa*（ゲージ圧）以下の貨物タンクについては，~~安全逃し弁及び液面計測装置を除くすべての液体及び~~ガス~~蒸気の連結管には，実行可能な限りタンクに近接して止め弁を設けなければならない。これらの弁は，~~遠隔操作とすることができるが，設置場所において~~完全に閉鎖できるものであり，かつ，設置場所において手動操作が可能~~で~~なものとしなければならないが，遠隔操作が可能なものとすることができる。~~あり，かつ，完全に閉鎖できるものでなければならない。船舶と陸上間の液体及びガス貨物の移送を遮断するために 1 つ以上の遠隔操作の緊急遮断弁を船上に設けなければならない。この弁は，船舶の設計に合うように配置し，かつ，~~**~~5.6.3~~**~~で要求される弁と同じものとすることができるが，~~**~~5.6.4~~**~~ の規定に適合したものでなければならない。~~

~~(2)~~-2.　*MARVS* が 0.07*MPa*（ゲージ圧）を超える貨物タンクについては，**-1.**に規定する~~安全逃し弁及び液面計測装置を除くすべての液体及びガス~~連結管には，遠隔操作の緊急遮断弁を設けなければならない。これらの弁は，~~手動の止め弁及び遠隔操作の緊急遮断弁を設けなければならない。これらの弁は，~~実行可能な限りタンクに近接して設けなければならない。~~管径が 50*mm* 以下の場合，エクセスフロー弁を緊急遮断弁に代えて使用することができる。~~弁が ~~**~~5.6.4~~****18.3.1-2.**の規定に適合し，~~設置場所において手動操作が可能であり，~~かつ，その系統を完全に閉鎖できる場合は，前記の 2 つの別個の弁に代えて，1 つの弁を用いることができる。

~~(3)　貨物用ポンプ及び圧縮機は，前~~**~~(1)~~**~~及び~~**~~(2)~~**~~により要求される緊急遮断弁が~~ **~~5.6.4~~** ~~により要求される緊急遮断装置で閉鎖される場合，自動停止するように設備しなければならない。~~

~~**5.6.2　計測用装置の貨物タンク連結管**~~

~~計測用装置の貨物タンク連結管が，タンク内容物の外部への流出量が直径 1.5*mm* の円孔を通って流出する量を超えることがない構造となっている場合，当該連結管にはエクセスフロー弁又は緊急遮断弁を設ける必要はない。~~

5.~~6.3~~5.3　貨物~~ホース~~マニホールド連結部~~の要件~~

-1.　使用する~~中の~~各貨物~~ホース~~移送連結部には，船舶からの又は船舶への液体及び蒸気の移送を止めるため，1 つの遠隔~~操作~~制御の緊急遮断弁を設けなければならない。~~移送作業中に~~使用しない移送連結部は，~~弁の代わりに~~適当なブランクフランジにより遮断~~することができる~~されなければならない。

-2.　*MARVS* が 0.07*MPa* を超える貨物タンクについては，使用する各貨物移送連結部には，追加の手動弁を設けなければならない。この追加の弁は船舶の設計に応じて，緊急遮断弁の内側又は外側に配置してもよい。

~~**5.6.4　緊急遮断弁の要件**~~

~~-1.　すべての要求される緊急遮断弁の制御装置は，船上において当該弁より隔った少なくとも 2 つの場所で単一の操作でこの種のすべての弁が作動できるように配置しなければならない。これらの場所の 1 つは，**13.1.3** で要求される制御位置又は貨物コントロール室でなければならない。制御装置には，火災の際に緊急遮断弁が閉鎖するように 98℃と 104℃の間の温度で融解するように設計された可融片を設けなければならない。この可融片の設置場所は，タンクドーム及びローディングステーションを含まなければならない。緊急遮断弁は，フェイルクローズ型（動力の消失で閉鎖）のもので，かつ，設置場所で手動閉鎖できるものでなければならない。液体用管の緊急遮断弁は，すべての使用状態において 30 秒以内の動作で完全に閉鎖できるものでなければならない。弁の閉鎖時間及び作動特性についての情報は，船上で利用できるようにしておかなければならず，かつ，閉鎖時間は確認され，かつ，再現しうるものでなければならない。このような弁は円滑に閉鎖するものでなければならない。~~

~~-2.　緊急遮断弁には，弁の開閉状態を識別できるよう指示器を設けなければならない。~~

~~**5.6.5　緊急遮断弁の追加要件**~~

~~**5.6.4-1.**でいう緊急遮断弁の 30 秒の閉鎖時間とは，手動又は自動閉鎖開始から終了までの時間をいう。これは全閉鎖時間といい，信号反応時間及び弁閉鎖時間から成っている。弁閉鎖時間は，管系統にサージ圧力を発生させないような時間とすること。また，このような弁は円滑に流れを断切るような方法で閉鎖できるものとすること。~~

5.~~6.6~~5.4　エクセスフロー弁

保護される管の管径が 50*mm* 以下の場合には，エクセスフロー弁を緊急遮断弁に代えて使用することができる。エクセスフロー弁は，製造者によって定められた~~ガス~~蒸気又は液体の定格閉鎖流量で自動的に閉鎖しなければならない。エクセスフロー弁で保護される取付け物，弁，付属品を含む管は，エクセスフロー弁の定格閉鎖流量より大きな容量を~~持た~~有するものでなければならない。エクセスフロー弁は，遮断作動後，圧力が均等になりうるように直径 1.0*mm* の円孔の面積を超えない側管を設けた設計とすることができる。

5.5.5　計測用装置の貨物タンク連結管

計測用装置の貨物タンク連結管が，タンク内容物の外部への流出量が直径 1.5*mm* の円孔を通って流出する量を超えることがない構造となっている場合，当該連結管にはエクセスフロー弁又は緊急遮断弁を設ける必要はない。

5.5.6　逃し弁

液体が満たされた状態で隔離されることのあるすべての管系及び構成要素には，熱膨張及び蒸発から保護するための逃し弁を設けなければならない。

5.5.7　圧力逃し弁

火災の際に自動的に遮断され，0.05m^3 以上の体積の貨物液が閉じ込められる可能性のあるすべての配管及び構成要素には，火災時に適切な容量を有する圧力逃し弁を設けなければならない。

~~### 5.7　船舶の貨物ホース（*IGC* コード 5.7）~~

~~#### 5.7.1　一般~~

~~貨物移送に使用する液及びガスのホースは，貨物及び貨物の温度に適するものでなければならない。~~

~~#### 5.7.2　設計圧力~~

~~タンクの圧力又はポンプ若しくはガス圧縮機の吐出圧力を受けるホースは，貨物の移送中にホースが受ける最大圧力の 5 倍以上の破裂圧力に対して，破砕しないように設計しなければならない。~~

~~#### 5.7.3　プロトタイプテスト~~

~~貨物ホースは，ホース端の装備品も完備した状態で，大気温度において 0 からその定格最大使用圧力の 2 倍以上の圧力範囲で 200 回の繰返し圧力によるプロトタイプテストを行ったものでなければならない。また，この繰返し圧力試験が行われた後，最も厳しい使用温度でその定格最大使用圧力の 5 倍以上の圧力でプロトタイプテストを行ったものでなければならない。プロトタイプテストに使用したホースは，貨物の荷役に使用してはならない。その後，製造された同型式の貨物ホースは，大気温度において定格最大使用圧力の 1.5 倍以上で，かつ，その破裂圧力の 5 分の 2 以下の圧力で水圧試験を行ったものでなければならない。ホースには，その試験日，定格最大使用圧力を，また，大気温度以外の使用温度で使用する場合には許容される最高及び最低使用温度を表示しなければならない。定格最大使用圧力は，1.0*MPa*（ゲージ圧）未満としてはならない。~~

5.~~8~~6　貨物移送~~方法~~配置（*IGC* コード 5.6~~8~~）

5.~~8.1~~6.1　貨物移送設備

タンク使用中に修理のために近づくことができない貨物ポンプにより貨物の移送が行

われる場合には，各貨物タンクから貨物を移送するため，少なくとも 2 つの別個の設備を設けなければならず，~~かつ~~また，1 つの貨物ポンプ又は移送設備の故障が，他のポンプ又は他の移送設備による貨物の移送の妨げとならないように設計しなければならない。

5.~~8.2~~6.2　加圧による貨物移送

ガスの加圧により貨物を移送する~~方法において~~場合には，この移送中に逃し弁が開く~~の~~ことを防止~~し~~する措置を講じなければならない。貨物移送作業中に起きる条件下で設計上の安全率が減少しないように設計されたタンクについては，ガスの加圧を貨物移送手段として認めることができる。当該目的のために，貨物タンクの逃し弁又は設定圧力を **8.2.7**，**8.2.8**，**8.5.3** 及び **8.5.4** に従って変更する場合には，変更後の圧力は **4.13.2** に規定される P_h を超える圧力に設定してはならない。

~~**5.9　ガス戻し連結管継手（*IGC* コード 5.9）**~~

5.~~9.1~~6.3　~~*ガス*~~蒸気戻し連結管継手

陸上施設への~~*ガス*~~蒸気戻し管系のための継手を設けなければならない。

5.6.4　貨物タンクのベント管装置

圧力逃し装置は，貨物蒸気が甲板上に滞留する又は居住区域，業務区域，制御場所及び機関区域もしくは危険な状態が発生するおそれのある区画に侵入する可能性が最小となるよう設計されたベント管装置に導かなければならない。

5.6.5　貨物サンプリング連結部

-1.　貨物液のサンプリングを行うための貨物管装置との連結部は，明確に標示し，かつ，貨物蒸気の放出が最小となるよう設計しなければならない。毒性プロダクトを運送する船舶にあっては，サンプリング装置は，貨物液及び蒸気が大気中に放出されることがないよう，クローズドループ設計としなければならない。

-2.　貨物液サンプリング装置には，サンプル採取口に 2 つの弁を設けなければならない。これらの弁のうち 1 つの弁は，偶発的に開放されることを防ぐため，マルチターンタイプとし，氷結や水和等によって閉塞が生じた場合にこれらの弁によりサンプルラインを隔離できるよう，十分な距離をおいて配置されなければならない。

-3.　クローズドループ装置の場合には，戻し管に設けられる弁も前**-2.**の規定を満足しなければならない。

-4.　サンプルコンテナとの連結部は，本会が適当と認める規格に従ったものとし，かつ，サンプルコンテナの重量を支えることができるように支持しなければならない。ねじ込み式継手は，タック溶接されたものとするか，サンプルコンテナの通常の接続時及び取り外し時に当該継手のねじが抜けないよう固定されたものとしなければならない。また，サンプル連結部には，連結部が使用されない場合に漏洩を防止するため，閉鎖用のプラグ又はフランジを設けなければならない。

-5.　貨物蒸気のサンプリングのみに使用されるサンプル連結部には，**5.5**，**5.8** 及び **5.13** の規定に従った 1 個の弁を設けることとして差し支えないが，閉鎖用のプラグ又はフランジを設けなければならない。

5.6.6　貨物フィルタ

貨物液及び蒸気装置は，外部からの侵入物による損傷を防止するため，フィルタを備えることができるものとしなければならない。当該フィルタは，恒久的なもの又は一時的なものとすることができるが，ろ過の基準は，貨物装置に侵入するごみ等のリスクに対して，適当なものでなければならない。また，当該フィルタが閉塞しつつあることを示す手段並びに安全に当該フィルタを隔離，減圧及び清掃するための手段を設けなければならない。

5.7　取付け要件（*IGC* コード 5.7）

5.7.1　膨張及び縮小に対する設計

配管，管装置，構成部品及び貨物タンクには，熱伸縮並びにタンクと船体構造の相対変位による過大な応力から保護するための措置を講じなければならない。貨物タンクの外部では，オフセット，曲がり管又はループ管を用いることが好ましいが，これらの使用が現実的でない場合は，マルチレイヤーベローズを使用しても差し支えない。

5.7.2　低温に対する予防措置

低温用管装置は，船体の温度が船体材料の設計温度より低くならないように，必要に応じて隣接する船体構造から熱的に隔離しなければならない。陸上施設連結具の箇所及びポンプシールの箇所のように液管装置が定期的に開放される又は液体の漏洩が予想される箇所には，その下部の船体を保護するための措置を講じなければならない。

5.7.3　ウォーターカーテン

-110℃より低い温度の貨物を積載する船舶にあっては，船体に使用される鋼及び船側構造を更に保護するための低圧のウォーターカーテンを形成できるよう，船体付近の陸上施設連結具の下部となる場所に散水設備を設けなければならない。本装置は，**11.3.1(4)**の規定により要求されるものに加えて備えるものとしなければならない。

5.7.4　接地

タンク又は貨物管及び管装置が熱的隔離により船体構造から分離される場合には，管及びタンクの両方とも電気的に接地する措置を講じなければならない。すべてのガスケット付管継手及びホース連結部は，電気的に接地しなければならない。接地のためにストラップを使用しない場合には，各継手及び連結部の電気的抵抗が $1M\Omega$以下であることが立証されなければならない。

5.8　管の組立及び継手の詳細（*IGC* コード 5.8）

5.8.1　一般

本 **5.8** の規定は，貨物タンク内外の管について適用する。ただし，貨物タンク内の管及び管端開放の管については，本会が適当と認める規格に従って要件を緩和することがある。

5.8.2　フランジ無継手

フランジ無継手は，次の**(1)**から**(3)**による。

(1) ルート部で完全溶込み型の突合せ溶接継手は，すべての場合に使用できる。-10℃より低い設計温度の場合，突合せ溶接は，両面溶接とするか，突合せ両面溶接継手と同等のものとしなければならない。この場合，第 1 層目に裏当てリング，インサート又は内面イナートガスシールドを使用する溶接とすることができる。設計圧力が 1.0*MPa* を超え，かつ，設計温度が-10℃以下である場合には，裏当てリングを，除去しなければならない。

(2) スリーブ付き差込み継手は，本会が適当と認める規格に従った寸法を有するものとし，外径が 50*mm* 以下であり，設計温度が-55℃以上の計装管系及び管端開放の管系にのみ使用することができる。

(3) ねじ込み継手は，本会が適当と認める規格に従った寸法を有するものとし，外径が 25*mm* 以下である付属管及び計測用管にのみ使用することができる。

5.8.3 フランジ継手

-1. フランジ継手のフランジは，突合せ，差込み又はソケット溶接形のものとしなければならない。

-2. フランジは，その型式，製造及び試験について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。管端開放の管を除き，すべての管は，次の**(1)**及び**(2)**による。

(1) 設計温度が-55℃より低い場合には，突合せ溶接形フランジのみを使用しなければならない。

(2) 設計温度が-10℃より低い場合には，呼び径が 100*mm* を超えるものには差込み溶接形フランジを使用してはならず，呼び径が 50*mm* を超えるものにはソケット溶接形フランジを使用してはならない。

5.8.4 伸縮継手

5.7.1 に従ってベローズ及び伸縮継手を設ける場合には，次の**(1)**及び**(2)**による。

(1) ベローズは，必要な場合，氷結から保護しなければならない。

(2) スリップ継手は，貨物タンク内を除き，使用してはならない。

5.8.5 その他の継手

管継手は，**5.8.2** から **5.8.4** の規定に従って結合されなければならない。ただし，その他の例外的な場合には，主管庁により承認された代替措置を認めることがある。

5.9 溶接，溶接後熱処理及び非破壊試験（*IGC* コード 5.9）

5.9.1 一般

溶接は，**6.5** の規定に従って行わなければならない。

5.9.2 溶接後熱処理

溶接後熱処理は，炭素鋼，炭素-マンガン鋼及び低合金鋼鋼管のすべての突合せ継手について行わなければならない。ただし，主管庁又は本会が，当該管装置の設計温度及び設計圧力を考慮して 10*mm* 未満の厚さの管について応力除去のための熱処理の省略を認める場合にあっては，この限りではない。

5.9.3　非破壊検査

突合せ溶接継手にあっては，溶接施工前及び施工中の通常の管理及び完了した溶接の目視検査に加え，溶接が正しく，かつ，本章の規定に従って行われていることを確認するために，次の**(1)**から**(3)**に従って試験を行わなければならない。

(1)　設計温度が-10℃より低い管装置，内径が *75mm* を超える管装置及び厚さが *10mm* を超える管装置の突合せ溶接継手については，100%放射線透過試験又は超音波探傷試験

(2)　これらの管装置の突合せ溶接継手部が主管庁又は本会が適当と認める自動溶接により工作される場合には，放射線試験又は超音波探傷試験の範囲を適当に参酌することができる。ただし，いかなる場合においても各継手の 10%未満としてはならない。欠陥が発見された場合には，既に認められている突合せ溶接継手部を含め，すべての突合せ溶接継手部について 100%放射線透過試験又は超音波探傷試験を行わなければならない。

(3)　前**(1)**及び**(2)**に規定されるもの以外の管の突合せ溶接継手については，使用目的，設置場所及び材料に応じて，本会の適当と認めるところにより抜取りの放射線透過試験，超音波探傷試験又は他の非破壊試験を行わなければならない。一般に，管の突合せ溶接継手の少なくとも 10%について，放射線透過試験又は超音波探傷試験を行わなければならない。

5.10 貨物エリアの外部の貨物管の設置要件

5.10.1　船首尾荷役設備

次の**(1)**及び**(2)**の規定は，貨物エリアの外部に設置される貨物管及び関連の管装置に適用する。

(1)　貨物エリアの外部の貨物管及び関連の管装置の継手は，溶接継手のみとしなければならない。貨物エリアの外部の配管は，暴露甲板上を通し，横置型陸上施設連結具を除き，船側から少なくとも 0.8*m* 内側に設けなければならない。当該管装置は，明瞭に識別できるようにしなければならず，当該管装置には，貨物エリア内の貨物管装置の接続部に遮断弁を取り付けなければならない。当該管は，使用しないときにその位置において取外し式スプールピース及びブランクフランジにより分離できるものでなければならない。

(2)　管装置は，完全溶込み突合せ溶接により溶接し，すべての溶接部について，管の径及び設計温度に関係なく，放射線透過試験又は超音波探傷試験を行わなければならない。管装置の継手は，貨物エリア内及び陸上施設連結具の箇所を除き，フランジ継手としてはならない。

5.10.2　ターレット区画の移送装置

次の**(1)**及び**(2)**の規定は，貨物エリアの外部の貨物液及び蒸気管に適用する。

(1)　貨物エリアの外部の貨物管及び関連の管装置の継手は，溶接継手のみとしなければならない。

(2)　管装置は，完全溶込み突合せ溶接により溶接し，すべての溶接部について，管の径及び設計温度に関係なく，放射線透過試験又は超音波探傷試験を行わなければなら

ない。管装置の継手は，貨物エリア内及び貨物ホースとタレットとの連結部の箇所を除き，フランジ継手としてはならない。

5.10.3　ガス燃料管

ガス燃料管の継手は，できる限り溶接継手としなければならない。ただし，**16.4.3** の規定に従って通風される管又はダクトにより二重構造になっていない部分及び貨物エリアの外部の暴露甲板上の部分については，完全溶け込み型突合せ溶接とし，100%放射線透過試験又は超音波探傷試験を行わなければならない。

5.11 管装置部品の要件

5.11.1　管の寸法

管装置の設計は，本会が適当と認める規格による。

5.11.2　管の厚さ

-1.　管の厚さは，次の**-2.**から**-4.**の基準に従って決定しなければならない。

-2.　管の厚さは，次式による値未満としてはならない。

$$t = \frac{t_0 + b + c}{1 - a/100}(mm)$$

t_0：理論上の厚さ

$$t_0 = PD/(2Ke + P)\,(mm)$$

P：**5.4** に示す設計圧力（MPa）

D：外径（mm）

K：**5.11.3** に示す許容応力（N/mm^2）

e：継手効率で，継目無管及び承認された溶接管製造業者によって製作され，かつ，溶接部に対して本会が適当と認める規格による非破壊試験を行い，継目無管と同等であると認められた縦方向又はらせん状溶接管にあっては，1.0 とする。その他の管に対する継手効率の値は，1.0 未満とし，製造法に応じて本会が適当と認める規格による。

b：曲げ加工に対する予備厚（mm）。b の値は，内圧のみによる曲げ部の計算上の応力が許容応力を超えないように選定しなければならない。そのような確認が得られない場合，b は，次式による。

$$b = \frac{Dt_0}{2.5r}(mm)$$

r：平均曲げ半径（mm）

c：腐食予備厚（mm）であって，本会の適当と認める値。この予備厚は，期待される管の寿命に対応するものでなければならない。

a：厚さに対する負の製造公差（%）

-3.　最小厚さは，本会が適当と認める規格によらなければならない。

-4.　支持構造，船の撓み，貨物移送作業時におけるサージ液圧，弁の重量，ローディングアームの接続部における反力又は他の原因によって付加される荷重による管の損傷，崩

壊, 過大なたわみ又は座屈を防止するために機械的強度が必要な場合, 管の肉厚は, **5.11.2-2.** で要求されるものより増さなければならない。ただし，機械的強度を増すことが実際的でないか又は過大な局部応力を生ぜしめる場合，このような荷重は，他の設計方法によって減少させるか，防止するか又は排除しなければならない。

5.11.3　許容応力

5.11.2 の算式における管の許容応力 K は，次に示す値のうち，いずれか小さい方の値とする。

$\frac{R_m}{A}$ 又は $\frac{R_e}{B}$

R_m：常温における規格最小引張り強さ（N/mm^2）

R_e：常温における規格最小降伏応力（N/mm^2）。降伏応力が，応力-歪線図に明確に示されていない場合，0.2%耐力を適用する。A 及び B の値は，少なくとも A=2.7 及び B=1.8 としなければならない。

5.11.4　高圧ガス燃料外管又はダクトの寸法

設計圧力が臨界圧力より大きい燃料ガス管装置において，**5.4** に規定される設計圧力による場合には，管又はダクトの直線部分の接線膜応力は，常温における規格最小引張り強さを1.5で割った値(R_m /1.5)を超えてはならない。他のすべての管部品の定格圧力は，直管の強度と同等の水準となるものとしなければならない。

5.11.5　応力解析

設計温度が-110℃以下である場合には，管装置の各支管について加速度（無視できない場合）による荷重を含めた管装置の重量，内圧，熱収縮及び船のホギング及びサギングにより生じる荷重によるすべての応力を考慮に入れて完全な応力解析を行い，本会に提出しなければならない。温度が-110℃より高い場合であっても，本会は，管装置の設計又は剛性並びにその材料の選択に関して応力解析を要求することがある。計算書を提出しない場合を含め, いかなる場合にも, 熱応力について考慮を払わなければならない。応力解析は，本会が認める方法によって行うことができる。

5.11.6　継手，弁及び取付部品

-1.　フランジ，弁及び他の取り付け物は，選定された材料及び **5.4** で規定される設計圧力を考慮して，本会が適当と認める規格によらなければならない。蒸気管装置に用いるベローズ伸縮継手にあっては，本会は，より低い最小設計圧力を認めることがある。

-2.　本会が認める規格によらないフランジに関しては，フランジ及び関連するボルトの寸法は，主管庁又は本会が適当と認めるものとしなければならない。

-3.　すべての緊急遮断弁は, 火災時に閉鎖されるものとしなければならない。（**5.13.1-1.** 及び **18.3.1-2.**参照）

-4.　ベローズ伸縮管継手の設計及び取付けは, 本会が適当と認める規格に従うものとし, 当該継手には，過度の伸び又は圧縮による損傷を防止する措置を講じなければならない。

5.11.7　船舶の貨物ホース

-1.　貨物移送に使用する液及び蒸気のホースは，貨物及び貨物の温度に適するものでなければならない。

-2. タンクの圧力又はポンプ若しくは蒸気圧縮機の吐出圧力を受けるホースは，貨物の移送中にホースが受ける最大圧力の 5 倍以上の圧力に対して，破裂しないように設計しなければならない。

-3. 新型式の各貨物ホースは，ホース端の装備品も完備した状態で，大気温度において，0 からその定格最大使用圧力の 2 倍以上の圧力範囲で 200 回の繰返し圧力によるプロトタイプテストを行ったものでなければならない。また，プロトタイプテストでは，この繰返し圧力試験が行われた後に，最高使用温度及び最低使用温度においてその定格最大使用圧力の 5 倍以上の圧力に耐えうることが立証できなければならない。プロトタイプテストに使用したホースは，貨物の荷役に使用してはならない。その後，製造された同型式の各貨物ホースは，貨物の荷役に使用する前に，大気温度において定格最大使用圧力の 1.5 倍以上，かつ，その破裂圧力の 5 分の 2 以下の圧力で実施する水圧試験を受けなければならない。貨物ホースには，その試験日，定格最大使用圧力を，また，大気温度以外の使用温度で使用する場合には許容される最高及び最低使用温度を表示しなければならない。定格最大使用圧力は，1.0*MPa*（ゲージ圧）未満としてはならない。

5.12 材料

5.12.1 材料

管装置に使用する材料の選定及び試験は，最低設計温度を考慮して，本編 **6 章**の規定に従ったものでなければならない。ただし，本会は，逃し弁の設定圧力での貨物温度が-55℃以上であり，管内に液体が排出されることのない管端開放のベント管の材質については，緩和を認めることがある。排出管並びにメンブレン及びセミメンブレンタンク内のすべての管を除き，貨物タンク内の管端開放の配管については，同じ温度条件で，同様の緩和を認めることがある。

5.12.2 融点の低い材料

融点が 925℃より低い材料は，耐火性を有する防熱材を施して貨物タンクに取付ける短い管を除き，タンク外の管装置に使用してはならない。

5.12.3 貨物管の防熱装置

-1. 貨物管装置は，移送作業中の貨物への熱の流入を最小とし，また，人員が低温表面に直接接触することを防ぐよう，防熱を施さなければならない。

-2. 設置場所や環境条件に応じて必要な場合，防熱材は，火災及び火炎伝播に対して適切な抵抗特性を有するものとし，また，水蒸気の侵入及び機械的損傷に対し適当に保護しなければならない。

5.12.4 貨物管の腐食防止措置

貨物管装置が塩分を含んだ雰囲気中で，応力腐食割れの影響を受けやすい材料の場合には，この発生を避けるために，材料の選定，塩水からの保護及び点検の容易さを考慮し，適切な措置を講じなければならない。

5.13 試験要件

5.13.1 管部品のタイプテスト

-1. 弁

-55℃より低い温度で使用される各種の弁は，次の**(1)**から**(4)**に規定するタイプテストを受けなければならない。

(1) 弁は，その寸法及び型式ごとに，双方向の流れに対して使用圧力及び使用温度の全範囲に渡って，弁の設計圧力までの適当な間隔の圧力で，弁座漏洩試験を受けなければならない。漏洩量は，主管庁又は本会が適当と認める基準に適合しなければならない。また，当該試験時に，弁が十分に作動することが確認されなければならない。

(2) 流量及び容量は各種の弁の寸法及び型式ごとに本会が適当と認める規格により承認されなければならない。

(3) 加圧される部品は，定格圧力の 1.5 倍以上で圧力試験を行わなければならない。

(4) 融点が 925℃より低い材料を使用した緊急遮断弁の場合には，本会が適当と認める基準による耐火試験をタイプテストとして行わなければならない。

-2. ベローズ伸縮継手

貨物タンクの外側の貨物用管に用いられるベローズ伸縮継手に加え，主管庁又は本会によって要求される場合には貨物タンク内に設けられるベローズ伸縮継手についても，型式ごとに次の**(1)**から**(4)**に規定するタイプテストを行わなければならない。

(1) ベローズエレメントは，事前に圧縮せずに，設計圧力の 5 倍以上の圧力で圧力試験を行い，破裂してはならない。当該試験の継続時間は，5 分未満としてはならない。

(2) フランジ，ステー，接合部等のすべての付属品を取付けた伸縮継手は，最低設計温度，かつ，製造者が指定する最大変位状態において設計圧力の 2 倍の圧力で圧力試験を行い，永久変形を生じてはならない。

(3) すべての付属品を取付けた伸縮継手は，圧力，温度，軸方向移動，回転方向移動及び横方向移動の状態において，少なくともその実際の使用中に加わる繰返し回数で，熱伸縮を想定した繰返し試験を行い，これに耐えなければならない。当該試験は，試験要件が少なくとも使用温度での試験と同程度に厳しいものであると認められる場合には，大気温度で行うことができる。

(4) すべての付属品を取付けた伸縮継手には，内圧を加えない状態で，毎秒 5 サイクルを超えない頻度で，少なくとも 2,000,000 回の船体の変形を想定した繰返し疲労試験を行わなければならない。ただし，当該試験は，管装置の配置により船体の変形による荷重が実際に加わる場合にのみ要求される。

5.13.2 管装置の試験

-1. 本 **5.13.2** の規定は，貨物タンク内部及び外部の管装置に適用する。

-2. すべての貨物及びプロセス用管装置は，組立て後，適当な流体で強度試験を行わなければならない。試験圧力は，液ラインの場合には設計圧力の 1.5 倍（試験流体が圧縮性の場合は 1.25 倍），蒸気ラインの場合には，最大使用圧力の 1.5 倍（試験流体が圧縮性の場合は 1.25 倍）以上とする。管装置又は装置の一部がすべて完成し，かつ，すべての付属品が装備された場合は，船上への取付け前に当該試験を行うことができる。船内で溶接される継手は，少なくとも設計圧力の 1.5 倍の圧力で当該試験をしなければならない。

-3. 各貨物及びプロセス用管装置は，船内組立て後，適用される検知方法に応じた圧力で空気又は他の適当な媒体を用いて，漏洩試験を行わなければならない。

-4. 二重ガス燃料管装置にあっては，ガス管が破裂した際に生じうる最大の圧力に耐えうることを示すために，外側二重管又はダクトについて圧力試験を行わなければならない。

-5. 弁，取付け物及び貨物又は蒸気を取扱うための関連の設備を含むすべての管装置は，本会が適当と認める規格に従って，最初の積荷時までに通常の使用状態で試験されなければならない。

5.13.3 緊急遮断弁

貨物液管装置に使用される緊急遮断弁は，その閉鎖特性が **18.3.1-2.(1)(c)**の要件を満足することを立証するために，試験を行わなければならない。当該試験は，設置後に船上で行うこととして差し支えない。

5.14 作業要件

5.14.1 適用

本 **5.14** の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。

5.14.2 船首尾荷役設備（*IGC* コード 5.3.2 関連）

船首又は船尾荷役を行うための貨物管装置は，使用後にパージ及びガスフリーを行うこと。使用しないときは，スプールピースを取外し，管の端部にブランクフランジを取付けること。

5.14.3 ターレット区画移送設備（*IGC* コード 5.3.3 関連）

貨物区域の外に設置されるインターナルターレットを経由して貨物液又は貨物蒸気を移送する管は，使用後にパージ及びガスフリーを行うこと。使用しないときは，貨物管から隔離するため，スプールピースを取外し，管の端部にブランクフランジを取付けること。

5.14.4 サンプリング作業（*IGC* コード 5.6.5 関連）

貨物のサンプリングは，**18.4.8** の規定に従って行うこと。

5.14.5 ウォータカーテン（*IGC* コード 5.7.3 関連）

5.7.3 に規定されるウォータカーテンは，貨物温度が-110℃より低い場合には，貨物移送作業中に使用すること。

6 章を削り，新たに 6 章として次の 1 章を加える。

6 章　構造材料及び品質管理

6.1　定義（*IGC* コード 6.1 関連）

6.1.1　船体構造用鋼材

本章に示す *A*，*B*，*D*，*E*，*AH*，*DH*，*EH* 及び *FH* は，下記の材料記号の船体構造用鋼材を示す。

A：*KA*
B：*KB*
D：*KD*
E：*KE*
AH：*KA*32，*KA*36 及び *KA*40
DH：*KD*32，*KD*36 及び *KD*40
EH：*KE*32，*KE*36 及び *KE*40
FH：*KF*32，*KF*36 及び *KF*40

6.1.2　ピース

「ピース」とは直接，鋼帯，形材や棒鋼に圧延される場合で，板材や単一のスラブ，ビレット又は鋼塊から圧延された製品をいう。

6.1.3　ロット

「ロット」とはサンプリングにより実施される試験において，同時に合格又は不合格となる製品又はピースの数をいう。「ロット」の範囲は **K 編**による。

6.1.4　温度制御圧延(CR)

「温度制御圧延(CR)」とは，**K 編 3 章表 K3.3（備考）(3)**による。

6.1.5　熱加工制御法(TMCP)

「熱加工制御法(TMCP)」とは，**K 編 3 章表 K3.3（備考）(3)**による。

6.1.6　加速冷却(AcC)

「加速冷却(AcC)」とは，**K 編 3 章表 K3.3（備考）(3)**による。

6.2　適用範囲及び一般要件（*IGC* コード 6.2）

6.2.1　材料及び溶接

本章は貨物装置の構造に使用される金属材料及び非金属材料の要件を規定し，溶接，製造，資格，非破壊検査，検査及び製品溶接確認試験を含む。**6.4** に掲げる圧延材料，鍛造品及び鋳造品は，**表 N6.1** から**表 N6.5** の規定による。溶接は，**6.5** の規定による。非金属材料に関する指針は**附属書 6** による。**6.2** の規定に準拠していることを保証するため，品質保証

／管理システムを有していなければならない。

6.2.2　製造法，試験，検査及び成績証明書

製造法，試験，検査及び成績証明書は，該当各編及び本編に示す規定によらなければならない。

6.2.3　溶接後熱処理を行う場合の規格値

溶接後の熱処理が規定され又は要求される場合，母材の性質は，本章の関連する表の熱処理後の状態に応じて定め，かつ，溶接部の性質は，**6.5** に従った熱処理後の状態において決定しなければならない。この場合，試験の規定は，本会の判断で修正することがある。

6.3　一般試験要件及び試験片（*IGC* コード 6.3）

6.3.1　引張試験

-1.　引張試験は母材については **K 編 2 章**，溶接部については **M 編 3 章**の規定に従い，実施されなければならない。

-2.　引張強さ，降伏応力及び伸びの規格値は，本会の承認を得たものでなければならない。降伏点が明らかに示される炭素-マンガン鋼及びその他の材料は，降伏比について考慮する必要がある。

6.3.2　衝撃試験

-1.　材料試験は，本会が特に定める場合を除き，*V* ノッチシャルピーじん性試験を含むものでなければならない。*V* ノッチシャルピー試験の要件は，フルサイズ（10*mm*×10*mm*）の 3 個の試験片の最小平均吸収エネルギー値及び個々の試験片に対する単独の吸収エネルギー値である。*V* ノッチシャルピー試験片の寸法及び許容公差は，**K 編 2 章**の規定による。5*mm* サイズの試験片より小さい試験片については，本会の適当と認めるところによる。サブサイズ試験片に対する最小平均値は，**表 6** による。

表 6

V ノッチシャルピー試験片寸法	3 個の試験片の最小平均値
10×10*mm*	*KV*
10×7.5*mm*	5/6*KV*
10×5.0*mm*	2/3*KV*

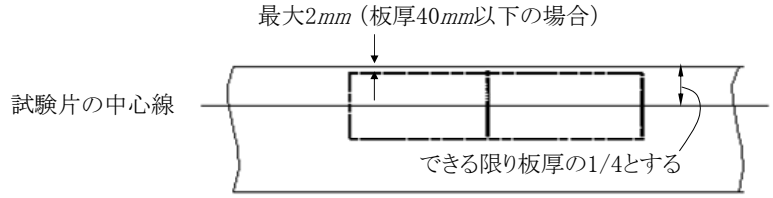
（備考）

KV：**表 N6.1** から**表 N6.4** に定める最小平均吸収エネルギー値（*J*）

3 個のうち 1 個の値は，規定の平均値以下であっても差し支えないが，その値が，規定の平均値の 70%より小であってはならない。

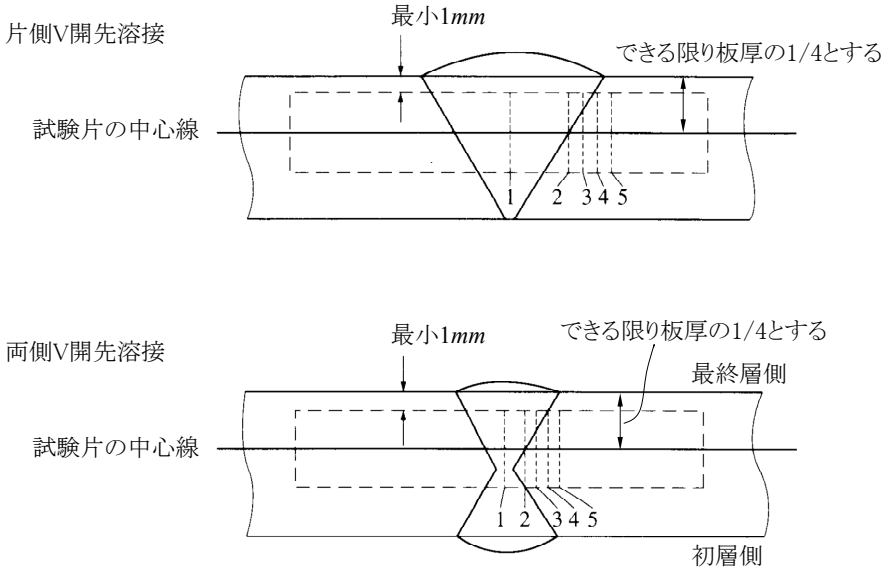
-2.　母材の試験片は，材料の厚さに応じて可能な限り最大寸法の *V* ノッチシャルピー試験片を，できる限り表面と厚さの中心線間の中央に近い位置が試験片の中央となるように採取し，切欠の長さ方向が材料表面と垂直になるように機械加工しなければならない。ただし，鋼材の厚さが 40*mm* 以下の場合には鋼材の表面と試験片の端面との間隔が 2*mm* 以下となるように試験片を採取すること。（**図 N6.1** 参照）

図 N6.1　母材の衝撃試験片の採取位置



-3.　溶接部における試験片は,材料の厚さに応じて可能な限り最大寸法の *V* ノッチシャルピー試験片を，できる限り表面と厚さの中心線間の中央に近い位置が試験片の中央となるように機械加工しなければならない。また，材料の表面と試験片の縁との距離は，1*mm* 以上を標準とする。両面 *V* 開先の突合せ溶接では，溶接最終層側の表面に近い方から試験片を採取しなければならない。原則，試験片は**図 N6.2** に規定するように，溶接部の中心，境界部，境界部から 1*mm*，境界部から 3*mm* 及び境界部から 5*mm* のそれぞれの位置から採取しなければならない。

図 N6.2　溶接部の衝撃試験片の採取位置



切欠の位置

1. 溶接中心
2. 境界部
3. 境界部から 1*mm*
4. 境界部から 3*mm*
5. 境界部から 5*mm*

-4.　3 個 1 組の吸収エネルギーの平均値が規定の平均値に満たない場合，2 個以上の試験片の値が規定の平均値より低い場合，又は 1 個の試験片の値が個々の試験片に規定される最小値より低い場合は，さらに同じ材料から 3 個の試験片を採取して再試験を行うことができ，結果は先に行った結果と併せて新しい平均値とする。この新しい平均値が規定の平均値以上の場合，2 個以下の試験片の値が規定の平均値より低く，かつ，1 個以下の試験片の値が個々の試験片に規定される最小値より低い場合でも，ピース又はロットを合格とすることができる。

6.3.3　曲げ試験

-1.　曲げ試験は，材料試験としては省略できるが，溶接に対する試験では要求される。試験は **M 編 3 章**の規定に従い実施しなければならない。

-2.　横方向試験片による曲げ試験は，本会の認めるところにより，表曲げ，裏曲げ又は側曲げとする。ただし，母材と溶接金属の強度レベルが異なる場合，この曲げ試験に代えて，縦方向試験片による曲げ試験を要求することがある。

6.3.4　破面観察及びその他の試験

本会は，マクロ試験，ミクロ試験及び硬さ試験を要求することがある。試験は本会が適当と認めるところによる。

6.4　金属材料に関する要件（*IGC* コード 6.4）

6.4.1　金属材料に関する一般規定

材料の適用は次による。

(1)　**表 N6.1**：設計温度が 0℃以上の貨物タンク又はプロセス用圧力容器用の板，管（継目無及び溶接），形材及び鍛造品

(2)　**表 N6.2**：設計温度が 0℃より低く-55℃までの貨物タンク，プロセス用圧力容器及び二次防壁用の板，形材及び鍛造品

(3)　**表 N6.3**：設計温度が-55℃より低く-165℃までの貨物タンク又はプロセス用圧力容器及び二次防壁用の板，形材及び鍛造品

(4)　**表 N6.4**：設計温度が 0℃より低く-165℃までの貨物用及びプロセス用管装置のための管（継目無及び溶接），鍛造品及び鋳造品

(5)　**表 N6.5**：**4.19.1-2.**及び **4.19.1-3.**により要求される船体構造用の板及び形材

(6)　設計温度が 0℃以上の貨物用及びプロセス用管装置のための鋳造品については，本会の適当と認めるところによる。

表 N6.1　設計温度が 0℃以上の貨物タンク及びプロセス用圧力容器用の板，管（継目無及び溶接）[(1),(2)]形材及び鍛造品

化学成分及び熱処理: 炭素マンガン鋼（細粒キルド鋼とすること） 合金成分を少量加える場合は，本会の承認を得ること。 化学成分の範囲は，本会の承認を得ること。 焼ならし又は焼入れ焼戻し[(4)]。		
引張及び衝撃試験要件 試験頻度: 板 形材及び鍛造品 機械的性質: 引張特性 じん性（*V* ノッチシャルピー試験）: 板 形材及び鍛造品 試験温度	 ピースごとに試験 ロットごとに試験 規格最小降伏応力は，410*N/mm*^{2} を超えないこと[(5)]。 横方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（*KV*）27*J* 縦方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（*KV*）41*J* 板厚（*mm*）	 試験温度（℃）
	$t \le 20$	0
	$20 < t \le 40$ [(3)]	-20

注

(1) 継目無管及び付着品については，**K 編**の規定を適用する。縦及びスパイラル溶接管の使用は本会の承認を得なければならない。

(2) 管に対し，衝撃試験は要求しない。

(3) 本表は一般に板厚が 40*mm* までの金属材料に適用する。それ以上の板厚については本会の適当と認めるところによる。

(4) 代替として温度制御圧延又は TMCP を用いることができる。

(5) 本会は，410*N/mm*^{2} を超える規格最小降伏応力を有する材料を特別に承認することがある。これらの材料に対し，溶接部及び熱影響部の硬さに特に注意を払わなければならない。

表 N6.2　設計温度が，0℃より低く，-55℃までの貨物タンク，プロセス用圧力容器及び二次防壁用の板，形材及び鍛造品(1)。ただし，最大厚さ 25*mm* とする(2)。

化学成分及び熱処理:
炭素マンガン鋼（アルミニウム処理による細粒キルド鋼とすること）
化学成分（溶鋼分析）

C	M_n	S_i	S	P
0.16%以下(3)	0.7~1.60%	0.10~0.50%	0.025%以下	0.025%以下

任意の添加元素:合金成分及び細粒化用元素は，一般的に下記による。

N_i	C_γ	M_0	C_u	N_b
0.80%以下	0.25%以下	0.08%以下	0.35%以下	0.05%以下

V
0.10%以下

アルミニウムの全含有量は 0.02%以上（酸可溶性アルミニウムの場合は 0.015%以上）とする。
焼ならし又は焼入れ焼戻し(4)。

引張及び衝撃試験要件
試験頻度:

板	ピースごとに試験
形材及び鍛造品	ロットごとに試験

機械的性質:

引張特性	規格最小降伏応力は，410N/mm^2 を超えないこと(5)

じん性（*V* ノッチシャルピー試験）:

板	横方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（*KV*）27*J*
形材及び鍛造品	縦方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（*KV*）41*J*
試験温度	設計温度より 5℃低い温度又は-20℃のうち低い方

注
(1) 鍛造品に対する *V* ノッチシャルピー試験及び化学成分の要件は，本会の特別に定めるところによる。
(2) 厚さが 25*mm* を超える材料の *V* ノッチシャルピー試験は，次のように実施されなければならない。

材厚（*mm*）	試験温度（℃）
$25 < t \leq 30$	設計温度より 10℃低い温度又は-20℃のうち，いずれか低い方
$30 < t \leq 35$	設計温度より 15℃低い温度又は-20℃のうち，いずれか低い方
$35 < t \leq 40$	設計温度より 20℃低い温度
$40 < t$	本会の特別に定めるところによる

最小平均吸収エネルギー値は，試験片の寸法に応じて，表に定められた値以上としなければならない。
溶接後，熱的応力除去が完全に行われるタンク及びタンクの部品の材料は，設計温度より 5℃低い温度又は-20℃のうちいずれか低い方で試験をする。
熱的応力除去が行われる補強材及びその他の付着品の試験温度は，隣接したタンクの板の厚さに応じて要求される温度と同じでなければならない。
(3) 設計温度が-40℃か又はこれより高い場合，本会の承認を得たときは，炭素含有量を，0.18%まで増加することができる。
(4) 代替として，温度制御圧延又は TMCP を用いることができる。
(5) 本会は，410N/mm^2 を超える規格最小降伏応力を有する材料を特別に承認することがある。これらの材料に対し，溶接部及び熱影響部の硬さに特に注意を払わなければならない。

（備考）
試験温度が-60℃又はそれより低い材料で，その厚さが 25*mm* を超えるものに対し，特別に処理された鋼又は**表 N6.3** に従った鋼が必要である。

表 N6.3　設計温度が-55℃より低く，-165℃[(2)]までの貨物タンク，二次防壁及びプロセス用圧力容器用の板，形材及び鍛造品[(1)]。ただし，最大厚さ 25*mm*[(3),(4)]とする。

最低設計温度（℃）	化学成分[(5)]及び熱処理	衝撃試験温度（℃）
-60	1.5%ニッケル鋼 - 焼ならし，焼ならし後焼戻し，焼入れ焼戻し又は TMCP[(6)]	-65
-65	2.25%ニッケル鋼 - 焼ならし，焼ならし後焼戻し，焼入れ焼戻し又は TMCP[(6),(7)]	-70
-90	3.5%ニッケル鋼 - 焼ならし，焼ならし後焼戻し，焼入れ焼戻し又は TMCP[(6),(7)]	-95
-105	5%ニッケル鋼 - 焼ならし，焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻し[(6),(7),(8)]	-110
-165	9%ニッケル鋼 - 2 回焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻し[(6)]	-196
-165	オーステナイト系ステンレス鋼 - 例，304，304*L*，316，316*L*，321 及び 347 タイプ，固溶化処理[(9)]	-196
-165	アルミニウム合金[(10)] - 例，5083 タイプ 焼なまし	要求せず
-165	オーステナイト F_e-N_i 合金（36%ニッケル鋼） 承認された熱処理	要求せず
引張及び衝撃試験要件 試験頻度: 板　ピースごとに試験 形材及び鍛造品　ロットごとに試験 じん性（*V* ノッチシャルピー試験）: 板　横方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（*KV*）27*J* 形材及び鍛造品　縦方向試験片，最小平均吸収エネルギー値（*KV*）41*J*		

注

(1) 限界で使用する鍛造品の衝撃試験の規定は，本会の適当と認めるところによる。

(2) 設計温度が-165℃より低い場合の要件は，特別に本会の承認を得なければならない。

(3) 厚さ 25*mm* 以上の 1.5%N_i,2.25%N_i,3.5%N_i 及び 5%N_i 鋼については，衝撃試験を次のように実施しなければならない。

材厚（*mm*）	試験温度（℃）
25 < *t* ≤ 30	設計温度より 10℃低い温度
30 < *t* ≤ 35	設計温度より 15℃低い温度
35 < *t* ≤ 40	設計温度より 20℃低い温度

最小平均吸収エネルギー値は，試験片の寸法に応じて，表に定められた値以上としなければならない。厚さ 40*mm* 以上の材料については，*V* ノッチシャルピー値を特に考慮しなければならない。

(4) 厚さ 25*mm* を超える 9%N_i 鋼，オーステナイト系ステンレス鋼及びアルミニウム合金の使用については，本会の適当と認めるところによる。

(5) 化学成分は，本会が適当と認める基準に従ったものでなければならない。

(6) TMCP により製造された N_i 鋼は本会の適当と認めるところによる。

(7) 焼入れ焼戻し鋼は，特に本会の承認を得て，さらに低い設計温度に対して使用することができる。

(8) 特別な熱処理をした 5%N_i 鋼（例えば 3 回熱処理したもの）は，衝撃試験を-196℃で行う場合に限り，本会の特別な承認を得て-165℃までの設計温度に対して使用することができる。

(9) 衝撃試験は，本会の承認を得て省略することができる。

(10) 5083 タイプ以外のアルミニウム合金については，じん性を確認するための試験を要求することがある。

表 N6.4　設計温度が 0℃より低く，-165℃[3]までの貨物用及びプロセス用管装置のための管（継目無及び溶接[1]），鍛造品[2]及び鋳造品[2]。ただし，最大厚さ 25*mm* とする。

最低設計温度（℃）	化学成分[5]及び熱処理	衝撃試験	
		試験温度（℃）	最小平均吸収エネルギー（*KV*）（*J*）
-55	炭素マンガン鋼（細粒キルド鋼とすること） 焼ならし，又は承認された方法[6]	注(4)	27
-65	2.25%ニッケル鋼 焼ならし，焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻し[6]	-70	34
-90	3.5%ニッケル鋼 焼ならし，焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻し[6]	-95	34
-165	9%ニッケル鋼[7] 2 回焼ならし後焼戻し又は焼入れ焼戻し	-196	41
	オーステナイト系ステンレス鋼 例，*304*，*304L*，*316*，*316L*，*321*，*347* タイプ固溶化処理[8]	-196	41
	アルミニウム合金[9] 例，5083 タイプ 焼なまし		要求せず
引張及び衝撃試験要件: 試験頻度: ロットごとに試験 じん性（*V* ノッチシャルピー試験）: 衝撃試験 縦方向試験片			

注

(1)　縦及びスパイラル溶接管の使用は，特に本会の承認を得なければならない。

(2)　鍛造品及び鋳造品に対する要件は，本会の適当と認めるところによる。

(3)　設計温度が，-165℃より低い場合の要件は，特別に本会の承認を得なければならない。

(4)　試験温度は，設計温度より 5℃低い温度又は-20℃のうちのいずれか低い方としなければならない。

(5)　化学成分は，本会が適当と認める基準に従ったものでなければならない。

(6)　焼入れ焼戻し鋼は，本会の承認を得て，さらに低い設計温度に対して使用することができる。

(7)　この化学成分は，鋳造品には適当でない。

(8)　衝撃試験は，本会の承認を得て省略することができる。

(9)　5083 タイプ以外のアルミニウム合金については，じん性を確認するための試験を要求することがある。

表 N6.5　4.19.1-2.及び 4.19.1-3.により要求される船体構造用の板及び形材

船体構造の設計温度（℃）	鋼板の等級の最大厚（*mm*）							
	A	*B*	*D*	*E*	*AH*	*DH*	*EH*	*FH*
0 以上[1] -5 以上[2]	**C 編**の規定による							
-5 まで	15	25	30	50	25	45	50	50
-10 まで	×	20	25	50	20	40	50	50
-20 まで	×	×	20	50	×	30	50	50
-30 まで	×	×	×	40	×	20	40	50
-30 より低い	**表 N6.2** による。ただし，**表 N6.2** 及び同表の注(2)の厚さの制限は適用しない。							

注

×:使用してはならない鋼材の等級を示す。

(1)　**4.19.1-3.**の規定に対して適用される。

(2)　**4.19.1-2.**の規定に対して適用される。

6.5 金属材料の溶接及び非破壊試験（*IGC* コード 6.5）

6.5.1 一般

本節は船体内殻が二次防壁を形成する場合も含み，一次及び二次防壁に適用する。承認試験は，炭素鋼，炭素マンガン鋼，ニッケル合金鋼及びオーステナイト系ステンレス鋼に適用するが，このほかの材料の承認試験に適用しても差し支えない。ただし，本会の承認により，オーステナイト系ステンレス鋼及びアルミニウム合金の溶接に対する衝撃試験は省略してよい。また，本会が必要と認めた場合，本節に規定する以外の試験を要求することがある。

6.5.2 溶接材料

貨物タンクの溶接に使用する溶接材料は，本会が特に認めた場合を除き，**M 編 6 章**の規定に適合したものでなければならない。溶着金属試験及び突合せ溶接継手試験は，本会の特別の承認を得た場合を除き，すべての溶接材料について行わなければならない。引張及び *V* ノッチシャルピー衝撃試験の成績は，**M 編 6 章**の規定に適合しなければならない。この場合，溶着金属の化学成分を参考資料として記録しなければならない。

6.5.3 貨物タンク，プロセス用圧力容器及び二次防壁の溶接施工方法承認試験

-1. 貨物タンク及びプロセス用圧力容器のすべての突合せ溶接について，次の**-2.**から**-5.**に従い，溶接施工方法承認試験を行わなければならない。

-2. 試験片は次の**(1)**から**(3)**に示す施工条件ごとに採取しなければならない。

(1) 母材ごと

(2) 溶接材料及び溶接法ごと

(3) 溶接姿勢ごと

-3. 板の突合せ溶接の場合，圧延方向と溶接方向が平行になるように試験材を用意しなければならない。各溶接施工方法による板厚の範囲は，**D 編 11 章**及び **M 編 4 章**の規定によらなければならない。非破壊試験は **D 編 11 章**及び **M 編 4 章**の規定によらなければならない。

-4. 次の**(1)**から**(5)**に示す貨物タンク及びプロセス用圧力容器の溶接施工方法承認試験を，各試験材ごとに試験片を採取し，**6.3** の規定に従い行わなければならない。

(1) 横方向引張試験

(2) 縦方向引張試験（**M 編 4 章**の規定により要求される場合）

(3) 横方向試験片による曲げ試験は，**M 編 4 章**の規定に従い，表曲げ，裏曲げ又は側曲げとする。ただし，母材と溶接金属の強度レベルが異なる場合，この曲げ試験に代えて，縦方向試験片による曲げ試験を要求することがある。

(4) 3 個 1 組からなる *V* ノッチシャルピー試験片は，**図 N6.2** に示すように，原則として切欠が次の各位置になるように，5 組を採取しなければならない。
   (a) 溶接の中心線
   (b) 境界部
   (c) 境界部から 1*mm*
   (d) 境界部から 3*mm*
   (e) 境界部から 5*mm*

(5) 本会は，マクロ試験，ミクロ試験及び硬さ試験を要求することがある。

-5. 試験は以下の要件を満足しなければならない。

(1) 引張試験:横方向引張強さは使用母材の規格最低引張強さ未満であってはならない。アルミニウム合金材においては，アンダーマッチ（溶接金属強度が母材強度より低い場合をいう）となる場合の溶接金属強度に関する要件として，**4.18.1(3)**を参照しなければならない。溶接金属が母材より低い引張強さを有する場合，本会は継手の横引張強さを溶接金属の規格最低引張強さ以上とすることを要求することがある。いかなる場合においても破断位置は，参考資料として記録しておかなければならない。

(2) 曲げ試験:曲げ内側半径を試験片の板厚の 2 倍として 180 度曲げても外側に傷，割れ等を生じてはならないものとする。

(3) *V* ノッチシャルピー衝撃試験:シャルピー試験は，溶接される母材に対する規定の温度で行わなければならない。溶接金属の衝撃試験結果のうち，最小平均吸収エルギー値（*KV*）は，27*J* 未満であってはならない。溶接金属の要件のうち，サブサイズ試験片及び個々の最小吸収エネルギー値は，**6.3.2** の規定による。境界部及び熱影響部の衝撃試験結果の最小平均吸収エネルギー値（*KV*）は，試験材に応じて縦又は横方向のいずれかの規格に適合しなければならない。また，サブサイズ試験片の最小平均吸収エネルギー値（*KV*）は，**6.3.2** の規定による。材料の厚さがフルサイズ試験片にも標準サブサイズ試験片にも加工ができないようなものの場合，試験方法及び判定基準は，本会の適当と認めるところによる。

-6. 貨物タンク及びプロセス用圧力容器のすべてのすみ肉溶接について，**D 編 11 章**及び **M 編 4 章**に従い，溶接施工方法承認試験を行わなければならない。これらの場合，溶接材料は，十分な衝撃特性を有するものでなければならない。

-7. 二次防壁のすべての溶接について，**M 編 4 章**に従い，溶接施工方法承認試験を行わなければならない。

6.5.4 管の溶接施工方法承認試験

管の溶接施工方法承認試験は，**6.5.3** の貨物タンクに対する詳細の規定に準じて行わなければならない。

6.5.5 製品溶接確認試験

-1. 一体型タンク及びメンブレンタンクを除くすべての貨物タンク及びプロセス用圧力容器は，原則として突合せ溶接約 50*m* ごと及び各溶接姿勢ごとに製品溶接確認試験を行わなければならない。二次防壁については，一次防壁に要求されるものと同様の製品溶接確認試験を行わなければならないが，試験の数は，本会の承認を得て減ずることができる。貨物タンク又は二次防壁に対して，次の**-2.**から**-5.**に定めるもの以外の試験を要求することがある。

-2. 独立型タンクタイプ *A* 及びタイプ *B* 並びにセミメンブレンタンクの製品溶接確認試験は，曲げ試験及び，溶接施工方法承認試験で要求される場合は，3 個 1 組の *V* ノッチシャルピー試験を含むものでなければならない。試験は溶接 50*m* ごとに行わなければならない。*V* ノッチシャルピー試験片は，切欠の位置が交互に溶接中心線と熱影響部（溶接施工方法承認試験の結果において最も小さい値を示す位置）となるように採取しなければならない。オーステナイト系ステンレス鋼については，すべての切欠が溶接中心線となるようにしなければならない。

-3. 独立型タンクタイプ *C* 及びプロセス用圧力容器については，前**-2.**に規定する試験に

加え，横方向引張試験が要求される。試験要件は **6.5.3-5.**による。

-4. 品質保証／管理システムは，材料製造者の品質マニュアルを考慮し，製品の溶接部の継続的な適合性を保証するものでなければならない。

-5. 一体型タンク及びメンブレンタンクの製品溶接確認試験は，**6.5.3** による。

6.5.6 非破壊試験

-1. 設計者が前提となる設計条件を満足させるために，より高度な基準の適用を明示した場合を除いて，すべての試験方法及び判定基準は，本会の適当と認めるところによる。原則として内部欠陥を検知するために放射線透過試験を実施しなければならない。本会は，放射線透過試験に代えて承認された超音波探傷試験の採用を認めることがあるが，本会が指定した箇所について，超音波探傷試験の結果を検証するために放射線透過試験による補足の検査を追加して行わなければならない。放射線透過試験及び超音波探傷試験の結果は保管されなければならない。

-2. 独立型タンクタイプ *B* 並びに設計温度が-20℃又はこれより低い独立型タンクタイプ *A* 及びセミメンブレンタンクでは，貨物タンクのタンク板のすべての完全溶込み突合せ溶接は，全長にわたり内部欠陥を検出するのに適した非破壊試験を行わなければならない。前**-1.**の規定を満たす場合，放射線透過試験の代わりに超音波探傷試験を実施して差し支えない。

-3. 設計温度が-20℃より高い独立型タンクタイプ *A* 及びセミメンブレンタンクでは，タンク構造の完全溶込み突合せ溶接の交差部はすべて及びその他の完全溶込み溶接の少なくとも 10%は，放射線透過試験又は，前**-1.**の規定を満たす場合，放射線透過試験の代わりに超音波探傷試験を受けなければならない。

-4. 防撓材並びに他の取付け物及び付着品の溶接を含むタンク構造の他の部分は，必要に応じ磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行わなければならない。

-5. 独立型タンクタイプ *C* の非破壊試験の施工範囲は，**D 編 11 章**の規定に従って全数又は抜取りとしなければならない。ただし，次の**(1)**及び**(2)**に定めるものを下回ってはならない。

(1) **4.23.2-1.(3)**の規定による全数非破壊試験:

放射線透過試験:

突合せ継手の 100%

表面き裂検出のための非破壊試験:

すべての溶接継手の 10%

開口周辺の補強リング，ノズル等の 100%

前**-1.**の規定により，放射線透過試験の一部を超音波探傷試験に代えることができる。さらに，本会は，開口周辺の補強リング，ノズル等の溶接について全数の超音波探傷試験又は内部欠陥に対する非破壊試験を要求することがある。

(2) **4.23.2-1.(3)**の規定による抜取り非破壊試験:

放射線透過試験:

突合溶接継手の交差部全数及び全長の少なくとも 10%の抜取り

表面き裂検出のための非破壊試験:

開口周辺の補強リング，ノズル等の 100%

超音波探傷試験:

本会は，個々の場合に応じて要求することがある。

-6. 品質保証／管理システムは，材料製造者の品質マニュアルを考慮し，溶接部の非破

壊検査の継続的な適合性を保証するものでなければならない。

-7. 管の検査は，**5 章**の規定に従って行わなければならない。

-8. 二次防壁は，本会の必要と認めるところにより，内部欠陥に対する非破壊検査を行わなければならない。船体の外板が二次防壁の一部となる場合，玄側厚板のすべてのバット及び船側外板のすべてのバットとシームの交差部は，放射線透過試験を行なわなければならない。

-9. 一体型タンク及びメンブレンタンクの場合，特別の溶接検査方法及び判定基準は，本会の適当と認めるところによる。

6.6 金属材料によるその他の構造要件（*IGC* コード 6.6）

6.6.1 一般

溶接部の検査及び非破壊試験は **6.5.5** 及び **6.5.6** の規定によらなければならない。設計により高度な基準又は建造許容差が要求される場合，それらを満たすものでなければならない。

6.6.2 独立型タンク

-1. 主に回転体により構成される独立タンクタイプ *C* 及び *B* について，真円度，真の形状からの局部的な誤差，溶接継手の目違い及び板厚が異なるときのテーパのような製造及び工作法に関する許容誤差は，**D 編 11 章**の規定に適合しなければならない。この許容誤差は，**4.22.3-2.**及び **4.23.3-2.**に示す座屈解析にも関連して定めなければならない。

-2. 炭素鋼及び炭素マンガン鋼製の独立型タンクタイプ *C* は，設計温度が-10℃より低い場合には，溶接後，熱処理を行わなければならない。これ以外の場合及び材料がこれ以外のものの場合の溶接後熱処理は，本会の適当と認めるところによる。溶接後熱処理の加熱温度及び保持時間は，本会の適当と認めるところによる。

-3. 溶接後熱処理を行うことが困難な炭素鋼又は炭素マンガン鋼製の独立型タンクタイプ *C* 及び大型の貨物用圧力容器の場合，熱処理による応力除去に代えて，次の**(1)**から**(14)**に規定する加圧による機械的応力除去を行うことができる。

(1) 貨物液溜り又はノズル付きのドーム等の複雑な溶接がなされた圧力容器の部分で，タンク胴板に取り付けるものは，その圧力容器の本体に大組立て溶接する前に熱処理を行わなければならない。

(2) 機械的応力除去は，できる限り **4.23.6** の規定により要求される水圧試験時に，**4.23.6-1.**の規定により要求される試験圧力よりも高い圧力をかけることにより行わなければならない。なお，加圧媒体として水を使用しなければならない。

(3) 応力除去に使用する水の温度は，**4.23.6-2.**の規定によらなければならない。

(4) 応力除去は，タンクが実際のサドル又は支持構造によって支持されている状態で行わなければならない。本船にタンクを搭載した後に応力除去を行うことが困難な場合には，実際のサドル又は支持構造により支持されている場合と同様の応力及び応力分布を与えるような状態で行わなければならない。

(5) 最大応力除去圧力が，板厚 25*mm* につき 2 時間保持しなければならない。ただし，いかなる場合も 2 時間未満としてはならない。

(6) 応力除去の際に生じる応力値の上限値が，以下の値を超えないことを計算により確

認しなければならない。

(a) 等価一次一般膜応力：$0.9R_e$

(b) 等価一次組合せ応力：$1.35R_e$

ただし，R_e は試験温度をタンクの使用温度とした場合の最低規格降伏応力又は0.2%耐力とする。

(7) 前**(6)**に定める応力の限界値内にあることを確認するために歪計測を行わなければならない。この歪計測は，原則として連続建造する同一のタンクのうち少なくとも最初に建造されたタンクに対して行わなければならない。歪ゲージの配置は，**6.6.2-3.**の規定に従って本会に提出される応力除去の試験方案に記載しなければならない。

(8) 前**(7)**に規定する歪計測に加え，機械的応力除去を終了した後，再度圧力を設計圧力まで上昇させても圧力と歪が比例関係にあることを確認するための歪計測を行わなければならない。

(9) ノズル及び開口のような構造的不連続部分において高応力の発生する範囲には，機械的応力除去を行った後に浸透探傷試験又は磁気探傷試験を行わなければならない。板厚が 30*mm* を超える板の場合は，特に注意を払わなければならない。

(10) 最終引張強さと降伏応力の比が 0.8 を超える鋼については，原則として機械的応力除去を行ってはならない。ただし，本会は，高延性化処理により材料の延性を高めた場合，0.8 をわずかに上回る鋼に対して機械的応力除去を行うことを認めることがある。

(11) 熱処理が必要となるような程度まで冷間加工されたタンクの部分については，熱処理の代替としての機械的応力除去は認められない。

(12) タンクの胴板及び鏡板の板厚は，40*mm* を超えてはならない。ただし，熱処理による応力除去を行う部分については，この限りでない。

(13) 機械的応力除去を行うタンクは，局部座屈強度について考慮しなければならない。特に皿型鏡板をタンク及びドームに使用する場合には，注意しなければならない。

(14) 機械的応力除去についての試験方案を，施工に先立ち本会に提出し，承認を得なければならない。

6.6.3 二次防壁

建造中において，二次防壁の試験及び検査の要件は，本会が承認又は認めたものでなければならない。（**4.6.2(5)**及び **4.6.2(6)**を参照すること。）

6.6.4 セミメンブレンタンク

セミメンブレンタンクについては，**6.6** の独立型タンク又はメンブレンタンクに関する規定を準用しなければならない。

6.6.5 メンブレンタンク

品質保証／管理システムは，溶接施工条件，設計の詳細，材料，建造，検査及び各構成要素の施工確認試験の継続的な適合性を保証するものでなければならない。これらの基準及び施工要領は，プロトタイプテスト中に開発された基準によらなければならない。

6.7　非金属材料（*IGC* コード 6.7）

6.7.1　一般

実績に基づく非金属材料の選定及び使用に関する指針は**附属書 6** による。

7 章を次のように改める。

7 章　貨物の圧力・温度制御

7.1 ~~一~~般制御方法（*IGC* コード 7.1）

7.1.1 制御装置~~（*IGC* コード 7.1.1.1～.4 関連）~~

貨物~~装置全体~~タンクが高温側の設計周囲温度状態での貨物の蒸気圧に耐えるように設計される場合を除き，~~*MARVS* 以下に貨物タンク圧力を維持するため，本 **7.1** で別段定める場合を除き，次に示すもののうち 1 つ以上の設備を設けなければならない。~~貨物タンクの圧力及び温度は，次の方法のいずれか又は組み合わせにより，その設計範囲内に常に維持できなければならない。

-1. 貨物蒸気の再液化
-2. 貨物蒸気の燃焼
-3. 蓄圧
-4. 貨物液の冷却

~~(1) 機械的に冷却して貨物タンク内の圧力を調整する装置~~

~~(2) ボイルオフガスを **16 章**の規定に従って船用又は廃熱装置用の燃料として使用する装置。この装置を，港内及び運航中を含むいかなるときにも使用する場合には，本会が認めた例えば蒸気廃棄装置のような余剰エネルギー処理装置を設けなければならない。~~

~~(3) 貨物の温度の上昇及び圧力の増加を許容する装置。防熱若しくは貨物タンクの設計圧力又はその両方は，使用時間及び遭遇温度に対して十分な余裕をもって適当に定めなければならない。この装置は，個々に本会の承認を得なければならない。~~

~~(4) 本会の認めた他の装置~~

7.1.~~3~~2 特定貨物に対する装置の設計要件~~（*IGC* コード 7.1.3）~~

本編 **17 章**に定める特定の~~高度の危険性を有する~~貨物に対し，貨物格納設備は，ボイルオフガスを処理するためにいかなる装置を設けた場合でも，高温側の設計周囲温度での貨物の蒸気圧に耐えるものでなければならない。

7.2 装置の設計要件（*IGC* コード 7.2）

~~7.1.2 装置の設計要件（*IGC* コード 7.1.2）~~

~~**7.1.1** により要求される装置は，本会の適当と認めるものでなければならない。装置に使用する材料は，運送する貨物の使用に適したものでなければならない。~~通常の使用状態に対し，高温側の設計周囲温度は，次の値としなければならない。

海水 32℃

大気 45℃

特に暑い海域又は寒い海域で使用する場合，この設計温度は，本会の適当と認めるところにより増減しなければならない。装置は，貨物を大気へ放出することなく設計条件内で

圧力を制御できるような容量をもたなければならない。

7.~~2~~3 ~~冷却装置~~貨物蒸気の再液化（*IGC* コード 7.~~2~~3）

7.~~2.4~~3.1 ~~冷却装置の方式~~一般

~~冷却~~再液化装置は，次の**(1)**から**(~~3~~4)**に示すいずれかの方法とすることができる。本編 **17** 章及び **19** 章の要件により，これらの方法のうちの 1 つ以上の使用が認められない，又は，特定の方法が指定される場合がある。

(1) 蒸発した貨物を圧縮し，凝縮して貨物タンクに戻す直接式~~。**17** 章に定める特定の貨物については，この方式を使用してはならない。~~

(2) 貨物又は蒸発した貨物を圧縮せずに冷媒によって冷却又は凝縮する間接式

(3) 蒸発した貨物を貨物と冷媒の熱交換器内で圧縮し，凝縮して貨物タンクに戻す組合せ式~~。**17** 章に定める特定の貨物について，この方式を使用してはならない。~~

(4) 設計上，圧力制御のための再液化装置の運転中にメタンを含む排気流を生じる場合，これらの排気ガスを合理的に実行可能な範囲で大気に放出することのない処理方式

7.~~2.5~~3.2 ~~熱交換~~適合性

~~すべての一次及び二次~~再液化のために使用される冷媒は，~~これらの冷媒相互及びこれらが~~接触する可能性のある貨物~~と互い~~に適合するものでなければならない。~~熱交換は，貨物タンクから離れた箇所で行うか，又は貨物タンクの内部若しくは外部に設けた冷却コイルによって行うことができる。~~加えて，複数種類の冷媒が使用され，接触する可能性がある場合には，これらは相互に適合するものでなければならない。

7.4 貨物蒸気の燃焼（*IGC* コード 7.4）

7.4.1 一般

1.1.4(47)及び **16.2** に規定する貨物蒸気の燃焼による処理により貨物タンクの圧力及び温度を維持することは，メタン（*LNG*）の場合にのみ認められる。この場合，原則として，次の要件を満たさなければならない。

(1) 燃焼装置は，炎を視認することができないものとし，排ガス管出口における排ガスの温度が 535*°C* 未満に維持されること。

(2) 燃焼装置の配置は，**16.3** の規定に従い，供給装置は **16.4** の規定に従うこと。

(3) 他の装置の排ガスを燃焼させる場合には，燃焼装置はすべての想定される供給ガスに適合するよう設計すること。

7.4.2 燃焼装置

燃焼装置は以下の要件を満たさなければならない。

(1) 各燃焼装置は個別の煙路を持つこと。

(2) 各燃焼装置は個別の専用強制給気装置を設けること。

(3) 燃焼装置の燃焼室及び煙路は，ガスの滞留がないように設計すること。

7.4.3　バーナ

バーナは，設計負荷調整範囲内において安定した燃焼を維持できるものでなければならない。

7.4.4　安全性

-1.　十分な点着火が確立され維持されない限り，ガス燃料がバーナへ供給されないように適当な装置を設けなければならない。

-2.　各貨物蒸気燃焼装置は，安全に近づくことができる場所からガス燃料供給を手動で遮断できるようにしなければならない。

-3.　バーナの消火後，イナートガスによりバーナへのガス供給管を自動でパージできるようにしなければならない。

-4.　燃焼装置の燃焼室には，ガス燃料，燃料油による燃焼又はこれらの混焼時のバーナの失火の際，再着火前に燃焼室内を自動的にパージする設備を設けなければならない。

-5.　燃焼室のパージ装置は，手動操作が可能なものでなければならない。

7.5　蓄圧装置（*IGC* コード 7.5）

貨物格納装置の防熱装置又は設計圧力，若しくはその両方は，使用時間及び遭遇温度に対して十分な余裕をもって適当に定めなければならない。このとき，追加の圧力及び温度制御装置は要求されない。承認された設計条件は液化ガスのばら積運送に関する国際適合証書に記載する。

7.6　液体貨物の冷却（*IGC* コード 7.6）

貨物タンク内部又は外部表面に設置されたコイルに冷媒を循環させることにより，液体貨物を冷却してもよい。

7.7　隔離（*IGC* コード 7.7）

~~**7.2.2　相互反応貨物の同時運送に対する要件**~~

~~-1.~~　化学的に危険な相互反応を起こすおそれのある 2 種以上の~~冷却~~貨物を同時に運送する場合は，~~冷却装置は，貨物混合の可能性を避けるための特別の配慮を払わなければならない。このような貨物運送のためには，**7.2.1** に定める予備ユニットを備えた個別の冷却装置を各~~ **7.8** に規定する可用性の基準に従い，貨物ごとに~~設け~~ **1.1.4(43)**に規定する分離された装置を設けなければならない。~~ただし，冷却方式が間接式又は組合せ式であり，かつ，熱交換器内での漏洩がすべての状態で混合の原因とならない場合は，個別の冷却ユニットを設ける必要はない。~~相互反応を起こすおそれのない 2 種以上の貨物を同時に運送する場合であって，これらのガスの特性のため分離された装置が必要である場合は，分離のために隔離弁を使用してもよい。

~~-2.　運送状態において，互いに溶解しない 2 種以上の冷却貨物が混合して，蒸気圧が増加するような場合には，冷却装置は，貨物混合の可能性を避けるための特別の配慮を払わ~~

~~なければならない。~~

7.8　可用性（*IGC* コード 7.8）

7.~~2~~8.1　~~予備ユニット及び熱交換器~~一般要件

装置及びその補助装置の可用性は以下によらなければならない。

-1.　~~冷却装置は，高温側の設計周囲温度において，所定の貨物の圧力及び温度を維持できる 1 つ以上のユニットで構成しなければならない。~~動的機械の構成要素，または制御装置の構成要素に単一の故障が生じた場合において，他の重要機器に影響を与えることなく，貨物タンクの圧力及び温度を維持できなければならない。

-2.　予備配管は備えなくてよい。

-3.　~~本会の認める貨物の圧力及び温度を制御する代替の方法が設けられていない場合は，必要なユニットのうち最大のもの以上の予備能力を供給できる予備ユニットを備えなければならない。この予備ユニットは，駆動機を含む圧縮機，制御装置及び常用のユニットとは独立して運転できるための必要なすべての装備品から構成されなければならない。ユニットの常用の~~貨物タンクの圧力及び温度を設計範囲内に維持するために必要な熱交換器~~が~~は，圧力制御のための最大必要能力の 25%~~増し以上の過剰~~を超える能力を~~持たない場合は，~~有し，かつ，外部からの援助なく船上で修理ができる場合を除いて，予備熱交換器を備えなければならない。~~管装置は，別個に設ける必要はない。~~貨物タンクの圧力及び温度の制御について，単一の熱交換器に依存しない追加の異なる方法を適用する場合には，予備熱交換器は備えなくてよい。

-4.　あらゆる貨物の加熱又は冷却媒体が非危険場所に循環する場合又は船外に排出される場合に，媒体内に漏えいした毒性または引火性ガスを検知するため，**13.6** の規定に従った検知装置を設けなければならない。この漏洩検知装置からのいかなるベント排出口においても，フレームスクリーンを取り付けなければならず，かつ，安全な場所に導かなければならない。

~~**7.2.3　冷却水**~~

~~冷却装置に冷却水が必要な場合は，この目的のために専用に使用する 1 つ又はそれ以上のポンプによって十分な冷却水を供給するようにしなければならない。これらのポンプには，2 つ以上の海水吸引管を設け，実行可能な場合，1 つは左玄，他の 1 つは右玄から導かなければならない。適当な容量の予備ポンプも設けなければならない。ただし，他の重要な用途に支障をおよぼさないならば，他の用途に使用するポンプをこの冷却用予備ポンプに兼用して差し支えない。~~

7.~~3~~9 作業要件

7.~~3~~9.1　適用

本 **7.~~3~~9** の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。

7.~~3~~9.2　圧力制御（*IGC* コード 7.1.~~1.5~~3 関連）

~~**7.1.1** に掲げる装置に追加した方法として，~~非常時を除き，貨物タンクの圧力及び温度を維持するために貨物を放出してはならない。主管庁は，ある種の貨物については海上でガスを大気に放出することにより制御することを認めることがある。この方法は，港湾当局の承認があれば，港内でも認められる。

8 章を次のように改める。

8 章　貨物ベント装置

8.1 一般（*IGC* コード 8.1）

8.1.1 ~~一般（*IGC* コード 8.1 関連）~~

すべての貨物タンクには，貨物格納設備の設計及び~~運送~~積載する貨物に適した圧力逃し装置を設けなければならない。設計上の能力を超える圧力に遭遇するおそれのあるホールドスペース及びインタバリアスペース~~貨物管装置~~には，適当な圧力逃し装置を設けなければならない。~~圧力逃し装置は，貨物蒸気が甲板上に滞留したり又は居住区域，業務区域，制御場所及び機関区域若しくは危険な状態が発生するおそれのある区画に侵入する可能性を最小限にするように設計されたベント管装置に導かなければならない。~~本編 **7** 章に規定する圧力制御装置は，圧力逃し~~弁~~装置とは別個のものでなければならない。

8.2 圧力逃し装置（*IGC* コード 8.2）

8.2.1 ~~一般（*IGC* コード 8.2.1）~~

~~容積が 20m^3 を超える各~~デッキタンクを含む貨物タンクには，計画された使用目的のために適切に設計され，製造者が定める~~されたほぼ~~製造誤差の範囲内で同容量とみなせる~~の~~少なくとも 2 つの圧力逃し弁を設けなければならない。~~容積が 20m^3 を超えない貨物タンクの場合，逃し弁は 1 つとしてよい。~~

8.2.2 ~~インタバリアスペースの圧力逃し装置（*IGC* コード 8.2.2）~~

インタバリアスペースには，~~本会の認める~~圧力逃し装置を設けなければならない。メンブレン方式にあっては，設計者はインタバリアスペース用圧力逃し弁が適当な容量であることを立証しなければならない。

8.2.3 圧力逃し~~弁~~装置の設定圧力~~（*IGC* コード 8.2.3）~~

圧力逃し弁の設定圧力は，タンクの設計蒸気圧を超えてはならない。~~ただし，~~2 個以上の圧力逃し弁が取り付けられている場合には，ガスの不必要な放出を最小限とするための順次作動を可能とするため，総圧力逃し容量の 50%~~以下~~を超える容量をまかなうために必要となる弁以外の弁は，*MARVS* の 105%までの圧力に設定してよい。

8.2.4 ~~圧力逃し弁の配置等（*IGC* コード 8.2.4）~~

圧力逃し装置に備えられた圧力逃し弁は，温度について，次の**(1)**から**(4)**の要件に適合しなければならない。~~圧力逃し弁は，甲板の位置より上の貨物タンク最高部に接続しなければならない。~~

(1) 設計温度が 0℃より低い貨物タンクの圧力逃し弁は，~~弁が閉鎖しているときに~~氷結で弁が作動しなくなることを防ぐよう~~な~~に設計及び配置~~設備と~~しなければならない。

(2) ~~低温の周囲温度にさらされる貨物タンクの圧力逃し弁は，その構造及び配置につい~~

~~て十分な考慮を払わなければならない。~~周囲温度による氷結の影響を考慮し，設計及び配置しなければならない。

(3) ~~弁は，~~融点が 925℃を超える~~融点の~~材料で製造~~され~~しなければならない。ただし，内部の部品及びシールにあっては~~対し，その使用により弁の総合性能が著しく改善される~~圧力逃し弁のフェイルセーフ機能が損なわれない場合には，~~規定以下の融点の材料であっても本会の承認を得て~~を使用することができる。

(4) パイロット式圧力逃し弁のセンシングライン及び排出ラインは，損傷を抑止するために，適切に堅牢な構造としなければならない。

8.2.5 圧力逃し弁の試験性能~~（*IGC* コード 8.2.5 関連）~~

~~圧力逃し弁は，弁が要求される性能を有することを確認するためにプロトタイプテストを行わなければならない。各弁は，0 以上 0.15*MPa* 未満に対し±10%，0.15 以上 0.3*MPa* 未満に対し±6%，0.3*MPa* 以上に対し±3%の許容範囲を超えない規定の設定圧力で開放することを確認するために試験しなければならない。圧力逃し弁は，本会の適当と認めた有資格者によって調整され，かつ，封印されなければならない。~~

-1. 圧力逃し弁は，本会が適当と認める規格に従い，次の**(1)**から**(4)**を含むタイプテストを行わなければならない。

(1) 吹出し量の試験

(2) 設計温度が-55℃より低い場合は，低温作動試験

(3) 弁座漏洩試験

(4) 受圧部における設計圧力の 1.5 倍以上での圧力試験

-2. 各圧力逃し弁は，次の**(1)**から**(3)**を満足することを確認するために試験しなければならない。

(1) 圧力逃し弁の設定圧力に対する実際の作動圧力の差が，次の範囲内にあること。

(a) 設定圧力が 0*MPa* 以上 0.15*MPa* 未満：±10%

(b) 設定圧力が 0.15*MPa* 以上 0.3*MPa* 未満：±6%

(c) 設定圧力が 0.3*MPa* 以上：±3%

(2) 弁座の気密性が，適切であること。

(3) 受圧部が，設計圧力の 1.5 倍以上の圧力に耐えうること。

8.2.6 圧力逃し弁の封印

圧力逃し弁は，主管庁又は本会によって調整及び封印されなければならない。

8.2.~~6~~7 圧力逃し弁の設定圧力の変更~~（*IGC* コード 8.2.6）~~

貨物タンクには，次の**(1)**又は**(2)**の規定に該当する場合には，2 つ以上の~~値を設定した~~設定圧力を有する圧力逃し装置~~弁~~を設けることが認められる~~た貨物タンクの場合は，次の**(1)**又は**(2)**の規定による~~。

(1) 適切に設定されかつ封印された 2 つ以上の弁を設け，さらに使用しない弁を貨物タンクから切離すために必要な装置を設ける~~こと~~場合。~~~~

(2) ~~あらかじめ承認されたスペーサ又は交換スプリングの挿入若しくは~~新しい設定圧力を確かめるための圧力試験を必要としない~~他の同等の設備の設置のうちのいずれかの方法~~あらかじめ承認された装置を使用することで設定圧力の変更ができる逃し弁を設ける~~こと~~場合。なお，他のすべての~~他の~~弁調整装置は，封印~~され~~できるものとしなければならない。

8.2.~~7~~8　圧力逃し弁の設定圧力の変更の手順~~（*IGC* コード 8.2.7 関連）~~

8.2.~~6~~7 による設定圧力の変更及び **13.4.~~1~~2** による警報装置の設定変更の手順は，船舶のオペレーションマニュアルに記載されなければならない。

~~**8.2.8　圧力逃し弁と貨物タンクの間の止め弁（*IGC* コード 8.2.8）**~~

~~圧力逃し弁とタンクの間には，保守を容易に行うための止め弁又は管を遮断する他の設備を設けてはならない。ただし，次の**(1)**から**(3)**に示すすべての設備を設ける場合は，この限りでない。~~

~~(1)　同時に 2 つ以上の圧力逃し弁が使用不能状態になるのを防ぐための適当な設備~~

~~(2)　どの圧力逃し弁が使用不能状態であるかを自動的に，かつ，明確に目視できる方法で示す装置~~

~~(3)　圧力逃し弁の容量は，1 個の弁が使用不能状態の場合に，残りの弁で **8.5** に定める総容量をもつようにする。ただし，適切に整備された予備の圧力逃し弁を船内に備える場合は，すべての弁でこの容量をまかなうものとしてよい。~~

8.2.9　圧力逃し弁の緊急隔離

貨物タンクに設置された圧力逃し弁に不具合が生じた際に，次の**(1)**及び**(2)**に示す緊急隔離のための安全な手段が利用可能でなければならない。

(1)　緊急隔離の手順は，オペレーションマニュアルに記載しなければならない（**18.2** 参照）。

(2)　貨物タンクに設置された圧力逃し弁のうちの 1 つのみを隔離することができる手順としなければならない。

8.2.~~9~~10 ベント装置~~（*IGC* コード 8.2.9）~~

貨物タンクに設置~~装備~~される各圧力逃し弁は，次の**(1)**から**(4)**に適合するベント装置に導かなければならない。

(1)　出口で滞りなく垂直上方に排出する構造のものでなければならない。~~このベント装置は，ガスを上方に放出し，かつ，~~

(2)　ベント装置に水や雪が入る可能性を最小限にするよう~~な構造~~に配置されたものでなければならない。

(3)　ベント出口の高さは，暴露甲板上 *B*/3 又は 6*m* のうちのいずれか大きい方以上としなければならない。~~，かつ，~~

(4)　ベント出口は，作業区域~~，前後方向歩路，甲板上貨物タンク~~及び歩路~~貨物液ライン~~の上方 6*m* 以上と~~し~~なる場所に設けなければならない。

8.2.~~10~~11　ベント~~排~~出口の位置~~（*IGC* コード 8.2.10）~~

-1.　貨物タンク圧力逃し弁のベント出口は，最も近い空気取入口，排気口並びに~~又は~~居住区域，業務区域，~~及び~~制御場所及び~~又は~~他の非危険場所~~ガス安全場所~~の開口から *B* 又は 25*m* のうちのいずれか小さい方以上の距離に設置しなければならない。船の乾玄用長さが 90*m* 未満の場合にあっては，~~本会は，~~より小さい~~値~~距離とすることを認めることがある。

-2.　貨物格納設備に連結する他のすべてのベント出口は，最も近い空気取入口，排気口並びに~~又は~~居住区域，業務区域，~~及び~~制御場所及び~~又は~~他の非危険場所~~ガス安全場所~~の開口から 10*m* 以上となる場所に設け~~の距離に設置し~~なければならない。

8.2.~~11~~12　他の貨物ベント~~排~~出口の位置~~（*IGC* コード 8.2.11）~~

他の章で特に規定されて~~して~~いない他のすべての貨物ベント出口は，**8.2.~~9~~10** 及び **8.2.~~10~~11** に従って配置しなければならない。また，ベント装置が接続されている区域の液圧による，ベントマスト出口からの液の溢れ出しを防ぐ措置を講じなければならない。

8.2.~~12~~13　相互反応貨物の同時運送における圧力逃し装置~~（*IGC* コード 8.2.12）~~

危険な相互反応を起こす貨物を同時に運送する場合は，輸送する貨物ごとに別個の圧力逃し装置を設けなければならない。

8.2.~~13~~14　ベント管装置のドレン抜き~~（*IGC* コード 8.2.13）~~

ベント管装置には，液体が溜るおそれのある箇所にドレン抜きのための設備を設けなければならない。圧力逃し弁及び管装置は，いかなる場合に~~おいて~~も~~，~~圧力逃し弁の中又はその近くで液体が溜ること~~の~~がないように配置しなければならない。

8.2.~~14~~15　ベント~~排~~出口の保護金網~~（*IGC* コード 8.2.14）~~

ベント出口には，異物の侵入を防止するため~~の目的で~~，13*mm*×13*mm* メッシュを超えない適当な保護金網であって，流れに悪影響を与えないものを設けなければならない。ただし，特定の貨物を運送する場合には，保護金網には他の要件が適用される（**17.9** 及び **17.21** 参照）。

8.2.~~15~~16　ベント管装置の設計~~（*IGC* コード 8.2.15）~~

すべての~~，~~ベント管装置は，装置がさらされる温度変化~~又は~~，流れによる力及び船体の運動によって損傷が起こらないように設計~~し，かつ，~~及び配置しなければならない。

~~**8.2.16　ベント管中の背圧（*IGC* コード 8.2.16）**~~

~~**8.5** に定める流量を決定する場合，圧力逃し弁につながるベント管中の背圧を考慮しなければならない。貨物タンク内から圧力逃し弁入口までのベント管の圧力降下は，弁の設定圧力の 3%を超えてはならない。非平衡形圧力逃し弁については，排出ラインにおける背圧は，ベント管が **8.5.1(2)**に示す火災に曝されている場合に，逃し弁の入口におけるゲージ圧力の 10%を超えないものとする。~~

8.2.17　圧力逃し弁の位置~~（*IGC* コード 8.2.17）~~

圧力逃し弁は，甲板の位置よりも上の貨物タンク最高部に接続しなければならない。また，圧力逃し弁は，本編 **15 章**に規定する最大許容積付制限状態で 15 度の横傾斜及び $0.015L_f$ の縦傾斜で気相部となるような位置に設けなければならない。

8.2.18　ベント装置の妥当性~~（*IGC* コード 8.2.18 関連）~~

15.~~1~~5.2 ~~に~~の規定に従って貨物を積み付けるタンクに~~する載荷制限値の算定において，基準温度を **15.1.4(1)**に規定する積荷終了時，輸送中又は揚荷時の貨物の最高温度とする場合には，当該タンクに~~取り付けられたベント装置の妥当性については，*IMO* 総会決議 *A*.829(19)を考慮して，本会の承認を受けなければならない。当該証明書は，船上に恒久的に~~保存~~保管しなければならない。ここでいう~~，~~ベント装置とは，~~下記~~次の**(1)**から**(3)**をいう。

(1)　タンク出口及び~~から~~圧力逃し弁まで~~へ~~の配管

(2)　圧力逃し弁

(3)　圧力逃し弁から大気への放出場所までの配管~~で，~~（他のタンクへの連結配管を含

む。）

~~8.3　液面制御のための追加の圧力逃し装置（*IGC* コード 8.3）~~

~~8.3.1　追加の圧力逃し装置の要件~~

~~**15.1.4(2)**により要求される場合は，**8.5**に定める火災状態において圧力逃し装置が作動中のいかなる場合にも，液体がタンク内に充満することを防ぐために十分な容量をもつ追加の圧力逃し装置を各タンクに設けなければならない。この圧力逃し装置は，次の**(1)**及び**(2)**に示すもので構成されたものでなければならない。~~

~~(1)　**15.1.4(2)**に定める基準温度における貨物の蒸気圧（ゲージ圧）に対応する圧力に設定された1つ以上の圧力逃し弁~~

~~(2)　必要な場合に前**(1)**の圧力逃し弁の通常状態における作動を防止するオーバーライド装置。この装置は，98℃と104℃の間の温度で融解することにより，前**(1)**に定める圧力逃し弁が作動するように設計された可融片をもつものでなければならない。可融片は，特に，逃し弁に近接させて設けなければならない。この装置は，動力源を失ったときでも作動できるものでなければならない。オーバーライド装置は，船のいかなる動力源も用いてはならない。~~

~~8.3.2　追加の圧力逃し装置の容量~~

~~**8.3.1(1)**の圧力に設定された追加の圧力逃し装置の総逃し容量は，次式に示すものより小であってはならない。~~

~~$Q' = FG'A^{0.82}\ (m^3/s)$~~

~~Q'：273*K* 及び 0.1013*MPa* の標準状態の空気の最小規定排気流量~~

~~$$G' = \frac{12.4}{(L_h + \rho_r m)C}\sqrt{ZT'}$$~~

~~ρ_r：噴出状態時における物質の液の比重~~

~~（清水の場合：$\rho_r = 1.0$）~~

~~$m = -di/dp_r$：噴出状態における液の密度（*kJ/kg*）の増加に対する液のエンタルピーの減少の変化率。0.2*MPa* 以下の設定圧力に対しては，**表 N8.1** の値を用いてよい。表に示していない貨物及び高い設定圧に対しては，*m* の値は，物質自体の熱力学データに基づいて計算しなければならない。~~

~~i：液体のエンタルピー（*kJ/kg*）~~

~~T'：噴出状態，すなわち，追加圧力の逃し装置の設定圧力での絶対温度（*K*）で示した温度~~

~~F, A, L_h, C, Z 及び M：**8.5.1(2)**定義される。~~

~~表 N8.1　係数 *m*~~

~~貨物名~~	~~$m = -dh / dp$, (kJ / kg)~~
~~無水アンモニア~~	~~3,400~~
~~ブタジエン~~	~~1,800~~
~~ブタン~~	~~2,000~~
~~ブチレン~~	~~1,900~~
~~エタン~~	~~2,100~~
~~エチレン~~	~~1,500~~
~~メタン~~	~~2,300~~
~~塩化メチル~~	~~816~~
~~窒素~~	~~400~~
~~プロパン~~	~~2,000~~
~~プロピレン~~	~~1,600~~
~~酸化プロピレン~~	~~1,550~~
~~塩化ビニル~~	~~900~~

~~（備考）~~

~~この表の値は，0.2*MPa* 以下の設定圧力に使用することができる。~~

~~8.3.3　追加の圧力逃し弁の設定圧力の変更~~

~~**8.3.1(1)** に適合させるために，本 **8.3** に示す圧力逃し弁の設定圧力を変更する必要がある場合は，**8.2.6** 及び **8.2.7** の規定に従わなければならない。~~

~~8.3.4　追加の圧力逃し弁の兼用~~

~~設定圧力及び逃し容量が，本 **8.3** の規定に適合している場合は，**8.3.1(1)** に示す逃し弁は，**8.2** に示す圧力逃し弁を兼用してもよい。~~

~~8.3.5　追加の圧力逃し弁の排気~~

~~このような圧力逃し弁の排気は，**8.2.9** に示すベント装置に導くことができる。別個のベント装置を取付ける場合には，**8.2.9** から **8.2.15** までの規定に従わなければならない。~~

8.4<u>3</u> 負圧防止装置（*IGC* コード 8.<u>3</u>4）

~~8.4.1　負圧防止装置の省略~~

~~0.025*MPa* を超える最大外圧（タンク内圧と外圧の差）に耐えるように設計された貨物タンクであって，貨物タンクに蒸気が還流されない状態での最大揚荷流量時又は貨物冷却装置の作動時に到達しうる最大外圧に耐えうる貨物タンクには，負圧防止装置を設ける必要はない。~~

8.4~~.2~~<u>3.1</u>　負圧防止装置の設置

<u>貨物タンクの外圧と内圧の最大差が</u> 0.025*MPa* ~~以下~~<u>となる状態に</u>~~の最大外圧に~~<u>耐え</u>~~るようにる~~<u>ことができない設計</u>~~された~~<u>の貨物タンク</u>~~若しくは~~<u>並びに貨物タンクに蒸気が還流されない状態</u>~~その~~<u>において最大揚荷流量</u>~~時~~<u>で荷揚げを行うこと，貨物冷却装置を</u>~~の~~<u>作動させること</u>~~時~~<u>又は</u>~~機関区域へのボイルオフガスの移送時~~<u>燃焼による処理を行うことのいずれかにより生じうる</u>~~に到達しうる~~<u>貨物タンクの外圧と内圧の最大差に</u>~~最大外圧に~~<u>耐えることができない設計のタンクには，次の</u>**(1)**<u>及び</u>~~から~~**(~~3~~<u>2</u>)**<u>に示す装置のいずれか</u>~~うち 1 つ~~<u>を</u>

設けなければならない。

(1) 2 つの独立した圧力スイッチであって，貨物タンクの外圧と内圧の設計上の最大差~~最大設計外圧~~より十分低い圧力で順次警報を発し，~~かつ，~~引続いて貨物タンクからの貨物液~~体~~又は貨物蒸気のすべての吸引を停止し，さらに，冷却装置を設ける場合は~~それ~~当該装置を~~も~~停止するもの~~ための 2 つの独立した圧力スイッチ~~

(2) 貨物タンクの最大貨物揚荷流量以上のガス容量をもつ負圧逃し弁であって，貨物タンクの外圧と内圧の設計上の最大差~~最大設計外圧~~より十分低い圧力で作動するように設定されたもの~~貨物タンクの最大貨物揚荷流量以上のガス流量能力をもつ負圧逃し弁~~

~~(3) 本会によって認められる他の負圧防止装置~~

8.4.~~3~~3.2 ~~負圧防止装置~~負圧逃し弁の要件

本編 **17** 章の規定に従うことを条件~~に~~として，負圧逃し弁は，イナートガス，貨物蒸気又は大気を貨物タンクに導くものとし，~~かつ，~~水又は雪が入る可能性を最小限にするように配置しなければならない。貨物蒸気を導く場合，その蒸気は，貨物蒸気ライン~~管系~~以外のところから導かなければならない。

8.4.~~4~~3.3 負圧防止装置の試験

負圧防止装置は，定められた圧力で作動することを確認するために試験できるものでなければならない。

8.~~5~~4 圧力逃し装置~~弁~~の容量（*IGC* コード 8.~~5~~4）

8.~~5~~4.1 圧力逃し弁の容量

圧力逃し弁は，貨物タンクの圧力が *MARVS* の 120%を超えて上昇することなく，次の**(1)**又は**(2)**~~に定めるもののうちの~~のいずれか大きい方~~容量~~を排出できる総容量を有するものとしなければならない。

(1) 貨物タンクのイナーティング装置の最大使用圧力が貨物タンクの *MARVS* を超える場合，貨物タンクのイナーティング装置の最大容量

(2) 次式を用いて計算される火災にさらされた状態で蒸発する蒸気量

$Q = FGA^{0.82}\,(m^3/s)$

Q: 273.15*K* 及び 0.1013*MPa* の標準状態の空気の最小規定排気流量

F: 貨物タンクの種類で定まる火災露出係数

$F = 1.0$: 甲板上に据付けられた防熱されていないタンク

$F = 0.5$: 本会によって承認された防熱材を設けた甲板上のタンク（防熱材の承認は，承認された防火材の使用，防熱材の熱伝導率及び火災にさらされたときの防熱材の安定性に基づいて行われる。）

$F = 0.5$: 船倉に設けられた防熱されない独立型タンク

$F = 0.2$: 船倉内の防熱された独立型タンク又は防熱された船倉内の防熱されていない独立型タンク

$F = 0.1$: イナーティングされた船倉内の防熱された独立型タンク又はイナーティングされ，かつ，防熱された船倉内の防熱されていない独立型タンク

$F = 0.1$: メンブレンタンク及びセミメンブレンタンク

開放甲板から部分的に突出した独立型タンクの場合，火災露出係数は，甲板の上下の表面積に基づいて定めなければならない。

G: ガス係数

$$G = \frac{12.4}{L_h C}\sqrt{\frac{ZT}{M}} \quad \frac{12.4}{L_h D_h}\sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

T: 絶対温度 K で示した噴出状態（すなわち，圧力逃し弁の設定圧力の 120%）での温度

L_h: 噴出状態で蒸発している物質の潜熱:kJ/kg

~~C~~ D_h: 比熱比（k）によって定まる係数で次式によって求める~~**表 N8.2** に示す~~。k は噴出状態での比熱比で，1 から 2.2 の間の値となる。k が不明の場合には，~~C~~ D_h=0.606 を使用する。~~また，係数 C は，次式によって求めてもよい。~~

$$CD_h = \sqrt{k\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

Z: 噴出状態でのガスの圧縮係数。不明の場合は，Z=1.0 とする。

M: 貨物の分子量~~。~~

A: タンク外表面積（m^2）で，**1.1.4(13)**に定義されるタンクの種類により~~異なる~~，図 **N8.1** に示される通りとする。

~~回転形状のタンク~~

~~A: 外表面積~~

~~回転形状以外の形状のタンク~~

~~A: 投影底部表面積を除いた外表面積~~

~~圧力容器タンクの配列により構成されるタンク~~

~~船体構造に防熱材を設ける場合~~

~~A: 投影底部面積を除いた船倉の外表面積~~

~~タンク構造に防熱材を設ける場合~~

~~A: 図 **N8.1** に示すように投影底部面積を除いた防熱材を含まない圧力容器の外表面積~~

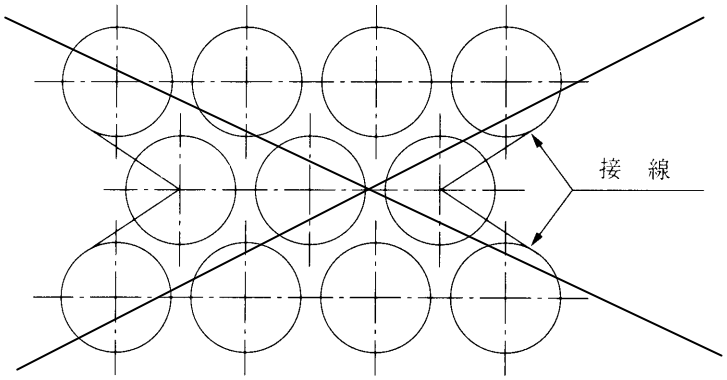
移送される各貨物のガス係数のうち，最も高い値を圧力逃し弁の容量計算に使用しなければならない。

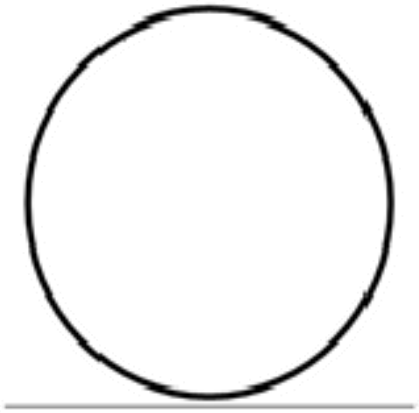
(3) 噴出状態における空気の質量流量の要求値は，次式による。

$M_{air} = Q\,\rho_{air}\ (kg/s)$

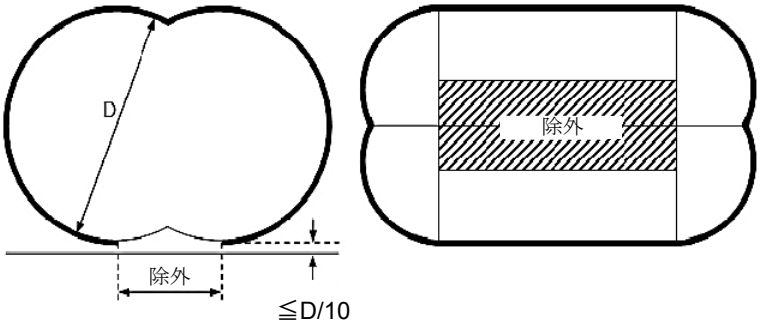
空気密度(ρ_{air})は，273.15K かつ 0.1013MPa の場合，1.293kg/m^3 とする。

図 N8.1　タンクの~~群の投影底部~~外表面積の求め方

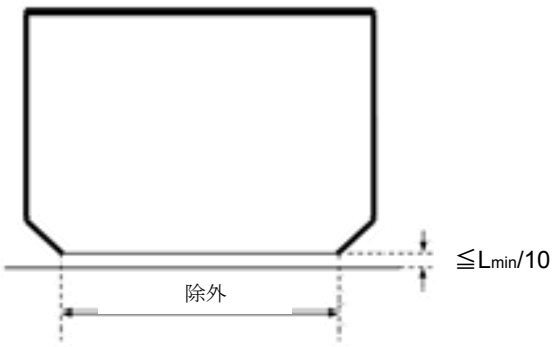




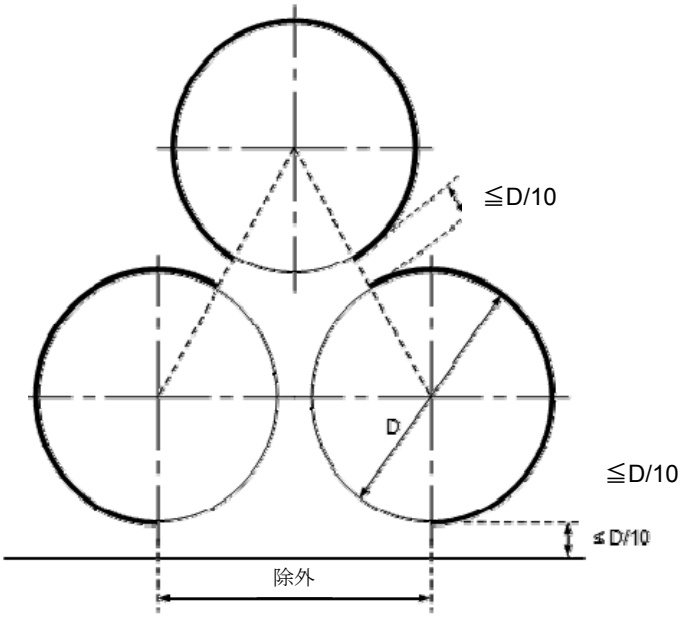
皿形，半楕円形もしくは半球形の鏡板を設けた円筒形タンク又は球形タンク



双胴円筒形タンク



方形タンク



円筒形タンク水平方向配置

~~表 N8.2　　*C* の値~~

~~*k*~~	~~*C*~~	~~*k*~~	~~*C*~~
~~.00~~	~~0.606~~	~~1.52~~	~~0.704~~
~~1.02~~	~~0.611~~	~~1.54~~	~~0.707~~
~~1.04~~	~~0.615~~	~~1.56~~	~~0.710~~
~~1.06~~	~~0.620~~	~~1.58~~	~~0.713~~
~~1.08~~	~~0.624~~	~~1.60~~	~~0.716~~
~~1.10~~	~~0.628~~	~~1.62~~	~~0.719~~
~~1.12~~	~~0.633~~	~~1.64~~	~~0.722~~
~~1.14~~	~~0.637~~	~~1.66~~	~~0.725~~
~~1.16~~	~~0.641~~	~~1.68~~	~~0.728~~
~~1.18~~	~~0.645~~	~~1.70~~	~~0.731~~
~~1.20~~	~~0.649~~	~~1.72~~	~~0.734~~
~~1.22~~	~~0.652~~	~~1.74~~	~~0.736~~
~~1.24~~	~~0.656~~	~~1.76~~	~~0.739~~
~~1.26~~	~~0.660~~	~~1.78~~	~~0.742~~
~~1.28~~	~~0.664~~	~~1.80~~	~~0.745~~
~~1.30~~	~~0.667~~	~~1.82~~	~~0.747~~
~~1.32~~	~~0.671~~	~~1.84~~	~~0.750~~
~~1.34~~	~~0.674~~	~~1.86~~	~~0.752~~
~~1.36~~	~~0.677~~	~~1.88~~	~~0.755~~
~~1.38~~	~~0.681~~	~~1.90~~	~~0.758~~
~~1.40~~	~~0.685~~	~~1.92~~	~~0.760~~
~~1.42~~	~~0.688~~	~~1.94~~	~~0.763~~
~~1.44~~	~~0.691~~	~~1.96~~	~~0.765~~
~~1.46~~	~~0.695~~	~~1.98~~	~~0.767~~
~~1.48~~	~~0.698~~	~~2.00~~	~~0.770~~
~~1.50~~	~~0.701~~	~~2.02~~	~~0.772~~
		~~2.20~~	~~0.792~~

8.4.2　ベント管装置の寸法

8.4.1 に定める容量を確保するために，ベント管装置の寸法は，圧力逃し弁の上流及び下流における圧力損失を考慮して決定しなければならない。

8.4.3　圧力逃し弁の上流における圧力損失

-1.　貨物タンクから圧力逃し弁の入口までのベントラインにおける圧力降下は，**8.4.1** に従って計算された流量において弁の設定圧力の 3%を超えてはならない。

-2.　パイロット検知がタンクドームから直接行われる場合には，パイロット式圧力逃し弁は，弁の入口部における圧力損失による影響を受けないものとする。

-3.　フローイング方式のパイロット式圧力逃し弁の場合には，遠隔検知されるパイロットラインの圧力損失を考慮しなければならない。

8.4.4　圧力逃し弁の下流における圧力損失

-1.　共通のベントヘッダ及びベントマストを設置する場合には，接続されたすべての圧力逃し弁からの流入を考慮して計算しなければならない。

-2.　圧力逃し弁の出口から大気への排出場所までのベント管（他のタンクと接続するベント管の連結部を含める。）において形成される背圧は，次の**(1)**から**(3)**の値を超えないこと。ただし，代替として，圧力逃し弁の製造者によって提供された値とすることが認められる。

(1)　非平衡形圧力逃し弁の場合では，*MARVS* の 10%。
(2)　平衡形圧力逃し弁の場合では，*MARVS* の 30%。
(3)　パイロット式圧力逃し弁の場合では，*MARVS* の 50%。

8.4.5　吹下り
安定した作動を確保するため，圧力逃し弁の吹下り圧力は，弁入口部における圧力損失及び定格容量における *MARVS* の 2%の合計以上としなければならない。

8.~~6~~5　作業要件

8.~~6~~5.1　適用
本 **8.~~6~~5** の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。

8.~~6~~5.2　圧力逃し弁（*IGC* コード 8.2.~~5~~6 関連）
船舶には，圧力逃し弁の設定圧力を含む **8.2.~~5~~6** に規定する圧力逃し弁の調整及び封印行為の記録を保管すること。

8.5.3　圧力逃し装置の設定圧力の変更（*IGC* コード 8.2.7 関連）
8.2.7(2)による場合には，設定圧力の変更を行う逃し弁以外のすべての弁調整装置を封印すること。

8.~~6.3~~5.4　圧力逃し弁の設定圧力の変更手順（*IGC* コード 8.2.~~7~~8 関連）
8.2.~~6~~7 による設定圧力の変更及び **13.4.~~1~~2** による警報装置の設定変更は，主管庁によって承認され，かつ，船舶のオペレーションマニュアルに記載されている手順に従って船長の監督下で行うこと。設定圧力の変更は，船舶の航海日誌に記録することとし，貨物コントロール室内（設ける場合に限る。）及び各逃し弁の位置には，設定圧力を示す表示を掲示すること~~さらに，貨物コントロール室を設ける場合には，室内の標識に提示し，かつ，各逃し弁の位置にもその設定圧力とともに表示すること~~。

8.5.5　圧力逃し弁の隔離の手順（*IGC* コード 8.2.9 関連）
8.2.9 による圧力逃し弁の隔離は，船長の監督下で行うこと。当該操作の実施については，船舶の航海日誌に記録し，貨物コントロール室内（設ける場合に限る。）及び各逃し弁の位置に表示すること。緊急隔離を行ったタンクには，最大圧力逃し容量に回復するまで積込みを行わないこと。

9 章を次のように改める。

9 章　環境貨物格納設備の雰囲気制御~~（*IGC* コード 9 章）~~

9.1　~~貨物タンク及び貨物管装置~~貨物格納設備の環境雰囲気制御（*IGC* コード 9.1 関連）

9.1.1　貨物タンクの~~ガスフリー及びパージ~~雰囲気制御装置

各貨物タンクが安全にガスフリーされ，かつ，ガスフリー状態から貨物~~ガス~~蒸気~~で~~を安全に~~パージするために~~積込むことができるように管装置を設けなければならない。~~この~~当該装置は，~~ガスフリー又はパージ~~雰囲気を変化させた後にガス又は空気の滞留する可能性を最小限にするような配置としなければならない。

~~9.1.2　パージ又はガスフリー状態の監視~~

~~パージ又はガスフリーの経過を適切に監視するため，各貨物タンクには，十分な数のガス採取端を設けなければならない。ガス採取連結管には，主甲板上に弁及び蓋を設けなければならない。~~

9.1.~~3~~2　貨物タンクのイナーティング

引火性貨物~~ガス~~の場合には，当該管装置は，中間段階として不活性媒体を使用することによって，~~ガスフリー作業のいかなる期間中でも~~雰囲気を変化させる間のいかなるときも貨物タンク内に引火性混合物~~の~~が存在する可能性~~を最小限にするような装置を設け~~をなくすように設計されたものでなければならない。~~さらに，この装置は，貨物タンク内にいかなるときでも引火性混合物が存在しないように貨物蒸気又は液体をタンクに入れるに先立って貨物タンクを不活性媒体でパージすることができるものでなければならない。~~

9.1.4~~3~~　管装置~~のガスフリー又はパージ~~

引火性貨物を~~内蔵する~~含むことのある管装置は，**9.1.1** 及び **9.1.~~3~~2** の規定に~~従ってガスフリー及びパージができるもので~~適合しなければならない。

9.1.4　雰囲気変化の監視

雰囲気変化の経過を適切に監視するため，各貨物タンク及び貨物管装置には，十分な数のガス採取端を設けなければならない。ガス採取連結管には，主甲板より上方に適切な蓋又はブランクにより封印された 1 つの弁を設けなければならない（**5.6.5-5.**を参照）。

9.1.5　イナートガスの供給

本 **9.1** の作業に使用するイナートガスは，陸上又は船内から供給することができる。

9.2　ホールドスペース内の環境雰囲気制御（独立型タンクタイプ *C* 以外の貨物格納設備）（*IGC* コード 9.2 関連）

9.2.1　完全二次防壁又は部分二次防壁が要求される場合の環境雰囲気制御

完全二次防壁又は部分二次防壁が要求される引火性ガスの貨物格納設備のインタバリ

アスペース及びホールドスペースは，適当な乾燥イナートガスで不活性化できるものとし，かつ，船内のイナートガス発生装置又は少なくとも 30 日間の通常消費に十分な船内の貯蔵設備によって供給される補給ガスで不活性の状態を保つことのできるものでなければならない。

9.2.2　部分二次防壁が要求される場合の環境雰囲気制御の代替措置

~~1　部分二次防壁が要求される引火性ガスの貨物格納設備のインタバリアスペース及びホールドスペースは，適当な乾燥イナートガスで不活性化できるものとし，かつ，船内のイナートガス発生装置又は少なくとも 30 日間の通常消費に十分な船内の貯蔵設備によって供給される補給ガスで不活性の状態を保つことのできるものでなければならない。~~

~~2　前 1.~~**9.2.1** に代え，部分二次防壁のみが要求される場合には，本編 **17 章**の規定に従うことを条件として，~~本会は，~~前 **9.2.1**~~1.~~に定める区画に乾燥空気を満たすこととして差し支えない~~を認めることがある。が，~~この場合~~は~~，これらの区画のうち最大の区画を不活性化するのに十分なイナートガスを供給するために，イナートガスを貯蔵するか又はイナートガス発生装置を設け，かつ，これらの区画の配置及び関連ガスの検知装置並びにイナーティング設備の性能は，貨物タンクの漏洩をただちに発見し，かつ，危険な状態になる前に不活性化できるものとしなければならない。船舶には，予想される必要量を満足する適当な品質の十分な乾燥空気を供給するための設備を設けなければならない。

9.2.3　非引火性ガスの場合の環境雰囲気制御

非引火性ガスの場合，**9.2.1** 及び **9.2.2**~~1.~~に定める区画は，適当な乾燥空気又は不活性雰囲気で維持するものとして差し支えない。

~~9.2.4　内部防熱方式タンクの場合の環境制御~~

~~内部防熱方式タンクの場合，**4.9.7-2.**に適合する防熱材料で完全に充填されたインタバリアスペース及び二次防壁と内殻又は独立型タンク構造との間の区域に対して，環境制御装置は，要求されない。~~

9.3　独立型タンクタイプ *C* の周囲区画の環境制御（*IGC* コード 9.3 関連）

9.3.1　独立型タンクタイプ *C* の周囲区画の環境制御

二次防壁を有しない~~冷却~~貨物タンクの周囲区画は，適当な乾燥イナートガス又は乾燥空気~~を~~で満た~~し~~すことができ，かつ，船内のイナートガス発生装置若しくは船内のイナートガス貯蔵設備から供給される補給イナートガス又は適当な空気乾燥設備から供給される乾燥空気によって不活性又は乾燥状態を維持できるものとしなければならない。当該貨物が周囲温度で運送される場合には，乾燥空気又はイナートガスに関する要件は適用しない。

9.4　イナーティング（*IGC* コード 9.4 関連）

9.4.1　イナートガスの性状及び供給

イナーティングとは，~~適切なガスを加えることによって~~不燃性環境を作り出す過程をいう~~，これに供給するガスは，船内の貯蔵容器で貯蔵されるか，船内で製造されるか又は~~

~~陸上から供給される~~。~~この~~イナートガスは，~~不活性化~~イナーティングする区画内及び貨物について~~そ~~想定されるあらゆる温度において，~~そ，区画内の構造材料及び~~貨物と化学的に使用上適合するものでなければならない。この場合，ガスの露点を考慮に入れなければならない。

9.4.2　消火用イナートガス

イナートガスを消火の目的でも貯蔵する場合，消火用のイナートガスは，別個の容器に格納しなければならず，かつ，貨物用に使用してはならない。

9.4.3　イナートガスの低温貯蔵

イナートガスを 0℃より低い温度で液体又は気体として貯蔵する場合，貯蔵設備及び供給装置は，船体構造の温度がその制限値より低くならないように設計しなければならない。

9.4.4　貨物ガスの逆流防止

イナートガス装置に貨物ガスが逆流する~~の~~ことを防ぐため，運送する貨物に適した設備を設けなければならない。当該設備を機関区域又は貨物エリア外の他の区域に備える場合には，貨物エリア内のイナートガス主管には，2 個の逆止弁又はこれと同等の装置に加え，取り外し式のスプールピースを設けなければならない。イナートガス装置は，使用されない場合，ホールドスペース又はインタバリアスペースへの接続を除き，貨物エリア内で貨物装置から切離さなければならない。

9.4.5　不活性化された区画の切離し

9.4.4 に掲げる設備は，不活性化された区画が切離しできるようなものであり，かつ，これらの区画の圧力制御のために必要な制御装置及び逃し弁を設けたものでなければならない。

9.4.6　防熱スペース

漏洩検知装置の一部として防熱スペースに連続的にイナートガスを供給する場合には，各区画に供給されるガスの量を監視するための手段を備えなければならない。

9.5　船内でのイナートガス製造（*IGC* コード 9.5 関連）

9.5.1　イナートガス発生装置

イナートガス発生装置は，本編 **17** 章の特別要件の適用を受けるもののほか，いかなるときでも酸素濃度が 5%（容積比）を超えないイナートガスを製造し得るものでなければならない。イナートガス発生装置からのイナートガス供給管には，連続読取り式の酸素濃度計を設け，かつ，本編 **17** 章の要件の適用を受けるもののほか，最大酸素濃度 5%（容積比）に設定された警報器をその濃度計に備えなければならない。~~さらに，イナートガスに空気の分留による船内での工程で製造される窒素が使用され，かつ，放出前に一旦低温の液体窒素として貯蔵される場合には，イナーティングの目的で放出されたときガス中の酸素濃度が最初高くなることを避けるため，貯蔵容器に入れる液化ガスの酸素の残渣を監視する装置を設けなければならない。~~

9.5.2　圧力制御装置

イナートガス装置には，貨物格納設備に適した圧力制御装置及び監視設備を備えなければならない。~~この装置には，**9.4.4** で規定する装置とは別個の本会が認めた貨物ガスの逆流防止装置を，貨物エリア内に設けなければならない。~~

9.5.3　イナートガス発生装置の設置区域

イナートガス発生装置を格納する区域には，居住区域，業務区域又は制御場所に至る直接の通路を設けてはならない。ただし，この装置を機関区域内に設置することができる。~~この設備が機関区域内又は貨物エリア外の他の区域に設置される場合，**9.5.2** で要求されるように，2 個の逆止弁又はこれと同等の装置を貨物エリア内のイナートガス主管に設けなければならない。~~イナートガス管は，居住区域，業務区域~~又は~~及び制御場所を通過させてはならない。~~イナートガス装置は，使用されない時にはホールドスペース又はインタバリアスペースへの接続を除いた貨物エリア内の貨物装置から分離しなければならない。~~

9.5.4　イナートガス製造のための燃焼装置

イナートガス製造のための燃焼装置は，貨物エリア内に設けてはならない。接触反応燃焼式のイナートガス発生装置の位置については，特別の考慮を払わなければならない。

10 章を次のように改める。

10 章　電気設備

10.1　一般

10.1.1　~~適用~~定義（*IGC* コード 10.1~~.1~~ 関連）

~~本章の規定は，引火性貨物を運送する船舶の電気設備に適用する。~~本章における用語の定義は，別に定めるもののほかは，次に定めるところによる。

(1)　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

(2)　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。

~~**10.1.3　配置（*IGC* コード 10.1.2 関連）**~~

~~本章の規定に適合する電気設備は，**3 章**の規定の適用上発火源とみなさない。~~

10.2　一般要件（*IGC* コード 10.2）

10.~~1~~2.~~2~~1　引火性貨物による火災及び爆発の危険性~~（*IGC* コード 10.1.2 関連）~~

電気設備は，引火性~~貨物~~プロダクトによる火災及び爆発の危険性を最小にするようなものでなければならない。

10.2.2　電気設備

電気設備は，**H 編 4 章**の該当規定に適合するものでなければならない。

10.~~1~~2.~~4~~3　危険場所の電気設備の制限~~（*IGC* コード 10.1.4）~~

電気機器及びケーブルは，**H 編 4.2.4** に適合する場合を除き，~~*ガス*~~危険場所~~又は区域~~に設けてはならない。

10.~~1~~2.~~5~~4　安全~~型~~形電気機器~~（*IGC* コード 10.1.5）~~

前 **10.~~1~~2.~~4~~3** の規定に従って~~*ガス*~~危険場所~~又は区域~~に電気機器を設ける場合には，当該電気機器は~~，該当する引火性雰囲気中での使用について~~本会が適当と認めるもので，かつ，安全~~型~~形として認定又は証明されたものでなければならない。安全形電気機器に替えて，引火性ガスの検知により非防爆機器の回路を自動遮断する方法を用いてはならない。

10.2.5　危険場所の分類

適切な電気機器の選択及び電気設備の設計を容易に行うために,危険場所は**H 編 4.2.3-3.**,**-4.**及び**-5.**に従って定めなければならない。

10.2.6　発電及び配電方式

発電及び配電方式並びにこれらに関連する制御システムは，それらの単一の故障によって，**7.8.1** で要求される貨物タンクの圧力維持及び **4.19.1-6.**で要求される船体温度を通常動作範囲内に維持する機能を喪失しないように設計しなければならない。故障モード及び影響分析（FMEA）を行い，本会が適当と認める規格に基づき文書化しなければならない。

10.2.7　危険場所の照明

危険場所の照明装置の回路は，少なくとも 2 系統に分離しなければならない。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。

10.2.8　危険場所内の船体外板取付物

外部電源式陰極防食装置用の電極並びに電気式測深装置及び船速距離計用のトランスデューサは，ガス密の容器内に設置しなければならない。

10.2.9　サブマージド形貨物ポンプ用電動機

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は，貨物格納設備内に設置することができる。当該貨物格納設備内において低液面が発生した場合，ポンプ吐出圧力の低下，電動機の低電流又は低液面を検知することにより，電動機が自動的に遮断する設備を設けなければならない。また，当該遮断時には，貨物制御室にて警報を発するものでなければならない。貨物ポンプ用電動機は，ガスフリー作業中，電源供給を切り離すことができるようにしなければならない。

11 章を次のように改める。

11 章　防火及び消火

11.1 火災に対する安全性の規定（*IGC* コード 11.1）

11.1.1　一般

-1.　本編の適用を受ける貨物を運送する~~全ての~~船舶は，次の**(1)**から**(4)**によらなければならない。

(1)　タンカーとみなして **R 編**の規定を適用する。この場合，総トン数 500 トン未満の船舶であっても，総トン数 500 トン以上のタンカーとみなす。また，**R 編 ~~10.2,~~10.4** 及び **10.5**（ただし，**10.5.5** は除く。）の規定の適用については，総トン数 2,000 トン未満の船舶であっても，総トン数 2,000 トン以上のタンカーとみなす。

(2)　前**(1)**にかかわらず，**R 編 1.1.1**（ただし，**1.1.1-2.**を除く。），**4.5.1-6.**，**4.5.10** 及び **21 章**は適用しない。

(3)　前**(1)**にかかわらず，**表 N11.1** に示す **R 編**のタンカーに関連する規定に変えて~~，~~同表に示す本編の規定を適用~~応~~する。

(4)　前**(1)**にかかわらず，**R 編 13.3.3** 及び **13.4.7** は総トン数 500 トン以上の船舶に適用する。

-2.　前**-1.**にかかわらず，本会が適当と認めた場合には，**R 編**の要件に対する代替の補完措置をとることができる。また，引火点が 60 ℃以下の原油及び石油生成品並びにこれらと類似の火災の危険性を有する製品を運送する場合であっても，代替措置が講じられれば，**R 編 4.5.5** に規定される固定式イナートガスの設置要件は適用しなくても差し支えない。

表 N11.1

R 編の規定	対応する本編の規定
R 編 10.10	**11.6**
R 編 4.5.1-1.及び **4.5.1-2.**	**3 章**
R 編 4.5.5	本編の関連規定
~~**R 編 4.5.5** 及び **10.8**~~	**11.3** 及び **11.4**
R 編 10.9	**11.5**
R 編 10.2	**11.2.1** から **11.2.4**

11.1.2　発火源の排除

すべての発火源は，本編 **10 章**及び **16 章**で~~別段~~特に規定されない限り~~る場合を除き~~，引火性蒸気が存在するおそれのある区域から排除しなければならない。

11.1.3　適用

本 **11.1** の規定は，本編 **3 章**の規定とともに適用する。

11.1.4　消火の規定上の貨物エリア

消火の規定の適用上，最後~~部~~方のホールドスペースの後端又は最前~~部~~方のホールドスペースの前端にあるコファダム，バラスト区域~~又は~~及び空所の上方のいかなる~~開放~~暴露甲板

の区域も貨物エリアに含めなければならない。

11.2 消火主管装置及び消火栓（*IGC* コード 11.2）

11.2.1 消火ポンプ及び消火主管

本編の適用を受ける貨物プロダクトを運送するすべての船舶は，その大きさにかかわらず，貨物船に適用される **R 編 10.2，10.4 及び 10.5** の規定に適合しなければならない。ただし，消火ポンプ及び消火主管が本編 **11.3.3** により認められる水噴霧装置の一部として給水するために使用される場合は，規定のポンプの容量並びに消火主管及び送水管の直径は，**R 編 10.2.1-3.**及び **10.2.2-4.(1)**の規定により制限してはならないのみによるものであってはならない。さらに **R 編 10.2.1-6.(1)**の規定には，当該消火ポンプの容量は，少なくとも 0.5*MPa*（ゲージ圧）の圧力で，19*mm* のノズルを取り付けた消火ホースからの 2 条の射水が，該当する区域を保護できるものでなければならないで適合しなければならない。

11.2.2 消火管及び消火栓の配置

消火管の配置は，少なくとも 2 条の射水が貨物エリアの甲板のすべての箇所並びに当該甲板上の貨物格納設備及びタンクカバーのすべての箇所に届くようにしなければならない。必要な数の消火栓を，**R 編 10.2.3-1.(1)**で規定する長さ以下のホースで前述の配置をするように配置し，かつ，前述の配置を満足するため及び **R 編 10.2.1-5.**及び **10.2.3-3.**の規定に適合するようにために必要な数の消火栓を配置しなければならない。また，0.5*MPa*（ゲージ圧）以上の圧力で **R 編 10.2.1-6.(1)**の規定に適合しなければならない。

11.2.3 中間弁止め弁

設備されているすべてのクロスオーバー及び保護された場所にある消火主管には止め弁を取り付けなければならない。当該止め弁は，貨物エリアに入る前に取り付けられ，消火主管のいかなる単一の損傷箇所を隔離できるものとしなければならない。の位置，船尾楼前端の位置及び貨物エリアの甲板上の消火栓間で 40*m* を超えない間隔の消火主管の位置には，消火主管の損傷箇所を隔離するために，止め弁を設けなければならない。止め弁は，最も近い消火栓に 2 本のホースを接続して使用した場合に **11.2.2** の規定に適合するように取り付けなければならない。貨物エリアに供される消火主管への給水は，主消火ポンプから給水される環状の主管とするか，貨物エリアの前方及び後方に配置された消火ポンプ（その 1 つは独立駆動とする。）から給水される単一の主管としなければならない。

11.2.4 ノズル

すべての消火用ノズルは，噴霧又は射水のいずれかにも使用できる承認された両用型のもの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。消火用のすべての管，弁，ノズル及びその他の付着品は，火災の影響に耐えるもので，かつ，水による腐食にも耐えるものでなければならない。

11.2.5 装置の遠隔操作

船舶の機関室が無人化される場合には，航海船橋又は貨物エリア外の他の制御場所から遠隔操作により少なくとも 1 台の消火ポンプを作動させ，かつ，消火主管に通水することができるような設備を設けなければならない。

11.2.5　設置後の試験

管装置，弁，取り付け物及び組み立てられた装置は，装置の設置後に水密又は気密試験及び効力試験を行わなければならない。

11.3 水噴霧装置（*IGC* コード 11.3）

11.3.1　保護する範囲

引火性及び／又は~~若しくは~~毒性~~貨物~~プロダクト~~又はその両方~~を運送する船舶には，冷却，防火及び乗組員の保護のために~~目的で~~次の**(1)**から**(4~~8~~)**に示す箇所を保護する水噴霧装置を設けなければならない。**1.1.1-5.**に規定される船舶については，特別な考慮を払わなければならない（**11.3.3(2)**の規定による）。

(1)　暴露した貨物タンクドーム及び貨物タンクのすべての暴露部並びに貨物タンクカバーのうち，暴露甲板上のブースタ・ポンプ，加熱装置，再ガス化・再液化装置（以下，ガスプロセスユニットという）等の隣接する機器の火災による熱に曝されるすべての部分。

(2)　甲板上に暴露した引火性又は毒性~~貨物~~プロダクト用貯蔵容器

(3)　甲板上のガスプロセスユニット

(~~3~~4)　プレゼンテーションフランジを含む貨物の液体又は蒸気の~~揚荷及び積荷~~荷役用接続口~~マニホールド，~~及びこれらの制御用弁がある場所~~並びに重要な制御用弁が設けられている他の場所~~。~~これらの~~当該~~場所は，設けられるドリップトレイの面積以上のものでなければならない。

(5)　ガス使用機器への供給のための主弁を含む貨物液体及び蒸気管の暴露した緊急遮断弁（ESD）

(~~4~~6)　通常人がいる船楼及び甲板室，貨物~~圧縮機~~機関室，~~貨物ポンプ室，~~火災の危険性の高い物を格納している貯蔵品室並びに貨物コントロール室の暴露した囲壁で貨物エリアに面~~している~~する~~箇所~~もの。取り外し可能な貨物管の接続部が上方又は下方に配置される場合を除き，当該場所の暴露した水平方向の囲壁には，保護は要求されない。また，火災の危険性の高い物又は機器を格納しない無人の船首楼の囲壁には，水噴霧による保護は要求されない。

(7)　貨物エリアからの距離に関わらず，暴露した救命艇，救命筏及び招集場所であって貨物エリアに面するもの

(8)　すべての半閉囲された貨物機関区域及び半閉囲された貨物電動機室

11.3.2　性能及び配置

-1.　水噴霧装置は，~~少なくとも~~水平投影面に対して毎分 10l/m^2 以上，垂直面に対して毎分 4l/m^2 以上で均一に散布する水噴霧によって，**11.3.1(1)**から**(8)**に示したすべての区域を覆うことができるものでなければならない。水平面~~か~~又は垂直面のいずれであるかを明確にできない構造物については，水噴霧装置の容量は，~~次に示すもののうち，いずれか大きい方~~水平投影面積に毎分 10l/m^2 を乗じた値以上としなければならない。

-2.　垂直面の下部を保護するノズルの配置は，高部からの予想流下量を考慮に入れたものとして差し支えない。~~水噴霧主管~~水噴霧装置の主供給ラインには，損傷箇所を隔離するために~~適当な~~40*m* を超えない間隔で止め弁を設けなければならない。また，これに代えて

必要な操作部を貨物エリアの~~後方~~外部の迅速に接近できる場所に集中的に設ける場合には，~~この水噴霧~~当該装置~~を~~は，別個に操作できる 2 個以上のセクションに分割することができる。この場合，**11.3.1(1)**及び**(2)**に規定される区域を保護する各セクションは，少なくとも，船の横方向の当該区域に含まれる~~すべての~~タンク群の全体を~~対象範囲~~保護するものとしなければならない。**11.3.1(3)**に規定されるすべてのガスプロセスユニットは，独立したセクションによって保護して差し支えない。

~~(1) 水平投影面積に毎分 10*l/m*²を乗じた値~~

~~(2) 実際の表面積に毎分 4*l/m*²を乗じた値~~

11.3.3 水噴霧ポンプの容量

水噴霧ポンプの容量は，~~すべての面積に必要な水量を同時に供給するのに十分なものとするか又は当該装置がいくつかのセクションに分けられる場合，配置及び容量は，そのセクションの対象範囲及び~~ **11.3.1(~~3~~4)**~~及び~~から**(4~~8~~)**に規定される表面に加え，次の**(1)**又は**(2)**のうちいずれか大きい方を同時に~~給水~~保護できる~~ように~~ものとしなければならない。水噴霧装置に必要な量だけ総容量を増加する場合には，主消火ポンプを水噴霧装置の代替として使用することができる。いずれの場合でも，消火主管と水噴霧~~主管~~装置の主供給ラインの間には，止め弁を介した連結管を貨物エリア外に設けなければならない。

(1) 当該エリアに含まれるすべてのガスプロセスユニットを含めたタンク群について，船の横方向のすべての 2 つの組み合わせ

(2) **1.1.1-5.**に規定される船舶については，すべての追加の火災の危険性及び隣接する船の横方向のタンク群に対して **11.3.1** の規定に基づく特別な考慮により必要となる保護

11.3.4 消火ポンプによる保護

通常人員が配置される船楼及び甲板室の囲壁並びに救命艇，救命筏及び招集場所であって貨物エリアに面するものは，単一の区画における火災によって 2 台の消火ポンプが作動不能となった場合にあっても，1 台の消火ポンプ又は非常用消火ポンプによって保護できるものでなければならない。

11.3.4~~5~~5 他のポンプとの兼用

~~本会の承認を受けた場合は，~~通常他の目的に使用する給水ポンプ~~を~~は，水噴霧~~主管~~装置の主供給ラインの供給用と~~することができる~~して差し支えない。

11.3.5~~5~~6 管，弁，ノズルその他の~~付着品~~取り付け物

水噴霧装置のすべての管，弁，ノズルその他の~~付着品~~取り付け物は，~~例えば亜鉛メッキ管のような~~海水による腐食に耐えるものとしなければならない。~~，かつ，~~貨物エリア内部の配管，取り付け物（ガスケットを除く。）及び構成部品は，925℃の高温~~火災の影響~~に~~も~~耐えるように設計されたもの~~で~~としなければならない。水噴霧装置は，管及びノズルの閉塞を防止するフィルターをライン内に配置したものでなければならない。また，清水により当該装置を洗浄するための手段を備えなければならない。

11.3.6~~7~~7 ポンプ及び弁の遠隔制御

水噴霧用給水ポンプの遠隔始動及び水噴霧装置内の常時閉鎖されているすべての弁の遠隔操作を行うための遠隔制御装置を設けなければならない。この遠隔制御装置は，貨物エリア外の場所で，居住区域に隣接し，かつ，保護すべき区域に火災が発生した場合にも

容易に近づいて操作することができるような適当な場所に配置しなければならない。

11.3.8　設置後の試験

管装置，弁，取り付け物及び組み立てられた装置は，装置の設置後に水密又は気密試験及び効力試験を行わなければならない。

11.4 ドライケミカル粉末消火装置（*IGC* コード 11.4）

11.4.1　一般

引火性~~貨物~~プロダクトを運送する船舶には，貨物エリア（甲板上のすべての貨物液及び貨物蒸気の荷役用接続口並びに~~及び必要な場合は~~船首又は船尾の該当する貨物取扱い区域の甲板）上の消火用に本会が適当と認める固定式ドライケミカル粉末消火装置を設けなければならない。~~当該装置及びドライケミカル粉末消火剤は，使用目的に対して適当なもので，かつ，本会の適当と認めるものでなければならない。~~

11.4.2　装置の構成性能

11.4.1 に定める固定式ドライケミカル粉末消火装置は，~~少なくとも~~2 つ以上の手動ホースライン又はモニタと手動ホースラインの組合せによって~~甲板上の貨物管を含む貨物エリアの~~暴露した~~甲板上~~貨物液及び貨物蒸気用管装置，荷役用接続口並びに暴露したガスプロセスユニットのいかなる~~区域~~部分にも粉末消火剤を散布できるものでなければならない。~~この装置は，粉末消火剤の貯蔵容器に隣接した圧力容器に貯蔵したこの目的専用の例えば窒素のようなイナートガスで作動するものでなければならない。~~

11.4.3　モニタ及び手動ホース等

~~貨物エリアに使用する~~ドライケミカル粉末消火装置は，2 個以上の独立したユニットを有するように設計されるものとし，**11.4.2** の規定により保護することが要求されるいかなる部分にも，2 個以上の独立自己内蔵型ドライケミカル粉末ユニットからの散布が達することができるものとしなければならない。当該ユニットは，~~付属の~~操作装置が付属され，加圧媒体用固定管，モニタ又は手動ホースを有する~~少なくとも 2 個の独立自己内蔵型ドライケミカル粉末ユニットで構成されたものでなければならない~~ものとしなければならない。ただし，貨物容積が 1,000m^3 未満の船舶に~~つい~~あっては，~~本会の承認を条件として，この装置~~当該ユニットを 1 個~~とすることができる~~として差し支えない。貨物の~~積荷及び揚荷のマニホールド区域~~荷役用接続口のあるすべての場所を保護する~~ように配置され~~ために，~~かつ，~~その近辺及び遠隔で作動及び放出ができるモニタを設けなければならない。ただし，~~このモニタには，~~単一の場所から保護が要求されるすべての区域に必要な粉末を散布できる場合にあっては，当該モニタは遠隔操作機能は要求されない。~~すべての手動ホース及びモニタは，ホース格納リール又はモニタの位置で作動できるものでなければならない。少なくとも~~居住区域に面する貨物エリアの端部の左右両側には，居住区域から迅速に利用できる 1 つの手動ホースライン~~又はモニタは，貨物エリアの後端に~~を~~設け~~備えなければならない。

~~**11.4.4　消火ユニット**~~

~~2 つ以上のモニタ若しくは手動ホース又はこれらの組合せからなる消火ユニットは，粉~~

~~未消火剤容器の位置において分岐管で独立した配管としなければならない。ただし，本会が適当な成果が得られると認めた代替装置を設ける場合は，この限りでない。2 本以上の管が 1 つのユニットに設けられている場合は，いずれかの又はすべてのモニタ及び手動ホースによる散布が同時又は順次に定格容量で行えるような設備としなければならない。~~

11.4.~~5~~4 モニタ及び手動ホースの能力

モニタの能力は，10*kg/sec* ~~未満であっては~~以上としなければならない。手動ホースラインは，始動及び停止の操作ができるノズルを備えたもつれにくいもの~~で~~とし，~~始動及び停止の操作ができるノズルを備え，かつ，~~3.5*kg/sec* 以上の割合で放出できるもの~~で~~としなければならない。手動ホースラインは，~~1 人の人間で~~最大放出率で~~の~~放出した場合に~~が~~1 人の人員で操作可能なもの~~で~~としなければならない。~~手動~~当該ホースラインの長さは，33*m* ~~を超えては~~以下としなければならない。粉末消火剤容器と手動ホース又はモニタとの間に固定配管~~が~~を設け~~られ~~る場合には，~~この~~当該配管の長さは，連続し~~たて~~使用した場合~~又は~~及び断続的~~な~~に使用~~期間中~~した場合に~~，~~粉末消火剤を流動化した状態で保つことができ，かつ，装置が止まった~~とき~~場合に粉末消火剤をパージできる長さを超えてはならない。手動ホースライン及びノズルは，耐風雨性構造のものとするか~~又は~~，耐風雨性の閉囲物~~若~~もしくはカバーの中に~~置き~~保管し，~~かつ，容易に~~迅速に~~近づける~~接近できるもの~~で~~としなければならない。

11.4.~~6~~5 ~~消火剤の容量~~ホースラインの最大有効距離

~~各粉末貯蔵容器には，取付けられたすべてのモニタ及び手動ホースから最小 45 秒間放出するのに十分な量のドライケミカル粉末消火剤を貯蔵しなければならない。~~

~~固定式モニタの対象範囲は，次に示すところによる。~~

~~固定式モニタの能力（*kg/sec*）各 10 25 45 につき~~

~~対象範囲の最大距離（*m*） 10 30 40~~

手動ホースラインについては，~~の対象範囲の~~保護される最大有効距離は，ホースの長さに等しいものとみな~~されなければならない。~~し，保護~~す~~される区域がモニタ又は手動ホースリールの位置より相当に高くなっている場合には，特別の考慮を払わなければならない。

11.4.~~7~~6 追加の消火ユニット

船首~~又は~~／船尾に荷役~~設備~~用接続口を設ける船舶には，**11.4.1** から **11.4.~~6~~5 ~~まで~~**の規定に適合する~~少なくとも 1 個のモニタ及び 1 本の手動~~ホースライン~~等~~及びモニタであって船首／船尾の荷役用接続口を保護するものにより，貨物エリアの前方又は後方の貨物液及び貨物蒸気用管装置を保護する~~を完備した追加の~~独立したドライ~~ケミカル~~粉末ユニットを備えなければならない。~~この追加のユニットは，船首又は船尾荷役設備を保護するような位置に設けなければならない。貨物エリア前方又は後方の貨物管の配管される場所は，手動ホースで保護しなければならない。~~

11.4.7　特別な配慮

1.1.1-5.に規定される船舶については，特別な考慮を払わなければならない。

11.4.8　設置後の試験

管装置，弁，取り付け物及び組み立てられた装置は，装置の設置後に遠隔及び局所放出装置について気密試験及び効力試験を行わなければならない。また，初回の試験においては，十分な量のドライケミカル粉末を放出し，当該装置が正常に作動することを確認しな

ければならない。また，すべての放出用の配管に空気を吹き込み，管の内部に障害物がないことを確認しなければならない。

~~**11.5 貨物圧縮機室及びポンプ室（*IGC* コード 11.5）**~~

~~**11.5.1 貨物圧縮機室及びポンプ室の固定式炭酸ガス消火装置**~~

~~貨物圧縮機室及びポンプ室には，**R 編 25.2.1** 及び **25.2.2** に規定される固定式炭酸ガス消火装置を備えなければならない。この装置は，静電気による発火の危険性があるため，消火の目的にのみ使用すること及び不活性化の目的には使用してはならないことを記載した注意書を制御装置の配置されている場所に掲示しておかなければならない。**R 編 25.2.1-3.(2)**にいう警報装置は，引火性貨物蒸気と空気の混合気体中での使用に対し安全なものでなければならない。この要件の適用上，機関区域に適した消火装置を備えなければならない。ただし，保有するガスの量は，いかなる場合においても，貨物圧縮機室及び貨物ポンプ室の総容積の 45%に等しい遊離ガスを供給するのに十分なものでなければならない。~~

~~**11.5.2 限定された種類の貨物を専用に運送する船舶の消火装置**~~

~~本会の承認した貨物を専用に運送する船舶の貨物圧縮機室及びポンプ室は，本会が適当と認める消火装置により保護しなければならない。~~

11.5 貨物取扱い装置を格納する閉囲された区域

11.5.1 固定式消火装置

1.1.4(9)に規定される貨物機関区域に該当する閉囲された区域及びすべての船舶の貨物エリア内の貨物電動機室には，**R 編 22 章**以降の規定に適合し，かつ，ガス火災を消火するために必要な濃度及び放出率を考慮した固定式消火装置を備えなければならない。

11.5.2 限定された種類の貨物を専用に運送する船舶の消火装置

限定された種類の貨物を専用に運送する船舶にあっては，**3.3** に規定される貨物機関区域に該当する閉囲された区域は，貨物エリア内にある場合，運送する貨物に適した消火装置により保護しなければならない。

11.5.3 ターレット区画の保護

ターレット区画は，内部で水を噴霧することにより保護しなければならない。当該水噴霧の放出率は，当該区画の最大水平投影面に対して毎分 $10l/m^2$ 以上としなければならない。ただし，ターレットを流れるガスの圧力が 4*MPa* を超える場合には，当該放出率を毎分 $20l/m^2$ としなければならない。当該装置は，内部のすべての表面を保護するように設計されたものでなければならない。

11.6 消防員装具

11.6.1 装具の数（*IGC* コード 11.6.1）

引火性~~貨物~~プロダクトを運送するすべての船舶は，**表 N11.2** に示すように，**R 編 10.10** の規定に適合する消防員装具を備えなければならない。

表 N11.2

合計貨物容積	装具の数
5,000m^3 以下	4
5,000m^3 を超える	5

11.6.2 追加の安全装具（*IGC* コード 11.6.2）

安全装具に対する追加の規定は，本編 **14 章**に示されている。

11.6.~~2~~3 呼吸具（*IGC* コード 11.6.3）

消防員装具の一部として要求される呼吸具は，少なくとも開放空気 1,200*l* の容量を有する自蔵式空気呼吸具でなければならない。

~~11.7 安全装具~~

~~11.7.1 追加の安全装具（*IGC* コード 11.6.2）~~

~~安全装具に対する追加の規定は，**14 章**に示されている。~~

12 章を次のように改める。

12 章　貨物エリアの機械通風~~（*IGC* コード 12 章）~~

12.1 通常の貨物取扱い作業中に人がることを要する区域（*IGC* コード 12.1 関連）

12.1.1　貨物圧縮機室及びポンプ室等の機械通風装置

電動機室，貨物圧縮機室及びポンプ室，貨物~~を~~取扱~~う機器~~い装置が設けられている~~他の閉鎖場所~~区画及び~~貨物取扱い作業が行われる同様の区域~~貨物蒸気が滞留する恐れのある他の閉囲された区画には，~~それらの区域~~当該区画の外側から制御できる固定式の機械通風装置を設けなければならない。当該通風装置は，本会が適当と認める監視手段を備えるものとし，当該区画に毒性及び／又は引火性蒸気が滞留することを防止するために連続して作動するものでなければならない。~~これらの区域には，区域内に人が入って機器を操作する前に区域の通風を行うための設備を設け，かつ，この区域~~当該区画の外側には，立ち入りに先立ち，~~このような~~通風装置の使用を促す~~行うことが必要である旨の~~注意銘板を取付けなければならない。

12.1.2　機械通風装置の吸排気口の配置~~及び容量~~

機械通風装置の吸気口及び排気口は，引火性~~又は~~，毒性又は窒息性~~ガス~~蒸気が滞留しないように十分な空気を流動させることができ，かつ，安全に作業を行う環境が確保されるように配置しなければならない。

12.1.3　通風装置の容量

~~また，~~通風装置は，区画の総容量を基準として毎時 30 回以上換気ができる容量としなければならない。ただし，~~ガス安全場所~~非危険場所である貨物コントロール室の換気回数は，毎時 8 回とすることができる。

~~12.1.3　通風装置の方式~~

~~通風装置は，固定式とし，かつ，排気式の場合，運送する貨物の蒸気密度に応じて区画の上部及び下部のいずれか一方又は両方から吸引できるものとしなければならない。~~

~~12.1.4　ガス安全場所等の通風装置~~

~~貨物圧縮機又はポンプを駆動する電動機を囲う区画，イナートガス発生装置を格納する区域（機関区域を除く），ガス安全場所である貨物コントロール室及び貨物エリア内の他のガス安全場所では，通風装置は，給気式のものとしなければならない。~~

~~12.1.5　ガス危険場所等の通風装置~~

~~貨物圧縮機室及びポンプ室並びにガス危険場所である貨物コントロール室では，通風装置は，排気式のものとしなければならない。~~

~~12.1.6　ガス危険場所からの排気口の設置~~

~~ガス危険場所からの排気ダクトは，居住区域，業務区域，制御場所その他のガス安全場所の通風用吸気口及び開口から水平方向に少なくとも 10*m* 離れた位置で上方に排出できるものでなければならない。~~

12.1.4　加圧状態の維持

より危険な区画又は場所に通じる開口を有する区画の場合には，当該区画は加圧状態に維持しなければならない。当該区画は，本会が適当と認める規格に従い，加圧による保護を行う場合にあっては，より危険性の少ない場所又は非危険場所にある区画として差し支えない。

12.1.~~7~~5　~~通風用吸気口~~通風用ダクト，空気取入口及び排気口の配置

~~通風用吸気口は，~~機械通風装置用の通風用ダクト，空気取入口及び排気口は，~~すべての通風用排気口からの危険ガスを再吸入する可能性を最小限にするように~~本会が適当と認める規格に従って配置しなければならない。

12.1.~~8~~6　~~ガス~~危険場所~~からの~~に供される通風用ダクト

~~ガス~~危険場所~~からの~~に供される通風用ダクトは，本編 **16** 章で認められる場合を除き，居住区域，業務区域~~及び~~，機関区域~~又は~~及び制御場所を通過させてはならない。

12.1.~~9~~7　通風用ファンの構造

ファンを駆動する電動機は，引火性~~貨物~~蒸気を~~運送する~~含む可能性のある場合には~~場合，~~通風用ダクトの外側に据付けなければならない。通風用ファンは，通風区域内又は当該区域と連結した通風装置内のガスの発火の原因とならないものでなければならない。~~ガス~~危険場所の通風用ファン及びファンが設けられる場所のファンダクトは，次の**(1)**から**(~~3~~4)**に示すもののような火花を発しない構造としなければならない。

アルミニウム又はマグネシウム合金と鉄系材料との組合せは，翼端間隙のいかんにかかわらず火花を生じる可能性があるものとみなして，これらの場所に用いてはならない。

(1)　羽根車及びケーシングのうち，いずれか一方又は両方に非帯電性の非金属材料を使用するもの~~。~~

(2)　羽根車及びケーシングに非鉄金属材料を使用するもの~~。~~

(3)　羽根車及びケーシングにオーステナイト系ステンレス鋼を使用するもの

(~~3~~4)　羽根車及びケーシングに鉄系材料を使用する場合は，翼端間隙を 13*mm* 以上としたもの~~。~~

12.1.~~10~~8　予備品

~~この~~本章の規定によりファンが要求される場合には，いずれか 1 つのファンが故障した場合にも，各区画について通風装置に要求される全容量が得られるものとするか，船上に備えた各型式のファン~~の~~には電動機，始動器の予備品及び各型の軸受けを含む回転要素から成る予備品を備えなければならない。

12.1.~~11~~9　通風用ダクト開口の保護金網

通風用ダクトの開口の外側に，~~網目が~~13*mm*×13*mm* ~~以下の~~メッシュを超えない保護金網を取付けなければならない。

12.1.10　通風装置の設計及び配置

加圧により区画を保護する場合には，通風装置は，本会が適当と認める規格に従い，設計及び配置しなければならない。

12.2 通常人が入らない区域（*IGC* コード 12.2 関連）

12.2.1 ~~ホールドスペース等~~閉囲された区画の通風

~~ホールドスペース，インタバリアスペース，ボイドスペース，コファダム，貨物管が設置されている場所及び~~貨物蒸気が滞留するおそれのある~~区域~~閉囲された区画は，~~その区域~~当該区画に人が入る必要がある場合に~~，~~安全な環境を確保するために通風できるようにしなければならない。当該通風は，当該区画に立ち入ることなく実行可能なものでなければならない。

12.2.2 通風装置の容量

~~これらの区域に固定式通風装置を設けない場合は，承認された可搬式の機械通風設備を備えなければならない。ホールドスペース及びインタバリアスペースのように区域の配置によって必要な場合は，この通風のために必要なダクトを固定して装備しなければならない。~~通風装置は，固定式の設備の場合には毎時 8 回の換気を行える容量とし，可搬式の設備の場合には毎時 16 回の換気を行える容量としなければならない。

12.2.3 ファン及びブロワー

ファン~~又は~~及びブロワーは，交通用開口から離し，かつ，**12.1.7~~9~~**の規定に適合するものでなければならない。

13 章を次のように改める。

13 章　~~制御及び指示装置（計測，ガス検知）~~計測及び自動化装置

13.1 一般（*IGC* コード 13.1）

13.1.1　一般~~（*IGC* コード 13.1.1）~~

各貨物タンクには，貨物の液面，圧力及び温度を指示する装置を設けなければならない。液及びガス管装置~~，~~並びに貨物冷却用装置~~及びイナートガス装置~~には，~~この章に規定するところにより，~~圧力計及び温度指示装置を設けなければならない。

13.1.~~3~~2 制御装置及び指示装置の集中配置~~（*IGC* コード 13.1.3）~~

船舶の積荷及び揚荷が遠隔操作の弁及びポンプで行われる場合，所定の貨物タンクに関連するすべての制御装置及び指示装置は，1 箇所の制御位置に集中して設けなければならない。

13.1.~~4~~3 計測装置の較正及び試験~~（*IGC* コード 13.1.4 関連）~~

計測装置は，使用状態で信頼性のあることを確認するために試験し，かつ，再較正できるようなものでなければならない。計測装置の試験手順及び較正の間隔は，製造者の推奨に従わなければならない。

13.2 貨物タンクの液面指示装置（*IGC* コード 13.2）

13.2.1　一般

各貨物タンクには，~~*MARVS* 以上の圧力及び貨物を取扱う温度範囲で作動する~~貨物タンク使用中にいつでも液位が読み取れるように設計された，~~少なくとも 1 個の，~~液面計測装置を設けなければならない。~~液面計測装置を 1 個のみ設ける場合は，~~この装置は，貨物タンクの~~使用中に必要な保守ができるように配置しなければならない~~設計圧力の範囲内かつ貨物を取扱う温度範囲内で作動するように設計されたものでなければならない。また，液面計測装置は，本会が承認した~~型~~形式のものでなければならない。

13.2.2　液面計測装置の配置

液面計測装置を 1 個のみ設ける場合，この装置は，貨物タンクを空又はガスフリーとすることなく，貨物タンクの使用中に必要な保守ができるように配置しなければならない。

13.2.~~2~~3 液面計測装置の形式

貨物タンクの液面計測装置は，本編 **19** 章の表の **g** 欄に示す特定の貨物に対する特別要件に応じて，次の**(1)**から**(4)**に示す形式のものとすることができる。

（(1)から(4)は省略）

~~**13.2.3　目視用窓**~~

~~0.07*MPa* を超えない設計蒸気圧の貨物タンクについては，本会は，二次的な計測装置と~~

~~して内部に計測目盛を備えて液面より上に設けられた適当な保護カバー付の目視用窓を認めることがある。~~

~~**13.2.4　ガラス管式液面計**~~

~~ガラス管式液面計は使用してはならない。甲板上のタンクについては，本会は，高圧ボイラ用のような堅牢な形式で，かつ，エクセスフロー弁を設けたガラス液面計を，**17 章**の規定に従うことを条件として，認めることがある。~~

13.3 オーバーフロー制御（*IGC* コード 13.3）

13.3.1　一般~~（*IGC* コード 13.3.1 関連）~~

13.3.~~2~~4 に規定する場合を除き，各貨物タンクには，他の液面指示装置から独立して作動し，かつ，作動時に可視可聴警報を発する高位液面警報装置を設けなければならない。

13.3.2　保護措置

貨物注入管に過大な液圧を与えたり，また，タンクが液体で充満したりすることを防ぐために，遮断弁を自動的に作動させ，かつ，高位液面警報とは独立して作動するもう 1 つのセンサーを設けなければならない。

13.3.3　緊急遮断弁

5.~~6.1~~5 及び **~~5.6.3~~18.3** にいう緊急遮断弁は，この目的のために使用することができる。この目的のために他の弁を使用する場合には，**~~5.6.4~~18.3.1-2.(1)(c)**に示すものと同じ資料が船内で利用できるようにしておかなければならない。高位液面警報装置及びオーバーフロー制御装置に使用される液面検知装置は，本会が承認した型式のものでなければならない。

13.3.~~2~~4 自動遮断装置の省略~~（*IGC* コード 13.3.2）~~

高位液面警報装置及び貨物タンクへの積込みの自動遮断装置は，次に示す貨物タンクの場合，要求されない。

(1)　容量が 200m^3 以下の圧力タンク

(2)　積荷作業中に生じ得る最大圧力に耐えるように設計され，かつ，この圧力が貨物タンクの逃し弁の吹き出し開始時の圧力より低いタンク

13.3.5　設置及び作動試験

タンク内のセンサの位置は，試運転前に確認可能なものでなければならない。就航後及び各ドライドック後，最初の貨物満載時に，貨物タンク内の貨物液位を警報設定値まで上昇させて高位液面警報の試験を実施しなければならない。

13.3.~~3~~6 電気回路を備える液面警報装置~~（*IGC* コード 13.3.3）~~

~~液面警報が~~電気回路及び高位センサを含む液面警報及びオーバフィル警報のすべての構成要素は，機能試験を実施~~を備えている場合，それは，積荷前に試験~~することができるものでなければならない。**18.4.5-2.**の規定に従い，貨物を取扱う前に装置を試験しなければならない。

13.3.7　オーバライド

オーバフロー制御装置をオーバライドできる装置が設けられている場合，誤動作を防止する措置を講じなければならない。オーバライドの作動時には，継続的に制御場所及び航海船橋に表示しなければならない。

13.4 圧力~~計測装置~~監視（*IGC* コード 13.4）

13.4.1　貨物タンクの圧力計及び圧力警報

各貨物タンクの気相部には，~~圧力計を設け，かつ，その圧力は，~~直接読取り方式の圧力計を設けなければならない。加えて，**13.1.~~3~~2** により要求される制御~~位置の指示計でも指示されなければならない。~~場所には，間接式の指示装置を設けなければならない。指示装置には最大及び最小の許容圧力を明確に表示しなければならない。

13.4.2　貨物タンクの圧力警報

~~さらに，~~**13.1.2** により要求される制御場所及び航海船橋には高圧警報を設け，また，負圧保護が必要な場合は，低圧警報も設けなければならない。~~指示計には最大及び最小の許容圧力を表示しなければならない。~~警報装置は，設定圧に達する前に作動しなければならない。

13.4.3　高圧警報

8.2.~~6~~7 に従って 2 つ以上の圧力に設定できる逃し弁を取付けた貨物タンクでは，各設定圧力に対して高圧警報を設けなければならない。

13.4.~~2~~4 吐出管系及びマニホールドの圧力~~計~~指示装置

各貨物ポンプの吐出管系並びに液体及びガス用の各貨物マニホールドには，少なくとも 1 つの圧力~~計~~指示装置を設けなければならない。

13.4.~~3~~5 ホース連結部と~~止め~~マニホールド弁との間の圧力~~計~~指示装置

陸上へのホース連結部と~~止め~~船舶のマニホールド弁の間には，その場所で圧力を読取ることのできるマニホールド用圧力~~計~~指示装置を備えなければならない。

13.4.~~4~~6 ホールドスペース及びインタバリアスペースの圧力~~計~~指示装置

大気への開口端を有さないホールドスペース及びインタバリアスペースには，圧力~~計~~指示装置を設けなければならない。

13.4.7　圧力指示装置の表示

設置されるすべての圧力指示装置は，作動圧力範囲内において表示が可能でなければならない。

13.5 温度指示装置（*IGC* コード 13.5）

13.5.1 一般

各貨物タンクには，少なくとも 2 つの貨物温度計測装置を設けなければならない。このうち 1 つは貨物タンクの底部に，他の 1 つの最高許容液位より下のタンク頂部付近に設けなければならない。~~温度指示装置には，本会が承認した~~液化ガスのばら積運送に関する国際適合証書に記載される貨物タンクの最低使用温度~~を~~は，温度指示装置又は装置の近くに明確に表示しなければならない。

13.5.2 温度指示装置の設計

温度指示装置は，貨物タンクの貨物を取扱う想定温度範囲にわたって温度を表示することができるものでなければならない。

13.5.3 保護管

保護管を備える場合，それらは通常の使用状態における疲労による故障を最小限に抑えるように設計しなければならない。

13.6 ガス検知の要件（*IGC* コード 13.6）

13.6.1 適用

ガス検知装置は本 **13.6** の規定に従い，貨物の格納，荷役及び補助設備の保全性を監視できるよう設置しなければならない。

13.6.~~7~~2 ガス採取端の配置~~（*IGC* コード 13.6.7）~~

次の**(1)**から**(~~7~~8)**に示す場所~~のため~~には，恒久的なガス検知装置及び可視可聴警報装置を設置しなければならない。

~~(1) 貨物ポンプ室~~

~~(2) 貨物圧縮機室~~

(1) ガス配管，ガス装置又はガス機器を備える，すべての閉囲された区域及び貨物機関区域（タレット区画を含む）

~~(4) ガス安全場所として指定されていない貨物コントロール室~~

(~~5~~2) タイプ C 以外の独立型タンクが設けられている場合，ホールドスペース及びインタバリアスペースを含めて貨物ガスが滞留するおそれのある貨物エリア内の前**(1)**~~から~~**(4)**以外の閉鎖場所及び半閉鎖場所

(~~7~~3) エアロック

(4) **16.7.3-3.**で参照するガス焚き内燃機関が設置される区画

(~~6~~5) 本編 **16** 章で要求される~~場合，~~通風用フード及びガスダクト

(6) **7.8.1-4.**で要求される冷却及び加熱循環装置

(7) イナートガス発生装置の供給主管内部

(~~3~~8) 貨物取扱い機器用モータ室

13.6.~~1~~3 ~~一般~~ガス検知装置~~（*IGC* コード 13.6.1）~~

~~表 N19.1 の f 欄に従って，~~本会が適当と認めるものであって，かつ，表 **N19.1** の **f** 欄に

従って運送する~~*ガス*~~貨物に適したガス検知装置を備えなければならない。

13.6.4　酸素欠乏監視装置

表 N19.1 の **f** 欄に示される非引火性プロダクトの運送が認められる船舶は，酸素欠乏監視装置を貨物タンクホールドスペース及び貨物機関区域に設置しなければならない。さらに，窒素潤滑冷媒装置，イナートガス発生装置及び窒素発生装置のような酸素欠乏の環境を引き起こす可能性のある装置を備える閉鎖又は半閉鎖場所には，酸素欠乏監視装置を設置しなければならない。

13.6.~~9~~5　毒性~~貨物~~プロダクトのガス検知装置~~（*IGC* コード 13.6.9 関連）~~

毒性又は毒性及び引火性の~~貨物~~プロダクトの場合には，**表 N19.1** の **i** 欄に **17.~~9~~5.3** と記載されている場合を除き，~~本会は~~固定式装置に代えて可搬式の毒性ガス検知装置~~の~~を使用~~を認めることがある~~することができる。

13.6.~~12~~6　毒性ガスのガス検知~~（*IGC* コード 13.6.12 関連）~~

毒性ガスの場合，ホールドスペース及びインタバリアスペースには，この区域からガスを採取するための恒久的な管装置を設けなければならない。

13.6.~~8~~7　ガス検知の能力~~（*IGC* コード 13.6.8）~~

~~*ガス*検知装置は，30 分を超えない間隔で各採取端から順次試料を採取し，かつ，分析できるものでなければならない。ただし，**13.6.7(6)**に定める通風用フード及び*ガス*ダクト内のガス検知については，連続的に試料を採取できるものでなければならない。*ガス*検知装置の採取管は共通としてはならない。~~

常設されるガス検知装置は，連続的に検知する形式のものであってかつ瞬時に応答するものでなければならない。ただし，**13.6.9** 及び **16 章**で要求される遮断装置の起動に使用しない場合は，サンプリング形式の検知装置として差し支えない。

13.6.8　サンプリング形式のガス検知装置の設計

サンプリング形式の検知装置を使用する場合，以下の要件を満足しなければならない。

(1)　ガス検知装置は，30 分を超えない間隔で各採取端から順次試料を採取し，かつ，分析できるものでなければならない。

(2)　採取端から検知装置まで独立した採取ラインを備えなければならない。

~~**13.6.3　ガス管（*IGC* コード 13.6.3）**~~

(3)　ガス採取端からの管は，**13.6.~~5~~9** で認められる場合を除き~~*ガス*安全場所~~非危険場所にある区画を通過させてはならない。

13.6.9　ガス検知装置の設置

採取管，吸引ポンプ，電磁弁及び検知器といったガス検知装置が，ガスケットによってシールされた扉により完全に閉囲された鋼製キャビネット内に設置される場合には，ガス検知装置を非危険場所にある区画に設置してもよい。この場合，囲いの内部は連続的な監視が行われなければならない。囲いの内部のガス濃度が燃焼限界の下限(LFL)の 30%を超えた場合，ガス検知装置は自動的に遮断されなければならない。

13.6.10 採取管の設計

囲いを直接前部隔壁に設置できない場合，採取管は鋼製又は同等の材料のものとし，できる限り短い配管としなければならない。接続部分は，**13.6.11** で要求される止め弁及び検知器との接続部分を除いて，取り外し可能なものであってはならない。

13.6.~~5~~11 ガス検知装置の設置場所~~（*IGC* コード 13.6.5）~~

~~ガス検知装置は **13.1.3** で要求される制御位置，航海船橋又は他の適当な位置に設けて差し支えない。この装置がガス安全場所に設置される場合は，次の**(1)**及び**(2)**に示すいずれの条件にも適合しなければならない。~~

~~(1) ガス採取管には，ガス危険場所と通じることを防ぐために，遮断弁又は同等な設備を設けなければならない。~~

~~(2) ガス検知器からの排出ガスは，安全な位置で大気に放出するようにしなければならない。~~

ガス採取装置を非危険場所に設置する場合には，フレームアレスタ及び手動の止め弁を各ガス採取ラインに設置しなければならない。止め弁は，非危険場所側に設置しなければならない。採取管の危険場所と非危険場所間の隔壁貫通部は，当該隔壁の保全性を維持しなければならない。採取されたガスは開放された安全な場所にある区画に放出しなければならない。

13.6.~~2~~12 固定ガス採取端の配置~~（*IGC* コード 13.6.2）~~

ガス検知装置を据付ける場合，固定ガス採取端の数及び位置は，区画の大きさ及び配置，運送する~~貨物~~プロダクトの~~蒸気~~密度及び組成，並びに，区画をパージ又は通風することにより生じる希釈を十分考慮して，定めなければならない。

13.6.4~~13~~ ガス検知警報の設置場所~~（*IGC* コード 13.6.4）~~

本 **13.6** で要求される~~場合，~~ガス検知装置の可視可聴警報は，~~航海船橋，**13.1.3** で要求される制御位置及びガス検知読取り箇所に設置し~~次の場所で発するものでなければならない。

(1) 航海船橋

(2) ガスレベルを連続的に監視記録する制御場所

(3) ガス検知読取り場所

13.6.~~11~~14 ~~独立型タンク以外の貨物タンク~~イナーティングが要求されるスペースのガス検知~~（*IGC* コード 13.6.11）~~

引火性~~貨物~~プロダクトに対して，~~独立型タンク以外の貨物格納設備が使用される場合，~~イナーティングが要求されるホールドスペース及びインタバリアスペース~~に~~のガス検知装置は，容積比で 0 から 100%までのガス濃度~~が~~を計測でき~~る恒久的な可視可聴警報付のガス検知装置を設けなければならない。この検知装置は，30 分を超えない間隔で各採取端を順次監視できるもので~~なければならない。

13.6.15 警報装置の作動

警報装置は，蒸気濃度が空気中における燃焼限界の下限の 30%に等しい値~~又は個々の貨物格納設備の配置に応じて本会が承認する別の制限値~~に達したときに作動するものでなければならない。~~ガス検知装置の採取管は共通としてはならない。~~

13.6.16 メンブレン式格納設備における警報装置

メンブレン式格納設備の一次及び二次防熱スペースは，イナーティングできるものであり，かつ，それぞれのスペースのガス濃度が計測できるものでなければならない。二次防熱スペースの警報は，**13.6.15** に従って設定されなければならない。一次防熱スペースの警報設定値は本会が適当と認める値としなければならない。

13.6.~~10~~17　13.6.~~7~~2 に定める場所の警報~~（*IGC* コード 13.6.10）~~

13.6.~~7~~2 に定める場所では，~~引火性貨物に対して，~~ガス濃度が燃焼限界の下限の 30%に達したときに警報を発し，燃焼限界の下限の 60%に達する前に**本編 16 章**で要求される安全機能が作動するようにしなければならない。ガス焚き内燃機関のクランク室は，燃焼限界の下限の 100%に達する前に警報を発するものでなければならない。

13.6.~~6~~18　ガス検知装置の試験~~（*IGC* コード 13.6.6 関連）~~

ガス検知装置は，いつでも試験することができるように設計されたものでなければならない。試験及び較正を，定期的な間隔で行~~うことができるようにする~~わなければならない。このため~~，~~の適当な機器及び試験用ガスを船上に備え，製造者の推奨に従って使用されなければならない。~~実行可能な場合は，このような機器に~~ガス検知装置には，試験用機器を接続するための恒久的な~~連結~~接続部を設けなければならない。

13.6.~~13~~19　可搬式ガス検知装置~~（*IGC* コード 13.6.13）~~

すべての船舶には，~~本会が適当と認め，かつ，運送する貨物に適した~~**13.6.3** の要件又は適当な国内若しくは国際規格に適合した，少なくとも 2 組の可搬式ガス検知装置を備えなければならない。

13.6.~~14~~20　酸素濃度計測装置~~（*IGC* コード 13.6.14）~~

~~不活性化~~イナーティング雰囲気中の酸素濃度を計測する適当な装置を備えなければならない。

13.7 二次防壁が要求される格納設備の追加要件（*IGC* コード 13.7）

13.~~1.2~~7.1　~~一次防壁の漏洩検知~~防壁の保全性~~（*IGC* コード 13.1.2）~~

二次防壁が要求される場合は，すべての箇所における一次防壁の液密性の喪失，又は，すべての箇所における液体貨物の二次防壁との接触を検知するための恒久的な装置を備えなければならない。この装置は，**13.6** による適切なガス検知器で構成されるものでなければならない。ただし，この装置は，液体貨物が一次防壁を通って漏洩している箇所又は液体貨物が二次防壁と接触している箇所を示すことができるものとする必要はない。

13.7.2　温度計測装置

~~**13.5.4　温度計測装置の数及び配置**~~

-1.　温度計測装置の数及び配置は~~本会の適当と認めるところによる~~，格納設備の設計及び荷役要件に適したものでなければならない。

~~**13.5.2　貨物を-55℃より低い温度で運送する場合の船体構造の温度計測装置**~~

-2.　二次防壁を設ける貨物格納設備によって貨物を-55℃より低い温度で運送する場合，防熱材の内部又は貨物格納設備に隣接する船体構造に，温度計測装置を設けなければならない。この装置は，定期的な間隔で温度を読取るものとし，かつ，必要な場合には，船体構造の許容最低温度に近づいたことを知らせる可聴警報を設けなければならない。

~~**13.5.3　貨物を-55℃より低い温度で運送する場合の貨物タンクの温度計測装置**~~

-3.　貨物を-55℃より低い温度で運送する場合，貨物格納設備の設計上必要であれば，貨物タンク囲壁には，~~次の**(1)**及び**(2)**に示すところにより~~不具合な温度勾配を発生させないようにする方策をたてるための十分な数の温度計測装置を設けなければならない。

~~(1)　不具合な温度勾配を発生させないようにする方策をたてるための十分な数の温度計測装置~~

~~(2)~~-4. 最初のクールダウンの方法~~が適当なものであることを確かめるために，1つのタンクについて前**(1)**で要求されるものより多い数の温度計測装置~~の有効性を検証及び決定することを目的として，1つのタンクについて **13.7.2-1.** で要求される数より多くの温度計測装置を設置しなければならない。この装置は，一時的なもの又は恒久的なもののいずれでもよい。同型船が連続して建造される場合，第二船以降の船舶には，本~~**(2)**~~**-4.** の規定を適用する必要はない。

13.8　自動化装置（*IGC* コード 13.8）

13.8.1　適用

本 **13.8** の規定は，本規則で要求される制御，監視警報又は安全機能のために使用する自動化装置に適用する。

13.8.2　自動化装置の設計

自動化装置は本会が適当と認める規格に従って設計，設置及び試験されなければならない。

13.8.3　ハードウェアの設計

ハードウェアは，海洋環境における使用に適したものであることを実証するため，**規則 D 編 18.7** の規定に従って試験を行わなければならない。

13.8.4　ソフトウェアの設計

ソフトウェアは，試験，運用及び保守を含め，利用しやすいように設計及び文書化しなければならない。

13.8.5　インタフェース

ユーザインタフェースは制御中の機器がいかなる場合も安全かつ効果的に操作できるよう設計しなければならない。

13.8.6　保護措置

自動化装置は 1 つのハードウェアの故障又は 1 回の操作ミスにより危険な状態にならな

いよう設計しなければならない。誤操作に対する適切な保護手段を設けなければならない。

13.8.7　冗長性

制御，監視警報及び安全機能は，できる限り単一の故障がその他の機能に影響を与えないよう独立したものでなければならない。この規定は，接続された機器及び電源装置を含め，指定された機能を提供するために必要な自動化装置の全ての部品に適用しなければならない。

13.8.8　ソフトウェアの保護

自動化装置はソフトウェアの設定及び数値が不正又は意図しない操作による変更から保護されるよう設計しなければならない。

13.8.9　ソフトウェアの管理

仕様変更による予期しない結果から保護するために，変更手順は管理されなければならない。設定変更及び承認の記録は船上に保持しなければならない。

13.8.10 統合システムの設計

統合システムの開発及び保守の方法は本会が適当と認める規格によらなければならない。これらの方法は，適切な危険識別及び管理を含まなければならない。

13.9 統合システム（*IGC* コード 13.9）

13.9.1　設計

重要な安全機能は，通常の使用状態及び故障状態のいずれの場合においても，環境被害，装置の故障又は人的被害の危険性について主管庁が認める水準まで減少させられるよう設計しなければならない。機能はフェイルセーフにしなければならない。システム統合のための役割及び責任は明確に示され，かつ，関係者の合意を得なければならない。

13.9.2　サブシステムの設計

統合システムを構成する各サブシステムの機能要件は，機能的及び規定される安全要件を満たし，かつ，制御対象機器のあらゆる制限を考慮して明確に定義されなければならない。

13.9.3　リスク評価

統合システムの重大な危険性は，適切なリスク評価手法を用いて識別されなければならない。

13.9.4　回復手段

統合システムは適切な回復手段を備えなければならない。

13.9.5　他の機能の保護

統合システムの一部の故障は，故障箇所に直接依存する機能を除き，他の機能に影響を与えてはならない。

13.9.6　操作の有効性

統合システムの操作は，少なくとも単独の機器又はシステムと同程度に有効でなければならない。

13.9.7　動作試験

重要な機関又はシステムの統合は，通常動作及び故障状態において，動作試験をしなければならない。

13.~~7~~10　作業要件

13.~~7~~10.1　適用

本 **13.~~7~~10** の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。

13.~~7~~10.2　計測装置の較正及び試験（*IGC* コード 13.1.4~~3~~）

計測装置は，使用状態で信頼性のあることを確認するために試験され，かつ，定期的な間隔で再較正されること。計測装置の試験方法及び再較正の間隔は~~主管庁により承認を受けた~~製造者の推奨によること。

13.~~7~~10.3　オーバフロー制御（*IGC* コード 13.3.~~1~~3 関連）

積荷中に，**13.3.~~1~~3** に定める緊急遮断弁の使用が過大なサージ圧を発生する可能性がある場合~~において~~，積荷速度を制限する等~~他~~の代替~~処置が，港湾当局によって認められることがある~~を講じなければならない。

13.~~7.5~~10.4 毒性貨物のガス検知（*IGC* コード 13.6.~~9~~5 関連）

13.6.~~9~~5 に示す可搬式検知装置は，**13.6.~~7~~2** に定める区域に人間が入る前及びその後人間が入っている間，30 分間隔で使用すること。

13.~~7.6~~10.5 毒性ガスのガス検知（*IGC* コード 13.6.~~12~~6 関連）

13.6.~~12~~6 に示す区域のガスは，~~4 時間を超えない間隔及びいかなる場合でも人間がその区画に入る前と人間が中に入っている間は 30 分間隔で，固定式又は可搬式装置によって~~各採取端から採取し，かつ，分析すること。

13.~~7.4~~10.6 ガス検知装置の試験（*IGC* コード 13.6.~~6~~18 関連）

13.6.~~6~~18 の規定により要求される設備を用いて，ガス検知装置の試験及び較正を，定期的な間隔で行うこと。

13.~~8~~11　追加要件

13.~~8~~11.1　固定式ガス検知装置の設置

吸引式の固定式ガス検知装置を~~*ガス安全*~~非危険場所に設置する場合は，本編の規定によるほか本会が別に定めるところにもよらなければならない。

14 章を次のように改める。

14 章　人身保護設備

14.1 保護装具（*IGC* コード 14.1）

-1. ~~積荷及び揚荷~~通常の荷役作業に従事する乗組員の保護のため，船上には，~~貨物~~プロダクトの特性に適した~~手袋，適当な靴，上下接続した保護衣及び密着式保護眼鏡もしくは顔面保護具又は両方から構成された~~，本会が適当と認める国家規格又は国際規格に適合した~~適当な~~保護装具を備えなければならない。これらの保護装具は，全身を保護するため皮膚全体を完全に覆うことができるものでなければならない。

-2. 本章で要求される保護装具及び安全装具は，容易に近づける場所であって，明確に表示された適当なロッカに保管しておかなければならない。

14.2 応急器具（*IGC* コード 14.2）

14.2.1　担架

甲板下の区画から負傷した人を吊り上げるのに適切な担架を容易に近づける場所に保管しておかなければならない。

14.2.2　応急医療器具

船舶には，液化ガスのばら積運送に関する国際適合証書に記載された貨物に対応する“*Medical First Aid Guide (MFAG)*”の要件を参考とした応急医療器具（酸素蘇生器を含む。）を備えなければならない。

14.~~2~~3 安全装具（*IGC* コード 14.~~2~~3）

14.~~2~~3.1　安全装具の数

~~ガスが充満した区画に人が入って作業するために，~~**11.6.1** で要求される消防員装具に加えて ~~2~~3 組以上の十分な数の安全装具を備えなければならない。当該安全装具は，ガスが充満した区画に入って作業する人員を適切に保護できるものとしなければならない。また，当該安全装具は，液化ガスのばら積運送に関する国際適合証書に記載される貨物の特性を考慮したものとしなければならない。

14.~~2~~3.2　安全装具の構成

~~1 組の~~各安全装具は，次の**(1)**から**(4)**に掲げるものから構成されなければならない。

(1) フルフェイスマスクを含む陽圧形自蔵式空気呼吸具（圧縮酸素を使用しないで開放空気 1,200*l* 以上の容量を内蔵できるもの）。当該呼吸具は，**11.6.1** で要求されるものと互換性を有するものとしなければならない。

(2) 本会が適当と認める規格に適合する保護衣，長靴~~，~~及び手袋~~及び密着式保護眼鏡~~

(3) 鋼芯の入ったベルト付き救命索

(4) 防爆型手提げ灯

14.~~2~~3.3 予備の圧縮空気の供給

~~すべての~~船舶には，圧縮空気を十分に供給できるように，次の**(1)**~~又は~~から**(~~2~~3)**~~のいずれか~~に掲げる設備を備えなければならない。

(1) ~~次の**(a)**から**(c)**に規定するものから構成される設備:~~

~~(a)~~ **14.~~2~~3.1** で要求される各呼吸具~~毎~~に対し，最低 1 個の十分に充填された予備の空気ボンベ ~~1 組~~

(~~b~~2) ~~清浄な~~呼吸に適した質の高圧空気を~~充填~~供給する~~のに適した~~ための~~特設の~~十分な容量を有する連続運転可能な空気圧縮機

(~~c~~3) ~~前**(b)**の空気圧縮機から~~ **14.3.1** の規定により要求される呼吸具のために備えられる十分な数の予備の呼吸具用空気ボンベ~~（予備の空気ボンベを含む。）に空気を充填するための~~に対応できる充填用のマニホールド

~~(2) **14.2.1** で要求される各呼吸具毎に合計容量で 6,000*l* 以上の開放空気を充填した予備の空気ボンベ~~

~~**14.2.4 代替の空気供給装置**~~

~~本会は，**14.2.3** の設備の代替として **14.2.1** で要求される呼吸具の使用に適したホース接続具を有する低圧空気供給装置を認めることがある。この装置は，呼吸具用の空気ボンベを使用することなく，ガス危険場所での作業に従事する 2 人の人間に少なくとも 1 時間，減圧装置を通じて十分な低圧空気を供給するのに十分な量の高圧空気を供給できるものでなければならない。また，清浄な高圧空気を供給することができる空気圧縮機から固定式空気ボンベ及び呼吸具の空気ボンベに空気を再充填するための装置を備えなければならない。~~

~~**14.2.5 保管場所**~~

~~**14.1** で要求される保護装具及び **14.2.1** で要求される安全装具は，容易に近づける場所であって，明確に表示された適当なロッカーに保管しておかなければならない。~~

~~**14.3 応急器具（*IGC* コード 14.3）**~~

~~**14.3.1 担架**~~

~~甲板下の区画から負傷した人を吊り上げるのに適切な担架を容易に近づける場所に保管しておかなければならない。~~

~~**14.3.2 応急医療器具**~~

~~船舶には，酸素蘇生器及び運送する貨物に対して有効な解毒剤を含む本会の適当と認める応急医療器具を備えなければならない。~~

14.4 個々の貨物プロダクトに対する人身保護の要件（*IGC* コード 14.4）

14.4.1 適用

~~**14.4**~~ 本節の規定は，これらの項番号が**表 N19.1** の **i** 欄に示されている~~貨物~~プロダクトを運送する船舶に適用する。

14.4.2 非常脱出用の呼吸具等

-1. 乗船者全員に対して，次の**(1)**~~及び~~から~~(2~~**3)**に適合する非常脱出用の呼吸具及び眼の保護装具を備えなければならない。

(1) ~~呼吸具は，次の**(a)**及び**(b)**によらなければならない。~~

~~(a)~~ フィルター型式の呼吸具を使用してはならない。

(~~b~~2) 自蔵式呼吸具は，~~通常の使用状態で~~少なくとも 15 分間使用できるものでなければならない。

(~~2~~3) 非常脱出用の呼吸具は，消火又は貨物取扱い作業に使用してはならず，かつ，その旨を表示しておかなければならない。

~~-2. 前 **1.**の呼吸具及び眼の保護装具に追加して，2 組の呼吸具及び眼の保護装具を航海船橋に恒久的に備えなければならない。~~

14.4.3 除染シャワー及び洗眼器場所

船舶の大きさ及び配置を考慮し，甲板上 1 ヶ所以上で，適切に表示された除染シャワー及び洗眼器が~~を甲板上の便利な場所に~~配置され~~し~~なければならない。~~これらの~~当該設備は，いかなる~~気象条件下~~周囲条件においても使用できるものでなければならない。

14.4.4 保護衣

14.3.2 で要求される保護衣は，ガス密のものとしなければならない。

~~14.4.4 追加の安全装具~~

~~貨物容積が 2,000m^3 以上の船舶にあっては，**11.6.1** 及び **14.2.1** で要求されるものに追加して，2 組の安全装具を備えなければならない。なお，本項で要求される追加の安全装具には，各自蔵式空気呼吸具毎に少なくとも 3 個の空気を充填した予備の空気ボンベを備えなければならない。~~

~~14.4.5 非常時の避難場所~~

~~大量の貨物が流出した場合に人身を保護するため，居住区域内に本会が適当と認める避難場所を設け，所要の設備を備えておかなければならない。~~

~~14.4.6 特に危険な物質に対する貨物コントロール室~~

~~ある種の極めて危険な物質に対しては，貨物コントロール室に設置される機器は，爆発性ガスに対して安全性が証明されたものでなければならない。~~

14.5 作業要件

14.5.1 適用

本 **14.5** の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。

14.5.2 圧縮空気装置の保守（*IGC* コード 14.~~2.6~~1.3）

14.~~2~~3 で要求される圧縮空気装置は，少なくとも 1 ヶ月に 1 回，責任ある船舶職員によって点検されなければならない。また，その点検結果は，船舶の航海日誌に記録されなければならない。さらに圧縮空気装置は，少なくとも 1 年に 1 回，~~専門家~~適当な者によって点検され，かつ，試験されなければならない。

15 章を次のように改める。

15 章　貨物タンクの積付制限

15.1 定義（*IGC* コード 15.1 関連）

15.1.1　積付制限値（*FL*）

「積付制限値（*FL*）」とは，貨物タンクに積載される貨物液が基準温度に達した際の，当該貨物タンクの総容積に対する当該貨物液の最大体積の比をいう。

15.1.2　載荷制限値（*LL*）

「載荷制限値（*LL*）」とは，タンクの容積に対する貨物液の最大許容体積の比をいい，当該タンクには当該体積まで積載することが認められる。

15.1.3　基準温度

本章の適用上，「基準温度」とは，次に示すものをいう。

(1)　本編 **7 章**に定める貨物蒸気圧-温度制御装置を設けない場合，圧力逃し弁の設定圧力での貨物の蒸気圧に対する温度。

(2)　本編 **7 章**に定める貨物蒸気圧-温度制御装置を設ける場合，積荷終了時，輸送中又は揚荷時での貨物温度のうちのいずれか最も高い温度。

15.1.4　設計周囲温度

航路を制限しない場合の「設計周囲温度」は，海水温度については 32℃，空気温度については 45℃とする。ただし，航路を制限された船舶及び航海期間が制限された船舶に対しては，これより低い温度を本会が認めることがある。また，タンクの防熱施工についても考慮に含めて差し支えない。これに対し，周囲温度が高い海域を恒久的に航行する船舶の場合，これより高い温度を要求することがある。

15.2 一般要件（*IGC* コード 15.2 関連）

最大積付制限値は，次の**(1)**から**(3)**を考慮し，基準温度における気相部の体積が最少となるように定めたものでなければならない。

(1)　液面計及び温度計等の計測器の誤差

(2)　**8.4** に規定される圧力逃し弁の設定圧力から最大許容上昇圧力までの範囲における貨物の体積の膨脹

(3)　積付けを完了した後に貨物タンクに還流されるドレン液体，操作を行う人員の反応時間及び弁の閉鎖時間を考慮した操作上のマージン（**5.5** 及び **18.3.1-2.(1)(d)**を参照）

15.3 標準積付制限値（*IGC* コード 15.3 関連）

15.3.1 標準積付制限値

貨物タンクの標準積付制限値（*FL*）は基準温度で 98%とする。これによらない場合には，**15.4** の規定を満足しなければならない。

15.4 標準積付制限値を超える場合の上限値（*IGC* コード 15.4 関連）

15.4.1 98%より大きい積付制限値

-1. 本会は，**8.2.17** に定める横傾斜及び縦傾斜に関する条件において次の**(1)**から**(3)**の要件を満足する場合には，**15.3** に定める 98%より大きい積付制限値を認めることがある。

(1) 隔離された蒸気溜りが貨物タンク内に生成されないこと。

(2) 圧力逃し弁の入口が気相部に留まること。

(3) 次の**(a)**から**(c)**について許容値が設けられていること。

(a) **8.4.1** の規定に従い *MARVS* から完全な放出を行う際の圧力まで圧力が増加することによる貨物液の体積の膨張

(b) 操作上のマージンとして貨物タンクの体積の 0.1%

(c) 液面計及び温度計等の計測器の誤差

-2. いかなる場合にあっても，基準温度における積付制限値を 99.5%以下としなければならない。

15.5 最大載荷制限値（*IGC* コード 15.5 関連）

15.5.1 最大載荷制限値

貨物タンクは，次式により定まる最大載荷制限値（*LL*）を超えて貨物を積載するものとしてはならない。

$$LL = FL\frac{\rho_R}{\rho_L}$$

LL（載荷制限値）：**15.1.2** に定義する載荷制限値を百分率で示した値

FL（積付制限値）：**15.3** 又は **15.4** に規定した積付制限値を百分率で示した値

ρ_R：基準温度における貨物の比重

ρ_L：積荷時の温度における貨物の比重

15.5.2 タンクタイプ *C* の場合の最大載荷制限値

1*G* 船を除き，タンクタイプ *C* のタンクにあっては，**8.2.18** の規定に従い当該ベント装置が本会の承認を受けている場合，本会は，**15.5.1** に規定される算式において ρ_R を次に定めるものとした場合の最大載荷制限値を認めることがある。

ρ_R：**15.1.4** に規定する設計周囲温度条件における積荷終了時，運送中又は揚荷時に貨物が到達しうる最高温度における貨物の比重

15.6 船長に提供すべき情報

15.6.1 載荷制限値等を記載した文書（*IGC* コード 15.6）

-1. 船舶には，各貨物タンク及びプロダクトに対する最大許容載荷制限値を各予定積荷温度及び最大基準温度に応じて記載した文書を備えなければならない。当該文書は，主管庁又は本会が承認したものでなければならない。

-2. 当該文書は，圧力逃し弁の設定圧力も記載したものとしなければならない。

15.7 作業要件

15.7.1 適用

本 **15.7** の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。

15.7.2 載荷制限値等を記載した文書の写し（*IGC* コード 15.6.3）

船長は，**15.6.1** に規定される文書の写しを船内に恒久的に保管すること。

~~**15.1 一般（*IGC* コード 15.1 関連）**~~

~~**15.1.1 積付計画**~~

~~**15.1.3** の規定により認められる場合を除き，貨物タンクは，基準温度での積付制限値（*FL*）が，98%を超えないように計画されたものでなければならない。~~

~~**15.1.2 載荷制限値**~~

~~貨物タンクに対する載荷制限値（*LL*）は，次式による値を超えないこと。~~

~~$$LL = FL \frac{\rho_R}{\rho_L}$$~~

~~*LL*（載荷制限値）：タンク容積に対し，タンクに積載できる最大の貨物液容積を百分率で示した値~~

~~*FL*（積付制限値）：**15.1.1** 及び **15.1.3** に規定した値~~

~~ρ_R：基準温度での貨物比重~~

~~ρ_L：積荷時の温度及び圧力での貨物比重~~

~~**15.1.3 98%より大きい積付制限値**~~

~~本会は，タンクの形状，圧力逃し弁の配置，液面計測及び温度計測の精度並びに積荷温度と圧力逃し弁の設定圧力での貨物の蒸気圧に対応する温度との差を考慮して，基準温度で **15.1.1** に定める 98%より大きい積付制限値を認めることがあるが，**8.2.17** に定めた条件は，満足しなければならない。~~

~~**15.1.4 基準温度**~~

~~この章の適用上，「基準温度」とは，次に示すものをいう。~~

~~(1) **7 章**に定める貨物蒸気圧-温度制御装置を設けない場合，圧力逃し弁の設定圧力での貨物の蒸気圧に対する温度。ただし，タンクタイプ *C*（*1G* 船を除く。）に対して，**8.2.18** に従い当該ベント装置が本会の承認を受けている場合には，**7.1.2** に規定する周囲設計温度条件下における積荷終了時，輸送中又は揚荷時に貨物が到達する最高温度とすることができる。~~

~~(2) **7 章**に定める貨物蒸気圧-温度制御装置を設ける場合，積荷終了時，輸送中又は揚荷時での貨物温度のうちのいずれか最も高い温度。この基準温度が **8.2** に定める逃し弁の設定圧力での貨物の蒸気圧に対応する温度に貨物が達する以前に液体が貨物タンクを満たすことになる場合は，**8.3** の規定に適合する追加の圧力逃し装置を増設しなければならない。~~

~~15.2 船長に提供すべき情報~~

~~15.2.1 適用~~

~~本 **15.2** の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。~~

~~15.2.2 載荷制限値の記載（*IGC* コード 15.2）~~

~~各貨物タンクの最大許容載荷制限値は，運送予定の各貨物，各予定積荷温度及び適用最大基準温度に応じて主管庁の承認したリストに示すこと。**8.3** で要求される弁を含む圧力逃し弁の設定された圧力も，このリストに示すこと。船長は，このリストの写しを船内に恒久的に保管すること。~~

16 章を次のように改める。

16 章　燃料としての貨物の利用

16.1 一般（*IGC* コード 16.1）

16.1.1　一般

16.9 に定める場合を除き，メタン（*LNG*）は，貨物蒸気又はボイルオフガスを *A* 類機関区域で使用できる唯一の貨物であり，これらの区域内にあるボイラ，イナートガス発生装置，内燃機関，ガス燃焼装置及びガスタービン等の装置にのみ使用することができる。

~~**16.1.2　ボイルオフガスのその他の利用**~~

~~本章の規定は，他の場所における補助的な用途に対するガス燃料の使用を妨げるものではない。ただし，このような他の用途及び場所については，本会の適当と認めるところによる。~~

16.2 燃料としての貨物蒸気の利用（*IGC* コード 16.2）

本 **16.2** は，ボイラ，イナートガス発生装置，内燃機関，ガス燃焼装置及びガスタービン等の装置の燃料として貨物蒸気を使用する場合に適用する。

16.2.1　*LNG* を供給する燃料設備

蒸発した *LNG* を供給する燃料供給装置は，**16.4.1**，**16.4.2** 及び **16.4.3** の規定に適合しなければならない。

16.2.2　*LNG* 使用機器

蒸発した *LNG* を燃焼するガス使用機器は，炎を視認することができないものとしなければならず，排ガス管出口における排ガスの温度が 535℃未満に維持されるものでなければならない。

16.~~2~~3　~~*A* 類機関~~ガス使用機器が設置される区域画の配置（*IGC* コード 16.~~2~~3）

16.~~2.1~~3.1　機械通風装置

ガス使用機器が配置される~~ガス燃料を内部で使用する~~区画には，~~他の区画用の通風装置とは独立した~~ガスの密度及び発火の危険性を考慮し，ガスの滞留を避けるように機械通風装置を設けなければならない。~~また，当該区画内の通風が十分に行われるよう機器及び通風装置を配置しなければならない。~~当該通風装置は，その他の区画の通風装置と分離しなければならない。~~電気的機器及び機械類の付近又は火花を発生する可能性のある他の機器及び機械類の付近を特に有効に通風できるものでなければならない。~~

16.~~2.2~~3.2　ガス検知装置

ガス~~燃料を内部で使用する~~使用機器が設置される区画~~内~~には，特に空気が循環しにくい箇所にガス検知装置を設けなければならない。~~特に空気が循環しにくい箇所には，十分な数のガス検知装置を設けなければならない。~~当該ガス検知装置は，本編 **13 章**の~~関連~~規定に適合するものでなければならない。

16.~~2.3~~3.3　二重管装置及びダクト内の電気設備

16.~~3.1~~4.3 に規定する二重管装置又はダクト内に設ける電気機器は，本編 **10 章**の規定に従った~~本質安全防爆型の~~ものでなければならない。

16.3.4　ベント及びブリードライン

ガス燃料を含むもしくはガス燃料が混入するおそれのあるすべてのベント及びブリードラインは，機関区域外の安全な場所に導き，フレームスクリーンを設けなければならない。

16.~~3~~4　ガス燃料の供給（*IGC* コード 16.~~3~~4）

16.~~3.1~~4.1　一般~~ガス燃料管~~

-1.　**16.4** の規定は，貨物エリア外のガス燃料供給管に適用する。ガス燃料管は，居住区域，業務区域，電気設備室又は制御場所を通過させてはならない。ガス燃料供給ラインの配置は，倉庫及び機械類の取扱い場所における機械的損傷による潜在的な危険性を考慮したものとしなければならない。~~ただし，次の**(1)**又は**(2)**のうち，いずれかを満足する場合，ガス燃料管は，前記以外の区域に配置して差し支えない。~~

~~(1)　ガス燃料管は，内側の管にガス燃料を通す二重管構造の管装置としなければならない。二重管の間の空所は，ガス燃料の圧力よりも高い圧力のイナートガスで加圧しなければならない。二重管の間のイナートガス圧力の低下を指示するために適切な警報装置を設けなければならない。~~

~~(2)　ガス燃料管は，機械的に排気通風された管内又はダクト内に設けなければならない。ガス燃料管とこれらの管またはダクトの内側との間のスペースは，機械通風装置により少なくとも 1 時間あたり 30 回の換気ができるものでなければならない。この通風装置は，大気圧より低い圧力を維持できるように配置しなければならない。ファンモーターは，通風されている管又はダクトの外側に設けなければならない。通風装置の排気口は，排気される引火性ガス-空気の混合気体が発火しないような場所に配置されなければならない。ガス燃料が当該管内にあるときには，通風装置を常に作動させなければならない。漏洩を発見し，かつ，**16.3.10** の規定に従って機関区域へのガス燃料の供給を遮断するために連続して作動するガス検知装置を設けなければならない。**16.3.7** の規定により要求される主ガス燃料弁は，管又はダクト用の排気式通風装置が必要な空気流量を供給できない場合及び維持できない場合に，自動的に閉鎖するものでなければならない。~~

-2.　機関区域内に配置されているガス燃料管装置には，イナーティング及びガスフリーを行うための設備を設けなければならない。

16.~~3.2~~4.2 ~~ガス~~漏洩時対策検知

~~ガスの漏洩が生じた場合は，漏洩箇所が発見され，かつ，修理されるまで，ガス燃料の供給を行ってはならない旨を記載した注意銘板を，機関区域内のよく見える場所に掲げておかなければならない。~~連続的な監視装置及び警報を設置し，閉鎖場所における管装置の漏洩の指示及び関連するガス燃料の供給の遮断をできるようにしなければならない。

16.4.3 燃料供給配管の配置

燃料管装置は，次の**(1)**又は**(2)**のいずれかを満足することを条件に，**16.4.1** に規定する場所以外の閉鎖場所を通過させ又は当該場所へ導いて差し支えない。

(1) ガス燃料管は，同心円の二重管構造の管装置としなければならない。当該二重管の間の空所は，ガス燃料の圧力よりも高い圧力のイナートガスで加圧されるものとする。**16.4.6** の規定により要求される主ガス燃料弁は，イナートガスの圧力が低下した場合に，自動的に閉鎖するものでなければならない。

(2) ガス燃料管は，少なくとも 1 時間あたり 30 回の換気を行うことができる排気式の機械通風装置を備えた管又はダクトの内部に配置しなければならない。当該機械通風装置は，大気圧より低い圧力を維持できるように配置しなければならない。機械通風装置は，本編 **12 章**の規定に従ったものでなければならない。当該通風装置は，燃料が当該管内にあるときに常に作動させられるものでなければならない。**16.4.6** の規定により要求される主ガス燃料弁は，管又はダクト用の排気式通風装置が所定の空気の流れを確保できない場合及び維持できない場合に，自動的に閉鎖するものでなければならない。空気取入口又はダクトは，非危険場所となる機関区域に配置することができるが，当該通風装置の排気口は，安全な場所に配置しなければならない。

16.4.4 1*MPa* を超える圧力のガス燃料に対する要件

-1. 高圧燃料ポンプ及び／又は圧縮機とガス使用機器との間の燃料供給ラインは，圧力及び低温の両方の影響を考慮し，高圧配管の損傷に耐えうる二重管装置で保護しなければならない。**16.4.6** の規定により要求される隔離弁より上流の貨物エリアにおいては，単管として差し支えない。

-2. **16.4.7** の規定に従い，また，圧力及び低温の両方の影響を考慮し，管又はダクトが高圧配管の損傷に耐えうる構造であって，かつ，外側の管又はダクトの空気取入口及び排出口の両方を貨物エリア内に設ける場合には，**16.4.3(2)**に示す配置として差し支えない。

~~**16.3.3 二重管装置等の終端**~~

~~ガス燃料管に設ける二重管装置，通風管又はダクトは，**16.3.4** に定める通風用フード又はケーシングの位置をその終端としなければならない。~~

~~**16.3.4 通風フード又はケーシング**~~

~~フランジ，弁等を設ける箇所並びにボイラ，ディーゼル機関又はガスタービン等のガス燃料使用機器の燃料管装置には，通風フードまたはケーシングを設けなければならない。この通風フード又はケーシングに **16.3.1(2)**に定める通風管又はダクト用の排気通風ファンに使用されていない場合，この通風フード又はケーシングには，排気式機械通風装置を設けなければならない。また **16.3.10** の規定に基づいて機関室へのガス燃料供給を遮断し，漏洩を指示するために連続ガス検知装置を設けなければならない。**16.3.7** により要求され~~

~~る主ガス燃料弁は，排気式機械通風装置により必要な空気流量を供給できない場合又は維持できない場合には自動的に閉鎖するものでなければならない。通風フード又はケーシングは，ガス燃料使用機器を排気通風できるように，かつ，その通風フード又はケーシングの頂部で排気されるように取り付けられなければならない。~~

~~16.3.5　通風装置の空気取入れ口及び排気口~~

~~要求される通風装置の空気取入れ口及び排出口は，それぞれ安全な場所に配置しなければならない。~~

16.~~3.6~~4.5　~~ガス燃料使用機器の弁~~ガス使用機器の隔離

各ガス使用機器のガス供給配管には，ガス燃料を隔離することができるよう，自動ダブルブロックブリード弁を備え，通常運転状態及び緊急状態における当該弁の作動の際に，安全な場所に排気できようにしなければならない。当該ダブルブロック弁は，駆動動力源の喪失時に閉鎖状態になるように設けなければならない。複数のガス使用機器が設置される区画においては，1 つの遮断がその他の機器へのガス供給に影響を与えるものであってはならない。~~各ガス使用機器には，3 個の自動弁を 1 組備えなければならない。これらの弁のうち 2 個の自動弁を，機器へのガス燃料供給管に直列に設けなければならない。また，これらの直列に設けた 2 個の自動弁の中間には，開放された安全な場所に排気できるベント管を設け，かつ，このベント管に，1 個の自動弁を取付けなければならない。強制通風装置の故障，ボイラのバーナーの失火，ガス燃料供給管系の異常圧力又は弁の作動制御装置系に故障が発生した場合には，ガス燃料供給管に直列に設けられた 2 個の弁は，自動的に閉鎖し，かつ，ベント管に取り付けられた弁は，自動的に開放するものでなければならない。ただし，前述の状態が発生したときにガス燃料使用機器へのガス燃料の流れを遮断し，かつ，ベント管系が開放するようにした場合，この直列の弁の 1 個の機能及びベント管に取付けられる弁の機能を 1 個の弁に組込むことができる。これら 3 個の遮断弁は，手動でリセットできるものでなければならない。~~

~~16.3.7　主ガス燃料弁~~

~~機関区域内で閉鎖することができる主ガス燃料弁を，貨物エリア内に設けなければならない。この弁は，ガスの漏洩が検知された場合，通風ダクト又はケーシングの通風能力が喪失した場合又は二重管装置の空所部の圧力が喪失した場合に，自動的に閉鎖するように配置しなければならない。~~

16.4.6　ガスを使用する機器を含む区画

-1.　貨物エリア内に主ガス燃料弁を備え，ガス使用機器が設置される区画又は燃料ガス供給管が通過する区画ごとに，ガス燃料の供給を隔離できるようにしなければならない。ガス使用機器が 2 つ以上の区画に設置される場合には，ある区画へのガス燃料供給の隔離が他の区画へのガス供給に影響を与えるものであってはならず，推進力又は電力の喪失を引き起こすものであってはならない。

-2.　ガス供給装置の二重管が空気取入口もしくはその他の開口により連続でない場合又は単一の故障により当該区画にガスが漏洩する可能性がある場合には，当該区画に対する主ガス燃料弁は，次の**(1)**及び**(2)**の条件を満たさなければならない。

(1)　次の場合に自動作動すること。

(a)　区画におけるガスを検知した場合

(b) 二重管の空所部におけるガスの漏洩を検知した場合
(c) その他の単管の設置される場所におけるガスの漏洩を検知した場合
(d) 二重管の空所部における通風が喪失した場合
(e) その他，単管が設置される場所における通風が喪失した場合
(2) 区画内及び少なくとも 1 つの離れた場所から手動で作動できること。
-3. ガス供給装置周囲の二重管が連続である場合，貨物エリアに備えられる個々の主ガス燃料弁は，設置区画内のガス使用機器ごとに設けて差し支えない。個々の主ガス燃料弁は，次の**(1)**及び**(2)**の条件を満たさなければならない。
(1) 次の場合に自動的に作動すること。
(a) 個々の主ガス燃料弁に通じる二重管の空所部におけるガスの漏洩を検知した場合
(b) 個々の主ガス燃料弁に通じる供給装置の一部となる単管が設置されるその他の区画におけるガスの漏洩を検知した場合
(c) 二重管の空所部における圧力又は通風が喪失した場合
(2) 区域内及び少なくとも 1 つの離れた場所から手動で作動できること。

16.~~3.8~~4.7 ~~溶接及び非破壊試験~~配管及びダクトの構造

機関区域内に配置されているガス燃料管装置は，必要に応じて，**5.~~2~~1** から **5.~~5~~9** の関連規定に適合し，継手は，実行可能な限り，溶接継手としなければならない。**16.~~3~~4.~~1~~3** の規定に定める通風された管又はダクト内に配置されていないガス燃料管及び貨物エリア外の~~開放~~暴露甲板上に配管されるガス燃料管は，完全溶込みの突合わせ溶接継手とし，溶接線の全線について放射線透過試験を行わなければならない。

~~**16.3.9 イナーティング及びガスフリー装置**~~

~~機関区域内に配置されているガス燃料配管装置には，イナーティング及びガスフリーを行うための設備を設けなければならない。~~

16.~~3.10~~4.8 ガス検知~~による警報及び遮断~~

~~**16.3.1** 及び **16.3.4**~~ 本章の規定により設けられるガス検知装置は，~~**13.6.2** 及び **13.6.4** から **13.6.8** の規定に適合しなければならない。この装置は，~~引火性限界下限値の 30%の値で警報を発し，かつ，~~ガス濃度が~~引火性限界下限値の 60%になる以前に **16.~~3~~4.~~7~~6** に規定する主ガス燃料弁を遮断するものでなければならない（**13.6.17** 参照）。

16.4~~5~~ ガス調整~~燃料~~プラント及び関連の貯蔵タンク（*IGC* コード 16.~~5~~4）

16.~~4.1~~5.1 ~~配置~~ガス燃料の規定

加熱器，圧縮機，気化器及びフィルター等の燃料~~ガス~~として使用する貨物又は貨物ボイルオフガスの調整用機器及び関連する貯蔵タンクは，~~**3.1.5(4)** の規定に定めるところにより~~貨物エリア内に設置しなければならない。これらの機器が閉鎖場所に設置されている場合，当該区画には，**12.1**，**11.5** 及び **13.6** の規定に定めるところにより機械通風装置，固定式消火設備及びガス検知装置を設けなければならない。

16.4.25.2　圧縮機遠隔停止

-1.　燃料としての貨物の使用のための調整に用いられるすべての回転機は，機関室から遠隔手動停止できなければならない。また，貨物コントロール室，航海船橋，火災制御室等の常時容易に近づき易い場所に追加の遠隔停止装置を設けなければならない。圧縮機は，常時かつ容易に近づき易い場所及び機関室から遠隔停止できるものでなければならず，かつ，吸引圧が貨物タンクの負圧逃し弁の設定圧に応じたある特定の設定圧力に達した場合に自動的に停止するものでなければならない。この自動遮断装置は，手動でリセットできるものでなければならない。容積型圧縮機の場合は，圧力逃し弁を設け，この弁からの排出は，圧縮機の吸引管に導かなければならない。圧力逃し弁の容量は，吐出側の止め弁を締め切った状態での最大圧力が最高使用圧力の 110%を超えないように排出できるものでなければならない。これらの圧縮機は，**5.6.1(3)**の規定に適合しなければならない。

-2.　燃料供給装置は，吸引圧力の低下又は火災を検知した場合，自動停止するものでなければならない。別に定める場合を除き，**18.3** の規定は，ガス使用機器への供給に使用する場合，ガス燃料用圧縮機又はポンプに適用する必要はない。

16.4.35.3　漏洩ガス除去用タンク加熱及び冷却媒体

ガス燃料調整用装置蒸発器又は加熱器に使用する加熱又は冷却媒体が貨物エリア外に再循環される場合，加熱媒体が貨物エリア外に導かれる前に漏洩ガスを除去するための漏洩ガス除去用タンクを貨物エリア内に設置しなければならない。このタンクには，媒体中の貨物液又はガスの存在を検知するためのガス検知装置及び警報装置を設けなければならない。このタンクのベント管には，承認された型式のフレームスクリーンを取り付けなければならず，かつ，ベント排出口は，安全な場所に導かなければならない。

16.4.45.4　管装置及び圧力容器

関連ガス燃料供給装置に取り付けられる管装置及び圧力容器は，本編 **5** 章の関連規定に適合しなければならない。

16.56　主ボイラに関する特別要件（*IGC* コード 16.65）

16.6.1　配置 ~~16.5.1　煙路~~

-1. 各ボイラの煙路は，他の~~ボイラ~~装置の煙路から独立したものとしなければならない。

~~16.5.2　強制給気~~

-2.　各ボイラには，専用の強制給気~~を確実に行うために本会の適当と認める~~装置を設けなければならない。ボイラの強制給気装置は，関連の安全装置の機能が維持される場合には，緊急用に複数の給気装置をつなげる配置として差し支えない。

~~16.5.3　燃焼室~~

-3.　ボイラの燃焼室及び煙路は，ガス燃料が滞留しないような形状のものとしなければならない。

16.5.46.2　~~バーナ~~燃焼装置

-1.　バーナ装置は，二元燃料型~~二重型~~のものとし，燃料油もしくはガス燃料のいずれか

を，又は，両方を同時に燃焼できるものでなければならない。~~装置の機能及び安全性を確認するための実証試験を行った上で，本会の承認を得てガス燃料のみの燃焼を行う場合は，ガス燃焼から油燃焼への切替えが自動的に行えるものでない限り，操船及び港内作業中においては，油燃料のみを使用しなければならない。ガス燃料から燃料油への切替えは，容易に，かつ，迅速に行えるものでなければならない。ガス燃焼用ノズルは，燃料油のバーナの炎で点火するものでなければならない。十分な着火が確立，維持されない限りガス燃料がバーナへ供給されないようフレーム監視装置を設置しなければならない。また，各ガスバーナ用管装置には，手動操作可能な止め弁を設けなければならない。バーナへのガス燃料供給管には，バーナの消火後，イナートガス又は水蒸気により管内をパージするための設備を設けなければならない。~~

-2. バーナは，すべての燃焼状態で，安定した燃焼が維持されるように設計されなければならない。

-3. ガス燃料の供給が停止した場合にも，燃焼が中断することなく，ガス燃料から燃料油へ自動的に切替えられる装置を設けなければならない。

-4. ガス燃焼用ノズル及びバーナ制御装置は，ボイラ及び燃焼装置が，ガス燃料への点火ができるよう設計され，かつ本会が承認した場合を除き，燃料油により確立した炎によって着火されなければならない。

16.6.3 安全装置

-1. 十分な着火が確立，維持されない限りガス燃料がバーナへ供給されないよう，自動的にガス燃料の供給を遮断する措置を講じなければならない。

-2. 各ガスバーナ用管装置には，手動操作可能な止め弁を設けなければならない。

-3. バーナへのガス燃料供給管には，バーナの消火後，イナートガスにより管内を自動的にパージするための設備を設けなければならない。

-4. **16.6.2-3.**に規定する自動燃料切替装置には，連続的にその有効性を確保するため，警報装置を備えた監視装置を設けなければない。

~~**16.5.5 警報装置**~~

~~燃料油供給管の圧力低下又は燃料油供給ポンプの故障を監視するための警報装置を設けなければならない。~~

~~**16.5.6 パージ装置**~~

-5. ボイラの燃焼室には，~~ガス燃料及び燃料油の専焼時又は混焼時の~~バーナの失火の際，再着火前に燃焼室内を自動的にパージする設備を設けなければならない。~~また，当該パージ装置は，手動運転も可能なものでなければならない。~~

-6. ボイラには，手動でパージできる措置を講じなければならない。

16.6~~7~~ ガス燃焼用内燃機関~~及びガス燃焼タービン~~に対する特別要件（*IGC* コード 16.6~~7~~）

二元燃料機関は，（パイロット油と共に使用する）ガス燃料及び燃料油を使用する機関である。燃料油は，留出燃料及び残留燃料を含んでも差し支えない。ガス専焼機関は，ガス燃料のみを使用する機関である。~~ガス燃焼用内燃機関及びガス燃焼タービンについては，本会の適当と認めるところによる。~~

16.7.1　配置

-1.　ガスが共通のマニホールドを通して空気との混合状態で供給される場合，各シリンダヘッドの前にフレームアレスタを設けなければならない。

-2.　各機関は，それぞれ独立した排気管を備えなければならない。

-3.　排気管は，未燃ガス燃料が滞留しないような形状のものとしなければならない。

-4.　漏洩ガスへの着火による最悪の過圧状態においても耐えられるような強度を考慮した設計がなされている場合を除き，吸気マニホールド，掃気室，排気装置及びクランク室には，適当な圧力逃し装置を設けなければならない。圧力逃し装置は，人から離れた安全な場所に導かなければならない。

-5.　各機関には，クランク室，サンプタンク及び冷却装置に対し，その他の機関と独立したベント装置を設けなければならない。

16.7.2　燃焼装置

-1.　ガス燃料の導入に先立って，各シリンダユニットのパイロット油の噴射装置の正常作動が確認されなければらない。

-2.　火花点火機関については，機関監視装置により，ガス供給弁が開いた後の機関仕様に定める時間内に燃焼が検知されなかった場合，ガス燃料供給弁は自動的に閉鎖し，かつ，始動シーケンスは終了されなければならない。また，いかなる未燃ガスとその混合気も，排気装置からパージされるようにしなければならない。

-3.　パイロット油噴射装置を備える二元燃料機関については，最小の機関出力変動で，ガス燃料から燃料油の運転へ自動的に切替えられる装置を設けなければならない。

-4.　前**-3.**に適合する機関において，ガス燃料に点火を行う際に，その運転が不安定な場合，機関は自動的に燃料油モードに切り替えられなければならない。

16.7.3　安全装置

-1.　機関の停止時において，ガス燃料は着火源より先に自動的に遮断されなければならない。

-2.　点火前に，排ガス装置に未燃ガス燃料がないことが確保されるような措置を講じなければならない。

-3.　クランク室，サンプタンク，掃気室及び冷却装置のベントには，ガス検知装置を設けなければならない（**13.6.17** 参照）。

-4.　機関の設計において，クランク室内の発火源となる可能性のあるものを連続監視できるような措置を講じなければならない。クランク室内に設置される装置は，本編 **10 章**に定める要件を満足するものでなければならない。

-5.　機関運転中に排気装置内へ未燃ガス燃料が侵入することを防止するため，燃焼不良又は不着火を監視，検知する措置を講じなければならない。これらが検知された場合，ガス燃料の供給は遮断されなければならない。排気装置内に設置される装置は，本編 **10 章**に定める要件を満足するものでなければならない。

16.8 ガスタービンに対する特別要件（*IGC* コード 16.8）

16.8.1 配置

-1. 各タービンは，それぞれ独立した排気管を備えなければならない。

-2. 排気管は，未燃ガス燃料が滞留しないよう適切な形状としなければならない。

-3. 漏洩ガスの発火による過圧等の最悪な場合においても，耐えられるような強度を考慮して設計されている場合を除き，ガスの漏洩による爆発を考慮し，適切に設計された圧力逃し装置を，排気装置に設けなければならない。排気煙路に設けられる圧力逃し装置は，人から離れた安全な場所に導かなければならない。

16.8.2 燃焼装置

最小の機関出力変動で，ガス燃料から燃料油の運転へ，容易に，かつ，迅速に自動的に切替えられる装置を設けなければならない。

16.8.3 安全装置

-1. 運転中に排気装置内の未燃ガス燃料の滞留の原因となる不完全燃焼を検知及び監視する装置を備えなければならない。検知された場合，ガス燃料の供給は遮断されなければならない。

-2. 各タービンには，排気温度が高温になった時に，自動的に停止する装置を設けなければならない。

16.9 代替燃料及び代替技術（*IGC* コード 16.9）

16.9.1 代替燃料及び代替技術

-1. 本編に規定されるメタンに対する要件と同等の安全性を確保することを条件に，主管庁の承認を得た場合，メタン以外の貨物ガスを燃料として使用することができる。

-2. 毒性プロダクトに分類される貨物を使用してはならない。

-3. *LNG* 以外の貨物については，燃料供給装置は，**16.4.1**，**16.4.2**，**16.4.3** 及び **16.5** のうち該当する規定に適合しなければならない。また，装置内の蒸気の凝縮を防ぐ手段を設けなければならない。

-4. 液化ガス燃料供給装置は，**16.4.5** の規定に適合しなければならない。

-5. **16.4.3(2)**の規定に加えて，通風装置の吸排気口は，機関区域の外部に配置しなければならない。当該吸気口は，非危険場所となる区域に導き，当該排気口は，安全な場所に導かなければならない。

16.10 作業要件

16.10.1 適用

本 **16.10** の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。

16.10.2 ガス燃料管の機械通風（*IGC* コード 16.4.3 関連）

ガス燃料管を内部に配置する外管又はダクトの機械通風装置は，燃料が当該ガス燃料管内にあるときに常に作動させること。

16.10.3 ボイラの手動パージ（*IGC* コード 16.6.3 関連）

ボイラの燃焼室は，**16.6.3** の規定を考慮し，必要に応じて手動でパージすること。

17 章を次のように改める。

17 章　特定の貨物に対する特別要件

17.1 （省略）

17.2 構造材料（*IGC* コード 17.2）

17.2.1　構造材料

通常の使用状態において貨物にさらされる可能性のある材料は，ガスの腐食作用に耐えるものでなければならない。さらに，通常貨物液又は蒸気に直接接する貨物タンク及び関連の管系統，弁，付着品及び装置その他の品目の構造材料として，次の**(1)**から**(6)**に示すものは，**表 N19.1** の **i** 欄に該当番号が示された~~貨物~~プロダクトに使用してはならない。

（(1)から(6)は省略）

17.3 独立型タンク（*IGC* コード 17.3）

17.3.1　（省略）

17.3.2　独立型タンクタイプ *C* の要求

貨物は，独立型タンクタイプ *C* で運送しなければならず，かつ，**7.1.~~3~~2** の規定に適合しなければならない。貨物タンクの設計圧力は，すべての封入圧力又は圧力式揚荷時の圧力を考慮しなければならない。

17.4 冷却装置

17.4.1　冷却装置の方式の制限（*IGC* コード 17.4.1）

冷却装置は，**7.~~2.4(2)~~3.1(2)**に定める間接式を使用しなければならない。

17.4.2　過酸化物を生成する貨物の冷却装置（*IGC* コード 17.4.2）

危険な過酸化物を容易に生成する貨物の運送に従事する船舶では，再凝縮した貨物に重合防止されていない液体の沈滞した塊りが生じないようにしなければならない。これは次の**(1)**又は**(2)**の方法で達成することができる。

(1)　貨物タンク内に凝縮器を備える **7.~~2.4(2)~~3.1(2)**に定める間接式を使用すること。

(2)　**7.~~2.4(1)~~3.1(1)**及び**(3)**のそれぞれに定める直接式又は組合せ式あるいは貨物タンクの外部に凝縮器を備えた **7.~~2.4(2)~~3.1(2)**に定める間接式を使用し，かつ，いかなる箇所においても液体が集積することを避けるように凝縮装置を設計すること。これが不可能な場合は，その箇所の上流から重合防止された液を添加することができなければならない。

17.4.3　（省略）

17.5 ~~甲板上貨物管~~ 1*G* 船型が要求される貨物の特別要件（*IGC* コード 17.5）

17.5.1　（省略）

~~**17.9 固定式毒性ガス検知器（*IGC* コード 17.9）**~~

17.~~9.1~~5.2　ガス採取管及び警報装置
ガス採取管は，~~*ガス安全場所*~~非危険場所に導いたり又は通過させてはならない。**13.6.~~7~~2** にいう警報装置は，ガス濃度が限界値に達した場合に作動するものでなければならない。

17.~~9.2~~5.3　可搬式機器による代替の禁止
13.6.~~9~~5 の規定による可搬式ガス検知機器の使用による代替措置は，認められない。

17.5.4　貨物コントロール室の設置
貨物コントロール室は非危険場所に設置し，全ての機器は間接式としなければならない。

17.5.5　避難場所の設置
大量の貨物が流出した場合に人身を保護するための避難場所を居住区域内に設けなければならない。当該避難場所は，本会が適当と認める設計及び所要の設備を備えるものでなければならない。

17.5.6　貨物エリアへの交通
3.2.4-3.の規定にかかわらず, **3.6** により要求されるエアロックが備えられていない場合，貨物エリアに面する戸を通じて船首楼への交通をしてはならない。

17.5.7　ターレット制御室及び機関室への交通
3.2.7 の規定にかかわらず，貨物エリアに面する戸を通じてターレット制御室及び機関室への交通をしてはならない。

17.6　（省略）

17.7　（省略）

17.8　（省略）

17.~~10~~9　ベント排出口のフレームスクリーン（*IGC* コード 17.~~10~~9）

17.~~10~~9.1　ベント排出口のフレームスクリーン
貨物タンクベント排出口には，本 **17.~~10~~9** に関連した貨物を運送する場合，容易に取替え

ることができ，かつ，効果的なフレームスクリーン又は承認された型式の安全管頭を備えなければならない。フレームスクリーン及び安全管頭の設計上，貨物蒸気の凍結又は悪天候条件下での着氷によるこれらの装置の閉塞の可能性に注意しなければならない。本 **17.9** に関連しない貨物を運送する場合，**8.2.15** の規定に従い，フレームスクリーンを取外したときに使用するため，通常の保護金網も船上に保管しておかなければならない。

17.~~11~~10 タンク当りの最大許容貨物量（*IGC* コード 17.~~11~~10 関連）

17.~~11~~10.1 タンク当りの最大許容貨物量

本 **17.1~~1~~0** が適用される貨物を運送する場合，貨物タンクは，貨物量が 1 タンク当り 3,000m^3 を超えて積付けないように計画されたものでなければならない。

17.~~12~~11 ~~電動サブマージド~~貨物ポンプ及び荷下ろし設備（*IGC* コード 17.~~12~~11 関連）

17.~~12~~11.1 気相部の~~不活性化~~イナーティング

電動サブマージドポンプが取付けられている貨物タンクは，その気相部を，引火性液体の積荷前，運送中及び揚荷中において正圧に~~不活性化~~イナーティングできるものでなければならない。

~~**17.15 ジエチルエーテル及びビニルエチルエーテル（*IGC* コード 17.15）**~~

17.~~15.1~~11.2 貨物の揚荷方法

（省略）

17.~~15.2~~11.3 イナートガス置換による揚荷

（省略）

17.~~13~~12 アンモニア（無水）（*IGC* コード 17.~~13~~12）

17.~~13~~12.1 一般

アンモニア（無水）は，炭素マンガン鋼又はニッケル鋼製の格納及びプロセス設備に応力腐食割れを引き起こす可能性がある。応力腐食割れの危険性を最小限にするため，**17.1~~3~~2.2** から **17.1~~3~~2.8** の規定によらなければならない。

17.~~13~~12.2 炭素マンガン鋼を使用する場合の要件

（省略）

17.~~13~~12.3 高降伏点を有する炭素マンガン鋼を使用する場合の熱処理

17.1~~3~~2.2 に規定する以外の高降伏点を有する炭素マンガン鋼を貨物タンク及び管等に使

用する場合，貨物タンク及び管装置等は，完成後，溶接残留応力除去のため熱処理を行わなければならない。

17.~~13~~12.4　　プロセス用圧力容器等の熱処理

17.1~~3~~2.1 に規定する材料を冷却装置の凝縮部分のプロセス用圧力容器及び管又はそのいずれかに使用する場合，当該装置は，溶接残留応力除去のため熱処理を行わなければならない。

17.~~13~~12.5　　溶接材料の機械的性質

（省略）

17.~~13~~12.6　　使用禁止材料

5%以上のニッケルを含むニッケル鋼及び**17.1~~3~~2.2** 及び**17.1~~3~~2.3** の規定に適合しない炭素マンガン鋼は，アンモニア（無水）を運送するための格納及び管装置に使用してはならない。

17.~~13~~12.7　　5%を超えないニッケルを含むニッケル鋼を使用する場合の要件

5%を超えないニッケルを含むニッケル鋼は，アンモニア（無水）を **17.1~~3~~2.2(3)**に規定する運送用件に従い運送する場合，貨物タンク，プロセス用圧力容器及び貨物管に使用して差し支えない。

17.~~13~~12.8　　溶解酸素濃度

アンモニア応力腐食割れの危険性を最小限にするため，溶解酸素濃度を質量比で 2.5*ppm* 以下に抑えることが望ましい。溶解酸素濃度の抑制を，液体アンモニア（無水）を積載する前にタンク内部平均酸素濃度を**表 N17.1** による温度に応じた酸素濃度以下まで減じることにより行なって差し支えない。

表 N17.1　（省略）

17.~~14~~13 塩素

17.~~14~~13.1　貨物格納設備（*IGC* コード 17.~~14~~13.1 関連）

（-1.は省略）

-2.　貨物タンクの設計蒸気圧は，1.35*MPa* 未満としてはならない（**7.1.~~3~~2** 及び **17.3.2** の規定も参照すること）。

（-3.から-5.は省略）

17.~~14~~13.2　貨物管装置（*IGC* コード 17.~~14~~13.2）

-1.　陸上からの加圧した塩素ガス，乾燥空気もしくはその他の認められるガスによるか又はサブマージドポンプのいずれかによってのみ貨物の揚荷ができるような設備を設けなければならない。船内の貨物揚荷用圧縮機による揚荷は認められない。また，揚荷中のタンク内の気相部の圧力は，1.05*MPa*（ゲージ圧）を超えてはならない。~~また，船内の貨物揚荷用圧縮機による揚荷は認められない。~~

（-2.は省略）

-3. 貨物管装置の逃し弁からの排出は，吸収装置に導かなければならない。~~（**8.2.16** も参照すること。）~~また，逃し弁装置の設計においては，吸収装置による流量制限を考慮しなければならない。（**8.4.3** 及び **8.4.4** も参照すること。）

17.~~14~~13.3 材料（*IGC* コード 17.~~14~~13.3 関連）

（省略）

17.~~14~~13.4 各種装置—安全設備（*IGC* コード 17.~~14~~13.4 関連）

（-1.及び-2.は省略）

-3. ガス検知装置は，1*ppm*（容積比）の塩素濃度を検出できるものでなければならない。~~吸引端~~サンプル点は，次の**(1)**から**(5)**に示すところに配置しなければならない。

ガス検知装置は，5*ppm* の設定点で可視可聴警報を発するものでなければならない。

(1) ホールドスペースの底部付近
(2) 安全逃し弁から導かれる管内
(3) ガス吸収装置の排出口
(4) 居住区域，業務区域，機関区域及び制御場所の通風装置の空気取入口
(5) 甲板上貨物エリアの前端，中央部及び後端。~~（~~なお，貨物取扱い時及びガスフリー時のみ使用が要求される。~~）~~

（-4.は省略）

17.~~14~~13.5 人身保護（*IGC* コード 17.~~14~~13.5.1 関連）

-1. **~~14.4.5~~17.5.5** の規定で要求される避難場所は，~~開放~~エアロックにより暴露甲板及び居住区域から容易かつ迅速に近づくことができ，かつ，直ちにガス密に閉鎖できるものでなければならない。~~甲板及び居住区域からこの避難場所への交通は，エアロックを介して行うものでなければならない。~~

-2. **14.4.3** の規定で要求される除染シャワーの 1 つは，この避難場所に交通するためのエアロック付近に配置しなければならない。

-3. ~~この~~**-1.**の避難場所は，船舶の乗組員全員を収容するのに十分な大きさのものとし，かつ，4 時間以上新鮮空気を供給できる装置を備えなければならない。~~また，**14.4.3** の規定で要求される除染シャワーの 1 つは，この避難場所に交通するためのエアロック付近に配置しなければならない。~~

~~-2. 船内には，空気ボンベの充填のための圧縮機及び必要な装置を備えなければならない。~~

-~~3~~4. ~~前~~**-1.**の避難場所には，酸素治療器具を 1 組備えなければならない。

17.~~14~~13.6 貨物タンクの積付制限（*IGC* コード 17.~~14~~13.6 関連）

-1. **15.1.~~4~~3(2)**の規定は，塩素を運送する場合には，適用しない。

（-2.は省略）

17.~~16~~14　酸化エチレン

17.~~16~~14.1　適用（*IGC* コード 17.~~16~~14.1 関連）
酸化エチレンの運送について，本 **17.1~~6~~4** に規定されていない事項については，**17.~~20~~18** の規定によらなければならない。

17.~~16~~14.2　甲板タンクへの積載禁止（*IGC* コード 17.~~16~~14.2 関連）
（省略）

17.~~16~~14.3　材料（*IGC* コード 17.~~16~~14.3）
（省略）

17.~~16~~14.4　タンクの洗浄（*IGC* コード 17.~~16~~14.4 関連）
（省略）

17.~~16~~14.5　揚荷の方法（*IGC* コード 17.~~16~~14.5）
ディープウェルポンプ又はイナートガス置換によってのみ貨物の揚荷ができるような設備を設けなければならない。ポンプは，**17.~~20.5.3.~~18.15** に適合しなければならない。

17.~~16~~14.6　運送時の温度制御（*IGC* コード 17.~~16~~14.6）
（省略）

17.~~16~~14.7　圧力逃し弁の設定圧力（*IGC* コード 17.~~16~~14.7）
（省略）

17.~~16~~14.8　気相部の窒素ガスの濃度（*IGC* コード 17.~~16~~14.8 関連）
17.~~20.15~~18.14 により要求される窒素ガス保護封入は，貨物タンク気相部の窒素濃度がいかなるときも 45%（容積比）未満にならないようにするための装置を備えなければならない。

17.~~16~~14.9　貨物タンクの~~不活性化~~イナーティング（*IGC* コード 17.~~16~~14.9 関連）
積荷前並びに貨物タンクに酸化エチレンの液体又は蒸気が入っているときはいつでも，貨物タンクは，窒素で~~不活性化~~イナーティングできるものでなければならない。

17.~~16~~14.10　水噴霧装置の作動（*IGC* コード 17.~~16~~14.10）
17.~~20.17~~18.29 及び **11.3** で要求される水噴霧装置は，貨物格納設備の火災時に自動的に作動しなければならない。

17.~~16~~14.11　非常用投棄設備（*IGC* コード 17.~~16~~14.11）
（省略）

17.~~17~~15　~~イソプロピルアミン及びモノエチルアミン~~管装置の分離

17.~~17~~15.1　管装置の分離（*IGC* コード 17.~~17~~15）

1.1.4(43)に規定する分離された管装置を備えなければならない。

17.~~18~~16　メチルアセチレンとプロパジエンの混合物

17.~~18~~16.1　運送のための安定化（*IGC* コード 17.~~18~~16.1 関連）

本 **17.1~~8~~6** の規定は，メチルアセチレンとプロパジエンの混合物が，運送のために適切に安定化されていることを前提として定めたものである。

17.~~18~~16.2　容認される安定化した組成の例（*IGC* コード 17.~~18~~16.2）

（省略）

17.~~18~~16.3　その他の組成（*IGC* コード 17.~~18~~16.3 関連）

17.1~~8~~6.2 に示す以外の組成で運送する場合，その船舶の要件は，本会の適当と認めるところによらなければならない。

17.~~18~~16.4　冷却装置の要件（*IGC* コード 17.~~18~~16.4）

~~メチルアセチレンとプロパジエンの混合物を運送する船舶は，できる限り **7.2.4(2)**に定める間接式冷却装置を備えなければならない。間接式冷却装置を備えない船舶は，これに代えて，組成に応じた圧力及び温度を制限することを条件に直接蒸気圧縮の冷却装置を使用することができる。~~直接蒸気圧縮の冷却装置を備える船舶は，以下の規定によらなければならない。この場合，組成に応じて圧力及び温度を制限しなければならない。**17.1~~8~~6.2** の例に示す組成では，次の**(1)**から**(4)**に示す状態としなければならない。

（(1)及び(2)は省略）

(3)　~~前~~**(2)(c)**で要求される逃し弁からの排気は，~~**8.2.9，8**~~**8.2.10**，**8.2.1~~3~~1** 及び **8.2.14~~5~~** の規定に適合するマストに導かなければならず，圧縮機の吸引管に導いてはならない。

（(4)は省略）

17.~~18~~16.5　管装置の隔離（*IGC* コード 17.~~18~~16.5）

メチルアセチレンとプロパジエンの混合物を積載するタンクの管装置は，貨物冷却装置を含む他のタンクの管及び冷却装置から **1.1.4(27)**に定義する独立又は **1.1.4(43)**に定義する分離をしなければならない。この隔離は，すべての液体及び蒸気ベント管系及び共通のイナートガス供給管系のようなその他のあらゆる接続部に適用する。

17.~~19~~17　窒素

17.~~19~~17.1　高濃度酸素の影響（*IGC* コード 17.~~19~~17）

（省略）

17.~~20~~18　　酸化プロピレン及び酸化エチレンと酸化プロピレンの混合物（酸化エチレンの含有率が 30 ~~質量~~重量%以下のもの）

17.~~20~~18.1　　一般（*IGC* コード 17.~~20~~18.1 関連）

本 **17.~~20~~18** の規定は，アセチレンを含まない貨物を運送する場合について定めたものである。

17.~~20~~18.2　　貨物タンク

-1.　（*IGC* コード 17.~~20.2.2~~18.3 関連）

（省略）

-2.　（*IGC* コード 17.~~20.2.3~~18.4 関連）

貨物タンクは，本 **17.~~20~~18** が適用される貨物の存在により危険な状態を生じさせる酸又はアルカリ性物質の残渣が残存していないことを確認するために，適当な試験又は点検ができ，かつ，タンク及び関連の管系内の洗浄効果が確認できるものでなければならない。

-3.　（*IGC* コード 17.~~20.2.4~~18.5 関連）

（省略）

-4.　（*IGC* コード 17.~~20.2.5~~18.6 関連）

（省略）

-5.　（*IGC* コード 17.~~20.2.6~~18.7 関連）

本 **17.~~20~~18** が適用される貨物を積載したタンクを，他の貨物の積載に使用することがある場合には，タンク及び関連の管装置を水洗又はパージングにより洗浄できる設備を設けなければならない。

17.~~20~~18.3　　弁，フランジ，付着品等（*IGC* コード 17.~~20.3~~18.8～11）

（省略）

17.~~20~~18.4　　貨物の積込み及び排出（*IGC* コード 17.~~20~~18.~~4~~12）

（省略）

17.~~20~~18.5　　荷役設備（*IGC* コード 17.~~20~~18.~~5~~13～15 関連）

-1.　本 **17.~~20~~18.5** が適用される貨物の荷役設備は，大気中にベントを放出するものであってはならない。タンクへの積荷中に蒸気を陸上へ還流させる場合，これらの貨物の格納設備に導かれる蒸気還流装置は，他のすべての格納設備から独立していなければならない。

（-2.及び-3.は省略）

17.~~20~~18.6　　貨物タンクの通風（*IGC* コード 17.~~20~~18.~~6~~16）

本 **17.~~20~~18.6** が適用される貨物を運送するタンクには，他の貨物を運送するタンクから独立して通気できる設備を設けなければならない。タンクを大気中に開放することなく積載物の試料を採取できるような設備を設けなければならない。

17.~~20~~18.7　　貨物ホース（*IGC* コード 17.~~20~~18.~~7~~17）

本 **17.~~20~~18.7** が適用される貨物の移送に用いられる貨物ホースには，「**FOR ALKYLENE OXIDE TRANSFER ONLY（酸化アルキレン専用）**」と表示しなければならない。

17.~~20~~18.8　　ホールドスペース内の監視（*IGC* コード 17.~~20~~18.~~8~~18）

本 **17.~~20~~18.8** が適用される貨物については，ホールドスペース内の貨物の監視ができる装置を備えなければならない。独立型タンクタイプ *A* 及びタイプ *B* の周囲のホールドスペースは~~不活性化~~イナーティングし，かつ，酸素についても監視できるものでなければならない。この区域の酸素含有量が容積比 2%以下に維持できる装置を備えなければならない。可搬式サンプリング装置は，認められる。

17.~~20~~18.9　　陸上の管系との分離（*IGC* コード 17.~~20~~18.~~9~~19）

（省略）

17.~~20~~18.10　　タンクの最大設計圧力（*IGC* コード 17.~~20~~18.~~10~~20）

（省略）

17.~~20~~18.11　　設計蒸気圧（*IGC* コード 17.~~20~~18.~~11~~21）

設計蒸気圧が 0.06*MPa* 以下の酸化プロピレンの運送用タンク及び設計蒸気圧が 0.12*MPa* 以下の酸化エチレンと酸化プロピレンの混合物の運送用タンクは，基準温度以下に貨物を維持するための冷却装置を設けなければならない。基準温度については，**15.1.4~~(1)~~3** を参照すること。

17.~~20~~18.12　　圧力逃し弁の設定圧力（*IGC* コード 17.~~20~~18.~~12~~22）

（省略）

17.~~20~~18.13　　貨物管装置の隔離

-1.　（*IGC* コード 17.~~20.13.1~~18.23）

本 **17.~~20.13~~18.13** が適用される貨物を積載するタンクの管装置は，空タンクも含めて他のすべてのタンクの管装置及びすべての貨物圧縮機から完全に分離しなければならない。これらの貨物を積載するタンクの管装置が独立していない場合，スプールピース，弁又は他の管部分を取外し，これらの部分へブランクフランジを設置することによって分離しなければならない。この分離は，すべての液及び蒸気管並びに液及び蒸気ベント管系及びイナートガス供給管のような接続可能なものに対して適用される。

-2.　（*IGC* コード 17.~~20.13.2~~18.24 関連）

本 **17.~~20~~18** が適用される貨物を運送する船舶には，承認された貨物取扱い計画を記載した書類を備えなければならない。

~~**17.20.14　最大許容載荷制限値を示したリスト（*IGC* コード 17.20.14 関連）**~~

~~各貨物タンクの最大許容載荷制限値を示したリストの写しを，船内に保管しなければならない。~~

17.~~20.15~~18.14　　窒素ガスの封入（*IGC* コード 17.~~20.15~~18.27 関連）

（省略）

17.~~20.16~~18.15　　気相部の酸素量（*IGC* コード 17.~~20.16~~18.28 関連）

（省略）

17.~~20.17~~18.16　水噴霧装置（*IGC* コード 17.~~20.17~~18.29～31 関連）

-1.　十分な容量のある水噴霧装置を積荷マニホールド周辺の部分，貨物の取扱いに関連する暴露甲板上の管及びタンクドームを効果的に覆うようにして設けなければならない。管及びノズルの配置は，均等に毎分 10*l*/*m*^{2} の放出率で散水するようなものでなければならない。水噴霧装置は，貨物格納設備の火災の際にいかなる漏洩貨物も洗い流せるように配置しなければならない。

-2.　水噴霧装置は，貨物格納設備の火災の際に設置場所での手動操作及び遠隔手動操作ができ~~，また，いかなる漏洩貨物も洗い流せるように配置し~~なければならない。水噴霧装置の給水ポンプの遠隔始動及び装置内の常時閉鎖されている弁の遠隔操作を行うための遠隔手動装置を設けなければならない。この遠隔手動装置は，貨物エリア外の場所で，居住区域に隣接し，かつ，保護すべき区域に火災が発生した場合にも容易に近づくことができるような適当な場所に設けなければならない。

17.~~21~~19 塩化ビニル（*IGC* コード 17.~~21~~19 関連）

17.~~21~~19.1　運送上の配慮

重合防止剤を添加することにより塩化ビニルの重合を防止できる場合は，**17.8** の規定を適用する。重合防止剤を添加しない場合又は~~添加しても十分な効果が得られない~~重合剤の濃度が十分でない場合は，**17.6** の目的で使用するイナートガスの酸素濃度を容積比 0.1%以下としなければならない。積荷開始前にタンク及び管装置からイナートガスの試料を採取して分析することができる装置を備えなければならない。塩化ビニルを運送する際，タンク内は，この貨物を連続運送するときのバラスト航海を含めて，常に正圧に保持できるものでなければならない。

17.20　*C*4 混合貨物（*IGC* コード 17.20 関連）

17.20.1　混合貨物の運送

本規則において個別に運送することができる貨物（特に，ブタン，ブチレン，ブタジエン）は，本 **17.20** に従うことを条件に，混合物として運送することができる。混合物として運送される貨物は，クルード *C*4，クルードブタジエン，クルードスチームクラックド *C*4，スペントスチームクラックド *C*4，*C*4 ストリームもしくは *C*4 ラフィネイトとして多様に呼称される，又は別称の貨物として運送されることがある。いかなる場合でも，化学物質安全性データシート（*MSDS*）では，潜在的に有毒で反応性を有するブタジエンの混合物中の含有量が最も注意すべき事項として確認されなければならない。ブタジエンの蒸気圧は比較的低いとされているが，混合物中にブタジエンが含まれる場合には混合物は有毒と見なし，適切な予防措置を施さなければならない。

17.20.2　重合防止剤の使用

本 **17.20** の規定に基づき 50 モル%以上のブタジエンを含む *C*4 混合物を運送する場合，**17.8** に規定する重合防止剤を使用しなければならない。

17.20.3　混合貨物の液体膨張率

運送される混合貨物の固有の液体膨張率が与えられていない場合，最大の膨張率をもつ貨物成分 100%濃度の貨物として，**本編 15 章**に規定する貨物タンクの積付制限を計算しなければならない。

17.21　二酸化炭素（純度の高いもの）（*IGC* コード 17.21 関連）

17.21.1　三重点温度

本 **17.21** に規定される警報及び自動措置の作動圧力は，少なくとも運送する特定の貨物の三重点より 0.05*MPa* を超える圧力に設定しなければならない。二酸化炭素（純度の高いもの）の三重点は 0.5*MPa*（ゲージ圧）及び-54.4℃において発生する。

17.21.2　逃し弁

8.2 の規定に従って備えられる貨物タンクの逃し弁が開の状態で故障した場合，貨物が凝固する可能性がある。貨物の凝固を避けるため，貨物タンクの安全弁を分離する手段を講じなければならない。二酸化炭素（純度の高いもの）を運搬する場合には **8.2.9(2)**の規定は適用しない。安全逃し弁からの排出管は流路が閉塞状態とならないよう設計されなければならない。保護スクリーンは逃し弁排出管の出口に設けてはならないため **8.2.15** の規定は適用しない。

17.21.3　排出管

安全逃し弁からの排出管は **8.2.10** の規定に適合しなくて差し支えないが，流路が閉塞状態とならないよう設計されなければならない。保護スクリーンは逃し弁排出管の出口に備えてはならないため **8.2.15** の規定は適用しない。

17.21.4　圧力監視

二酸化炭素（純度の高いもの）を運送する場合，貨物タンク内の圧力低下が連続的に監視されなければならない。貨物制御場所及び船橋に可視可聴警報を備えなければならない。貨物タンクの圧力の低下が特定貨物の三重点の 0.05*MPa* 以内まで続いた場合，監視装置は全てのカーゴマニホールドの液体弁及び蒸気弁を自動的に閉とし，全ての貨物圧縮機及び貨物ポンプを停止しなければならない。なお，**18.3** の規定により要求される緊急遮断装置と兼用して差し支えない。

17.21.5　貨物タンク及び貨物管装置の材料

貨物タンク及び貨物管装置に使用される全ての材料は，使用中に生じうる最低温度に適したものでなければならない。なお，当該温度は **17.21.1** に規定する自動安全装置の設定圧力における二酸化炭素（純度の高いもの）の飽和温度による。

17.21.6　連続監視装置

二酸化炭素（純度の高いもの）が溜るおそれのある貨物ホールド内，貨物圧縮機室及びその他の閉囲区域には，二酸化炭素（純度の高いもの）の増大に備え連続監視装置を備えなければならない。この固定ガス検知装置は **13.6** で要求されるガス検知の要件と置き換えるとともに，ホールドスペースはタイプ *C* 貨物タンクを有する船舶であっても常時監視さ

れなければならない。

17.22　二酸化炭素（純度の低いもの）

17.22.1　二酸化炭素（純度の低いもの）（*IGC* コード 17.22 関連）

17.21 の規定は二酸化炭素（純度の低いもの）にも適用する。二酸化炭素（純度の低いもの）が，水や二酸化イオウ等の酸性腐食又はその他の問題を引き起こすことのある不純物を含んでいる場合，貨物装置に使用される構造材料は腐食性も考慮しなければならない。

17.~~22~~23　作業要件

17.~~22~~23.1　適用

本 **17.2~~2~~3** の規定は，船級を維持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項である。

17.~~22~~23.2　冷却装置（*IGC* コード 17.4.3 関連）

（省略）

17.~~22~~23.3　気相部からの空気の排除（*IGC* コード 17.6 関連）

（省略）

17.~~22~~23.4　重合防止（*IGC* コード 17.8 関連）

航海中のいかなる場合も，貨物の自己反応（重合又は二量化等）を防ぐために貨物が十分重合防止されるように考慮を払うこと。積荷，揚荷及び航海中に，**17.8.1** に定める証明書を本船上に備えること。

17.~~22~~23.5　ベント管のフレームスクリーン（*IGC* コード 17.~~10~~9 関連）

17.~~10~~9 ~~において要求される~~に関連しない貨物を運送する場合，**8.2.15** の規定に従い，フレームスクリーンを取外し~~たときには，通常の保護スクリーンを設け~~保護金網と取り換えること。

17.~~22~~23.6　タンク当りの最大許容貨物量（*IGC* コード 17.1~~1~~0）

17.1~~1~~0 の規定を適用する貨物を運送する場合，貨物量は 1 タンク当り 3,000m^3 を超えないこと。

17.~~22~~23.7　~~電動サブマージド~~貨物ポンプ及び荷下ろし設備（*IGC* コード 17.1~~2~~1）

電動サブマージドポンプが取付けられている貨物タンクの気相部は，引火性液体の積荷前，運送中及び揚荷中において正圧に~~不活性化~~イナーティングすること。

17.~~22~~23.8　アンモニア（無水）（*IGC* コード 17.1~~3~~2 関連）

-1.　液体アンモニア（無水）は，発火源となる静電気を発生させる危険性があるため，空気の存在するタンク内に吹きつけないこと。

-2. アンモニア（無水）を-20℃より高い温度（蒸気圧 0.19*MPa*）で運送する場合に起こる応力腐食割れの危険性を最小にするため，炭素マンガン鋼（及び特別の考慮を要する他の鋼）の圧力容器及び管系の内部の気相部の酸素含有量を液体アンモニア（無水）~~液~~を入れる前にできる限り最小に減じること。

-3. **17.12.2(4)**を確認できる資料が船長に提供されること。

17.~~22~~23.9　塩素

-1. （*IGC* コード 17.1~~4~~3.1.6 関連）

（省略）

-2. （*IGC* コード 17.1~~4~~3.4.2 関連）

（省略）

-3. （*IGC* コード 17.1~~4~~3.6.2 関連）

（省略）

17.~~22~~23.10　酸化エチレン

-1. （*IGC* コード 17.1~~6~~4.2 関連）

（省略）

-2. （*IGC* コード 17.1~~6~~4.4 関連）

（省略）

-3. （*IGC* コード 17.1~~6~~4.8 関連）

17.~~20.15~~18.14 により要求される窒素ガス保護封入は，貨物タンク気相部の窒素濃度がいかなるときも 45%（容積比）未満にならないようなものとすること。

-4. （*IGC* コード 17.1~~6~~4.9 関連）

積荷前並びに貨物タンクに酸化エチレンの液体又は蒸気が入っているときはいつでも，貨物タンクは，窒素で~~不活性化~~イナーティングすること。

17.~~22~~23.11　メチルアセチレンとプロパジエンの混合物

-1. （*IGC* コード 17.1~~8~~6.1）

（省略）

-2. （*IGC* コード 17.1~~8~~6.3 関連）

17.1~~8~~6.2 に示す以外の組成は，その混合物の安定性を主管庁に提示して承認された場合に限り，認められることに注意すること。

17.~~22~~23.12　酸化エチレンと酸化プロピレンの混合物（酸化エチレンの含有率が 30 重量%以下のもの）（*IGC* コード 17.~~20~~18 関連）

-1. （*IGC* コード 17.~~20~~18.1 関連）

17.~~20~~18 の規定により運送される貨物は，アセチレンを含まないこと。

-2. （*IGC* コード 17.~~20~~18.2~~.1~~関連）

貨物タンクが十分に洗浄されていない場合，次に示すような重合反応に対し触媒作用を起こすことが知られる貨物を 3 回前までに積載した貨物のうち 1 回でも運送したことのあるタンクで酸化プロピレンを運送しないこと。

(1) ~~無水~~アンモニア（無水）及びアンモニア（無水）溶液

(2) アミン類及びアミン溶液

(3) 酸化性物質（例えば塩素）

-3. （*IGC* コード 17.~~20.2.2~~18.3 関連）

前の貨物が酸化プロピレン又は酸化エチレンと酸化プロピレンの混合物であった場合を除き，タンクは酸化プロピレンを積荷する前に，タンク及び関連の管系内から前貨物のすべての残渣が除去されるように十分かつ有効に洗浄すること。ステンレス鋼以外の鋼製タンクでアンモニア（無水）を運送した場合は，特に注意を払うこと。

-4. （*IGC* コード 17.~~20.2.3~~18.4 関連）

いかなる場合においても **17.~~20~~18** が適用される貨物の存在により危険な状態を生じさせる酸またはアルカリ性物質の残渣が残存していないことを確認するために，適当な試験又は点検を行い，タンク及び関連の管系内の洗浄効果を確認すること。

-5. （*IGC* コード 17.~~20.2.4~~18.5 関連）

（省略）

-6. （*IGC* コード 17.~~20.2.6~~18.7 関連）

17.~~20~~18 が適用される貨物を積載したタンクは，タンク及び関連の管装置を水洗又はパージングにより洗浄した後，他の貨物の積載に使用できる。

-7. （*IGC* コード 17.~~20.5.1~~18.13 関連）

17.~~20~~18 が適用される貨物は，大気中にベントを放出しないような方法で荷役すること。

-8. （*IGC* コード 17.~~20.5.2~~18.14 関連）

（省略）

-9. （*IGC* コード 17.~~20.5.3~~18.15 関連）

17.~~20~~18 が適用される貨物は，ディープウェルポンプ，油圧駆動サブマージドポンプ又はイナートガス置換法のみにより揚荷すること。各貨物ポンプには，ポンプからの排出管系が遮断あるいは，閉塞した場合，これらの貨物が激しく発熱しないように措置をとること。

-10. （*IGC* コード 17.~~20.13.2~~18.24 関連）

17.~~20~~18 が適用される貨物は，主管庁によって承認された貨物取扱い計画に従う場合にのみ運送できることに注意すること。各々の積載方法は，貨物取扱い計画書に明記すること。貨物取扱い計画書には，全体の貨物管装置及び前項の管の分離要求により必要となるブランクフランジの設置部分を示すこと。承認された貨物取扱い計画書の写しの一部を船内にも保管しておくこと。

-11. （*IGC* コード 17.~~20.13.3~~18.25 関連）

17.~~20~~18 が適用される貨物を初回積載する前及び連続積載の各積載前に，要求される管の分離が実施されたことを証明する証書を，港湾当局が認可した責任者から取得し，かつ，船内に保管しておくこと。責任者は，不注意にブランクフランジが外されることのないようにブランクフランジと管系フランジ間の各々の結合部分に，ワイヤ及びシールを取付けること。

-12. （*IGC* コード 17.~~20.14~~18.26 関連）

各~~貨物~~タンクの最大許容載荷制限値は，**15.5** に従い，各積載温度~~及び最大基準温度~~に対応して~~主管庁より承認されたリストに~~示されていること。~~そのリストの写しは，船長によって恒久的に船内に保管されること。~~

-13. （*IGC* コード 17.~~20.15~~18.27 関連）

17.~~20~~18 が適用される貨物は，窒素ガスの適切な保護のもとに運送すること。

-14. （*IGC* コード 17.~~20.16~~18.28 関連）

（省略）

-15. （*IGC* コード 17.~~20.17~~18.29 関連）

17.~~20.16~~18.5 の水噴霧装置に加えて，周囲温度上許される場合には，積荷及び揚荷作業中に直ちに使用できるように，ノズルの付いたホースに，圧力をかけておくこと。

17.~~22~~23.13　塩化ビニル（*IGC* コード 17.~~21~~19 関連）

重合防止剤を添加することにより塩化ビニルの重合を防止できる場合は，**17.8** の規定によること。重合防止剤を添加しない場合又は~~添加しても十分な効果が得られない~~重合防止剤の濃度が十分でない場合は，**17.6** の目的で使用するイナートガスの酸素濃度を容積比0.1%以下とすること。積荷開始前にタンク及び管装置からイナートガスの試料を採取して分析すること。塩化ビニルを運送する際，タンク内は，この貨物を連続運送するときのバラスト航海を含めて，常に正圧に保持されること。

17.23.14　二酸化炭素（純度の高いもの）（*IGC* コード 17.21.1 関連）

制御できない貨物の圧力損失は昇華につながり，貨物が液体から固体へ変化する場合がある。貨物の積み付け前に，特定の二酸化炭素（純度の高いもの）の三重点の温度の詳細が提供されること。貨物測定器を調整する場合，当該温度は貨物の純度に依存することが考慮されること。

17.23.15　二酸化炭素（純度の低いもの）（*IGC* コード 17.22 関連）

前 **17.23.14** の規定は二酸化炭素（純度の低いもの）にも適用する。

18 章を次のように改める。

18 章　作業に関する規定

18.1 ~~一般オペレーションマニュアル~~（*IGC* コード 18.1）

18.1.1　一般

-1.　安全な運送に関する特別要件及び必要な注意事項は，液化ガスばら積船の作業の関係者によって認識されなければならない。

-2.　本編の適用を受けるすべての船舶にあっては，*IGC* コードの写し又は *IGC* コードの規定を取入れた国内法規の写しを船上に保管しなければならない。

~~船舶積載には，本会の承認を受けたオペレーションマニュアルを備えなければならない。オペレーションマニュアルには，**18.2** の事項を記載しなければならない。~~

18.2 オペレーションマニュアル（*IGC* コード 18.2）

18.2.1　オペレーションマニュアル

-1.　船舶には，貨物装置に関する適切，かつ，詳細なオペレーションマニュアルの写しを備えなければならない。当該オペレーションマニュアルは，本会の承認を受けたものとし，訓練を受けた船員が，運送が認められる貨物の危険性及び特性を十分考慮して，船舶を安全に運航できるものとしなければならない。

-2.　オペレーションマニュアルは，少なくとも次の**(1)**から**(11)**に関する情報を含むものでなければならない。

(1)　貨物タンクの冷却及び予熱，移送（船舶間の移送を含む。），貨物サンプリング，ガスフリー，バラスト漲排水，タンク洗浄並びに貨物積替えを含む船舶のドライドック間の包括的なオペレーション

(2)　貨物温度及び圧力制御装置

(3)　最低温度（貨物装置及び内殻），最大圧力，荷役速度，積付制限値及びスロッシングによる制限を含む貨物装置の制限

(4)　窒素ガス及びイナートガス装置

(5)　消火の手順（消火装置の操作及びメンテナンス並びに消火剤の使用）

(6)　特定の貨物を安全に取扱うために必要な特別な装置

(7)　固定式及び可搬式ガス検知器

(8)　制御装置，警報装置，及び安全装置

(9)　緊急遮断装置

(10)　**8.2.8** 及び **4.13.2-3.**に従った貨物タンクの圧力逃し弁の設定圧力を変更する方法

(11)　貨物タンクの圧力逃し弁の隔離，単一のタンクのガスフリー，当該タンクへの立入り及び緊急時の船舶間の移送作業を含む緊急時の手順

18.3 緊急遮断装置（*IGC* コード 18.10）

18.3.1　貨物の緊急遮断装置

-1.　一般

(1)　船舶には，本船における緊急時及び船舶もしくは陸上施設への貨物移送時における緊急時において，貨物の流れを停止するよう，貨物の緊急遮断装置を備えなければならない。当該緊急遮断装置は，貨物移送管内において，サージ圧力が発生しないよう設計しなければならない（**-2.(1)(d)**参照）。

(2)　緊急遮断に関する要件の適用上，毒性もしくは可燃性の液体又は蒸気を用いて貨物を調節する補助装置は，貨物装置として取扱う。窒素等の不活性媒体を用いる間接式冷却装置は，緊急遮断の機能に含むことは要しない。

(3)　緊急遮断装置は，**表 18.1** に従い，手動及び自動始動により作動するものとしなければならない。当該緊急遮断装置全体の保全性及び信頼性を損なわないことが確認される場合を除き，その他の追加の始動機能を当該緊急遮断装置に含めてはならない。

(4)　船舶の緊急遮断装置は，本会が適当と認める規格に従い，船陸間信号リンクを組み込んだものとしなければならない。

(5)　貨物制御場所及び航海船橋には，緊急遮断装置及び関連装置の機能に関するフローチャートを備えなければならない。

-2.　緊急遮断弁の要件

(1)　一般

(a)　「緊急遮断弁」とは，緊急遮断装置により作動するすべての弁をいう。

(b)　緊急遮断弁は，遠隔操作できるフェイルクローズ型の（動力の消失で閉鎖する）ものとすることに加え，設置場所において手動閉鎖できるものとしなければならない。当該緊急遮断弁は，実際の弁の開閉状態を明確に示すものとしなければならない。ただし，設置場所において手動閉鎖できるものとすることに代えて，手動操作できる遮断弁を当該緊急遮断弁と直列に隣接して配置することとして差し支えない。また，当該手動弁が閉鎖している間に当該緊急遮断弁も閉鎖している場合に備え，滞留した液体を取り扱うための措置を講じなければならない。

(c)　液体用管装置の緊急遮断弁は，作動から 30 秒以内にその系統を完全及び円滑に閉鎖できるものでなければならない。船舶には，弁の閉鎖時間及び作動特性に関する情報を船上で利用できるように備えなければならない。閉鎖時間は，確認でき，再現性があるものでなければならない。

(d)　**13.3.1** から **13.3.3** に示す弁の閉鎖時間（すなわち，遮断信号の発信開始から完全な弁の閉鎖までの時間）は，次に示す値以下としなければならない。

$$\frac{3600U}{L_R}$$（秒）

U：信号を発する液位におけるアレージ容積（m^3）

L_R：船と陸上施設との間で合意された最大積荷速度（m^3/h）

積荷速度は，積荷ホース又はアーム，関連する船舶と陸上の管装置を考慮して，弁閉鎖によって生じるサージ圧力が許容できる圧力以下になるように調節さ

れるものとする。

(2) 船舶陸上施設間及び船舶間のマニホールド連結管

各マニホールド連結管には，緊急遮断弁を 1 個備えなければならない。貨物のマニホールド連結管は，移送作業に使用されない場合，当該管系統の設計圧力に従い設計されたブランクフランジにより切離さなければならない。

(3) 貨物装置の弁

5.5 に定義する貨物装置の弁を本 **18.3.1** にいう緊急遮断弁とする場合，本 **18.3.1** の規定を適用する。

-3. 緊急遮断装置の制御

(1) 緊急遮断装置は，少なくとも，船橋に加え，**13.1.2** で要求される制御位置又は設けられる場合には貨物コントロール室並びに貨物エリア内の 2 つ以上の場所において，単一の操作によって手動で操作できるものとしなければならない。

(2) 緊急遮断装置は，貨物エリアの暴露甲板及び／又は貨物機関区域において火災を検知した場合に，自動的に作動するものとしなければならない。暴露甲板において使用される当該検知手段は，少なくとも，貨物タンクの液及び蒸気ドーム，貨物マニホールド及び液管装置が定期的に開放される区域を検知できるものとしなければならない。検知手段は，98℃と 104℃の間の温度で融解するように設計された可融片によるもの又は火災検知装置として差し支えない。

(3) 貨物取扱い機器は，**表 18.1** に従い，運転中であっても緊急遮断装置の作動により停止されるものとしなければならない。

(4) 緊急遮断装置の制御装置は，**13.3.5** で要求される高位液面試験が安全に，かつ，管理された方法で実施できるように構成しなければならない。当該試験の適用上，オーバフロー制御システムをオーバライドしている場合に貨物ポンプを作動させて差し支えない。液面警報の試験手順及び高位液面試験の完了後の緊急遮断装置のリセット手順は，**18.2.1** で要求されるオペレーションマニュアルに含めなければならない。

-4. 追加の遮断

(1) 独立した低圧トリップを用いて緊急遮断装置を作動する又は少なくともすべての貨物ポンプもしくは圧縮機を停止することで **8.3.1(1)**に規定される外部の差圧から貨物タンクを保護するための要件に適合しているとみなして差し支えない。

(2) **13.3** で規定するオーバフロー制御装置から緊急遮断装置への入力は，高液位が検知された場合に，運転中のすべての貨物ポンプ及び貨物圧縮機を停止するために連動させて差し支えない。この場合，当該警報は，不注意な操作によりタンク間を貨物が移送された場合に作動するものであっても差し支えない。

-5. 作業前の試験

貨物移送に関する貨物緊急遮断装置及び警報装置は，貨物取扱い作業を行う前に，点検及び試験を行うこと。

表 N18.1　緊急遮断の機能

始動条件↓　遮断対象装置→	ポンプ		圧縮機				弁	信号リンク
	貨物ポンプ／貨物ブースタポンプ	スプレーポンプ／ストリッピングポンプ	蒸気戻し用の圧縮機	燃料ガス用の圧縮機	再液化装置***（復水回収ポンプを備える場合は，これを含む）	ガス燃焼装置	緊急遮断弁	船陸間信号リンクへの信号****
緊急押しボタン（**18.3.1-3.(1)**参照）	○	○	○	b	○	○	○	○
甲板上又は圧縮機室内の火災検知*（**18.3.1-3.(2)**参照）	○	○	○	○	○	○	○	○
貨物タンクの高液位（**13.3.2** 及び **13.3.3** 参照）	○	○	○	a b	a c	a	f	○
船陸間信号リンクからの信号（**18.3.1-1.(4)**参照）	○	○	○	b	c	N/A	○	N/A
緊急遮断弁に対する動力源の喪失**	○	○	○	b	c	N/A	○	○
主電源の喪失（ブラックアウト）	g	g	g	g	g	g	○	○
液面警報のオーバライド（**13.3.7** 参照）	d	d e	○	a	a	a	○	○

（備考）

1)　記号

a　該当する装置は，当該装置の入口が貨物液の侵入から保護されている場合には，省略することができる。

b　燃料ガス用の圧縮機が貨物蒸気を陸上施設に戻すために使用される場合には，当該モードで作動中の燃料ガス用の圧縮機を緊急遮断装置に含めること。

c　再液化装置の圧縮機が蒸気戻し／陸上連結管のパージに使用される場合には，当該モードで作動中の再液化装置の圧縮機を緊急遮断装置に含めること。

d　**13.3.7** で認められるオーバライド装置は，誤警報及び誤遮断を防止するために海上で使用して差し支えない。液面警報装置のオーバライドの作動時には，**13.3.5** に従い高位液面警報試験を実施する場合を除き，貨物ポンプの操作及びマニホールド緊急遮断弁の開弁をしないこと（**18.3.1-3.(4)**参照）。

e　強制気化への供給に使用される貨物のスプレーポンプ及びストリッピングポンプは，当該モードで作動中の場合には，緊急遮断装置に含めなくて差し支えない。

f　**18.3.1-2.(2)**に規定される緊急遮断弁を閉鎖することにかえて，**13.3.2** に規定されるセンサにより当該センサが備えられる個々のタンクの積付用の弁を自動的に閉鎖することとして差し支えない。この場合，積み込みを行うすべてのタンクにおいて高位液面センサが作動した場合に緊急遮断装置が作動するものとすること。

g　該当する装置は，主電源が復帰した際に，安全状態の確認が行われていない状態で再始動しないよう設計すること。

*　本要件の適用上，甲板上においては，可融片，電気式の定点温度監視装置又は火災検知装置のいずれかとして差し支えない。

** 遠隔操作される緊急遮断弁の作動装置に対する油圧式，電気式又は空気式の動力源の喪失

*** 冷凍サイクルに窒素等の不活性媒体を使用する間接冷却式の再液化装置の場合，緊急遮断装置に含むことは要しない。

**** 信号は，いずれの事象により緊急遮断装置が始動したのかを示す必要はない。

○ 作動が要求されるもの

2) 略語

N/A 適用外

18.4~~2~~ 作業要件

18.4~~2~~.1 適用

本 **18.4~~2~~**の規定は，船級を保持するために必要な検査の対象となる要件ではないが，船舶の管理者又は操船責任者等が遵守すべき事項を示すものである。

18.4~~2~~.2 貨物に関する情報（*IGC* コード 18.~~1~~3）

-1. 船舶には，貨物の安全な運送に必要なデータを貨物情報データシートの形式で~~資料を与える情報を~~備え，すべての関係者がそれを利用できるようにすること。この情報は，運送する~~貨物~~プロダクト毎に次の**(1)**から**(~~8~~7)**のものを含むこと。

(1) 貨物の安全な運送及び格納に必要な物理的及び化学的性質の詳細

(2) 液化ガスのばら積運送に関する国際適合証書に従い船上に積載可能な他の貨物との反応

(~~2~~3) 貨物の流出又は漏洩時のとるべき措置

(~~3~~4) ~~人間~~人員と貨物の接触事故に対する対策

(~~4~~5) 消火の手順~~方法~~及び消火剤

~~(5) 貨物の移送，ガスフリー，バラスト漲排水，タンク洗浄及び貨物の変更についての方法~~

(6) 特定の貨物~~の~~を安全~~な~~に取扱~~い上~~うために必要な特別の装置

~~(7) 内殻鋼材最低許容温度~~

(~~8~~7) 緊急時の対策

-2. 前**-1.(1)**に従い，船長に提供すべき物理的データは，本編 **15 章**の規定により貨物タンクの載貨制限値を算定できるよう，各温度における貨物の密度に関する情報を含むこと。~~重合防止の処置が必要な貨物は，**17.8** に定める証明書が用意されていない場合，積荷を拒否すること。~~

-3. ~~本編の適用を受ける船舶には，*IGC* コード若しくは *IGC* コードの規定を取入れた国内法規又はその写しを船内に保管すること。~~周囲温度において運送されている貨物が流出した場合の前**-1.(3)**による危機管理計画は，流出した貨物が大気圧まで減圧すること等による局所的な温度低下の可能性に加え，温度低下の船体鋼材への潜在的な影響を考慮すること。

18.4~~2~~.3 適合性（*IGC* コード 18.~~2~~4）

-1. 船長は，積載する各~~貨物~~プロダクトの量及び物性が，液化ガスのばら積運送に関する国際適合証書並びに **2.2.~~2~~3** に定める積荷及び復原性に関する手引書に指示された制限内にあることを確認すること。また，液化ガスのばら積運送に関する国際適合証書の第 ~~3~~4 項に要求されているように，~~貨物~~プロダクトが証書に記載されていることを確認すること。

-2. 貨物が混合される場合は，危険な化学反応を避けるために注意を払うこと。この注意は，次の**(1)**及び**(2)**に掲げる事項に関して特に重要である。

(1) 同じタンクに引き続いて貨物を積載するときに必要なタンク洗浄の方法。

(2) 混入した場合に反応する貨物の同時運送。この同時運送は，貨物管装置，タンク，ベント管装置及び冷却装置等を含むすべての貨物装置が **1.1.4(43)**に従い分離している場合にのみ認められる。

-3. プロダクトに重合防止の処置が要求される場合には，**17.8** に定める証明書を出港前

に用意すること。当該証明書を有していない場合は，当該貨物を運送しないこと。

18.4.4　低温での貨物運送（*IGC* コード 18.5）

低温で貨物を運送する場合は，次の**(1)**から**(3)**によること。

(1)　個々のタンク，管装置及び付属品について定められた冷却手順に厳密に従うこと。

(2)　積荷は，すべての貨物タンク，管装置又はその他の付属品の設計温度勾配を超えた温度勾配が生じないないように行うこと。

(3)　貨物格納設備に関連したヒーティング装置を設けている場合，当該装置は，船体構造材料がその設計温度より低くなるのを避けるように作動させること。

18.4.5　貨物移送作業（*IGC* コード 18.6）

-1.　緊急時の処置を含む移送作業については，貨物移送の開始前に船舶の関係者と陸上施設の担当者の間で打ち合せること。双方で交換する情報には，当該貨物の移送作業及び緊急時の手順の詳細を含むこと。また，当該貨物の移送について業界標準のチェックリストを埋め，移送作業を通じて有効な通信手段を確保すること。

-2.　重要な貨物取扱い制御装置及び警報装置について，移送作業前に点検及び試験を行うこと。

18.~~2~~4.4~~6~~　船員の訓練（*IGC* コード 18.~~7~~3~~)~~

~~-1.　1978 年の船員の訓練及び資格証明並びに当直維持の基準に関する国際条約の規定（特に「液化ガスタンカーの船長，士官及び部員の訓練及び能力に関する強制最低要件」当該条約の附属書」の第 **V** 章，第 **V/3** 規則）及び 1978 年の船員の訓練及び資格証明に関する国際会議の決議 **12** を参照すること。~~

~~-2~~1.　~~貨物の取扱いに従事する関係者~~船員は，~~取扱い方法~~少なくとも次の**(1)**及び**(2)**に従い，1978 年の船員の訓練及び資格証明並びに当直の基準に関する国際条約，国際安全管理コード及び *MEDICAL FIRST AID GUIDE* (*MFAG*)によって規定される液化ガスばら積船の作業及び安全に関する~~ついて~~十分な訓練を受けること。

~~-3.~~(1)　すべての~~関係者~~船員は，船内に装備された保護装具の使用について十分な訓練を受け，かつ，各自の役割に応じて，緊急~~状態での~~時において必要な作業に関する基本的な訓練を受けること。

~~-4.~~(2)　士官は，~~*MEDICAL FIRST AID GUIDE FOR USE IN ACCIDENTS INVOLVING DANGEROUS GOODS (MFAG)及び STCW* コードの **Part A** 及び **B** の関連規定を参考にして，~~貨物の漏洩，流出~~又は~~及び火災~~の状態~~に~~対処~~対応する緊急措置について訓練を受け，士官のうちの十分な数の者は，運送する貨物に関する重要な応急処置について教育及び訓練を受けること。

18.~~2~~4.~~5~~7　閉囲区画への立ち入り（*IGC* コード 18.4~~8~~）

-1.　~~次の~~**(1)**~~又は~~**(2)**~~に示す場合を除き，~~正常な運航状態においては，船員は，貨物タンク，ホールドスペース，ボイドスペース~~，貨物取扱い区域~~又は他のガスが滞留するおそれのある閉鎖場所に入らないこと。

~~(1)~~　ただし，固定式又は可搬式機器によって当該区画内雰囲気中の酸素濃度が十分で，かつ，毒性雰囲気でないことを確認した場合にあっては，この限りではない。

~~(2)　呼吸具及び他の必要な保護装具を装着し，かつ，すべての作業が担当士官の密接な監督下にある場合~~

-2. 点検のために，タイプ *A* の貨物タンク周辺のホールドスペースをガスフリー及び通気する必要がある場合であって当該貨物タンクに引火性貨物が積載されている場合には，当該点検は，当該貨物タンクを冷却状態に維持するために貨物の「ヒール」が最小である場合にのみ行うこと。点検の完了後，当該ホールドをできる限り早く再びイナーティングすること。

-23. 引火性~~貨物~~プロダクトを運送する船舶で~~ガス~~危険場所であると指定された場所に入る~~関係者~~船員は，ガスフリーされたことが証明され，かつ，その状態が保持されている場合を除き，~~その~~当該区画内に，発火源となるおそれのあるいかなるものも持ち込まないこと。

~~3. 内部防熱方式タンク及びその近傍での作業では，次のことに注意を払うこと。~~

~~(1) 内部防熱方式タンクでは，タンク近傍で高熱作業が行われる場合，特別な防火対策を施すこと。この場合，防熱材料のガス吸収性及び放出性を考慮すること。~~

~~(2) 内部防熱方式タンクでは，修理は，**4.4.7-6.**に定める方法によって行うこと。~~

~~18.2.6 低温での貨物の運送（*IGC* コード 18.5）~~

~~低温で貨物を運送する場合，次の**(1)**から**(3)**によること。~~

~~(1) 貨物格納設備に関連したヒーティング装置を設けている場合，その装置は，船体構造材料がその設計温度より低くなるのを避けるように作動させなければならない。~~

~~(2) 積荷は，貨物タンク，管又は他の付属品に不適当な温度勾配が生じないように行わなければならない。~~

~~(3) 周囲又はその付近の温度からタンクを冷却する場合は，個々のタンク，管装置及び付属品に対して設定された冷却方法に厳密に従わなければならない。~~

~~18.2.7 保護装具（*IGC* コード 18.6）~~

~~関係者は，取扱う貨物に関連する危険性について知らされること。さらに，貨物取扱い中の注意すべき行動及び **14.2.5-3.**に定める必要な保護装具の適正な使用法について教育を受けること。~~

~~18.2.8 装置及び制御(*IGC* コード 18.7)~~

~~貨物の移送に関する緊急遮断及び警報装置は，貨物取扱い作業が始まる前に試験し，かつ，点検すること。重要な貨物取扱い制御装置も，移送作業前に試験し，かつ，点検すること。~~

~~18.2.9 貨物移送作業（*IGC* コード 18.8）~~

~~1. 緊急時の処置を含む移送作業については，開始前に船舶の関係者と陸上施設の担当者の間で打ち合せること。また，移送作業中を通じて交信手段を確保すること。~~

~~2. **13.3.1** に示す弁の閉鎖時間（すなわち，遮断信号の発信開始から完全な弁の閉鎖までの時間）は，次に示す値以下であること。~~

~~$\frac{3600U}{L_R}$（秒）~~

~~U：信号を発する液位におけるアレージ容積（m^3）~~

~~L_R：船と陸上施設との間で合意された最大積荷速度（m^3/h）~~

~~積荷速度は，積荷ホース又はアーム，関連する船舶と陸上の管装置を考慮して，弁閉鎖によって生じるサージ圧力が許容できる圧力以下になるように調節すること。~~

18.4.8　貨物サンプリング（*IGC* コード 18.9）

-1.　貨物サンプリングは，いかなる場合も士官の監視下で行うこと。この場合，士官は，当該作業のすべての関係者が貨物の危険性について適切な保護衣を着用していることを確認すること。

-2.　液体貨物試料を採取する場合，士官は，サンプリング装置が関係する温度及び圧力に対して適切なものであることを確認すること。貨物ポンプの吐出圧力が関係する場合には，当該圧力も含めること。

-3.　士官は，貨物の漏洩を避けるため，使用されるすべての貨物サンプリング装置が適切に接続されていることを確認すること。

-4.　採取される貨物が毒性プロダクトである場合，士官は，大気への貨物の流出を最小限にするため，使用される採取装置が **1.1.4(14)**によるクローズドループのものであることを確認すること。

-5.　士官は，サンプリング作業の完了後，使用されたすべての採取弁が適切に閉鎖され，当該連結部が正しく閉止されることを確認すること。

18.4.9　貨物格納設備近傍での高熱作業（*IGC* コード 18.11）

貨物タンク並びに特に可燃性又は炭化水素が混入しうる防熱装置及び燃焼生成物として有毒蒸気を発生することのある防熱装置の近傍では，火災に関する特別な注意を払うこと。

18.~~2~~4.10追加作業要件（*IGC* コード 18.~~9~~12 関連）

追加の作業規定は，本編の次の項による~~示されている~~。

1.2，**2.8**，**3.9**，**5.14**，**7.9**，~~**7.3,**~~ **8.5**，~~**8.6,**~~ **13.10**~~**13.7**~~，**14.5**，~~**15.2,**~~ **15.7**，~~**17.22**~~ **17.23**

19 章を次のように改める。

19 章　最低要件（*IGC* コード 19 章関連）

19.1 一般

19.1.1　適用

船舶には，前各章において**表 N19.1** を引用している該当各規定の定めるところにより，それぞれの~~貨物~~プロダクトに対して，本表の **c** から **g** 及び **i** の欄に定める要件が適用される。ここで，表中の各欄及びその他については次の**(1)**から**(9)**による。

(1)　~~貨物~~プロダクト名（**a** 欄）：~~貨物~~プロダクトの呼称は，「船舶による危険物の運送基準等を定める告示（昭和五十四年運輸省告示第五百四十九号）」と整合が図られている。プロダクトの呼称は，ばら積みする貨物に対する船積書類において使用されること。追加の呼称は，プロダクトの呼称の後に（ ）で含むことができる。

(2)　国連番号（**b** 欄）：（削除）~~**表 N19.1** に示す国連番号は，情報のみのための目的で示される。~~

(3)　船型（**c** 欄）：欄中の各記号は，次を示す。~~前 **2.1.2** を参照すること~~。
1G : **2.1.2(1)**参照
2G : **2.1.2(2)**参照
2PG : **2.1.2(3)**参照
3G : **2.1.2(4)**参照

(4)　独立型タンクタイプ *C* の要求（**d** 欄）：タイプ *C* の独立型タンク（**4.23**）。「—」は，要求されないことを示す。

(5)　貨物タンク内気相部の制御（**e** 欄）：欄中の表示は，次を示す。~~「—」は，特に要件がないことを示す。~~
不活性化：イナーティング（**9.4**）
乾燥：乾燥（**17.7**）
—：本編においては特に要件がないことを示す。

(6)　要求される蒸気検知（**f** 欄）：欄中の各英文字は，次を示す。
F : 引火性ガス検知~~器~~
T : 毒性ガス検知~~器~~
~~*O* 酸素濃度計~~
F+*T* : 引火性及び毒性ガス検知~~器~~
A : 窒息

(7)　計測~~認められる型式~~（**g** 欄）：欄中の各英文字は，次を示す。
I :**13.2.~~2~~3(1)**及び**(2)**に定める間接式又は密閉式
~~*C* :**13.2. 2(1)，(2)**及び**(3)**に定める間接式又は密閉式~~
R :**13.2.~~2~~3(1)，(2)，(3)**及び**(4)**に定める間接式，密閉式又は制限式
C :**13.2.3(1)，(2)**及び**(3)**に定める間接式又は密閉式

(8)　*MFAG* 表番号（**h** 欄）：（削除）~~***MFAG* 表番号は，本編の適用を受ける個々の貨物に対し，事故が発生した場合に取られるべき医学的応急処置に関する情報を与えるものである。表に掲げた貨物を凍傷の起こる可能性のあるような低温で運送する場~~

~~合には，*MFAG620* 番の規定も適用される。~~

(9) 特別要件（**i** 欄）：（ ）内は，*IGC* コードの該当番号を示す。本編の **14 章**及び／又は **17 章**の規定が記載される場合，当該規定が，他の欄に記載される要件に対する追加要件であることを示す。

19.1.2 アセチレンを含有するガス混合体

合計量が 5%未満のアセチレンを含有するガス混合体を運送する場合は，別段定める場合を除き，主要組成に対して定められるもの以外の要件は適用しない。

表 N19.1　最低要件一覧

a		*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*
~~貨物~~プロダクト名		~~国連番号~~（削除）	船　型	独立型タンクタイプCの要求	貨物タンク内気相部の制御	貨物蒸気の検知	計測	~~*MFAG* 表番号~~（削除）	特　別　要　件
日本語名	英語名								
アセトアルデヒド	Acetaldehyde	~~1089~~	2G/2PG	－	不活性化	*F+T*	*C*	~~300~~	14.4.3 (14.4.3), 14.3.3(1)~~4.4~~ (14.3.3.1~~4.4~~), 17.4.1 (17.4.1), 17.6.1.(1) & 17.23~~2~~.3(1) (17.6.1)
アンモニア（無水）	Ammonia, anhydrous	~~1005~~	2G/2PG	－	－	*T*	*C*	~~725~~	~~14.4.2 (14.4.2), 14.4.3 (14.4.3),~~ 14.4~~.4~~ (14.4~~.4~~), 17.2.1.(1) (17.2.1), 17.12~~3~~ & 17.23~~2~~.8 (17.12~~3~~)
ブタジエン	Butadiene (all isomers)	~~1010~~	2G/2PG	－	－	*F+T*	~~*R*~~*C*	~~310~~	14.4 (14.4), 17.2.1(2) (17.2.2), 17.4.2 (17.4.2), 17.4.3 & 17.23~~2~~.2 (17.4.3), 17.6~~.1~~ & 17.23~~2~~.3 (17.6), 17.8~~.1~~ & 17.23~~2~~.4 (17.8)
ブタン	Butane (all isomers)	~~1011~~	2G/2PG	－	－	*F*	*R*	~~310~~	
ブタンとプロパンの混合物	Butane-propane mixture	~~1011/ 1978~~	2G/2PG	－	－	*F*	*R*	~~310~~	
ブチレン	Butylenes (all isomers)	~~1012~~	2G/2PG	－	－	*F*	*R*	~~310~~	
二酸化炭素（純度の高いもの）	Carbon Dioxide (high purity)	~~═~~	3G	~~要求~~－	－	~~-~~ *A*	~~*C*~~*R*	~~═~~	17.21 (17.21)
二酸化炭素（純度の低いもの）	Carbon Dioxide (Reclaimed quality)		3G	－	－	*A*	*R*		17.22 (17.22)
塩素	Chlorine	~~1017~~	1G	要求	乾燥	*T*	*I*	~~740~~	14.4 (14.4), 17.3.2 (17.3.2), 17.4.1 (17.4.1), 17.5 (17.5), 17.7 (17.7), 17.9 & 17.23.5(17.9), 17.13~~4~~ & 17.23~~2~~.9 (17.13~~4~~)
ジエチルエーテル*	Diethyl ether*	~~1155~~	2G/2PG	－	不活性化	*F+T*	*C*	~~330~~	14.4.2 (14.4.2), 14.4.3 (14.4.3), 17.2.1(6) (17.2.6), 17.3.1 (17.3.1), 17.6.1(1) & 17.23~~2~~.3(1) (17.6.1), 17.~~10~~9 & 17.2~~2~~3.5 (17.~~10~~9), 17.1~~1~~0

表 N19.1　最低要件一覧

a		*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*
~~貨物~~プロダクト名		~~国連番号~~（削除）	船　型	独立型タンクタイプCの要求	貨物タンク内気相部の制御	貨物蒸気の検知	計測	~~*MFAG* 表番号~~（削除）	特　別　要　件
日本語名	英語名								
									& 17.23~~2~~.6 (17.1~~1~~0), 17.11.2 & 17.23.7 (17.11.2), 17.11.3 & 17.23.7 (17.11.3) ~~17.15 (17.15)~~
ジメチルアミン	Dimethylamine	~~1032~~	2G/2PG	－	－	*F+T*	*C*	~~320~~	14.4.~~2~~ (14.4.~~2~~), ~~14.4.3 (14.4.3), 14.4.4 (14.4.4)~~, 17.2.1(1) (17.2.1)
ジメチルエーテル	Dimethyl Ether	~~—~~	2G/2PG	~~—~~	~~—~~	*F+T*	*C*	~~—~~	
エタン	Ethane	~~1961~~	2G	－	－	*F*	*R*	~~310~~	
塩化エチル	Ethyl Chloride	~~1037~~	2G/2PG	－	－	*F+T*	~~*R*~~*C*	~~340~~	
エチレン	Ethylene	~~1038~~	2G	－	－	*F*	*R*	~~310~~	
酸化エチレン	Ethylene oxide	~~1040~~	1G	要求	不活性化	*F+T*	*C*	~~365~~	14.4.~~2~~ (14.4.~~2~~), ~~14.4.3 (14.4.3), 14.4.4 (14.4.4), 14.4.6 (14.4.6),~~ 17.2.1(2) (17.2.2), 17.3.2 (17.3.2), 17.4.1 (17.4.1), 17.5 (17.5), 17.6.1(1) & 17.23~~2~~.3(1), (17.6.1), 17.1~~6~~4 & 17.23~~2~~.10 (17.1~~6~~4)
酸化エチレンと酸化プロピレンの混合物（酸化エチレンの含有率が30 ~~容~~重量%以下のもの）*	Ethylene oxide-propylene oxide mixtures with ethylene oxide content of not more than 30% by weight*	~~2983~~	2G/2PG	－	不活性化	*F+T*	*C*	~~365~~	14.4.3 (14.4.3), 17.3.1 (17.3.1), 17.4.1 (17.4.1), 17.6.1(1) & 17.23~~2~~.3(1) (17.6.1), 17.~~10~~9 & 17.23~~2~~.5 (17.~~10~~9), 17.1~~1~~0 & 17.23~~2~~.6 (~~1~~7. 1~~1~~0), 17.~~20~~18 & 17.23~~2~~.12 (17.~~20~~18)
イソプレン*（全ての異性体を含む）	Isoprene* (all isomers)	~~1218~~	2G/2PG	－	－	*F*	*R*	~~310~~	14.4.3 (14.4.3), 17.8 & 17.23~~2~~.4 (17.8), 17.~~10~~9 & 17.23~~2~~.5 (17.~~10~~9), 17.1~~2~~1.1 & 17.23~~2~~.7 (17.11.~~2~~1)
イソプレン*（精製されたもの）	Isoprene (part refined)*		2G/2PG	－	－	*F*	*R*		14.4.3 (14.4.3), 17.8 & 17.23.4 (17.8), 17.9 & 17.23.5 (17.9), 17.11.1 &

表 N19.1　最低要件一覧

a		*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*
~~貨物~~プロダクト名		~~国連番号~~（削除）	船　型	独立型タンクタイプCの要求	貨物タンク内気相部の制御	貨物蒸気の検知	計測	~~*MFAG* 表番号~~（削除）	特　別　要　件
日本語名	英語名								
									17.23.7 (17.11.1)
イソプロピルアミン*	Isopropylamine*	~~1221~~	2G/2PG	－	－	*F+T*	*C*	~~320~~	14.4.2 (14.4.2), 14.4.3 (14.4.3), 17.2.1(4) (17.2.4), 17.~~10~~9 & 17.23~~2~~.5 (17.~~10~~9), 17.1~~1~~0 & 17.23~~2~~.6 (17.1~~1~~0), 17.1~~2~~1.1 & 17.23~~2~~.7 (17.1~~2~~1.1), 17.1~~7~~5 (17.1~~7~~5)
メタン(*LNG*)	Methane (LNG)	~~1972~~	2G	－	－	*F*	*C*	~~620~~	
メチルアセチレンとプロパジエンの混合物	Methyl acetylene-propadiene mixtures	~~1060~~	2G/2PG	－	－	*F*	*R*	~~310~~	17.1~~8~~6 & 17.23~~2~~.11 (17.1~~8~~6)
臭化メチル	Methyl bromide	~~1062~~	1G	要求	－	*F+T*	*C*	~~345~~	14.4 (14.4), 17.2.1(3) (17.2.3), 17.3.2 (17.3.2), 17.4.1 (17.4.1), 17.5 (17.5), ~~17.9 (17.9)~~
塩化メチル	Methyl chloride	~~1063~~	2G/2PG	－	－	*F+T*	*C*	~~340~~	17.2.1(3) (17.2.3)
混合 *C4* 化合物	Mixed C4 Cargoes		2G/2PG	－	－	*F+T*	*C*		14.4 (14.4), 17.2.1(2) (17.2.2), 17.4.2 (17.4.2), 17.4.3 & 17.23.2 (17.4.3), 17.6 & 17.23.3 (17.6), 17.20 (17.20)
モノエチルアミン*	Monoethylamine*	~~1036~~	2G/2PG	－	－	*F+T*	*C*	~~320~~	14.4~~.2~~ (14.4~~.2~~), ~~14.4.3 (14.4.3), 14.4.4 (14.4.4),~~17.2.1(1) (17.2.1), 17.3.1 (17.3.1), 17.~~10~~9 & 17.23~~2~~.5 (17.~~10~~9), 17.1~~1~~0 & 17.23~~2~~.6 (17.1~~1~~0), 17.1~~2~~1.1 & 17.23~~2~~.7 (17.1~~2~~1.1), 17.1~~7~~5 (17.1~~7~~5)
窒素	Nitrogen	~~2040~~	3G	－	－	~~*O*~~*A*	*C*	~~620~~	17.1~~9~~7 (17.1~~9~~7)
ペンタン*	Pentane (all isomers)*	~~1265~~	2G/2PG	－	－	*F*	*R*	~~310~~	~~14.4.4 (14.4.4),~~17.~~10~~9 & 17.23~~2~~.5 (17.~~10~~9), 17.1~~2~~1 & 17.23~~2~~.7 (17.1~~2~~1)

表 N19.1　最低要件一覧

a		*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*
~~貨物~~プロダクト名		~~国連番号~~（削除）	船　型	独立型タンクタイプCの要求	貨物タンク内気相部の制御	貨物蒸気の検知	計測	~~*MEAG* 表番号~~（削除）	特　別　要　件
日本語名	英語名								
ペンテン*	Pentene (all isomers)*	~~1265~~	2G/2PG	－	－	*F*	*R*	~~310~~	~~14.4.4 (14.4.4),~~ 17.~~10~~9 & 17.23~~2~~.5 (17.~~10~~9), 17.1~~2~~1 & 17.23~~2~~.7 (17.1~~2~~1)
プロパン	Propane	~~1978~~	2G/2PG	－	－	*F*	~~*C*~~*R*	~~310~~	
プロピレン	Propylene	~~1077~~	2G/2PG	－	－	*F*	*R*	~~310~~	
酸化プロピレン*	Propylene oxide*	~~1280~~	2G/2PG	－	不活性化	*F+T*	*C*	~~365~~	14.4.3 (14.4.3), 17.3.1 (17.3.1), 17.4.1 (17.4.1), 17.6.1(1) & 17.23~~2~~.3(1) (17.6.1), 17.~~10~~9 &17.23~~2~~.5 (17.~~10~~9), 17.1~~1~~0 &17.23~~2~~.6 (17.1~~1~~0), 17.~~20~~18 & 17.23~~2~~.12 (17.~~20~~18)
冷媒ガス[1]	Refrigerant gases[1]	~~—~~	3G	－	－	－	*R*	~~350~~	
二酸化イオウ	Sulphur dioxide	~~1079~~	1G	要求	乾燥	*T*	*C*	~~635~~	14.4 (14.4), 17.3.2 (17.3.2), 17.4.1 (17.4.1), 17.5 (17.5), 17.7 (17.7), ~~17.9 (17.9)~~
塩化ビニル	Vinyl chloride	~~1086~~	2G/2PG	－	－	*F+T*	*C*	~~340~~	14.4.2 (14.4.2), 14.4.3 (14.4.3), 17.2.1(2) (17.2.2), 17.2.1(3) (17.2.3), 17.3.1 (17.3.1), 17.6.~~1~~ & 17.23~~2~~.3 (17.6), 17.~~21~~19 & 17.23~~2~~.13 (17.~~21~~19)
ビニルエチルエーテル*	Vinyl ethyl ether*	~~1302~~	2G/2PG	－	不活性化	*F+T*	*C*	~~330~~	14.4.2 (14.4.2), 14.4.3 (14.4.3), 17.2.1(2) (17.2.2), 17.3.1 (17.3.1), 17.6.1(1) & 17.23~~2~~.3(1) (17.6.1), 17.8 & 17.23~~2~~.4 (17.8), 17.~~10~~9 & 17.23~~2~~.5 (17.~~10~~9), 17.1~~1~~0 & 17.23~~2~~.6 (17.1~~1~~0), 17.11.2 & 17.23.7 (17.11.2), 17.11.3 & 17.23.7 (17.11.3), ~~17.15 (17.15)~~
塩化ビニリデン*	Vinylidene chloride*	~~1303~~	2G/2PG	－	不活性化	*F+T*	~~*R*~~*C*	~~340~~	14.4.2 (14.4.2), 14.4.3 (14.4.3), 17.2.1(5) (17.2.5), 17.6.1(1)

表 N19.1　最低要件一覧

a		*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*
~~貨物~~プロダクト名		~~国連番号~~（削除）	船　型	独立型タンクタイプCの要求	貨物タンク内気相部の制御	貨物蒸気の検知	計測	~~*MFAG* 表番号~~（削除）	特　別　要　件
日本語名	英語名								
									&17.2~~3~~3.3(1) (17.6.1), 17.8 & 17.2~~3~~3.4 (17.8), 17.~~10~~9 & 17.2~~3~~3.5 (17.~~10~~9), 17.1~~1~~0 & 17.2~~3~~3.6 (17.1~~1~~0)
~~上記の各欄に示す貨物と同等の危険性を有すると認められる~~その他の液化ガス物質		貨物の物性に応じて，個々に定められる本会の適当と認める要件							

（注）　(1)冷媒ガス：~~次に示すような~~非毒性かつ非引火性ガス

~~ジクロロジフルオロメタン　(1028)~~
~~ジクロロモノフルオロメタン　(1029)~~
~~ジクロロテトラフルオロエタン　(1958)~~
~~モノクロロジフルオロメタン　(1018)~~
~~モノクロロテトラフルオロエタン　(1021)~~
~~モノクロロトリフルオロメタン　(1022)~~

＊この貨物は，**S 編**にも記載されている。

附　則（改正その 2）

1. この規則は，2016 年 7 月 1 日（以下，「施行日」という。）から施行する。

2. 施行日前にキールが据え付けられる船舶又は特定の船舶として確認できる建造が開始され，かつ，少なくとも 50 トン又は全建造材料の見積重量の 1%のいずれか少ないものが組み立てられた状態にある船舶については，この規則による規定にかかわらず，なお従前の例によることができる。

鋼船規則検査要領

要領

N 編　液化ガスばら積船

2016 年　第 1 回　一部改正

2016 年　6 月 30 日　　達　第 34 号
2015 年　7 月 28 日／2016 年　2 月　5 日　技術委員会 審議

2016 年 6 月 30 日　　達　第 34 号
鋼船規則検査要領の一部を改正する達

「鋼船規則検査要領」の一部を次のように改正する。

N 編　液化ガスばら積船

改正その 1

N6　　構造材料

N6.3　溶接及び非破壊試験

N6.3.7　　非破壊試験

-1.　**規則 N 編 6.3.7-1.**の規定の適用上，次の**(1)**から**(3)**に示すところによる。

(2)を次のように改める。

(2)　**規則 N 編 6.3.7-1.(4)**の規定にいう非破壊試験の試験方法及び判定基準は，次の**(a)**から**(d)**に示すところによること。

(a)　放射線透過試験は，**規則 D 編 11.4.5** の規定を準用する。ただし，**D11.4.5-2.(2)** の規定は適用しない。

（(b)から(d)は省略）

附　則（改正その 1）

1.　この達は，2016 年 6 月 30 日から施行する。

改正その 2

N1 を次のように改める。

N1　　通則

N1.1　一般

N1.1.4　定義

-1.　貨物エリアの定義

規則 N 編 3.3.~~1 2.~~2 の規定により拡張された貨物エリアは, 例えば**図 N1.1.4-1.**に示すとおりとする。

-2.　危険場所の定義

規則 N 編 1.1.4(23)の規定の「危険場所」における電気設備の選択及び設計については, 本編 **10 章**によること。

-~~2~~3. ホールドスペースの定義

規則 N 編 1.1.4(~~17~~25)の規定の「ホールドスペース」の定義において，一体型タンクの場合，貨物タンクの周囲区画をいう（**図 N1.1.4-2.**参照）。

-~~3~~4. 独立の定義

規則 N 編 1.1.4(~~18~~27)の規定の「独立」の定義において，「他のシステムに連結され得る装置」には，ブランクフランジを設けた管のフランジ端も含むものとする。

-~~4~~5. インタバリアスペースの定義

規則 N 編 1.1.4(29~~0~~)の規定の「インタバリアスペース」の定義において，一体型タンクの場合，貨物タンクの周囲区画をいう（**図 N1.1.4-2.**参照）。

図 N1.1.4-1.

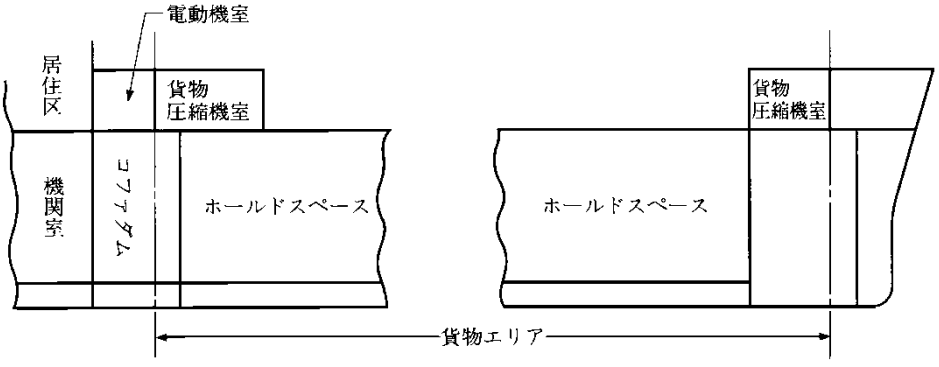
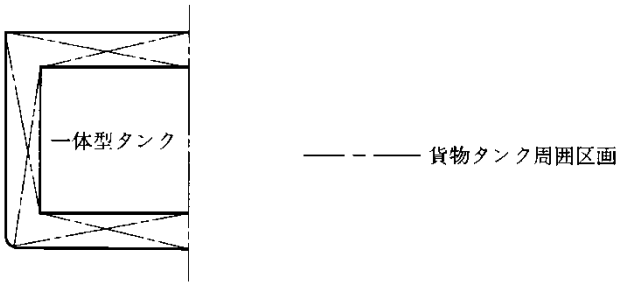


図 N1.1.4-2.



N2 を次のように改める。

N2　　船舶の残存能力及び貨物タンクの位置

N2.1　一般

N2.1.1　一般

-1.　**規則 N 編 2.9**~~**7**~~**7** に規定する残存要件に適合することを確認するために行う損傷時復原性計算の方法は，原則として「バルクケミカルコード及びガスキャリアコードの残存要件の統一適用に関する指針」（*IMO MSC/Circ.* 286）によること。

-2.　前**-1.**の計算において，仮定損傷時の防熱破壊による非損傷貨物タンク内貨液の蒸発は，考慮しなくて差し支えない。

N2.2　~~**固定バラスト及び復原性資料**~~**乾玄及び復原性**

N2.2.~~**1**~~**2**　固定バラスト

-1.　復原性を確保する上でやむを得ず固定バラストを配置する場合，固定バラスト表面と貨物タンク外面とは，いかなる箇所においても 760*mm* 以上離して配置すること。

-2.　固定バラストは，モルタルにより固定されたコンクリートブロック等船体構造に確実に固定されたものとすること。屑鉄等のばら積は，認められない。

N2.2.~~**2**~~**3**　復原性資料

規則 N 編 2.2.~~**2**~~**3** に規定する復原性資料に記載する船舶の残存能力に関する事項は，少なくとも次の**(1)**から**(5)**に示すものを含むこと。

(1)　損傷時残存要件に適合していることを確かめるのに必要な貨物及びバラストの積載，分布に関するデータ
(2)　船舶の残存能力に関するデータ
(3)　損傷時の船舶の制御方法を示す図面（閉鎖装置及び弁等の損傷制御に必要な取付物の位置並びにこれらの制御に関する指示事項のリストを記載したもの）
(4)　貨物の各液位における自由表面影響又は液体傾斜モーメントに関するデータ
(5)　計算例及び計算を早めるための標準空欄書式（非損傷状態で残存要件の適合が確認できるものについて）

N2.2.~~**3**~~**4**　復原性計算機

-1.　**規則 N 編 2.2.**~~**3**~~**4-1.**の規定にいう「*IMO* が策定した性能基準」とは，次の**(1)**から**(3)**に掲げるものをいう。

(1)　*IMO* 決議 *MSC*.267(85) "*International Code on Intact Stability, 2008* (*2008 IS Code*)" の B 編 4 章
(2)　*MSC*.1/*Circ*.1229 "*Guidelines for the Approval of Stability Instruments*" の附属書 4 節
(3)　*MSC*.1/*Circ*.1461 "*Guidelines for verification of damage stability requirements for tankers*" の 1 編に規定される技術要件

-2. **規則 N 編 2.2.~~3~~4-4.**の適用上，*MSC*.1/*Circ*.1461 “*Guidelines for verification of damage stability requirements for tankers*” の 2 編に規定される運航ガイダンスを参照すること。

~~**N2.3　乾玄甲板下の船外排出管**~~

~~**N2.3.1　船外排出管**~~

~~-1.　本項の規定は乾舷甲板上第二層目以上の船楼及び甲板室から外板の外に通ずる排出管には適用しない。~~

~~-2.　**規則 N 編 2.3.1** の規定の適用に際しては，次の**(1)**から**(3)**に示すところによること。~~

~~(1)　船楼内の排水管は，**D13.4.1-1.**の規定による。~~

~~(2)　排水管の船内開口端は，**D13.4.1-2.**の規定による。~~

~~(3)　トップサイドタンクの玄外直接排水管は，**規則 D 編 13.4.1-4.**及び**-5.**の規定による。~~

~~**N2.4　載貨状態**~~

N2.4.~~1~~2.5　載貨状態

規則 N 編 2.4.~~1~~2.5 の規定でいう「予測されるあらゆる載貨状態並びに喫水及び縦傾斜の変化」に対して，**規則 N 編 2.~~9~~7** の規定に定める残存要件に適合することを確かめるためには，熱帯満載喫水線までの喫水に対して，少なくとも次の**(1)**から**(3)**に示すいずれか又はいずれかの組合せによる措置を講ずること。

(1)　予測されるすべての載貨状態に対して損傷時復原性計算を行う。

(2)　船上で損傷時復原性計算を行うことが可能な手引書又は計算機を船舶に備える。計算機のみを備える場合は，故障時等を想定した予備の措置が必要となる。

(3)　非損傷状態での諸数値（例えば，*KG*）により残存要件を満足する事が確認できる図表を船舶に備える。

N2.~~5~~3　損傷の仮定

N2.~~5~~3.2　その他の損傷

規則 N 編 2.~~5~~3.2-2.の規定の適用上，**規則 N 編 2.~~8~~6.1(4)**から**(6)**の規定において損傷を受けないと仮定する横隔壁は，局部損傷も受けないと仮定して差し支えない。

N2.~~6~~4　貨物タンクの位置

N2.~~6~~4.1　貨物タンクの位置

規則 N 編 2.~~6~~4.1 の規定の適用上，貨物タンクとの距離を定めているものについては，一次防壁までの距離が規定を満足するように貨物タンクを配置すること。

N2.~~6~~4.3　貨物タンクのサクションウェル

本項の要件を満足するサクションウェルであっても外板から ~~760~~800*mm* 以上離して設けること。

N2.~~7~~5　浸水の仮定

N2.~~7~~5.1　一般

-1.　予測されるあらゆる載貨状態のうち, より厳しい結果をもたらすことが予想される状態を選択して，**規則 N 編 2.~~7~~5.1** に規定する計算を行う場合，次の**(1)**から**(8)**に示す事項について考慮すること。

(1)　仮定損傷範囲内の貨物を積載する貨物タンクに，空及び満載の中間で満載量の約25%ずつ増加して貨物を積載した各状態

(2)　トリムを考慮して最も厳しい結果をもたらすように, 隣接タンク間に貨物が配分積載された状態

(3)　運航範囲内で，熱帯乾玄までの喫水。清水乾玄は考慮しなくて差し支えない。

(4)　前**(3)**に示す多数の喫水の状態において，機関区域及び貨物が積載された貨物タンクに損傷を受けたときの影響

(5)　出港又は入港状態のうち，いずれか厳しい結果をもたらす方の状態

(6)　運航範囲を網羅するのに十分な数のトリム状態

(7)　仮定損傷により船尾トリムとなる場合, 運航範囲内で最大の船尾トリムとなる状態

(8)　仮定損傷により船首トリムとなる場合, 運航範囲内で最大の船首トリムとなる状態

-2.　損傷時復原性計算における非損傷貨物タンクの自由表面影響は, 仮定損傷により生じる実際の横傾斜及び復原範囲内の横傾斜の各角度において算出したものとすること。

-3.　損傷時復原計算における非損傷消費液体用タンクの自由表面影響は, 各々の種類の液体に対して，少なくとも横方向の一対のタンク又は単一のセンタータンクが自由表面を有すると仮定して（この対象のタンク又はタンクの組合せは，自由表面影響が最大となるものとし，各タンクの重心位置は，タンクの容積の重心位置にあるものと想定する。）算出したものとして差し支えない。この場合，対象タンク以外のタンクは，空又は満載と仮定して差し支えないが，各種液体の配分状態は，重心高さが最大となるように仮定すること。

-4.　前**-3.**に示す自由表面影響の算出に際しては，前**-2.**に示すところによること。

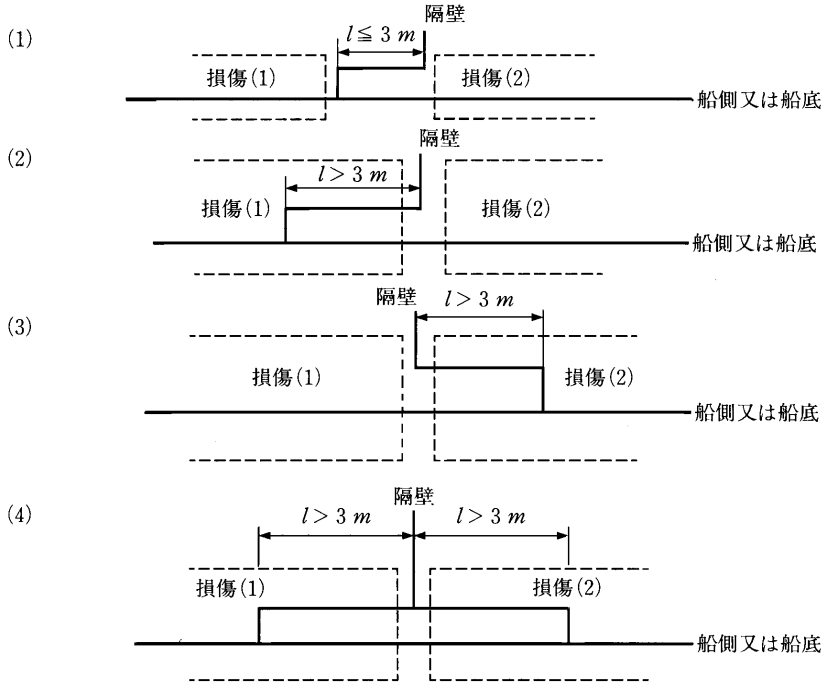
N2.~~7~~5.2　浸水率

規則 N 編 2.~~7~~5.2 の規定に定める浸水率の適用上, 本会は区画内の防熱材等の存在により, より小さな浸水率を認めることがある。

N2.~~7~~5.4　横隔壁の損傷

規則 N 編 2.~~7~~5.4 に定める横隔壁の損傷の適用上，当該横隔壁に階段部又は屈折部を設けた場合に損傷範囲は，例えば，**図 N2.~~7~~5.4** に示すところによる。

図 N2.~~7~~5.4



N2.~~7~~5.6　平衡用設備

-1.　**規則 N 編 2.~~7~~5.6** に規定する平衡用設備は，この設備の使用前における損傷時の船舶の状態において，容易に近づくことができる場所から操作できるものとすること。

-2.　前**-1.**の設備を使用する前の復原挺曲線は，**規則 N 編 2.~~7~~5.3** の規定に基づいて決定されなければならないが，水平調整用交叉管は閉鎖されているか，又は本設備が有効に機能しないと仮定して算出すること。

-3.　前**-1.**の設備に使用する水平調整用交叉管の断面積は, 次の算式により算定される値を満足すること。

$$A \geq 7.5\frac{V}{\sqrt{H}} \quad (cm^2)$$

A　：水平調整用交叉管の断面積（cm^2）

V　：浸水区画に流入されると予想される量（m^3）

L_f　：損傷前喫水線から管の中心線までの高さ（m）

-4.　**規則 N 編 2.~~7~~5.6** の規定でいう「大きな断面積を有するダクト」とは，次式のいずれも満足する断面積を有するダクトをいう。

$$A \geq 150\frac{V}{\sqrt{H}} \quad (cm^2)$$

$$A \geq 2Sh \quad (cm^2)$$

V　：前**-3.**による値

H　：前**-3.**による高さで，ダクト中心までの値

S　：肋骨心距（cm）。ただし，縦通肋骨式の場合，S は，次式によって差し支えないが，$61cm$ 未満としてはならない。

$$S = 45 + 0.2L_f \quad (cm)$$

h　　: B/15（cm）

N2.~~7~~5.7　浸水区画の拡大

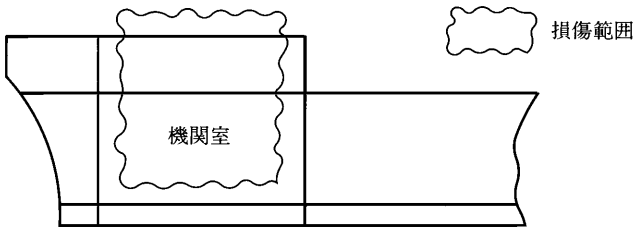
規則 N 編 2.~~7~~5.7 の規定でいう「浸水が広がらないような措置」とは，暴露甲板上又は居住区域等の場所から操作できる止め弁を当該仮定損傷範囲外に設けることとして差し支えない。また，その場合には操作装置のいかなる部分も当該仮定損傷によりその機能を失わないものであること。

N2.~~7~~5.8　船楼の浮力算入

-1.　**規則 N 編 2.~~7~~5.8** の規定の適用上，後部に配置された機関室直上の船楼の長さ方向の損傷範囲は，**規則 N 編 2.~~8~~6.1** の規定に定める長さ方向の船側損傷範囲と同一のものとして差し支えない（**図 N2.~~7~~5.8** 参照）。

-2.　**規則 N 編 2.~~7~~5.8(2)**の規定に定める水密滑り戸は，損傷時に容易に近づける場所から遠隔操作できるものとすること。また，残存復原力の最小範囲内での水没が認められる風雨密の開口は，浸水後の最終平衡状態において確実に閉鎖できるものであること。

図 N2.~~7~~5.8



N2.~~8~~6 損傷の基準

N2.~~8~~6.1　一般

-1.　**規則 N 編 2.~~8~~6.1** の規定に定める損傷の基準の適用上，船首端から$0.3L_f$付近で仮定する損傷は，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによること。

(1)　船首から$0.3L_f$の箇所及びこれより前方に適用する船底損傷範囲（**規則 N 編表 N2.2** による。）の場合，損傷は船首端から$0.3L_f$の箇所より後方に延長しないものとする。

(2)　船首端から$0.3L_f$の箇所より後方に適用する船底損傷範囲（**規則 N 編表 N2.2** による。）の場合，損傷範囲は船首から~~$0.3L_f - 5.0m$~~ $0.3L_f - 1/3L_f^{2/3}$ または $0.3L_f - 14.5m$ のうちいずれか大きい方の箇所まで延長するものとする。

-2.　航路を制限する条件で登録を受ける船舶（船級符号に“*Coasting Service*”又は“*Smooth Water Service*”等を付記するもの）であって**規則 N 編 2.~~8~~6.1(6)**の規定に定めるL_fが ~~125~~80m 未満のタイプ 3G 船の機関区域の浸水に対する残存能力は，次の**(1)**から**(3)**に定めるところによること。

(1)　**規則 N 編 2.~~9~~7.1-2.(1)**及び**(2)**の規定に適合すること。

(2)　L_fが 70m 以上及び ~~125~~80m 未満の場合は，浸水後の最終平衡状態においては，平

衡状態から少なくとも 20 度の復原範囲内での復原挺曲線下の面積は，0.0175*m・rad* 以上であること。

(3) L_f が 70*m* 未満の場合は，**(2)**に定める復原挺曲線下の面積は，0.0088*m・rad* 以上であること。

~~-3. 前**-2.**にいう機関区域の浸水において，機関室囲壁が水密構造である場合，船尾楼の機関室周囲区画は，予備浮力として扱って差し支えない。この場合，機関室囲壁に設ける扉は，船尾楼甲板から遠隔操作可能な水密滑り戸とすること。~~

N2.~~8~~6.2 小型船の損傷基準

-1. **規則 N 編 2.~~8~~6.2** の規定でいう「小型船」とは，L_f が 70*m* 未満の船舶をいい，特別の緩和措置は，タイプ 1*G* 船を除いて，次の**(1)**から**(4)**に定めるところによって差し支えない。

(1) 損傷範囲及び損傷の基準については，**規則 N 編 2.~~5~~3** 及び同 **2.~~8~~6.1** の該当各規定によること。

(2) **規則 N 編 2.~~9~~7.1-2.(1)**及び**(2)**の規定に適合すること。

(3) 浸水後の最終平衡状態において，平衡状態から 20 度の復原範囲内での復原挺曲線下の面積は，0.0175*m・rad* 以上であること。

(4) 残存復原挺の最大値については，規定しない。

-2. 前**-1.**にいう「小型船」であり，航路を制限する条件で登録を受ける船舶（船級符号に“*Coasting Service*”又は“*Smooth Water Service*”等を付記するもの）については，**-1.(3)** 中の「平衡状態からの 20 度の復原範囲内での復原挺曲線下の面積」を「復原挺曲線の正の部分の面積」として差し支えない。

N2.~~9~~7 残存要件

N2.~~9~~7.1 残存要件

-1. **規則 N 編 2.~~9~~7.1-2.(1)**の規定の適用上，次の**(1)**から**(3)**に定める開口は，水密平甲板口とみなして差し支えない。

(1) 甲板と同等強度のタンクカバーで保護されている開口

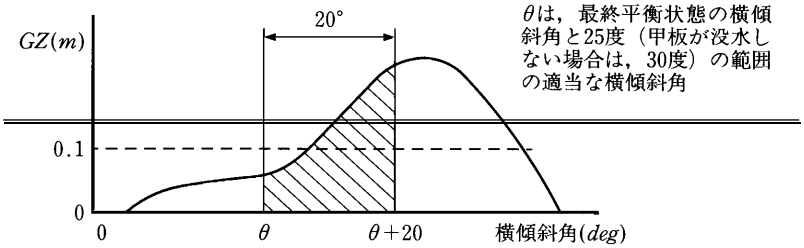
(2) 貨物格納設備用の暴露甲板の開口部で**規則 R 編 3.2.33** の規定による不燃性材料若しくはこれと同等以上の材料で，かつ，十分な強度を有するパッキングで有効に閉鎖された開口

(3) 通常の構造を有する測深管頭

-2. **規則 N 編 2.~~9~~7.1-3.(1)**の規定の適用上，規定の残存復原範囲において，没水が認められる風雨密に閉鎖し得る開口は，浸水後の最終平衡状態において確実に閉鎖できるものであること。遠隔操作で閉鎖できない開口は，この最終平衡状態で容易に近づける場所に配置すること。ただし，没水時の自動閉鎖機構を有するフロート式空気管については，この配置の要件は考慮しなくて差し支えない。

~~-3. **規則 N 編 2.9.1-3.(1)**の規定の適用上，20 度の残存復原範囲の起点は，浸水後の最終横傾斜角から 25 度（暴露甲板が没水しない場合は 30 度）までの間の任意の横傾斜角として差し支えない（**図 N2.9.1** 参照）。~~

~~図 N2.9.1~~


GZ(m)
20°
0.1
0
0
θ
θ＋20
横傾斜角(deg)
θは，最終平衡状態の横傾斜角と25度（甲板が没水しない場合は，30度）の範囲の適当な横傾斜角

N3 を次のように改める。

N3　　船体の配置

N3.1　貨物エリアの隔離

N3.1.1　ホールドスペースの隔離

-1.　**規則 N 編 3.1.1** の規定にいう「*A* 類機関区域の前方に配置」とは，*A* 類機関区域の前端壁（階段部及び屈折部を含む。）より前方に配置することをいう（**図 N3.1.1** 参照）。

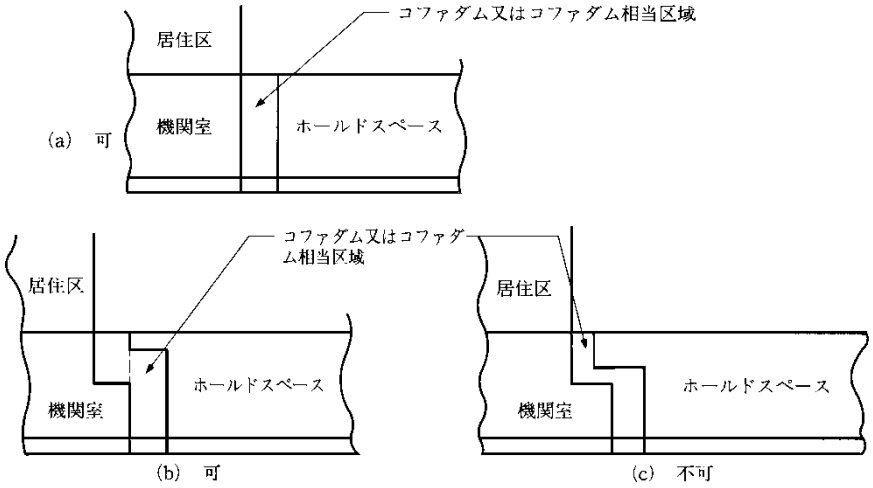
~~-2.　**規則 N 編 3.1.1** の規定のただし書きにより「船舶の安全又は航行上必要と認める *A* 類機関区域」をホールドスペースの前方に配置する場合は，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによること。なお，当該区域の配置に応じて，必要と認められる場合，本会は追加の要求をすることがある。~~

~~(1)　*A* 類機関区域の**規則 R 編**の規定に定める防火及び消火に関する規定によること。~~

~~(2)　**規則 D 編，H 編**及び **R 編**の規定に定める定期的に無人となる機関室に関する規定によること。~~

-~~3~~2.　規則 N 編 3.1.1 の適用上，ホールドスペースは，船首隔壁の前方及び船尾隔壁の後方に配置してはならない。

図 N3.1.1



N3.1.2　完全二次防壁及び部分二次防壁~~を必要としない~~が要求されない場合のホールドスペースの隔離

-1.　**規則 N 編 3.1.2** の規定でいう「発火源又は火災の危険のない区画」とは，バラストタンク，清水タンク，コファダム，燃料油タンク，発火源がなく通常時人のいない貨物業務区域，貨物ポンプ室及び圧縮機室等の区画をいう。

-2.　前**-1.**にいう区画のうち，バラストタンク，コファダム，燃料油タンクとホールドスペースの間に設けるマンホール等のボルト締め水密蓋のパッキンは，不燃性材料のものでなくて差し支えない。

N3.1.3　完全二次防壁及び部分二次防壁~~を必要とする~~が要求されるホールドスペースの隔離

規則 N 編 3.1.3 の規定でいう「発火源又は火災の危険のない区画」とは，**N3.1.2-1.**に示す区画をいう。

~~**N3.1.5　貨物管の隔離**~~

~~1.　**規則 N 編 3.1.5(1)**の後段の規定の適用上，貨物又は貨物蒸気用管装置とイナートガス管等の貨物操作に必要な管装置との連結管には，ねじ締め逆止弁と逆止弁又は眼鏡フランジと止め弁を設けること。（**図 N3.1.5** 参照）~~

~~2.　前 **1.**に定めるねじ締め逆止弁は，逆止弁と止め弁に替えて差し支えない。また，眼鏡フランジは，スプールピースに替えて差し支えない。~~

~~3.　**規則 N 編 3.1.5(3)**の規定に定める垂直トランクは，次の**(1)**から**(7)**に定めるところによること。~~

~~(1)　当該トランク内の交通孔は，**規則 N 編 3.5.3** の規定を満足すること。~~

~~(2)　当該トランク内のビルジ排出装置は，**規則 N 編 3.7.1-2.**及び **3.7.2** の規定を満足すること。~~

~~(3)　**規則 N 編 8.2.2** の規定を満足するベント管装置を設けること。~~

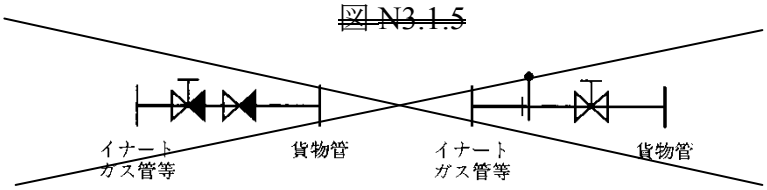
~~(4)　**規則 N 編 9.2.2** の規定を満足するイナーティング装置を設けること。~~

~~(5)　当該トランク内の電気設備は，**規則 N 編 10.2.3-1.**の規定を満足すること。~~

~~(6)　**規則 N 編 12.2** の規定を満足する通風装置を設けること。~~

~~(7)　**規則 N 編 13.6.7** の規定を満足するガス検知装置を設けること。~~

~~図 N3.1.5~~



~~**N3.1.6　非常用貨物投棄設備**~~

~~**規則 N 編 3.1.6** の規定の適用上，非常用貨物投棄設備は，**規則 N 編 3.8.3** 及び **3.8.7** の規定も満足するものであること。本会は，この設備の詳細に応じて追加の要求をすることがある。~~

N3.1.7　貨物格納設備用の暴露甲板の開口

規則 N 編 3.1.7 の規定でいう「有効に閉鎖する設備」とは，**規則 C 編 20.2.1**，**20.2.2**，**20.2.3** 及び **20.2.5-4.(3)**の規定を満足する設備をいう。

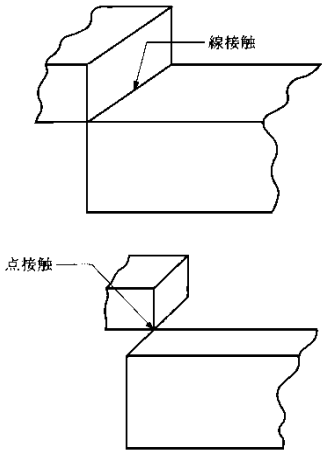
N3.2　居住区域，業務区域及び機関区域並びに制御場所

N3.2.1　二次防壁を有するホールドスペースの隔離

規則 N 編 3.2.1 の規定でいう「単一の損傷によってホールドスペースから当該区域にガ

スが侵入するのを避けるように配置」とは，当該区画の周囲壁がホールドスペースと線接触も点接触もしないように離して配置することをいう（**図 N3.2.1** 参照）。

図 N3.2.1



N3.2.2　空気取入口及び開口の配置

規則 N 編 3.2.2 の規定でいう「貨物蒸気の危険性に対する防御」としては，**規則 N 編 3.2.4**，**3.8.4**，**8.2.1**~~**1**~~**0**及び **12.1.5**~~**6**~~の規定を満足するものであればよい。この場合，空気排気口もこれらの規定を満足するように配置すること。

N3.2.4　空気取入口及び開口の位置

-1.　**規則 N 編 3.2.4-2.**の規定でいう「迅速，かつ，有効にガス密にできる」ような窓及び戸とは，パッキン付きで，かつ，締付金具付きの窓及び戸をいう。これらの窓及び戸は，必要に応じて射水試験又はその他本会が適当と認める試験方法によりガス密を確認すること。

-2.　**規則 N 編 3.2.4-1.**の規定に定める制限範囲内の操舵室に旋回窓を設ける場合は，ガス密を確保するために旋回窓に追加して締付金具付の窓を設けるか，又は旋回していないときに窓ガラスを締め付けてガス密とすることができるような装置とすること。

-3.　**規則 N 編 3.2.4** の規定は，**規則 N 編 19 章表 N19.1** の **f** 欄において，引火性ガス検知(F)及び毒性ガス検知(T)のいずれも要求されない貨物を専用に運送する船舶には，適用しなくても差し支えない。

-4.　**規則 N 編 3.2.4** の適用上，当該規定を満足することが実行不可能又は不合理な場合にあっては，**規則 N 編 1.1.4(**~~**15**~~**23)**に規定する危険場所に発火源となり得るものが設置されないことを条件として，貨物エリアに面する入口，空気取入口及び開口を設けることが認められる。この場合，*IEC* 60092-502 に適合する防爆形電気機器は発火源とはみなされない。

N3.2.6　空気取入口，排出口及びその他の開口の閉鎖装置

-1.　**規則 N 編 3.2.6** の規定の適用上，閉鎖装置は適当なガス密性を有するものでなければならず，ガスケットのない鋼製防火フラップは認められない。

-2.　**規則 N 編 3.2.6** の規定の適用上，**規則 N 編 19 章表 N19.1** の **f** 欄において毒性ガス検知(T)の要求される~~貨物~~プロダクトを運送する場合の閉鎖装置は，次の**(1)**~~から~~及び**(4**~~**2**~~**2)**に定

めるところによること。

(1)　前**-1.**に定めるところによること。

~~(2)　空気取入口の内側からの閉鎖が必要な区画は，次の**(a)**から**(e)**に定める区画とする。~~

~~(a)　無線室及び操舵室~~

~~(b)　配膳室及び調理室~~

~~(c)　居室，便所，病院等~~

~~(3)　次の**(a)**から**(c)**に定めるような通常人がいない区画には，前**(2)**の内側からの閉鎖は，要求されない。~~

~~(a)　甲板貯蔵品室~~

~~(b)　船首楼内貯蔵品室~~

~~(c)　機関室ケーシング及び舵機室~~

~~(d)　工作室~~

~~(e)　貨物エリア内に配置される貨物コントロール室~~

(4<u>2</u>)　通風装置の排気口及び吸気口の両方にこの内側からの閉鎖装置を設ける。

N3.3　~~貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室~~<u>貨物機関区域及びターレット区画</u>

N3.3.1　配置

~~1.~~　**規則 N 編 3.3.1** の規定の適用上，~~貨物ポンプ及び貨物圧縮機室~~<u>貨物機関区域</u>をホールドスペースの前後部に設ける場合の配置は，例えば，**図 N3.3.1-1.**に示すところによる。

~~2.　規則 N 編 3.3.1-1.の規定の適用上，貨物ポンプ及び貨物圧縮機室を暴露甲板より下方に配置することは認められない。~~

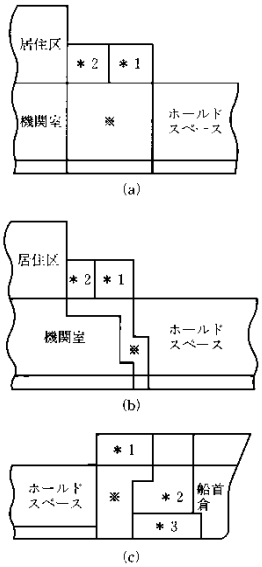
<u>N3.3.2　貨物エリアの範囲の拡大</u>

~~3.~~　**規則 N 編 3.3.2<u>~~1-2.~~</u>**の規定に従って，拡大された貨物エリア内の区画は，次の**(1)**及び**(2)**に定める要件を満足する場合，~~ガス~~危険場所とはみなさない（**図 N3.3.<u>2-1.</u>~~1-2.~~**参照）。ただし，**規則 N 編 3.3.<u>3</u>~~1-3.~~**の規定に留意すること。

(1)　当該区画への交通孔及び空気管が~~ガス~~危険場所に開口しないこと。

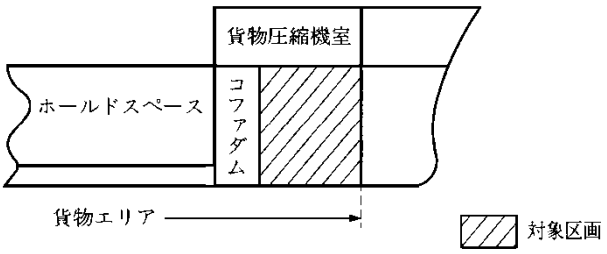
(2)　当該区画が**規則 H 編 4.2.3-3.**及び**-4.**の規定に定める区画に該当しないこと。

図 N3.3.1-1.



注：
＊1：~~貨物ポンプ及び貨物圧縮機室~~貨物機関区域
＊2：電動機室
＊3：バウスラスタ室
※は，コファダム，燃料油タンクの他バラストタンク，ボイドスペースとして差し支えない。

図 N3.3.2-1.~~1-2.~~



N3.3.3　貨物機関区域の隔壁

~~-4.~~　**規則 N 編 3.3.3~~1-3.~~**の規定は，**規則 N 編 3.3.2~~1-2.~~**の規定に従って貨物エリアが拡大されない場合にも適用する。

N3.3.4~~2~~　貨物圧縮機及び貨物ポンプ~~軸貫通部の軸封装置~~

-1.　定期的に手動によりグリースを注入するような軸封装置は，**規則 N 編 3.3.4~~2~~**の規定にいう「~~連続的にガス密を保つことができる他の設備~~有効に 2 区画をガス密に隔離できるもの」としては認められない。

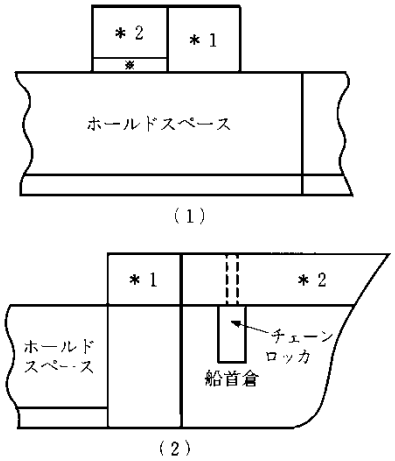
-2.　**規則 N 編 3.3.4~~2~~**の規定で要求される~~軸封装置~~シールは，貨物ポンプ室及び貨物圧縮機室の外側に設けること。

-3.　**規則 N 編 3.3.4~~2~~**の規定でいう貨物ポンプ及び貨物圧縮機を駆動する電動機を設備する電動機室の配置は，例えば**図 N3.3.4~~2~~(1)**に示すとおりとすること。小型船等でやむを得ない場合，例えば**図 N3.3.4~~2~~(2)**に示すような配置として差し支えないが，チェーンロッカ

等発火源とみなされる区画の開口は，当該電動機室に配置しないこと。ただし，「常時閉鎖しておくこと。もし，開放する場合は，必ず電動機室を十分換気すること。」の旨を明示した注意銘板を設けた鋼製水密蓋により閉鎖される場合は，この限りでない。

-4. 前**-3.**に示す電動機室は，~~ガス安全~~非危険場所とすること。

図 N3.3.4~~2~~



注：
＊1：貨物ポンプ及び貨物圧縮機室
＊2：電動機室
※：コファダム。二次防壁を有するホールドスペースに対して要求される。

N3.3.6~~3~~ ~~交通及び~~ビルジ排出設備装置

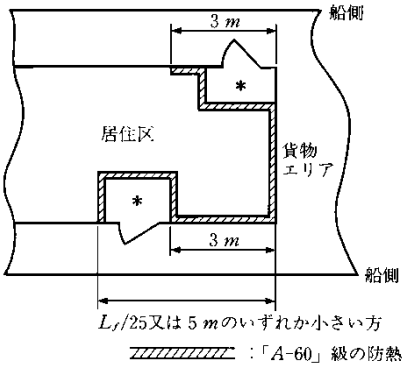
規則 N 編 3.3.~~3~~6 の規定でいう「ビルジ排出用の適当な設備」として，暴露甲板上に排出する当該室の周囲壁に設けるドレンプラグは，認められる。

N3.4 貨物コントロール室

N3.4.1 配置

規則 N 編 3.4.1(~~2~~3)の規定により「*A*-60」級の防熱の必要な場所の境界は，**図 N3.4.1** に示す通りとする。図中＊印を付した当該貨物コントロール室の天井及び床にも「*A*-60」級の防熱を施すこと。本項の要件は，入口，空気取入口，又は開口が**規則 N 編 3.2.4** に適合せず，本会が適当と認める貨物コントロール室以外の区画（安全装具格納庫，荷役装置用備品ロッカ室等）にも適用する。

図 N3.4.1



N3.4.3　発火源の排除

規則 N 編 3.4.3 の規定の適用上，貨物コントロール室の電気設備は，当該室の設備場所に応じて**規則 N 編 10.2.3~~1.4~~**及び**10.2.4~~1.5~~**の規定を満足するものとすること。当該室には，**規則 N 編 12.1** の規定を満足する機械式通風装置を設けること。

N3.5　貨物エリア内の区画への交通

~~**N3.5.1　検査用の間隙**~~

~~**規則 N 編 3.5.1** 及び **3.5.2** で要求される検査のために必要とされる間隙は**図 N3.5.1(1)**から**(6)**に示すところによる。~~

N3.5.2　防熱材の点検~~検査~~のための交通

規則 N 編 3.5.2 の規定に従って，メンブレンタンク及びセミメンブレンタンク等のホールドスペースには，防熱材の 1 面の目視検査が要求されず，**規則 N 編 3.5.3** の規定も適用されない。

N3.5.3　ホールドスペース等の区域内への交通

-1.　**規則 N 編 3.5.3(1)(b)**及び**(c)**に規定される最小開口寸法の詳細は**図 N3.5.3** による。

-2.　小型船（L_f<70*m*）であって，国際航海に従事せず，かつ，航路を制限する条件で登録を受ける船舶（船級符号に“*Coasting Service*”又は“*Smooth Water Service*”等を付記するもの）においては，**規則 N 編 3.5.3(1)(b)**及び**(c)**に規定される最小開口寸法は，下記の通りとして差し支えない。

(1)　一体型タンク

・貨物タンクに隣接する空所及び毒性~~の貨物~~プロダクトを積載する貨物タンクに隣接する *WBT*

水平　500*mm*×500*mm*

垂直　500*mm*×650*mm*

・毒性~~の貨物~~プロダクト以外の~~貨物~~プロダクトを積載する貨物タンクに隣接する *WBT* 及び貨物タンクに隣接する *FOT*

水平　450*mm*×450*mm*

垂直　450*mm*×550*mm*

(2)　独立型タンク

・貨物タンク周囲

水平　500*mm*×500*mm*

垂直　500*mm*×650*mm*

~~-3. 規則 N 編 3.5.3(1)(b)の規定を適用するのに際し，独立型タンクタイプ C の交通孔で暴露部から直接出入りするものについては，600*mm* 以上の直径を有する円孔として差し支えない。~~

~~-4. 前 **3.**に定める交通孔で，L_f が 70*m* 以下の船舶において，強度上の理由により規定の寸法を有する開口を設けることが困難な場合は，交通孔の寸法を 500*mm* 以上の直径を有する円孔又はこれと同等の開口面積を有するだ円孔として差し支えない。ただし，負傷者を容易に運び出せ，かつ，安全装具をつけた状態で容易に出入りできるものであること。~~

-3~~5~~. **~~規則 H 編 4.7.1(2)(b)~~**に示す区画二次防壁が要求されない独立型貨物タンクを収容するホールドスペースから一重のガス密鋼製囲壁によって隔離されている区域への交通が，ガス安全場所を通らず，かつ開放された暴露甲板から直接又は間接のもののみの場合，当該区域内の交通孔には，**規則 N 編 3.5.3(1)(b)**及び**(c)**の規定は，適用しなくて差し支えない。

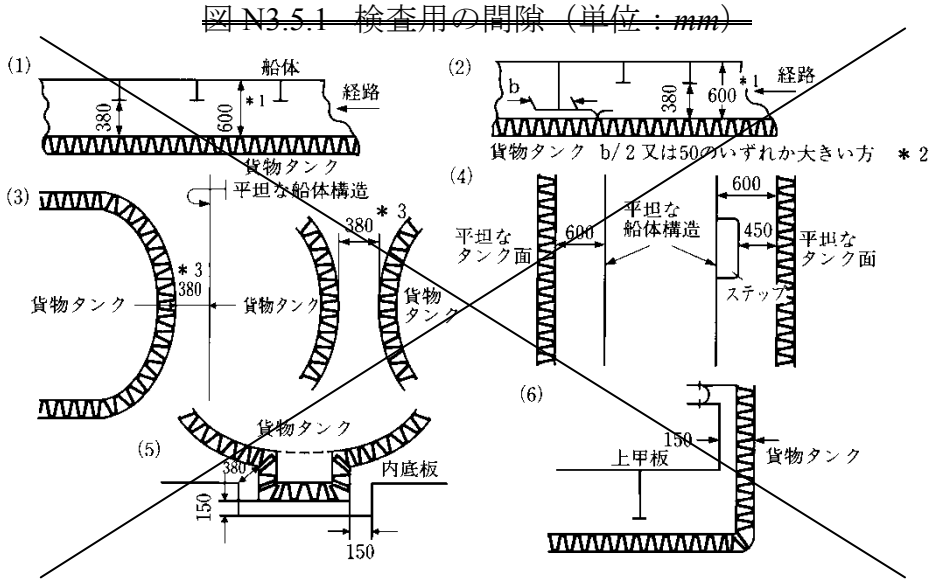
-4~~6~~. 前**-3~~5~~.**に定める区域への暴露甲板からの交通孔は，~~ガス~~危険場所に開口して差し支えない。この場合，当該区画~~区域~~には，**規則 N 編 3.5.3(1)(b)**及び**(c)**の規定以外の~~ガス~~危険場所に対する規定を適用すること。

-5~~7~~. **規則 N 編 3.5.3(3)**の規定の適用上，当該区画への暴露甲板からの交通孔は，前**-4~~6~~.**に定めるところによって差し支えない。

N3.5.4　~~ガス安全場所~~非危険場所への交通

規則 N 編 3.5.4 の規定でいう「開放された暴露甲板」とは，貨物エリア内の最上層の全通甲板の暴露部をいう。

~~図 N3.5.1　検査用の間隙（単位：*mm*）~~



~~(注)~~

~~＊1　片面が円弧状となっている場合（例えばタイプ C のタンクの場合）は 450*mm* としてよい。~~

~~＊2　通過（交通）しなくても検査に支障がない場合。~~

~~＊3　通過しなくても検査に支障がない場合には，より小さな値としてよい。~~

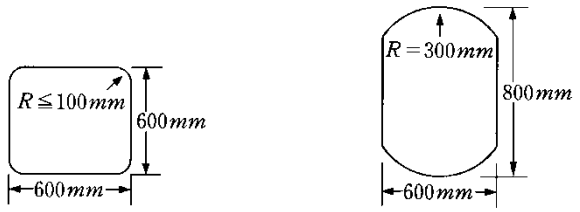
~~(備考)~~

~~1)　検査のために必要な固定又は可搬式の足場を設ける場合は，足場を設置した状態でも **(1)**から **(4)**の間隙を確保すること。~~

~~2)　**規則 N 編 12.2** で要求される固定又は可搬式の通風装置を設ける場合，通風装置を設置した状態でも **(1)**から **(4)**の間隙を確保すること。~~

~~3)　内底板にサクションウェルがない場合，貨物タンクサンプと内底板の距離は，**(5)**にかかわらず，*50mm* まで減じて差し支えない。~~

図 N3.5.3　開口寸法



N3.6　エアロック

N3.6.1　ガス密戸の配置

規則 N 編 3.6.1 の規定の適用上，エアロックの戸は，必要に応じて射水試験又は本会が適当と認めるその他の試験方法により，ガス密を確認したものとすること。

N3.6.2　通風装置の設計及び配置

規則 N 編 3.6.2 にいう「本会が適当と認める規格」とは，*IEC* 60092-502:1999 をいう。

N3.6.4　保護される区画の加圧状態の維持

規則 N 編 3.6.4 の規定の適用上, エアロックで保護された区画の加圧状態の監視方法は,

当該区画内に設けられた差圧センサ═によるほか，次の**(1)**及び**(2)**に定める方法によって差し支えない。

(1) 当該保護区画が毎時 30 回以上で換気される場合は，次の**(a)**又は**(b)**のいずれかによること。
  (a) 換気ファンを駆動する電動機に給電される電流値又は電力値の監視
  (b) 換気ダクト内の風量の監視

(2) 当該保護区画が毎時 30 回未満で換気される場合は，前**(1)(a)**又は**(b)**のいずれかに加えて，エアロックスペースを構成する 2 つの戸が共に閉鎖されていない状態となった場合に，当該保護区画の電気設備が無通電状態となるような措置を講じること。

N3.6.5　保護される区画の電気設備

規則 N 編 3.6.5 の適用上，安全形電気機器の種類は，エアロックを構成する区画に隣接する危険場所の分類及びガス又は蒸気に応じて選定すること。

~~**N3.6.5　通風装置**~~

~~-1. **規則 N 編 3.6.5** の規定の適用上，エアロックスペースの換気ファン及びその吸気口はガス安全場所に設けること。この場合，換気ファンの型式は，**規則 N 編 12.1** の規定を満足しないものとしても差し支えない。換気ダクトの外側には，網目が 13*mm*×13*mm* 以下の保護金網を設けること。~~

~~-2. **規則 N 編 3.6.5** の規定の適用上，エアロックスペースの加圧状態の確認は，例えば，換気ファンを駆動する電動機の電流値又は換気ダクト内の風量の監視若しくは圧力検知等によること。エアロックスペースの換気回数は，毎時 8 回を標準とする。~~

N3.7　ビルジ，バラスト及び燃料油設備

N3.7.1　~~ホールドスペース~~二次防壁が要求されない場合の排水設備

-1. **規則 N 編 3.7.1~~-1.~~**の規定の適用上，ホールドスペースの排水設備は，**規則 D 編 13.5** の規定を満足する貨物エリア内に設けられたビルジポンプ及びビルジ管装置とするか，エダクタによるビルジ吸引設備とすること。エダクタによる場合は，その容量，配置等について **D13.5.4-2.**の規定を満足すること。

-2. 前**-1.**によりエダクタを設ける場合，駆動水元弁を貨物エリア後端に設け，駆動水管の分岐管にはねじ締め逆止弁を設けること。

-3. **規則 N 編 3.7.1~~-1.~~**の規定の適用上，ホールドスペースの漏洩検知設備は，ホールドスペースをイナーティングしない場合，**規則 D 編 13.8** の規定に定める測深管と兼用して差し支えない。ホールドスペースをイナーティングする場合は，~~-4.~~**N3.7.2** に定めるところによること。

N3.7.2　二次防壁を設ける場合の排水設備

~~-4.~~ **規則 N 編 3.7.2~~1-2.~~**の規定の適用上，ホールドスペースの排水設備は，~~前~~ **N3.7.1-1.** 及び**-2.**によること。ホールドスペースの漏洩検知設備は，**規則 N 編 13.2.3~~2~~(3)**の規定を満足する密閉式の漏洩液面警報装置とすること。この漏洩検知設備の他に測深管を併設する場合，当該測深管の上端には自動閉鎖管頭を設けること。

N3.7.3~~2~~　インタバリアスペースの漏洩貨物処理設備

規則 N 編 3.7.3~~2~~の適用上，漏洩貨物処理設備は，次の**(1)**から**(3)**に示すところによること。

(1)　貨物漏洩量を算出しない場合にあっては，当該設備の容量は，**規則 D 編 13.5** の規定を満足すること。

(2)　漏洩貨物処理設備は，**規則 N 編 3.7.2~~1 2.~~**に規定する排水設備と兼用して差し支えない。

(3)　漏洩貨物処理設備の管装置は，**規則 N 編 5 章**の規定を満足すること。水駆動のエダクタは，この設備としては，認められない。

N3.7.5~~4~~　機関区域内のポンプとの接続

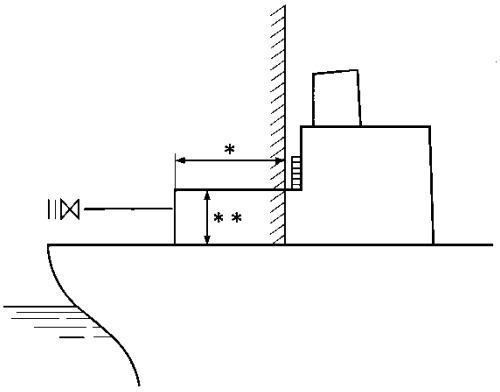
規則 N 編 3.7.5~~4 3.~~の規定は，**規則 N 編 3.7.5~~4 1~~2.**により接続されたポンプにのみ~~は~~適用~~しない~~する。

N3.8　船首尾荷役設備

N3.8.4　　空気取入口及び開口の位置

規則 N 編 3.8.4 の規定の適用上，居住区域等の空気取入口及び開口の配置は，例えば，**図 N3.8.4** の斜線で示した範囲には設けないこと。

図 N3.8.4



注

＊　：L_f / 25 又は 3*m* のいずれか大きい方。ただし，5*m* を超える必要はない。

＊＊：1966 年国際満載喫水線条約に定める船楼の標準高さ以上とすること。

N4 を削り，新たに N4 として次の 1 章を加える。

N4　　貨物格納設備

N4.3　機能要件

N4.3.2　　環境条件

規則 N 編 4.3.2 の規定にいう「北大西洋の環境条件及び対応する長期の海面状態の散布図」は，*IACS* 勧告 No.34「標準波データ」を標準とする。

N4.3.5　　腐食予備厚等

-1.　**規則 N 編 4.3.5** の規定にいう「タンクの周囲にイナーティングのような環境制御がない場合」の腐食予備厚は，鋼の場合，1*mm* とする。アルミニウム合金又はステンレス鋼については，特に不純物が多い貨物，塩素及び二酸化硫黄等の腐食性物質を輸送するタンクを除いて，腐食性に対する腐食予備厚は，考慮しなくて差し支えない。

-2.　**規則 N 編 4.3.5** の規定の適用上，独立型タンクタイプ *C* を含む圧力容器の腐食予備厚は，タンク内面に対しては，貨物が腐食性物質である場合を除き，一般に不要である。タンク外面に対しては，タンクの周囲にイナーティングのような環境制御がない場合又は承認されたベーパバリアを有する適当な防熱材で保護されていない場合，鋼について 1*mm* 又は腐食予備厚を除いた所要厚の 1/6 のいずれか小さい方を標準とする。なお，塗料又は他の薄いコーティングは，防食方法として有効であるとはみなされない。

-3.　**規則 N 編 4.3.5** の規定により防熱材で保護された貨物タンク外面の腐食予備厚を考慮しない場合，防熱構造のベーパバリアの気密性が確認されたものでなければならない。この気密性は，**規則 N 編 4.19.3** の規定に定める防熱材の試験に含めて確認すること。

N4.3.6　　検査計画書

規則 N 編 4.3.6 の規定にいう「貨物格納設備のための検査計画書」に記載する検査については，本編の規定のほか，**規則 B 編 3 章**から **5 章**に規定される液化ガスばら積船の特別要件のうち，貨物格納設備に関する検査を参照すること。

N4.5　タンク型式に応じた二次防壁

規則 N 編 4.5 の**表 N4.1** の注)2)に定めるセミメンブレンタンクに対して部分二次防壁を認める条件は，次の**(1)**から**(6)**に示すところによる。

(1)　貨物タンクの詳細な応力解析を行うこと。設計荷重としての波浪荷重は，**規則 N 編 4.14.1** の規定に従って詳細に推定すること。応力解析の結果は，モデルテスト又は実船の圧力試験時に応力計測を行って，その精度を確認すること。

(2)　前**(1)**の規定による応力解析の結果は，**規則 N 編 4.22.3-1.(1)**の規定に定める許容応力を上回らないこと。

(3)　**N4.22.2(6)**，**(7)**及び**(9)**の規定に定めるところによること。

(4)　貨物タンクは，その構造方式に応じて座屈解析を行い，座屈に対して十分な強度を有することを確認すること。

(5) 貨物タンクの修理方法を確立すること。また，その修理方法を適用した場合の貨物タンク疲労強度及びき裂進展解析について，**N4.22.2(6)**及び**(7)**の規定を準用して検討すること。

(6) 貨物タンクに隣接する船体構造は，貨物タンクと同等の強度解析を行うこと。応力計測等によってその精度が確認されている方法により詳細応力解析を行う他，**規則 N 編 4.22.4** の規定を準用して，疲労強度解析及びき裂進展解析を行ってその強度が十分であることを確認すること。

N4.6 二次防壁の設計

N4.6.1 二次防壁を構成する船体構造

-1. **規則 N 編 4.6.1(2)**の規定の適用上，熱応力解析は，**規則 N 編 4.19.1(1)**及び**(2)**の規定に定める貨物漏洩時の計算条件に対して行うものとする。

-2. 前**-1.**の解析で得られた結果は，**規則 N 編 4.13** の規定に定める静荷重により生じる静的応力との和において，最大一次膜応力又は最大曲げ応力が，材料の降伏応力の 90%を超えないものとすること。

-3. 同一の設計温度及び荷重条件の類似の設計の船体構造において，熱応力が十分に小さいことが確認されている場合，本会は，前**-1.**に示す解析の省略を認めることがある。

N4.6.2 二次防壁の基準

-1. **規則 N 編 4.6.2** の規定の適用上，非金属材料の二次防壁は，次の**(1)**から**(3)**に定めるところによること。

(1) 貨物との適合性が確認されており，大気圧における貨物温度において必要な機械的性質を有するものとすること。

(2) 本会が必要と認めた場合，この二次防壁が有効な性能を示すことを確認するためのモデルテストを要求することがある。

(3) 継手部については，施工法試験及び施工確認試験を行うこと。この試験の方案は，あらかじめ本会の承認を得たものとすること。

-2. **規則 N 編 4.6.2(1)**の規定の適用上，完全二次防壁では本会が特に必要と認めた場合を除き，「漏洩液体貨物を 15 日間格納できる」ことを確認するための特別な解析は，行わなくても差し支えない。

-3. 二次防壁には原則としてマンホール等を設けてはならない。

-4. **規則 N 編 4.6.2(4)**の規定の適用上，二次防壁の検査が目視検査によらない場合の検査方法は，次の**(1)**から**(3)**に定めるところによること。

(1) 二次防壁の検査方法及び判定基準と二次防壁としての性能の関連についてモデルテスト等によりその有効性を確認すること。

(2) 二次防壁は，その必要とする性能をモデルテストで確認すること。このモデルテストは，船の一生を通じてこの二次防壁が必要な性能を維持できることを確認できるものとすること。

(3) 前**(1)**及び**(2)**に関して，その有効性及び信頼性を示す十分な資料が提出され，これが適当なものとして認められた場合，このモデルテストを省略して差し支えない。

-5. **規則 N 編 4.6.2(6)**の規定の適用上，二次防壁の範囲は，少なくとも 30 度の静横傾

斜に対応する漏洩貨物液面を覆えるものとすること。

-6.　前**-5.**にいう「貨物漏洩液面」とは，完全二次防壁に対しては，対象貨物タンクの全積載量を，また，部分二次防壁に対しては，**規則 N 編 4.7.2** の規定に従って定める漏洩量に対応する液面をいう。

-7.　前**-5.**に定める二次防壁の範囲外では，**規則 N 編 4.7.1** の規定に定めるスプレーシールドによって漏洩貨物液のしぶきから船体構造を保護するか又は適当に二次防壁の範囲を拡張すること。

N4.7　部分二次防壁及び一次防壁スモールリークプロテクションシステム

N4.7.1　一般

規則 N 編 4.7.1 の規定に定めるスプレーシールドは，スプレーシールドとしての機能を有することが試験によって確認されたものとすること。

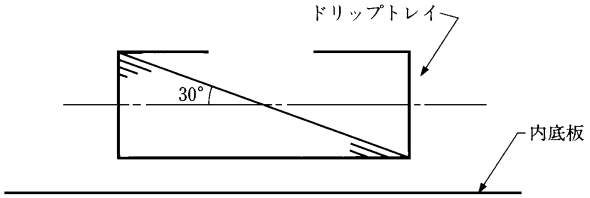
N4.7.2　部分二次防壁

規則 N 編 4.7 の規定の適用上，貨物タンク下部の内底板の漏洩貨物からの保護は，次の**(1)**又は**(2)**の定めるところによること。

(1)　**規則 N 編 4.6.1** の規定に従って，内底板を二次防壁とする。

(2)　ドリップトレイ等を設けて二次防壁とする場合で，例えば，**図 N4.7.2** に示すように漏洩液貨物が二次防壁から溢れ出ないような配慮がなされている場合は，保護する必要はないが，このような配慮のない場合は，内底板を防熱材等で保護すること。

図 N4.7.2　内底板を保護するためのドリップトレイの形状



N4.8　支持構造

N4.8.1　一般

-1.　冷却式貨物タンクと支持台金属部の間には，支持台を通じて船体構造部材が異常に冷却されることのないように，**規則 N 編 4.10.1** の規定に従って適当な防熱材を設けること。

-2.　**規則 N 編 4.13.9** 及び **4.14.1** の規定に定める荷重状態に対する支持構造の解析は，次の**(1)**及び**(2)**に示す状態を考慮したものとすること。

(1)　30 度の横傾斜時における貨物を含む貨物タンク重量による静荷重及び波浪変動圧を含まない静的外水圧を受けた状態

(2)　貨物を含む貨物タンク重量に**規則 N 編 4.14.1** の規定に定める船体運動に起因する加速度が加わり波浪変動圧を受けた状態。この波浪変動圧は，**C31.1.3** の規定によって差し支えない。

-3. 前**-2.**で示した状態に対する解析結果は, 貨物タンクの型式に応じて定めた許容応力を超えないものとすること。また，座屈限界応力に対して十分な安全率を有するものとすること。

N4.13 機能荷重

N4.13.2 内圧

規則 N 編 4.13.2-2.の規定の適用上，45℃より高いか又は低い温度における設計蒸気圧を採用する場合，周囲温度は船舶が恒久的に航行する海域の長期的な気象データから得た最高気温とすること。

N4.13.4 熱荷重

-1. **規則 N 編 4.13.4-1.**の規定の適用上, タンク構造に過大な熱応力を発生させないようにクールダウンのための設備を設けること。なお，温度が 0℃より低く-55℃かこれより高い貨物を積載する場合においても，このクールダウンのための設備を設けること。

-2. 前**-1.**に示す設備は, クールダウンが実績のある類似の設計の貨物タンクで安全性が立証されているか，または，熱応力解析を行って安全性が確認された温度降下曲線を上回らない速度で行われているものとすること。

-3. 前**-1.**に示す設備は，貨物積込時のほか，バラスト航海中の荒天遭遇時に，貨物タンクに残留する貨液のしぶきにより過大な熱応力が生じる可能性のある場合にも，クールダウンを行えるものであること。

-4. **規則 N 編 4.13.4-2.**の規定の適用上，一般に設計温度が-10℃かこれより高い貨物タンクには，熱応力解析を行わなくても差し支えない。設計温度が-55℃より低い貨物タンクにおいては，クールダウン時及び貨物の部分積載時の上下方向の温度分布及び，必要な場合，貨物満載状態における貨物タンク板の板厚方向の温度分布を考慮して熱応力解析を行って強度を確認すること。

-5. 前**-4.**に示す以外の貨物タンクに対して, 本会は, 支持構造の方式が特殊な場合には，支持構造による貨物タンク拘束条件を考慮した貨物タンクの熱応力解析を，また，熱膨張係数の異なる材料を用いる場合には，この影響を考慮した熱応力解析を要求することがある。

-6. 前**-4.**及び**-5.**に示す場合であって，支持構造の方式が特殊な場合には，本会は，支持構造自身の熱応力解析を要求することがある。

N4.13.5 振動

規則 N 編 4.13.5 の規定の適用上，貨物タンク板及び防撓桁は，プロペラ，主機等の起振源と共振して悪影響の生じない寸法のものとすること。貨物タンク板及び防撓桁の固有振動数は，貨物液に接した状態における最低値とすること。

N4.13.8 試験荷重

-1. **規則 N 編 4.13.8** の規定の適用上，独立型タンクタイプ *B* 及びタイプ *C* の場合，**規則 N 編 4.22.6** 及び **4.23.6** に規定する応力制限範囲内となるように設計すること。

-2. 前**-1.**に示す形式以外の貨物タンクにあっては, 圧力試験状態における内圧分布を考慮して，それぞれのタンク形式に対して必要な解析を行い強度を確認すること。ただし，

詳細な応力解析を行う場合は，前**-1.**に定めるところによって差し支えない。

N4.13.9　静的横傾斜荷重

-1.　**規則 N 編 4.13.9** の規定の適用上，船体の損傷又は浸水による付加荷重を考慮しなくても差し支えない。

-2.　**規則 N 編 4.13.9** の規定の適用上，炭素-マンガン鋼の独立型タンクタイプ *C* の支持構造近傍の補強構造の強度評価は，次の**(1)**から**(3)**によること。

(1)　補強構造の許容応力は次の基準を用いて差し支えない。

$\sigma_e = \sqrt{(\sigma_n + \sigma_b)^2 + 3\tau^2} \leq \sigma_a$

σ_e :　等価応力（N/mm^2）で，補強構造の全範囲について，**規則 N 編 4.13.9** で定義する十分な数の荷重ケースを含めて計算すること。

σ_n :　補強構造円周方向の直応力（N/mm^2）

σ_b :　補強構造円周方向の曲げ応力（N/mm^2）

τ :　補強構造のせん断応力（N/mm^2）

σ_a :　許容応力（N/mm^2）で，次のうちの小さい方の値とする。

$0.57R_m$ 及び $0.85R_e$

R_m 及び R_e は**規則 N 編 4.18.1(3)**の定義による。

(2)　補強構造のモデル化にあたっては次の**(a)**及び**(b)**によること。

(a)　補強構造は関連する胴板より構成されるもので，もしある場合，ウェブ，面材及び当板を含んで，円周上の梁とみなすこと。また板の有効幅は次の **i)**及び **ii)** によること。

i)　円筒タンクの場合

有効幅（*mm*）は桁の各側において $0.78\sqrt{rt}$ 以下。もしある場合，その距離内の当板も含めて差し支えない。

r = 円筒タンクの平均半径（*mm*）

t = タンク板厚（*mm*）

ii)　ローブタンクにおける縦通隔壁の場合

有効幅（*mm*）は確立された標準により決定すること。参考値として，桁の各側において $20t_b$ として差し支えない。

t_b = 隔壁板厚（*mm*）

(b)　補強構造の各側には，タンクのせん断力からの二次元せん断流理論により決定されるせん断応力による円周上の荷重が作用されるものとする。

(3)　次の**(a)**から**(c)**の要素を検討に含めること

(a)　支持材料の弾性（木材もしくは同様材料の中間層）

(b)　次の **i)**及び **ii)**によるタンクと支持構造間の接触面変化及び釣り合い反力の変化

i)　タンクの熱収縮

ii)　タンク及び支持材料の弾性変形

支持構造の最終荷重分布において，引張り荷重を示してはならない。

(c)　補強構造の座屈強度検討

N4.14 環境荷重

N4.14.1 船体運動による荷重

規則 N 編 4.14.1-5.でいう「航路に特別な制限のある船舶」とは，船級符号に“*Coasting Servise*”又は“*Smooth Water Service*”を付記して登録される船舶をいう。この場合，航行区域における本会の適当と認める海象データに基づいて行う船体運動計算の結果によって動的荷重を定めて差し支えない。

N4.14.3 スロッシング荷重

-1. **規則 N 編 4.14.3** の規定の適用上，スロッシング荷重は，貨物タンクの方式ごとに模型実験による検討を行ったものとすること。貨物を半載する計画のある貨物タンクでは，船体動揺周期と液体の固有周期の同調を避けるために，これらに関する資料を本船に備えること。

-2. 前**-1.**にかかわらず，L_f が 90*m* 未満の船舶で独立型タンクタイプ *C* にあっては，特にスロッシング荷重による貨物タンクの構造強度について考慮する必要はないが，貨物を半載する計画のある貨物タンクでは，タンク内の貨物管装置，貨物ポンプ等の据付けについて，スロッシングによる衝撃圧に対して十分注意を払うこと。

N4.18 設計条件

N4.18.1 最終設計条件

規則 N 編 4.18.1(3)の規定の適用上, 9%ニッケル鋼のように溶接部の強度が母材の強度を下回る場合，R_e 及び R_m の値は，溶接金属の機械的性質の規格値とすること。アルミニウム合金 5083-0 材及び 5083/5183 の溶接継手並びに 9%*Ni* 鋼については，溶接法等を勘案した上で使用状態の低温における降伏応力及び引張応力の増加を考慮して，R_e 及び R_m の値を修正して差し支えない。

N4.18.2 疲労設計条件

-1. **規則 N 編 4.18.2-5.**の規定の適用上，疲労荷重による応力は，原則として各種の変動応力のうち，支配的なものに対して**図 N4.18.2** に示す累積頻度曲線として求めること。

-2. 前**-1.**に示す動的頻度分布を用いて**規則 N 編 4.22.4** の規定に定める疲労強度解析を行う際，使用する代表応力（σ_i）の数は 8 点とし，σ_i 及びその繰返し数 n_i は，一般に次式によって差し支えない。

$$\sigma_i = \frac{17-2i}{16}\sigma_{\max}$$

$$n_i = 0.9\times 10^i$$

ただし，*i*=1，2，3，.....，8

$\sigma_{\max}$ ：荷重最大期待値により生じる応力

-3. **規則 N 編 4.18.2-6.(3)**の適用上，疲労き裂進展速度の算定に用いる疲労荷重は，原則として規定する航行海域の最も過酷な一定期間で起こり得る荷重の最大期待値を用いること。**規則 N 編図 N4.4** に示す荷重頻度分布を用いて解析を行う場合，代表応力（σ_i）の

数は，5 点としてσ_i及びその繰返し数n_iは，次式によって差し支えない。

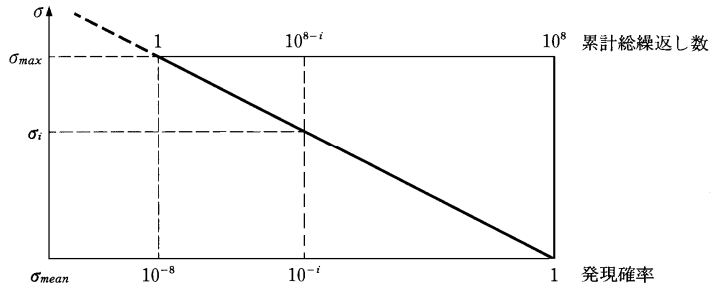
$$\sigma_i = \frac{5.5 - i}{5.3}\sigma_{\max}$$

$$n_i = 1.8 \times 10^i$$

ただし，i=1，2，3，.....，5

$\sigma_{\max}$：荷重最大期待値により生じる応力

図 N4.18.2



N4.19 材料

N4.19.1 船体構造を構成する材料

-1. **規則 N 編 4.19.1-1.**の規定の適用上，船体構造の温度を算出する場合の計算条件は，次の**(1)**から**(4)**に定めるところによること。

(1) 計算の対象とする船の状態は，計画満載喫水で正立状態とすること。

(2) 計算の対象とする貨物タンクの損傷は，次の**(a)**から**(d)**に示すところによること。ただし，一体型タンク及び独立型タンクタイプ *C* について貨物タンクの損傷は，考慮しなくても差し支えない。

(a) 貨物タンクは，船体の横置水密隔壁間にある全ての貨物タンクが損傷するものとする。ただし，船体の横断面が船体の縦通隔壁によって 2 つ以上の区画に分れる場合，各々の区画内の全ての貨物タンクが損傷するものと仮定する。

(b) 貨物タンクの損傷箇所は，考えられる全ての部分を想定する。

(c) 貨物タンク損傷時は，単に貨物液が漏洩流出するのみとし，貨物タンク，支持構造及び船殻等が変形又は破壊しないものと仮定すること。

(d) **規則 N 編 4.5** の規定に従って完全二次防壁が要求されるものに対しては，貨液の漏洩流出は，一瞬にして起こり，損傷貨物タンク内の残液とホールドスペース内流出液位は，直ちに同一レベルに達するものと仮定する。

(3) 計算モデルの境界条件は，次の**(a)**から**(i)**に示すところによること。

(a) ホールドスペースに隣接する区画の温度は，熱伝達計算によって決定するものとする。ホールドスペースに隣接する区画にさらに隣接する区画の温度は，0℃の静止気体として差し支えない。また，機関室の場合，5℃の静止気体として差し支えない。

(b) 日光のふく射は，ないものと仮定する。

(c) 防熱材，支持構造等のホールドスペース内の構造物は，貨物液を吸収しないも

のと仮定する。

(d) 同一区画内の気体及び液体は，同一温度と仮定する。

(e) 貨物タンクの損傷時において，貨物タンク内気相部とホールドスペース内気相部の圧力は，大気圧に等しいと仮定する。

(f) 防熱材内部での気体移動はないものと仮定する。

(g) 湿分の影響はないものと仮定する。

(h) 貨物タンク損傷状態においても船体は，正立状態を保つものと仮定して差し支えない。

(i) 塗装の影響はないものと仮定する。

(4) 熱伝達計算の計算条件は，次の**(a)**から**(h)**に示すところによること。

(a) 温度分布及び伝熱は定常状態として扱う。過渡状態は，考慮しなくて差し支えない。

(b) 海水は，密度 1,025kg/m^3 及び凝固点-2.5℃とするほかは，清水の物性を示すものと仮定する。

(c) 貨物液は，均一温度と仮定する。

(d) 各種境界壁の熱伝達率は，**表 N4.19.1** に示す数値を用いて計算することができるが，一般に公表されている伝熱工学資料に示される実験式に基づいて計算を行っても差し支えない。この場合，ふく射による熱伝達も考慮すること。

(e) 温度分布検討対象の物体は，一般には方向性のない均質なものと仮定する。

(f) 骨は，フィンとして扱って差し支えない。

(g) 検討対象のホールドスペースの前後のホールドスペースが同一条件下にある場合，二次元問題として扱って差し支えない。

(h) 部材の温度は，板厚の中央の温度で表わし，個々の部材については，次の **i)**から **iv)**に示すところによる。

i) 板に付く小骨の温度は，板の温度と同じものとするが，小骨の深さ方向の温度分布がわかっている場合には，その温度分布の面積平均として差し支えない。

ii) 板又は小骨を支える大骨の温度は，ウェブについては，深さの中央における温度，また，面材については，面材の温度とする。

iii) 内殻と外殻を接続する部材，例えば肘板や撓板等の温度は，内殻温度と外殻温度の平均とする。

iv) 肘板については，肘板の面積重心における温度とする。

表 N4.19.1　各種境界壁の熱伝達率

境界壁			熱伝達率 (W/m^2・℃)
静止気体	↔	船体又は液体	5.8
静止海水	↔	船体	116.3
貨物蒸気	↔	空気に接する船体	11.6

-2.　**規則 N 編 4.19.1-3.**の規定の適用上，座屈防止のために設ける肘板，桁板等のパネルブレーカや倒止肘板及びドッキングブラケットは，規定の適用対象外として差し支えない。

-3.　前**-2.**の規定にかかわらず，上記の部材のうち縦強度部材及び深水タンク，水密隔壁の防撓材となるものは，規定の適用対象とすること。

N4.19.2　一次及び二次防壁の材料

規則 N 編 4.19.2-2.の規定により，**規則 N 編表 N6.3** 及び**表 N6.4** に規定される材料が，同表に定められた最低設計温度より高い設計温度で使用される場合，その衝撃試験温度は，当該設計温度に応じて，**規則 N 編表 N6.1** から**表 N6.4** の各表でその設計温度に対応する衝撃試験温度として差し支えない。例えば，設計温度が-45℃で使用される 2.25%*Ni* 鋼の管の場合，その衝撃試験温度は，-50℃とし，設計温度が-61℃で使用される 3.5%*Ni* 鋼の板の場合は，その衝撃試験温度は，-70℃として差し支えない。

N4.19.3　貨物格納設備に使用される防熱材及びその他の材料

-1.　**規則 N 編 4.19.3-1.**の規定の適用上，独立型タンク及び一体型タンクの防熱材は，防熱構造が実際に起こり得る強制変形及び熱伸縮を受けた状態においても，防熱性能を低下させるような有害な欠陥を生じないものであること。

-2.　前**-1.**に定める性能は，必要に応じて**-3.**に示す防熱材施工法試験において確認したものとすること。

-3.　**規則 N 編 4.19.3-2.**の規定の適用上，次の**(1)**及び**(2)**に定める検査を行うこと。

(1)　防熱材は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認を受けなければならない。この際に製造所における製造，貯蔵，取扱い，品質管理について定められた方法に基づき試験検査を行うものとする。

(2)　防熱施工に関する検査は，次の**(a)**から**(c)**に示す試験及び検査を行うこと。

(a)　防熱施工法試験
実績のない防熱方式及び施工方式に対して，予め本会の承認を得た方案に基づいて施工法確認のための試験を行う。この試験は，必要に応じて防熱材製造所又は造船所にて行うこと。

(b)　防熱施工確認試験
予め本会の承認を得た方案に基づき，防熱施工中の作業管理，作業環境管理及び品質管理状況を確認するための試験を行うこと。

(c)　完成検査
防熱施工後，寸法形状，外観等についてあらかじめ本会の承認を得た施工要領に基づいて検査を行うほか，**規則 N 編 4.20.3-5.**の規定に定める試験においても防熱性能を確認するものとすること。

-4.　**規則 N 編 4.19.3-2.**の規定の適用上，防熱材料の特性は，一般的には，**表 N4.19.3** に示すところに従って確認するものとすること。

-5.　前**-4.**に示すところによるほか，防熱方式によっては，本会は，追加の特性確認試験を要求することがある。

-6.　前**-4.**に定める防熱材特性の確認試験において，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認された防熱材については，すでに本会により性能が確認されており，その性能がこの目的のために十分認められる場合，当該項目の試験は省略して差し支えない。

-7.　前**-4.**から**-6.**に該当しない防熱材については，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによること。

(1)　独立タンクの支持材に用いられる防熱材については，**表 N4.19.3** のメンブレン・セミメンブレンタンクの欄を適用すること。

(2)　**規則 N 編 4.10.1** の規定に従って防熱材を設けることが要求されない貨物タンクに設ける防熱材については，防熱方式に応じて**規則 N 編 4.19.3-2.**の規定に定める特性

のうち必要な特性についての資料を本会に提出すること。

表 N4.19.3　貨物タンク型式と防熱材料の特性

No.	確認項目		一体型タンク	メンブレン.セミメンブレンタンク	独立型タンクタイプ A/B	独立型タンクタイプ C	備考
1	貨物との適合性			○[1)]	○[1)]		
2	貨物による溶解性			○[1)]	○[1)]		
3	貨物の吸収性		□	○[1)]	○[1)]		
4	収縮性			○[1)]	○[1)]		
5	時効性		□	○	○[1)]	□	
6	独立気泡率		△	△	△	△	独立気泡材料のみ対象
7	密度		○	○	○	○	
8	機械的性質	曲げ強度	○	○	○	○	
		圧縮強度		○			
		引張強度	○	○	○	○	
		せん断強度	○	○			
9	熱膨張性		□	○	○[2)]	○[2)]	
10	摩耗性			○			
11	結合力		□	△	△[1)]	□	接着使用される材料を対象
12	熱伝導率		○	○	○	○	
13	耐振性		△	△	△[1)]		**規則 N 編 4.19.3-7.**も考慮を要する。
14	火災及び火炎に対する抵抗性		○	○	○	○	
15	疲労破壊に対する抵抗性			○			
16	き裂進展に対する抵抗性			△			

（備考）

○：確認試験を行ってこの特性を確認する必要のある項目

△：材料の種類によっては確認試験を行う必要のある項目

□：この特性に関するデータを用意しておくのが望ましい項目

（注）

1)　防熱材が**規則 N 編 4.7.1** の規定に定めるスプレーシールドとなる場合は，必要である。その他の場合では，この特性に関するデータを用意する。

2)　貨物タンクの設計温度が-10℃より高い場合は，一般には不要である。

N4.20 建造過程

N4.20.1　溶接継手の設計

-1.　**規則 N 編 4.20.1-1.**の規定にいう「ドームに設けられる小さな貫通部」とは，*MARVS* が 0.07*MPa* 以下の貨物タンクの場合であって，ドームに比べて十分小さい通常の貨物管又はこれと同等程度の大きさのその他の貫通部をいう。

-2.　前**-1.**に定める貫通部の溶接については，完全溶込み型の溶接としなくて差し支えないが，適当に開先をとったものとすること。この場合，外径が 100*mm* を超える貫通部につ

いては，全線に対して，外径が 100*mm* 以下の貫通部については，適宜抜取りで適当な非破壊検査を行うこと。

-3. **規則 N 編 4.20.1-2.(1)**の規定にいう「非常に小さいプロセス用圧力容器」とは，工作上，裏当金の除去が困難なほど小さいプロセス用圧力容器をいう。

N4.20.3 試験

-1. **規則 N 編 4.20.3-2.**の規定の適用上，**規則 N 編 4.21** から **4.26** の規定による水圧又は水圧-空気圧試験において貨物タンクの漏洩が検査できない場合には，貨物タンクの漏洩試験を別個に行い，この試験は貨物タンクの *MARVS* 以上の圧力で行う気密試験とする。

-2. **規則 N 編 4.20.3-3.**の規定の適用上, 少なくとも適切な方法により個々の貨物格納設備の設計に応じて要求されるガス密レベルが確保されていることを確認すること。ただし，二次防壁のガス密レベルを確認する方法として，微差圧試験を採用してはならない。接着型の二次防壁については，初回のクールダウンの実施前及び実施後にガス密レベルの確認を行ない, 就航後の検査において参照するために計測された諸数値を記録すること。なお，あらかじめ承認された試験方案に記載のある許容基準を満足しない場合には，その原因を調査の上，サーモグラフィー試験，アコースティックエミッション試験等の追加の試験を行うこと。

-3. **規則 N 編 4.20.3-4.**の規定の適用上, 同一造船所で建造される同一設計とみなし得る貨物タンクについて，以前に建造された貨物タンクで応力計測を行い，設計応力との良好な対応が確認されている場合は，それ以降に建造される貨物タンクについてのこの計測装置の設置を省略して差し支えない。

-4. **規則 N 編 4.20.3-5.**及び同 **5.13.2-5.**の規定に基づき，次の**(1)**及び**(2)**に示す試験を本会検査員立会の下に行って貨物格納設備及び貨物取扱い機器等の性能を確認すること。

(1) ガストライアル

表 N4.20.3-1.に示す項目について，全ての工事が完了した後に，適当量の貨物液を用いて貨物格納設備, 貨物取扱い機器及び計測装置の性能を確認する試験を行うこと。ただし，設計温度が 0℃以上の貨物タンクにおいては，貨物タンク建造者が初めて建造する貨物タンクである場合を除き，**表 N4.20.3-1.**の項目 **5.**及び **6.**を確認する代替の媒体による作動試験等の代替を行えばこの試験の省略を認めることがある。

(2) 貨物満載試験

表 N4.20.3-2.に示す項目について，すべての工事が完了した後，計画した貨物を満載した状態で貨物格納設備, 貨物取扱い機器及び計測装置が計画された条件を満足していることを確認するための試験を行う。ただし，メタン（*LNG*）をばら積みする船舶を除き，この試験は，同一造船所及び同一タンク建造所により建造され，この試験が行われた船舶と同一仕様とみなし得る貨物格納及び移送設備を有する船舶においては，本会検査員の立会を省略することがある。

-5. 前**-4.**に定めるガストライアル及び貨物満載試験に使用する実貨物液及びガスの種類は，貨物格納，移送設備，再液化装置等の設計条件上，最も厳しい条件を再現できるものとし，次の**(1)**及び**(2)**に示す事項に考慮を払うこと。

(1) 設計温度に関する確認は, 設計温度を決定する基となった貨物をできる限り設計使用温度に近い温度まで冷却した状態で再現して行うこと。

(2) 腐食性又は高度の毒性等に基づいた設計条件については, 構造材料を含めた構造及び設備の適合性を示す有効な実験データ及び資料提出が行われている場合は, ガス

トライアルにおいてこれらの貨物による確認の省略を認めることがある。

-6. 前**-4.**に示すガストライアル及び貨物満載試験に使用する実貨物液及びガス量は, 前**-4.**に定める諸試験を行うのに十分な量とすること。

-7. 前**-4.(2)**に示す貨物満載試験は，前**-4.(1)**に示すガストライアル時に同時に行っても差し支えない。

-8. **規則 N 編 4.20.3-7.**に規定する貨物タンクの隣接船体構造のコールドスポット検査は, メンブレンタンク, セミメンブレンタンク及び内部防熱方式タンク並びに必要な場合, 独立型タンクに対して前**-4.**に定める貨物満載試験時に行うこと。

表 N4.20.3-1. ガストライアルの試験項目

項目	◎本会検査員立会 ○記録提出	主たる試験対象機器	主たる確認内容
1.ドライニング試験	○	・イナートガス発生装置	・露点
			・乾燥度の経時変化 （貨物タンク内，ホールドスペース内）
2.イナーティング試験	○	・イナートガス発生装置	・イナートガス発生装置の運転状態
			・貨物タンク内雰囲気計測
3.貨物ガスによるイナートガスパージ試験	○	・貨物蒸発器 ・圧縮器	・貨物タンク内 O_2／貨物ガス温度経時変化
			・貨物ガス（又は液）供給量
			・蒸発器性能
			・圧縮機性能
4.クールダウン試験	◎/○		・貨物タンク温度降下曲線
			・ホールド内検／タンク防熱状況 [1]（クールダウン終了時）
		・スプレーポンプ	・スプレー管系の冷却状態
		・圧縮機	・貨物液，ガス管系の冷却状態
		・貨物液，ガス管系	・スプレーポンプ性能
		・貨物タンク温度計	・貨物消費量
		・スプレー管系	・圧縮器性能（陸上戻しガスの特性）
			・貨物タンク温度／圧力
			・貨物タンク収縮量 [2]
5.貨物液積込試験	◎/○	・圧縮機	・貨物タンク温度／圧力／液面
		・積荷関連液，ガス管系	・ホールドスペース温度／圧力
		・液面計／温度計	・マニホールド部の貨物液，ガスの温度／圧力
			・貨物液，ガス管系の使用状態
6.貨物ポンプ作動試験	◎/○		・貨物ポンプ吐出圧／電流値
		・全貨物ポンプ	・貨物タンク液面／圧力
			・ストリッピング状態
7.圧力／温度 制御装置作動試験	◎/○	・制御装置の形式により異なる	・同左

（注）

1) 本会は，防熱材の品質管理状況及び建造実績を考慮して省略を認めることがある。

2) 独立型タンクの場合のみを確認する。

表 N4.20.3-2.　貨物満載試験の確認項目（日本籍船舶用）

	主たる確認内容
1. 積荷作業時 [1)]	・ 定格積込速度
	・ ガス検知装置の正常作動 [4)]
	・ 液面計，温度計，圧力計，貨物ポンプ，圧縮機及び熱交換器等の貨物制御及び計測装置の正常作動 [4)]
	・ 溢れ出し防止装置の正常作動 [5)]
	・ 不活性ガス発生装置及び防熱層等の圧力制御システムの正常作動 [4)]
	・ コファダムの加熱装置の正常作動（設備されている場合）[4)]
	・ 再液化装置（設備されている場合）
	・ 貨物ガス燃焼装置の正常作動 [4)]
	・ 甲板上の貨物管装置の状態
	・ 貨物タンクの積み切りプロセス及びそれに伴う高位液面警報装置の正常作動
2. 満載後の貨物タンク及びその他の貨物格納設備の状況	・ 貨物タンク及び支持構造
	・ 貨物タンク隣接船体構造（コールドスポット）
	・ 貨物タンク及び支持構造の防熱材性能（コールドスポット）
	・ ホールドスペース内雰囲気
3. 満載航行中 [2)]	・ 貨物タンク及び支持構造防熱材性能（コールドスポット）
	・ 貨物タンク隣接構造のコールドスポット
	・ 圧力/温度制御装置の性能
4. 荷揚時 [3)]	・ 荷揚開始前の緊急遮断装置試験
	・ 揚荷速度
	・ 前 1.に掲げる機器等の実作動状況等
	・ メンブレンタンクを備える船舶にあっては，コファダム及び内殻の温度計測記録が，使用されている鋼材について許容されている使用温度を下回っていないことを確認する。
	・ 甲板上の貨物管装置の状態
	・ その他揚荷全般の操作
	・ 前 3.に立会しない場合の関連記録（コールドスポットの計測記録，各種貨物関連装置ログ，警報記録等）の提出／確認

（注）

1) 積荷作業の後半（最後の 6 時間程度）に重点を置いて確認すること。
2) 本会検査員の立会を省略することができる。
3) 荷揚作業の前半（最初の 4 から 6 時間程度）に重点を置いて確認すること。
4) 当該装置が作動していなければ，概観を確認するに留めて差し支えない。
5) 実施するのが困難な場合は，別途適当な方法で作動確認を行うものとして差し支えない。

表 N4.20.3-2.　貨物満載試験の確認項目（外国籍船舶用）

	主たる確認内容
1. 積荷作業時 [1]	・ 定格積込速度
	・ ガス検知装置の正常作動 [4]
	・ 液面計，温度計，圧力計，貨物ポンプ，圧縮機及び熱交換器等の貨物制御及び計測装置の正常作動 [4]
	・ 溢れ出し防止装置の正常作動 [5]
	・ 不活性ガス発生装置及び防熱層等の圧力制御システムの正常作動 [4]
	・ コファダムの加熱装置の正常作動（設備されている場合）[4]
	・ 再液化装置（設備されている場合）
	・ 貨物ガス燃焼装置の正常作動 [4]
	・ 甲板上の貨物管装置の状態
	・ 貨物タンクの積み切りプロセス及びそれに伴う高位液面警報装置の正常作動
2. 満載後又は満載航行中 [2]	・ 貨物タンク及び支持構造
	・ 貨物タンク隣接船体構造（コールドスポット）
	・ 貨物タンク及び支持構造の防熱材性能（コールドスポット）
	・ ホールドスペース内雰囲気
	・ 圧力／温度制御装置の性能
3. 荷揚時 [3]	・ 荷揚開始前の緊急遮断装置試験
	・ 揚荷速度
	・ 前 1.に掲げる機器等の実作動状況等
	・ メンブレンタンクを備える船舶にあっては，コファダム及び内殻の温度計測記録が，使用されている鋼材について許容されている使用温度を下回っていないことを確認する。
	・ 甲板上の貨物管装置の状態
	・ その他揚荷全般の操作
	・ 前 2.に立会しない場合の関連記録（コールドスポットの計測記録 [6]，各種貨物関連装置ログ，警報記録等）の提出/確認

（注）

1) 積荷作業の後半（最後の 6 時間程度）に重点を置いて確認すること。
2) 本会検査員の立会を省略することができる。この場合，荷揚地において検査員が確認できるように各確認項目について記録しておくこと。
3) 荷揚作業の前半（最初の 4 から 6 時間程度）に重点を置いて確認すること。
4) 当該装置が作動していなければ，概観を確認するに留めて差し支えない。
5) 実施するのが困難な場合は，別途適当な方法で作動確認を行うものとして差し支えない。
6) 実行可能な場合，検査員がコールドスポットのサンプリング確認を行うこと。

N4.21 独立型タンクタイプ *A*

N4.21.2　構造解析

規則 N 編 4.21.2-2.の規定の適用上，荷重及び船体変形については，次の**(1)**から**(3)**を考慮すること。

(1)　波浪による縦曲げモーメント及び静水中縦曲げモーメントにより生じる船体変形
(2)　支持構造の方式により必要な場合，波浪による水平曲げモーメント及びねじりモーメントにより生じる船体変形
(3)　**規則 N 編 4.28.1** の規定に定める内圧

N4.21.3　最終設計条件

-1.　**規則 N 編 4.21.3-1.**の規定にいう「古典的な方法」とは，梁理論をいい，対象とする応力の種類は，曲げ応力と軸応力を加え合わせたものとする。

-2.　**規則 N 編 4.21.3-1.**の規定の適用上，一次部材に関する詳細な応力計算を行う場合の等価応力σ_cに対する許容応力は，**表 N4.21.3** に示すところによること。

-3.　**規則 N 編 4.21.3-2.**の規定の適用上，腐食予備厚は，**規則 N 編 4.3.5** の規定に従って軽減又は無視して差し支えない。内圧による膜力又は軸力を無視できない構造にあっては，**C 編 14 章**の規定に定める算式を適当に修正して適用すること。

-4.　前**-3.**に従って**規則 N 編 4.3.5** の規定による腐食予備厚を考慮しない場合，防撓材の断面係数は，**C 編 14.2.3** の規定を準用して算出した値を 1.2 で除したもの以上であること。

表 N4.21.3　一次等価応力に対する許容応力

フェライト鋼	オーステナイト鋼	アルミニウム合金
0.79 R_e	0.84 R_e	0.79 R_e
0.53 R_m	0.42 R_m	0.42 R_m

（備考）
各々の材料に対して上記値のいずれか小さい方の値とする。R_e 及び R_m は，**規則 N 編 4.18.1(3)**の規定に定めるところによる。

N4.21.5　試験

-1.　**規則 N 編 4.21.5** 及び **4.22.6** の規定の適用上，貨物タンクの水圧又は水圧-空気圧試験は，次の**(1)**及び**(2)**に示すところにより実際の荷重状態（静荷重+動荷重）を模擬して行うこと。

(1)　貨物タンクの試験
　　水頭及び空気圧で貨物の静圧，船体運動による加速度及び蒸気圧を含む内圧を模擬する水圧-空気圧試験（**図 N4.21.5-1.**，**図 N4.21.5-2.**及び**図 N4.21.5-3.**参照）

(2)　支持構造の荷重試験
　　水の重量のみで貨物の重量及び船体運動による加速度により生じる荷重を模擬する水圧試験（**図 N4.21.5-4.**参照）

-2.　前**-1.(1)**及び**(2)**に定める各試験は，それぞれ別個に行って差し支えない。

-3.　前**-1.(2)**に定める試験は，同一製造所で建造された同一型式とみなし得る貨物タンク及び支持構造の場合，本会が差し支えないと認めれば，2 番目以降に建造される貨物タンク及び支持構造について試験の実施を省略できる。

図 N4.21.5-1. 方形タンクの内圧分布の模擬

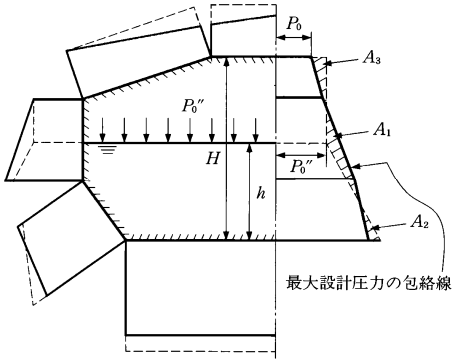


図 N4.21.5-2. 球形タンクの内圧分布の模擬

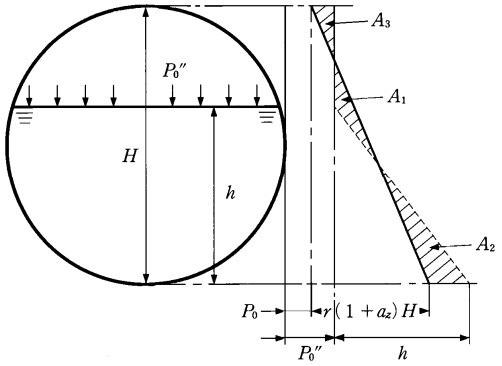


図 N4.21.5-3. 圧力荷役状態の内圧分布の模擬

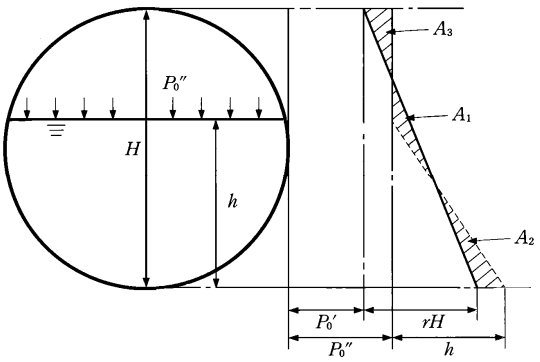
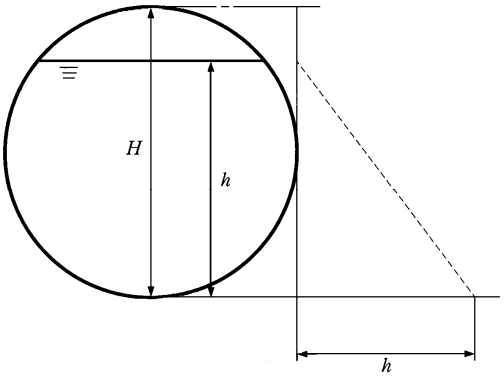


図 N4.21.5-4. 支持構造の荷重状態の模擬



備考：
V：水圧 H に対する貨物タンク容積
v ：水圧 h に対する貨物タンク容積
$v \geq \gamma(1+a_z)V$ とする。

〈**図 N4.21.5-1.**から**図 N4.21.5-4.**までの記号の説明〉

――――：実際に遭遇すると予想される最大荷重状態

---------：上記を可能な限り模擬した試験圧力状態（$P_0'' > P_0$ 又は $P_0'' > P_0'$ で，かつ，可能な限り $A_2+A_3>A_1$ となるように P_0'' 及び h を選ぶ。）

H ： タンク深さ

h ： 試験時水頭

γ ： 貨物比重

a_z ： 上下方向最大加速度（無次元）

P_0 ： 通常航海時の設計蒸気圧

P_0' ： 港内圧力荷役時の設計蒸気圧

P_0'' ： 試験時空気圧

N4.22 独立型タンクタイプ *B*

N4.22.2 構造解析

規則 N 編 4.22.2 の規定の適用については，次の**(1)**から**(9)**に示すところによること。

(1) 貨物タンクを構成する主要構造は，立体骨組構造解析又は，有限要素法等により解析されること。この場合，解析対象範囲には，船体の局部構造及び支持構造を含め，また，船体の垂直，水平曲げ及びねじりモーメントによる船体変形並びに局部的な船体変形を考慮すること。

(2) 貨物タンクを構成する主要構造部材は，有限要素法によりその詳細部まで応力計算を行うこと。ただし，これと同等な結果が得られると認められる場合は，骨組構造解析によって差し支えない。

(3) 前**(1)**及び**(2)**において，**規則 N 編 4.22.2-2.**の規定に定める船体と貨物タンクとの相互作用力の計算に必要な各種動的荷重は，原則として**規則 N 編 4.14.1**，同 **4.18.2** 及び同 **4.22.2-3.**の規定に従って長期予測を行い，本会が適当と認める発現確率における最大期待値とすること。この荷重による動的応力（σ_{dyn}）は，相互の位相差を**規則 N 編 4.17.3** の規定に従って評価し，動的応力を含む全応力は，この動的応力と静的応力（σ_{st}）を加え合わせたものとする。ただし，貨物タンク内荷重は，**規則 N 編 4.14.1**，同 **4.18.2** 及び同 **4.22.2-3.**の規定により直接計算した加速度の長期予測値を用いて，**規則 N 編 4.28.1-2.**の規定に定める内圧として考慮して差し支えない。

(4) 貨物タンク板及びタンク板付き防撓材の寸法は，その応力分布及び応力の形態を考慮して，本会の適当と認めるところによる。

(5) 貨物タンク内に隔壁を設ける場合，隔壁板及び隔壁板付き防撓材の寸法は，本会の適当と認めるところによる。

(6) 貨物タンクの強度部材は，高応力部又は応力集中部の母材及び溶接継手部について疲労強度解析を行うこと。*S-N* 曲線は，次の**(a)**から**(f)**に掲げる事項を考慮した実験により求めること。
   (a) 実験片の形状及び寸法
   (b) 応力集中と切欠き強度
   (c) 応力の形態
   (d) 平均応力
   (e) 溶接条件
   (f) 環境温度

(7) 二次防壁の設計基準に関連し，**規則 N 編 4.22.2-1.**の規定に定めるき裂進展解析を行い，想定した初期き裂が定期間において限界き裂長さに達しないことを確認し，この解析により得たき裂長さに基づいて貨物漏洩量を算出すること。

(8) 貨物タンク板の圧縮座屈，防撓桁の横倒れ座屈，せん断座屈，倒止肘板の曲げ座屈等について，十分な強度を有することを確認すること。

(9) 応力解析の精度は，**規則 N 編 4.20.3-4.**の規定に従って，モデルタンクテストあるいは，実船の圧力試験時に応力計測を行って確認すること。

N4.22.3 最終設計条件

規則 N 編 4.22.3-1.(2)の規定の適用上，方形独立型タンクタイプ *B* の一次応力の許容応力は，**規則 N 編 4.22.3-1.(1)**の規定に定めるところによる。

N4.23 独立型タンクタイプ *C*

N4.23.1　設計原則

規則 N 編 4.23.1 の規定の適用上，貨物タンクの内圧による寸法，形状及び開口の補強については，**規則 D 編 10 章**の第一種圧力容器の規定を適用すること。

N4.23.3　最終設計条件

規則 N 編 4.23.3-2.の規定にいう「一般的に受け入れられている圧力容器の座屈理論に基づく計算」とは，*JIS*，*ASME* 等の規格に基づく計算をいう。また，設計外圧 P_e のうち，P_4 は，貨物タンクの配置に応じて，**規則 C 編 10.2**，**18.2** 及び **19.2** の規定を準用して算出したものとすること。

N4.23.6　試験

-1.　**規則 N 編 4.23.6-1.**の規定にいう「単純な円筒形又は球形の圧力容器」とは，十分な実績のある支持構造を有する円筒形又は球形の圧力容器をいう。過大な曲げ応力を生ぜしめる支持構造や双円筒形のような特殊な形状のタンクにおいては，プロトタイプテストによる歪計測により応力状態を確認する。

-2.　**規則 N 編 4.23.6-4.**の規定にいう「必要な場合」とは，貨物タンク頂板まで漲水した場合，船台又は船体構造がこの水圧荷重に耐えられない場合及び水圧試験を行うことにより設計荷重を大きく上回る過大な荷重が貨物タンクの部材又はその隣接構造にかかると想定される場合をいう。

-3.　**規則 N 編 4.23.6-6.**の規定の適用上，漏洩試験は圧力容器の *MARVS* 以上の圧力で行う気密試験とする。

N4.24 メンブレンタンク

N4.24.1　設計原則

規則 N 編 4.24.1-4.のただし書きの規定により，設計蒸気圧を 0.025*MPa* より高い圧力とする場合，**規則 N 編 4.24.8-1.**で規定するモデルテストにおいてもこの蒸気圧を考慮したものとすること。この場合，隣接船体構造の溶接及び構造詳細については，応力集中について特別の考慮を払うこと。

N4.24.2　設計検討事項

-1.　**規則 N 編 4.24.2-1.**の規定の適用上，メンブレン及び防熱材の塑性変形及び疲労に関する検討は，**規則 N 編 4.11** から **4.15** の規定に定めるすべての静的及び動的応力並びに熱応力を考慮すること。

-2.　前**-1.**に示す検討は，実船に対する寸法効果，材料，工作精度のばらつき等の影響を考慮したタンク，二次防壁，防熱構造及びタンク支持構造要素を組み合せたモデルについて疲労試験を行って確認するものとすること。この試験は，**規則 N 編 4.24.8-1.**の規定に定める試験の一環として行うこと。

N4.24.3　荷重及び荷重組合せ

規則 N 編 4.24.3 の規定によるタンクの完全性の喪失についての検討は，次の**(1)**及び**(2)**に定めるところによること。

(1)　インタバリアスペースの過圧及びタンク内の負圧については，メンブレンのプロトモデルに対して破裂試験等を行ってメンブレンの最終強度を確認すること。

(2)　スロッシング荷重については，本会が必要と認めた場合，メンブレンのプロトモデルに対して，衝撃実験等を行ってメンブレンの耐衝撃強度を確認すること。

N4.24.4　構造解析

規則 N 編 4.24.4-2.の規定の適用上，メンブレンタンクに隣接する船体構造は，**規則 C 編 14 章**の規定による他，必要がある場合は，メンブレンタンクの構造強度上，船体構造の応力を制限することを考慮しなければならない。メンブレン，メンブレン支持構造及び防熱材の許容応力は，材料の機械的性質，建造実績，製品仕様及び品質管理状況に応じてその都度定める。

N4.24.8　設計段階における試験

規則 N 編 4.24.8-1.の規定に定める試験は，一次防壁，防熱構造及び二次防壁を組み合せたモデルについて行うこと。試験体及び試験方法は，タンク方式ごとにその都度検討の上定めるものとする。

N4.24.9　試験

-1.　**規則 N 編 4.24.9-1.**の規定にいう「本会が適当と認める水圧試験」とは，**規則 B 編 2.1.5** の規定による水圧試験をいう。この場合，バラストタンク，コファダム等の船体構造側から水圧を加えて差し支えない。

-2.　**規則 N 編 4.24.9-2.**の規定にいう「メンブレンを支持するすべてのホールド構造」の漏洩試験は，**規則 B 編 2.1.5(1)**の規定に定めるところによるほか，一般船体構造に対して適用される試験方法によって差し支えない。

N4.25 一体型タンク

N4.25.1　設計基準

規則 N 編 4.25.1-2.(1)のただし書きの規定により，設計蒸気圧を 0.025*MPa* より高い圧力とする場合，貨物タンクの溶接及び構造詳細については，応力集中について特別の考慮を払うこと。

N4.25.3　構造解析

規則 N 編 4.25.3-2.の規定の許容応力は，**C31.1.3** に示すものをいう。

N4.25.5　試験

規則 N 編 4.25.5 の規定の適用上，一体型タンクの水圧試験は，**規則 B 編 2.1.5** の規定によること。ただし，*MARVS* が 0.025*MPa* を超えるか，積載貨物の比重が 0.6 を超える貨物タンクの場合は，**N4.21.5-1.**に定める試験に準ずるものとして差し支えない。

N4.26 セミメンブレンタンク

N4.26.1 設計原則

-1. **規則 N 編 4.26.1-3.**の規定の適用上，貨物タンク主要構造部材については，**規則 N 編 4.3** の規定に定める荷重を考慮して応力解析を行うこと。この場合，許容応力については，**規則 N 編 4.22.3-1.**の規定を準用すること。

-2. 前**-1.**に示す応力解析について，本会が必要と認めた場合，応力解析の精度を確認するためにモデルテスト又は貨物タンク圧力試験時に応力計測を要求することがある。

N4.28 4 章の指針

N4.28.1 静的設計における内圧計算の要領

-1. **規則 N 編 4.28.1-3.**の規定にいう「同等な他の計算方法」として，次の**(1)**から**(3)**に示すところによって差し支えない。

(1) 方形タンクの場合，タンク板上の任意の点 j の水頭は，次の式による。

$$h_j = h_{j.st} + h_{j.dyn} \qquad (MPa)$$

$$h_{j.st} = \frac{P_0 + \rho.z_j}{1.02\times10^5} \qquad (MPa)$$

$$h_{j.dyn} = \frac{\rho\sqrt{(x_j a_x)^2 + (y_j a_y)^2 + (z_j a_z)^2}}{1.02\times10^5}$$

P_0 及び ρ は，**規則 N 編 4.28.1** に定めるところによる。

a_x, a_y 及び a_z は，**規則 N 編 4.28.2** に定めるところによる。

x_j, y_j 及び z_j （m）は，**図 N4.28.1-1.**に示すところによる。

(2) 球形タンクの場合，タンク板上の任意の点における圧力 P（Φ,Θ）は，次の**(a)**及び**(b)**で与える算式による。

(a)

$$P(\Phi,\Theta) = P(\Phi,\Theta)_{st} + P(\Phi,\Theta)_{dyn}\,(MPa)$$

$$P(\Phi,\Theta)_{st} = P_0 + \frac{\rho R(1-\cos\Phi)}{1.02\times10^5} \quad (MPa)$$

$$P(\Phi,\Theta)_{dyn} = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + P_3^2} \quad (MPa)$$

$$P_1 = \frac{\rho R(\sqrt{1+a_x^2} - a_x\sin\Phi\cos\Theta - 1)}{1.02\times10^5}$$

(MPa)

$$P_2 = \frac{\rho R(\sqrt{1+a_y^2} - a_y\sin\Phi\sin\Theta - 1)}{1.02\times10^5}$$

(MPa)

$$P_3 = \frac{\rho R a_z(1-\cos\Phi)}{1.02\times10^5} \qquad (MPa)$$

P_0, ρ, a_x, a_y 及び a_z ：前**(1)**に定めるところによる。

R ：球の内半径（m）

Φ 及びΘ：**図 N4.28.1-2.**に示すところによる。

(b) 前**(a)**により定める値にかかわらず, P の値は, 次の値より小としてはならない。

$$P(\Phi,\Theta)_{\min} = P_0 + \frac{\rho R(1+a_z)(1-\cos\Phi)}{1.02\times10^5}$$

(MPa)

P_0, P, R 及び a_z ：前**(1)**に定めるところによる。

(3) 船の長さ方向に沿って水平に設置された円筒形タンクの場合, タンク板上の任意の点における圧力 P（x_j, Φ）は次の**(a)**及び**(b)**で与える算式による。

(a)

$$P(x_j,\Phi) = P(x_j,\Phi)_{st} + P(x_j,\Phi)_{dyn}\,(MPa)$$

$$P(x_j,\Phi)_{st} = P_0 + \frac{\rho R(1-\cos\Phi)}{1.02\times10^5}\,(MPa)$$

$$P(x_j,\Phi)_{dyn} = \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + P_3^2}\ \ (MPa)$$

$$P_1 = \frac{\rho x_j a_x}{1.02\times10^5} \qquad (MPa)$$

$$P_2 = \frac{\rho R(\sqrt{1+a_y^2} - a_y\sin\Phi - 1)}{1.02\times10^5}$$

(MPa)

$$P_3 = \frac{\rho R a_z(1-\cos\Phi)}{1.02\times10^5} \qquad (MPa)$$

P_0, ρ, a_x, a_y 及び a_z ：前**(2)**の定めるところによる。

R ：円筒の内半径（m）

Φ 及び x_j ：**図 N4.28.1-3.**に示すところによる。

(b) 前**(a)**により定められる値にかかわらず，P の値は，次の値未満としてはならない。

$$P(x_j,\Phi)_{\min} = P_0 + \frac{\rho R(1+a_z)(1-\cos\Phi)}{1.02\times10^5}$$

(MPa)

図 N4.28.1-1.

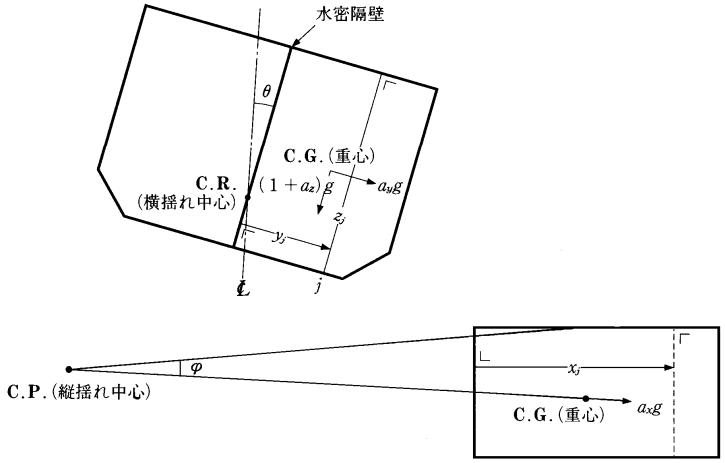


図 N4.28.1-2.

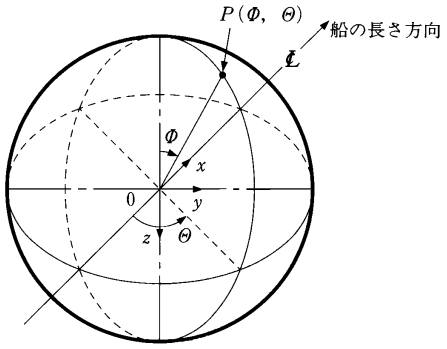
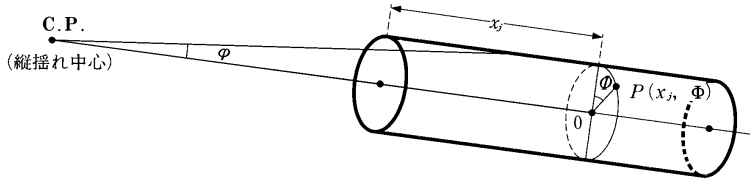


図 N4.28.1-3.



N5 を次のように改める。

N5　　プロセス用圧力容器並びに液，~~ガス~~蒸気及び圧力用管装置

N5.1　一般

~~**N5.1.1　プロセス用圧力容器**~~

~~-1.　**規則 N 編 5.1.1** の規定の適用上，「プロセス用圧力容器」とは，貨物の荷役作業，冷却及びボイルオフガスの処理等に使用され，貨物を内部に一時的に保有することのある圧力容器をいい，熱交換器を含む。貨物の入ることのない冷媒用の圧力容器並びに貨物ポンプ，圧縮機及び弁の受圧部は含まない。~~

~~-2. 前**-1.**に示すプロセス用圧力容器のうち，貨物を貯蔵することのないものについては，**規則 N 編 4 章**の規定のうち，**4.4.6-1.**及び**-2.**，**4.5.1-6.**，**4.5.2**，**4.9.3**，**4.10.1**，**4.10.2**，**4.10.9**，**4.10.10(3)**，**4.10.11**，**4.10.18** 並びに **4.11.1** の規定のみを適用する。~~

~~**N5.2　貨物及びプロセス用管装置**~~

N5.1.1~~2.1~~　一般

-1.　**規則 N 編 5.1.1~~2.1-1.~~**の規定の適用上，「~~貨物~~プロダクト用及びプロセス用管装置」とは，貨物の荷役作業，冷却，加熱及びボイルオフガスの処理，処分等に使用され，貨物に触れることのある管装置をいう。貨物に直接触れることのない冷媒用の管装置は含まれない。

-2.　前**-1.**にいう管装置には，**規則 N 編 5 章 ~~5.2~~** から **~~5.5~~**の規定のほか，管装置の重要性等を考慮して本会が必要と認めた場合，**規則 D 編**の適用を要求する場合がある。

~~-3.　**規則 N 編 5.2.1-3.**の適用上，設計温度が-5℃より低い管装置においては，次の**(1)**から**(3)**に示すところにより船体構造を保護すること。~~

~~(1)　管装置の支持部には，断熱材を設ける等により船体構造と熱的に隔離すること。ただし，管装置の設計温度を考慮して伝熱計算を行って得られた温度に対して船体構造の材質が**規則 N 編表 N6.5** に定めるところに適合する場合は，この限りでない。~~

~~(2)　管装置からの貨物液の漏洩に対する船体構造の保護として，管装置の設計温度に応じて**規則 N 編表 N6.2**，同**表 N6.3** 及び同**表 N6.4** に定める材料で構成され，十分な容量をもつ受皿若しくは，これと同等の設備を液漏洩の予想される各箇所に配置する。~~

~~(3)　設計温度が-55℃未満の液管装置の貨物タンク外のフランジ継手のすべての箇所に前**(2)**に示す受皿又はこれと同等の設備を設ける。ただし，フランジからの漏洩があっても，船体構造材を危険な温度に至らないような配置となっている場合はこの限りでない。~~

~~-4.　前**-3.(2)**及び**(3)**の受皿の材質は，当該管装置の設計温度に適するもので，*JIS* 等の規格に定められた材料として差し支えない。~~

~~-5.　**規則 N 編 5.2.1-4.**の規定の適用上，電気的接地は，**規則 H 編 2.1.4** の規定を準用したものとし，かつ，1MΩ 以下の接地抵抗値が確保されるものであること。ただし，接地のた~~

~~めにストラップが設けられている場合，当該箇所の抵抗測定は省略して差し支えない。なお，熱的隔離により船体構造から分離された貨物タンク及び二次防壁の接地部は，近づきやすい場所に設けること。~~

~~-6. **規則 N 編 5.2.1-5.**の規定にいう「残液を排出するために適当な措置」とは，貨物タンク若しくは貨物液管又は他のドレンタンクに導く残液排出管をいう。~~

~~-7. **規則 N 編 5.2.1-6.**の規定にいう「液体が満たされた状態で隔離されることのあるすべての管系及び構成要素」とは，例えば，次の**(1)**及び**(2)**に示す管装置をいう。~~

~~(1) 止め弁と止め弁の間の管~~

~~(2) 止め弁と圧縮機又は液封の可能性のあるポンプの間の管。ただし，機付安全弁が有効な場合は，この限りでない。~~

~~-8. 前**-7.**に示す管装置には，その設計圧力の大小にかかわらず逃し弁を設けること。この逃し弁は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとすること。~~

~~-9. **規則 N 編 5.2.1-7.**の規定にいう「ベント装置内に流入する液体貨物を検知し，かつ，処理する設備」とは，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによる設備をいう（**図 N5.2.1** 参照）。~~

~~(1) 液体貨物の処理設備として，次の**(a)**から**(c)**に示すところにより定められる以上の容量の処理タンクを設けること。この処理タンクの材質は，貨物液管と同等若しくはこれ以上の材質のものとし，圧力式貨物タンクの場合は膨張及び気化による温度低下を考慮したものとすること。~~

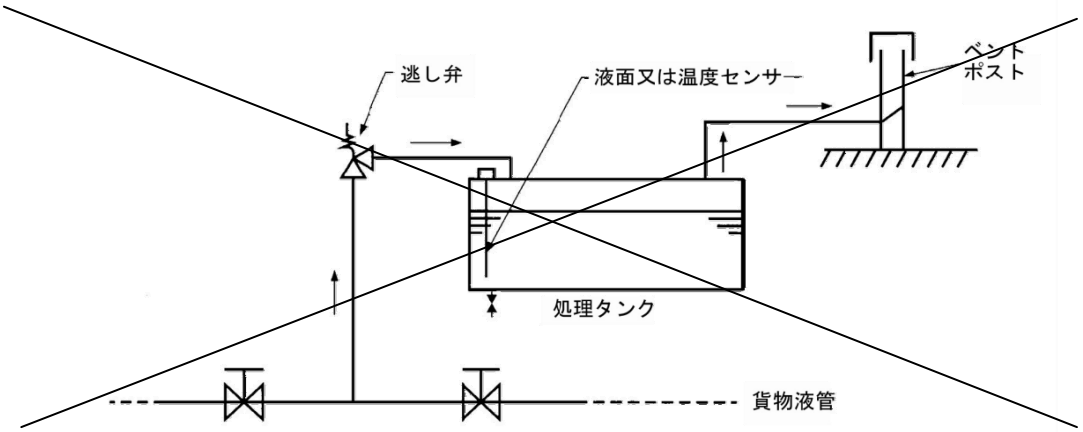
~~(a) 実際に起こり得る液封状態を想定し対象となる貨物液量を求める。~~

~~(b) 火災による入熱により初期温度（通常，管装置の最低設計温度）から逃し弁の設定圧力における飽和蒸気温度まで上昇する間の前**(a)**の液量に対する液膨張量を算出し処理タンクへの流入量を求める。~~

~~(c) ベント管装置の背圧を考慮し，前**(b)**で求めた流入量のうち処理タンク内における液相を算定し容量を求める。~~

~~(2) 液体貨物の検知装置として，低温式貨物タンクの場合は温度又は液面を，圧力式貨物タンクの場合は液面を感知し警報を発するセンサーを処理タンクに設けること。~~

~~図 N5.2.1 ベント装置内に流入する液体貨物を探知し，かつ処理する設備の例~~



N5.1.2 プロセス用圧力容器

-1. **規則 N 編 5.1.2** の規定の適用上，「プロセス用圧力容器」とは，貨物の荷役作業，

冷却及びボイルオフガスの処理等に使用され，貨物を内部に一時的に保有することのある圧力容器をいい，熱交換器を含む。貨物の入ることのない冷媒用の圧力容器並びに貨物ポンプ，圧縮機及び弁の受圧部は含まない。

-2. 前**-1.**に示すプロセス用圧力容器のうち，貨物を貯蔵することのないものについては，**規則 N 編 4 章**の規定のうち，**4.23.2**，**4.23.3-2.**，**4.23.3-1.**，**4.3.5**，**4.19.2**，**4.20.1**，**4.23.6**，**4.20.3-2.** 及び **4.23.7** の規定のみを適用する。

N5.2　装置の要件

N5.2.2　配置

-1. **規則 N 編 5.2.2-1.(1)**にいう「貨物又は貨物蒸気が当該連結管を通じて他の管装置に流入しないような予防措置」とは，貨物又は貨物蒸気用管装置とイナートガス管等の貨物操作に必要な管装置との連結管にねじ締め逆止弁と逆止弁を設けること又は眼鏡フランジと止め弁を設けることをいう（**図 N5.2.2-1.**参照）。

-2. 前**-1.**に定めるねじ締め逆止弁は，逆止弁と止め弁に替えて差し支えない。また，眼鏡フランジは，スプールピースに替えて差し支えない。

-3. **規則 N 編 5.2.2-1.(3)**に規定される垂直トランクは，次の**(1)**から**(7)**に定めるところによる。

(1) 当該トランク内の交通孔は，**規則 N 編 3.5.3** の規定を満足すること。

(2) 当該トランク内のビルジ排出装置は，**規則 N 編 3.7.2，3.7.3** 及び **3.7.4** の規定を満足すること。

(3) 当該トランクには，**規則 N 編 8.2.2** の規定を満足するベント管装置を設けること。

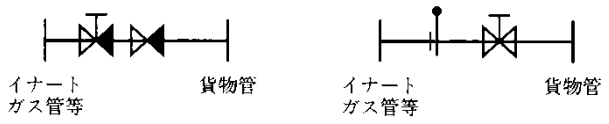
(4) 当該トランクには，**規則 N 編 9.2.2** の規定を満足するイナーティング装置を設けること。

(5) 当該トランク内の電気設備は，**規則 H 編 4.2.4** の該当規定を満足すること。

(6) 当該トランクには，**規則 N 編 12.2** の規定を満足する通風装置を設けること。

(7) 当該トランクには，**規則 N 編 13.6.2** の規定を満足するガス検知装置を設けること。

図 N5.2.2-1.



-4. **規則 N 編 5.2.2-2.**の規定にいう「液体貨物を排出するための適当な措置」とは，貨物タンク若しくは貨物液管又は他のドレンタンクに導く残液排出管をいう。

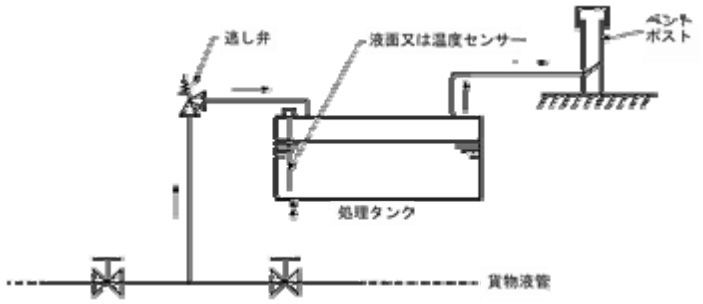
-5. **規則 N 編 5.2.2-4.**の規定にいう「ベント装置内に流入する液体貨物を検知し，かつ，処理する設備を設ける」とは，次の**(1)**及び**(2)**によることをいう（**図 N5.2.2-2.**参照）。

(1) 液体貨物の処理設備として，次の**(a)**から**(c)**に示すところにより定められる以上の容量の処理タンクを設けること。この処理タンクの材質は，貨物液管と同等又はこれ以上の材質のものとし，圧力式貨物タンクの場合は，膨張及び気化による温度低下を考慮したものとすること。

(a) 実際に起こり得る液封状態を想定し対象となる貨物液量を求める。
(b) 火災による入熱により初期温度（通常，管装置の最低設計温度）から逃し弁の設定圧力における飽和蒸気温度まで上昇する間の前**(a)**の液量に対する液膨張量を算出し処理タンクへの流入量を求める。
(c) ベント管装置の背圧を考慮し，前**(b)**で求めた流入量のうち処理タンク内における液相を算定し容量を求める。

(2) 液体貨物の検知装置として，低温式貨物タンクの場合は温度又は液面を，圧力式貨物タンクの場合は液面を感知し警報を発するセンサーを処理タンクに設けること。

図 N5.2.2-2. ベント装置内に流入する液体貨物を探知し，かつ処理する設備の例



N5.3 貨物エリアの外部の貨物管の配置

N5.3.1 非常用貨物投棄設備

規則 N 編 5.3.1 の規定の適用上，非常用貨物投棄設備は，**規則 N 編 5.10, 5.3.3(3)**及び **3.8.6** の規定も満足するものとすること。本会は，この設備の詳細に応じて追加の要求をすることがある。

~~**N5.2.2 内圧に基づく寸法**~~

~~**規則 N 編 5.2.2** の規定の適用上，次の**(1)**から**(4)**に定めるところによること。~~

~~(1) 電気抵抗溶接管で全溶接線に対する非破壊試験を行わない場合の継手効率は，0.85とする。~~

~~(2) 腐食予備厚は，メタン，プロパン，ブタン，ブタジエン及びプロピレンの貨物に対して，炭素-マンガン鋼について 0.3*mm*，ステンレス鋼及びアルミニウム合金について 0*mm* とする。内面に有効な防食を施した炭素-マンガン鋼については，0.15*mm* として差し支えない。~~

~~(3) 前**(2)**に追加して，甲板上の配置で外面に有効な防食を施されない炭素-マンガン鋼の管については，1.2*mm* を加えたものとする。~~

~~(4) 厚さに対する負の製造公差は，特に定められている場合を除いて，**規則 K 編 4.1.7**，**4.2.7**，**4.3.7**，**4.4.7** 及び **4.5.7** の規定による。~~

N5.4~~2.3~~　設計圧力

N5.~~2.3~~4.2 設計圧力

~~1.~~　**規則 N 編 5.~~2.3-2~~4.2.~~**の規定の適用上，45℃より高いか又は低い温度における設計蒸気圧力を採用する場合は，**N4.13.2~~2.6~~**に示すところによること。

-2.　**規則 N 編 5.~~2.3-2.~~4.2(~~6~~5)**の規定にいう「管系統中の逃し弁」は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び検査要領」に基づいて，承認されたものとすること。

~~**N5.2.4　許容応力**~~

~~-1.　**規則 N 編 5.2.4-2.**の規定にいう「本会の適当と認めた値」とは，炭素-マンガン鋼については，**規則 D 編表 D12.6(2)**の **F** 欄に示す値及びステンレス鋼については，スケジュール 10S に相当する値をいう。ただし，有効な防食措置が施されている鋼管及び腐食環境下に配管されない鋼管については，1*mm* を限度として，本会の認める範囲でこの値を減じることができる。また，貨物タンク内の管及び管端開放の管についても，本会が適当と認める範囲でこの値を減じることができる。~~

~~-2.　**規則 N 編 5.2.4-3.**の規定による管の寸法増加が要求されるのは，**規則 N 編 5.2.5** の規定に定める応力解析の結果必要となる場合並びに，本船の甲板上配管の都合上等，適当な支持方法及び伸縮吸収方法をとれない場合とする。~~

~~-3.　前 **2.**に示す要件の前提として管装置の支持構造は，管の自重が弁又はその他の取付け物にかかることを防止すると共に過大な振動を起こさないように支持できるものとすること。~~

~~-4.　**規則 N 編 5.2.4-4.**の規定の適用上，管付着品は，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによること。~~

~~(1)　弁，フランジ及びその他の付属品は，その形式及び寸法について *JIS* 又はこれと同等の基準によること。~~

~~(2)　ガス管装置に用いるベローズ伸縮継手の設計圧力は，管端開放管に設けるものに対して，0.2*MPa*，その他の管に設けるものに対しては，0.5*MPa* として差し支えない。~~

~~**N5.2.5　応力解析**~~

~~-1.　**規則 N 編 5.2.5** の規定の適用上，応力解析の計算条件及び許容応力は，次の**(1)**から**(5)**に示すところによるものを標準とする。~~

~~(1)　温度条件は，設計温度まで均一に冷却された状態を考慮する。基準温度（熱応力=0）は，15℃を標準とする。~~

~~(2)　荷重条件は，次の**(a)**から**(d)**に示すところによる。~~

~~(a)　内圧は，**規則 N 編 5.2.3** の規定に定める設計圧力を考慮する。~~

~~(b)　管装置の自重は，無視できない場合，加速度も含めた形で考慮する。~~

~~(c)　強制変位として，船体の許容サギング及びホギングモーメントに対応する強制歪を考慮する。~~

~~(d)　熱荷重は，前**(1)**により定める条件によるものを考慮する。~~

~~(3)　支持条件は，管装置支持部の構造，配置及び材質に応じて，本会の適当と認めるところによる。~~

~~(4)　許容応力は，計算方法及び管装置の材質に応じて，本会の適当と認めるところによる。~~

(5)　防熱材は，管の強度に全く寄与しないものとする。

2.　**規則 N 編 5.2.5** の規定により，設計温度が -110℃より高い管装置に対して次の**(1)**から**(3)**に示す場合には，応力解析を要求することがある。

(1)　甲板上配管の都合等により適当な支持方法及び伸縮吸収方法がとれない場合

(2)　新しい支持方法及び伸縮吸収方法を採用する場合

(3)　その他本会が必要と認める場合

N5.2.6　材料

1.　**規則 N 編 5.2.6-1.**の規定の適用上，管装置，弁及び管取付け物の材質は，**規則 N 編 6 章**の関連規定に適合するとともに，**規則 K 編**の関連規定にも適合するものとする。ただし，次の**(1)**から**(4)**に示す管装置等に使用される材料については，**規則 N 編 6 章**の要件を満足することを条件に *JIS* 規格又は本会が適当と認める規格に適合するものとして差し支えない。

(1)　設計圧力が 1*MPa* 未満であって設計温度が 0℃以上の貨物用及びプロセス用管装置に使用される管，弁及び管取付け物

(2)　設計圧力が 3*MPa* 未満，設計温度が 0℃以上の貨物用及びプロセス用管装置であって，呼び径 100*A* 未満のものに使用される弁及び管取付け物

(3)　設計圧力及び設計温度にかかわらず，外径 25*mm* 以下の付属管装置又は計測用管装置に使用される管，弁及び管取付け物

(4)　設計温度が -55℃以上のメンブレンタンク，セミメンブレンタンク以外の貨物タンク内外の管端開放の管。

2.　前 **1.**の規定にかかわらず，設計温度が -55℃か若しくはこれより高い貨物タンク又は貨物用及びプロセス用管装置の圧力逃し弁から導かれる貨物液に接触することのない管端開放の管装置は，**規則 N 編 6 章表 N6.4** に定める低温用鋼としなくて差し支えない。また，この材質は，*JIS* 規格又は本会が適当と認める規格に適合するものとして差し支えない。

3.　**規則 N 編 5.2.6-2.**の規定の適用上，融点が 925℃より低い材料の貨物タンク付短管に施す防熱は，管フランジの保守点検に必要最小限の範囲を除いて，**N4.9.6(2)**に示すところにより保護すること。また，貨物管等の管装置に施される防熱材料については，**N4.9.7-4.(2)** に示すところによること。

N5.3　管要素のタイプテスト

N5.3.1　タイプテストの要件

1.　**規則 N 編 5.3.1(1)**の規定の適用上，次の**(1)**又は**(2)**に該当する弁は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとすること。

(1)　設計温度が -55℃より低い貨物用及びプロセス用管装置に使用されるすべての弁

(2)　設計温度が -55℃より低い外径 25*mm* を超える付属管装置又は計測用管装置に使用される弁で常時貨物に触れるもの。

2.　**規則 N 編 5.3.1(2)**の規定の適用上，貨物タンクの内部及び外部に設ける貨物液管及び蒸気管並びに管端開放のベント管等を含む全ての貨物管装置に設けるベローズ伸縮継手は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認

~~されたものとすること。~~

~~N5.4　管の組立及び継手の詳細~~

~~N5.4.1　適用~~

~~**規則 N 編 5.4.1** のただし書の規定により，貨物タンク内の管及び管端開放の管については，次の**(1)**及び**(3)**に示すところによる。~~

~~(1)　貨物タンク内の管で管端開放のものについては，ポンプ排出管を除き，次の**(a)**から**(c)**に示すところによる。~~

~~(a)　裏当金使用の突合せ溶接継手，スリーブ継手及びねじ込み継手は，すべての場合に使用して差し支えない。~~

~~(b)　差込み及びソケット溶接フランジは，すべての場合に使用して差し支えない。~~

~~(c)　突合せ溶接継手部の非破壊検査は，省略して差し支えない。~~

~~(2)　貨物タンク外の管で管端開放のものについては，**(1)(b)**に示すところによるほか，裏当金使用の突合せ溶接継手は，全ての場合に使用して差し支えなく，突合せ溶接継手部の非破壊検査は，10%の抜取りとして差し支えない。~~

~~(3)　貨物タンク内のポンプ排出管については，**(1)(b)**及び**(c)**によるほか，突合せ溶接継手及びスリーブ継手はすべての場合に使用して差し支えない。~~

~~N5.4.2　フランジ無継手~~

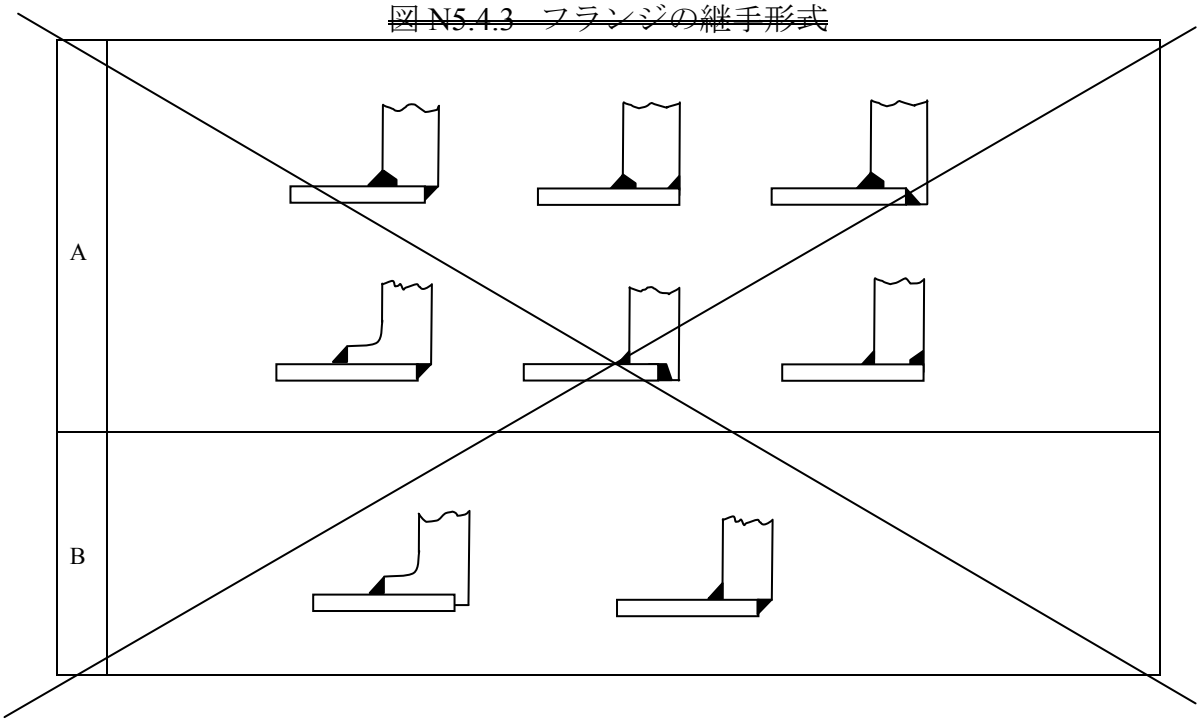
~~1.　**規則 N 編 5.4.2(3)**の規定にいう「ねじ込み継手」は，*JIS B* 0203 又はこれと同等以上の規格に適合するものとすること。~~

~~2.　**規則 N 編 5.4.2(3)**の規定にいう，「本会が適当と認める場合」とは，ねじ込み継手に回り止め等の措置を講じた場合をいう。~~

~~N5.4.3　フランジ継手~~

~~**規則 N 編 5.4.3-2.**の規定の適用上，フランジ継手のフランジは，その形式，製造及び試験については *JIS* 規格又は本会の認める規格によること。ここでいう差込み溶接形フランジとは，図 **N5.4.3** の **A** に示す形式，また，ソケット溶接形フランジの継手形式は，図 **N5.4.3** の **B** に示す形式とする。~~

~~図 N5.4.3　フランジの継手形式~~



~~N5.4.6　溶接，溶接後熱処理及び非破壊試験~~

~~1.　**規則 N 編 5.4.6-2.**の規定の適用上，管厚 10*mm* 未満の管の溶接後熱処理は，**規則 D 編 11.6.4** の規定に定めるものを除いて省略して差し支えない。~~

~~2.　**規則 N 編 5.4.6-3.**の規定の適用上，管装置の放射線透過試験の試験方法及び判定基準は，**D11.6.5-1** の規定によること。~~

~~3.　**規則 N 編 5.4.6-3.(1)**の規定にいう「本会が適当と認める場合」とは，管工作を行う事業所が常に安定した溶接を施工する能力を有すると見なされる場合で，かつ，それら安定した溶接を施工するための品質保証に関する手順書及び記録書が整備されている場合をいう。~~

~~4.　**規則 N 編 5.4.6-3.(2)**の規定にいう「他の非破壊試験」とは，超音波探傷試験及び管の用途によっては，磁粉探傷試験又は浸透探傷試験をいい，その試験方法は，**D11.4.6-2.** から **4.**の定めるところによる。~~

~~N5.5　管装置の試験~~

~~N5.5.1　適用~~

~~**規則 N 編 5.5.1** の規定の適用上，貨物タンク内の管及び管端開放の管については，**規則 N 編 5.5.2** 及び **5.5.3** の規定に定める水圧試験及び漏洩試験を省略して差し支えない。ただし，貨物タンク内の管であって管端開放されないもの及びポンプ排出管については，**規則 N 編 5.5.2** の規定に定める水圧試験を行うこと。~~

~~N5.5.3　漏洩試験~~

~~**規則 N 編 5.5.3** の規定の適用上，漏洩試験は，管装置の設計圧力の 90%以上の圧力で行うこと。ただし，検知能力の高い媒体で行う場合は，この試験圧力を減ずることがある。~~

~~**N5.5.4　使用試験**~~

~~**規則 N 編 5.5.4** の規定の適用上，管装置の使用試験は，**N4.10.14** に示すところにより行うこと。~~

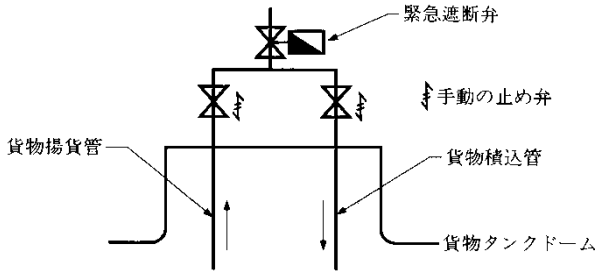
N5.6~~5~~ 貨物用弁の要件

N5.6.~~1~~5.2 貨物タンク~~付止め弁~~の連結部

-1.　**規則 N 編 5.6~~5~~5.2.~~1(1)~~-1.**及び~~(2)~~-2.の規定の適用上，貨物タンクと貨物タンク付止め弁の間には，伸縮継手を設けないこと。また，規則にいう「完全に閉鎖できるものであり，かつ，設置場所において手動操作が可能~~設置場所において手動操作可能であり，かつ，その系統を完全に閉鎖できる~~」とは，例えば，当該弁に手動ハンドルによる閉鎖機構を設けることをいう。

-2.　**規則 N 編 5.5.2-2.~~6.1(2)~~**の規定の適用上，手動の止め弁と~~，~~緊急遮断弁~~の~~を併設する場合は，例えば，**図 N5.5.2~~6.1~~**に示すようなものとして差し支えない。

図 N5.5.2~~6.1~~　止め弁と緊急遮断弁の併設



N5.6~~5~~.3　貨物~~ホース~~マニホールド連結部~~の要件~~

-1.　**規則 N 編 5.6~~5~~.3-1.**の規定にいう「~~移送作業中に~~使用しない移送連結部」とは，荷役に使用されない，例えば，ガスフリーに使用されるホース連結部等をいう。この場合，連結部には，止め弁とブランクフランジを設けること。

-2.　**規則 N 編 5.6~~5~~.3** の規定の適用上，貨物ホース連結部の陸上配管との接続部は，電気的に接続できるものとすること。

~~**N5.6.4　緊急遮断弁の要件**~~

~~-1.　**規則 N 編 5.6.4-1.**の規定の適用上，次の**(1)**から**(5)**に示すところによること。~~

~~(1)　貨物コントロール室がなく，荷役作業を遠隔操作で行わない場合の緊急遮断弁の遠隔操作場所の一箇所は，操舵室とする。~~

~~(2)　規則の規定でいう「フェイルクローズ型のもの」とは，例えば次の**(a)**又は**(b)**に示すところによるものをいう。~~

~~(a)　油圧又は，空気圧は，弁の開動作のためにのみ使用し，弁の閉動作はフェイルクローズ作動時も含めて，スプリング又はウェイト等によって行われるもの~~

~~(b)　弁の口径が大きく，前**(a)**の方法が実際的でないために弁の開及び閉動作共に油圧又は空気圧を使用する場合には，フェイルクローズ時の作動用油圧又は，空~~

~~気圧を特設の蓄圧タンクから供給するものとし，このシステムの構成は，次の **i)**から **iii)**に示すところによる。~~

~~i) 弁操作用のシリンダは，通常動作及びフェイルクローズ動作の両方に兼用して差し支えないが，フェイルクローズ作動用特設蓄圧タンクから弁操作用シリンダまでの油圧又は空気圧管系は，通常動作用のこれら管系と兼用しないこと。また，フェイルクローズ用油圧又は空気圧管系には，原則として止め弁を設けないこと。~~

~~ii) フェイルクローズの作動用蓄圧タンクの容量は，接続するすべての緊急遮断弁を少なくとも 2 回以上作動させるのに十分なものとすること。ただし，1 つの蓄圧タンクが両玄に設けた同種の緊急遮断弁に接続する場合は，片玄のみの緊急遮断弁を 2 回以上作動させるものとして差し支えない。~~

~~iii) 通常動作用の油圧又は空気圧のそう失及びフェイルクローズ作動時に警報を発するものとすること。~~

~~(3) 規則の規定にいう「設置場所で手動閉鎖できるもの」とは，手動ハンドルによる直接手動閉鎖できるもののほか，フェイルクローズ機構を利用した油圧又は空気圧の手動による開放により閉鎖できるもの若しくは手動ポンプにより閉鎖できるものをいう。~~

~~(4) 規則の規定にいう「30 秒以内の動作で完全閉鎖」の規定は，前**(3)**に示す手動の閉鎖機構には，適用しなくて差し支えない。~~

~~(5) 緊急遮断弁の遮断用の油圧又は空気圧管系には，止め弁を設けない。~~

~~-2. 緊急遮断弁のハンドル位置による開閉状態の確認は，**規則 5.6.4-2.**に規定する開閉指示器として認められない。~~

~~N5.7 船舶の貨物ホース~~

~~N5.7.1 一般~~

~~**規則 N 編 5.7** の規定の適用上，船舶に搭載する貨物ホースは，次の**(1)**から**(3)**までのいずれかに該当するものとすること。~~

~~(1) 船舶安全法第 6 条第 3 項（予備検査）又は第 6 条の四第 1 項（型式承認）の規定に基づく検査又は検定に合格したもの。~~

~~(2) 一般財団法人日本舶用品検定協会の行う検査に合格したもの。~~

~~(3) **附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたもの。~~

N5.5.6 逃し弁

-1. **規則 N 編 5.5.6** の規定にいう「液体が満たされた状態で隔離されることのあるすべての管系及び構成要素」とは，例えば，次の**(1)**及び**(2)**に示す管装置をいう。

(1) 止め弁と止め弁の間の管

(2) 止め弁と圧縮機又は液封の可能性のあるポンプの間の管。ただし，機付安全弁が有効な場合は，この限りでない。

-2. 前**-1.**に示す管装置には，その設計圧力の大小にかかわらず逃し弁を設けること。この逃し弁は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づい

て承認されたものとすること。

N5.~~8~~6 貨物移送~~方法~~配置

N5.~~8~~6.1 貨物移送設備

-1. **規則 N 編 5.~~8~~6.1** の規定の適用上，貨物移送設備を，サブマージド形ポンプ又はディープウェル形ポンプとする場合は，予備の貨物ポンプ又は**規則 N 編 5.~~8~~6.2** の規定に定める貨物移送設備を設けること。

-2. 前**-1.**に示す予備の貨物ポンプは，次の**(1)**から**(3)**に示すところによって差し支えない。

(1) 1 つの貨物タンクに 2 組以上の貨物ポンプを備える場合には，それらが常用されるものであっても，予備の貨物ポンプは，省略して差し支えない。貨物タンクを隔壁で仕切り，隔壁の最下部に連絡孔又は，遠隔操作の隔壁弁等を設けない構造にあっては，隔壁で仕切られた各タンクを 1 つの貨物タンクとみなすものとする。

(2) ストリッピングポンプは，予備のポンプとみなして差し支えない。

(3) エダクタは，予備のポンプとみなして差し支えない。ただし，異種貨物の混載の場合にも，駆動流体を常に使用できるように注意を払ったものとすること。

-3. **規則 N 編 5.~~8~~6.1** の規定に定める貨物ポンプは，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとすること。

N5.~~8~~6.2 加圧による貨物移送

-1. **規則 N 編 5.~~8~~6.2** の規定にいう「ガスの加圧により貨物を移送する場合~~方法~~」とは，例えば，液体貨物のヒートアップ又は圧縮機による加圧により貨物を移送する場合~~方法~~をいう。

-2. 前**-1.**に示す圧縮機は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとすること。

N5.6.5 貨物サンプリング連結部

規則 N 編 5.6.5-2.の適用上，サンプル採取口に設ける 2 つの弁は，500*mm* 以上離して配置することを標準とする。ただし，本会が適当と認める場合にあっては，この限りではない。

N5.7 取付け要件

N5.7.2 低温に対する予防措置

-1. **規則 N 編 5.7.2** の適用上，設計温度が-5℃より低い管装置においては，次の**(1)**から**(3)**に示すところにより船体構造を保護すること。

(1) 管装置の支持部には，断熱材を設ける等により船体構造と熱的に隔離すること。ただし，管装置の設計温度を考慮して伝熱計算を行って得られた温度に対して船体構造の材質が**規則 N 編表 N6.5** に定めるところに適合する場合は，この限りでない。

(2) 管装置からの貨物液の漏洩に対する船体構造の保護として，管装置の設計温度に応

じて**規則 N 編表 N6.2**，同**表 N6.3** 及び同**表 N6.4** に定める材料で構成され，十分な容量をもつ受皿若しくは，これと同等の設備を液漏洩の予想される各箇所に配置する。

(3)　設計温度が-55℃未満の液管装置の貨物タンク外のフランジ継手のすべての箇所に前**(2)**に示す受皿又はこれと同等の設備を設ける。ただし，フランジからの漏洩があっても，船体構造材を危険な温度に至らないような配置となっている場合はこの限りでない。

-2.　前**-1.(2)**及び**(3)**の受皿の材質は，当該管装置の設計温度に適するもので，*JIS* 等の規格に定められた材料として差し支えない。

N5.7.4　接地

規則 N 編 5.7.4 の規定の適用上，電気的接地は，**規則 H 編 2.1.4** の規定を準用したものとし，かつ，1*M*Ω 以下の接地抵抗値が確保されるものであること。ただし，接地のためにストラップが設けられている場合，当該箇所の抵抗測定は省略して差し支えない。なお，熱的隔離により船体構造から分離された貨物タンク及び二次防壁の接地部は，近づきやすい場所に設けること。

N5.8.1　一般

規則 N 編 5.8.1 のただし書の規定により，貨物タンク内の管及び管端開放の管については，次の**(1)**から**(3)**による。

(1)　貨物タンク内の管で管端開放のものについては，ポンプ排出管を除き，次の**(a)**及び**(b)**に示すところによる。

(a)　裏当金使用の突合せ溶接継手，スリーブ継手及びねじ込み継手は，すべての場合に使用して差し支えない。

(b)　差込み及びソケット溶接フランジは，すべての場合に使用して差し支えない。

(2)　貨物タンク外の管で管端開放のものについては，**(1)(b)**に示すところによるほか，裏当金使用の突合せ溶接継手は，全ての場合に使用して差し支えない。

(3)　貨物タンク内のポンプ排出管については，**(1)(b)**及び**(c)**によるほか，突合せ溶接継手及びスリーブ継手はすべての場合に使用して差し支えない。

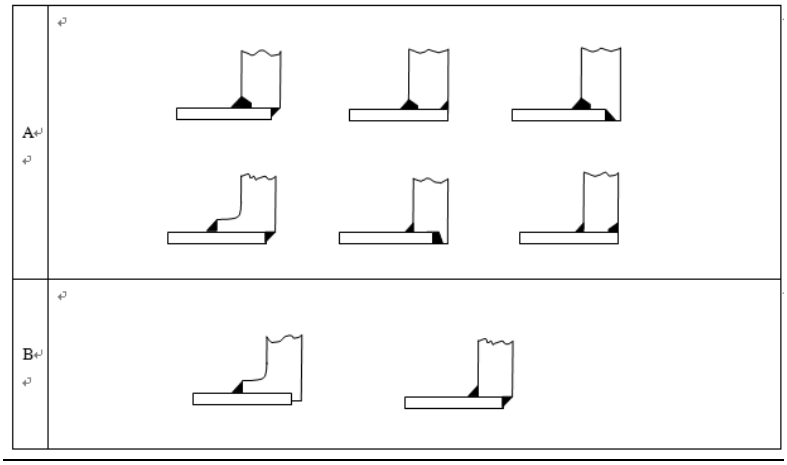
N5.8.2　フランジ無継手

規則 N 編 5.8.2(3)の規定にいう「ねじ込み継手」は，*JIS B* 0203 又はこれと同等以上の規格に適合するものとすること。

N5.8.3　フランジ継手

規則 N 編 5.8.3-2.の規定の適用上，フランジ継手のフランジは，その形式，製造及び試験については *JIS* 規格又は本会の認める規格によること。ここでいう差込み溶接形フランジとは，**図 N5.8.3** の **A** に示す形式，また，ソケット溶接形フランジの継手形式は，**図 N5.8.3** の **B** に示す形式とする。

図 N5.8.3　フランジの継手形式



N5.9　溶接，溶接後熱処理及び非破壊試験

N5.9.2　溶接後熱処理

規則 N 編 5.9.2 の規定の適用上，管厚 10*mm* 未満の管の溶接後熱処理は，**規則 D 編 11.6.4** の規定に定めるものを除いて省略して差し支えない。

N5.9.3　非破壊検査

-1.　**規則 N 編 5.9.3** の規定の適用上，管装置の放射線透過試験及び超音波探傷試験の試験方法並びに判定基準は，**D11.6.5-1.**及び**-2.**の規定によること。

-2.　**規則 N 編 5.9.3(2)**の規定にいう「本会が適当と認める場合」とは，管工作を行う事業所が常に安定した溶接を施工する能力を有すると見なされる場合で，かつ，それら安定した溶接を施工するための品質保証に関する手順書及び記録書が整備されている場合をいう。

-3.　**規則 N 編 5.9.3(3)**の規定にいう「他の非破壊試験」とは，磁粉探傷試験又は浸透探傷試験をいい，その試験方法は，**D11.4.6-3.**及び**-4.**の定めるところによる。

N5.11 管装置部品の要件

N5.11.2　管の厚さ

-1.　**規則 N 編 5.11.2** の規定の適用上，次の**(1)**から**(4)**による。

(1)　電気抵抗溶接管で全溶接線に対する非破壊試験を行わない場合の継手効率は，0.85 とする。

(2)　腐食予備厚は，メタン，プロパン，ブタン，ブタジエン及びプロピレンの貨物に対して，炭素-マンガン鋼について 0.3*mm*，ステンレス鋼及びアルミニウム合金について 0*mm* とする。内面に有効な防食を施した炭素-マンガン鋼については，0.15*mm* として差し支えない。

(3)　前**(2)**に追加して，甲板上の配置で外面に有効な防食を施されない炭素-マンガン鋼

の管については，1.2*mm* を加えたものとする。

(4) 厚さに対する負の製造公差は，特に定められている場合を除いて，**規則 K 編 4.1.7**，**4.2.7**，**4.3.7**，**4.4.7** 及び **4.5.7** の規定による。

-2. **規則 N 編 5.11.2-3.**の適用上，炭素-マンガン鋼については**規則 D 編表 D12.6(2)**の **F** 欄に示す値，ステンレス鋼についてはスケジュール 10S に相当する値をいう。ただし，有効な防食措置が施されている鋼管及び腐食環境下に配管されない鋼管については，1*mm* を限度として，本会の認める範囲でこの値を減じることができる。また，貨物タンク内の管及び管端開放の管についても，本会が適当と認める範囲でこの値を減じることができる。

-3. **規則 N 編 5.11.2-4.**の適用上，**規則 N 編 5.11.5** の規定に定める応力解析の結果必要となる場合並びに本船の甲板上配管の都合上等，適当な支持方法及び伸縮吸収方法をとれない場合には，管の肉厚を増すこと。

-4. 前**-3.**に示す要件の前提として管装置の支持構造は，管の自重が弁又はその他の取付け物にかかることを防止すると共に過大な振動を起こさないように支持できるものとすること。

N5.11.5 応力解析

-1. **規則 N 編 5.11.5** の規定の適用上，応力解析の計算条件及び許容応力は，次の**(1)**から**(5)**に示すところによるものを標準とする。

(1) 温度条件は，設計温度まで均一に冷却された状態を考慮する。基準温度（熱応力=0）は，15℃を標準とする。

(2) 荷重条件は，次の**(a)**から**(d)**に示すところによる。

(a) 内圧は，**規則 N 編 5.4** の規定に定める設計圧力を考慮する。

(b) 管装置の自重は，無視できない場合，加速度も含めた形で考慮する。

(c) 強制変位として，船体の許容サギング及びホギングモーメントに対応する強制歪を考慮する。

(d) 熱荷重は，前**(1)**により定める条件によるものを考慮する。

(3) 支持条件は，管装置支持部の構造，配置及び材質に応じて，本会の適当と認めるところによる。

(4) 許容応力は，計算方法及び管装置の材質に応じて，本会の適当と認めるところによる。

(5) 防熱材は，管の強度に全く寄与しないものとする。

-2. **規則 N 編 5.11.5** の適用上，設計温度が-110℃より高い管装置であっても，次の**(1)**から**(3)**に示す場合には，応力解析を要求することがある。

(1) 甲板上配管の都合等により適当な支持方法及び伸縮吸収方法がとれない場合

(2) 新しい支持方法及び伸縮吸収方法を採用する場合

(3) その他本会が必要と認める場合

N5.11.6 継手，弁及び取付部品

-1. **規則 N 編 5.11.6** の規定の適用上，取り付け物は，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによること。

(1) 弁，フランジ及びその他の付属品は，その形式及び寸法について *JIS* 又はこれと同等の基準によること。

(2) 蒸気管装置に用いるベローズ伸縮継手の設計圧力は，管端開放の管系統又は圧力逃し弁排出管系統に設けるものに対して 0.2*MPa*，その他の管に設けるものに対して

は，0.5*MPa* 又は逃し弁の設定圧力の 10 倍の圧力のいずれか低い方以上として差し支えない。

-2. **規則 N 編 5.11.6-4.**の規定の適用上，ベローズ伸縮継手は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとすること。

N5.11.7　船舶の貨物ホース

規則 N 編 5.11.7 の規定の適用上，船舶に搭載する貨物ホースは，次の**(1)**から**(3)**のいずれかに該当するものとすること。

(1) 船舶安全法第 6 条第 3 項（予備検査）又は第 6 条の四第 1 項（型式承認）の規定に基づく検査又は検定に合格したもの。

(2) 一般財団法人日本舶用品検定協会の行う検査に合格したもの。

(3) **附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたもの。

N5.12 材料

N5.12.1　材料

-1. **規則 N 編 5.12.1** の規定の適用上，管装置，弁及び管取付け物の材質は，**規則 N 編 6 章**の関連規定に適合するとともに，**規則 K 編**の関連規定にも適合するものとする。ただし，次の**(1)**から**(4)**に示す管装置等に使用される材料については，**規則 N 編 6 章**の要件を満足することを条件に *JIS* 規格又は本会が適当と認める規格に適合するものとして差し支えない。

(1) 設計圧力が 1*MPa* 未満であって設計温度が 0℃以上の貨物用及びプロセス用管装置に使用される管，弁及び管取付け物

(2) 設計圧力が 3*MPa* 未満，設計温度が 0℃以上の貨物用及びプロセス用管装置であって，呼び径 100*A* 未満のものに使用される弁及び管取付け物

(3) 設計圧力及び設計温度にかかわらず，外径 25*mm* 以下の付属管装置又は計測用管装置に使用される管，弁及び管取付け物

(4) 設計温度が-55℃以上のメンブレンタンク，セミメンブレンタンク以外の貨物タンク内外の管端開放の管

-2. 前**-1.**の規定にかかわらず，設計温度が-55℃か若しくはこれより高い貨物タンク又は貨物用及びプロセス用管装置の圧力逃し弁から導かれる貨物液に接触することのない管端開放の管装置は，**規則 N 編 6 章表 N6.4** に定める低温用鋼としなくて差し支えない。また，この材質は，*JIS* 規格又は本会が適当と認める規格に適合するものとして差し支えない。

N5.12.2　融点の低い材料

規則 N 編 5.12.2 の規定の適用上，融点が 925℃より低い材料の貨物タンク付短管に施す防熱は，管フランジの保守点検に必要最小限の範囲を除いて，**規則 N 編 4.19.3-4.**に示すところにより保護すること。また，貨物管等の管装置に施される防熱材料については，**N4.19.3-6.(2)**及び**規則 N 編 5.12.3-2.**に示すところによること。

N5.13 試験要件

N5.13.1 管部品のタイプテスト

-1. **規則 N 編 5.13.1-1.**の規定の適用上，次の**(1)**又は**(2)**に該当する弁は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとすること。

(1) 設計温度が-55℃より低い貨物用及びプロセス用管装置に使用されるすべての弁

(2) 設計温度が-55℃より低い外径 25*mm* を超える付属管装置又は計測用管装置に使用される弁で常時貨物に触れるもの。

-2. **規則 N 編 5.13.1-2.**の規定の適用上，貨物タンクの内部及び外部に設ける貨物液管及び蒸気管並びに管端開放のベント管等を含む全ての貨物管装置に設けるベローズ伸縮継手は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとすること。

N5.13.2 管装置の試験

-1. **規則 N 編 5.13.2-3.**の規定の適用上，漏洩試験は，管装置の設計圧力の 90%以上の圧力で行うこと。ただし，検知能力の高い媒体で行う場合は，この試験圧力を減ずることがある。

-2. **規則 N 編 5.13.2-5**.の規定の適用上，管装置の使用試験は，**N4.20.3-4.**から**-7.**に示すところにより行うこと。

N6 を削り，新たに N6 として次の 1 章を加える。

N6　　構造材料及び品質管理

N6.2　範囲及び一般要件

N6.2.3　溶接後熱処理を行う場合の規格値

規則 N 編 6.2.3 の規定の適用上，溶接後熱処理を行う場合，これが**規則 N 編 6.6.2** 又は **5.9.2** の規定に従って行う場合と否とにかかわらず，母材の性質は，溶接後熱処理を行った状態又は，これと同等な状態で**規則 N 編表 N6.1** から**表 N6.4** の定めるところによるものとし，**規則 N 編 6.3** の規定に定める溶接施工方法承認試験及び製品溶接確認試験における溶接部の性質は，溶接後熱処理を行った状態で，**規則 N 編 6.5.3-5.**及び，**6.5.5** の規定を満足するものとすること。

N6.3　一般試験要件及び試験片

N6.3.1　引張試験

規則 N 編 6.3.1-2.の規定の適用上，材料の引張強さ，降伏応力及び伸びの規格値は，**規則 K 編**に定める材料について，同編の関連規定に定めるところによる。

N6.3.2　衝撃試験

規則 N 編 6.3.2-1.にいう「本会の適当と認めるところ」とは，**K 編表 K4.28 備考(6)**によることをいう。

N6.3.4　破面観察及びその他の試験

規則 N 編 6.3.4 にいう「本会の適当と認めるところ」とは，貨物タンク及びプロセス用圧力容器の溶接施工方法承認試験においては，**N6.5.3-1.(2)**による。

N6.4　材料

N6.4.1　金属材料に関する一般規定

-1.　**規則 N 編表 N6.1** の規定の適用上，次の**(1)**から**(4)**に示すところによること。

(1)　本表の脚注(1)に示す縦及びスパイラル溶接管の使用は，**規則 K 編 4 章**の関連規定に定めるところによる。

(2)　本表の脚注(1)に示す付着品については，設計圧力が 3*MPa* 未満，設計温度が 0℃以上の独立型タンクタイプ *C* 及びプロセス用圧力容器の付着品であって，呼び径が 100*A* 未満のものについては，*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とができる。

(3)　本表脚注(4)に示す焼ならしに対する代替としての制御圧延は，温度制御圧延又は *TMCP* とすることができる。また，焼入れ焼もどしの代替としての制御圧延は，

TMCP とすることができる。

(4) 板厚が 40*mm* を超え 50*mm* までの材料については，衝撃試験の試験温度を-30℃とする。

-2. **規則 N 編表 N6.2** の脚注(4)に示す焼ならし又は焼入れ焼もどしの代替としての制御圧延は，*TMCP* とすることができる。

-3. **規則 N 編表 N6.3** の適用上，次の**(1)**から**(3)**に示すところによること。

(1) 本表の脚注(2)に示す-165℃より低い設計温度での使用について，5083 タイプのアルミニウム合金，オーステナイト系ステンレス鋼，36%*Ni* 鋼及び 9%*Ni* 鋼は，-196℃の設計温度で使用して差し支えない。

(2) 本表の脚注(5)に示す化学成分の規格値は，**規則 K 編**に定める材料について，同編の関連規定の定めるところによる。

(3) 本表の脚注(9)に示す衝撃試験の省略は，本表に掲げるタイプのオーステナイト系ステンレス鋼について，一般的に認められる。

-4. **規則 N 編表 N6.4** の適用上，次の**(1)**から**(5)**に示すところによること。

(1) 本表の脚注(1)に示す縦及びスパイラル溶接管の使用は，前**-1.(1)**に示すところによる。

(2) 本表の脚注(2)に示す鍛造品及び鋳造品の規格値は，**規則 K 編**に定められているものについて，同編の関連規定に定めるところによる。

(3) 本表の脚注(3)に示す-165℃より低い設計温度での使用に対しては，前**-3.(1)**に示すところによる。

(4) 本表の脚注(5)に示す化学成分の規格値は，前**-3.(2)**に示すところによる。

(5) 本表の脚注(8)に示す衝撃試験の省略は，前**-3.(3)**に示すところによる。

-5. **規則 N 編 6.4.1(6)**の適用上，鋳造品の規格値は，**規則 K 編**に定められているものについて，同編の関連規定に定めるところによる。

N6.5 金属材料の溶接及び非破壊試験

N6.5.1 一般

-1. **規則 N 編 6.5** の規定は，独立型タンク，セミメンブレンタンク，プロセス用圧力容器及び一体型タンク並びに管装置に対するものでメンブレンタンクについては，その構造様式に応じて，本会の適当と認めるところによる。

-2. **規則 N 編 6.5** の規定の適用上，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによる。

(1) **規則 N 編表 N6.3** 及び**表 N6.4** に掲げるタイプのオーステナイト系ステンレス鋼の溶接継手に対する衝撃試験は，一般的に省略して差し支えない。

(2) アルミニウム合金の溶接継手に対する衝撃試験については，5083 タイプのアルミニウム合金について，一般的に省略して差し支えない。また，5083 タイプ以外のアルミニウム合金については，じん性を確認するための試験を要求することがある。

N6.5.3 貨物タンク，プロセス用圧力容器及び二次防壁の溶接施工方法承認試験

-1. **規則 N 編 6.5.3-4.**の規定の適用上，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによる。

(1) **規則 N 編 6.5.3-4.(3)**の規定のただし書きに定める母材と溶接金属の強度レベルが異なる場合に行う縦方向試験片による曲げ試験として，**規則 M 編 4.2** の規定に定め

る縦方向曲げ試験を行うこと。

(2) **規則 N 編 6.5.3-4.**の規定の適用上，独立型タンクタイプ *C* 及びプロセス用圧力容器については，**規則 D 編 11 章**の規定に従って，マクロ試験，ミクロ試験及び硬さ試験を行うこと。他の独立型タンク，一体型タンク及びセミメンブレンタンクについては，**規則 M 編 4 章**の規定に従って，マクロ試験を行うこと。

-2. **規則 N 編 6.5.3-5.**の規定の適用上，溶接施工方法承認試験は，**規則 N 編 6.5.3-5.**の規定による他，**規則 M 編 4 章**及び **D 編 11 章**の該当規定によること。

-3. **規則 N 編 6.5.3-5.(1)**の規定の適用上，溶接金属が母材より低い引張強さを有する場合の継手の横引張強さは，**規則 M 編 4.2.5** の規定に定めるところによること。

-4. **規則 N 編 6.5.3-5.(2)**の規定の適用上，曲げ試験は，**規則 N 編 6.5.3-5.(2)**の規定による他，**規則 M 編 4.2.6** の規定に定めるところによること。

-5. **規則 N 編 6.5.3-5.(3)**の規定の適用上，衝撃試験の試験温度は，**N4.19.2** に示すところによって差し支えない。

N6.5.4 管の溶接施工方法承認試験

規則 N 編 6.5.4 の規定の適用上，管の溶接施工方法承認試験は，**規則 N 編 6.5.3** の規定による他，**規則 D 編 11 章**及び **M 編 4 章**の該当規定によること。

N6.5.5 製品溶接確認試験

-1. 製品溶接確認試験は，**規則 N 編 6.5.5** 及び**規則 D 編 11 章**の該当規定によるほか，次の規定によること。

(1) 適用

独立型タンクの溶接を行うときは，**規則 M 編**に規定する溶接法承認試験のほか，次の各号の規定により製品溶接確認試験を各溶接姿勢ごとに行うこと。

(a) タイプ *A* 独立型タンク

少なくとも主要構造材の突合せ継手の溶接長 50*m* ごとに 1 個の供試材について，製品溶接確認試験を行うこと。ただし，製造所の実績及び品質管理の実状を考慮して，この供試材の数を減じるか，又は，製品溶接確認試験を省略することができる。

(b) タイプ *B* 独立型タンク

少なくとも主要構造部材の突合せ継手の溶接長 50*m* ごとに 1 個の供試材について，製品溶接確認試験を行うこと。ただし，製造所の実績及び品質管理の実状を考慮し，かつ，少なくとも 1 つのタンクに対して，1 個以上の供試材を採取することを条件に，供試材の数を溶接長 100*m* ごとに 1 個まで減じることができる。

(c) タイプ *C* 独立型タンク

少なくとも主要構造部材の突合せ継手の溶接長 30*m* ごとに 1 個の供試材について，製品溶接確認試験を行うこと。ただし，製造所の実績及び品質管理の実状を考慮して，この供試材の数を溶接長 50*m* ごとに 1 個まで減じることができる。

(2) 試験要領

(a) 製品溶接確認試験は同一の溶接法，溶接姿勢及び溶接条件の継手に対し，前**(1)** に規定された溶接長ごとに行う。

(b) 試験片は，原則として本体の溶接継手と同一線上にあるように取り付け，本体と同時に溶接するものとする。

(3) 試験の種類

試験の種類は，**表 N6.5.5-1.**のとおりとする。

(4) 試験材

試験材の形状及び寸法は，**図 N6.5.5-1.**による。ただし，タイプ *A* 及び *B* 独立型タンクの場合，引張試験は行う必要はない。

(5) 試験片

(a) 引張試験片の形状及び寸法は，**規則 M 編表 M3.1** に規定する *U2A* 号又は *U2B* 号試験片とする。

(b) 曲げ試験片の形状及び寸法は，**規則 M 編表 M3.2** に規定する *UB-1* 号，*UB-2* 号又は *UB-3* 号とする。なお，試験材の厚さが 20*mm* を超えるものについては，表曲げ及び裏曲げ試験片に代えて側曲げ試験片とする。

(c) 衝撃試験片は，**規則 K 編表 K2.5** の *U4* 号試験片とする。衝撃試験は，各試験材ごとに 1 組 3 個の試験片を採取して行う。なお，試験片は，**規則 M 編図 M4.4** に示す A の位置と，B から E までのうち溶接施工方法承認試験において最小値を示した位置から交互に採取する。すなわち，ある試験材から A の位置で 1 組 3 個の試験片を採取し，次の試験材からは，B から E までのうち最小値を示した位置で 1 組 3 個の試験片を採取する。順次これを繰返す。

(6) 引張試験

溶接継手の引張強さは母材の規格値以上とする。ただし，溶接金属が母材より低い引張強さを有する場合の継手の引張強さは，**規則 M 編 4.2.5** の規定に定めるところによること。

(7) 曲げ試験

(a) 試験片は，板厚の 2 倍に相当する内側半径をもつ押型で曲げ角度 180 度まで曲げる。

(b) 曲げ試験の結果，曲げられた外表面にいかなる方向にも長さ 3*mm* を超える割れ，その他の著しい欠陥がないものとする。

(8) 衝撃試験

衝撃試験の規格値は，**規則 M 編表 M4.8** のとおりとする。

-2. **規則 N 編 6.5.5-1.**の規定の適用上，二次防壁の溶接施工試験の試験片の数は，建造実績及び品質管理状況等を考慮して，同一条件の溶接施工に対しては，本会が認めるところにより減じることができる。この場合，溶接姿勢ごと及び突合せ溶接継手 200*m* ごとまで減じて差し支えない。

-3. **規則 N 編 6.5.5-5.**の規定の適用上，一体型タンクの製品溶接確認試験の試験片の数は，前**-2.**に示す二次防壁の扱いに準じて差し支えない。メンブレンタンクの製品溶接確認試験については，タンクの構造方式に応じて本会の適当と認めるところによる。

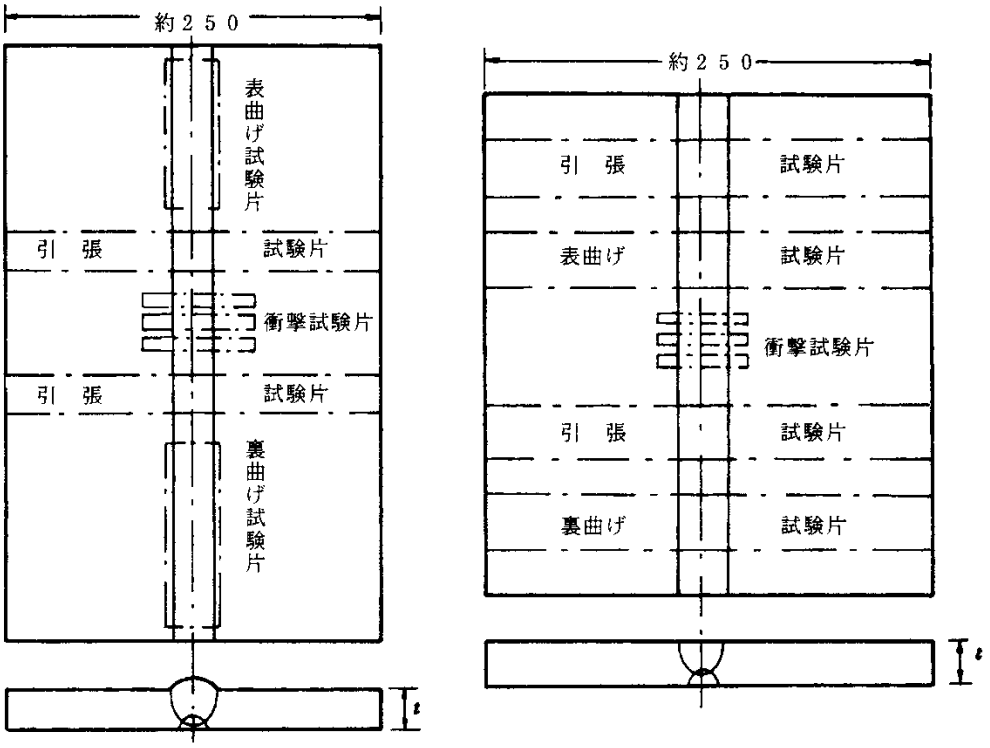
表 N6.5.5-1. 試験の種類

材　　料	試験の種類
9%*Ni* 鋼	引張試験，曲げ試験及び衝撃試験
オーステナイト系ステンレス鋼	引張試験及び曲げ試験
アルミニウム合金(1)	引張試験及び曲げ試験
低温用鋼（9%*Ni* 鋼を除く。）	引張試験，曲げ試験及び衝撃試験

注

(1) 5083 タイプ以外のアルミニウム合金については，じん性を確認するための試験を要求することがある。

図 N6.5.5-1. 製品溶接確認試験の試験材（単位：*mm*，厚さ：*t*）



（a） 9％ *Ni* 鋼の試験材　　（b） (a)以外の材料に対する試験材

N6.5.6 非破壊試験

-1. **規則 N 編 6.5.6-1.**の規定にいう非破壊試験の試験方法及び判定基準は，次の**(1)**から**(4)**に示すところによること。

(1) 放射線透過試験は，**規則 D 編 11.4.5** の規定を準用する。ただし，**D11.4.5-2.(2)**の規定は適用しない。

(2) 超音波探傷試験は，**D11.4.6-2.**の規定を準用する。

(3) 磁粉探傷試験は，**D11.4.6-3.**の規定を準用する。

(4) 浸透探傷試験は，**D11.4.6-4.**の規定を準用する。

-2. **規則 N 編 6.5.6-1.**の規定に従って，放射線透過試験に代えて超音波探傷試験を行う場合，本会の適当と認めるところにより，少なくともその総数の 10%に相当する数の当該検査箇所に対して，放射線透過試験を行うこと。

-3. **規則 N 編 6.5.6-2.**の規定に定める独立型タンクタイプ *A* 及びタイプ *B* 並びにセミメンブレンタンクのタンク板の突合せ溶接継手以外の非破壊検査は，貨物タンクの重要構造部材のうち，本会が特に必要と認める高応力部等のすみ肉溶接継手については，前**-1.**に示す磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を行うこと。また，貨物タンクの重要部材のうち，桁の面材等の突合せ溶接継手には，本会が特に必要と認める高応力部について，前**-1.**に示す放射線透過試験を行うこと。

-4. **規則 N 編 6.5.6-5.(2)**の規定の適用上，超音波探傷試験は，次の**(1)**及び**(2)**に定める場合に行うこと。

(1) 放射線透過試験の結果, 欠陥の検出が困難でさらに超音波探傷試験を行う必要があると判断される場合
(2) 重要部材に対して，品質管理上，超音波探傷試験を行う必要があると判断される場合

-5. **規則 N 編 6.5.6-8.**の規定の適用上，船体構造（二重底頂板及び隔壁）が二次防壁となる場合の二重底頂板及び隔壁の突合せ溶接継手に対し，**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」**に規定する検査対象箇所に追加して放射線透過試験を行うこと。なお，放射線透過試験の合否基準は，**附属書 M1.4.2-3.(1)**による。

-6. **規則 N 編 6.5.6-9.**の規定の適用上，一体型タンクの溶接検査方法及び判定基準は，**規則 N 編 6.5.6-3.**の規定を準用する。メンブレンタンクの場合は，タンクの構造方式に応じて本会の適当と認めるところによる。

N6.6 金属材料によるその他の構造要件

N6.6.2 独立型タンク

-1. **規則 N 編 6.6.2-1.**の規定の適用上，製造及び工作に関する許容誤差は，**規則 D 編 11.5.2** の規定によるほか，*JIS B* 8265 に定めるところによること。

-2. **規則 N 編 6.6.2-2.**の規定の適用上，応力除去は，次の**(1)**から**(3)**に定めるところによること。

(1) 溶接後熱処理の方法は，**規則 D 編 11.3** の規定によること。
(2) 9%ニッケル鋼，5%ニッケル鋼及びアルミニウム合金 5083-*O* については，一般的に溶接後熱処理を省略して差し支えない。
(3) 設計温度が-10℃かこれより高い炭素鋼及び炭素マンガン鋼製の貨物タンクでは，塩素，アンモニア及び毒性貨物を積載する予定の貨物タンクを除いて，**D11.5.3** の定めるところによって差し支えない。

N6.6.5 メンブレンタンク

-1. **規則 N 編 6.6.5** の規定の適用上，品質保証の方法，溶接施工条件，設計の詳細，材料の品質管理，建造方法，検査及び構成要素の施工確認試験の基準は，**規則 N 編 4.24.8** の規定に定めるプロトタイプテスト又は別途行う施工技術確立のためのプロトタイプテストにおいて確立され，その有効性が確認されなければならず，これらはメンブレンタンクの防熱構造を含む貨物タンク建造要領書に記載されること。

-2. 前**-1.**の建造要領書は，プロトタイプテストによる確認を行った後，本会の承認を得ること。

N7 を次のように改める。

N7　　貨物の圧力・温度制御

N7.1　一般制御方法

~~N7.1.1　制御装置~~

~~1.　メタンの燃焼が認められたディーゼル機関又はボイラが，**規則 N 編 7 章 7.1.1(2)**に定める条件において貨物タンクの圧力を *MARVS* 以下に維持することができる装置として計画されている場合，当該ディーゼル機関又はボイラの停止時に生じるボイルオフガスを処理する装置を設けなければならない。この装置として，同章 **7.1.1(1)**に定める装置を使用する場合，当該ディーゼル機関又はボイラは，同章 **7.2.1** に定める貨物の圧力及び温度を制御する代替の方法とみなして差し支えない。~~

~~2.　**規則 N 編 7.1.1(3)**の規定にいう「貨物の温度の上昇及び圧力の増加を許容する装置」とは，蓄圧式貨物タンクをいう。この蓄圧式貨物タンクは，原則として航行海域の限定される船舶についてのみ認められ，この設備の設計条件としての周囲温度条件及び航海日数は，航行海域の海象データ及び，必要な場合，荒天回避による航海日数の延長を考慮して，本会の適当と認めるところによる。~~

~~N7.1.2　装置の設計要件~~

~~1.　**規則 N 編 7.1.2** の規定の適用上，冷却装置は，次の**(1)**から**(3)**に示すところによる。~~

~~(1)　冷凍機器については，次の**(a)**及び**(b)**の示すところによること。~~

~~(a)　間接冷却式の冷凍機器の場合は，**冷蔵設備規則 1 章**，**3 章**，**4 章**及び **6 章**の関連規定を準用する。~~

~~(b)　直接冷却式の冷凍機器の場合は，次の **i)**から **vii)**に示すところによる。~~

~~i)　圧縮機は，貨物を有効に圧縮し得るものであって，ガス漏れが少なく，火花を発するおそれのない構造のものとする。~~

~~ii)　圧縮機の吐出側には，逃し弁又は過圧防止装置を設けること。ただし，過圧発生のおそれがないときは，この限りでない。圧縮機の吐出側の逃し弁の排出管は，**規則 N 編 8.2.9** の規定に定めるベント装置に導く。~~

~~iii)　圧縮機の吐出側には，圧力計を設ける。~~

~~iv)　圧縮機には，貨物液が浸入しないような措置を講ずる。~~

~~v)　**冷蔵設備規則 3.1.3**，**3.2.4**，**3.2.5**，**6.1.1** 及び **6.1.2** の規定を準用する。~~

~~vi)　冷却装置の能力計算に用いる冷却海水温度は，**規則 N 編 7.1.2** の規定に定める周囲海水温度とする。~~

~~vii)　圧縮機及び熱交換器は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとする。~~

~~(2)　圧力容器及び管装置については，**規則 N 編 5.1.1** 及び **5.2** の規定並びに **N5.1.1** 及び **N5.2.1-1.**に示すところによる。~~

~~(3)　圧力逃し弁，液面計及びその他の付着品については，**規則 N 編 5 章**，**8 章**及び **13 章**の関連規定を必要に応じて準用する。~~

~~2.　**規則 N 編 7.1.2** の規定に定める設計周囲温度の増減は，**N4.2.6** に示すところによる。~~

N7.1.~~3~~2　特定貨物に対する装置の設計の要件

規則 N 編 7.1.~~3~~2 の規定にいう「**17 章**に定める特定の~~高度の危険性を有する~~貨物」とは，**規則 N 編 19 章**の**表 N19.1** の **i** 欄で**規則 N 編 17.3.2** の規定の適用が要求されている貨物をいう。

N7.2　装置の設計要件

規則 N 編 7.2 の規定に定める設計周囲温度の増減は，**N4.13.2** に示すところによる。

N7.~~2~~3 ~~冷却装置~~貨物蒸気の再液化

N7.~~2.4~~3.1　~~冷却装置の方式~~一般

-1.　**規則 N 編 7.3.1~~2.4(1)~~**及び**~~(3)~~**の規定にいう「**17 章**~~に定める特定の貨物~~及び **19 章**の要件により，これらの方法のうちの 1 つ以上の使用が認められない，又は，特定の方法が指定される場合」とは，**規則 N 編 19 章**の**表 N19.1** の **i** 欄で**規則 N 編 17.4.1** の規定の適用が要求される~~貨物~~場合をいう。

-2.　**規則 N 編 7.3.1** の規定の適用上, 再液化装置は, 次の**(1)**から**(3)**に示すところによる。

(1)　冷凍機器については，次の**(a)**及び**(b)**の示すところによること。

(a)　間接冷却式の冷凍機器の場合は，**冷蔵設備規則 1 章**，**3 章**，**4 章**及び **6 章**の関連規定を準用する。

(b)　直接冷却式の冷凍機器の場合は，次の **i)**から **vii)**に示すところによる。

i)　圧縮機は，貨物を有効に圧縮し得るものであって，ガス漏れが少なく，火花を発するおそれのない構造のものとする。

ii)　圧縮機の吐出側には，逃し弁又は過圧防止装置を設けること。ただし，過圧発生のおそれがないときは，この限りでない。圧縮機の吐出側の逃し弁の排出管は，**規則 N 編 8.2.10** の規定に定めるベント装置に導く。

iii)　圧縮機の吐出側には，圧力計を設ける。

iv)　圧縮機には，貨物液が浸入しないような措置を講ずる。

v)　**冷蔵設備規則 3.1.3**，**3.2.4**，**3.2.5**，**6.1.1** 及び **6.1.2** の規定を準用する。

vi)　冷却装置の能力計算に用いる冷却海水温度は，**規則 N 編 7.2** の規定に定める周囲海水温度とする。

vii)　圧縮機及び熱交換器は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとする。

(2)　管装置については，**規則 N 編 5.1.1** 及び **5.2** の規定並びに **N5.1.1** 及び **N5.2.1-1.**に示すところによる。

(3)　圧力逃し弁，液面計及びその他の付着品については，**規則 N 編 5 章**，**8 章**及び **13 章**の関連規定を必要に応じて準用する。

N7.~~2.5~~3.2　~~熱交換~~適合性

規則 N 編 7.~~2.5~~3.2 の規定の適用上，冷媒用圧縮機及びその他冷媒を直接取扱う装置は，原則として，貨物エリア内に設置すること。ただし，熱交換器内での冷媒管への貨物漏洩の可能性の程度に応じて，適当な冷媒中への貨物漏洩検知システム及び漏洩検知後に漏洩

貨物の貨物エリア外の区域への流入を遮断するシステムが確立されている場合は，この限りでない。

N7.7　隔離

~~N7.2.2　相互反応貨物の同時運送に関する要件~~

規則 N 編 7.~~2.2~~7 の規定にいう「化学的に危険な相互反応を起こすおそれのある 2 種以上の貨物」とは，**表 N7.~~2.2~~7** に示す貨物の組合せにおける各貨物をいう。本表に示されない貨物については，同表の脚注に示しているものを除いて，物性を調査の上，その都度定める。

~~N7.2.1　予備ユニット及び熱交換器~~

~~1.　**規則 N 編 7.2.1** の規定の適用上，冷却装置の予備ユニット及び予備熱交換器については，次の**(1)**から**(4)**に示すところによる~~

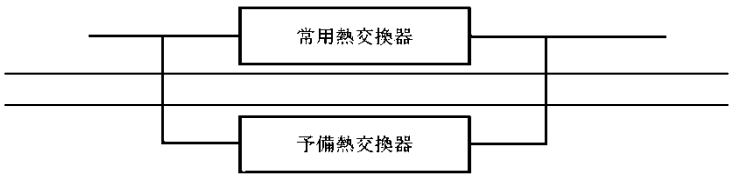
~~(1)　規則の規定に定める冷却装置の予備ユニットには，熱交換器は含まない。~~

~~(2)　予備ユニットの能力は，全必要容量を数組のユニットで分担する場合，その数組のユニットのうち最大の容量を有する一組のユニットを補うものとして差し支えない。~~

~~(3)　冷却装置を駆動する原動機がすべて電動の場合，2 個以上の発電機から給電できるものとする。~~

~~(4)　予備の熱交換器の配管は，例えば，**図 N7.2.1** に示すようなものとして差し支えない。この場合，予備を含む熱交換器の合計容量は，最大必要能力の 125%以上とする。~~

~~図 N7.2.1　予備熱交換器の配管例~~



~~2.　メタン（*LNG*）の再液化装置については，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによる。~~

~~(1)　貨物圧力制御の一次装置として備えられる機械的冷却装置~~

~~(a)　メタン（*LNG*）の冷却装置に**規則 N 編 7.2** を適用すること。予備容量については**規則 N 編 7.2.1** の規定によること。予備の *LNG*／冷媒熱交換器を備える必要がなく，かつ，設置された *LNG*／冷媒熱交換器については，通常，25%増し以上の過剰能力を持つことを要求しない。冷却水を利用するその他の熱交換器は，予備又は 25%増し以上の過剰能力を持つこと。~~

~~(b)　本会の認める貨物の圧力及び温度を制御する代替の方法が設けられていない場合は，必要なユニットのうち最大のもの以上の予備能力を供給できる予備ユニットを備えること。また，この規定の適用上，圧力及び温度を制御する適当な代替手法は次の **i)**又は **ii)**によること。~~

~~i) ボイルオフガスを燃焼させる能力のある補助ボイラ及び本会が認める蒸気廃棄装置もしくは代替熱廃棄装置。21 日間 *MARVS* に達しないことが確認される場合，ボイルオフガスの一部を燃焼する装置を検討することができる。~~

~~ii) 船籍国主管庁が認める場合，**規則 N 編 7.3.2** に規定する制御されたガス排出~~

~~(2) 貨物圧力制御の二次装置として備えられた機械的冷却~~

~~冷却装置が**規則 N 編 7.1.1(2)**に示された余剰エネルギー処理装置として備えられる場合，冷却装置に対しての予備装置を設ける必要はない。~~

表 N7.~~2.2~~7　危険な相互反応を起こすおそれのある貨物

			グループ No.							
グループ No.	グループ	貨物名	6	7	16	19	30	31	35	36
6	アンモニア類	アンモニア（無水）	-		H	H				
7	脂肪族 アミン類	ジメチルアミン モノエチルアミン		-	H	H				
16	酸化アルキレン類	酸化プロピレン	H	H	-					
19	アルデヒド類	アセトアルデヒド	H	H		-				
30	オレフィン類	ブタジエン エチレン プロピレン ブチレン メチルアセチレンとプロパジェンの混合物					-			
31	パラフィン類	ブタン エタン メタン（*LNG*） プロパン						-		
35	ビニルハロゲン類	塩化ビニル							-	
36	ハロゲン 炭化水素類	塩化エチル 臭化メチル 塩化メチル								-

（備考）

1.表中「H」は,危険な反応のある可能性を示し,空欄は,危険な反応のないことを示す。

2.塩素及び酸化エチレンは,それぞれ独立した冷却装置とするか,又は,他の貨物と同時に運送しないことを原則とする。

3.窒素は，他の貨物との危険な反応はない。

~~N7.2.3　冷却水~~

~~1. **規則 N 編 7.2.3** の規定にいう「他の重要な用途」とは，**表 D1.1.6-1.**に示す推進上必要な機器への水の供給，ビルジ排出，バラスト漲排水及び消防を目的とする使用をいう。**規則 N 編 11.3** の規定に定める水噴霧装置への使用もこれに含まれる。~~

~~2. **-1.**に示す用途に使用されるポンプと，冷却用予備ポンプを兼用する場合は，当該ポンプの容量が最大冷却必要量及び当該用途の必要量の合計量を下回らないものとすること。~~

N8 を次のように改める。

N8　　貨物ベント装置

N8.1　一般

N8.1.1　　一般

規則 N 編 8.1.1 の規定の適用上，ホールドスペースの圧力逃し装置は，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによる。

(1)　インタバリアスペースとみなされないホールドスペースで，**規則 N 編 9.2** 及び **9.3** の規定により，当該区画内の環境制御が要求される場合，イナーティング中，乾燥空気封入中又は航海中に，当該区画内の圧力が貨物格納設備及び船体構造の設計圧力を超えることがないよう設定され，かつ，十分な容量を有する 1 個以上の圧力逃し装置を設ける。この圧力逃し装置からの排気が導かれるベント管装置の~~排~~出口の位置は，**規則 D 編 13.6.4** の規定に定めるところによるほか，イナートガスが甲板上に滞留することがないよう考慮されたものとする。

(2)　インタバリアスペース又はその一部とみなされるホールドスペースの圧力逃し装置は，**N8.2.2** に示すところによる。

N8.2　圧力逃し装置

N8.2.2　　インタバリアスペースの圧力逃し装置

-1.　**規則 N 編 8.2.2** の規定にいう「~~本会の認める~~圧力逃し装置」とは圧力逃し弁，ラプチャーディスク又はこれと同等な装置をいい，対象区画ごとにこれら装置又はその組合せで 2 個以上とすること。インタバリアスペースの圧力逃し装置は，一次防壁の損傷によりインタバリアスペースの圧力上昇時における過大な応力が生じることを防止する非常装置である。そのため圧力逃し装置は**規則 N 編 8.2.10~~9~~**及び **8.2.11~~10~~** を適用する必要はない。

-2.　前**-1.**の圧力逃し装置として，圧力逃し弁のみを設ける場合，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによること。

(1)　貨物タンクが独立型タンクタイプ *A*，完全二次防壁を設けるセミメンブレンタンク，メンブレンタンク又は一体型タンクの場合，次の**(a)**及び**(b)**に示すところによる。

(a)　イナーティング装置及び乾燥空気供給装置の供給最大容量と，貨物タンクの破壊時に想定される貨物蒸発量のうち，大きい方の量を逃すのに十分な容量を有する圧力逃し弁とする。

(b)　圧力逃し弁は，**N8.2.5** に示すところによる。

(2)　貨物タンクが独立型タンクタイプ *B* 又は部分二次防壁を設けるセミメンブレンタンクの場合，次の**(a)**及び**(b)**に示すところによる。

(a)　圧力逃し弁の容量は，前**(1)(a)**に示すところによる。

(b)　圧力逃し弁は，**N8.2.5** 中の**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとしなくて差し支えない。ただし **R11.6.1** の *PV* 弁に関する規定に適合するものと同等以上のものとする。

-3. 前**-1.**の圧力逃し装置として，圧力逃し弁とラプチャディスクを併設する場合，前**-2.(1)**に示す貨物タンク型式に対して，次の(1)から(3)に示すところによること。

(1) 圧力逃し弁の容量は, イナーティング装置の供給最大容量を逃すのに十分なものとする。

(2) 圧力逃し弁は，前**-2.(2)(b)**に示すところによる。

(3) ラプチャディスクの容量は, 貨物タンク破壊時に想定される貨物蒸発量を逃すのに十分なものとし，その構造は本会の適当と認めるところによる。

-4. 圧力逃し装置の容量

(1) タンクに防熱が施される独立型タンクタイプ *A* のインタバリアスペースにおける圧力逃し装置の組み合わされた容量は，次式により決定して差し支えない。

$$Q_{sa} = 3.4 A_c \frac{\rho}{\rho_v}\sqrt{h} \quad (m^3/s)$$

$$A_c = \frac{\pi}{4}\delta l \quad (m^2)$$

$$\delta = 0.2t \quad (m)$$

Q_{sa} ： 273 *K* 及び 1.013 *bar* の標準状態における最小要求排気量

A_c： 設計き裂開口面積（m^2）

δ ： 最大き裂開口幅（*m*）

t： タンク底板板厚（*m*）

l： 設計き裂長さ（*m*）で, タンク底板の最大板パネルの対角長と同等とする。

h： タンク底板からの最大液頭高さ+10*MARVS*（*m*）

ρ ： インタバリアスペースの逃し装置設定圧力における，液体状態での貨物密度（kg/m^3）

ρ_v ：インタバリアスペースの逃し装置設定圧力及び温度 273*K* における，気体状態での貨物密度（kg/m^3）

MARVS = 貨物タンクの逃し弁の最大許容設計圧力（*bar*）

(2) 独立型タンクタイプ *B* のインタバリアスペースにおける圧力逃し装置の容量は, **(1)**で与えられる手法に基づき決定して差し支えないが，漏洩量は**規則 N 編 4.7.2~~6-1.~~**に基づき決定すること。

(3) メンブレンタンク及びセミメンブレンタンクのインタバリアスペースにおける圧力逃し装置の容量はメンブレン／セミメンブレンタンク特有の設計に基づき評価すること。

(4) 一体型タンクに隣接するインタバリアスペースにおける圧力逃し装置の容量は独立型タンクタイプ *A* と同様に決定して差し支えない。

N8.2.4 圧力逃し弁の配置等

規則 N 編 8.2.4 の規定の適用上，設計温度が 0℃より低い貨物タンクの場合，圧力逃し弁は，温度分布計算等により氷結しないことが確認された配置とするか，又は氷結しない構造を有するものとすること。また，**規則 I 編**の規定を適用する船舶及び寒冷海域を定期的に運航する船舶では，氷結状態での良好な作動が確認された構造を有する圧力逃し弁とするか，又は加熱装置等を設けることにより氷結を防止できるものとすること。

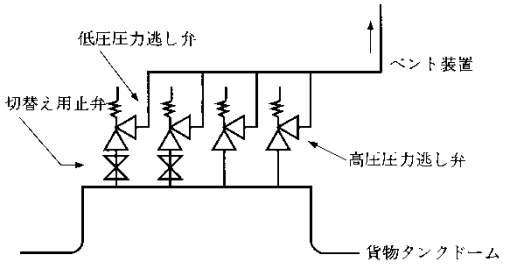
N8.2.5　圧力逃し弁の性能試験

規則 N 編 8.2.5 の規定の適用上，貨物タンク，貨物管装置及び必要な場合，インタバリアスペースに設ける圧力逃し弁は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとすること。

N8.2.~~6~~7　圧力逃し弁の設定圧力の変更

規則 N 編 8.2.~~6~~7 の規定にいう「使用しない弁を貨物タンクから切離すために必要な装置」とは，例えば，**図 N8.2.~~6~~7** に示すような配置をいう。

図 N8.2.~~6~~7



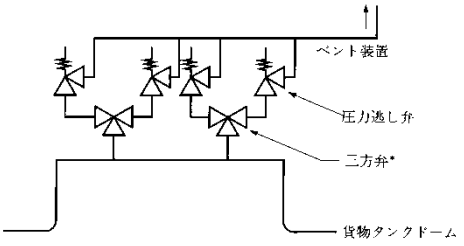
N8.2.9~~8~~　圧力逃し弁の緊急隔離~~と貨物タンクの間の止め弁~~

-1.　**規則 N 編 8.2.9~~8~~** の規定の適用上，圧力逃し弁下流側のベント管装置には，止め弁を設けないこと。

-2.　**規則 N 編 8.2.9~~8~~(~~1~~2)** の規定にいう「圧力逃し弁のうちの 1 つのみを隔離することができる~~適当な設備~~」とは，例えば，**図 N8.2.7~~6~~** に示すような配置又は**図 N8.2.9~~8~~-1.** に示すような三方弁の切替えによるもの，~~又は~~**図 N8.2.9-2.** に示すようなインタロック式止め弁によるもの又はバルーンを用いる方式によるものをいう。

~~-3.　**規則 N 編 8.2.8(3)** の規定にいう「予備の圧力逃し弁」とは，例えば，**図 N8.2.8-2.** に示す配置において，貨物タンク付圧力逃し弁 1)及び 2)と同形式，かつ，同容量のものをいう。この場合，1)と 2)が完全に同形式，同容量のものである場合においては，この予備は，1 組として差し支えない。~~

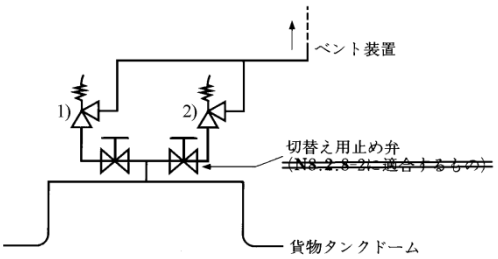
図 N8.2.~~8~~9-1.



注

＊：開閉の方向が表示されるものであって，かつ，中間開閉状態にて放置されることを防止できるもの

図 N8.2.~~8~~9-2.

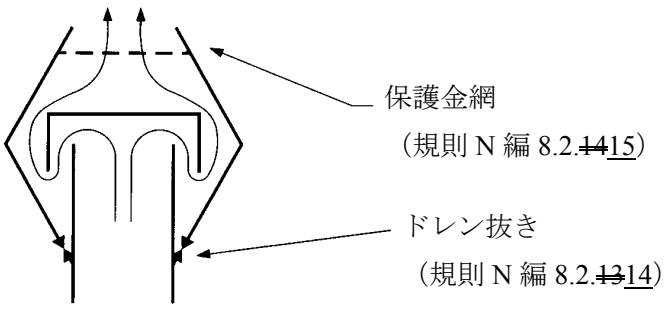


N8.2.~~9~~10　ベント装置

-1. **規則 N 編 8.2.~~9~~10(1)**及び**(2)**の規定~~にいう「ガスを上方に排出し，かつ，水や雪が入る可能性を最小限にするような構造」~~に適合する構造とは，例えば，**図 N8.2.~~9~~10** に示すようなものをいう。

-2. **規則 N 編 8.2.~~9~~10** の規定の適用上，ベント~~排~~出口の高さは，当該ベントマストが設置される場所における暴露甲板から測るものとする。

図 N8.2.~~9~~10　ベント~~排~~出口の構造例



N8.2.1~~0~~1　ベント~~排~~出口の位置

規則 N 編 8.2.1~~0~~1 の規定の適用上，ベント~~排~~出口までの距離は，水平距離で測るものとする。

N8.2.1~~1~~2　他の貨物ベント~~排~~出口の位置

規則 N 編 8.2.1~~1~~2 の規定の適用上，他の貨物ベント~~排出口~~配管の位置は，次の**(1)**及び**(~~3~~2)**に示すところによること。

(1) **規則 N 編 16.~~3.6~~4.5** の規定に定めるガス燃料管からの~~ベント排~~出口には，**規則 N 編 8.2.~~9~~10** 及び **8.2.~~10~~11** の規定をすべて適用する。

~~(2) 規則 N 編 16.3.5 に規定する換気出口は，最も近い空気取入口，排気口若しくは居住区域，業務区域及び制御場所又は他のガス安全場所の開口から 10*m* 以上の水平距離をおいて配置すること。~~

(~~3~~2) インタバリアスペースの圧力逃し弁又はラプチャディスクのベント~~排~~出口はガス危険場所に開口すること。

N8.2.1~~2~~3　相互反応貨物の同時運送における圧力逃し装置

規則 N 編 8.2.1~~2~~3 の規定にいう「~~別個の~~分離された圧力逃し装置」とは，独立して設けられた圧力逃し弁を含むベント装置をいう。この場合，ベント排出口の相互間の距離については，特に規定しない。

N8.2.1~~3~~4　ベント管装置のドレン抜き

規則 N 編 8.2.1~~3~~4 の規定の適用上，ベントポスト下部及びベント管曲り部でドレンの滞留し易い箇所には，ドレンプラグ又はコックを設けること。

~~**N8.2.14 ベント排出口の保護金網**~~

~~**規則 N 編 8.2.14** の規定にいう「保護金網」とは，異物の落下に対して適当な強度を有する *13mm*×*13mm* メッシュ以下の金網をいう。~~

N8.2.18 ベント装置の妥当性

規則 8.2.18 にいうベント装置の妥当性については，別に定める**附属書 5**「タンクタイプ *C* のベント装置の妥当性評価のための検査要領」に従い承認を受けたものでなければならない。

~~***N8.3　液面制御のための追加の圧力逃し装置***~~

~~***N8.3.1　追加の圧力逃し装置の要件***~~

~~**規則 N 編 8.3.1** の規定にいう「液体がタンク内に充満することを防ぐ」とは，火災時も含めて貨物の積荷，運送，揚荷中のいかなる場合にも，タンク内の液体が容積比で 98%を超えないようにすることをいう。ただし，**規則 N 編 15.1.3** の規定でより大きな積付制限値が認められる場合は，この限りでない。~~

N8.~~4~~3 負圧防止装置

N8.~~4.2~~3.1　負圧防止装置の設置

-1.　**規則 N 編 8.~~4.2~~3.1(1)**の規定の適用上，貨物液又は貨物蒸気のすべての吸引を停止するための手段は，弁の遮断又は機器の停止として差し支えないが，自動的に作動するものとすること。

-2.　**規則 N 編~~表~~ 8.~~4.2~~3.1(2)**の規定の適用上，負圧逃し弁は，**規則 N 編 8.2.5** 及び **8.2.6** の規定の定めるところによるものとし，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとすること。ただし，**規則 N 編 8.~~4.2~~3.1(1)~~又は(3)~~**の規定に定める装置を設け，この作動圧より低い設定圧に調整された負圧逃し弁を，これらの装置の追加措置として設ける場合，この追加措置としての負圧逃し弁については，この限りでない。

N8.~~4.3~~3.2　負圧~~防止装置~~逃し弁の要件

規則 N 編 8.~~4.3~~3.2 の規定の適用上，負圧逃し弁は，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによるも

のとすること。

(1) **規則 N 編 8.4.23.1(1)~~又は(3)~~**の規定に定める装置の作動圧より低い設定圧に調整された負圧逃し弁を，これらの装置の追加措置として設ける場合に限り，**規則 N 編 17 章**の関連規定に定める場合を除いて，引火性貨物においても大気吸入するものとして差し支えない。

(2) 前**(1)**に示す追加措置としての負圧逃し弁の大気吸入口は，**規則 N 編 8.2.910** 及び **8.2.1011** の規定を適用しないものとして差し支えない。ただし**規則 D 編 13.6.4** の規定の定めるところによるものとし，吸引口の構造は，例えば**図 N8.2.910** に示すようなものとすること。

N8.54 ~~弁~~圧力逃し装置の容量

N8.54.1 圧力逃し弁の容量

規則 N 編 8.54.1(2)の規定の適用上，火災露出係数(*F*)について次の**(1)**から**(4)**に示すところによる。

(1) *F*=0.5 とするときの暴露部に設ける防熱材は，**~~N4.9.6(2)~~規則 N 編 4.19.3-4.**に示すところによる。

(2) 一体型タンクの場合は，*F*=0.1 とする。

(3) 甲板又は甲板構造と同等の耐火保全性を有するタンクカバーから，部分的に突出する貨物タンクの火災露出係数は，甲板又はタンクカバーの上下の貨物タンク表面積に応じて比例配分して求めた値とする。

(4) 部分二次防壁を設けるセミメンブレンタンクで**規則 N 編 9.2.2~~-2.~~**の規定に従って，ホールドスペースを乾燥空気で満たすことが認められる場合は，*F*=0.2 とする。

N9 を次のように改める。

N9　　環境貨物格納設備の雰囲気制御

N9.1　~~貨物タンク及び貨物管装置~~貨物格納設備の環境~~雰囲気~~制御

N9.1.1　貨物タンクの~~ガスフリー及びパージ~~雰囲気制御装置

規則 N 編 9.1.1 の規定の適用上，貨物タンクの~~ガスフリー及び~~雰囲気制御装置~~パージ管~~の設計及び配置については，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによること。

(1)　貨物タンク内の配管及び付着品の取付けについては，過渡的に生じる温度差を十分考慮した支持方法とする。

(2)　貨物タンク内雰囲気の置換の有効性については，**N~~4.10.14~~4.20.3-4.**から**-7.**に示すガストライアル時に確認するものとする。

~~**N9.1.2　パージ又はガスフリー状態の監視**~~

~~**規則 N 編 9.1.2** に規定するガス採取管装置については次によること。~~

~~-1.　貨物タンク内のガス採取端の配置は，貨物の物性，貨物タンク構造及び容量並びにガスフリー及びパージ装置の能力等により定めるものとし，必要な場合，効力試験でガス採取端の配置が適切であることを確認すること。この配置は，一般に貨物タンクの上，中，下の 3 点に設けることを標準とする。~~

~~-2.　採取管装置には採取側に採取端を隔離するための弁を 2 つ設けること。ただし，当該装置を液体貨物試料の採取のために使用せず，ガス状態のみの採取を行う場合は 1 つの弁として差し支えない。~~

~~-3.　採取管装置が液体貨物を移送する管に連結されており，前 **2.**の規定により採取端に弁を 2 つ設ける場合は，**規則 5.2.1-6.**に規定される逃し弁を設置すること。ただし，採取端の配置について，2 つの弁の間に残液が滞留しないように考慮され，かつ，次に掲げる措置が講じられている場合は逃し弁の設置を省略して差し支えない。~~

~~(1)　採取操作位置に，弁の操作を含める採取手順を示す注意銘板が掲示されていること。~~

~~(2)　採取操作位置から 2 つの弁の開閉状態が確認できること。~~

~~-4.　**規則 N 編表 N19.1** の **f** 欄において，毒性ガス検知器が要求される貨物を運ぶ船舶にあっては，貨物蒸気の大気中への放出を防止するため，採取管装置はクローズドループとすること。~~

~~-5.　前 **4.**で規定されるクローズドループでは，採取側及び戻り側に弁をそれぞれ 2 つずつ設けること。~~

N9.1.~~3~~2　貨物タンクのイナーティング

規則 N 編 9.1.2~~3~~の規定の適用上，石油精製品等を運送する貨物タンクにあっては，本章の規定によるほか，**R~~3.1.1-2.~~1.2.1** に示すところによること。

N9.1.4　雰囲気変化の監視

規則 N 編 9.1.4 に規定するガス採取管装置については次によること。

-1.　貨物タンク内のガス採取端の配置は，貨物の物性，貨物タンク構造及び容量並びに

ガスフリー及びパージ装置の能力等により定めるものとし，必要な場合，効力試験でガス採取端の配置が適切であることを確認すること。この配置は，一般に貨物タンクの上，中，下の 3 点に設けることを標準とする。

-2. 採取管装置には採取側に採取端を隔離するための弁を 2 つ設けること。ただし，当該装置を液体貨物試料の採取のために使用せず，ガス状態のみの採取を行う場合は 1 つの弁として差し支えない。

-3. 採取管装置が液体貨物を移送する管に連結されており，前**-2.**の規定により採取端に弁を 2 つ設ける場合は，**規則 N 編 5.5.6** に規定される逃し弁を設置すること。ただし，採取端の配置について，2 つの弁の間に残液が滞留しないように考慮され，かつ，次に掲げる措置が講じられている場合は逃し弁の設置を省略して差し支えない。

(1) 採取操作位置に，弁の操作を含める採取手順を示す注意銘板が掲示されていること。

(2) 採取操作位置から 2 つの弁の開閉状態が確認できること。

-4. **規則 N 編表 N19.1** の **f** 欄において，毒性ガス検知器が要求される貨物を運ぶ船舶にあっては，貨物蒸気の大気中への放出を防止するため，採取管装置はクローズドループとすること。

-5. 前**-4.**で規定されるクローズドループでは，採取側及び戻り側に弁をそれぞれ 2 つずつ設けること。

N9.2 ホールドスペース内の環境雰囲気制御（独立型タンクタイプ *C* 以外の貨物格納設備）

N9.2.1 完全二次防壁又は部分二次防壁が要求される場合の環境雰囲気制御

-1. **規則 N 編 9.2.1** の規定の適用上，**規則 N 編 4.5~~7.3~~**の規定で完全二次防壁が要求されない場合であっても，独立型タンクタイプ *A*，一体型タンク，メンブレンタンク及びセミメンブレンタンクで引火性ガスを運送する場合は，**規則 N 編 9.2.1** の規定を適用すること。

-2. **規則 N 編 9.2.1** の規定の適用上，**規則 N 編 4.5** の規定で部分二次防壁が要求されない場合であっても，独立型タンクタイプ *B* で引火性ガスを運送する場合は，**規則 N 編 9.2.1** 又は **9.2.2** の規定を適用すること。

-~~2~~3. **規則 N 編 9.2.1** の規定にいう「適当な乾燥~~性~~イナートガス」とは，**N9.4.1(4)**に示すところにより露点が制御されたイナートガスをいう。また，**規則 N 編 9.2.1** の規定にいう「30 日間の通常消費」は，航海中の大気の圧力及び温度変化，ガス検知による消費等を考慮したものとすること。

N9.2.2 部分二次防壁が要求される場合の環境雰囲気制御の代替装置

~~-1. **規則 N 編 9.2.2** の規定の適用上，**規則 N 編 4.54.7.3** の規定で部分二次防壁が要求されない場合であっても，独立型タンクタイプ *B* で引火性ガスを運送する場合は，**規則 N 編 9.2.2** の規定を適用すること。~~

~~-2. **規則 N 編 9.2.2** の規定にいう「適当な乾性イナートガス」及び「30 日間の通常消費」は，**N9.2.1-2.**に示すところによる。~~

~~-3.~~ **規則 N 編 9.2.2-~~2.~~**の規定により乾燥空気をインタバリアスペース及びホールドスペースに封入する場合，少なくとも次の**(1)**から**(3)**に示すところによること。

(1) 乾燥空気は，**N9.4.1(4)**に示すところにより露点が制御されているものとする。

(2) 乾燥空気の供給管には，当該封入区画の入口において止め弁及び貨物エリア外の区域の貫通部付近の貨物エリア側において 2 個の逆止弁を設ける。ただし 2 個の逆止弁のうち 1 個は，**図 N9.2.2** に示す 3 個 1 組の弁に替えて差し支えない。

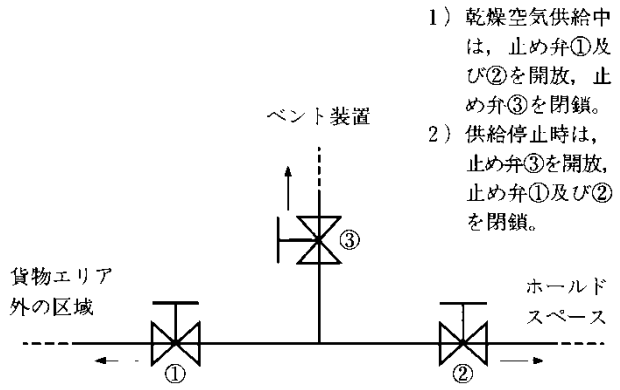
(3) 次の**(a)**から**(c)**に示すところにより計測装置を設ける。

(a) 乾燥空気供給装置の出口には，圧力計及び温度計を設ける。

(b) 本会の適当と認める露点計を 1 台以上備える。ただし，露点計が 1 台の場合は，予備のセルユニットを設ける。

(c) 乾燥空気供給装置の出口及びインタバリアスペース及びホールドスペースには，露点計測用口を設ける。

図 N9.2.2



N9.2.3　非引火性ガスの場合の環境雰囲気制御

-1.　**規則 N 編 9.2.3** の規定にいう「適当な乾燥空気又は不活性雰囲気で維持する」とは，**N9.4.1(4)**に示すところにより，露点が制御された空気又はイナートガスで満たされている状態をいう。このイナートガス装置は，**規則 N 編 9.4** 及び **9.5** の規定に適合するものとしなくて差し支えないが，30 日間の通常消費量を補うための貯蔵装置又は発生装置を設けること。

-2.　前**-1.**により乾燥空気を封入する場合は，**N9.2.2~~-3.~~**に示すところによること。

N9.3　独立型タンクタイプ *C* の周囲区画の環境制御

N9.3.1　独立型タンクタイプ *C* の周囲区画の環境制御

規則 N 編 9.3 の規定の適用上，当該区画の環境制御は，**N9.2.3** に示すところによること。

N9.4　イナーティング

N9.4.1　イナートガスの性状及び供給

規則 N 編 9.4.1 の規定の適用上，次の**(1)**から**(4)**に示すところによること。

(1) イナートガス供給管には，イナートガスが供給される区画に適切な温度及び圧力に調整されるよう，必要な場合，蒸発器及び加熱器を設け，さらに温度計及び圧力計によりこれを監視できるものとする。

(2) イナートガス貯蔵設備をイナートガスボンベとする場合は，次の**(a)**から**(d)**に示すところによること。

(a) 貯蔵容器及び配管の取扱いは，次の **i)**から **iii)**に示すところによる。

i) 配管の材料は，本会が適当と認めた規格に定められたものとして差し支えない。

ii) 貯蔵容器は，**規則 D 編 10 章**の規定にかかわらず，「高圧ガス保安法」に基づき製造されたものとして差し支えない。

iii) 管，弁及び管取付け物の水圧試験は，省略して差し支えない。

(b) 貯蔵容器の設置場所は，次の **i)**及び **ii)**に示すところによる。

i) 貯蔵容器は，原則として貨物エリア内の格納室に設置する。

ii) 貯蔵容器の格納室は，漏洩ガスが滞留することのないように良好な通風が確保されており，暴露甲板から出入りできるものとする。

(c) 貯蔵容器は，船の動揺及び振動に対して安全に，かつ，なるべく直立の状態で格納する。

(d) 管装置は，船内配管後，最高使用圧力の 1.25 倍以上の圧力で気密試験及び適当な圧力で通気試験を行う。

(3) イナートガス貯蔵設備を甲板上に恒久的に据え付けた貯蔵タンクとする場合は，タンク及び配管の設計並びに試験，検査の要件は，**規則 N 編 4 章**及び **5 章**のプロセス用圧力容器並びに管装置の関連規定の定めるところによる。ただし，その使用条件に応じて，要件を適当に参酌することがある。

(4) 乾燥イナートガスの露点は，原則として正常時におけるイナーティング対象区画内船体構造部及び船体構造側に面する貨物タンク防熱材の表面の最低設計温度以下とする。

N9.4.3　イナートガスの低温貯蔵

規則 N 編 9.4.3 の規定の適用上，イナートガス貯蔵タンクと船体構造との熱的隔離及び，必要な場合，供給管と船体構造との熱的隔離は，**N5.7.2-1.~~5.2.1-3.~~**に示すところによること。

~~**N9.4.4　貨物ガスの逆流防止**~~

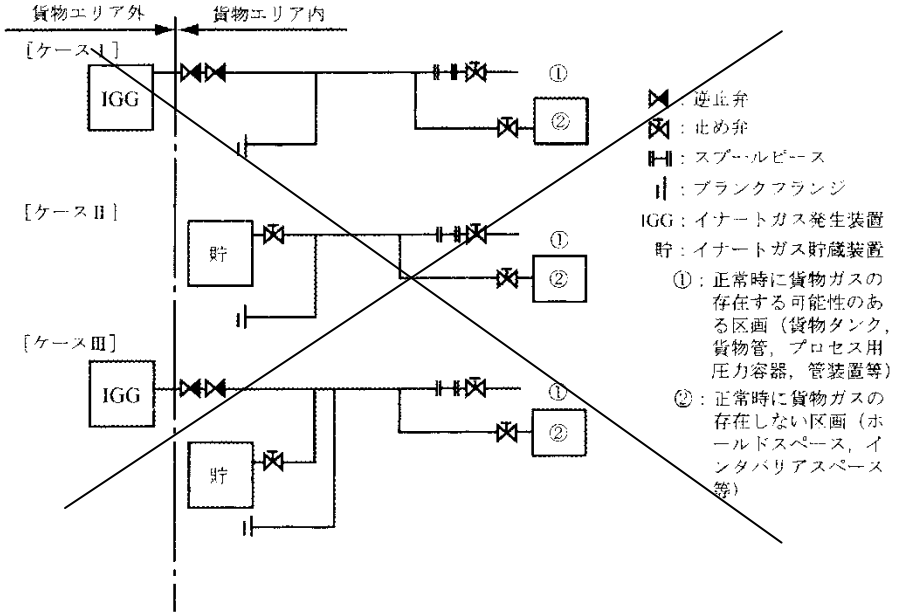
~~**規則 N 編 9.4.4** の規定の適用上，イナートガス装置による貨物蒸気が逆流するのを防止する為の設備は，**N3.1.5-1.**に示すところによる（**図 N9.4.5** 参照）。~~

~~**N9.4.5　不活性化された区画の切離**~~

~~-1.　**規則 N 編 9.4.5** の規定の適用上，イナートガス装置と正常時に貨物ガスの存在する可能性のある区画（貨物タンク，貨物管，プロセス用圧力容器，管装置等）との切離は，**N9.4.4** に示すところによること。（**図 N9.4.5** 参照）~~

~~2. イナートガス装置と正常時に貨物ガスが存在しないインタバリアスペース，ホールドスペース及び**規則 N 編 16.3.1(1)**の規定に定めるガス燃料二重管外側との切離は，止め弁によって差し支えない。（**図 N9.4.5** 参照）~~

~~図 N9.4.5~~



N9.5　船内でのイナートガス製造

N9.5.1　イナートガス発生装置

（省略）

N10　電気設備

N10.1 を N10.2 に改める。

N10.~~1~~2　一般要件

N10.1.5 を N10.2.4 に改める。

N10.~~1~~2.~~5~~4　安全型形電気機器

-1.　**規則 N 編 10.~~1~~2.~~5~~4** にいう「本会が適当と認めるもの」とは，**規則 H 編 2.16** の規定に適合する防爆形電気機器であって，対象となるガス又は蒸気の種類に応じて**表 N10.~~1~~2.~~5~~4** に掲げるガス蒸気グループ及び温度等級以上のもの又はこれと同等のものをいう。

-2.　**規則 N 編 10.~~1~~2.~~5~~4** にいう「安全形として認定又は証明されたもの」とは，次のいずれかをいう。

(1)　**規則 H 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構造上発火源となるおそれがないと認められたもの~~をいう。~~

(2)　本会が適当と認める試験機関又は公的機関により評価され，かつ，証明（又は登録）されたもの

表 N10.1.5 を表 N10.2.4 に改める。

表 N10.~~1~~2.~~5~~4　ガス蒸気グループ及び温度分類

（省略）

N10.2.6 として次の 1 条を加える。

N10.2.6　発電及び配電方式

規則 N 編 10.2.6 にいう「本会が適当と認める規格」とは，*IEC* 60812:2006 をいう。

N11 を次のように改める。

N11　防火及び消火

N11.1 火災に対する安全性の規定

N11.1.1　一般
（省略）

N11.1.2　発火源の排除
規則 N 編 11.1.2 の規定の適用上，引火性貨物を運送する船舶においては，**規則 N 編 1.1.4(~~15~~23)**の規定に定める~~ガス~~危険場所には，**規則 N 編 10 章**の関連規定で認められる電気機器以外の電気機器並びにアンカーウィンドラス及びチェーンロッカの開口等，発火源とみなし得るものは設置しないこと。

N11.2 消火主管装置~~及び消火栓~~

N11.2.1　消火ポンプ及び消火主管
規則 N 編 11.2.1 の規定の適用上，消火主管の消火栓における最小圧力は，消火主管装置を水噴霧装置と兼用するとしないとにかかわらず，0.5*MPa*（ゲージ圧）以上とすること。

N11.2.4　ノズル
規則 N 編 11.2.4 の規定の適用上，~~消火用~~ノズルは，**規則 R 編 10.2.3-3.**に示すところによること。

~~N11.2.5　装置の遠隔操作~~
~~**規則 N 編 11.2.5** の規定の適用上，消火ポンプのうち少なくとも 1 台は，遠隔操作で始動できるものとし，消火主管との間に設ける弁は，すべて航海船橋又は貨物エリア外の他の制御場所から遠隔操作で「開」の状態にできるものとすること。~~

N11.2.5　設置後の試験
規則 N 編 11.2.5 の規定の適用上，水密又は気密試験は，最高使用圧力以上の圧力で行うこと。

N11.3 水噴霧装置

N11.3.1　保護する範囲
-1.　**規則 N 編 11.3.1(1)**の規定の適用上，暴露した貨物タンクドームにおける対象範囲には，**規則 N 編 5.5~~6.1~~**の規定に定める貨物タンク付止め弁及び緊急遮断弁の取付けられる場

所を含~~むものとする~~めること。

-2. **規則 N 編 11.3.1(~~3~~4)**の規定の適用上,~~マニホールド部~~荷役用接続口の対象範囲には,**規則 N 編 5.~~6~~5.3** の規定に定める緊急遮断弁のある場所を含~~むものとする~~めること。また,**規則 N 編 11.3.1(~~3~~4)**の規定にいう「制御弁」には貨物及びベーパライン切替用の止め弁も含~~まれるものとする~~めること。

-3. **規則 N 編 11.3.1(~~4~~6)**の規定にいう「火災の危険性の高い物」には,油圧機器及び電動機は~~,~~含~~ま~~めない~~ものとする~~。(**R2.3.1-7.**参照)~~。また,規則 N 編 11.3.1(4)の規定にいう「貨物エリアに面している箇所」には,対象区画室の天井は,含まないものとする~~。

N11.3.2 性能及び配置

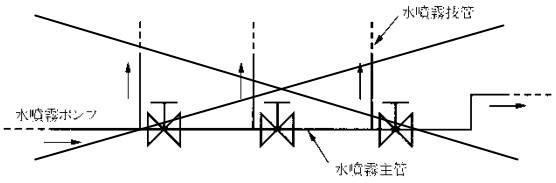
規則 N 編 11.3.2 の規定の適用上,次の**(1)~~から~~**及び**(~~3~~2)**に示すところによること。

(1) 垂直面を保護するノズルの配置は,居住区域端壁では,2 層ごとに設けることを標準とする。

~~(2) 主管に設ける中間弁は,例えば,図 N11.3.2 に示すように枝管と主管の接続箇所に設ける。~~

(~~3~~2) 水噴霧装置は,**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものであること。

~~図 N11.3.2~~



N11.3.~~5~~4 他のポンプとの兼用

規則 N 編 11.3.~~5~~4~~の規定の適用上,バラストポンプ及びビルジポンプは,水噴霧用と兼用して差し支えない。

N11.3.8 設置後の試験

規則 N 編 11.3.8 の規定の適用上,水密又は気密試験は,最高使用圧力以上の圧力で行うこと。

N11.4 ドライケミカル粉末消火装置

~~N11.4.1 一般~~

~~規則 N 編 11.4.1 の規定にいう「本会の適当と認めるもの」とは,N5.7.1 に示すところにならうものをいう。~~

N11.4.1~~2 装置の構成一般~~

規則 N 編 11.4.1~~2 の規定の適用上,~~にいう「本会が適当と認める固定式ドライケミカル粉末消火装置」とは,”*Guidelines for the approval of fixed dry chemical powder fire-extinguishing*

systems for the protection of ships carrying liquefied gases in bulk" (*MSC*.1/*Circ*.1315) の要件に適合したものをいう。~~は，**規則 N 編 11.4.2** から **11.4.6** の規定による他，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとすること~~。

N11.4.3　モニタ及び手動ホース等

規則 N 編 11.4.3 の規定の適用上，モニタによる~~マニホールド~~荷役用接続口の保護は，両~~妛~~舷に~~マニホールド~~荷役用接続口がある場合であっても，荷役に使用する側の~~マニホールド~~荷役用接続口を保護できるように固定できるものであれば，1 個のモニタによって差し支えない。

N11.4.5~~6~~ ~~消火剤の容量~~ホースラインの最大有効距離

規則 N 編 11.4.~~6~~5 の規定の適用上，対象保護区域がモニタ又は手動ホースリールの位置より高い位置にある場合，本会はこれらの配置に応じてモニタ及び消火ユニットの能力の増加を要求することがある。

N11.4.8　設置後の試験

規則 N 編 11.4.8 の規定の適用上，気密試験は，最高使用圧力以上の圧力で行うこと。

N11.5 ~~貨物圧縮機室及びポンプ室~~貨物取扱い装置を格納する閉囲された区域

N11.5.2　限定された種類の貨物を専用に運送する船舶の消火装置

本会の適当と認める場合，窒素ガス消火装置を使用することができる。この場合，窒素ガス消火装置は，**規則 R 編 25.2.1** の規定によるほか，**附属書 1**「液化ガスばら積船の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものであること。

N12 を次のように改める。

N12　貨物エリアの機械通風

N12.1 通常の貨物取扱い作業中に人が入ることを要する区域

N12.1.1 貨物圧縮機室及びポンプ室等の機械通風装置

貨物エリア外の電動機室には，**規則 N 編 12.1.1**，**12.1.3**，**12.1.8** 及び **12.1.9** の規定に適合する機械通風装置を備えること。

N12.1.4　加圧状態の維持

規則 N 編 12.1.4 の規定にいう「本会が適当と認める規格」とは，*IEC* 60092-502:1999 をいう。

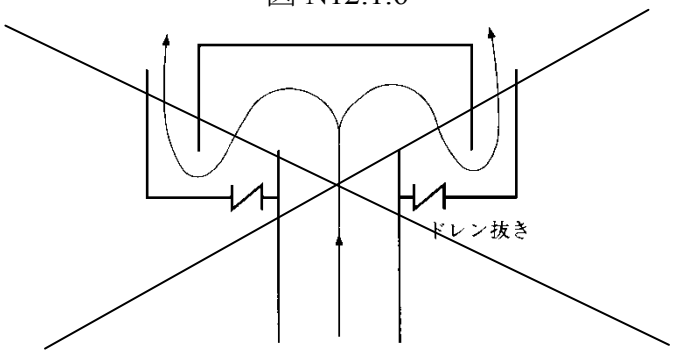
N12.1.5　通風用ダクト，空気取入口及び排気口の配置

-1.　**規則 N 編 12.1.5** の規定にいう「本会が適当と認める規格」とは，*IEC* 60092-502:1999 をいう。

~~N12.1.6　ガス危険場所からの排気口の配置~~

~~**規則 N 編 12.1.6** の規定の適用上，排気口の構造は，例えば**図 N12.1.6** に示すようなものとすること。~~

~~図 N12.1.6~~



~~N12.1.7　通風用吸気口通風用ダクト，空気取入口及び排気口の配置~~

-2.　**規則 N 編 12.1.~~7~~5** の規定の適用上，~~通風用吸気口は，~~機械通風装置の空気取入口は，次の**(1)**及び**(2)**によること。

(1)　危険場所の空気取入口は，当該空気取入口がない場合であっても非危険場所となる区域に設置すること。

(2)　非危険場所の空気取入口は，危険場所の境界から少なくとも 1.5*m* 離れた~~ガス安全場所~~非危険場所に設置すること。

-3.　**規則 N 編 12.1.5** の規定の適用上，機械通風装置の排気口は，次の**(1)**及び**(2)**によること。

(1)　危険場所の排気口は，当該排気口がない場合に換気している場所と同等又はより危

険性の低い暴露甲板上に設置すること。

(2) 非危険場所の排気口は，暴露甲板上の非危険場所に設置すること。

N12.1.79 通風用ファンの構造

規則 N 編 12.1.79の規定の適用上，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによる。

(1) 通風機は，**規則 N 編 12.1.79**によるほか，**R4.5.4-1.(2)**に適合する火花を生じない構造のものであって，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」に基づいて承認されたものとする。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。

(2) 貨物圧縮機及びポンプを駆動する電動機を設置する電動機室の通風用ファンは，**規則 N 編 12.1.79**の規定によるほか，次の**(a)**及び**(b)**に示すところによる。

(a) 電動機室の総容量を毎時 30 回以上換気できるものとすること。

(b) 通風用ファンを駆動する電動機は，電動機が設置される場所に応じて**規則 N 編 10 章**の関連規定に定めるところによるほか，暴露部に設ける場合は，**R19.3.4-2.** に示す外装型の要件に適合するものとすること。

~~**N12.1.10 予備品**~~

~~**規則 N 編 12.1.10** の規定にいう予備品は，通風装置の型式毎に 1 個の予備インペラーとする。~~

N12.1.911 通風用ダクト開口の保護金網

規則 N 編 12.1.911の規定にいう「保護金網」~~と~~は，~~**N8.2.14** に示すものをいう~~異物の落下に対して適当な強度を有するものとすること。

N12.1.10 通風装置の設計及び配置

規則 N 編 12.1.10 の規定にいう「本会が適当と認める規格」とは，*IEC* 60092-502:1999 をいう。

N12.2 通常人が入らない区域

N12.2.1 ~~ホールドスペース等~~閉囲された区画の通風

規則 N 編 12.2.1 の規定の適用上，通常時に人が入らない区画の通風は，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによること。

(1) 自然通風装置のみの設置は，認められない。~~機械式通風装置は，固定式ダクトに通風ファンを設ける場合は，毎時 8 回以上，固定式ダクトがない場合は，毎時 16 回以上区画の総容積を換気できるものを標準とする。~~

(2) 可搬式通風ファンは，**N5.11.7~~.1~~**に示すところにならうものとする。

N13 を次のように改める。

N13　~~制御及び指示装置（計測，ガス検知）~~計測及び自動化装置

N13.1 一般

N13.1.~~3~~2 制御装置及び指示装置の集中配置

規則 N 編 13.1.~~3~~2 の規定の適用上，制御装置及び指示装置の集中配置場所を貨物コントロール室又は他の適当な場所とすることができない場合は，操舵室とすること。

N13.1.~~4~~3 計測装置の較正及び試験

規則 N 編 13.1.~~4~~3 の規定の適用上，計測装置の試験及び検査は，次の**(1)**から**(3)**に示すところによる。

(1) 計測装置の製造時の試験及び検査は，各装置について，次の**(a)**から**(c)**に示すところによる。
  (a) ガス検知装置は，次の **i)**又は **ii)**に示すところによる。
    i) 船舶安全法第六条第三項（予備検査）又は第六条の四第一項（型式承認）の規定に基づく検査又は検定に合格したもの。
    ii) 一般財団法人日本舶用品検定協会の行う検査に合格したもの。
  (b) 液面計測装置は，「**舶用材料・機器等の承認及び認定要領 7 編 4 章**」に示すところによる。
  (c) 圧力計測装置及び温度計測装置は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」による。

(2) 計測装置の本船装備後に効力試験を行って所定の性能を有することを確認する。この試験は，必ずしも実貨物で行う必要はないが，ガス検知装置については，適当な試験ガスを用いて行うこと。

(3) 計測装置の就航後の再検定及び試験方法については，少なくとも次の**(a)**から**(f)**に示す事項について**規則 N 編 18.1.1(3)**の規定に定めるオペレーションマニュアルに記載すること。
  （(a)から(f)は省略）

N13.2 貨物タンクの液面指示装置

N13.2.1　一般

規則 N 編 13.2.1 の規定の適用上，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによる。

(1) 液面指示装置の性能及び構造は，「舶用材料・機器等の承認及び認定要領 7 編 4 章」に基づいて承認されたものとすること。

(2) 液面指示装置の有効性~~及び設置個数は，次の**(a)**及び**(b)**に示すところによること。~~
  ~~(a) 貨物タンクに貨物を積載している状態で液面計の開放点検等の必要な保守が行える場合は，液面計測装置の個数は，1 個として差し支えない。~~
  ~~(b)~~ については，例えば，高液位や低液位に液面計測の範囲が限定される場合で，

その範囲に貨物を積載することを条件としている貨物タンクについては，この液面計測装置は有効なものとみなす。

N13.2.2　液面計測装置の配置

規則 N 編 13.2.2 の規定の適用上，貨物タンクに貨物を積載している状態で液面計の開放点検等の必要な保守が行える場合は，液面計測装置の個数は，1 個として差し支えない。

N13.2.~~2~~3 液面計測装置の~~型~~形式

規則 N 編 13.2.~~2~~3 の規定の適用上，積載予定貨物が複数の場合で，**規則 N 編 19 章表 N19.1** の **g** 欄で要求される液面指示装置の~~型~~形式が複数種類と異なる場合，各~~型~~形式の装置を 2 個以上（**N13.2.~~1(2)(a)~~2** に示す場合は，1 個として差し支えない。）ずつ設ける場合は，これらを併設して差し支えない。ただし，より要件の緩やかな~~型~~形式の装置には，対応する貨物以外の貨物の積載時に使用しない旨を明示した注意銘板を掲げること。

~~**N13.2.3　目視用窓**~~

~~**規則 N 編 13.2.3** の規定の適用上，目視用窓の構造及び液密，ガス密性は，貨物タンク頂板と同等以上のものとし，かつ，適当な鋼製保護カバーを設けること。この目視用窓は，**規則 N 編 13.2.1** の規定の適用上，液面計測装置の個数には含まれないものとする。~~

~~**N13.2.4　ガラス管式液面計**~~

~~ガラス液面計は，**規則 N 編 13.2.4** の規定による他，**規則 D 編 9.9.8** の規定に定めるところによること。~~

N13.3 オーバフロー制御

N13.3.1　一般

規則 N 編 13.3.1 の規定の適用上，~~次の~~**(1)**~~及び~~**(2)**~~に示すところによること。~~

~~(1)~~　高位液面警報装置は，**R11.6.3-1.**に示すところによる。

N13.3.2 保護措置

~~(2)~~　**規則 N 編 13.3.2** の規定の適用上，高液位で積込弁を自動閉鎖するために設けられたオーバフロー制御装置としてのセンサ〓は，**規則 N 編 13.2.1** の規定で定める液面指示装置に用いるセンサ〓と兼用して差し支えない。

N13.3.~~2~~4 自動遮断装置の省略

規則 N 編 13.3.~~2~~4(2)の規定にいう「積荷作業中に生じうる最大圧力」とは，陸上の移送ポンプの最大吐出圧及び貨物蒸気圧を考慮したものをいう。

N13.3.~~3~~6 電気回路を備える液面警報装置

規則 N 編 13.3.~~3~~6 ~~の規定にいう「貨物を取扱う前に装置を試験しなければならない」とは~~の適用上，実作動による確認が不可能な場合は，全ての警報関連回路が正常であることを確認できる（例えば，警報装置回路のブザーテストができる）~~ようなものをいう~~こと。ただし，電気回路の断線が常時監視できないものにあっては，別途考慮を払う必要がある。

N13.4 圧力~~計測装置~~監視

N13.4.~~1~~2 貨物タンクの~~圧力計及び~~圧力警報

規則 N 編 13.4.~~1~~2 の規定の適用上，高圧又は低圧警報は，次の**(1)**から**(3)**に示すところによる。

(1) **規則 N 編 13.4.~~1~~2** の規定で航海船橋に設ける低圧警報は，**規則 N 編 8.4.2** の規定により負圧防止装置が要求される場合に，貨物タンクの最大設計外圧より低い適当な設定圧力で警報を発するものとすること。

(2) **規則 N 編 13.4.~~1~~2** の規定に定める警報装置は，可視可聴の警報を発するものとする。

(3) 圧力計測装置は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」により承認されたものであること。

N13.5 温度指示装置

N13.5.1 一般

~~1. **規則 N 編 13.5.1** の規定にいう「本会が承認した貨物タンクの最低使用温度」とは，船級付記符号に示される貨物タンクの最低設計温度をいう。~~

~~2.~~ 温度計測装置は，**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」により承認されたものであること。

N13.6 ガス検知の要件

N13.6.~~1~~3 ~~一般~~ガス検知装置

規則 N 編 13.6.~~1~~3 の規定にいう「本会が適当と認めるもの」とは，*IEC* 60079-29-1 に従って設計，設置及び試験されるものであってかつ次の**(1)**又は**(2)**に該当するものをいう。

(1) 船舶安全法第六条第三項（予備検査）又は第六条の四第一項（型式承認）の規定に基づく検査又は検定に合格したもの。

(2) 一般財団法人日本舶用品検定協会の行う検査に合格したもの。

N13.6.~~9~~5 ~~毒性貨物~~プロダクトのガス検知装置

規則 N 編 13.6.~~9~~5 の規定の適用上，可搬式ガス検知装置の使用は，次の**(1)**~~及び~~から**(~~2~~3)**に示すところによること。

(1) 可搬式毒性ガス検知装置は，少なくとも 2 組設けるものとする。

(2) **規則 N 編 19 章表 N19.1** の **f** 欄で「*F+T*」と表示される~~貨物~~プロダクトの場合は，**規則 N 編 13.6.~~11~~14** の規定に定める固定式引火性ガス検知装置を別途設ける。

(3) 検知管式のように消耗品を構成要素にもつ場合は，~~前~~**(1)**に示す 2 組のほかに本船の作業内容，対象貨物の運送頻度を考慮して適当な追加の予備検知管を備えること。また，検知管式の場合は，検知管を対象貨物ごとに上記の数だけ備える必要があるが，吸引ポンプは，ガス検知装置の型式ごとに少なくとも 2 台あればよい。

N13.6.~~12~~6　毒性ガスのガス検知

規則 N 編 13.6.~~12~~6 の規定の適用上，毒性ガスの場合のホールドスペース及びインタバリアスペースのガス採取管は，可搬式ガス検知器の場合，貨物蒸気密度を考慮して，区画の上方又は下方に開口する管で，その上端には自動閉鎖管頭を設けたものとすること。貨物蒸気密度及び当該区画の逃し弁の設定圧力を考慮した上で，**規則 D 編 13.8** の規定に定める測深管が利用できる場合は，これと兼用して差し支えない。

N13.6.~~2~~12　固定ガス採取端の配置

規則 N 編 13.6.~~2~~12 の規定の適用上，固定ガス採取端は，対象区画の形状，対象区画内の構造及び配置を考慮して，貨物蒸気の滞留し易い場所に設置すること。この場合，採取端は，原則として対象区画ごとに 2 箇所以上設けること。

N13.6.1~~1~~4　~~独立型タンク以外の貨物タンク~~イナーティングが要求されるスペースのガス検知

規則 N 編 13.6.1~~1~~4 の規定の適用上，~~独立型タンク以外の貨物タンクの~~イナーティングが要求されるホールドスペース及びインタバリアスペースのガス検知装置は，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによること。

(1)　一体型タンクの場合は，**規則 N 編 13.6.1~~1~~4** の規定は適用しない。ただし，当該タンクのホールドスペース及びインタバリアスペースは，**規則 N 編 13.6.~~7~~2** の規定を，同 **13.6.2(~~5~~2)**に示す区画とみなして適用する。

(2)　当該区画のガス濃度の可測範囲は，通常時に燃焼限界を 100%としたスケールとし，必要な場合に容積比で 0%から 100%までに切替えするものとして差し支えない。

N13.6.~~14~~20　酸素濃度計測装置

規則 N 編 13.6.~~14~~20 の規定にいう「酸素濃度を計測する適当な装置」とは，**N5.~~7.1~~11.7** に示すところにならうものをいう。

N13.7 二次防壁が要求される格納設備の追加要件

N13.~~5~~7.2 ~~貨物を-55℃より低い温度で運送する場合の船体構造の~~温度計測装置

-1.　**規則 N 編 13.~~5~~7.2-2.**の規定にいう「必要な場合」とは，**規則 N 編 ~~4.8.4~~19.1-5.**の規定に定める船体横強度部材をヒーティングするための装置が設けられる場合をいう。この場合，少なくとも二重底頂板上の 4 箇所に検知端を設けること。

~~**N13.5.3　貨物を-55℃より低い温度で運送する場合の貨物タンクの温度計測装置**~~

-2.　**規則 N 編 13.~~5.3~~7.2-3.**の規定の適用上，-55℃より低い温度で貨物を運送する場合の温度計測装置は，次の**(1)**及び**(2)**に示すところによる。

(1)　**N4.~~3.6~~13.4-1.**に示すところによるクールダウン又はローディング上の手順を確認するために，**規則 N 編 13.~~5.3(1)~~7.2-3.**の規定に定める温度計測装置を設けること。

(2)　**規則 N 編 13.~~5.3(2)~~7.2-4.**の規定に定めるクールダウンの方法が適当であることを確認するために設ける温度検知端は，スプレーライン開口の配置，貨物タンク構造，支持構造及び防熱構造を考慮して配置すること。これらの構造及び配置が同一とみ

なし得る他の貨物タンクには，**規則 N 編 13.~~5.3(1)~~7.2-3.**及び同 **13.5.1** の規定に定める温度計測装置を設けるのみで差し支えない。

N13.8 自動化装置

N13.8.2　自動化装置の設計

規則 N 編 13.8.2 の規定にいう「本会が適当と認める規格」とは，*IEC* 60092-504:2001 をいう。

N13.8.10 統合システムの設計

規則 N 編 13.8.10 の規定にいう「本会が適当と認める規格」とは，*ISO/IEC* 15288:2008 及び *ISO* 17894:2005 をいう。

N13.9 統合システム

N13.9.3　リスク評価

規則 N 編 13.9.3 の規定にいう「適切なリスク評価手法」とは，FTA，FMEA，FMECA 等をいう。

N13.~~8~~11　追加要件

N13.~~8~~11.1　固定式ガス検知装置の設置

規則 N 編 13.~~8~~11.1 にいう「本会が定めるところ」とは **R4.5.10-2.(1)**をいう。

N14 を次のように改める。

N14　人身保護設備

~~**N14.3 応急器具**~~

~~**N14.3.2　応急医療器具**~~

~~**規則 N 編 14.3.2** 中の「本会の適当と認める応急医療器具」については，“*MEDICAL FIRST AID GUIDE FOR USE IN ACCIDENTS INVOLVING DANGEROUS GOODS (MFAG)*”を参照すること。~~

N14.4 個々の~~貨物~~プロダクトに対する人身保護の要件

N14.4.3　除染シャワー及び洗眼器場所

除染シャワー及び洗眼~~器~~場所は，カーゴマニホールド部や貨物ポンプ室等の直接貨物の飛散を受けやすい場所の近くに設け，洗浄中に，さらに貨物の飛散を受けないよう，周囲壁を設けること。この周囲壁の構造は，**規則 C 編 19 章**の規定によること。また，この配管は**規則 D 編 12 章**の規定に適合した金属製の固定配管とし，凍結防止のため防熱を施すか，又は適当な位置にドレン抜きを設備すること。

N15 を次のように改める。

N15　貨物タンクの積付制限

N15.~~1~~4　~~一~~般標準積付制限値を超える場合の上限値（*IGC* コード 15.4 関連）

N15.4.1~~1.3~~　98%より大きい積付制限値

規則 N 編 15.~~1~~4.~~3~~1 の規定の適用上，積付制限値は~~次の**(1)**及び**(2)**に示すところによること。~~IACS Rec. No.109 を参考にすること。

~~(1)　ここでいう「積付制限値」とは，貨物液の液温が**規則 N 編 15.1.4** の規定に定める基準温度に達したときの貨物液の容積と貨物タンクの総容量との比の最大値をいう。この場合，貨物タンクの総容積には，次の**(a)**又は**(b)**に示すいずれかの条件を満足する場合，貨物タンクドーム部分の容積を含んでも差し支えない。~~

~~(a)　**規則 N 編 4.3.2-2.** の規定の適用に際し，Z_β を決定する場合に，貨物タンクドーム部分を考慮する。~~

~~(b)　タンクドームは，**N4.3.2-2.** に示すところによる。~~

~~(2)　次の**(a)**及び**(b)**に示す条件を満足する場合，積付制限値は，99.5%を超えない範囲で98%を上回る値として差し支えない。~~

~~(a)　積付制限値は，次式で表される。~~

$$\left(\frac{V_{FL}}{V}\right)\times 100 \quad (\%)$$

~~V_{FL}：積付制限値液位までの貨物タンク容積（m^3）~~

~~V：貨物タンクの総容積（m^3）~~

~~(b)　前**(a)**に示す積付制限値を与える V_{FL}（m^3）に対して，次式で示す液膨張後の貨物タンク内液面において，**規則 N 編 8.2.17** の規定に定める静縦横傾斜時に，この液面が圧力逃し弁のガス吸引口より下方であること。~~

$$V_{FL}\times\frac{100+\alpha_t}{100} \quad (m^3)$$

~~α_t：次式で与えられる値。~~

$$\alpha_t=\sqrt{\alpha_1^2+\alpha_2^2+\alpha_3^2} \quad (\%)$$

~~α_1：液面指示装置の誤差による液体容積の増加率で次式で与えられる値。~~

$$\alpha_1=\frac{dV}{dh}\left(\frac{h\times\Delta Z}{V}\right) \quad (\%)$$

~~$\frac{dV}{dh}$：積付液位 h における液位に対する液容積の変化率（m^3/m）~~

~~h：予め想定した積付制限値に対応する積付液位（m）~~

~~ΔZ：液面指示装置の最大誤差（%）~~

~~V：前**(a)**による。~~

~~α_2：温度指示装置の誤差による液体容積の増加率で次式で与えられる値。~~

~~$\alpha_2 = 100 \times \left[1 - \left(\frac{T_C - T_L - \Delta T}{T_C - T_L}\right)^{0.26}\right]$ (%)~~

~~T_C ：貨物の臨界温度（K）~~

~~T_L ：貨物の積込温度のうち最高のもの（K）~~

~~ΔT ：温度指示装置の最大誤差（K）~~

~~α_3：貨物タンク容積の較正の精度を考慮した圧力逃し弁の設定圧力における飽和温度と積込温度の差に対する液体容積の増加率で次式で与えられる値。~~

~~$\alpha_3 = \left(\frac{\rho_L}{\rho_R} - 1\right) \times \Delta a$~~

~~ρ_L 及び ρ_R ：**規則 N 編 15.1.2** の規定による。~~

~~Δa ：貨物タンク容積の較正精度（%）~~

~~N15.1.4　基準温度~~

~~規則 N 編 15.1.4(2)~~~~の規定にいう「液体が貨物タンクを満たす」とは，**N8.3.1** にならうものとする。~~

N16 を次のように改める。

N16　燃料としての貨物の利用

N16.1 一般

N16.1.1　一般

-1.　ガス燃料ボイラ及びガス燃料ディーゼル機関については，それぞれ**附属書 2「二元燃料ボイラに関する検査要領」**及び**附属書 3「高圧式二元燃料ディーゼル機関に関する検査要領」**又は**附属書 4「低圧式二元燃料ディーゼル機関に関する検査要領」**による。

~~-2.　ガスタービンについては，本会が適当と認めるところによる。~~

-2.　前**-1.**に関わらず，**規則 16.9.1** の規定に従いメタン以外の貨物ガスを燃料として使用する場合には，ガス燃料ボイラ，ガス燃料ディーゼル機関及びガスタービンは主管庁の承認を得たものとすること。

N16.3 ガス使用機器が設置される区画の配置

N16.3.4 ベント及びブリードライン

規則 N 編 16.3.4 にいう「フレームスクリーン」は，「**船用材料・機器等の承認及び認定要領」6 編 7 章**の規定に従って承認されたものとすること。

~~N16.5 主ボイラに関する特別要件~~

~~N16.5.4　バーナ装置~~

~~**規則 N 編 16.5.4** にいう“操船及び港内作業中”とは，船舶交通がふくそうする海域，視界が制限されている状態にある海域その他の船舶に危険のおそれがある海域を航行する場合及び入出港する場合のことをいう。~~

N16.5 ガス燃料プラント及び関連の貯蔵タンク

N16.5.3 加熱及び冷却媒体

規則 N 編 16.5.3 にいう「承認された型式のフレームスクリーン」とは，「**船用材料・機器等の承認及び認定要領」6 編 7 章**の規定に従って承認されたものをいう。

N17 を次のように改める。

N17　特定の貨物に対する特別要件

N17.~~20~~18　酸化プロピレン及び酸化エチレンと酸化プロピレンの混合物（酸化エチレンの含有率が 30 ~~質量~~重量%以下のもの）

N17.~~20.15~~18.14　窒素ガスの封入

規則 N 編 17.~~20.15~~18.14 の規定の適用上，純度 99%（容積比）以上を確保することの出来るメンブレンタイプ窒素ガス発生器は，使用して差し支えない。

N18 を次のように改める。

N18　作業に関する規定

~~N18.1 オペレーションマニュアル~~

~~N18.1.1　一般~~

~~規則 N 編 18.1.1 の規定に定めるオペレーションマニュアルには，少なくとも次の(1)から(11)に示す事項を含むものとし，その具体的内容は，*IGC* コードの 18 章の規定で規則 N 編 18.2 に示す内容に従うものとすること。また，具体的な記述は分冊にしても差し支えないが，この場合は，本文の中で分冊を参照する旨明記すること。~~

~~(1)　貨物に関する情報~~

~~(a)　貨物の安全な積載に必要な物理的及び化学的性質~~

~~(b)　貨物の流出又は漏洩時にとるべき措置~~

~~(c)　人間と貨物の接触事故についての対策~~

~~(d)　消火の方法及び消火剤~~

~~(e)　貨物の移送，ガスフリー，バラスト漲排水，ホールドスペース及びインタバリアスペースの環境制御，ガス採取，タンク洗浄並びに貨物の積替えについての方法~~

~~(f)　特定貨物の安全な取扱い上必要な特別措置~~

~~(g)　内殻鋼材の最低許容温度~~

~~(h)　緊急時の対策~~

~~(i)　重合防止措置~~

~~(2)　積付に関する情報~~

~~(a)　船体強度及び貨物格納設備の強度~~

~~(b)　復原性（正常時及び損傷時）~~

~~(3)　船員の訓練~~

~~(a)　緊急時の対策~~

~~(b)　各作業の所掌分担（貨物取扱い作業，消火作業等）~~

~~(c)　保護装具の使用及び応急処置~~

~~(4)　ガス危険場所への交通~~

~~(a)　ガスフリー後の立入り又は担当士官の監督下での安全装具着用による立入り~~

~~(b)　発火源の排除~~

~~(c)　内部防熱方式のタンクの場合の特別な対策~~

~~(5)　低温貨物の運送~~

~~(a)　ヒーティング装置の使用~~

~~(b)　クールダウンの方法~~

~~(6)　保護装具の取扱い及び保管場所~~

~~(7)　貨物移送設備及び制御装置~~

~~(a)　制御装置の試験及び点検~~

~~(b)　警報及び緊急遮断装置の試験及び点検~~

~~(8)　貨物移送作業~~

~~(a) 積揚荷時の陸上との打合せ~~
~~(b) 緊急時の対策~~
~~(c) 積付計画~~
~~(9) 貨物取扱い作業（緊急遮断弁の取扱説明書を含む。）~~
~~(10) 国内規則等に関する情報~~
~~(11) *IGC* コードの各章の規定で，作業上の制限のある事項で，**規則 N 編**の次の各項番号の規定に定める内容~~
~~**1.1.4(27), 1.2, 3.8.3(3), 3.9, 4.10.14, 7.3.2, 8.6, 9.1, 9.2, 9.4.2, 9.4.5, 12.1.1, 12.1.10, 12.2, 13.7, 14.2.4, 14.2.5, 14.5, 15.1, 15.2, 16.2.2, 16.3.2, 17.4.2, 17.6, 17.7, 17.8, 17.10, 17.12, 17.14, 17.15, 17.16, 17.17, 17.18, 17.19, 17.20, 17.21** 及び **17.22**~~

N18.3 緊急遮断装置（*IGC* コード 18.10）

N18.3.1 貨物の緊急遮断装置

-1. **規則 N 編 18.3.1-1.(4)**の規定にいう「本会が適当と認める規格」とは，*ISO* 28460:2010 をいう。

-2. **規則 N 編 18.3.1-2.**の適用上，緊急遮断弁の遮断用の油圧又は空気圧管系には，止め弁を設けない。

-3. **規則 N 編 18.3.1-2.(1)(b)**の規定でいう「フェイルクローズ型のもの」とは，例えば次の**(1)**又は**(2)**に示すところによるものをいう。

(1) 油圧又は，空気圧は，弁の開動作のためにのみ使用し，弁の閉動作はフェイルクローズ作動時も含めて，スプリング又はウェイト等によって行われるもの

(2) 弁の口径が大きく，前**(1)**の方法が実際的でないために弁の開及び閉動作共に油圧又は空気圧を使用する場合には，フェイルクローズ時の作動用油圧又は，空気圧を特設の蓄圧タンクから供給するものとし，このシステムの構成は，次の**(a)**から**(c)**に示すところによる。

(a) 弁操作用のシリンダは，通常動作及びフェイルクローズ動作の両方に兼用して差し支えないが，フェイルクローズ作動用特設蓄圧タンクから弁操作用シリンダまでの油圧又は空気圧管系は，通常動作用のこれら管系と兼用しないこと。また，フェイルクローズ用油圧又は空気圧管系には，原則として止め弁を設けないこと。

(b) フェイルクローズの作動用蓄圧タンクの容量は，接続するすべての緊急遮断弁を少なくとも 2 回以上作動させるのに十分なものとすること。ただし，1 つの蓄圧タンクが両玄に設けた同種の緊急遮断弁に接続する場合は，片玄のみの緊急遮断弁を 2 回以上作動させるものとして差し支えない。

(c) 通常動作用の油圧又は空気圧のそう失及びフェイルクローズ作動時に警報を発するものとすること。

-4. **規則 N 編 18.3.1-2.(1)(b)**の規定にいう「設置場所で手動閉鎖できるもの」とは，手動ハンドルによる直接手動閉鎖できるもののほか，フェイルクローズ機構を利用した油圧又は空気圧の手動による開放により閉鎖できるもの若しくは手動ポンプにより閉鎖できるものをいう。

-5. **規則 N 編 18.3.1-2.(1)(c)**の規定にいう「30 秒以内の動作で完全閉鎖」の規定は，前**-4.**に示す手動の閉鎖機構には，適用しなくて差し支えない。

-6. 緊急遮断弁のハンドル位置による開閉状態の確認は，**規則 N 編 18.3.1-2.(1)(b)**にいう「開閉状態を明確に示すもの」として認められない。

N18.4 作業要件

N18.4.7 閉囲区画への立ち入り

規則 N 編 18.4.7 の適用上，閉囲区画への立ち入りについては，*IMO* 決議 A.1050(27)によること。

N19 を次のように改める。

N19　最低要件

N19.1 一般

N19.1.1　適用

規則 N 編 19 章の**表 N19.1** の **a** 欄にいう「上記の各欄に示す~~液化ガス又はその他の~~貨物と同等の危険性を有すると認められる~~貨物~~その他の液化ガス」を運送する場合の構造設備は，船籍国政府の特別な要求がない限り，構造設備の基本的な設計について，貨物の物性値（蒸気圧，液密度及び蒸発潜熱等）に従って要件を定める。さらに，貨物の毒性，引火性，腐食性，反応性並びに低温及び圧力等の程度に応じて，**規則 N 編 19 章**の**表 N19.1** に規定する最低要件の各項目及び特別要件について個々に定める。

附属書 1　　液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領

1 章　通則

1.2 を次のように改める。

1.2　提出図面及びその他の書類

規則 B 編 2.1.2-1.(3)に定める承認用提出図面及びその他の書類並びに**規則 B 編 2.1.2-1.(~~5~~6)**若しくは**規則 B 編 2.1.3-2.**に定める「本会が必要と認める図面及びその他の書類」に基づき，本会に提出すべき当該装置等に関する図面及びその他の書類は，次の**(1)**及び**(2)**並びに 2 章以下の規定に掲げるもののうち該当するものとする。

（(1)及び(2)は省略）

2 章　貨物ガス圧縮機

2.1　一般

2.1.1　適用

-1.を次のように改める。

-1.　本章の規定は，**N5.~~8~~6.2-2.**及び**N7.~~1.2~~3.1-1.(1)(b)vii)**の規定に基づき，貨物からのボイルオフガスの圧縮又は圧力移送に用いられる容積形又は遠心形ガス圧縮機に適用する。

2.3　材料，構造及び強度

2.3.3　強度

-3.を次のように改める。

-3.　前**-2.**の計算に用いる許容応力は，原則として**規則 N 編 ~~4.5.1~~4.23.3-1.(1)**において独立型タンクタイプ *C* に対し要求される値を用いること。

2.6　試験・検査

2.6.1　製造中の試験・検査

-3.を次のように改める。

-3.　圧縮機は，**規則 N 編 ~~5.5.4~~5.13.2-5.**に定める使用試験を行うこと。

3 章　貨物ポンプ

3.1　一般

3.1.1 を次のように改める。

3.1.1　適用

-1.　本章の規定は，**N5.~~8~~6.1-3.**に基づき，貨物の揚荷又は移送に用いられるうず巻式ポンプであって，サブマージド型，ディープウェル型及び甲板据付け型のポンプに適用する。

-2.　ポンプの駆動用電動機は，本章の規定によるほか，**規則 H 編**及び**規則 N 編**の関連各章の規定によること。

3.3　材料，構造及び強度

3.3.3 を次のように改める。

3.3.3　強度

-1.　ポンプは, 次の**(1)**から**(8)**に示す圧力及び荷重の適切な組み合せを考慮して設計すること。

(1)　使用状態における貨物最大蒸気圧
(2)　貨物吐出圧
(3)　接続する配管及び支持装置による局部荷重
(4)　軸推力
(5)　熱応力
(6)　自重
(7)　回転により生じる荷重
(8)　その他，本会が必要と認める圧力及び荷重

-2.　ポンプの耐圧部分の厚さは，原則として前**-1.**より定まる最大内圧を用いて，**規則 D 編 10.5** から **10.7** の規定により定まる値以上とすること。必要と認めた場合，本会は直接強度計算を要求することがある。

-3.　前**-2.**の計算に用いる許容応力は, 原則として**規則 N 編 ~~4.5.1~~4.23.3-1.(1)**において独立型タンクタイプ *C* に対し要求される値を用いること。

-4.　前**-2.**に用いる溶接継手効率及び腐食予備厚は，それぞれ**規則 D 編 10.4.2** 及び **10.4.3** に規定される値を用いること。

-5.　耐圧部分を除く軸，軸継手及びインペラ等の主要構造部の強度は，本会の適当と認めるところによること。

3.6 試験・検査

3.6.2 を次のように改める。

3.6.2 製品検査

-1. ポンプは，製造時，次の**(1)**から**(3)**に定める試験・検査を行うこと。

(1) 材料試験：**規則 K 編**関連各章及び**規則 N 編表 N6.4** の規定による。

(2) 水圧又は耐圧試験：ポンプの耐圧部分については，水圧試験又は空気あるいは他の適当な気体による耐圧試験を行うこと。試験圧力は，設計圧力の 1.5 倍とする。

(3) 作動試験：設計温度に応じ，作動試験を行うこと。なお，電動サブマージドポンプの場合にあっては，設計上の使用液体又は最低使用温度以下で本会が適当と認める液体を用いて作動試験を行うこと。また，ディープウェルポンプの場合にあっては，水を用いて作動試験を行って差し支えない。

-2. ポンプは，本船取付け後，**規則 N 編 ~~5.5.4~~5.13.2-5.**に定める使用試験を行うこと。

4 章　熱交換器

4.1 一般

4.1.1 を次のように改める。

4.1.1 適用

本章の規定は，**N7.~~1.2~~3.1-1.(1)(b)vii)**の規定に基づき，貨物液又はガスの加熱，蒸発又は冷却に使用される熱交換器に適用する。

4.3 試験・検査

4.3.2 製品検査

-3.を次のように改める。

-3. 熱交換器は，本船取付け後，**N4.~~10.14~~20.3-4.**から**-7.**の規定に従って使用試験を行うこと。

5 章　弁

5.2 を次のように改める。

5.2　材料，構造及び強度

-1.　弁の主要な受圧構造部の材料は，**N~~5.2.6~~5.12.1** の規定によること。

-2.　設計温度が-55℃未満の弁は，**規則 N 編 5.13.1-1.~~(1)~~**の規定に従ってタイプテストを行い，**船用材料・機器等の承認及び認定要領**に定める使用承認を受けること。

-3.　弁の構造及び強度は，*JIS* 又は本会の適当と認める規格によること。

-4.　前**-3.**に適合しない弁は，その構造及び強度に関する詳細な資料を提出し，**船用材料・機器等の承認及び認定要領**に定める使用承認を受けること。

5.3 を次のように改める。

5.3　試験・検査

5.3.1　タイプテスト

~~前~~ **5.2-2.**に定めるタイプテストでは，次の**(1)**から**(~~7~~9)**に定める試験・検査を行うこと。

(1)　材料試験：**規則 K 編**関連各章及び**規則 N 編表 N6.4** の規定による。

(2)　~~水圧~~圧力試験：常温において，設計圧力の 1.5 倍の試験圧力にて行う。

(3)　気密試験：組立完了後，常温において，設計圧力の 1.1 倍の試験圧力にて行う。

(4)　漏洩量確認試験：使用圧力及び使用温度の全範囲に渡って，弁の設計圧力の 1.1 倍に至るまで，**表 5.1** に示す間隔の圧力で行う~~常温及び設計温度以下の温度において，設計圧力の 1.1 倍の試験圧力で行う~~。双方向の流れに対して流れを閉止することのできる弁にあっては，それぞれの方向に対し行う。弁の型式により低圧で漏れ易い傾向を有するものにあっては，さらに，設計圧力以下の圧力であって，本会の指定する試験圧力で行う。常温試験においては，原則として漏洩がないこと。低温試験においては，本会が適当と認める漏洩量を超える漏洩がないこと。

(5)　低温作動試験：最低設計温度以下の温度で~~，弁に設計圧力を負荷した状態で少なくとも 5×10^2~~20 回以上の開閉作動を行う。当該作動の終了後，~~この場合，繰返しの最終及び中間において~~漏洩量確認試験を行い，前**(4)**の試験結果と著しい相違のないことを確認する。本試験終了後，再度前**(4)**に定める常温漏洩試験を行い，漏洩がないことを確認する。

(6)　開放検査：前**(5)**の試験完了後開放し，各部に異常のないことを確認する。

(7)　流量又は容量の試験：本会が適当と認める規格に従い，流量又は容量を確認する。

(8)　火災試験：緊急遮断弁であって，融点が 925℃以下の材料を使用しているものにあっては，本会が適当と認める基準に従い実施する。

(~~7~~9)　その他，弁の型式に応じ本会が必要と認める試験・検査

表 5.1　漏洩量確認試験における昇圧幅

設計圧力（*MPa*）	昇圧幅(1)（*MPa*）
2.0 以下	0.35
5.0 以下	0.75
6.4 以下	1.0
10.0 以下	2.0

（備考）

(1) 10.0*MPa* を超える設計圧力の弁の昇圧幅については，本会の適当と認めるところによる。

5.3.2　製品検査

-1.　弁は，製造時，次の**(1)**から**(4)**に定める試験・検査を行うこと。

(1)　材料試験：**規則 K 編**関連各章及び**規則 N 編表 N6.4** の規定による。

(2)　水圧試験：常温において，設計圧力の 1.5 倍の試験圧力で行う。ただし，独立型タンクタイプ *C* に直接取付けられるものにあっては，設計圧力の 2 倍の試験圧力で行う。水以外の媒体による試験を採用する場合，**規則 N 編 ~~5.5.2~~5.13.2-2.**の規定による。

(3)　気密試験：常温において，設計圧力の 1.1 倍の試験圧力で行う。

(4)　弁座漏洩量確認試験：弁座漏洩量確認試験は，常温において，設計圧力の 1.1 倍の試験圧力で全数に対し行う。さらに，設計温度が-55℃未満の場合，弁の各寸法及び各型式ごとに少なくとも全数の 10%に対し，最低設計温度以下でかつ設計圧力の 1.1 倍の試験圧力以上で行う。この抜取試験に不合格があったときは，試験対象となっていない弁の一部又は全部に対し最低設計温度以下での試験を要求する。

-2.　弁は，本船取付け後，**規則 N 編 ~~5.5.3~~5.13.2-3.**及び **~~5.5.4~~5.13.2-5.**に定める使用試験を行う。

-3.　前**-1.**に定める試験・検査について，前**-1.(4)**における最低設計温度以下において行う弁座漏洩量確認試験を除き，製造所が別に定める「事業所承認規則」に従い審査を受け，承認されている場合，該当する社内試験成績書の提出をもって試験の立会を軽減することができる。

6 章　逃し弁

6.1　一般

6.1.1 を次のように改める。

6.1.1　適用

-1.　本章の規定は，**N~~5.2.1-8.~~5.5.6-2.**，**~~N5.2.3-2.,~~ N8.2.5** 及び **N~~8.4.2~~8.3.1-2.**の規定に基づき，貨物格納設備，プロセス用圧力容器並びに貨物及びプロセス用管装置に設ける逃し弁（真空逃し弁及びラプチャディスクを含む。）に適用する。

-2.　特に規定されない限り，プロセス用圧力容器並びに貨物及びプロセス用管装置に設ける逃し弁は，本会が適当と認める場合，本章の規定の一部の適用を免除することがある。

6.4　試験・検査

6.4.1 を次のように改める。

6.4.1　プロトタイプテスト

-1.　逃し弁（貨物及びプロセス用管装置に取付けられる設計温度が-55℃以上の逃し弁を除く。）は，弁が必要な機能を有していることを確認するため，プロトタイプテストを行うこと。~~ただし，十分な実績を有し，かつ，本会が適当と認めるものにあっては，このテストの一部又は全部を省略してもよい。~~

-2.　プロトタイプテストは，本会の承認した試験方案に基づき実施すること。試験方案は，逃し弁の型式に応じ，次の**(1)**から**(9)**に定める事項を確認する方法の詳細を定めること。ただし，十分な実績を有し，かつ，本会が適当と認めるものにあっては，このテストの一部（**(1)**，**(3)**，**(4)**及び**(5)**を除く。）を省略することができる。

(1)　逃し弁ケーシングの強度（設計温度における強度確認を含む。設計圧力の 2 倍以上の圧力で水圧試験を行うこと。ただし，独立型タンクタイプ C 及びプロセス用圧力容器に取付けられるものを除き，設計圧力の 1.5 倍の水圧試験として差し支えない。）

(2)　弁体と弁座の強度（設計温度における強度確認を含む。）

(3)　弁座部からのガス漏洩量（設計温度における確認を含む。）

(4)　吹出し流量及び吹出し係数（*K* 値）（**6.4.2** の規定による。）

(5)　設計温度及び設定圧力における作動（設計温度が-55℃より低い場合。少なくとも 20 回以上作動させること。）

(6)　メンブレン及びベローズの静的強度及び疲労強度（設計温度における強度確認を含む。）

(7)　各構造材料と貨物ガスとの適合性，並びに使用環境下での経年劣化の状況（特に非金属材料で貨物ガスに曝されるもの）

(8)　火災時の作動試験（ただし，非金属ベローズ又はメンブレンを使用するものに限る。）

(9)　その他，逃し弁の型式に応じ本会が必要と認める事項

-3.　非金属メンブレンを使用する逃し弁にあっては，前**-2.(6)**，**(7)**及び**(9)**に定める試験

の結果により，非金属メンブレンの新替間隔について，3 年を越えて本会が承認する間隔まで延長することができる。

6.4.3 を次のように改める。

6.4.3　製造工場における試験

-1.　個々の逃し弁は，製造後，次の**(1)**から**(3)**の試験を行うこと。

(1)　耐圧部の耐圧試験:設計圧力の 2 倍以上の圧力で水圧試験を行う。ただし，独立型タンクタイプ C 及びプロセス用圧力容器に取付けられるものを除き，設計圧力の 1.5 倍としてよい。

(2)　弁座の気密試験:逃し弁の設計圧力の直近の圧力（少なくとも設定圧力の 90%以上）にて行う。

(3)　性能試験:吹出し圧力，吹下り圧力，リフトその他の作動状態を確認する。

-2.　性能試験における吹出し圧力は，**規則 N 編 8.2.5-2.(1)**に定める許容範囲内にあることを確認し，かつ，逃し弁は，試験終了後，本会検査員立会の下に封印されること。

7 章　伸縮継手（貨物管装置及びプロセス管装置用）

7.1　一般

7.1.1 を次のように改める。

7.1.1　適用

-1.　本章の規定は，**N~~5.3.1-2.~~5.13.1-2.**の規定に基づき，貨物管装置及びプロセス管装置に設置するベローズ形伸縮継手に適用する。

-2.　本章の規定は，貨物タンク内の配管に限り，その使用が認められているベローズ形以外の伸縮継手にも準用する。

7.2　材料，構造及び強度

7.2.1 を次のように改める。

7.2.1　材料

-1.　設計温度が 0℃未満の伸縮継手の主要構造部の材料は，設計圧力及び呼び径にかかわらず**規則 K 編**関連各章の規定及び**規則 N 編表 N6.4** の規定によること。

-2.　設計温度が 0℃以上の伸縮継手の主要構造部の材料は，**N~~5.2.6-1.~~5.12.1-1.(2)**及び**(3)**の規定によることができる。

-3.　前**-1.**及び**-2.**において主要構造部とは，フランジ及びベローズをいい，コントロールリング及びガイドバーは含まれない。

-4.　ベローズの材料にオーステナイトステンレス鋼を使用する場合は，低炭素鋼の使用を推奨する。オーステナイトステンレス鋼を使用する場合，溶接及び塑性加工終了後，原則として固溶化熱処理及び不動態処理を行うこと。

7.2.2 を次のように改める。

7.2.2　構造及び強度

-1.　貨物液用管装置に設置する伸縮継手の設計圧力は，1.0*MPa* 未満としないこと。ただし，貨物タンク内で管端開放又は圧力逃し弁排出管系統の貨物液用管装置に設置する場合は，この限りではないが，0.5*MPa* 又は逃し弁の設定圧力の 10 倍の圧力のいずれか低い方未満としないこと。

-2.　貨物ガス用管装置に設置する伸縮継手の設計圧力は，0.5*MPa* 又は逃し弁の設定圧力の 10 倍の圧力のいずれか低い方未満としないこと。ただし，管端開放又は圧力逃し弁排出管系統の貨物蒸気~~*ガス*~~用管装置に設置する場合は，この限りではないが，0.2*MPa* 未満としないこと。

（-3.から-10.は省略）

7.3 試験・検査

7.3.1 を次のように改める。

7.3.1 タイプテスト

伸縮継手は，管端開放系及び貨物タンク内に設置されるものを除き，各形式毎に**規則 N 編 ~~5.3.1(2)~~5.13.1-2.**に定めるタイプテストを行うこと。~~ただし，同 5.3.1(2)(c)に定める場合にあってはこの限りではない。~~

7.3.2 を次のように改める。

7.3.2 製品検査

-1. すべての伸縮継手は，製造時，次に定める試験・検査を行うこと。

(1) 材料試験：**規則 N 編表 N6.4** 及び**規則 K 編**関連各章の規定による。ただし，**7.2.1-2.** の規定に該当する場合は，ミルシートの提示に止めてよい。

(2) ベローズの突合せ溶接部の非破壊試験：~~使用~~設計温度が-10℃より低いもの~~く，か つ，~~及び内径が *75mm* を超えるものは溶接継手の 100%とし，その他の場合は，本会の適当と認めるところにより行うが，少なくとも 10%以上の抜取試験とする。

(3) 水圧試験：常温において，設計圧力の 1.5 倍の試験圧力で行う。

(4) 気密試験：前**(2)**の試験終了後，設計圧力を負荷して行う。

-2. すべての伸縮継手は，本船取付け後，**規則 N 編 ~~5.5.3 及び 5.5.4~~5.13.2-3.**及び**-5.**に定める試験を行うこと。

8 章　イナートガス発生装置/貯蔵装置及び液体窒素タンク

8.2　イナートガス発生装置（*IGG*）

8.2.1　装置一般

-1.を次のように改める。

-1.　イナートガス発生装置（以下，「*IGG*」という）は，**規則 N 編 9.4~~5~~5** に定める規定によるほか，本 **8.2** の規定によること。

8.4　液体窒素タンク

8.4.3　防熱

-1.を次のように改める。

-1.　防熱材料は，**規則 N 編 4.~~9~~19.3** の規定によること。

8.4.4 を次のように改める。

8.4.4　液体窒素の積付制限

タンクへの液体窒素の積付けは，**規則 N 編 15.~~4~~3** 及び **15.4** を準用して定まる積付制限値を上回ってはならない。

10 章　圧力計測装置

10.1 一般

10.1.1 を次のように改める。

10.1.1　適用

本章の規定は，**N13.1.4~~1~~3(1)(c)**及び **N13.4.~~1~~2(3)**の規定に基づき，貨物格納設備及びプロセス用圧力容器の貨物液又はガスの圧力あるいは雰囲気圧力を計測する装置に適用する。

11 章　温度計測装置

11.1 一般

11.1.1 を次のように改める。

11.1.1　適用

本章の規定は，**N13.1.4~~1~~3(1)(c)**及び **N13.5.1~~-2.~~**の規定に基づき，貨物格納設備及びプロセス用圧力容器の貨物液又はガス温度あるいは雰囲気温度を計測・指示する装置に適用する。ただし，ガラス製棒状温度計を除く。

12 章　防熱材料

12.1 一般

12.1.1　適用

-1.を次のように改める。

-1.　本章の規定は，~~**N4.9.8**~~**N4.19.3-3.(1)**の規定に基づき，貨物格納設備に施される防熱材料に適用する。

12.3 試験・検査

12.3.1　試験・検査

実際の施工方法を考慮して採取した試験片を用いて，**表 12.1** に示す試験項目を確認する試験を同表に示された試験方法又は本会の認める適当な試験方法により行い，製造者が設定し保証する仕様・物理的諸性質を満足することを確認すること。

表 12.1 を次のように改める。

表 12.1　　防熱材試験項目

試験項目	試験方法
1. 貨物との適合性	貨物に浸漬後，引張・圧縮・せん断・曲げ試験
2. 貨物による溶解性	貨物に浸漬前後，試験片寸法及び重量の変化
3. 貨物の吸収性	貨物に浸漬前後，試験片の重量比較又は吸水性の試験
4. 収縮性	*ASTM D*2126
5. 時効性	*ASTM D*756（経時後の熱伝導率の比較）
6. 独立気泡率	*ASTM D*2856
7. 密度	*ASTM D*1622
8. 機械的性質　曲げ強度 圧縮強度 引張強度 せん断強度	*ASTM C*203，*D*790 *ASTM D*1621 *ASTM D*1623 *ASTM C*273
9. 熱膨張性	*ASTM D*696
10.摩耗性	-
11.結合力	-
12.熱伝導率	*JIS A*1412，*JIS* A1412，*ASTM C*518
13.振動に対する抵抗性	-
14.火災及び火炎に対する抵抗性	*JIS A*9514，*JIS A*9511，*DIN* 4102
15.疲労破壊及びき裂進展に対する抵抗性	-

注）

防熱方式に応じて，上記試験項目のうち必要と認められるものを実施する。ただし，少なくとも 4,6（独立気泡材料のみ），7,8,12 及び 14 の試験は全て防熱方式に対して行うものとする。~~**N4.9.7**~~**N4.19.3-4.**から**-7.**を参照のこと。

14 章　酸素濃度計測装置

14.1 一般

14.1.1 を次のように改める。

14.1.1　適用

本章の規定は，**N13.6.~~14~~20** の規定に基づき，酸素濃度が制限値以下であることを確認する目的で使用される固定式及び可搬式の酸素濃度計測装置に適用する。

15 章　湿度計測装置

15.1 一般

15.1.1 を次のように改める。

15.1.1　適用

本章の規定は，**N9.2.2.~~3.~~(3)(b)**に規定する露点計として用いる湿度計測装置であって，湿度が制限値以下であることを確認する目的で使用される固定式及び可搬式のものに適用する。

16 章を削除する。

16 章　~~固定式ドライケミカル粉末消火装置~~（削除）

~~16.1　一般~~

~~16.1.1　適用~~

~~本章の規定は，**N11.4.2** の規定に基づき，固定式ドライケミカル粉末消火装置に適用する。~~

~~16.2　提出図面及びその他の書類~~

~~16.2.1　参考用図面及び書類~~

~~前 **1.2(2)**に示すものに加え，次の**(1)**から**(4)**を提出する。~~

~~(1)　放出試験報告書若しくは配管計算書~~

~~(2)　標準的な装置配置図及び配管系統図~~

~~(3)　定期的検査，保守点検の記載を含む一般的な使用説明書~~

~~(4)　粉末消火剤に関する資料（他機関の証明書等）~~

~~16.3　材料，構造及び性能~~

~~16.3.1　材料~~

~~材料は耐食性を有するものとし，特に暴露部に設置される配管，容器，ノズル，モニタ等は海水及び火災に対して十分耐えうるものとすること。粉末消火剤の貯蔵容器（以下，「貯蔵容器」という。）の材料は，**規則 K 編**又は同等と認められる規格の規定によること。~~

~~16.3.2　構造~~

~~1.　装置は一般に 2 つ以上のユニットにより構成されること。1 つのユニットは貯蔵容器，粉末消火剤加圧用ガス容器（以下，「加圧容器」という。），起動用ガス容器，モニタ又は手動ホース，配管及び付属装置等で構成される。~~

~~2.　装置は，船舶の貨物エリア内のいかなる場所にも，2 条の放出ができるよう配置されること。~~

~~3.　装置はモニタ及び手動ホースの設置位置で起動できること。これらの位置と，貯蔵容器の設置位置が異なる場合，貯蔵容器に隣接して設置された加圧容器とは別の起動用ガス容器により起動すること。これらの目的に用いられるガスは窒素ガス等とし，電気信号及びその他の動力による起動は原則として認められない。~~

~~4.　マニホールドを保護する目的で設置されたモニタにあっては，前 **3.**に加えて，遠隔操作によっても起動できること。この起動位置は，貨物エリア外の操舵室又は貨物コントロール室等の安全な場所とする。~~

~~5. 貯蔵容器，安全弁及び配管等は**規則 D 編**の規定を満足すること。ただし，加圧容器，起動用ガス容器にあっては，「高圧ガス保安法」又は同等の規格に適合したものとすること。~~

~~6. 加圧容器及び起動用ガス容器の圧力及び充てん量を確認できる手段を備えること。~~

~~7. モニタ，手動ホース及び配管は，粉末消火剤を放出した後，クリーニングできるものであること。~~

~~8. 1 つの貯蔵容器に 2 つ以上のモニタ又は手動ホースを接続する場合，原則として貯蔵用容器の分岐管から独立配管とすること。~~

~~9. 手動ホースには起動後手元で放出，停止の操作ができるノズルを備えること。手動ホースは耐風雨性のケースに納めること。~~

~~10. マニホールドを保護するモニタであって，放出方向が遠隔で操作できないものにおいては，放出範囲を十分考慮に入れて，設計，配置すること。~~

~~16.3.3 性能~~

~~1. モニタ及び手動ホースの能力は，**規則 N 編 11.4.5** 及び同 **11.4.6** の規定を満足すること。モニタの能力が同規定の能力の中間となる場合，線形補間により対象範囲を定めること。~~

~~2. 圧力と放出率及び有効射程範囲との関係等，性能に関するデータは，モニタ及び手動ホースの各型式毎に実験において確認すること。~~

~~3. 装置は，放出開始から 45 秒間の平均放出率が前**-1.**で規定される放出率以上で，かつ，放出開始から 45 秒後において，規定放出率の 50%以上の割合で粉末消火剤を放出しうること。~~

~~4. 1 つのユニットが 2 つ以上のモニタ又は手動ホース若しくはその組合せから構成される場合，このユニットは，各モニタ又は手動ホースから同時に又は順次に必要容量を放出しうること。この場合，全必要容量の算定にあたっては，モニタ及び手動ホースの能力，圧力，配管等の実際の放出状態を想定し，必要な場合には実験によって確認すること。~~

~~5. 装置に使用する粉末消火剤は，本会の適当と認める機関が承認したものであること。~~

~~16.4 表示及び保守点検~~

~~16.4.1 一般~~

~~1. 貯蔵容器には，次の事項に関する表示を行うこと。~~

~~(1) 製造者名，製造年月日及び型式番号~~

~~(2) 設計圧力及び容量~~

~~(3) 粉末消火剤の有効期限~~

~~2. 貯蔵容器の設置場所，モニタの遠隔操作場所等には，明確な表示を行い，必要な注意事項を掲示すること。~~

~~3. 使用方法，使用後の措置及び保守点検の方法等，必要な事項を記載した取扱い説明書を支給すること~~

~~4. 前 **2.**及び **3.**における記載は，できる限り和英併記及び英文とすること。~~

~~**16.5　試験・検査**~~

~~**16.5.1　使用承認試験**~~

~~1.　モニタ及び手動ホースは各型式毎に放出試験を行い，その能力が仕様を満足していることを確認する。~~

~~2.　固定式ドライケミカル粉末消火装置を初めて製造する場合又は従来の設計と大きく異なる装置とする場合には，本会は実際の設備に近い状態での放出試験を要求することがある。この場合には配管計算を行い，その信頼性を確認すること。~~

~~**16.5.2　製品検査**~~

~~1.　モニタ，ノズル等の鋳物部分は最高使用圧力の 1.5 倍の圧力で水圧試験を行う。~~

~~2.　貯蔵容器，弁及び管は**規則 D 編**の規定により試験を行う。~~

~~**16.5.3　船上検査**~~

~~1.　配管は，最高使用圧力以上の圧力で気密試験を行う。~~

~~2.　配管は通気試験を行う。~~

~~3.　各ユニットにつき，少なくとも 1 つの割合で，モニタ又は手動ホース設置位置からの起動を確認する。マニホールドを保護するモニタの遠隔起動は確認すること。~~

17 章　水噴霧装置

17.1 一般

17.1.1 を次のように改める。

17.1.1　適用

本章の規定は，**N11.3.2(~~3~~2)**の規定に基づき，水噴霧装置に適用する。

18 章　固定式窒素ガス消火装置

18.1 一般

18.1.1 を次のように改める。

18.1.1　適用

本章の規定は，**N11.5.2** の規定に基づき，~~貨物圧縮機室及び貨物ポンプ室の消火の目的で設置される~~固定式窒素ガス消火装置に適用する。

18.3 材料，構造及び性能

18.3.2　構造

-4.を次のように改める。

-4.　窒素ガスの貯蔵及び製造は，~~貨物圧縮機室及び貨物ポンプ室~~貨物機関区域以外の安全な場所とすること。

18.4 表示及び保守点検

18.4.1　一般

-2.を次のように改める。

-2.　~~貨物圧縮機室又は貨物ポンプ室~~貨物機関区域，窒素ガス貯蔵場所及び装置操作場所等には必要な注意事項を掲示すること。

19 章　機械式通風装置

19.1 一般

19.1.1 を次のように改める。

19.1.1　適用

本章の規定は，**N12.1.~~9~~7(1)**及び **N12.2.1** の規定に基づき，ガス危険場所及び貨物電動機室に設置される固定式又は可搬式機械通風装置について適用する。

19.2 材料，構造及び強度

19.2.2　構造及び強度

-1.を次のように改める。

-1.　装置は火花を発しない構造とすること。（**規則 N 編 12.1.~~9~~7** 参照）

20 章　貨物ホース

20.1 一般

20.1.1 を次のように改める。

20.1.1　適用

本章の規定は，**N5.11.7~~.1(3)~~**の規定に基づき，貨物移送用の貨物ホースに適用する。

20.5 を次のように改める。

20.5 試験・検査

20.5.1　使用承認試験

-1.　使用承認を受けようとするホースは，原則として型式及び口径~~毎~~ごとに**-2.**に示すプロトタイプテストを行うこと。

-2.　プロトタイプテストの方法は次の**(1)**から**(6)**によること。

(1)　大気温度において，ホース端の装備品を完備し，0 から定格最大使用圧力の 2 倍以上の圧力範囲で 200 回の繰返し圧力をかける。

(2)　大気温度において，ホース端の装備品を完備し，許容曲げ半径に曲げた状態で，定格最大使用圧力の 1.5 倍以上の圧力をかける。

(3)　最高使用温度及び最低使用温度において，ホース端の装備品を完備し，直線状態で定格最大使用圧力の 5 倍以上の圧力をかける。

~~(4)　前**(2)**及び**(3)**の試験に替えて，**(2)**の状態で，定格最大使用圧力の 5 倍以上の圧力をかける。~~

(~~5~~4)　前**(1)**から**(3)**の適用上，圧力の保持時間は 5 分以上とする。

(~~6~~5)　プロトタイプテスト用ホースの端部装備品を除いた長さは，許容曲げ半径の 1.5 倍程度以上とする。

(~~7~~6)　~~試験中のホースの温度は，常温で使用するものを除き，最低使用温度以下とする。必要な場合，最高使用温度以上の温度でも試験を行う。ただし，最高又は最低使用温度より，常温の方が厳しい状態となる場合には，常温で行ってよい。また，~~上記の試験方法によりがたい場合には，**規則 N 編 5.11.7** に適合し，かつ，本会が適当と認めた試験方法に替えることができる。

-3.　プロトタイプテストに供したホースは，実際の荷役用に使用しないこと。

20.5.2　製品検査

使用承認を受けたホースの出荷にあたっては，本会検査員の立会の下で，次の**(1)**から**(3)**の試験及び検査を各ホースに対して行うこと。

(1)　寸法検査：ホース各部の寸法が，図面の記載に合致すること

(2)　外観検査：ホース各部に破損及び変形等がないこと

(3)　耐圧試験：~~常温~~大気温度において定格最大使用圧力の 1.5 倍以上の圧力~~で，~~かつ，破裂圧力の 2/5 以下の圧力で水圧~~又は空気圧~~試験を行う

21 章　取外し式貨物取扱い装置

21.3 構造，設備等

21.3.2 を次のように改める。

21.3.2　貨物用管装置

（-1.及び-2.は省略）

-3.　前**-2.**のショアコネクションを使用しない場合，取外し式装置には，**規則 N 編** ~~**5.6.3**~~**5.5.3** に定める緊急遮断弁を有する専用のショアコネクション部を設けること。このショアコネクション部は，貨物ホース等の接続，取外しに際し，貨物ポンプ，緊急遮断弁等に損傷を与えることがないよう十分な考慮を払うこと。

（-4.及び-5.は省略）

附属書 2　　二元燃料ボイラに関する検査要領

1 章　通則

1.1 を次のように改める。

1.1　適用

-1.　本要領は，**規則 N 編 16.1.1** の規定に基づき，メタン（ボイルオフガス及び貨物蒸気）の燃焼を行う主ボイラ（以下，「DF ボイラ」という。）及びガス燃料供給装置に適用する。

-2.　DF ボイラ及びガス燃料供給装置は，本要領及び**規則 N 編 16 章**の規定によるほか，**規則 D 編**及び **N 編**の関連規定にもよらなければならない。

-3.　本要領は，本会がメタンの燃焼を認めた補助ボイラにも準用する。

2 章　DF ボイラの構造及び設備

2.3　バーナ装置

-2.を次のように改める。

-2.　各バーナへのガス燃料供給管には，ガス燃料の供給が停止したとき，適当なイナートガス~~又は水蒸気~~で自動的にパージされるように設備しなければならない。

3 章　ガス燃料供給設備

3.2　ガス燃料供給管装置

3.2.1　一般

-1.　ガス燃料供給管装置は，**規則 N 編 ~~16.3.9~~16.4.1-2.**の関連規定に適合するものでなければならない。

-2.　貨物区域外に配置されるガス燃料供給管装置からのガス燃料漏洩に対する保護は，**規則 N 編 16.4~~3~~**の関連規定に適合するものでなければならない。

4 章　制御装置及び安全装置

4.2 を次のように改める。

4.2　安全装置

4.2.1　DF ボイラの安全装置及び警報装置

-1.　DF ボイラの安全装置及び警報装置は，**規則 D 編 9.9.10** 並びに **18.4.4** 及び **18.4.5** の規定による他，次の**(1)**から**(3)**の規定にも適合しなければならない。

(1)　ガス専焼又は混焼時に次の**(a)**から**(g)**に定める状態が生じた場合，すべてのガスバーナへのガス燃料供給を自動的に遮断し，DF ボイラの運転を停止させる安全装置を設けなければならない。このための自動遮断弁は，**規則 N 編 ~~16.3.6~~16.4.5** に定める自動弁と兼用して差し支えない。

(a)　**2.3-4.**に規定する火炎検知器のすべてが失火信号を発したとき（この場合，火炎の消失後 4 秒以内に遮断できるものとする。）

(b)　低水位になったとき

(c)　燃焼用空気の供給が停止したとき

(d)　ガス燃料供給圧力が低下したとき

(e)　**規則 N 編 ~~16.3.6~~16.4.5** に定める自動弁が故障したとき

(f)　**規則 N 編 ~~16.3.7~~16.4.6** に定める主ガス燃料弁が閉鎖したとき

(g)　その他，本会が必要と認めるとき

(2)　前**(1)(d)**から**(f)**に定める状態が生じた場合は DF ボイラの運転停止に代えて油専焼への自動切替えとして差し支えない。

(3)　次の**(a)**及び**(b)**に定める場合に警報を発する装置を設けなければならない。

(a)　ガス燃料供給圧力が低下したとき

(b)　**2.3-4.**に規定する火炎検知器 2 個のうち 1 個が失火信号を発したとき

(4)　ガス専焼又は混焼の開始及び停止に関し次の**(a)**及び**(b)**に定めるインタロック機構を設けなければならない。

(a)　ガス専焼又は混焼開始時，ガス燃料供給弁の開弁は，燃料油の火炎の確立が検知されたのちに行われること。

(b)　混焼停止又は消火時，燃料油供給弁の制御又は閉鎖は，ガス燃料供給弁の閉弁より先行しないこと。

-2.　**自動化設備規則 1.1.1** の適用を受ける船舶の DF ボイラにあっては，同**規則 3.2** 及び **3.6** 並びに前**-1.**の規定によるほか，次の**(1)**から**(10)**に定める異常状態になったときに作動する警報装置を設けなければならない。

(1)　ガス燃料温度異常

(2)　ガス燃料供給圧力異常

(3)　ガス燃料供給用圧縮機の異常

(4)　**規則 N 編 ~~16.3.1~~16.4.3** に定めるガス燃料供給管用保護ダクトの通風装置停止又は二重管の間のイナートガス圧力低下

(5)　ガス燃料管系及びバーナのパージ用イナートガス供給圧力低下

(6)　燃焼制御用の油圧源又は空気圧源の圧力低下あるいは電源喪失

(7) **規則 N 編 ~~16.3.6~~16.4.5** に定める自動弁の作動時
(8) **規則 N 編 ~~16.3.7~~16.4.6** に定める主ガス燃料弁の閉鎖時
(9) **規則 N 編**に定める検知装置の作動要因が発生した時
(10) その他，本会が必要と認めるもの

4.2.2 ガス燃料調整プラントの安全装置

-1. ガス燃料調整プラントのガス圧縮機には，次の安全装置を設けなければならない。
(a) 容易に近づき易い位置及び通常主機を制御する室からの遠隔停止
(b) ボイルオフガス吸引圧力が貨物タンクの負圧逃し弁の設定圧力に達する前又は貨物タンクの構造方式に応じて予め定められた値以下に低下した場合の自動停止
(c) **規則 N 編 ~~5.6.1(3)~~表 N18.1** に定める自動停止
(d) 容積型ガス圧縮機の場合，吐出弁締切時に最大吐出圧力が最高使用圧力の110%を超えないような容量を有し，ガス圧縮機の吸引側に吐出する圧力逃し弁

-2. **自動化設備規則 1.1.1** の適用を受ける船舶のガス燃料供給用圧縮機には，次の**(1)**から**(2)**に示す安全装置及び警報装置を設けなければならない。
(1) **附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」**2.4.2** に定める監視装置及び保護装置
(2) **附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」**2.4.3** に定める非常停止装置
(3) 過回転時の自動停止
(4) 潤滑油圧力低下時の自動停止
(5) 吐出圧力の異常上昇時の自動停止
(6) ボイルオフガス加熱器出口温度異常低下時の自動停止
(7) 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の装置
(8) ガス圧縮機が蒸気タービンにより駆動される場合，**自動化設備規則 3.9** に定める安全装置及び警報装置

-3. ガス燃料調整プラントのガス燃料出口の温度及び圧力（又は流量）は，自動的に制御されるように設備しなければならない。また，これらの温度及び圧力が，設計に関連してあらかじめ定められた範囲を超えたときは，可視可聴警報を発する装置を設けなければならない。

附属書 3　　高圧式二元燃料ディーゼル機関に関する検査要領

1 章　通則

1.1 を次のように改める。

1.1　適用

-1.　本要領は**規則 N 編 16.1.1** の規定に基づき，予め高圧力に圧縮したメタン（ボイルオフガス及び貨物蒸気）を圧縮行程末期にシリンダ内に直接噴射し，適当な点火源により着火，燃焼させる方式のディーゼル主機関（以下，「高圧式 DFD 機関」という。）及びガス燃料供給装置に適用する。

-2.　高圧式 DFD 機関及びガス燃料供給装置は，本要領及び**規則 N 編 16 章**の規定によるほか，**規則 D 編**及び **N 編**の関連規定にもよらなければならない。

2 章　高圧式 DFD 機関の構造及び設備

2.1　一般要件

-4.を次のように改める。

-4.　高圧 DFD 機関の運転が不安定なとき，~~並びに港内航行中及び操船中のとき，~~機関は，原則として燃料油のみによる運転となるように措置されなければならない。

2.3　安全装置

2.3.2 を次のように改める。

2.3.2　爆発に対する保護

-1.　クランク室には少なくとも各クランクスローごとに，また，クランク室から独立したカム軸駆動装置室又は類似の駆動装置室にはこれらの区画ごとに爆発に対する保護のため，承認された形式の逃し弁を設けなければならない。

-2.　前**-1.**に定める逃し弁の構造及び作動圧力は，ガス燃料の漏洩による爆発も考慮したものでなければならない。

-3.　~~過給機前後の排ガスマニホールド及び排ガス管~~漏洩ガスへの着火による最悪の過圧状態においても耐えられるような強度を考慮した設計がなされている場合を除き，掃気室及び排気装置には，~~ガス燃料漏洩による爆発に対する適切な保護装置を設けなければならない~~適当な圧力逃し装置を設けなければならない。

-4.　**規則 D 編 2.4.2** の規定により設置されるシリンダの逃し弁には，できるだけ弁が確実に閉鎖されていることを監視する装置を設けるものとする。

-5.　次の**(1)**から**(~~5~~4)**に定める個所には，ガス燃料漏洩を検知できる有効なガス検知装置を設置しなければならない。これらのガス検知装置のセンサー部が高圧式 DFD 機関本体に設置される場合，できるだけセンサーは 2 重に設置するものとする。

(1)　クロスヘッド型高圧式 DFD 関の各ピストン下部スペース又は掃気マニホールド

(2)　トランクピストン型高圧式 DFD 機関のクランク室。この場合，クランク室の形状によっては，2 ヶ所以上にセンサーを設置することを要求することがある。

(3)　**2.4.3** に定めるガス燃料噴射管と被覆装置の間の空所，ただし，この空所が，**3.2.3-2.(1)**ないし**(3)**に定めるガス燃料供給管装置の保護管又はダクトの空所と共通となる場合を除く。

~~(4)　規則 N 編 16.3.4 に定める個所~~

(~~5~~4)　その他，本会が必要と認める個所

3 章　ガス燃料供給装置

3.1　ガス燃料調整プラント

3.1.1　一般

-2.を次のように改める。

-2.　ガス燃料調整プラントを構成する高圧ガス圧縮機，ポンプ及び熱交換器は，それぞれ**附属書 1**「液化ガスばら積船用の装置及び機器に関する検査要領」**2 章**~~及び~~から **4 章**の規定によらなければならない。

3.2　ガス燃料供給管装置

3.2.2　構造及び強度等

-6.を次のように改める。

-6.　前**-4.**に規定する突合せ溶接継手部は，~~全て~~**規則 N 編 5.9.2** に従って溶接後熱処理を行わなければならない。~~但し，貨物区域内に設置されるものは，**規則 D 編 11.6.4** の規定によることができる。~~

3.2.3 を次のように改める。

3.2.3　ガス燃料漏洩に対する保護

-1.　ガス燃料供給管装置は，居住区域，業務区域及び制御場所を通過させてはならない。

-2.　次の**(1)**から**(3)**のうちいずれかに該当する場合，当該管装置は，前**-1.**に定める区域以外の区域を通過又は区域へ導入して差し支えない。

(1)　**規則 N 編 ~~16.3.1(1)~~16.4.3(1)**に適合し，~~且~~かつ，次の**(a)**から**(c)**に適合する方式:

(a)　二重管の間の圧力を連続監視し，その圧力が内管の圧力以下に低下する前に警報し，~~且~~かつ，**規則 N 編 ~~16.3.6~~16.4.5** に定める自動ダブルブロックブリード弁~~（以下，「連動ガス弁」という。）並びに~~及び **~~16.3.7~~16.4.6** に定める主ガス燃料弁~~（以下，「主ガス弁」という。）~~を閉鎖（~~但~~ただし，~~連動ガス~~自動ダブルブロックブリード弁のベントに接続する弁は開放）すること。

(b)　外管の構造及び強度は，**~~5.2~~規則 N 編 5.4.4** 及び **5.11.4** の規定に準じたものであること。

(c)　主ガス燃料弁閉鎖時，主ガス燃料弁と高圧式 DFD 機関との間のガス燃料供給管装置内は，イナートガスにより自動的に大気にパージされるように設備すること。

(2)　**規則 N 編 ~~16.3.1(2)~~16.4.3(2)**に適合し，~~且~~かつ，次の**(a)**から**(e)**に適合する方式：

(a)　~~保護等~~二重管の外管又はダクト並びに機械通風装置の材料，構造及び強度は，内管の損傷による高圧ガスの噴出と急膨張に対し，十分耐えるものであること。

(b) 機械通風装置の換気能力は，ガス燃料流量及び保護管又はダクトの構造，配置を考慮のうえ本会の適当と認めるところによる。

(c) 機械通風用の空気取入れ口には，ガス燃料の漏洩時に有効な逆流防止装置を設けること。~~但~~ただし，空気取入れ口が，直接暴露部に開口し，~~且~~かつ，漏洩ガスの発火の恐れのない場所に設置されている場合にはこの限りではない。

(d)~~保護管~~二重管の外管又はダクトのフランジ継手の数は，必要最小限とすること。

(e) 前**(1)(c)**に定める対策

(3) 内側の管装置にガス燃料を入れる二重管装置とし，~~且~~かつ，次の**(a)**から**(f)**に適合する方式：

(a) 二重管の間の空所は，イナートガスを充てんし，常時，0.025*MPa* 以上に加圧・保持できるイナートガスの自動補充設備を設けること。~~但~~ただし，当該空所の酸素濃度を連続監視し，酸素濃度が 5%を超える場合に警報を発する装置を設ける場合，イナートガスの補充は手動として差し支えない。

(b) 二重管の間の圧力を連続監視し，その圧力が大気圧以下に低下する前に警報し，~~且~~かつ，~~連動ガス~~自動ダブルブロックブリード弁及び主ガス燃料弁を閉鎖（~~但~~ただし，~~連動ガス~~自動ダブルブロックブリード弁のベントに接続する弁は開放）すること。

(c) 二重管の間の空所へのガス燃料漏洩を検知し，ガス濃度が引火性限界下限値の 30%の値で警報し，~~且~~かつ，同値の 60%になる以前に~~連動ガス~~自動ダブルブロックブリード弁及び主ガス燃料弁を閉鎖（~~但~~ただし，~~連動ガス~~自動ダブルブロックブリード弁のベントに接続する弁は開放）すること。

(d) 二重管の間の空所には，同所へのガス燃料漏洩による急激な圧力上昇を有効に防止し，~~且~~かつ，安全に大気に放出できる適切な圧力逃し弁（又はラプチャディスク）を 2 個設けること。

(e) 外管の材料，構造及び強度は，前**(d)**を考慮して，内管の損傷による高圧ガス燃料の噴出と急膨張に十分耐えるものとすること。

(f) 前**(1)(c)**~~(d)~~に定める対策

4 章　制御装置及び安全装置

4.1 を次のように改める。

4.1 一般

-1. 高圧式 DFD 機関のガス燃料による運転に関する制御装置は，**規則 D 編 18.1** ないし **18.3** 及び **18.7** の規定に準じるものでなければならない。

-2. ガス燃料調整プラントのガス燃料供給用高圧ガス圧縮機及びポンプには，次の安全装置を設けなければならない。

(1) 容易に近づき易い位置及び通常主機を制御する場所からの遠隔停止

(2) ボイルオフガス又は貨物液吸引圧力が貨物タンクの負圧逃し弁の設定圧力に達する前に貨物タンクの構造方式に応じて予め定められた値以下に低下した場合の自動停止

(3) **規則 N 編 ~~5.6.1(3)~~表 N18.1** に定める自動停止

(4) 容積型ガス圧縮機の場合，吐出弁締切時に最大吐出圧力が最高使用圧力の 110%を超えないような容量を有し，ガス圧縮機の吸引側に吐出する圧力逃し弁

-3. ガス燃料調整プラントのガス燃料出口の温度及び圧力は，自動制御されるように設備しなければならない。また，これらの温度及び圧力が，設計に関連してあらかじめ定められた範囲を超えたときは，可視可聴警報を発する装置を設けなければならない。

4.2 を次のように改める。

4.2 自動化設備規則が適用される船舶の高圧式 DFD 機関

自動化設備規則 1.1.1 の適用を受ける船舶の高圧式 DFD 機関は，同**規則 3.2** 及び **3.5** 又は **4.1** 及び **4.2** の規定によるほか，次の**(1)**及び**(2)**の規定にも適合しなければならない。

(1) 高圧式 DFD 機関には，次の**(a)**から**(~~e~~d)**に定める異常が発生した場合，自動的にガス燃料の供給を遮断し，かつ，燃料油のみによる運転に自動的に切替えられるか，又は停止させる安全装置を設けること。ただし，ガス燃料供給の自動遮断は，**規則 N 編 ~~16.3.6~~16.4.5** に定める自動ダブルブロックブリード弁によることとして差し支えない。

(a) **2.3.1-1.**又は**-2.**に定める異常が検知された場合

~~(b) **2.3.2-5.**に定めるガス検知装置によりガス燃料漏洩が検知された場合~~

(~~e~~b) **3.2.3-2.(2)**又は**(3)(c)**に定めるガス検知装置によりガス燃料漏洩が検知された場合

(~~d~~c) **4.3** の規定によりガス燃料供給用高圧ガス圧縮機又はポンプが停止した場合（~~但~~ただし，予備機が自動起動するように措置される場合を除く）

(~~e~~d) その他，本会が必要と認める場合

(2) 次の**(a)**から**(g)**に定める異常が発生した場合，自動的に高圧式 DFD 機関の減速又は燃料油のみによる運転への自動切替えを行い，~~且~~かつ，警報する装置を設けること。

(a) ガス燃料温度異常

(b) ガス燃料供給圧力異常

(c) **4.3**(2)に定めるガス燃料供給用高圧ガス圧縮機の異常
(d) **3.2.3-2.(1)(a)**，**(2)**又は**(3)(b)**に定める警報作動
(e) ガス燃料管系のパージ用イナートガス供給圧力低下
(f) ガス燃料の燃焼制御用の油圧源及び空気圧源の圧力低下又は電源喪失
(g) その他本会が必要と認める場合

附属書 4　　低圧式二元燃料ディーゼル機関に関する検査要領

1 章　通則

1.1 を次のように改める。

1.1　適用

-1.　本要領は**規則 N 編 16.1.1** の規定に基づき，高圧力に圧縮しないメタン（ボイルオフガス及び貨物蒸気）を，各シリンダの吸入行程中にシリンダ内，又は吸気弁直前の吸気管内に直接送り込み，圧縮行程の終了時に着火・燃焼させる方式のトランクピストン形ディーゼル主機関（以下，「低圧式 DFD 機関」という。）及びガス燃料供給装置に適用する。前記以外の方式の低圧式 DFD 機関及びガス燃料供給装置については別途定めるものとする。

-2.　低圧式 DFD 機関及びガス燃料供給装置は，本要領及び**規則 N 編 16 章**の規定によるほか，**規則 D 編**及び **N 編**の関連規定にもよらなければならない。

2 章　低圧式 DFD 機関の構造及び設備

2.1　一般要件

-5.を次のように改める。

-5.　低圧式 DFD 機関の運転が不安定なとき，~~並びに港内航行中及び操船中のとき，~~原則として機関は燃料油のみによる運転となるように措置されなければならない。

2.3　安全装置

2.3.2 を次のように改める。

2.3.2　爆発に対する保護

-1.　クランク室には少なくとも各クランクスローごとに，また，クランク室から独立したカム軸駆動装置室又は類似の駆動装置室にはこれらの区画ごとに爆発に対する保護のため，承認された形式の逃し弁を設けなければならない。

-2.　漏洩ガスへの着火による最悪の過圧状態においても耐えられるような強度を考慮した設計がなされている場合を除き，吸気管マニホールド及び~~過給機後の~~排ガス管には，~~ガス燃料漏洩による爆発に対する適切な保護装置を設けなければならない~~適当な圧力逃し装置を設けなければならない。~~ただし，本会が機関の構造等によって必要と認めた場合には過給機前の排ガス管にも同様な保護装置を設けなければならない。~~

-3.　**規則 D 編 2.4.2** の規定により設置されるシリンダの逃し弁には，できるだけ弁が確実に閉鎖されていることを監視する装置を設けるものとする。

-4.　各ガス燃料噴射管には逆止弁を設け，必要な場合には，ガス燃料噴射管と逆止弁との間にラプチャディスク等を設けることにより，ガス燃料噴射管の異常圧力による損傷防止策を講じなければならない。

-5.　~~吸気弁直前の吸気管内に直接ガス燃料を送り込む方式の機関にあっては各吸気管に逆火防止に対する方策を講じなければならない~~ガスが共通のマニホールドを通して空気との混合状態で供給される場合，各シリンダヘッドの前にフレームアレスタを設けなければならない。

-6.　次の**(1)**~~から~~及び**(42)**に定める個所には，ガス燃料漏洩を検知できる有効なガス検知装置を設置しなければならない。~~かつ，クランクケースには，漏洩したガス燃料/オイルミストを含む空気の混合物が爆発を起こす危険を回避するため，不活性ガスを自動的に噴き出す装置を設置しなければならない。~~

~~(1)　排ガス管~~

(~~2~~1)　クランクケース。~~，~~（クランクケースの形状によっては，2 個所以上にセンサーを設置することを要求することがある。）

~~(3)　規則 N 編 16.3.4 に定める個所~~

(~~4~~2)　その他，本会が必要と認める個所

3 章　ガス燃料供給装置

3.2 を次のように改める。

3.2　ガス燃料供給管装置

3.2.1　一般

ガス燃料供給管装置は，**規則 N 編 ~~16.3.9~~16.4.1-2.**の関連規定に適合するものでなければならない。

3.2.2　ガス燃料漏洩に対する保護

-1.　ガス燃料供給管装置は，居住区域，業務区域及び制御場所を通過させてはならない。

-2.　前**-1.**に定める区域以外の区域を通過又は区域へ導入させる場合は，**規則 N 編 16.~~3.1~~4.3(1)**もしくは**(2)**又は次の**(1)**から**(4)**に適合する方式としなければならない。

(1)　二重管の間の空所は，イナートガスを充てんし，常時，大気圧より 0.025*MPa* 以上の圧力に加圧・保持できるイナートガスの自動補充設備を設けること。~~但~~ただし，当該空所の酸素濃度を連続監視し，酸素濃度が 5%を超える場合に警報を発する装置を設ける場合，イナートガスの補充は手動として差し支えない。

(2)　二重管の間の圧力を連続監視し，その圧力が大気圧以下に低下する前に警報し，~~且~~かつ，**規則 N 編 ~~16.3.6~~16.4.5** に定める自動ダブルブロックブリード弁~~（以下，「連動ガス弁」という。）~~及び **~~16.3.7~~16.4.6** に定める主ガス燃料弁~~（以下，「主ガス弁」という。）~~を閉鎖~~（但し，連動ガス弁のベントに接続する弁は開放）~~すること。

(3)　二重管の間の空所へのガス燃料漏洩を検知し，ガス濃度が引火性限界下限値の 30%の値で警報し，~~且~~かつ，同値の 60%になる以前に~~連動ガス~~自動ダブルブロックブリード弁及び主ガス燃料弁を閉鎖（~~但~~ただし，~~連動ガス~~自動ダブルブロックブリード弁のベントに接続する弁は開放）すること。

(4)　主ガス燃料弁閉鎖時，主ガス燃料弁と低圧式 DFD 機関との間のガス燃料供給管装置内は，イナートガスにより自動的に大気にパージされるように装備すること。

4 章　制御装置及び安全装置

4.1 を次のように改める。

4.1　一般

-1.　低圧式 DFD 機関の燃料ガス運転に関する制御装置は，**規則 D 編 18.1** ないし **18.3** 及び **18.7** の規定に準じるものでなければならない。

-2.　ガス燃料調整プラントのガス燃料供給用圧縮機には，次の安全装置を設けなければならない。

(1)　容易に近づき易い位置及び通常主機を制御する場所からの遠隔停止

(2)　ボイルオフガス吸引圧力が貨物タンクの負圧逃し弁の設定圧力に達する前に貨物タンクの構造方式に応じて予め定められた値以下に低下した場合の自動停止

(3)　**規則 N 編 ~~5.6.1(3)~~表 N18.1** に定める~~自動停止~~緊急遮断

(4)　容積型ガス圧縮機の場合，吐出弁締切時に最大吐出圧力が最高使用圧力の 110%を超えないような容量を有し，ガス圧縮機の吸引側に吐出する圧力逃し弁

-3.　ガス燃料調整プラントのガス燃料出口の温度及び圧力（又は流量）は，自動的に制御されるように設備しなければならない。また，これらの温度及び圧力が設計に関連してあらかじめ定められた範囲を超えたときは，可視可聴警報を発する装置を設けなければならない。

4.2 を次のように改める。

4.2　自動化設備規則が適用される船舶の低圧式 DFD 機関

自動化設備規則 1.1.1 の適用を受ける船舶の低圧式 DFD 機関は，同**規則 3.2** 及び **3.5** 又は **4.1** 及び **4.2** の規定によるほか，次の**(1)**及び**(2)**の規定にも適合しなければならない。

(1)　低圧式 DFD 機関には，次の**(a)**から**(~~d~~c)**に定める異常が発生した場合，自動的にガス燃料の供給を遮断し，~~且~~かつ，燃料油のみによる運転に自動的に切替えられるか，又は，機関を自動停止させる安全装置を設けること。ただし，ガス燃料供給の自動遮断は，**規則 N 編 ~~16.3.6~~16.4.5** に定める自動ダブルブロックブリード弁によることとして差し支えない。

(a)　**2.3.1-1.**又は，**-2.**に定める異常が検知された場合

~~(b)　**2.3.2-6.**に定めるガス探知装置によりガス燃料漏洩が検知された場合~~

(~~e~~b)　**3.2.2-2.**に定める二重管又はダクトの空所へのガス漏洩が検知された場合

(~~d~~c)　その他，本会が必要と認める場合

(2)　次の**(a)**から**(f)**に定める異常が発生した場合，自動的に低圧式 DFD 機関の減速又は燃料油のみによる運転への自動切替えを行い，~~且~~かつ警報する装置を設けること。

(a)　ガス燃料温度異常

(b)　ガス燃料供給圧力異常

(c)　**3.2.2-2.**に定める二重管の間の圧力が大気圧以下に低下する前に発する警報作動

(d)　ガス燃料管系のパージ用イナートガス供給圧力低下

(e) ガス燃料の燃焼制御用の油圧源及び空気圧源の圧力低下又は，電源喪失
(f) その他，本会が必要と認める場合

附属書 5　　タンクタイプ *C* のベント装置の妥当性評価のための検査要領

1 章　通則

1.1 を次のように改める。

1.1　適用

本要領は，**規則 N 編 ~~15.1.2~~15.5.2** に規定する載荷制限値の算定において，基準温度を~~**規則 N 編 15.1.4(1)**に規定する~~積荷終了時，~~輸~~運送中又は揚荷時の貨物の最高温度とする場合に，**規則 N 編 8.2.18** の規定に基づき要求される貨物タンクベント装置の妥当性評価に対して適用する。

2 章　評価基準

2.2 を次のように改める。

2.2　評価手順

規則 N 編 ~~8.5.1~~8.4.1 での火災の状態を含め，すべての状態において貨物タンクにおける圧力上昇が *MARVS* の 120%を超過しないようにするため，ベント装置に充分な容量があることを下記の手順で評価検証すること。

（-1.は省略）

-2.　各タンクの圧力逃し弁について，**規則 N 編 ~~8.5.1~~8.4.1** に従って，圧力逃し弁に対する規定容量（Q_{GCC}）を標準状態の空気量（m^3/s）で計算する。また，*MARVS* の 120%における各圧力逃し弁の設置定格容量（Q_{IR}）を，標準状態の空気量（m^3/s）で求める。計算は，積載貨物の中で最も高いガス係数をもつものに対して行うこと。

MARVS の 120%の圧力での蒸気流と二相流において，各圧力逃し弁を通過する質量流量を，圧力逃し弁に対する規定容量と設置定格容量とで求める。また，*MARVS* の圧力における蒸気流の場合の質量流量を設置定格容量で計算する。ここで，**2.3** 中の計算式(1)は，蒸気流の質量流量に使用でき，計算式(2)，(3)及び(4)は，二相流の質量流量に使用できる。

（-3.から-9.は省略）

2.3 を次のように改める。

2.3 関連計算式

-1. タンクから圧力逃し弁を通して流れる蒸気流の質量流量に対する計算式(1)

$$W_g = \frac{71 \cdot 10^3 \cdot F \cdot A^{0.82}}{h_{fg}} \quad (kg/s) \qquad (1)$$

ここで,

F ：**規則 N 編 ~~8.5.1~~8.4.1** にいう火災露出係数

A ：**規則 N 編 ~~8.5.1~~8.4.1** にいう貨物タンクの外表面積（m^2）

h_{fg} ：*MARVS* の 120%の圧力における貨物の気化潜熱（*J/kg*）

（-2.及び-3.は省略）

-4. 圧力逃し弁の規定容量における二相流の質量流量の計算式(4)

$$W' = G_v \cdot K_w \cdot A_v \frac{Q_{GCC}}{Q_{IR}} \quad (kg/s) \qquad (4)$$

ここで,

Q_{GCC} ：**規則 N 編 ~~8.5.1~~8.4.1** に規定する標準状態（273*K*，1.013*bar*）の空気に換算した圧力逃し弁の規定容量（m^3/s）

Q_{IR} ： 標準状態（273*K*，1.013*bar*）の空気に換算した圧力逃し弁の設置定格容量（m^3/s）

（-5.から-8.は省略）

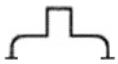
表 1 を次のように改める。

表 1　　ベント装置に対する妥当性評価の手順例

関連規定	実際の手順例
	（省略）
2.2-2.	規則の最小タンク逃し容量（Q_{GCC}）が，外表面積が 747m^2 で，*MARVS* が，11.0*bar*（ゲージ圧）の舶用タンクの場合で計算されている。 プロパンの場合，**規則 N 編 ~~8.5.1~~8.4.1** によれば，下記の条件で， 1.2・*MARVS* = 11.0・1.2＋1.0 = 14.2*bar*（絶対圧） *L*= 308.6*kj/kg* *T* = 273 + 41 = 313° *K* *D* = 0.635，for *k* = 1.13 *Z* = 1.0 *M* = 44 $A^{0.82}$ = 227.05 *F* = 0.2 $Q_{GCC} = 0.2 \cdot \frac{12.4}{308.6 \cdot 0.635} \cdot \sqrt{\left(\frac{1.0 \cdot 314}{44}\right)} \cdot 227.05 = 7.68 m^3/s$（標準温度圧力の空気） （省略）

表 3 を次のように改める。

表 3 ベント装置の管付属品の形状抵抗係数（*N*）の代表的な値「*N*」は直径により異なる。

管付属品	形状抵抗係数 *N*
タンクから圧力逃し弁への入口管：	
隅が四角形の入口 	0.5
突出した円錐形入口 	0.15
レジューサ 	0.1
圧力逃し弁からマストベント出口への排出管：	
45° ベンド	0.2
45° シングル･マイター･エルボ	0.45
長半径の 90° ベンド	0.3
短半径の 90° ベンド	0.5
90° ダブル･マイター･エルボ	0.6
ソフト･ティー 	0.3
ハード･ティー 	1.1
キセル形マストベント出口 	2.25
トップハット形マストベント出口 	[4.5]
規則 17.9~~10~~のフレームスクリーン	1.4

附属書 6 として次の附属書を加える。

附属書 6　　非金属材料

1　一般

-1.　本附属書は**規則 N 編 4 章 4.19** の規定に追加し，非金属材料を適用する場合の指針とするものである。

-2.　非金属材料の製造法，試験，検査及び資料は，原則として適当な規格及び**規則 N 編**に示す適切な規定によるべきである。

-3.　非金属材料を選択する場合には，設計者は，当該材料が解析及びシステムの要求に適した特性を有する事を確認するべきである。材料は一つ以上の要件を満たすために選定され得る。

-4.　考慮される非金属材料は幅広く存在する。従って，以下にある材料の選定基準はあらゆる不測の事態を補えるものではない。これらは指針として考慮するべきである。

2　材料の選定基準

-1.　以下の基本的特性を考慮し，液化ガス運搬船の貨物設備の各部に使用する材料として非金属材料を選択することができる。

(1)　防熱性-熱流量を制限する能力

(2)　耐荷重性-格納設備強度に寄与する能力

(3)　気液密性-液密性及び気密性を与える能力

(4)　接合性-接合能力（例えば，接着，溶接又は固定）

-2.　個別のシステム設計によっては，追加の考慮が必要となることがある。

3　材料の特性

-1.　防熱材の柔軟性とは，損傷又は破損することなく容易に曲げ又は形成が可能な防熱材の特性である。

-2.　充填材とは，一般的には粉末又はビーズのような微粉の形状を有する均一な固体であり，通常，効果的な防熱を施すために，接近できない場所の空所を満たすのに用いられる。

-3.　ナノ材料とは特有のミクロ組織に由来する特性をもつ材料をいう。

-4.　気泡材料とは連続気泡及び独立気泡の両方又はいずれかを含み，それらが大部分にわたり分散している種類の材料をいう。

-5.　接着剤とは接着処理によって隣接した二つの表面を結合又は接着する製品である。

-6.　その他の材料とは本節中に規定されないものであり，これらは明示され，リスト化されるべきである。貨物設備に使用する材料の適合性を評価するための試験は明示され，文書化されるべきである。

4　材料の選定及び試験要件

4.1　材料の仕様

-1.　材料の初期選定が行われる際には，使用目的に対して適当な材料であるかを検証するために試験を行うべきである。

-2.　使用される材料は明示され，関連試験は完全に文書化されるべきである。

-3.　材料は使用目的に応じて選定されるべきである。材料は以下を満足すべきである。

(1)　運送されるすべてのプロダクトに対して，相溶性がある事

(2)　いかなる貨物のコンタミネーションが発生せず，貨物と反応しない事

(3)　貨物に影響されるいかなる特性も持たない事

(4)　使用温度範囲における熱衝撃に対して耐え得る事

4.2　材料試験

個別の材料について，設計解析，仕様及び意図する用途に応じて試験を行うべきである。試験のリストを以下に例示する。追加の試験（例えば，滑動，減衰及び絶縁等）が要求される場合は明示され，文書化されるべきである。**4.1** に従い選定された材料は，以下の表に示す試験を実施すべきである。

機能	防熱性	耐荷重性	気液密性	接合性
機械試験		X		X
気液密試験			X	
熱試験	X			

熱衝撃試験は使用中におけるもっとも極端な温度勾配で，材料及び/又は部品に対して行うべきである。

4.2.1　材料の本質的特性

-1.　選定された材料の本質的特性が用途に関して悪影響を及ぼさないことを確認するため，試験を行うべきである。

-2.　選定されたすべての材料について，以下の特性を評価するべきである。

(1)　密度；規格例 ISO845

(2)　線熱膨張係数（LCTE）：規格例 ISO11359。最も広範囲な使用温度範囲にわたり適用すべきである。ただし，バラ詰めの充填材については，より関連の深い熱膨張係数（VCTE）を評価するべきである。

-3.　本質的特性及び用途にかかわらず，すべての選定された材料は設計使用温度範囲を最小設計温度より 5℃低下させ試験を行うべきである。ただし，-196℃未満とする必要はない。

-4.　各特性評価試験は，適当な基準に従い行うべきである。そのような基準が存在しない場合，提案する試験手順は十分詳細なものとし，本会の承認を得るべきである。サンプリングは選定材料の特性を真に代表するのに十分なものであるべきである。

4.2.2　機械試験

-1.　機械試験は以下の表に従い行うべきである。

機械試験	耐荷重性
引っ張り	ISO 527 ISO 1421 ISO 3346 ISO 1926
せん断	ISO 4587 ISO 3347 ISO 1922 ISO 6237
圧縮	ISO 604 ISO 844 ISO 3132
曲げ	ISO 3133 ISO 14679
クリープ	ISO 7850

-2.　引っ張り，圧縮，せん断強さ，降伏応力，弾性率もしくは伸びのような特性に基づき材料を選定した場合，適当な基準によりこれらの特性を試験するべきである。要求される特性が高次の方程式による数値計算で評価される場合，試験は本会の承認を得た上で実施するべきである。

-3.　貨物の圧力又は構造荷重のような持続的な荷重によってクリープが発生することがある。クリープ試験は，格納設備の設計寿命を通して発生することが予想される荷重に基づき，実施されるべきである。

4.2.3　気液密試験

-1.　材料に要求される気液密性は，その使用機能によるべきである。

-2.　気液密試験は，想定される条件（例えば厚さ，応力条件）に対応する構造配置における材料の透過性を測定するために，保持される流体（例えば貨物，水蒸気もしくは微量気体）を用いて，実施されるべきである。

-3.　気液密試験は，表に示す例に基づいて実施されるべきである。

気液密性試験	気液密性
ポロシティ／浸水率	ISO 15106 ISO 2528 ISO 2782

4.2.4　熱伝導率試験

-1.　貨物設備の設計寿命を通した特性を評価することができるように，熱伝導率試験は防熱材のライフサイクルを代表したものとすべきである。もしこれらの特性が時間と共に劣化していく場合，材料の経時変化は，例えば使用温度，光，水蒸気及び設置環境（例えば梱包，袋，箱等）のようなライフサイクルに対応した環境に可能な限り対応したものとすべきである。

-2.　熱伝導率及び熱容量の絶対値及び許容範囲の要件は，貨物格納設備の性能への影響

を考慮して選定すべきである。荷役設備，並びにガス還流及び安全逃し弁並びに取扱い装置等の構成要素の大きさには特に注意を払うべきである。

-3. 熱試験は，表に示す例又はそれらと同等の物に基づいて実施すべきである。

熱試験	防熱性
熱伝導率	ISO 8301 ISO 8302
熱容量	X

4.2.5 物理試験

-1. 以下の表は**規則 N 編 4.19.2-3.**及び **4.19.3-2.**の規定に加え，考慮すべきいくつかの追加の物理試験の指針及び情報を与えるものである。

試験	柔軟防熱	充填	ナノ材料	気泡	接着
粒子の大きさ		X			
独立気泡				ISO 4590	
吸収/脱着	ISO 12571	X		ISO 2896	
吸着/脱着			X		
粘度					ISO 2555 ISO 2431
オープンタイム					ISO 10364
揺変度					X
硬度					ISO 868

-2. バラ詰めの充填材の分離についての要件は，熱サイクルもしくは振動のような環境変化を受けた場合の材料特性（密度，熱伝導率）への潜在的な悪影響を考慮して選定されるべきである。

-3. 独立気泡構造をもつ材料の要件は熱相転移中におけるガス流量及び緩衝能の最終影響に基づくべきである。

-4. 同様に，吸着と吸収に関する要件は，装置に存在する液体もしくは気体の制御できない緩衝能への潜在的な悪影響を考慮するべきである。

5 品質保証及び品質管理（QA/QC）

5.1 一般

-1. 材料が選定され，本附属書の **4** で概説した試験後に，設置中及び使用中の材料の継続的な適合性を保証するために詳細な品質保証／品質管理（QA/QC）システムが適用されるべきである。このシステムは，製造者の品質マニュアル（QM）から貨物設備の建造を通

し，材料について考慮したものとするべきである。

-2. QA/QC システムは，製造，保管，取扱い及び材料を有害なものから保護するための防止策といった手順を含むべきである。これらには，例えば，防熱材への日光による影響又はハンドクリームのような個人用品との接触による材料表面のコンタミネーション等を含む。選定された材料の製造から設置までにおける継続的な適合性を保証するためにサンプリング方法及び試験頻度を QA/QC システムに明示するべきである。

-3. 粉状又は粒状の防熱材が使用される場合，その配置は，振動によって材料が固く詰るのを防ぐようなものとするべきである。

5.2 構成品の製造者における QA/QC

構成品の製造者における QA/QC システムは, 少なくとも以下の事項を含むべきである。ただし，これに限るものではない。

5.2.1 構成品の識別

-1. それぞれの材料について, 製造者は生産ロットを明確に識別するための表示システムを実行するべきである。表示システムは，決して製品の特性を妨げるものとすべきではない。

-2. 表示システムは構成品の完全な追跡を確実なものとし, 次の事項を含むものとすべきである。

(1) 製造日及び有効期限
(2) 製造者の照会
(3) 関連仕様書
(4) 注文番号
(5) 必要な場合，輸送及び保管中に維持されるべき潜在的な環境パラメータ

5.2.2 サンプリング及び監査方法

-1. 選定された材料の品質レベル及び継続的な適合性を確認するため, 製造中に定期的にサンプリングすべきである。

-2. 頻度，方法及び実施される試験は QA/QC システムに記載されるべきである。例えば，これらの試験は通常，原料，処理パラメータ及び構成の確認を含む。

-3. 処理パラメータ及び製品の QC 試験の結果は選定材料の QM の詳細な記載に厳密に従うべきである。

-4. QM に記載されている監査の目的は，手順の再現性及び QA/QC システムの有効性を管理することである。

-5. 監査の際, 監査員はすべての製品及び QC 領域への自由なアクセス権限を与えられるべきである。監査結果は関連した QM に規定する値及び許容差に従うべきである。

6 接着及び接合の手順要件及び試験

6.1 接着施工方法承認

-1. 接着手順の仕様及び認定試験は適当な基準に従い定められるべきである。

-2. 接着手順は，接着剤の特性が適切なものであるかを確認するため，作業開始に先立ち完全に文書化されるべきである。

-3. 接着手順の仕様を作成する際は以下のものを考慮するべきである。

(1) 表面処理

(2) 材料の保管及び施工前の取扱い

(3) カバーリングタイム

(4) オープンタイム

(5) 混合比，沈着量

(6) 環境条件（温度，湿度）

(7) 硬化圧力，温度及び時間

-4. 許容可能な結果を確認するために, 必要に応じて, 追加の要件を設けることがある。

-5. 接着手順の仕様は，適切な施工方法承認試験によって確認されるべきである。

6.2 作業者の資格

-1. 接着に従事する者は適当な基準に基づき訓練され, 資格を有するものとすべきである。

-2. 接着品質を確認するため, 接着に従事する者の能力の維持を確認するための定期的な試験が行われるべきである。

7 製品接着試験及び管理

7.1 破壊試験

製造中において，代表的なサンプルを採取し，設計で要求される強度レベルに合致していることを確認するための試験を行うべきである。

7.2 非破壊試験

-1. 製造中において，以下のような適切な方法で，接着の完全性に悪影響を及ぼすことのない試験を行うべきである。

(1) 目視検査

(2) 内部欠陥検査（例えば音響試験，超音波探傷試験又はせん断試験）

(3) 局所気液密試験

-2. 接着に設計機能の一部として気液密性が要求される場合，設計者の指示及び QA/QC システムに従い搭載後に貨物格納設備の全体の気液密試験を完了するべきである。

-3. QA/QC 基準は，格納設備の建造時及びライフサイクルにおける接着物の気液密性の許容基準を含むべきである。

附属書 7 として次の附属書を加える。

附属書 7　　新型式の貨物格納設備の設計における限界状態手法の使用に関する基準

1　一般

-1.　本基準の目的は，**規則 N 編 4.27** に従って，新型式の貨物格納設備の限界状態設計に対する手順及び関連する設計上のパラメータを提供することである。

-2.　それぞれの構造要素を，**規則 N 編 4.3.4** に規定する設計状態において発生し得る崩壊モードで評価する場合，限界状態設計は系統的アプローチとなる。限界状態とは，構造全体又は構造の一部が強度要件を満足しない状態をいう。

-3.　限界状態は次の 3 つのカテゴリーに分類される。

(1)　最終限界状態（ULS）：非損傷状態において，最大荷重伝達容量又は，場合によっては, 座屈及び塑性崩壊による最大歪, 変形もしくは構造の不安定に対応するもの。

(2)　疲労限界状態（FLS）：繰り返し荷重の影響による劣化に対応するもの。

(3)　偶発限界状態（ALS）：事故に耐えることの出来る構造強度に関連するもの。

-4.　**規則 N 編 4.3** から **4.20** は，貨物格納設備のコンセプトに沿って適用すること。

2　設計フォーマット

-1.　本基準の設計フォーマットは荷重抵抗係数設計（LFRD）フォーマットに基づく。荷重抵抗係数設計の基本原則は，発生し得るいかなる崩壊モードに対しても，設計荷重効果（L_d）が設計抵抗（R_d）を超えないことを検証することである。

$$L_d \le R_d$$

設計荷重（F_{dk}）は，特性荷重を，与えられた荷重条件に関連する荷重係数に乗じることで得る。

$$F_{dk} = \gamma_f \cdot F_k$$

γ_f :荷重係数

F_k: **規則 N 編 4.11** から **4.18** で規定される特性荷重

設計荷重効果（L_d）（例：応力，歪，変位及び振動）は設計荷重から得られる最悪の荷重効果の組合せであり，以下による。

$$L_d = q\left(F_{d1}, F_{d2}, \ldots, F_{dN}\right)$$

q: 構造解析によって得られる荷重と荷重影響の関数上の関係を表す。

設計抵抗（R_d）は以下による。

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R \cdot \gamma_C}$$

R_k: 特性抵抗で，**規則 N 編 6 章**で対象とする材料を使用する場合，規格最小降伏応力，規格最小引張強度，断面塑性抵抗及び最終座屈強度となる。ただし，これらに限らない。

γ_R :　抵抗係数で，以下による。

$$\gamma_R = \gamma_m \cdot \gamma_s$$

γ_m:部分抵抗係数で，材料特性（材料係数）の確率分布を考慮したもの

γ_s: 部分抵抗係数で，工作精度，解析の精度を含む強度決定のための手法等，強度に関する不確定性を考慮したもの

γ_C:結果階級係数で，貨物の流出及び人の負傷に関連して起こりうる崩壊に対応する。

-2. 貨物格納設備の設計においては，発生する可能性のある崩壊を考慮すること。崩壊モードが最終限界状態，疲労限界状態又は偶発限界状態に関連する場合の崩壊を特定するために，結果の階級を**表 1** に定義する。

表 1　結果階級

結果階級	定義
低	少量の貨物流出を招く崩壊
中	貨物流出及び人の負傷を招く崩壊
高	多量の貨物流出及び人の死を招く崩壊

3　要求される解析

-1. 貨物タンク並びにその支持固定装置を含む船殻構造を一体モデルとして 3 次元有限要素解析を行うこと。想定外の崩壊を防ぐため，あらゆる崩壊モードについて考慮すること。不規則波中での個々の船舶の加速度及び運動並びにこれらの力及び運動による船体及び貨物格納設備の応答を決定するための動的流体解析を行うこと。

-2. 外圧及び圧縮応力を引き起こすその他の荷重を受ける貨物タンクの座屈強度解析は適当な基準によるものとすること。この解析方法は，板の非平面性，目違い，真直度，真円度及び規定の弧又は弦長での真の円形からの誤差により生じる理論的な座屈応力と実際の座屈応力との差を適切に考慮したものとすること。

-3. **5-1** に従って，疲労及び亀裂伝播解析を行うこと。

4　最終限界状態（ULS）

-1. 構造の抵抗性は試験又は弾塑性域の材料特性を考慮した全解析により導出して差し支えない。最終強度に対する安全率は荷重及び抵抗（動的荷重，圧力荷重，自重，材料強度及び座屈強度）の確率的性質の影響を考慮した部分安全係数により導出すること。

-2. 解析においては，スロッシング荷重を含む不変荷重，機能荷重及び環境荷重の適切な組合せを考慮すること。最終限界状態の評価において，**表 2** の 2 つ以上の荷重の組合せに関する部分荷重係数を用いること。

表 2　部分荷重係数

荷重組合せ	不変荷重	機能荷重	環境荷重
'*a*'	1.1	1.1	0.7
'*b*'	1.0	1.0	1.3

荷重組合せ'*a*'における，不変荷重及び機能荷重に対する荷重係数は，蒸気圧，貨物重量，設備の自重等といった通常，十分に管理されている及び/又は規定されている貨物格納設備に適用する荷重に関連するものである。予測モデルにおける固有変動性及び不確定性が大

きい場合，不変荷重及び機能荷重に対する荷重係数をより大きな値とすることがある。

-3. スロッシング荷重について，推定法の信頼性により，本会はより大きな荷重係数を要求することがある。

-4. 貨物格納設備の構造損傷が人の負傷や重大な貨物流出を引き起こす可能性が高いと考えられる場合，結果階級係数はγ_C =1.2としなければならない。リスク分析によって妥当性が示され，本会が承認する場合，この値を減じて差し支えない。リスク分析においては船体構造を漏洩から保護し，貨物による危険性を減じる完全二次防壁又は部分二次防壁等の要素を考慮すること，ただし，これに限るものではない。一方，例えばより危険性の高い貨物又はより高圧の貨物を運搬する船舶に対して，本会はより大きな値を要求することがある。いかなる場合も，結果階級係数は 1.0 より小さい値としないこと。

-5. 使用する荷重係数及び抵抗係数は，**規則 N 編 4.2.1** から **4.26** において規定する貨物格納設備と同程度の安全レベルとなるようにすること。これは既知の確立された設計を基に係数を調整することにより実施すること。

-6. 材料係数γ_mは原則として材料の機械的性質の統計的分布を反映したものとすること。また，材料係数γ_mは機械的特性の組合せとすること。**規則 N 編 6 章**で規定する材料においては，材料係数γ_mは以下による。

1.1: 本会が規定する機械的特性が，一般的に機械的性質の統計的分布において 2.5% 以下の変位値を表す場合

1.0: 本会が規定する機械的特性が，規定するよりも低い機械的特性を示す確率が極端に小さく無視できるような，充分に小さな変位値を表す場合

-7. 工作精度，建造品質及び適用する解析手法の精度を考慮し，部分抵抗係数γ_{si}は原則として構造強度上の不確定性に基づいて導出すること。

(1) **-8.**に規定する限界状態基準による著しい塑性変形に対する設計において，部分抵抗係数γ_{si}は以下によること。

$$\gamma_{s1} = 0.76 \cdot \frac{B}{\kappa_1}$$

$$\gamma_{s2} = 0.76 \cdot \frac{D}{\kappa_2}$$

$$\kappa_1 = Min\left(\frac{R_m}{R_e} \cdot \frac{B}{A}; 1.0\right)$$

$$\kappa_2 = Min\left(\frac{R_m}{R_e} \cdot \frac{D}{C}; 1.0\right)$$

係数 A,B,C,及び D は**規則 N 編 4.22.3-1.**による。R_{m}及びR_{e}は**規則 N 編 4.18.1(3)**による。

上記の部分抵抗係数は従来型の独立型タンクタイプ B のキャリブレーションによる結果である。

-8. 著しい塑性変形に対する設計

(1) 応力の許容基準は以下に規定する弾性応力解析による。

(2) 荷重が主として貨物格納設備の一部の構造の膜応答によって伝達される場合，当該構造部分は下記の限界状態基準を満足すること。

$$\sigma_m \le f$$

$\sigma_L \le 1.5f$

$\sigma_b \le 1.5F$

$\sigma_L + \sigma_b \le 1.5F$

$\sigma_m + \sigma_b \le 1.5F$

$\sigma_m + \sigma_b + \sigma_g \le 3.0F$

$\sigma_L + \sigma_b + \sigma_g \le 3.0F$

σ_m: 等価一次一般膜応力

σ_L: 等価一次局部膜応力

σ_b: 等価一次曲げ応力

σ_g: 等価二次応力

$$f = \frac{R_e}{\gamma_{s1} \cdot \gamma_m \cdot \gamma_C}$$

$$F = \frac{R_e}{\gamma_{s2} \cdot \gamma_m \cdot \gamma_C}$$

応力σ_m，σ_L，σ_b及びσ_gに関して，**規則 N 編 4.28.3** の応力の分類の定義も参照すること。

（備考）

上記に規定する応力の足し合わせは，各応力要素（σ_x，σ_y，σ_{xy}）を合計することで実行すること。また，その後，以下の例のように計算された応力要素に基づき等価応力を算出すること。

$$\sigma_L + \sigma_b = \sqrt{(\sigma_{Lx} + \sigma_{bx})^2 - (\sigma_{Lx} + \sigma_{bx})(\sigma_{Ly} + \sigma_{by}) + (\sigma_{Ly} + \sigma_{by})^2 + 3(\sigma_{Lxy} + \sigma_{bxy})^2}$$

(3) 荷重が主として桁，防撓材及び板の曲げによって伝達される場合，当該構造部分は下記の限界状態基準を満足すること。

$\sigma_{ms} + \sigma_{bp} \le 1.25F$ （注 1，2）

$\sigma_{ms} + \sigma_{bp} + \sigma_{bs} \le 1.25F$ （注 2）

$\sigma_{ms} + \sigma_{bp} + \sigma_{bs} + \sigma_{bt} + \sigma_g \le 3.0F$

注 1： 主要部材の等価断面膜応力及び等価膜応力の合計（$\sigma_{ms} + \sigma_{bp}$）は，通常 3 次元有限要素解析から直接的に得られる。

注 2： 設計コンセプト，構造の形状及び応力の計算方法を考慮し，本会は係数の値 1.25 を変更することがある。

σ_{ms}: 主要構造における等価断面膜応力

σ_{bp}: 主要構造の曲げによる主要構造における等価膜応力及び 2 次及び 3 次構造における応力

σ_{bs}: 2 次構造の曲げによる 2 次構造における断面曲げ応力及び 3 次構造における応力

σ_{bt}: 3 次構造における断面曲げ応力

σ_g: 等価 2 次応力

応力σ_{ms}，σ_{bp}，σ_{bs}及びσ_{bt}は**(4)**に規定する。σ_gの定義は**規則 N 編 4.28.3** を参照

すること。

（備考）

上記に規定する応力の足し合わせは，各応力要素（σ_x，σ_y，σ_{xy}）を合計することで実行すること。また，その後，計算された応力要素に基づき等価応力を算出すること。

板部材は本会が適当と認める要件に従い設計すること。膜応力が無視できない場合，板曲げに対する膜応力の影響を適切に考慮すること。

(4) 断面応力の分類

直応力は対象と考える断面に垂直な応力である。

等価断面膜応力は対象と考える断面に一様に分布し，かつ応力の平均値に等しい直応力成分である。単一のシェル断面である場合，断面膜応力は**(2)**に規定する膜応力と等しい。断面曲げ応力は**図 1** に示す曲げを受ける構造断面に線形に分布する直応力の成分である。

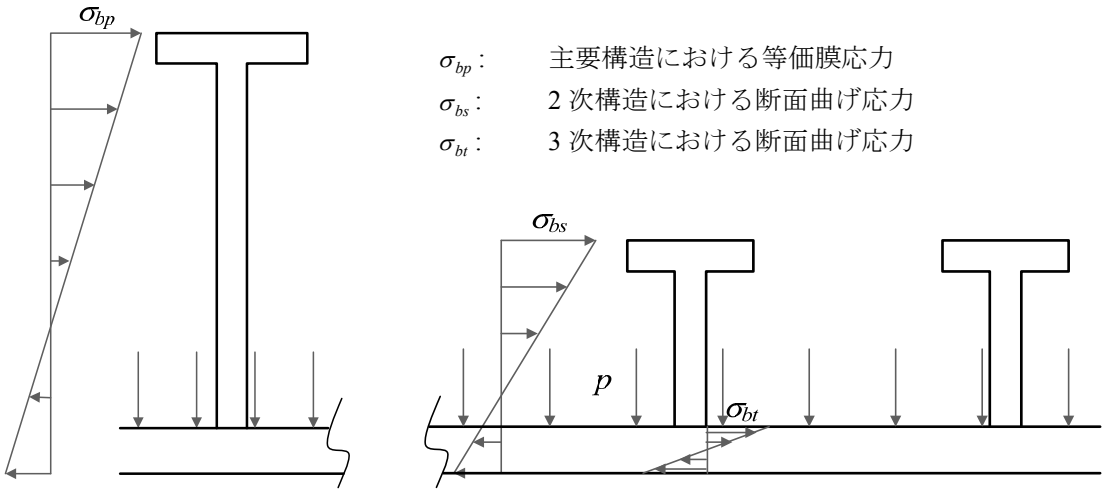


図 1：断面応力の 3 つの分類の定義

（応力σ_{bp}及びσ_{bs}は図中の断面に対して垂直）

-9. 適用する座屈基準にて特に規定されない限り，γ_C，γ_m及びγ_{si}は座屈に対する設計においても同じものを使用すること。いかなる場合も，全体の安全レベルがこれらの係数によるものよりも小さくなることがないようにすること。

5 疲労限界状態（FLS）

-1. **規則 N 編 4.18.2** に規定される疲労設計条件は貨物格納設備のコンセプトに沿って適用すること。疲労強度解析は**規則 N 編 4.27** 及び本基準に沿って設計する貨物格納設備に要求される。

-2. すべての荷重の分類において，FLS の荷重係数は 1.0 とすること。

-3. 結果階級係数γ_C及び抵抗係数γ_Rは 1.0 とすること。

-4. 疲労損傷は，**規則 N 編 4.18.2-2.**から **4.18.2-5.**により求めること。

貨物格納設備に対して算定された累積疲労被害度は**表 3** による値以下とすること。

表 3　　最大許容累積疲労被害度

結果階級			
C_w	低	中	高
	1.0	0.5	0.5*

（注）*
欠陥及び亀裂等の検知のし易さによって，本コードの**規則 N 編 4.18.2-7.**から **4.18.2-9.**に従ってより小さい値を用いなければならない。

-5.　例えば, 欠陥又は亀裂の効果的検出を保障できないタンク構造及びより危険な貨物を運搬する船に対しては，本会はより低い値を要求することがある。

-6.　き裂進展解析は**規則 N 編 4.18.2-6.**から **4.18.2-9.**による。本解析は，本会が適当と認めた基準による方法で行うこと。

6　偶発限界状態（ALS）

-1.　**規則 N 編 4.18.3** による偶発設計条件は貨物格納設備のコンセプトに沿って適用すること。

-2.　緩和することにより偶発シナリオに発展しない限り, 損傷及び変形が許容されることを考慮し，荷重及び抵抗係数を最終限界状態と比較して緩和して差し支えない。

-3.　ALS の荷重係数は不変荷重，機能荷重及び環境荷重に対して 1.0 とすること。

-4.　**規則 N 編 4.13.9**（静的横傾斜荷重）及び **4.15**（衝突荷重及び浸水による荷重）に規定する荷重は，互いに又は**規則 N 編 4.14** に規定する環境荷重と組み合わせる必要は無い。

-5.　抵抗係数γ_Rは原則として 1.0 とすること。

-6.　結果階級係数γ_Cは原則として **4-4** に規定したものとするが，偶発シナリオの性質を考慮し，緩和して差し支えない。

-7.　特性抵抗 R_k は原則として最終限界状態に対する係数とするが，偶発シナリオを考慮し，緩和して差し支えない。

-8.　追加の関連偶発シナリオをリスク分析に基づき決定すること。

7　試験

本基準に従って設計された貨物格納設備は，貨物格納設備のコンセプトに応じて**規則 N 編 4.20.3** の規定と同じ範囲で試験を行うこと。

附　則（改正その 2）

1.　この達は，2016 年 7 月 1 日（以下，「施行日」という。）から施行する。

2.　施行日前にキールが据え付けられる船舶又は特定の船舶として確認できる建造が開始され，かつ，少なくとも 50 トン又は全建造材料の見積重量の 1%のいずれか少ないものが組み立てられた状態にある船舶については, この達による規定にかかわらず，なお従前の例によることができる。

改正その 3

附属書 3　　高圧式二元燃料ディーゼル機関に関する検査要領

1 章　通則

1.3 を次のように改める。

1.3　提出図面及び資料

提出すべき図面及び資料は，次のとおりとする。
(1)　承認用図面及び資料
　(a)　**規則 D 編 2.1.~~2~~3-1.(1)**の規定に該当するもの。
　（(b)から(t)は省略）
(2)　参考用図面及び資料
　(a)　**規則 D 編 2.1.~~2~~3-1.(2)**の規定に該当するもの
　（(b)から(d)は省略）

附属書 4　　低圧式二元燃料ディーゼル機関に関する検査要領

1章　通則

1.3 を次のように改める。

1.3　提出図面及び資料

提出すべき図面及び資料は，次のとおりとする。
(1)　承認図面及び資料
　(a)　**規則 D 編 2.1.~~2~~3-1.(1)**の規定に該当するもの。
　（(b)から(q)は省略）
(2)　参考図面及び資料
　(a)　**規則 D 編 2.1.~~2~~3-1.(2)**の規定に該当するもの
（(b)及び(c)は省略）

附　則（改正その 3）

1. この達は，2016 年 7 月 1 日（以下，「施行日」という。）から施行する。

2. 施行日前に承認申込みがあったディーゼル機関又は排気タービン過給機にあっては，この達による規定にかかわらず，なお従前の例によることができる。

改正その 4

N5　プロセス用圧力容器並びに液，蒸気及び圧力用管装置

N5.12　材料

N5.12.1　材料

-1.を次のように改める。

-1.　**規則 N 編 5.12.1** の規定の適用上，管装置，弁及び管取付け物の材質は，**規則 N 編 6 章**の関連規定に適合するとともに，**規則 K 編**の関連規定にも適合するものとする。ただし，次の**(1)**から~~**(4)**~~**(5)**に示す管装置等に使用される材料については，**規則 N 編 6 章**の要件を満足することを条件に *JIS* 規格又は本会が適当と認める規格に適合するものとして差し支えない。

(1)　設計圧力が 1*MPa* 未満であって設計温度が 0℃以上の貨物用及びプロセス用管装置に使用される管，弁及び管取付け物

(2)　設計圧力が 3*MPa* 未満，設計温度が 0℃以上の貨物用及びプロセス用管装置であって，呼び径 100*A* 未満のものに使用される弁及び管取付け物

(3)　設計圧力及び設計温度にかかわらず，外径 25*mm* 以下の付属管装置又は計測用管装置に使用される管，弁及び管取付け物

(4)　設計温度が-55℃以上のメンブレンタンク，セミメンブレンタンク以外の貨物タンク内外の管端開放の管

(5)　**規則 D 編 D12.6.1(1)(a)ii)**の規定に従い，突合せ溶接式及びさし込み溶接式管継手（エルボ，レジューサ，ティ，ベンド，ソケット類）の製造工程で熱間加工又は熱処理を行う場合であって，**船用材料・機器等の承認及び認定要領第 6 編 12 章**に従って使用承認を受けた当該管継手

-2.　前**-1.**の規定にかかわらず，設計温度が-55℃か若しくはこれより高い貨物タンク又は貨物用及びプロセス用管装置の圧力逃し弁から導かれる貨物液に接触することのない管端開放の管装置は，**規則 N 編 6 章表 N6.4** に定める低温用鋼としなくて差し支えない。また，この材質は，*JIS* 規格又は本会が適当と認める規格に適合するものとして差し支えない。

附　則（改正その 4）

1.　この達は，2016 年 12 月 30 日（以下，「施行日」という。）から施行する。

2.　施行日前に申込みのあった検査については，この達による規定に関わらず，なお従前の例による。