目次

鋼船規則 CS 編　小型鋼船の船体構造及び船体艤装

1 章　通則

1.1　適用及び同等効力

1.1.1　適用*

-1. 本編は，航路を制限しない条件で登録を受ける，長さが 90 *m* 未満の普通の形状の船舶で，普通の主要寸法比を有するものに適用する。

-2. 航路を制限する条件で登録を受ける船舶の構造，艤装及びその寸法は，その条件に応じて適当に参酌することができる。

-3. 本編の規定は，**V 編**の適用を受けない船舶では，規定中のL_fを L，B_fを B と読み替えてこれを適用する。

-4. 総トン数が 500 トン以上の船舶にあっては，**C 編 1 編 2.3.4** の規定にもよらなければならない。

-5. **C 編 2-2 編附属書 1.1An1.2.1(1)**に規定するばら積貨物船に該当する船舶にあっては，本会が必要と認める場合，**C 編**の関連規定を適用することがある。

1.1.2　適用の特例

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

1.1.3　特殊な形状，特殊な主要寸法比又は特別な貨物を運搬する船舶

-1. 特殊な形状の船舶，特殊な主要寸法比の船舶又は特別な貨物を運搬する船舶については，要すれば本編の原則的な考え方に準拠して個々に所要の構造，艤装，配置及びその寸法を定め，これを本編の規定に代るものとして適用する。

-2. 運送許容水分値を超える含有水分値を持つ貨物を運送する船舶の船体構造については，本編の規定によるほか，次の**(1)**又は**(2)**によらなければならない。

(1) 運送許容水分値を超える含有水分値を持つニッケル鉱を運送する船舶にあっては，本会が別途発行し，国土交通大臣に届け出た「**ニッケル鉱（Nickel Ore）運送に関するガイドライン**」に規定される要件

(2) 前**(1)**以外の貨物を運送する船舶にあっては，本会が適当と認める評価手法

1.1.4　同等効力

本編に該当しない船体構造，艤装，配置及びその寸法も，本会が本編に適合するものと同等の効力があると認める場合は，これを本編に適合するものとみなす。

1.2　一般

1.2.1　旅客船

旅客船の構造，艤装，配置及びその寸法については，前 **1.1.1** から **1.1.3** の規定によるほか，その設計要目に関連して特別の考慮を払わなければならない。

1.2.2　安定性能

本編の規定は，船舶がいかなる就役状態においても，適当な安定性能を保持しうる場合につき定めたものである。本会は，船舶の製造者及び船長に対し，船舶の製造及び使用の上において，安定性能の確保に特別の注意を払う必要があることを強調する。

1.2.3　防火構造及び脱出設備

防火構造及び脱出設備については，**R 編**の規定による。

1.2.4　（削除）

（削除）

1.2.5 入渠

すべての船舶は，進水後，なるべく 6 箇月以内に入渠させることを推奨する。

1.3 材料，溶接及び構造等に関する通則

1.3.1 材料*

-1. 本編は，特に規定しない限り，**K 編**の規定による材料を使用する場合について規定するものである。

-2. **K 編 3 章**に規定する高張力鋼材を使用する場合の構造及び寸法は，次の**(1)**から**(3)**によらなければならない。

(1) 船体横断面の断面係数は，**15 章**の規定による値に次の係数を乗じた値以上とすること。また，高張力鋼を使用する範囲については本会の適当と認めるところによること。

*KA*32，*KD*32，*KE*32，又は *KF*32 を使用する場合：0.78

*KA*36，*KD*36，*KE*36，又は *KF*36 を使用する場合：0.72

*KA*40，*KD*40，*KE*40，又は *KF*40 を使用する場合：0.68（ただし，構造の疲労強度評価の結果に基づき，本会が適当と認める場合には 0.66 とすることができる。）

(2) 前**(1)**の規定を除き，甲板若しくは外板の厚さ又は防撓材の断面係数等は，本会の適当と認めるところによること。

(3) 前**(1)**に掲げる以外の高張力鋼材を使用する場合の構造及び寸法は，本会の指示するところによる。

-3. 船体の主要な構造部材に鋼材以外の **K 編**に規定する材料を使用する場合には，材料の特性を考慮し，本編の規定に準拠して所要の構造配置及びその寸法を定めなければならない。

-4. **K 編 3 章**に規定するステンレス圧延鋼材又はステンレスクラッド鋼板を船体の主要な構造部材に使用する場合，次による。

(1) 船体横断面の断面係数は，**15 章**の規定による値に次の係数（*K*）を乗じた値以上とすること。ただし，係数（*K*）の値は，小数点第 3 位以下を四捨五入した値で，0.63 以上とする。

$K = f_T\{8.81(\sigma_y/1000)^2 - 7.56\,(\sigma_y/1000) + 2.29\}$（$\sigma_y \le 355$ *N/mm*^{2} の場合）

$K = f_T f_C(\,235\,/\,\sigma_y\,)$（ステンレス圧延鋼材で，$\sigma_y > 355$ *N/mm*^{2} の場合）

f_C：次による値。

$f_C = 3.04\,(\,\sigma_y\,/\,1000\,)^2 - 1.09\,(\,\sigma_y\,/\,1000\,) + 1.09$

σ_y：**K 編 3 章**に規定するステンレス圧延鋼材又はステンレスクラッド鋼板の降伏点又は耐力の規格最小値（*N/mm*^{2}）

f_T：次による値。ただし，*T* が 100℃を超える場合は，本会の適当と認める値とする。

$f_T = 0.0025\,(\,T - 60\,) + 1.00$

T：当該部材が接する貨物の最高温度（℃）。ただし，60℃未満の場合は 60℃とする。

(2) 前**(1)**に掲げる以外の構造及び寸法は，本会の適当と認めるところによる。

(3) 前**(1)**の規定にかかわらず，応力集中が想定される箇所にあっては，係数（*K*）の下限値は 0.78 として構造及び部材寸法を算定すること。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。

-5. 規定と異なる材料を使用するときは，特に本会の承認を得なければならない。

-6. *Smooth Water Service* の船級の登録を受ける船舶の船体構造に用いる材料については，本会の適当と認めるところによる。

-7. 船体構造に使用される鋼材の使用区分については，**C 編 1 編 3.2.2** の規定による。ただし，**C 編 1 編表 3.2.2-1.**及び同**表 3.2.2-2.**の代りに**表 CS1.1** 及び**表 CS1.2** に示す使用区分として差し支えない。船体構造に **K 編 3 章**に規定するステンレスクラッド鋼板を使用する場合の鋼材の使用区分は，母材の厚さを **C 編 1 編表 3.2.2-1.**及び同**表 3.2.2-2.**の部材の厚さとして同表を適用する。

-8. **K 編 8 章**に規定するアルミニウム合金材を使用する場合，次による。

(1) 本編で用いる耐力（*N/mm*^{2}）の値は，**表 CS1.3** に規定するものを除き母材の規定最小耐力以上でなければならない。

(2) 船体横断面の断面係数は，**15 章**の規定による値に次の係数（*K*）を乗じた値以上とすること。

$$K = \frac{235}{\sigma_{min}}$$

σ_{min}：アルミニウム合金材の種類に応じて次による。

質別 *O* 又は *H*111 の 5000 系アルミニウム合金材：母材の規定最小耐力（*N/mm*^{2}）

質別 *O* 又は *H*111 以外の 5000 系アルミニウム合金材及び 6000 系アルミニウム合金材：**表 CS1.3** に規定す

る耐力（N/mm^2）

(3) 前**(2)**に掲げる以外の構造及び寸法は，本会の適当と認めるところによる。

1.3.2 寸法

-1. 部材の規定の断面係数は，特に定める場合のほか，部材の両側それぞれ 0.1 l の幅に含まれる鋼板を含む値である。但し，0.1 l の幅は隣接する部材迄の距離の半分を超えてはならない。ここで，l は当該各章に規定する部材の長さとする。

-2. 平鋼，形鋼又は遊縁を曲縁した鋼板を溶接して，断面係数で規定される梁，肋骨又は防撓材等を構成するときは，その深さ及び厚さを断面係数に応じて，適当なものとしなければならない。

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

-4. 桁を構成する面材は，その厚さをウェブの厚さ以上とし，その全幅は次の算式による値以上でなければならない。

$85.4\sqrt{d_0 l}$ （mm）

d_0: 各章に規定する桁の深さ（m）

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

-5. 防撓材の寸法は，連続して配置された等しい寸法である防撓材をグループとする考え方に基づいて決定することができる。当該グループの防撓材の寸法は，次の**(1)**及び**(2)**のうち大きい方の値としなければならない。ただし，本規定は，疲労強度評価に適用してはならない。

(1) グループ内の個々の防撓材に要求される寸法の平均値

(2) グループ内の個々の防撓材に要求される寸法の最大値の 90%

1.3.3 溶接

溶接を船体構造及び重要な艤装品に用いる場合は，**C 編 1 編 12 章**及び **M 編**の規定による。

1.3.4 桁，肋骨及び防撓材等の端の固着

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

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

表 CS1.1　　各構造部材に対する軟鋼材の使用区分

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">部材名称</th><th colspan="2" rowspan="2">適用範囲</th><th colspan="6">厚さ（mm）</th></tr>
<tr><th>15 以下</th><th>15 を超え 20 以下</th><th>20 を超え 25 以下</th><th>25 を超え 30 以下</th><th>30 を超え 40 以下</th><th>40 を超え 50 以下</th></tr>
<tr><td rowspan="8">外板</td><td rowspan="3">強力甲板の舷側厚板</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td>A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td colspan="2">E</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記を除く中央部 0.6L 間</td><td colspan="2">A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td>E</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外</td><td colspan="4">A</td><td>B</td><td>D</td></tr>
<tr><td rowspan="2">船側外板</td><td rowspan="2">中央部 0.4L 間</td><td>強力甲板の下面から 0.1D の範囲</td><td colspan="2">A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td>E</td></tr>
<tr><td>上記以外</td><td colspan="4">A</td><td>B</td><td>D</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ビルジ外板</td><td colspan="2">中央部 0.6L 間</td><td colspan="2">A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td>E</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外</td><td colspan="4">A</td><td>B</td><td>D</td></tr>
<tr><td>船底外板
（平板竜骨を含む）</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="2">A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td>E</td></tr>
<tr><td rowspan="12">甲板</td><td rowspan="3">強力甲板の梁上側板</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td>A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td colspan="2">E</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記を除く中央部 0.6L 間</td><td colspan="2">A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td>E</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外</td><td colspan="4">A</td><td>B</td><td>D</td></tr>
<tr><td rowspan="3">強力甲板の縦通隔壁板に隣接する一条</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td>A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td colspan="2">E</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記を除く中央部 0.6L 間</td><td colspan="2">A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td>E</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外</td><td colspan="4">A</td><td>B</td><td>D</td></tr>
<tr><td rowspan="2">強力甲板の貨物倉口隅部</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td>A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td colspan="2">E</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外
（ただし，大きい倉口の場合は，上欄による）</td><td colspan="4">A</td><td>B</td><td>D</td></tr>
<tr><td>上記を除く強力甲板</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="2">A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td>E</td></tr>
<tr><td>暴露甲板等</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="4">A</td><td>B</td><td>D</td></tr>
<tr><td rowspan="2">縦通隔壁板</td><td>強力甲板に隣接する一条</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="2">A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td>E</td></tr>
<tr><td>船底外板に隣接する一条</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="4">A</td><td>B</td><td>D</td></tr>
<tr><td rowspan="2">縦通材</td><td>トップサイドタンクの斜板の強力甲板に隣接する一条</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="2">A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td>E</td></tr>
<tr><td>強力甲板上の縦通板部材（縦通桁部材の端部肘板・面材を含む）</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="2">A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td>E</td></tr>
<tr><td rowspan="2">倉口</td><td>貨物倉口縁材</td><td colspan="2">強力甲板上を縦通し，長さが 0.15L を超える倉口縁材（頂板及びそのフランジは含むが，その他の防撓材は含まない）で，中央部 0.4L 間</td><td colspan="2">A</td><td>B</td><td colspan="2">D</td><td>E</td></tr>
<tr><td>倉口蓋</td><td colspan="2">頂板，底板及び主要支持部材</td><td colspan="4">A</td><td>B</td><td>D</td></tr>
<tr><td>船尾部</td><td>スタンフレーム
ラダーホーン
ラダートランク
シャフトブラケット</td><td colspan="2">—</td><td colspan="4">A</td><td>B</td><td>D</td></tr>
<tr><td>舵</td><td>舵板</td><td colspan="2">—</td><td colspan="4">A</td><td>B</td><td>D</td></tr>
<tr><td>その他</td><td colspan="2">上記以外の構造部材（防撓材を含む）及び上記適用範囲以外の箇所に使用する部材</td><td colspan="6">A</td></tr>
</table>

（備考）

1. *A*，*B*，*D*，*E* は，下記の材料記号を示す。

   A : *KA*　　*B* : *KB*　　*D* : *KD*　　*E* : *KE*

2. 船舶の縦通隔壁板に隣接する強力甲板のうち，二重船側部の縦通隔壁に隣接する条板が，梁上側板の一条と異なる場合，当該条板は，通常の強力甲板として適用して差し支えない。

表 CS1.2　　各構造部材に対する高張力鋼材の使用区分

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">部材名称</th><th colspan="2" rowspan="2">適用範囲</th><th colspan="6">厚さ（mm）</th></tr>
<tr><th>15 以下</th><th>15 を超え
20 以下</th><th>20 を超え
25 以下</th><th>25 を超え
30 以下</th><th>30 を超え
40 以下</th><th>40 を超え
50 以下</th></tr>
<tr><td rowspan="8">外板</td><td rowspan="3">強力甲板の
舷側厚板</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="2">AH</td><td colspan="2">DH</td><td colspan="2">EH</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記を除く中央部 0.6L 間</td><td colspan="3">AH</td><td colspan="2">DH</td><td>EH</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外</td><td colspan="5">AH</td><td>DH</td></tr>
<tr><td rowspan="2">船側外板</td><td rowspan="2">中央部
0.4L 間</td><td>強力甲板の下面から
0.1D の範囲</td><td colspan="3">AH</td><td colspan="2">DH</td><td>EH</td></tr>
<tr><td>上記以外</td><td colspan="5">AH</td><td>DH</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ビルジ外板</td><td colspan="2">中央部 0.6L 間</td><td colspan="3">AH</td><td colspan="2">DH</td><td>EH</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外</td><td colspan="5">AH</td><td>DH</td></tr>
<tr><td>船底外板
（平板竜骨を含む）</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="3">AH</td><td colspan="2">DH</td><td>EH</td></tr>
<tr><td rowspan="9">甲板</td><td rowspan="3">強力甲板の梁上側板</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="2">AH</td><td colspan="2">DH</td><td colspan="2">EH</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記を除く中央部 0.6L 間</td><td colspan="3">AH</td><td colspan="2">DH</td><td>EH</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外</td><td colspan="5">AH</td><td>DH</td></tr>
<tr><td rowspan="3">強力甲板の縦通隔壁板に隣接する一条</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="2">AH</td><td colspan="2">DH</td><td colspan="2">EH</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記を除く中央部 0.6L 間</td><td colspan="3">AH</td><td colspan="2">DH</td><td>EH</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外</td><td colspan="5">AH</td><td>DH</td></tr>
<tr><td rowspan="2">強力甲板の貨物倉口隅部</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="2">AH</td><td colspan="2">DH</td><td colspan="2">EH</td></tr>
<tr><td colspan="2">上記以外
（ただし，大きい倉口の場合は，上欄による）</td><td colspan="5">AH</td><td>DH</td></tr>
<tr><td>上記を除く強力甲板</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="3">AH</td><td colspan="2">DH</td><td>EH</td></tr>
<tr><td>暴露甲板等</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="5">AH</td><td>DH</td></tr>
<tr><td rowspan="2">縦通隔壁板</td><td>強力甲板に隣接する一条</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="3">AH</td><td colspan="2">DH</td><td>EH</td></tr>
<tr><td>船底外板に隣接する一条</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="5">AH</td><td>DH</td></tr>
<tr><td rowspan="2">縦通材</td><td>トップサイドタンクの斜板の強力甲板に隣接する一条</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="3">AH</td><td colspan="2">DH</td><td>EH</td></tr>
<tr><td>強力甲板上の縦通板部材（縦通桁部材の端部肘板・面材を含む）</td><td colspan="2">中央部 0.4L 間</td><td colspan="3">AH</td><td colspan="2">DH</td><td>EH</td></tr>
<tr><td rowspan="2">倉口</td><td>貨物倉口縁材</td><td colspan="2">強力甲板上を縦通し，長さが 0.15L を超える倉口縁材（頂板及びそのフランジは含むが，その他の防撓材は含まない）で，中央部 0.4L 間</td><td colspan="3">AH</td><td colspan="2">DH</td><td>EH</td></tr>
<tr><td>倉口蓋</td><td colspan="2">頂板，底板及び主要支持部材</td><td colspan="5">AH</td><td>DH</td></tr>
<tr><td>船尾材</td><td>スタンフレーム
ラダーホーン
ラダートランク
シャフトブラケット</td><td colspan="2">—</td><td colspan="5">AH</td><td>DH</td></tr>
<tr><td>舵</td><td>舵板</td><td colspan="2">—</td><td colspan="5">AH</td><td>DH</td></tr>
<tr><td>その他</td><td colspan="2">上記以外の構造部材（防撓材を含む）及び上記適用範囲以外の箇所に使用する部材</td><td colspan="6">AH</td></tr>
</table>

（備考）

1. *AH*，*DH*，*EH* は，下記の材料記号を示す。

   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

2. 船舶の縦通隔壁板に隣接する強力甲板のうち，二重船側部の縦通隔壁に隣接する条板が，梁上側板の一条と異なる場合，当該条板は，通常の強力甲板として適用して差し支えない。

表 CS1.3　　アルミニウム合金材の種類及び耐力

アルミニウム合金材の種類及び材料記号		質別	板厚 t (*mm*)	耐力 (*N/mm*^{2})
5000 系	5083*P*	*H*116, *H*321	t≦50	125 以上
	5383*P*	*H*116, *H*321	t≦50	145 以上
	5059*P*	*H*116, *H*321	t≦50	160 以上
	5086*P*	*H*112, *H*116	t≦50	95 以上
	5456*P*	*H*116, *H*321	t≦6.3	130 以上
			6.3<t≦50	125 以上
	5083*S*	*H*111	t≦50	110 以上
	5383*S*	*H*112	t≦50	145 以上
	5086*S*	*H*111	t≦50	95 以上
6000 系	6005*AS*	*T*5, *T*6	t≦50	115 以上
	6061*P*	*T*6	t≦6.5	115 以上
	6061*S*	*T*6	t≦50	115 以上
	6082*S*	*T*5, *T*6	t≦50	115 以上

1.3.5　　肘板

-1.　肘板の寸法は，長腕の長さに応じ，**表 CS1.4** により定めなければならない。

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

-3.　肘板に軽目孔を設ける場合には，その周辺から肘板の遊縁及び腕に至る距離を軽目孔の径以上としなければならない。

-4.　長腕の長さが 800 *mm* 以上の場合は，倒止肘板等特別の場合を除き，肘板の遊縁は曲縁又はその他の方法により防撓しなければならない。

表 CS1.4　　肘板

（寸法は *mm* で示す）

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

1.3.6　　桁板の厚さ以上の厚さの肘板を設ける場合の *l* の修正

桁板の厚さの肘板を設ける場合には，**8 章**及び **11 章**から **14 章**までに規定する *l* の値は，次の**(1)**から**(5)**までの規定により修正を施して差し支えない。

(1)　肘板の面材の断面積が，桁の面材の断面積の1/2以上で，桁の面材が隔壁板，甲板，内底板等までに達する場合には，*l* は，肘板の内端から肘板の方へ 0.15 *m* 入った点まで測る。

(2)　肘板の面材の断面積が，桁の面材の断面積の1/2未満で，桁の面材が隔壁板，甲板，内底板等までに達する場合に

は，l は，桁の縁より外にある部分の肘板とその面材の合計断面積が，桁の面材の断面積に等しい点まで測る。ただし，肘板の内端からその点までの距離が 0.15 m 未満のときは，肘板の内端から肘板の方へ 0.15 m 入った点まで測る。

(3) 桁の面材が肘板の遊縁に沿って隔壁板，甲板，内底板等に達している場合は，肘板の遊縁が曲線状をしていても，l は，肘板の内端まで測る。

(4) 肘板の桁の側の腕の長さが，隔壁板，甲板，内底板等の側の長さの 1.5 倍を超える部分の肘板は，有効と考えてはならない。

(5) 桁の各端における前**(1)**から**(4)**による l の修正量が桁の各端の固着部を含む支点間の距離の 1/4 を超えるときは，修正量を上記の距離の 1/4 にとどめなければならない。

1.3.7　　艤装品等

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

1.3.8　　油又はその他の引火性物質の積載

-1. 本編中，燃料油を積む場合の構造及び設備に関する規定は，引火点が 60℃（密閉式試験方法による。以下同じ）を超える燃料油を積む場合に適用する。

-2. 引火点が 60℃以下の燃料油を積む場合の構造及び設備については，本編の規定によるほか本会は，特別の要求をすることがある。

-3. 深油タンクに貨物油を積む場合の構造及び設備については，**24 章**の規定を準用する。

-4. 総トン数が 400 トン以上の船舶においては，油又はその他の引火性物質を船首隔壁より前方のタンクに積載してはならない。

1.3.9　　船舶識別番号

国際航海に従事する総トン数 300 トン以上の貨物船には，**C 編 1 編 14.2** の規定により，船舶識別番号を恒久的に標示しなければならない。

1.4　　定義

1.4.1　　適用

本編における用語の定義及び記号は，他の各章において特に定める場合を除き，本章に定めるところによる。また，本章及び他の各章に定めるもの以外の用語の定義及び記号は，**A 編**によるものとする。

1.4.2　　船の長さ

船の長さ（L）とは，**1.4.8(2)**に規定する計画最大満載喫水線における船首材の前面から，舵柱のある船舶ではその後面まで，また，舵柱のない船舶では舵頭材の中心までの距離をいい，その単位は，メートル（m）とする。ただし，巡洋艦型船尾の船舶の場合は，この長さと計画最大満載喫水線における船の全長の 96%のいずれか大きい方の値とする。

1.4.3　　船の乾舷用長さ

船の乾舷用長さ（L_f）とは，竜骨の上面から測った最小型深さの 85%の位置における喫水線上で，船首材の前面から船尾外板の後面まで測った距離の 96%，又はその喫水線上における船首材の前面から舵頭材の中心線まで測った距離とのうちの大きい方の値をいい，その単位はメートル（m）とする。ただし，最小型深さの 85%の位置における喫水線より上方の船首形状が凹入している船舶では，凹入部の最後端における船首材の前面から同喫水線へ下した垂線と同喫水線の交点を船の乾舷用長さの前端とみなして，上記の規定を適用する。なお，乾舷用長さを測るための喫水線は，**1.4.9** で定議される満載喫水線に平行なものとする。

1.4.4　　船の幅

船の幅（B）とは，船体最広部における，肋骨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。

1.4.5　　船の深さ

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

1.4.6　船の中央部

船の中央部とは，特に規定する場合を除き，中央部 0.4 L 間をいう。

1.4.7　船首尾部

船首尾部とは，船首尾両端からそれぞれ 0.1 L 以内の箇所をいう。

1.4.8　満載喫水線及び計画最大満載喫水線

(1) 満載喫水線とは，**V 編**の規定により指定された乾舷に対応する喫水線をいう。

(2) 計画最大満載喫水線とは，計画最大喫水に対する喫水線をいう。

1.4.9　満載喫水及び計画最大満載喫水

(1) 満載喫水とは，L_f の中央において，竜骨の上面から満載喫水線まで測った垂直距離をいい，その単位はメートル（m）とする。

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

1.4.10　満載排水量

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

1.4.11　方形係数

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

1.4.12　強力甲板

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

1.4.13　乾舷甲板

-1. 乾舷甲板とは，一般に最上層の全通甲板をいう。ただし，最上層の全通甲板の暴露部に常設閉鎖装置を備えない開口がある場合又はその甲板の下方の船側に常設水密閉鎖装置を備えない開口がある場合は，その甲板の直下の全通甲板をいう。

-2. 乾舷甲板が連続していない船舶では，暴露する甲板の最下線及びこれを上方の甲板に平行に延長した線を乾舷甲板とみなす。

-3. 多層甲板を有し，前**-1.**又は**-2.**に規定する甲板がある船舶であっても，それより下層の実在する甲板を乾舷甲板とみなして **V 編**の規定により定まる満載喫水線を標示する場合には，その下層甲板を乾舷甲板とすることができる。ただし，その下層甲板は，少なくとも機関区域を除き船首隔壁から船尾隔壁まで通じ，かつ，船側から船側まで達していなければならない。また，この下層甲板に段階状の部分がある場合には，その甲板の最下線及びこれを上方の甲板に平行に延長した線を乾舷甲板とみなす。

2 章　船首材及び船尾材

2.1　船首材

2.1.1　鋼板船首材

-1.　鋼板船首材の鋼板の厚さは次の算式による値以上でなければならない。なお，計画最大満載喫水線より上下では，漸次その厚さを変化させ，上端では船首部の船側外板の厚さに，また，下端では平板竜骨の厚さに等しくして差し支えない。

$0.10L + 4.0$（mm）

-2.　鋼板船首材には，リブをなるべく 1 m を超えない間隔で設け，且つ，先端の曲げ半径が大きい部分には，中心線に防撓材を設ける等，適当な補強を施さなければならない。

2.2　船尾材

2.2.1　適用

本 2.2 の規定は，舵柱のない船尾材について定めたものである。

2.2.2　プロペラ柱

-1.　鋳鋼船尾材のプロペラ柱及び鋼板船尾材のプロペラ柱は，船体船尾部の流線に適する形状のものとし，その寸法は，図 CS2.1 及び同図中の算式により定めたものを標準とする。なお，プロペラ軸孔より下部では，その寸法を適当に増し，シューピースの強さに適応するものとしなければならない。

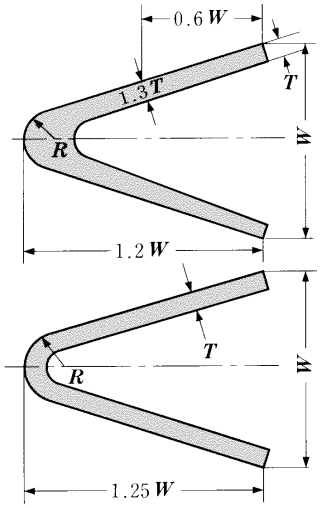
-2.　プロペラ軸孔部の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$0.9L + 10$（mm）

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

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

図 CS2.1　プロペラ柱の標準寸法



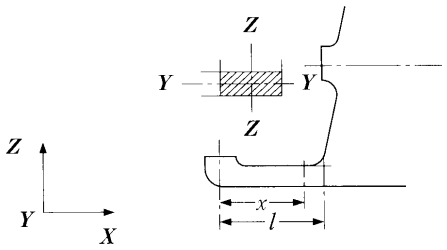
鋳鋼船尾材のプロペラ柱

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

鋼板船尾材のプロペラ柱

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

図 CS2.2　　シューピース



2.2.3　シューピース

-1.　シューピース（図 CS2.2 参照）の各横断面の寸法は，舵に 3.2 に規定する舵力が働いた場合のシューピースに加わる曲げモーメント及びせん断力を考慮するものとし，次の(1)から(4)の算式を適用して定めなければならない。

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

$Z_z = \frac{MK_{sp}}{80}$ （cm^3）

M：考慮している断面における曲げモーメントで，次の算式による。

$M = Bx\ (M_{max} = Bl)$（N-m）

B：3.4.1 により求まるピントルベアリングの支持反力（N）

x：ピントルベアリングの中心から考慮している断面までの距離（m）で図 CS2.2 による。

l：ピントルベアリングの中心からシューピースの固着部までの距離（m）で図 CS2.2 による。

K_{sp}：3.1.2 の規定により定まるシューピースの材料係数

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

$Z_Y = 0.5Z_z$ （cm^3）

Z_z: 前(1)の規定による。

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

$A_s = \frac{BK_{sp}}{48}$ （mm^2）

B及びK_{sp}: 前(1)の規定による。

(4)　等価応力は l の範囲内のいかなる断面においても，$115/K_{sp}$（N/mm^2）を超えないように定めなくてはならない。

等価応力σ_eは，次の算式による。

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

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

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

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

Z_z，A_s，M，B は前(1)から(3)の規定による。

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

2.2.4　ヒールピース

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

2.2.5　肋板との固着部

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

$0.035L + 10.0$（mm）

2.2.6　ガジョン

-1.　ガジョンの深さは，ピントルベアリング部の長さ以上としなければならない。

-2.　ピントルハウジングの厚さは，$0.25d_{po}$未満としてはならない。ただし，3.1.3 に定める船舶については，その厚さを適当に増さなければならない。

ここで，d_{po}は，ピントルのスリーブ外面での実際の径（mm）

2.2.7 ラダートランク

-1. 本条の規定は船尾骨材下方に延長されたトランク構造であって，舵頭材を内包し，舵の働きにより応力を受ける構造のラダートランクに適用する。

-2. 材料，溶接及び船体との結合部

ラダートランクに使用する鋼材は，炭素含有量の溶鋼分析値が 0.23%以下又は炭素等量（*CEQ*）が 0.41%以下の，溶接に適したものとしなければならない。

ラダートランクと外板又はスケグの底部との溶接接合は，完全溶け込み溶接としなければならない。

外板又はスケグよりも下に伸びるラダートランクの場合，すみ肉溶接の肩部の半径 *r* については，実行可能な範囲で大きくし，次の算式によらなければならない。（**図 CS2.3** 参照）

$r = 0.1d_l/K_T$

ただし，次の値以上とすること。

$\sigma \geq 40/K_T$ N/mm^2 の場合　　$r = 60\ mm$

$\sigma < 40/K_T$ N/mm^2 の場合　　$r = 30\ mm$

d_l : **3.5.2** に定義される舵頭材の径

σ :ラダートランクの曲げ応力（N/mm^2）

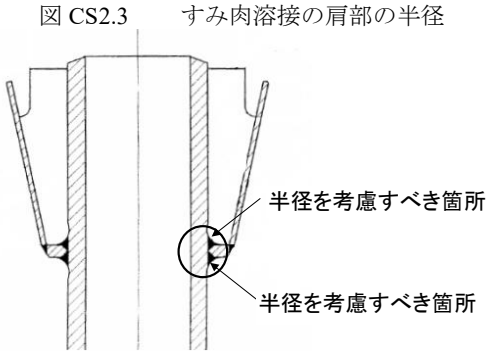
K_T : **3.1.2** の規定により定まるラダートランクの材料係数

研削によって半径を得ても差し支えない。ディスクグラインダ研削を行う場合，溶接方向の研磨傷は避けなければならない。

上記半径は，ゲージを用いて正確に確認しなければならず，少なくとも 4 つの外形側面について確認しなければならない。確認記録を検査員に提出しなければならない。

ラダートランクに鋼材以外の材料を用いる場合については，本会の適当と認めるところによる。

図 CS2.3　すみ肉溶接の肩部の半径



-3. 寸法

ラダートランクの寸法は次による。

(1) 曲げ及びせん断による等価応力は使用材料の$0.35\sigma_Y$以下としなければならない。

(2) ラダートランクの溶接部の曲げ応力は次式を満足しなければならない。

$\sigma \leq 80/K_T$

σ : **-2.**の規定による（N/mm^2）

K_T : **3.1.2** の規定により定まるラダートランクの材料係数。ただし，0.7 以上とする。

σ_Y : 使用材料の規格最小降伏応力（N/mm^2）

曲げ応力の計算において，考慮すべき長さは，ラダーストック下部ベアリングの高さの中心と，トランクが外板又はスケグ底に固着される点の間の距離とする。

3 章　　舵

3.1　　一般

3.1.1　　適用*

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

(1)　上部及び底部にピントルを有する舵（**図 CS3.1**(A)参照，以下「*A* 型の舵」という。）

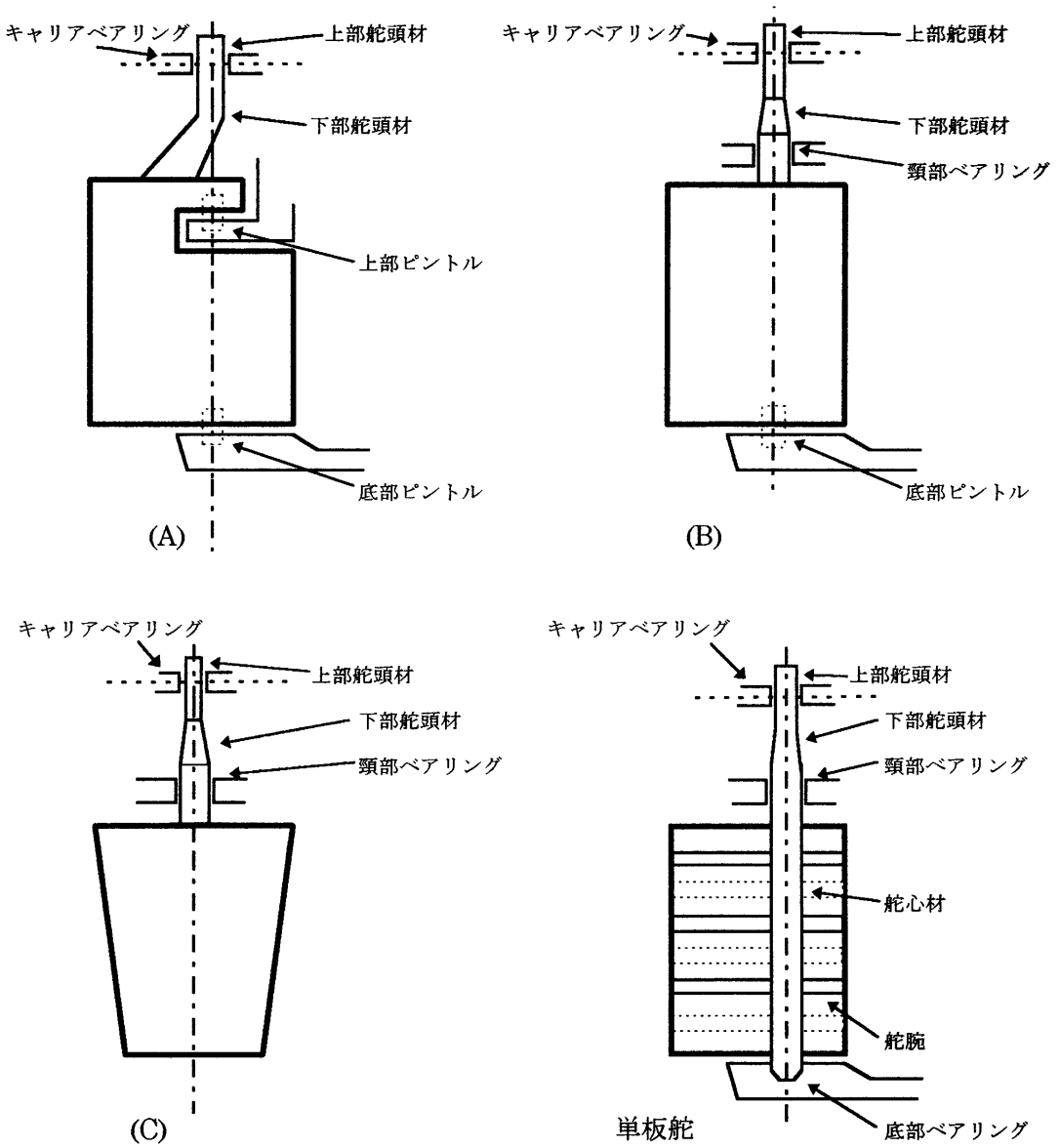
(2)　底部にピントル，頸部にベアリングを有する舵（**図 CS3.1**(B)参照，以下「*B* 型の舵」という。）

(3)　頸部ベアリングより下方にベアリングを有しない舵（**図 CS3.1**(C)参照，以下「*C* 型の舵」という。）

-2.　本章の規定は，**15.2.1-1.**に規定するL_1について，$L_1 \geq 24\ m$ の船舶の舵に適用する。

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

図 CS3.1　　舵の種類



-4. 舵角が 35 度を超える場合の舵については，本会の適当と認めるところによる。

3.1.2 材料

-1. 舵板，舵骨及び舵心材等溶接される舵の部材には **K 編**の規定に適合した船体構造用圧延鋼材を使用しなければならない。

-2. 高張力鋼を使用する場合には，要求寸法を減じることができる。この場合の材料係数 K は，**1.3.1-2.(1)**に規定する値とする。

-3. 舵の鋳鋼部分，舵頭材，ピントル，カップリングボルト，キー及びエッジバーの材料は，**K 編**の規定に適合した圧延鋼材，鍛鋼品または炭素鋼鋳鋼品でなければならない。

-4. 舵頭材，ピントル，カップリングボルト，キー及びエッジバーについては，規格最小降伏応力が 200 N/mm^2 以上のものでなければならない。本章の規定は，規格最小降伏応力が 235 N/mm^2 の材料を基準としているため，規格最小降伏応力が 235 N/mm^2 と異なる材料を使用する場合には，次の材料係数 K を使用しなければならない。

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

e=0.75 （$\sigma_Y > 235$ N/mm^2 の場合）または

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

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

σ_B：使用材料の引張強さ（N/mm^2）

-5. 規格最小降伏応力が 235 N/mm^2 を超える材料を使用して舵頭材の径を減ずる場合には，ベアリング部の端部に過度の圧力が発生しないように，舵頭材のたわみについて特別な考慮を払わなければならない。

3.1.3 溶接及び詳細設計

-1. スロット溶接は可能な限り少なくしなければならない。スロット溶接は大きな横方向の面内応力がスロットに作用する箇所又は A 型舵の切り欠き部に設けてはならない。

スロット溶接を設ける場合，スロットの長さは 75 mm 以上とし，幅は舵板の板厚の 2 倍以上としなければならない。スロット端部間の距離は 125 mm 以下としなければならない。（**図 CS3.2** 参照）スロットは周囲を溶接し，エポキシパテのような適切なコンパウンドで埋めなければならない。スロットを溶接で埋めてはならない。

連続スロット溶接をスロット溶接として用いて差し支えない。ルート間隔は 6 mm から 10 mm としなければならない。開先角度は少なくとも 15 度としなければならない。（**図 CS3.2** 参照）

-2. A 型舵のラダーホーンリセス部における舵板（鋳鋼製の一体型部品を除く）の R 部半径は板厚の 5 倍又は 100 mm のうち，いずれか大きい方の値未満であってはならない。側板の溶接端部は当該 R 部内及び R 部終端を避けること。側板の端部及び R 部との溶接部は滑らかにグラインダがけしなければならない。

-3. 舵の曲げによって大きな応力を受ける舵板の溶接部及び板材と重量部材（鍛鋼，鋳鋼又は極厚板による一体型部材）の溶接部は完全溶け込み溶接としなければならない。A 型，D 型及び E 型舵の切欠き部及び C 型舵の上部のような高応力部には鋳鋼又は溶接構造のリブを設けなければならない。完全溶け込み溶接は通常 2 方向から溶接しなければならない。裏溶接が不可能な場合は，鋼製の裏当て金を用いた片面溶接を原則とする。この場合，裏当て金と開先の溶接部は片面連続溶接としなければならない。（**図 CS3.3** 参照）また，開先角度は，片側溶接の場合，少なくとも 15 度としなければならない。なお，本会が適当と認めた場合，これと異なる溶接施工を認めることがある。

-4. ラダートランクの溶接部の詳細については **2.2.7** によらなければならない。

-5. 舵頭材と舵が水平フランジによって接合される場合にあっては，溶接及び設計詳細は **3.9.1-5.**によらなければならない。

3.1.4 代替設計

-1. 本章の規定に適合しない代替設計であっても，本会が本章の規定に適合するものと同等の効力があると認める場合は，これを本章に適合するものとみなす。

-2. 代替設計の妥当性を確認するための直接解析においては，すべての損傷モードについて個別に考慮しなければならない。これらの損傷モードには降伏，疲労，座屈及び破壊が含まれる。また，キャビテーションにより起こり得る損傷についても考慮しなければならない。

-3. 本会が必要と認めた場合，代替設計の妥当性確認のために実験室試験または実物大試験を要求する場合がある。

3.1.5　　特殊な場合の増径

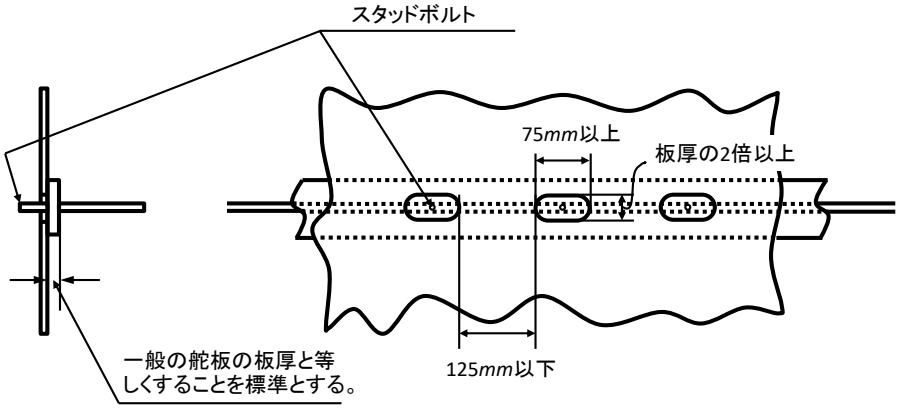
-1.　漁船等で，全速で大角度の操舵をする頻度が特に高いと考えられる船舶の舵については，舵頭材の径，ピントルの径及び舵心材の断面係数は，本章の規定によるものの 1.1 倍以上でなければならない。

-2.　特に操舵時間が短いと考えられる船舶の舵については，本章の規定によるほか，舵頭材の径を適当に増さなければならない。

3.1.6　　スリーブ及びブッシュ

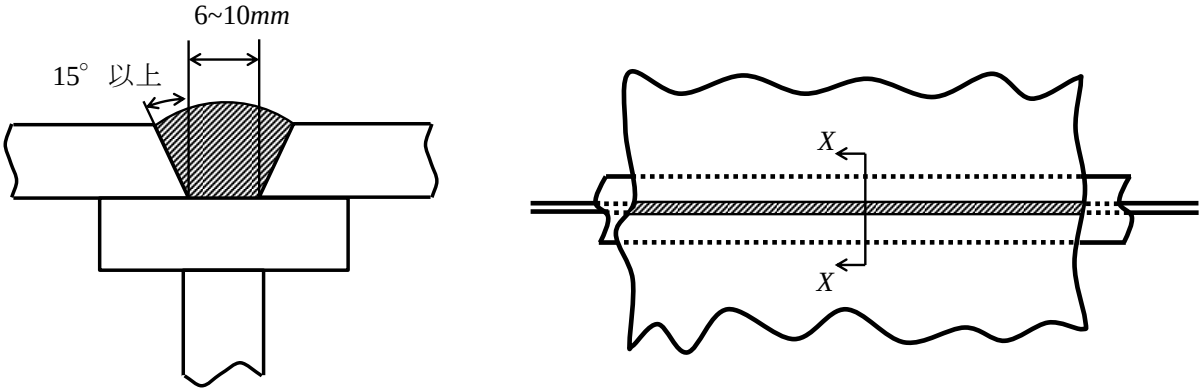
計画最大満載喫水線上相当の高さまでにあるベアリングには，スリーブ及びブッシュを設けなければならない。

図 CS3.2　　スロット溶接及び連続スロット溶接



注）スロット溶接の脚長は F_1 を標準とする。

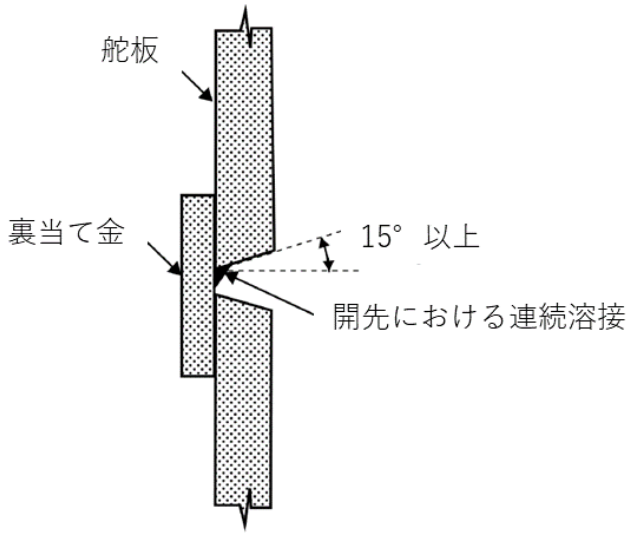
(a)　　スロット溶接



[*X-X* 断面]

(b)　　連続スロット溶接

図 CS3.3　　鋼製の裏当て金を用いた舵板の完全溶け込み溶接



3.2　舵力*

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

$F_R = K_1K_2K_3 132AV^2$（N）

A：舵の面積（m^2）

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

$V_{min} = \frac{V+20}{3}$（kt）

後進状態に対しては，**A 編 2.1.30** に規定する後進速力V_aは次の値とする。ただし，最大後進速力が V_a を超えて計画されている場合にはその速力とする。

$V_a = 0.5V$（kt）

K_1：舵のアスペクト比Λによって定まる係数で，次の算式による。

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

Λ：次の算式による。ただし，Λは，2 を超える必要はない。

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

h ：**図 CS3.4** の座標系により求められる舵の平均高さ（m）

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

K_2：舵の断面形状の種類によって定まる係数で**表 CS3.1** による。

K_3：舵の設置位置によって定まる係数で次の値とする。

プロペラ後流の外に舵がある場合：0.8

プロペラノズルを有し，その後方に舵がある場合：1.15

その他の場合：1.0

図 CS3.4　　舵の座標系

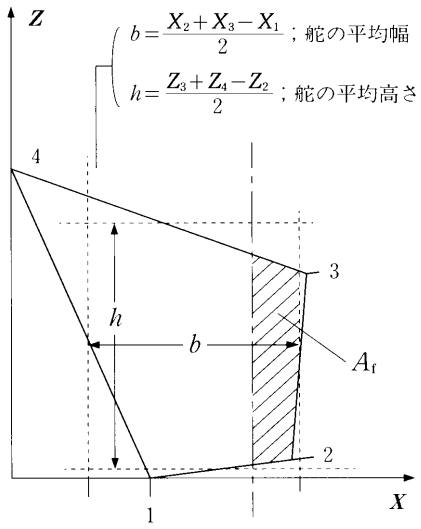
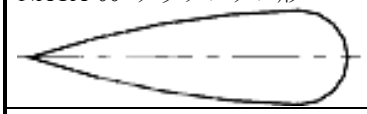
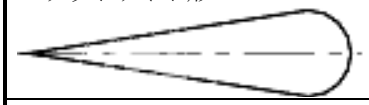
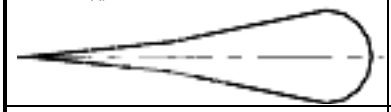
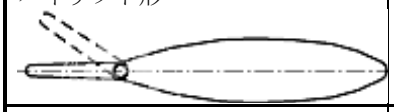
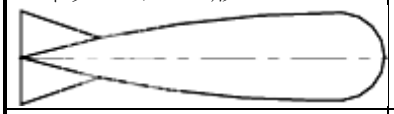
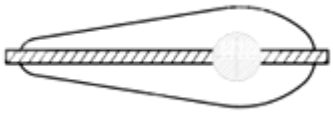


表 CS3.1　　係数 K_2

断面形状の種類	K_2	
	前進状態	後進状態
NACA-00 ゲッチンゲン形 	1.10	0.80
フラットサイド形 	1.10	0.90
ホロー形 	1.35	0.90
ハイリフト形 	1.70	1.30
フィッシュテール形 	1.40	0.80
単板舵 	1.00	1.00
複合形　（HSVA 等）	1.21	0.90

3.3 舵トルク

3.3.1 *B* 型及び *C* 型舵の舵トルク

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

$T_R = F_R r$（*N-m*）

F_R：**3.2** の規定による。

r ：舵の舵力中心から舵頭材の中心線までの距離で次の算式による。

$r = b(\alpha - e)$（*m*）

ただし，前進状態では，r は次の値 r_{min} 未満としてはならない。

$r_{min} = 0.1b$（*m*）

b ：**図 CS3.4** の座標系により求められる舵の平均幅（*m*）

α ：次の値とする。

前進状態：0.33

後進状態：0.66

e ：舵のバランス比で次の算式による。

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

A_f ：舵頭材の中心線より前方にある舵の面積（m^2）

A ：**3.2** の規定による。

3.3.2 *A* 型舵の舵トルク

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

$T_R = T_{R1} + T_{R2}$（*N-m*）

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

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

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

A_1 及び A_2：それぞれ A_{1f} 及び A_{2f} を含み，$A=A_1+A_2$ となるように分割されたそれぞれの四辺形の面積（m^2）で，**図 CS3.5** による。A_{1f} 及び A_{2f} はそれぞれ舵頭材中心より前方の部分を指す。

b_1 及び b_2：**図 CS3.4** を準用して定まる A_1 及び A_2 部分の平均幅（*m*）

F_R 及び A：**3.2** の規定による。

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

$T_{R1} = F_{R1} r_1$（*N-m*）

$T_{R2} = F_{R2} r_2$（*N-m*）

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

$$F_{R1} = F_R \frac{A_1}{A}$$（*N*）

$$F_{R2} = F_R \frac{A_2}{A}$$（*N*）

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

$r_1 = b_1(\alpha - e_1)$（*m*）

$r_2 = b_2(\alpha - e_2)$（*m*）

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

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

α:次の値とする。

ラダーホーンのような固定構造物の後方にない舵の部分に対しては，

前進状態：0.33

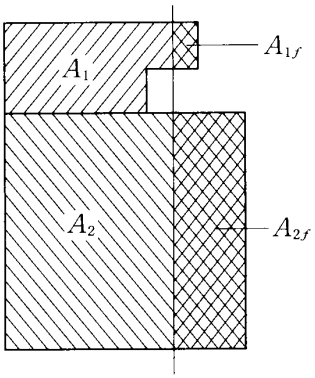
後進状態：0.66

ラダーホーンのような固定構造物の後方にある舵の部分に対しては，

前進状態：0.25

後進状態：0.55

図 CS3.5　　舵の分割



3.4　舵強度計算

3.4.1　舵強度計算

-1.　舵強度は，**3.2** 及び **3.3** によって与えられる舵力及び舵トルクに対し，十分なものでなければならない。舵の各部の寸法決定にあたり次のモーメント及び力を考慮しなければならない。

(1)　舵本体に対し，曲げモーメント及びせん断力

(2)　舵頭材に対し，曲げモーメント及びトルク

(3)　ピントルベアリング及び舵頭材ベアリングに対し，支持反力

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

3.5　舵頭材

3.5.1　上部舵頭材

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

$d_u = 4.2\sqrt[3]{T_R K_S}$（$mm$）

T_R：**3.3** の規定による。

K_S：**3.1.2** の規定により定まる舵頭材の材料係数

3.5.2　下部舵頭材

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

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

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

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

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

M：舵頭材の考慮している位置における曲げモーメント（N-m）

T_R：**3.3** の規定による。

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

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

d_u：**3.5.1** の規定により定まる舵頭材の径（mm）

舵の内側にトランクが伸びている C 型舵の場合，舵頭材の寸法は，次の 2 ケースを考慮しなければならない。

(1) 舵全体に圧力がかかる場合

(2) ネックベアリングの中央より下の舵部分にのみ圧力がかかる場合

3.6 複板舵における舵板，舵骨及び舵心材

3.6.1 舵板

舵板の厚さ t は，次の算式による値以上としなければならない。

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

d_s：**15.2.1-1.**に規定する構造用喫水（m）

A 及び F_R：**3.2** の規定による。

K_{pl}：**3.1.2** の規定により定まる舵板の材料係数

β ：次の算式による。

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

S： 水平舵骨及び垂直舵骨の心距のうちの小さい方の心距（m）

a： 水平舵骨及び垂直舵骨の心距のうちの大きい方の心距（m）

一体型部品付近の舵板は **3.7.4** に従い，増厚しなければならない。

3.6.2 舵骨

-1. 舵本体は，曲げを受けるガーダとして十分な強度を持つように，水平及び垂直舵骨によって防撓しなければならない。

-2. 水平舵骨の心距は，次の算式による値を標準とする。

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

-3. 舵心材となる垂直舵骨からその前後に設ける垂直舵骨までの距離は，水平舵骨の心距の 1.5 倍を標準とする。

-4. 舵骨の厚さは **3.6.1** による舵板の厚さの 70%又は 8 mm のうちいずれか大きい方未満としてはならない。

3.6.3 舵心材

-1. 舵心材となる垂直舵骨は，二材の場合は舵頭材中心線の前後に舵の厚さとほぼ等しい間隔に配置し，一材の場合は舵頭材中心線上に設けるものとする。

-2. 舵心材の断面係数は，前**-1.**に規定する垂直舵骨及びそれに付く舵板について算定するものとする。ただし，算入する舵板の幅については特別な場合を除き次の**(1)**及び**(2)**による。

(1) 舵心材となる垂直舵骨が二材の場合は，幅は舵心材の長さの 0.2 倍とする。

(2) 舵心材となる垂直舵骨が一材の場合は，幅は舵心材の長さの 0.16 倍とする。

-3. 舵心材の水平断面の断面係数及びウェブの断面積は，曲げ応力σ_b，せん断応力τ及び等価応力σ_eが，それぞれ次の応力を超えないように定めなければならない。

(1) 舵心材全般（**(2)**の適用対象となる切込み部周辺を除く）において

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

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

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

K_m：**3.1.2** の規定により定まる舵心材の材料係数

(2) A 型舵の切込み部分周辺において

曲げ応力　：$\sigma_b = 75$（N/mm^2）

せん断応力：$\tau = 50$（N/mm^2）

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

注：**(2)**においては，軟鋼及び高張力鋼にかかわらず，同じ値を適用する。

-4. 舵心材の上端部については，その構造が不連続とならないよう特に注意しなければならない。

-5. メインテナンス用開口には適当な *R* を付けなければならない。

3.6.4　固着

舵板と舵骨とは，工作に注意の上，欠陥を残さないよう，固着させなければならない。

3.6.5　塗装及び排水装置

舵の内面には有効な塗料を塗り，底部には排水装置を設けなければならない。

3.7　舵板構造と鍛鋼又は鋳鋼の一体型部品との接合

3.7.1　一体型部品のみみ

舵頭材又はピントルのハウジングを構成する鍛鋼又は鋳鋼製の一体型部品は，以下に示す場合を除き，みみを備えるものとしなければならない。

ウェブ板厚を次の値未満とする場合，これらのみみを設ける必要は無い。

- *A* 型舵の下部ピントルのハウジング部一体型部品と溶接するウェブ及び *C* 型舵の舵頭材カップリング部の一体型部品と溶接する垂直ウェブの場合：10 *mm*
- その他のウェブの場合：20 *mm*

3.7.2　一体型部品と舵構造の接合

一体型部品は，一般に，2 本の水平ウェブと 2 本の垂直ウェブにより舵構造に接合しなければならない。

3.7.3　舵頭材ハウジングとの接合部における最小断面係数

舵頭材ハウジングの一体型部品との接合部における，垂直ウェブ及び舵板から成る舵板構造の断面係数（cm^3）については，次式による値以上としなければならない。

$$c_s d_l^{\,3}\left(\frac{H_E - H_X}{H_E}\right)^2 \frac{K_{pl}}{K_S} 10^{-4} \quad (cm^3)$$

c_S ：次の係数

舵板に開口が無い場合又は開口が完全溶け込み溶接される板により密閉される場合：$c_S = 1.0$

舵の考慮する断面上に開口がある場合：$c_S = 1.5$

d_l ：**3.5.2** に規定する下部舵頭材の直径（*mm*）

H_E：舵板の下端と一体型部品の上端間の垂直距離（*m*）

H_X：考慮する断面と一体型部品の上端間の垂直距離（*m*）

K_{pl}：**3.1.2** の規定により定まる舵板の材料係数

K_S ：**3.1.2** の規定により定まる舵頭材の材料係数

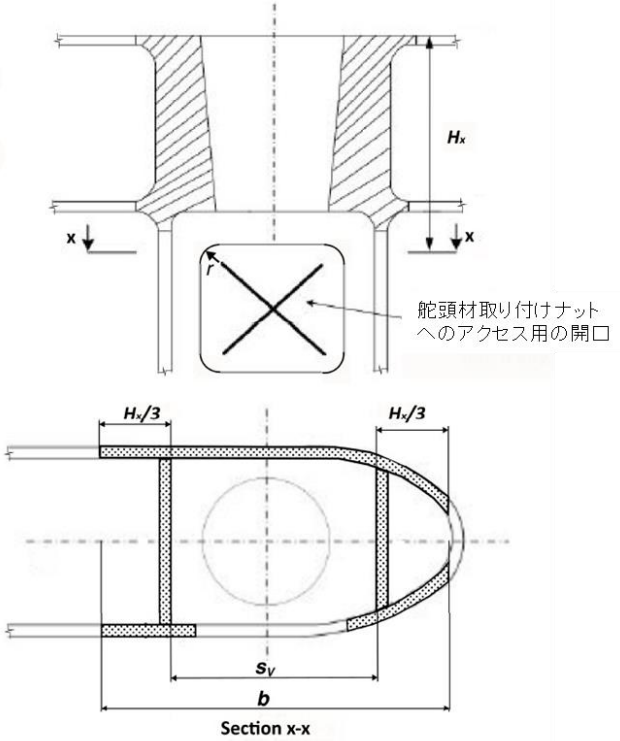
舵板構造の断面における断面係数については，舵の対称軸について算出しなければならない。この断面係数の算出において考慮する舵板の幅は，次式よる値（*m*）以下としなければならない。

$$b = s_V + 2\frac{H_X}{3}$$

s_V ：2 つの垂直ウェブの間隔（*m*）（**図 CS3.6** 参照）

舵頭材固定ナットへのアクセス開口を完全溶け込み溶接により密閉しない場合，開口部を差し引かなければならない。（**図 CS3.6** 参照）

図 CS3.6　　舵板構造と舵頭材ハウジング部との接合部横断面（片側にのみ開口を有する場合の例）



3.7.4　　水平ウェブの板厚

一体型部品近傍の水平ウェブの板厚及び水平ウェブ間の舵板の板厚は，次式による値のうち大きな方の値以上としなければならない。

$$t_H = 1.2t$$

$$t_H = 0.045\frac{{d_s}^2}{s_H}$$

t　：**3.6.1** の規定による

d_S ：直径（mm）で，次による。

舵頭材と接合する一体型部品の場合：d_l

ピントルと接合する一体型部品の場合：d_p

d_l ：**3.5.2** に規定する舵頭材の直径（mm）

d_p ：**3.10.1** に規定するピントルの直径（mm）

s_H ：2 つの水平ウェブの間隔（mm）

水平ウェブは少なくとも一体型部品の前方及び後方の次の垂直ウェブまで適切に増厚しなければならない。

3.7.5　　舵板及び垂直ウェブの板厚

舵頭材ハウジングの一体型部材と溶接する垂直ウェブ及び当該一体型部材の下方の舵板の板厚については，**表 CS3.2** による値以上としなければならない。

一体型部品の下方の少なくとも次の水平ウェブまでは，適切に増厚しなければならない。

表 CS3.2　　舵板及び垂直ウェブの板厚

舵型	垂直ウェブ板厚（*mm*）		舵板板厚（*mm*）	
	舵板に開口が無い場合	舵板に開口がある場合	舵板に開口が無い場合	開口のある箇所
A 型舵，*B* 型舵及び単板舵	1.2 *t*	1.6 *t*	1.2 *t*	1.4 *t*
C 型舵	1.4 *t*	2.0 *t*	1.3 *t*	1.6 *t*
t： **3.6.1** の規定による。				

3.8　単板舵における舵板，舵腕及び舵心材

3.8.1　舵板

舵板の厚さ *t* は，次の算式による値以上としなければならない。

$t = 1.5SV\sqrt{K_{pl}} + 2.5$（*mm*）

S ：舵腕の心距（*m*），ただし 1 *m* を超えてはならない。

V ：船速で **3.2** による。

K_{pl}：**3.1.2** の規定により定まる舵板の材料係数

3.8.2　舵腕

-1.　舵腕の厚さは，舵板の厚さ未満としてはならない。

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

$0.5SC_1{}^2V^2K_a$（cm^3）

C_1：舵板の後端から舵頭材の中心までの距離（*m*）

K_a：**3.1.2** の規定により定まる舵腕の材料係数

S 及び *V*：**3.8.1** の規定による。

3.8.3　舵心材

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

3.9　舵頭材と舵心材との接合部

3.9.1　水平フランジ型カップリング*

-1.　カップリングボルトは，リーマボルトとし，その数は 6 未満としてはならない。

-2.　カップリングボルトの径 d_b は，次の算式による値以上としなければならない。

$$d_b = 0.62\sqrt{\frac{d^3K_b}{ne_mK_s}}\ (mm)$$

d ：**3.5.1** 及び **3.5.2** の規定により定まる舵頭材の径 d_u 及び d_l のうちいずれか大きい方の値（*mm*）

n ：ボルトの合計数

e_m：ボルトの配置の中心から各ボルトの中心までの平均距離（*mm*）

K_S：**3.1.2** の規定により定まる舵頭材の材料係数

K_b：**3.1.2** の規定により定まるボルトの材料係数

-3.　カップリングフランジの厚さ t_f は，次の算式による値以上としなければならない。ただし，$0.9d_b$（*mm*）未満としてはならない。

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

K_f：**3.1.2** の規定により定まるフランジの材料係数

K_b：前**-2** による。

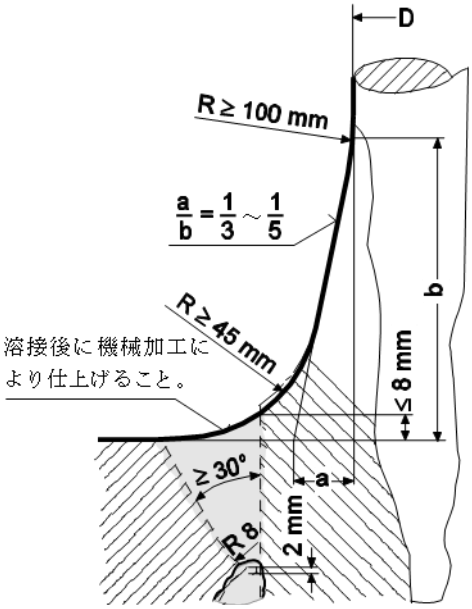
d_b：8 を超えないボルトの数に対して前**-1.**により定まるボルトの径（mm）

-4. カップリングフランジのボルト穴の外周とフランジの外周の間の幅は 0.67 d_b 未満としてはならない。

-5. 舵頭材とフランジ間の溶接接合については，**図 CS3.7** 又はこれと同等のものとしなければならない。

-6. カップリングボルトのナットには，有効な固定装置を設けなければならない。

図 CS3.7　　舵頭材とカップリングフランジ間の溶接接合



3.9.2　　垂直カップリング

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

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

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

d　：**3.5.1** 及び **3.5.2** の規定により定まる舵頭材の径 d_u 及び d_l のうちいずれか大きい方の値（mm）

n　：ボルトの数

K_b：**3.1.2** の規定により定まるボルトの材料係数

K_s：**3.1.2** の規定により定まる舵頭材の材料係数

-3. カップリングフランジの中心線に対するボルトの断面の一次モーメント M は，次の算式による値以上としなければならない。

$$M = 0.00043d^3 \quad (cm^3)$$

-4. カップリングフランジの厚さは，ボルトの径以上としなければならない。

-5. カップリングフランジのボルト穴の外周とフランジの外周の間の幅は，0.67 d_b 以上としなければならない。

-6. カップリングボルトのナットには，有効な固定装置を設けなければならない。

3.9.3　　キー付コーンカップリング

-1. テーパ及びカップリング長さ

油圧応用機器（オイルインジェクションとハイドローリックナット等）による差し込み及び抜き出しを行わないコーンカップリングにおいて，直径のテーパ c は 1:8 から 1:12 としなければならない。ただし，c は次による。（**図 CS3.8** 及び **図 CS3.10** 参照）

$c = (d_0 - d_e)/\ell_c$

d_0 及び d_e については**図 CS3.8** を，ℓ_cについては**図 CS3.10** を参照すること。

コーンカップリングはスラッギングナットにより固定し，スラッギングナットは固定板等で固定しなければならない。

コーンの形状は確実にかみ合うものとし，カップリング長さℓは通常，舵の頂部における舵頭材の径 d_0 の 1.5 倍以上としなければならない。

-2. キーの寸法

舵頭材と舵の間にはキーを備えなければならない。キーのせん断面積（cm^2）は，次の値以上としなければならない。

$$a_s = \frac{17.55 M_Y}{d_k \sigma_{Y1}} \quad (cm2)$$

M_Y： 舵頭材の設計許容モーメント（*N-m*）で，次による。

$$M_Y = 0.02664 \frac{d_u^3}{K_S}$$

実際に用いる舵頭材の直径 d_{ua} が算出された直径 d_u より大きい場合，d_u に代わり d_{ua} を用いること。ただし，上記算式においては 1.145 d_u を超える必要はない。

d_u ： **3.5.1** による舵頭材の直径

K_S ： 舵頭材の材料係数

d_k ： 舵頭材円錐部分のキー取り付け部における平均直径（*mm*）

σ_{Y1} ： キー材料の規格最小降伏応力（N/mm^2）

キーと舵頭材の当たり部及びキーとコーンカップリングの当たり部（いずれも，曲縁部分は除く。）の有効面積（cm^2）は，次の値以上としなければならない。

$$a_k = \frac{5 M_Y}{d_k \sigma_{Y2}} \quad (cm2)$$

σ_{Y2} ： キー，舵頭材又はカップリング部の材料の規格最小降伏応力（N/mm^2）のうちで最も小さいもの

-3. 前**-1.**にいうスラッギングナットの寸法は，次によらなければならない。（**図 CS3.8** 参照）

ネジの谷における直径$d_g \geq 0.65 d_0$（*mm*）

高さ$h_n \geq 0.6 d_g$（*mm*）

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

-4. コーンカップリング部の摩擦のみにより設計許容モーメントの 50%を伝達することを確保しなければならない。これは，捩りモーメント$M_Y' = 0.5 M_Y$として，**3.9.4-2.**及び**-3.**に従って計算する押込み圧力及び押込み長さに関する規定を適用することで立証される。

-5. 前**-2.**及び**-4.**にかかわらず，舵頭材と舵のカップリングにキーを備える場合であって，すべての舵トルクがキーにより伝達されると考えられる場合のキーの寸法並びに押し込み力及び押し込み長さは，本会の適当と認めるところによる。

-6. 舵頭材を固着するナットには，有効な固定装置を設けなければならない。

-7. 舵頭材のカップリング部には，適当な腐食防止装置を施さなければならない。

図 CS3.8　　キー付コーンカップリング

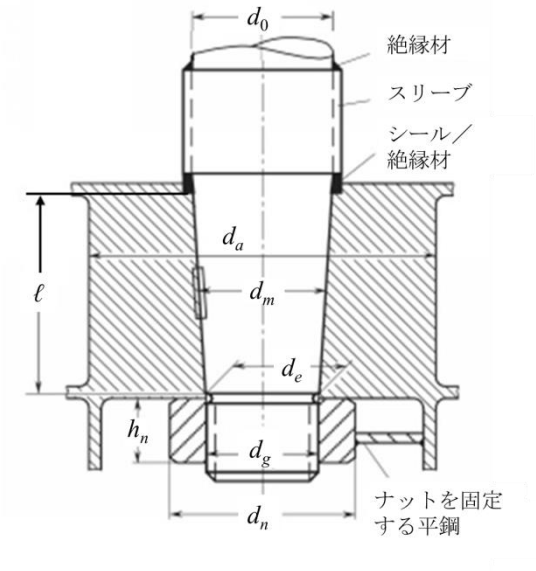


図 CS3.9　　ガジョン外径

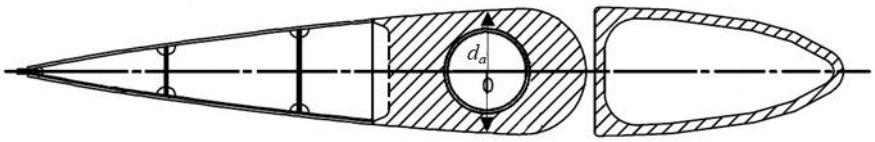
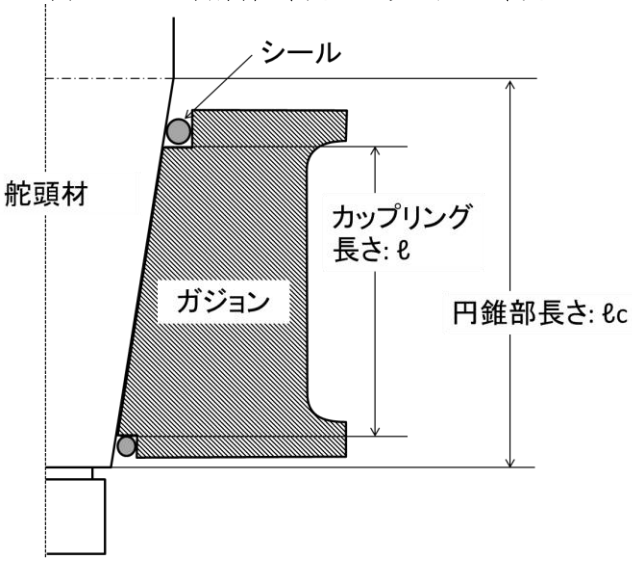


図 CS3.10　　円錐部の長さとカップリング長さ



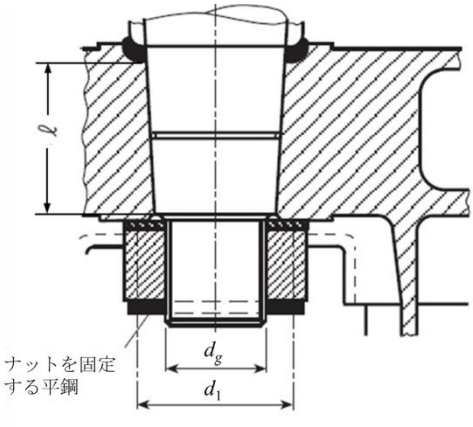
3.9.4　　差し込み及び抜き出しのための特別な配置のコーンカップリング

-1.　舵頭材直径が 200 *mm* を超える場合，圧入は，油圧応用機器により結合することを推奨する。この場合，円錐形状はより細くし，テーパ *c* を 1 : 12 から 1 : 20 としなければならない。

油圧結合とする場合，ナットは舵頭材又はピントルに有効に固定しなければならない。

舵頭材と舵本体とのカップリングにおいて捩りモーメントを安全に伝達するために，押込み圧力及び押込み長さは，**-2.**及び**-3.**の規定により決定しなければならない。

図 CS3.11　キー無しコーンカップリング



-2.　押込み圧力

押込み圧力は，次の 2 つの値のうち大きな方の値以上としなければならない。

$$p_{req1} = \frac{2M_Y}{{d_m}^2 \ell \pi \mu_0} 10^3 \text{（}N/mm2\text{）}$$

$$p_{req2} = \frac{6M_c}{\ell^2 d_m} 10^3 \text{（}N/mm2\text{）}$$

M_Y：**3.9.3-2.**による舵頭材の設計許容モーメント（*N-m*）

d_m ：円錐部の平均直径（*mm*）（**図 CS3.8** 参照）

ℓ ：カップリング長さ（*mm*）

μ_0 ：摩擦係数で，0.15 とする。

M_c：コーンカップリング上部の舵頭材における曲げモーメント（例えば，*C* 型舵の場合）（*N-m*）

舵の内側にトランクが伸びている *C* 型舵の場合，カップリングは，次の 2 ケースを考慮しなければならない。

(1)　舵全体に圧力がかかる場合

(2)　ネックベアリングの中央より下の舵部分にのみ圧力がかかる場合

押込み圧力が円錐部の許容面圧を超えないことを確保しなければならない。許容面圧については，次式により決定しなければならない。

$$p_{perm} = \frac{0.95\sigma_Y(1-\alpha^2)}{\sqrt{3+\alpha^4}} - p_b$$

$$p_b = \frac{3.5M_c}{d_m \ell^2} 10^3$$

σ_Y ：ガジョン材料の規格最小降伏応力（*N/mm*^{2}）

$\alpha = \frac{d_m}{d_a}$

d_m ：円錐部の平均直径（*mm*）（**図 CS3.8** 参照）

d_a ：ガジョンの外径（*mm*）（**図 CS3.8** 及び**図 CS3.9** 参照。最小値とすること。）

ガジョンの外径は 1.25d_0（*mm*）未満としてはならない。（d_0 は**図 CS3.8** 参照）

-3.　押込み長さ

押込み長さ$\Delta\ell$は（*mm*）次による。

$$\Delta\ell_1 \le \Delta\ell \le \Delta\ell_2$$

$$\Delta\ell_1 = \frac{p_{req}\, d_m}{E\left(\frac{1-\alpha^2}{2}\right)c} + \frac{0.8R_{tm}}{c} \text{（}mm\text{）}$$

$$\Delta\ell_2 = \frac{p_{perm}\, d_m}{E\left(\frac{1-\alpha^2}{2}\right)c} + \frac{0.8R_{tm}}{c} \text{（}mm\text{）}$$

R_{tm}　：　平均粗度（*mm*）で，約 0.01 *mm* とする。

c　：**3.9.3-1.**に規定する直径のテーパ

E　：ヤング率（$2.06 \cdot 10^5$ *N/mm*^{2}）

備考：

油圧結合とする場合，円錐部の要求押込み力P_e（*N*）は，次式により決定することができる。

$$P_e = p_{req} d_m \pi \ell \left(\frac{c}{2} + 0.02\right)$$

油圧を使用する場合の摩擦係数については，参考値として 0.02 を採用しているが，機械的処理及び細部の粗度によって変化する。

結合手順により舵の重量を原因とする偏った押込みの影響が生ずる場合，規定押込み長さの決定については，本会が承認する場合，斟酌して差し支えない。

3.10 ピントル

3.10.1 ピントルの径

ピントルの径d_pは，次の算式による値以上としなければならない。

$d_p = 0.35\sqrt{BK_p}$ （mm）

B ：ベアリングの支持反力（N）

K_p ：**3.1.2** の規定により定まるピントルの材料係数

3.10.2 ピントルの構造

-1. テーパ

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

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

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

-2. ピントルの押込み圧力

ドライフィッティングの場合のピントルの要求押し込み圧力（N/mm^2）は，次式p_{req1}により決定しなければならない。オイルインジェクションフィッティング（ウエットフィッティング）の場合のピントルに対する要求押込み圧力（N/mm^2）は，次式p_{req1}及びp_{req2}により定まる値のうち大きい方の値により決定しなければならない。

$$p_{req1} = 0.4\frac{B d_0}{{d_m}^2 \ell} \qquad (N/mm^2)$$

$$p_{req2} = \frac{6M_{bp}}{\ell^2 d_m} \times 10^3 \quad (\mathrm{N/mm^2})$$

B ： **3.10.1** による。

d_m，ℓ：**3.9.4-2.**の規定による。

d_0 ： ピントル直径（mm）（図 **CS3.8** 参照）

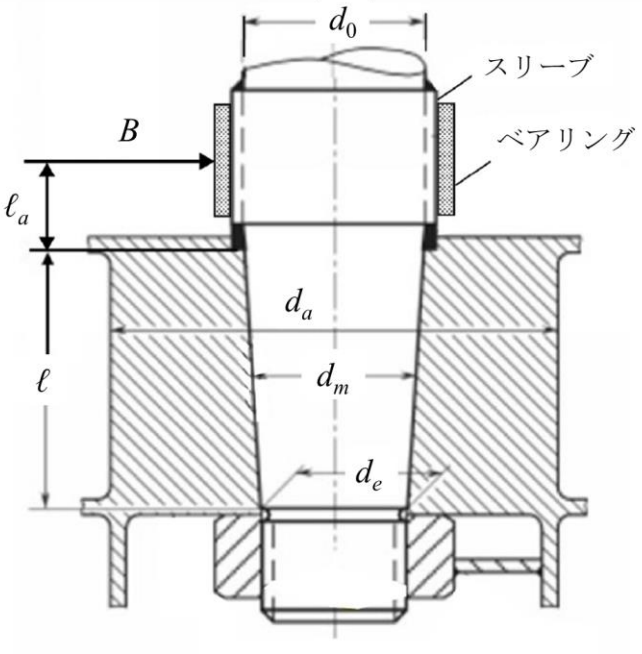
M_{bp} ： ピントルコーンカップリング部における曲げモーメント（N-m）で次の算式による。

$$M_{bp} = B\ell_a$$

ℓ_a：ピントルベアリングの中央からコーンカップリングとピントルの接触面の上端までの長さ（m）（図 **CS3.12** 参照）

押込み長さ$\Delta\ell_1$は，上記に示すピントルの押込み圧力及び特性を用いて **3.9.4-3.**と同様に算出しなければならない。

図 CS3.12　ピントルベアリングの中央からコーンカップリングとピントルの接触面の上端までの長さ



-3.　ピントルのねじ部及びナットの最小寸法は **3.9.3-3.**の規定を準用して定めなければならない。

-4.　ピントルのテーパ長さはピントルの最大実径未満としてはならない。

-5.　ピントルには適当な腐食防止措置を施さなければならない。

3.11　舵頭材及びピントルのベアリング

3.11.1　スリーブ及びブッシュ

-1.　舵頭材ベアリング

ベアリングには，スリーブ及びブッシュを備えなければならない。舵頭材及びピントルの直径が 200 *mm* 未満の場合，ブッシュにスリーブを備える必要はない。

スリーブ及びブッシュの最小厚さは，次による。

- $t_{min} = 8\ mm$　（金属製材料及び合成材料）
- $t_{min} = 22\ mm$　（リグナム材）

-2.　ピントルベアリング

スリーブ及びブッシュの厚さは次の値以上としなければならない。また，**-1.**に規定する最小厚さ以上としなければならない。

$$t = 0.01\sqrt{B} \quad (mm)$$

B：**3.10.1** による。

3.11.2　最小ベアリング面積

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

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

B ：**3.10.1** の規定による。

q_a：許容面圧（N/mm^2）で，種々のベアリングの組合せに対して，**表 CS3.3** から許容面圧を選ばなければならない。ただし，試験により確認された場合には，同表に示す値と異なる値を用いて差し支えない。

表 CS3.3　　許容面圧 q_a

ベアリングの材質	q_a（N/mm^2）
リグナムバイタ	2.5
ホワイトメタル（油潤滑）	4.5
硬さ *HSD*60 を超える合成材料 1)	5.5 2)
鋼 3)，青銅及び青銅－黒鉛の熱圧縮材料	7.0

（備考）

1）硬さは 23℃及び 50%湿度において承認された基準で計測された *D* 形のショア硬さで，材料は本会の適当と認めたもの

2）ベアリング製造者の仕様書及び試験に従い，5.5 N/mm^2 を超える面圧を認めることがある。ただし，10 N/mm^2 を超えてはならない。

3）ストックライナーとの承認された組合せで用いられるステンレス及び耐摩耗性鋼

3.11.3　ベアリング寸法

ベアリング面の長さと径の比は 1.2 を超えてはならない。

ピントルベアリング長さ L_p は次の算式による。

$$d_{p0} \leq L_p \leq 1.2 d_{p0}$$

d_{p0}: **2.2.6** の規定による。

3.11.4　ベアリングクリアランス

金属ベアリングのクリアランスは直径で d_{bs}/1000+1.0（*mm*）未満としてはならない。d_{bs} は，ブッシュの内面の直径（*mm*）

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

3.12　付属装置

3.12.1　ラダーキャリア

舵の形状及び重量に応じて適当なラダーキャリアを設け，且つ，支持部の潤滑を良好にするよう考慮しなければならない。

3.12.2　跳ね上がり防止装置

舵が波浪の衝撃等により跳ね上がるのを防ぐための装置を設けなければならない。

4 章　区画

4.1　一般

4.1.1　適用

本章の規定は，総トン数 500 トン以上であって，乾舷用長さ（L_f）が 80 *m* 以上の船舶に適用する。ただし，本編 **24 章**の適用を受けるタンカー，液化ガスばら積船及び危険化学品ばら積船並びに本会が特に認めた船舶は除く。

4.1.2　定義*

本章における用語の定義は次による。

(1) 区画とは，原則として水密の囲壁により形成される船体の一部をいう。

(2) 区画群とは，互いに接する複数の区画によって構成される船体の一部をいう。

(3) 最高区画喫水（d_s）とは，**V 編**の規定により定まる夏期満載喫水をいう。

(4) 軽荷航海喫水（d_l）とは，推定される最も少ない載貨重量及びタンク積載重量（復原性及びプロペラ没水量を確保するために必要なバラストを含む。）に対する航海喫水をいう。

(5) 部分積載区画喫水（d_p）とは，前**(4)**に規定する軽荷航海喫水に軽荷航海喫水と **V 編**の規定により定まる夏期満載喫水の差の 60 %を加えた喫水に対する積付け状態での喫水をいう。

(6) 船の区画用長さ（L_s）とは，最高区画喫水において浸水範囲を制限する甲板以下の船体の最大投影型長さをいい，その単位は，メートル（*m*）とする。

(7) 船の中央とは，船の乾舷用長さ（L_f）の中央をいう。

(8) 船尾端とは，L_s の後端をいう。

(9) 船首端とは，L_s の前端をいう。

(10) トリムとは，船の乾舷用長さ（L_f）の前端と後端における垂線でそれぞれ測った船首喫水と船尾喫水の差をいう。

(11) 船の幅（B''）とは，最高区画喫水より下方の最大型幅をいい，その単位は，メートル（*m*）とする。

(12) 喫水（d'）とは，船の中央におけるキール線から考慮する喫水までの垂直距離をいい，その単位は，メートル（*m*）とする。

(13) 浸水率（μ）とは，損傷を仮想する区画で浸水後水面下となる場所において，水が占める容積とその場所の容積との比率をいい，その用途に応じ**表 CS4.1-1** 又は**表 CS4.1-2** による。ただし，液体積載用の区域の浸水率は，**4.2** に規定する区画指数の計算上より厳しくなる方の値とする。上記にかかわらず，計算により実証される場合又は本会が特に認める場合，**表 CS4.1-1** 及び**表 CS4.1-2** に揚げる値以外の浸水率を使用することができる。

(14) 内部開口とは，区画を形成する囲壁のうち暴露部以外の囲壁に設けられた開口をいう。

(15) 外部開口とは，区画を形成する暴露部の囲壁（外板，暴露甲板等）に設けられた開口をいう。

(16) 木材とは，*IMO* 総会決議 *A*.1048(27) *"CODE OF SAFE PRACTICE FOR SHIPS CARRYING TIMBER DECK CARGOES, 2011"* が適用される全ての種類の木質材料であり，丸太材及び製材を含む。ただし，木材パルプ及び同様の貨物はこれに含まれないものとする。

(17) 甲板上木材貨物とは，乾舷甲板もしくは船楼甲板上の遮蔽されない部分に積載された木材貨物をいう。

(18) 機関区域とは，ボイラ，発電機及び推進のための電動モーターを含む主推進機関及び補助推進機関を収容する水密隔壁間の区域をいう。

表 CS4.1-1　一般区画の浸水率

用途	倉庫	居住区域	機関区域	コファダム	液体積載区域
浸水率	0.60	0.95	0.85	0.95	0 又は 0.95

表 CS4.1-2　貨物用区画の浸水率

用途	喫水 d_s における浸水率	喫水 d_p における浸水率	喫水 d_l における浸水率
乾貨物区域	0.70	0.80	0.95
コンテナ貨物区域	0.70	0.80	0.95
ロールオン・ロールオフ貨物区域	0.90	0.90	0.95
液体貨物区域	0.70	0.80	0.95

4.2　区画指数

4.2.1　区画指数

-1.　船舶の要求区画指数（R）は，次の算式による値とする。

$$R = 1 - \left[1 \Big/ \left(1 + \frac{L_s}{100} \times \frac{R_0}{1 - R_0}\right)\right]$$

R_0：次の算式による値

$$R_0 = 1 - \frac{128}{L_s + 152}$$

-2.　船舶の到達区画指数（A）は，前**-1.**の要求区画指数（R）以上としなければならない。A は **4.1.2-3.**から**-5.**に規定する d_s，d_p 及び d_l の各喫水に対して算出される部分区画指数 A_s，A_p 及び A_l の加重平均により得られる値で，次の算式による。また，部分区画指数はそれぞれ 0.5 R 以上としなければならない。

$$A = 0.4A_s + 0.4A_p + 0.2A_l$$

各部分区画指数は，考慮する損傷ケースから得られる確率値の総和で，次の算式による。

$$A_x = \Sigma\, p_i \cdot s_i$$

A_x：**4.1.2-3.**から**-5.**に規定する各喫水に対する部分区画指数を表す。

p_i：対象とする区画又は区画群が浸水する確率（以下，「区画浸水確率」という。）で，**4.2.2** の規定による。

s_i：対象とする区画又は区画群が浸水した後，当該船舶が残存する確率（以下，「残存確率」という。）で，**4.2.3** の規定による。

i：対象とするそれぞれの区画又は区画群を表す。

-3.　部分区画指数 A_x は，次に掲げる条件で計算しなければならない。

(1)　少なくとも最高区画喫水及び部分積載区画喫水についてはトリムが無いものとする。軽荷航海喫水に対しては想定した航海上のトリムを用いることができる。d_s から d_l までの喫水範囲で予想されるいずれかの航海状態におけるトリムが，計算に使用したトリムと比較して 0.005L_f を超える場合，すべての航海状態について，計算に使用したいずれかの参照トリムと比較して，トリムの差が 0.005 L_f 以下となることを確認するために，同じ喫水で十分なトリムの状態について A_x を計算しなければならない。A_x に対する追加の計算については，前**-2.**を満たさなければならない。

(2)　A_x の算入は L_s にわたり，区画ないし区画群が浸水する全ての場合を対象とする。

(3)　仮想船体損傷範囲は次による。

(a)　垂直方向は，基線から d' + 12.5（m）までとする。ただし，それ以下の損傷範囲でより厳しい結果となる場合には，そうした範囲の損傷も仮定しなければならない。

(b)　船幅方向の損傷範囲は，最高区画喫水の位置で，船体中心線に対して直角となる方向に船側から内側に測った範囲とし，船舶の半幅 $B''/2$ を超える船幅方向の損傷は除くものとする。また，船体中心線以外の位置に設けられた縦通隔壁により区画が形成されている場合には，最も船側寄りの一区画（以下，「ウイング区画」という。）から順次船体中心線までの区画群の損傷を仮定する。

(4)　浸水計算を行う際には，船体の損傷は 1 箇所で発生するものと仮定し，1 つの自由表面のみを考慮する。

(5)　非対称な区画配置となる場合の到達区画指数は，両舷において計算した値の平均値とする。いずれかの舷において不利な計算結果が得られることが明白である場合には，当該舷の区画に対してのみ計算を行った値として差し支えない。

(6) 浸水状態の中間及び最終的な平衡状態における残存復原力曲線の正の復原梃を決定する場合，非損傷時の積付状態の排水量を用いるものとする。すべての計算は，船体のトリム変化の影響を考慮して行う。

4.2.2 区画浸水確率（p_i）

-1. 区画又は区画群の区画浸水確率（p_i）は，損傷を受ける区画の数に応じて，次の**(1)**から**(3)**のいずれかにより決定しなければならない。

(1) 単一の領域にのみ関わる損傷の場合

$$p_i = p(x1_j, x2_j) \cdot [r(x1_j, x2_j, b_k) - r(x1_j, x2_j, b_{k-1})]$$

x1：船尾端から当該領域後端までの距離（*m*）

x2：船尾端から当該領域前端までの距離（*m*）

b：外板と，縦通隔壁との幅方向の距離（*m*）で，最高区画喫水線において船体中心線に対して直角に測る。また，実際の縦通隔壁が外板に対して平行でない場合については，当該縦通隔壁の全体又は一部を共有する又は接する仮想垂直面を想定し，当該区画又は区画群の長さの中央位置における仮想垂直面と外板の距離とする。なお，仮想垂直面は，船の長さ方向の中央位置において船側外板との幅方向の距離が最大となり，かつ，船側外板との幅方向の距離の最小値の 2 倍を越えないように想定しなければならない。いかなる場合においても，*b* は，*B*"/2 以下としなければならない。

j：考慮する損傷区画の損傷領域番号を表す。（最も船尾側の領域を番号 1 とする。）

k：船側外板から船体中心線方向に数えた，損傷領域において横方向の貫通に対して障壁となる特定の縦通隔壁の数を表す。ただし，船側外板について *k* は 0 とする。

p(*x1*, *x2*)：後**-2.**による。

r(*x1*, *x2*, *b*)：後**-3.**による。ただし，*r*(*x1*, *x2*, b_0)は 0 とする。

(2) 隣接する二つの領域に関わる損傷の場合

$$\begin{aligned} p_i = {} & p(x1_j, x2_{j+1}) \cdot [r(x1_j, x2_{j+1}, b_k) - r(x1_j, x2_{j+1}, b_{k-1})] \\ & - p(x1_j, x2_j) \cdot [r(x1_j, x2_j, b_k) - r(x1_j, x2_j, b_{k-1})] \\ & - p(x1_{j+1}, x2_{j+1}) \cdot [r(x1_{j+1}, x2_{j+1}, b_k) - r(x1_{j+1}, x2_{j+1}, b_{k-1})] \end{aligned}$$

(3) 隣接する三つ以上の領域に関わる損傷の場合

$$\begin{aligned} p_i = {} & p(x1_j, x2_{j+n-1}) \cdot [r(x1_j, x2_{j+n-1}, b_k) - r(x1_j, x2_{j+n-1}, b_{k-1})] \\ & - p(x1_j, x2_{j+n-2}) \cdot [r(x1_j, x2_{j+n-2}, b_k) - r(x1_j, x2_{j+n-2}, b_{k-1})] \\ & - p(x1_{j+1}, x2_{j+n-1}) \cdot [r(x1_{j+1}, x2_{j+n-1}, b_k) - r(x1_{j+1}, x2_{j+n-1}, b_{k-1})] \\ & + p(x1_{j+1}, x2_{j+n-2}) \cdot [r(x1_{j+1}, x2_{j+n-2}, b_k) - r(x1_{j+1}, x2_{j+n-2}, b_{k-1})] \end{aligned}$$

n：損傷に関わる隣接する損傷領域の数を表す。

-2. 考慮する区画の船の長さ方向の位置に応じて，区画浸水確率 *p*(*x1*, *x2*)を，次の**(1)**から**(3)**のいずれかにより決定しなければならない。

(1) 当該区画又は区画群の両端がいずれも船尾端又は船首端と一致しない場合

$J \leq J_k$ の場合

$$p(x1, x2) = p_1 = \frac{1}{6} J^2 (b_{11} J + 3 b_{12})$$

$J > J_k$ の場合

$$\begin{aligned} p(x1, x2) = p_2 = {} & -\frac{1}{3} b_{11} {J_k}^3 + \frac{1}{2}(b_{11} J - b_{12}) {J_k}^2 + b_{12} J J_k - \frac{1}{3} b_{21} \left({J_n}^3 - {J_k}^3\right) \\ & + \frac{1}{2}(b_{21} J - b_{22})({J_n}^2 - {J_k}^2) + b_{22} J (J_n - J_k) \end{aligned}$$

J：無次元損傷長さで次による。

$$J = \frac{(x2 - x1)}{L_s}$$

x1 及び *x2*：前**-1.**による。

J_k：次の算式による。

$$J_k = \frac{J_m}{2} + \frac{1 - \sqrt{1 - \frac{55}{6} J_m + \frac{121}{4} {J_m}^2}}{11}$$

$$J_m = \min\left\{\frac{10}{33}, \frac{60}{L_s}\right\}$$

b_{11}，b_{12}，b_{21} 及び b_{22}：係数で次による。

$$b_{11} = \frac{1}{6}\left(\frac{2}{(J_m - J_k)J_k} - \frac{11}{{J_k}^2}\right)$$

$$b_{12} = 11$$

$$b_{21} = -\frac{1}{6}\frac{1}{(J_m - J_k)^2}$$

$$b_{22} = \frac{1}{6}\frac{J_m}{(J_m - J_k)^2}$$

J_n：区画又は区画群の規格長さで，J 及び J_m の小さい方の値とする。

(2) 当該区画又は区画群の後端が船尾端と一致する場合及び前端が船首端と一致する場合

$J \leq J_k$ の場合

$$p(x1, x2) = \frac{1}{2}(p_1 + J)$$

$J > J_k$ の場合

$$p(x1, x2) = \frac{1}{2}(p_2 + J)$$

$x1$，$x2$，p_1，p_2，J 及び J_k：前**(1)**による。

(3) 当該区画又は区画室の長さが区画用長さ L_s と一致している場合

$p(x1, x2) = 1$

$x1$ 及び $x2$：前**(1)**による。

-3. 係数 $r(x1, x2, b)$を，以下の算式により決定しなければならない。

$$r(x1, x2, b) = 1 - (1 - C) \cdot \left[1 - \frac{G}{p(x1, x2)}\right]$$

$x1$，$x2$ 及び b：前**-1.**による。

C：係数で次による。

$$C = 12J_b(-45J_b + 4)$$

J_b：係数で次による。

$$J_b = \frac{b}{15B'}$$

G：次の算式による。

当該区画又は区画室の長さが区画用長さ L_s と一致している場合：

$$G = G_1 = \frac{1}{2}b_{11}{J_b}^2 + b_{12}J_b$$

当該区画又は区画群の両端がどちらとも船尾端又は船首端と一致しない場合：

$$G = G_2 = -\frac{1}{3}b_{11}{J_0}^3 + \frac{1}{2}(b_{11}J - b_{12}){J_0}^2 + b_{12}JJ_0$$

当該区画又は区画群の後端が船尾端と一致する場合又は前端が船首端と一致する場合

$$G = \frac{1}{2}(G_2 + G_1 \cdot J)$$

b_{11}，b_{12} 及び J：前**-2.**による。

J_0：係数で次による。

$$J_0 = \min(J, J_b)$$

4.2.3 残存確率（s_i）

-1. 任意の初期積付け状態において，損傷状況に対する残存確率（s_i）は，次により決定しなければならない。

$$s_i = \min\{s_{\text{intermediate,i}}\ or\ s_{\text{final,i}}\}$$

$s_{\text{intermediate,i}}$： 最終平衡状態に至るまでのすべての中間的な浸水段階における残存確率で後**-2.**の規定により決定される。

$s_{\text{final,i}}$： 浸水の最終平衡状態における残存確率で後**-3.**の規定により決定される。

-2. 残存確率 $s_{\text{intermediate,i}}$ は次による。

(1) クロスフラッディング設備が備え付けられる船舶にあっては，残存確率 $s_{\text{intermediate,i}}$ は平衡前の全ての浸水段階から得られる結果の最小値とし，次式による。ただし，中間の横傾斜角が 30 度を超える場合には，$s_{\text{intermediate,i}}$ は 0 とす

る。

$$s_{\text{intermediate,i}} = \left[\frac{GZ_{\max}}{0.05} \cdot \frac{Range}{7}\right]^{\frac{1}{4}}$$

$GZ_{\max}$： 角度θ_vまでの，正の最大復原梃（m）を表す。ただし，$s_{\text{intermediate,i}}$の算定においては 0.05 m 以下とする。

θ_v： 任意の浸水段階における復原梃が負となる角度又は閉鎖された風雨密となり得ない開口が没水する角度（度）

$Range$： 角度θ_eから測った正の復原梃の範囲を表す（度）。ただし，正の範囲は角度θ_v以下とし，$s_{\text{intermediate,i}}$の算定において $Range$ は 7 度以下とする。

θ_e： 任意の浸水段階における平衡横傾斜角（度）

(2) クロスフラッディング設備が備え付けられる場合には，平衡に要する時間は 10 分を超えてはならない。

(3) クロスフラッディング設備が備え付けられない貨物船にあっては，$s_{\text{intermediate,i}} = 1$ とする。ただし，主管庁が中間的な浸水段階における復原性が不十分であるとみなす場合はこの限りではない。

-3. 残存確率 $s_{\text{final,i}}$ は次式による。

$$s_{\text{final,i}} = K \cdot \left[\frac{GZ_{\max}}{0.12} \cdot \frac{Range}{16}\right]^{\frac{1}{4}}$$

K： 係数で次による。

$\theta_e \leq \theta_{\min}$の場合：$K = 1$

$\theta_e \geq \theta_{\max}$の場合：$K = 0$

その他の場合：$K = \sqrt{\frac{\theta_{\max} - \theta_e}{\theta_{\max} - \theta_{\min}}}$

ここで，$\theta_{\min}$は 25 度とし，$\theta_{\max}$は 30 度とする。

θ_e： 最終平衡横傾斜角（度）

$GZ_{\max}$： 前-2.による。ただし，$s_{\text{final,i}}$ の算定において 0.12 m 以下とする。

θ_v： 復原梃が負となる角度又は閉鎖された風雨密となり得ない開口が没水する角度（度）

$Range$： 前-2.による。ただし，正の範囲は角度θ_v以下とし，$s_{\text{final,i}}$ の算定において $Range$ は 16 度以下とする。

-4. 考慮している喫水線の上方に船幅方向の水密境界を有する区画又は区画室の残存確率の値は，前-1.の規定を適用して定まる値に次の算式により決定される係数 v_m を乗じた値とする。

$$v_m = v(H_{j,n,m}, d') - v(H_{j,n,m-1}, d')$$

$H_{j,n,m}$：考慮している損傷区画（船長方向，$x1_{(j)} \ldots x2_{(j+n-1)}$の範囲）において垂直方向の浸水の範囲を制限すると想定される m 番目の水平境界の基線上の最小高さ（m）

$H_{j,n,m-1}$：考慮している損傷区画（船長方向，$x1_{(j)} \ldots x2_{(j+n-1)}$の範囲）において垂直方向の浸水の範囲を制限すると想定される m-1 番目の水平境界の基線上の最小高さ（m）

j，n，$x1$ 及び $x2$：4.2.2-1.による。

m：考慮している喫水線から上方に数えた水平境界の数

$v(H_{j,n,m}, d')$及び $v(H_{j,n,m-1}, d')$：係数で次による。

$H_m - d' \leq 7.8m$ の場合：$v(H, d') = 0.8\frac{(H-d')}{7.8}$

その他の場合：$v(H, d') = 0.8 + 0.2\left[\frac{(H-d')-7.8}{4.7}\right]$

ただし，H_m が$(x1_{(j)} \ldots x2_{(j+n-1)})$の範囲内における船舶の水密境界の最上端と一致する場合，$v(H_{j,n,m}, d')$は 1 とする。また，$v(H_{j,n,0}, d')$は 0 とする。

v_m が 0 未満となる場合及び 1 を超える場合については，v_m はそれぞれ 0 又は 1 としなければならない。

-5. 前-4.の場合，到達区画指数 A に対する寄与 dA は一般に次の算式によること。

$$dA = p_i \cdot [v_1 \cdot s_{\min 1} + (v_2 - v_1) \cdot s_{\min 2} + \cdots + (1 - v_{m-1}) \cdot s_{\min m}]$$

v_m ：前-4.の規定による。

$s_{\min}$：仮想損傷高さ H_m の下方に仮定した損傷を延長する場合に得られるすべての損傷の組合せに対する残存確率の最小値

-6. 船体の沈下，横傾斜及びトリムを考慮した最終段階の水線において，連続的な浸水が起こり得る開口であって，かつ，そのような浸水が残存確率 s_i の計算に考慮されていない開口の下縁が没水する場合，残存確率 s_i は 0 とする。なお，そのような開口には，空気管，通風管及び風雨密戸又は倉口蓋により閉鎖される開口が含まれる。

-7. 船体の沈下，横傾斜及びトリムを考慮して，浸水の中間段階又は最終段階において次の**(1)**から**(3)**のいずれかの状況が発生する場合，残存確率 s_i は 0 とする。

(1) 乾舷甲板における垂直脱出倉口が没水する場合

(2) 乾舷甲板上の水密戸の開閉，水密隔壁の管又は通風ダクトの弁等を操作する制御装置に近づけなくなる又は操作不能になる場合

(3) 仮想損傷範囲内に配置され，水密な境界を貫通する管又は通風ダクトが没水し，浸水を想定していない区画が浸水し得る場合

-8. 前**-7.**にかかわらず，損傷時復原性計算において，連続的な浸水の結果，浸水すると仮定される区画については，当該区画の浸水について，s_i を $s_{\mathrm{intermediate,i}}$ として差し支えない。

-9. 非対称浸水については次の**(1)**及び**(2)**による。

(1) 非対称浸水は，効果的な配置により最小限度に保つこと。

(2) 大角度の横傾斜を修正する必要がある場合であってそのために採用される設備は，実行可能な限り自動的に作動すること。そのために平衡化装置に対する制御装置が設けられる場合には，その制御装置は，乾舷甲板の上方から操作することができるものとすること。制御装置を含むこれらの設備は，本会が適当と認めるものとすること。

-10. 甲板上に木材を積載する場合，残存確率の計算方法は本会の適当と認めるところによる。

-11. 船首隔壁の前方にある区画ないし区画群にあっては，最高区画喫水線に対する積付け状態において垂直損傷範囲を無制限とした場合の係数 s_i の値が 1.0 となるようにしなければならない。

4.3 開口

4.3.1 内部開口

-1. 区画指数の計算上，最終平衡状態及び中間状態における水線が開口の下端を超えても浸水を進行させないものとして取り扱う必要のある内部開口は，水密としなければならない。

-2. 前**-1.**により水密性が要求される内部開口は，その数を必要最小限としなければならず，その閉鎖装置については次の**(1)**から**(5)**によらなければならない。乾舷甲板より上方の開口については，船舶の安全が損なわれるものではないと本会が認める場合，要件の緩和を認めることがある。

(1) 閉鎖装置は，最終平衡状態及び中間状態における水高による圧力に対し，十分な強度と水密性を備えるものとしなければならない。

(2) 航海中に使用されるものにあっては，次の**(a)**から**(e)**に掲げる要件を満足する水密すべり戸としなければならない。

(a) 船橋から，動力により遠隔閉鎖することができること。

(b) 船舶がいずれの側に 30 度横傾斜した場合においても，水密戸の両側において，手動で開閉することができること。

(c) 船橋及び水密戸のすべての操作場所には，戸の開閉状態を示す表示装置を備えること

(d) 戸の閉鎖機構には，戸の設置場所において遠隔閉鎖時に可聴警報を与える音響警報装置を備えること。

(e) 戸の操作に係る動力，制御装置及び表示装置については，主電源が喪失した際にも機能し得るものとすること。また，制御装置の故障した場合にその影響を最小化するよう，特に配慮したものとすること。

(3) 航海中に通常は閉鎖されているものにあっては，次の**(a)**から**(d)**に掲げる要件を満足する水密閉鎖装置としなければならない。

(a) 船舶がいずれの側に 30 度横傾斜した場合においても，閉鎖装置の両側において，手動で開閉することができること。また，ヒンジ式の戸とする場合，単一動作又はこれと同等の動作で締付操作ができるものとすること。

(b) 船橋及び閉鎖装置のすべての操作場所には，閉鎖装置の開閉状態を示す表示装置を備えること。また，当該表示装置については，主電源が喪失した際にも機能し得るものとすること。

(c) 船橋からの遠隔閉鎖装置を備える場合を除き，閉鎖装置の両側に，航海中に開放したままとすることを禁止する旨を標示すること。

(d) 遠隔制御装置を備える場合にあっては，**(2)(d)**及び**(e)**によること。

(4) 貨物区域を区画する水密隔壁に設けられる戸，ランプ等の閉鎖装置については，航海中は必ず閉鎖しておくものとし，次の**(a)**から**(c)**の要件を満足するものとしなければならない。

(a) 遠隔操作が可能なものとしないこと。

(b) 閉鎖装置の両側に，航海中に使用してはならない旨を標示すること。

(c) 航海中に近付き得るものにあっては，許可無く使用されることを防止する措置を講じること。

(5) 航海中は必ず閉鎖しておくその他の閉鎖装置にあっては，**(4)(a)**及び**(b)**の要件を満足するものとしなければならない。

-3. ボルトで密接に締めたふたを備えるマンホールについては，前**-2.**の閉鎖装置の規定は適用されない。

-4. 前**-1.**により水密性が要求される内部開口の閉鎖装置は，前**-2.**の規定による他，**13.3** の規定にもよらなければならない。

4.3.2 外部開口

-1. 区画指数の計算上，最終平衡状態における水線が開口の下端を超える外部開口は，水密としなければならない。

-2. 前**-1.**の規定により水密性が要求される外部開口の閉鎖装置は，次の**(1)**から**(4)**の要件を満足するものとしなければならない。

(1) 閉鎖装置は，最終平衡状態及び中間状態における水高による圧力に対し，十分な強度と水密性を備えるものとすること。

(2) 船橋及び閉鎖装置の全ての操作場所に閉鎖装置の開閉状態を示す表示装置を備えること。また，当該表示装置については，主電源が喪失した際にも機能し得るものとすること。ただし，貨物倉の倉口蓋，固定式丸窓及びボルト止めのマンホールについてはこの限りでない。

(3) 閉鎖装置の操作場所に，その閉鎖装置の分類に応じて**(a)**又は**(b)**の標示を設けること。ただし，貨物倉の倉口蓋，固定式丸窓及びボルト止めのマンホールについてはこの限りでない。

(a) 航海中は必ず閉鎖しておく閉鎖装置は，航海中に使用してはならない旨の標示

(b) 航海中に通常は閉鎖されている閉鎖装置は，航海中に開放したままとすることを禁止する旨の標示

(4) 隔壁甲板より下方の外板に設けられた外部開口の閉鎖装置は，航海中は必ず閉鎖しておくものとすること。また，当該閉鎖装置のうち航海中に近付き得るものについては，許可無く使用されることを防止する措置を講じること。ただし，本会が特に認めた場合にはこの限りではない。

-3. 最終平衡状態及び中間状態における水線より上方の外部開口であっても，隔壁甲板より下方の外板に設けられた開口の閉鎖装置は，航海中は必ず閉鎖しておくものとし，次の**(1)**から**(3)**の要件を満足するものとしなければならない。

(1) 船橋及び閉鎖装置の全ての操作場所に閉鎖装置の開閉状態を示す表示装置を備えること。また，当該表示装置については，主電源が喪失した際にも機能し得るものとすること。ただし，固定式丸窓についてはこの限りでない。

(2) 閉鎖装置の操作場所に，航海中に使用してはならない旨を標示すること。ただし，固定式丸窓についてはこの限りでない。

(3) 航海中に近付き得る閉鎖装置には，許可無く使用されることを防止する措置を講じること。ただし，本会が特に認めた場合にはこの限りではない。

5章　単底構造

5.1　一般

5.1.1　適用

-1.　本章の規定は，6.1.1-2.又は-3.の規定により二重底の一部又は全部が省略できる船舶の単底構造について定めたものである。

-2.　船首尾倉内の構造については，9.2 及び 9.3 の規定による。

5.2　中心線縦桁

5.2.1　配置及び構造

単底構造の船舶には，桁板と面材で構成する中心線縦桁を設け，できる限り船首尾に延長しなければならない。

5.2.2　桁板

-1.　桁板の厚さは次の算式による値以上でなければならない。ただし，中央部より前後では漸次その厚さを減じ，船首尾部では，その 85%として差し支えない。

$5.2 + 0.065L$（mm）

-2.　桁板の深さは，肋板の深さ以上としなければならない。

5.2.3　面材

-1.　5.2.1 に掲げる面材は船首隔壁から船尾隔壁まで達しさせ，その厚さを，中央部の桁板の厚さ以上としなければならない。

-2.　面材の断面積は次の算式による値以上でなければならない。ただし，中央部より前後では漸次その値を減じ，船首尾部では算式による値の 85%として差し支えない。

$0.6L + 9$（cm^2）

-3.　面材の幅は，次の算式による値以上でなければならない。

$2.3L + 160$（mm）

5.3　側桁

5.3.1　配置

側桁は，中心線縦桁と船側との間に，2.5 m を超えない間隔で配置しなければならない。

5.3.2　構造

側桁は，桁板と面材とで構成し，できる限り船首尾に延長しなければならない。

5.3.3　桁板

-1.　桁板は，その厚さを，中央部では次の算式による値以上としなければならない。船首尾部では，その厚さを中央部の規定の厚さの 85%として差し支えない。

$5.8 + 0.042L$（mm）

-2.　主機室内では，桁板は，その厚さを 5.2.2 に規定する中心線桁板の厚さ以上としなければならない。

5.3.4　面材

側桁の面材は，その厚さを側桁板の厚さ以上とし，その断面積を，中央部では次の算式による値以上としなければならない。船首尾部では，その断面積を中央部の規定のものの 85%として差し支えない。

$8.8 + 0.45L$（cm^2）

5.4 肋板

5.4.1 配置

-1. 船底を横式構造とする場合，肋板の心距は **7.2.1** に規定される値を標準とする。

-2. 船底を縦式構造とする場合，肋板は約 3.5 *m* を超えない心距で設けなければならない。

5.4.2 形状

-1. 肋板の上縁はいずれの部分においても，船体中心線におけるその上縁より低くしてはならない。

-2. 中央部では，肋骨の内縁から肋板の上縁に沿って測った距離が **5.4.3-1.**の規定による d_0 に等しい箇所の肋板の深さを 0.5 d_0 以上としなければならない。（**図 CS5.1** 参照）。ただし，肋骨肘板を設ける場合は，その内端における肋板の深さを 0.5 d_0 として差し支えない。

-3. 船底こう配が特に大きい船では，船体中心線における肋板の深さを適当に増さなければならない。

-4. 肋板の上縁に取付ける面材は，曲線状の肋板の場合は湾曲部の上部から反対舷の湾曲部の上部まで，又肘板で固着される肋板の場合は肋板の全幅にわたり，連続的に取付けなければならない。

5.4.3 寸法

-1. 肋板の寸法は，次の算式による値以上でなければならない。

船体中心線における肋板の深さ 0.0625 l（*m*）

肋板の厚さ 10 d_0+4（*mm*）。

ただし，12 *mm* を超える必要はない。

肋板の断面係数 4.27 Shl^2（cm^3）

S：肋板の心距（*m*）

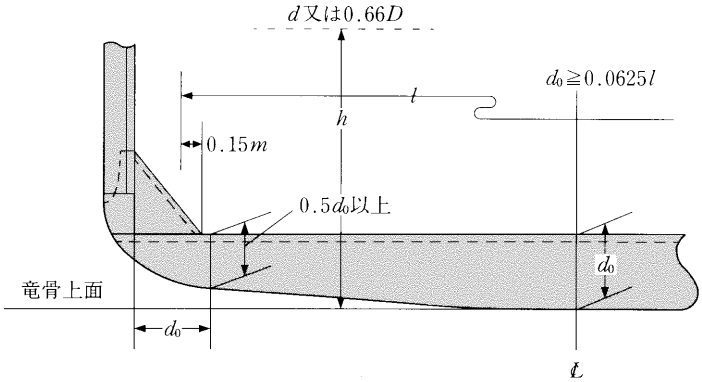
h：d 又は 0.66 D のうちの大きい方のもの（*m*）

l：L の中央における肋骨肘板の内端間の距離（*m*）に 0.3 *m* を加えたもの。

ただし，上縁が曲線上の肋板の場合は，l を適当に定めて差し支えない。（**図 CS5.1** 参照）

d_0：船体中心線における肋板の深さ（*m*）

図 CS5.1 肋板の形状



-2. 肋板の上縁に付ける面材の厚さは，その箇所の肋板の規定の厚さ以上でなければならない。また，その幅は横方向の安定に対し十分なものとしなければならない。

-3. 中央部 0.5 L 間より前後では，漸次肋板の厚さを減じ，船首尾部では，前**-1.**の規定によるものの 85%として差し支えない。ただし，船首船底の扁平な部分では，この限りでない。

-4. 主機及びスラスト受の下部の肋板は，十分な深さとし，特に堅固な構造でなければならない。また，その厚さは，中心線桁板の厚さ未満としてはならない。

-5. **6.9.2** に規定する船首船底補強部では肋板の深さを増すか，前**-1.**に規定する断面係数を適当に増さなければならない。

5.4.4 肋骨肘板

肋骨肘板の寸法は，次の**(1)**から**(3)**によって定め，その遊縁を防撓しなければならない。

(1) 竜骨の上面から測った肘板の上端の高さを，船体中心線における肋板の規定の深さの 2 倍とする。

(2) 肋骨の外面から肋板の上縁に沿って測った肘板の幅を，船体中心線における肋板の規定の深さ以上とする。

(3) 厚さをその箇所における肋板の規定の厚さ以上とする。

5.4.5 ビルジ孔

肋板には，船体中心線の各側及び船底が扁平な船舶では湾曲部の下部にビルジ孔を設けなければならない。

5.4.6 軽目孔

肋板には，軽目孔を設けて差し支えない。この場合には，肋板の深さを増すか又はその他の方法により適当に補強しなければならない。

5.4.7 隔壁の箇所における肋板

隔壁の箇所における肋板に関しては，**13 章**及び **14 章**の規定による。

5.5 船底縦通肋骨

5.5.1 心距

船底縦通肋骨の心距は，次の算式による値を標準とする。

$2L+550$（mm）

5.5.2 船底縦通肋骨

船底縦通肋骨の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。

$9Shl^2$（cm^3）

l：肋板間の距離（m）

S：船底縦通肋骨の心距（m）

h：当該肋骨から竜骨上面上 d+0.026L の点までの垂直距離（m）

5.6 船首船底部の構造

船首船底の構造については，**6.9** の規定による。

6 章　二重底構造

6.1　一般

6.1.1　適用

-1.　船舶には，船首隔壁から船尾隔壁まで，水密構造の二重底を設けなければならない。内底板は，船底を湾曲部まで保護するように船側まで達するものとし，いずれの位置においても **A 編 2.1.48** に規定するキール線から垂直上方 h（m）に位置するキール線に平行な平面より上方となるよう配置しなければならない。

$h = B''/20$

B''：**4.1.2(11)**の規定による。

ただし，いかなる場合も h は，0.76 m 以上とする。また，2.0 m を超えることを要しない。

-2.　本会が二重底構造を採用する必要がないと認める特別な理由がある船舶，並びに総トン数が 500 トン未満の船舶又は国際航海に従事しない乾舷用長さ（L_f）が 80 m 未満の船舶は，二重底の一部又は全部を省略しても差し支えない。

-3.　前**-2.**以外の船舶の水密区画であって，容積が過大でない箇所では，船底又は船側に損傷を受けても船舶の安全が害されないことを条件に，二重底を省略することができる。

-4.　縦通隔壁又は内殻のような特別の構造により，二重底を支えられない幅を小さくするとき，及び二重底を一部に設けるときは，本章の規定を適当に参酌することができる。

-5.　縦式構造から横式構造に移る箇所及び二重底の高さが急激に変る箇所では，桁板又は肋板を適当に設けること等により，強さの連続を保持し得るよう特に注意しなければならない。

-6.　特に重たい貨物を積載する場合及び概ね均等な分布荷重が作用するとみなせるもの以外の貨物を積載する場合には，特別の考慮を払わなければならない。

6.1.2　マンホール及び軽目孔等

-1.　水密を必要としない内部部材には，特設梁柱が設けられている箇所及び規定により開口が制限される箇所を除き，マンホール及び軽目孔を設けて，交通及び通気の便を図らなければならない。

-2.　内底板に設けるマンホールの数は，二重底内の通気を確実にし，二重底内部に達するに必要な程度にとどめ，その配置は主水密区画が二重底を介して相通ずることを，できる限り避けるようにしなければならない。

-3.　前**-2.**のマンホールの蓋板は鋼製とし，船倉の二重底上に内張板がないときは，蓋板又は取付金具が貨物により損傷を受けないように保護しなければならない。

-4.　二重底内の水密を必要としない箇所の構造各部材には，通気孔及び通水孔を設けなければならない。

-5.　マンホール及び軽目孔の位置及び大きさは，承認用図面に明示しなければならない。

6.1.3　排水

-1.　二重底の上面の汚水を排除するため，適当な方法を講じなければならない。

-2.　前**-1.**の目的のために二重底には，小さなウェルを設けても差し支えないが，必要以上に深いものとしてはならない。当該ウェルの底面からキール線に平行な平面までの垂直距離は **6.1.1-1.**に規定する h の値の 0.5 倍若しくは 500 mm のいずれか大きい方以上とするか，又は本会が適当と認めるものでなければならない。

-3.　その他の目的のウェル（例えば，主機関下の潤滑油用のもの）については，本章に規定する二重底と同程度の保護を与える措置が講じられていると本会が認める場合に限り，これを認めることがある。

6.1.4　コファダム

生活用水，ボイラ用水等，油が混入した場合使用上支障を生じる清水に用いられる清水タンクと，油を積む区画との間には，コファダムを設け，油密としなければならない。

6.1.5　水密の桁板及び肋板

水密の桁板及び肋板の板厚並びにそれらに取付けられる防撓材の寸法は，それぞれ該当の桁板及び肋板の各規定によるほか，**14.2.2** 及び **14.2.3** の規定を準用する。

6.1.6　最小厚さ

二重底の構造諸材の厚さは，6 mm 未満としてはならない。

6.2 中心線桁板

6.2.1 配置及び構造

-1. 中心線桁板は，できる限り船首尾に延長しなければならない。

-2. 中心線桁板は，中央部 0.5 L 間は，連続構造でなければならない。

-3. 燃料油，清水又は水バラストを積む箇所の中心線桁板は，水密構造でなければならない。

-4. 船体中心線から約 0.25 B 以内の位置に他の水密の桁板を設けるとき，船首尾の狭いタンク内，そのほか本会が適当と認めた場合は，前**-3.**の規定を適当に参酌して差し支えない。

6.2.2 軽目孔

-1. 中央部 0.75 L 間より前後では，肋骨心距ごとに中心線桁板に軽目孔を設けて差し支えない。

-2. 中央部 0.75 L 間でも，肋骨心距 1 個おきに中心線桁板に軽目孔を設けて差し支えない。ただし，軽目孔の高さは，中心線桁板の高さの1/3を超えてはならない。

6.2.3 中心線桁板の高さ

中心線桁板の高さは，特に本会の承認を得た場合を除き，B/16 以上とする。ただし，700 mm 未満としてはならない。

6.2.4 中心線桁板の厚さ

中心線桁板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$$0.05L + 6 \ (mm)$$

6.2.5 肘板

-1. 縦式構造の場合は，中心線桁板には肋板間に，ほぼ 1.75 m を超えない心距でこれに隣接する船底縦通肋骨に達する肘板を設け，桁板，外板及び船底縦通肋骨に固着させなければならない。ただし，肘板の心距が 1.25 m を超える場合は，中心線桁板には防撓材を設けて補強しなければならない。

-2. 前**-1.**の肘板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。ただし，その箇所の肋板の厚さを超える必要はない。

$$0.6\sqrt{L} + 2.5 \ (mm)$$

-3. 前**-1.**の規定による防撓材は，その厚さは，それが取付けられる板の厚さに等しく，深さは 0.08 d_0（m）以上の平鋼，又はこれと同等以上のものでなければならない。ただし，d_0（m）は中心線桁板の高さ。

6.3 側桁板

6.3.1 配置

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

-2. **6.9.2** に規定する船首船底補強部及びその前後部における側桁板及び半桁板の配置は，**6.9.3** の規定による。

-3. 主機及びスラスト受台の下部には，適当に側桁板又は半桁板を増設する等により，適当に補強しなければならない。

6.3.2 側桁板の厚さ

側桁板の厚さは，次の算式による値以上でなければならい。ただし，主機室では，その厚さを 1.5 mm 増さなければならない。

$$0.65\sqrt{L} + 2.5 \ (mm)$$

6.3.3 半桁板の厚さ

半桁板の厚さは，**6.3.2** の規定の算式による値以上でなければならない。

6.3.4 立て形鋼及び形鋼支柱の寸法

-1. 側桁板には，横式構造の場合は各組立肋板の箇所で，縦式構造の場合は適当な間隔で立て形鋼を，半桁板には各組立肋板の箇所で形鋼支柱を設けなければならない。

-2. 前**-1.**の立て形鋼は，その厚さはそれが取付けられる板の厚さに等しく，深さは 0.08d_0（m）以上の平鋼又はこれと同等以上のものでなければならない。ただし，d_0（m）は **6.2.5-3.**の規定による。

-3. 前**-1.**の形鋼支柱の断面積は，**6.6.3** の規定を準用して定めたもの以上でなければならない。

6.3.5 軽目孔

横隔壁の位置から船倉の長さの約 10%以内の側桁板に設けられる軽目孔の径は，その箇所における側桁板の深さの約

1/3以下でなければならない。ただし，適当な補強を行う場合，中央部 0.75L 間より前後及び船倉の長さが特に小さい場合では適当に参酌して差し支えない。

6.4 実体肋板

6.4.1 配置

-1. 二重底には，約 3.5 m を超えない心距に実体肋板を設けなければならない。

-2. 前-1.の規定にかかわらず，次に掲げる箇所には実体肋板を設けなければならない。

(1) 主機室の各倉内肋骨の位置。ただし，縦式構造の場合，主機下部を除いた箇所では，倉内肋骨 1 本おきとして差し支えない。

(2) スラスト受台及びボイラ台の下部

(3) 横隔壁の下部

(4) 船首隔壁から 6.9.2 に規定する船首船底補強部の後端までの間では，6.9.3 に規定する箇所

-3. 水密肋板は二重底の区画がなるべく船の区画と一致するように配置しなければならない。

6.4.2 実体肋板の厚さ

実体肋板の厚さは，次の算式により算定したもの以上でなければならない。ただし，主機室ではその厚さを 1.5 mm 増さなければならない。

横式構造の場合 $0.6\sqrt{L}+2.5$（mm）

縦式構造の場合 $0.7\sqrt{L}+2.5$（mm）

6.4.3 立て形鋼

-1. 実体肋板には横式構造の場合は適当な間隔で，縦式構造の場合は各縦通肋骨の箇所でそれぞれ立て形鋼を設けなければならない。

-2. 前-1.の立て形鋼は，その厚さはそれが取付けられる板の厚さに等しく，深さは 0.08 d_0（m）以上の平鋼又はこれと同等以上のものでなければならない。ただし，d_0（m）は 6.2.5-3.の規定による。

6.4.4 軽目孔

船倉の長さの中央部1/2以内にある実体肋板の，船側から約 0.1 B 以内に設けられる軽目孔の径は，その箇所の実体肋板の深さの約1/5以下でなければならない。ただし，適当な補強を行う場合，船の前後部及び船倉の長さが特に小さい箇所では適当に参酌して差し支えない。

6.5 組立肋板

6.5.1 配置

横式構造の場合は，実体肋板を設けない倉内肋骨の位置には，本 6.5 の規定により組立肋板を設けなければならない。

6.5.2 正肋材料及び副肋材の寸法

-1. 正肋材の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。ただし，30 cm^3 未満としてはならない。

$CShl^2$（cm^3）

l：中心線桁板に付ける肘板と縁板に付ける肘板との距離（m）。ただし，側桁板があるときは，側桁板の立て形鋼と肘板との距離（m）のうちの最も大きいもの。（図 CS6.1 参照）

S：肋骨心距（m）

h：d+0.026 L（m）

C：係数で

6.5.3 に規定する形鋼支柱を設けないとき 6.0

6.5.3 に規定する形鋼支柱を設けるとき

深水タンクの下部 4.4

上記以外 2.9

-2. 副肋材の断面係数は，前-1.の規定において係数 C をその箇所における正肋材の C の値の 85%として算定したもの以上でなければならない。但し，深水タンクの下部で形鋼支柱が設けられていない箇所では，これを深水タンクの防撓材とみなし，14.2.3 によって定まる値未満としてはならない。

6.5.3　　形鋼支柱

-1.　**6.5.2** に掲げた形鋼支柱は，平鋼及び平鋼以外の形鋼とし，正肋材及び副肋材のウェブと十分にラップさせなければならない。

-2.　前**-1.**の形鋼支柱の断面積は，**6.6.3** の規定を準用して定めなければならない。

6.5.4　　肘板

-1.　正肋材及び副肋材は，**6.2.5-2.**の規定の算式による値以上の厚さを有する肋板で中心線桁板及び縁板に固着させなければならない。

-2.　前**-1.**の肘板は，その幅を B の 5%以上とし，正肋材又は副肋材と十分にラップさせなければならない。また，その遊縁は適当に防撓しなければならない。

6.6　　縦通肋骨

6.6.1　　心距

縦通肋骨の心距は，次の算式による値を標準とする。

$2L+550$（mm）

6.6.2　　縦通肋骨

-1.　船底縦通肋骨の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。ただし，30 cm^3 未満としてはならない。

$CShl^2$（cm^3）

l ： 肋板間の距離（m）

S ： 縦通肋骨の心距（m）

h ： 当該肋骨から竜骨上面上 d+0.026 L までの垂直距離（m）

C ： 係数で

肋板間に **6.6.3** に規定する形鋼支柱を設けないとき 8.6

肋板間に **6.6.3** に規定する形鋼支柱を設けるとき

深水タンクの下部 6.2

その他 4.1

-2.　内底縦通肋骨の断面係数は，**-1.**の規定において係数 C をその箇所における船底縦通肋骨の C の値の 85%として算定したもの以上でなければならない。ただし，深水タンクの下部で形鋼支柱が設けられていない箇所では，これを深水タンクの防撓材とみなし，**14.2.3** によって定まる値未満としてはならない。

6.6.3　　形鋼支柱

-1.　形鋼支柱を設ける場合，形鋼支柱は，平鋼又は球平鋼以外の形鋼とし，船底及び内底縦通肋骨のウェブと十分にラップさせなければならない。

-2.　前**-1.**の形鋼支柱の断面積は，次の算式による値以上でなければならない。

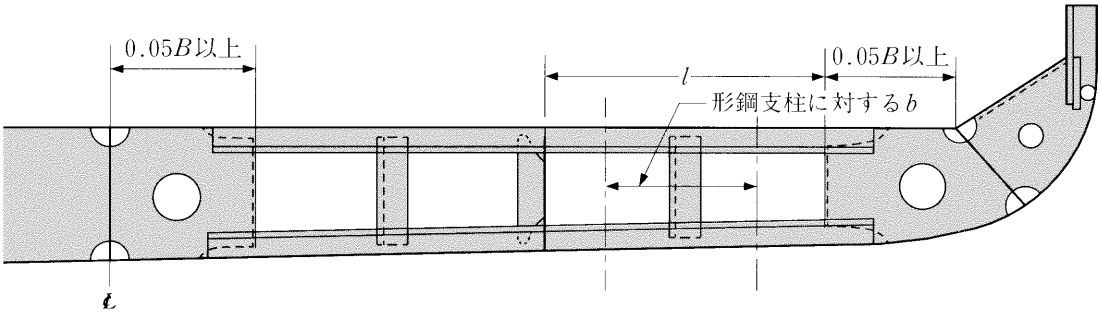
$2.2Sbh$（cm^2）

S：肋骨心距（m）

b：形鋼支柱で支えられる部分の幅（m）（**図 CS6.1** 参照）

h：**6.6.2-1.**の規定による。

図 CS6.1　　組立肋板



6.7 内底板及び縁板

6.7.1 内底板の厚さ

内底板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

主機室及び内張板を張らない倉口直下の内底板では，その厚さを 2 *mm* 増さなければならない。

$3.8S\sqrt{d}+2.5$（mm）

S：縦式構造の場合は内底縦通肋骨の心距（m），横式構造の場合は倉内肋骨の心距（m）

6.7.2 グラブその他の機械的装置により常時荷役する船舶

グラブその他の機械的装置により常時荷役をする船舶の内底板の厚さは前 **6.7.1** の規定による値に 2.5 *mm* 増したもの以上でなければならない。ただし，内張板を施す場合はこの限りでない。

6.7.3 縁板の厚さ

縁板の厚さは，**6.7.1** の算式による内底板の厚さに 1.5 *mm* を加えたもの以上でなければならない。

6.7.4 縁板の幅

縁板は適当な幅を有するものとし，外側肘板の内端より十分内側に延長させなければならない。

6.7.5 肘板

-1. 縦式構造の場合は，縁板には各倉内肋骨の位置で，これに隣接する船底縦通肋骨及び内底縦通肋骨に達する肘板を設け，縁板，外板及び縦通肋骨に固着させなければならない。

-2. 前**-1.**の肘板の厚さは，**6.2.5-2.**の規定の算式による値以上でなければならない。

6.8 外側肘板

6.8.1 外側肘板の厚さ等

-1. 倉内肋骨と縁板とを固着する外側肘板は，その厚さを **6.2.5-2.**の規定の算式による厚さに 1.5 *mm* を加えたもの以上でなければならない。

-2. 外側肘板の遊縁は適当に防撓しなければならない。

-3. 船舶の形状により特に長い外側肘板を必要とするときは，肘板の上面に船の前後方向に形鋼を付けるかその他の方法により，防撓性を増さなければならない。

6.9 船首船底部の構造

6.9.1 適用

-1. 本 **6.9** の規定は，バラスト積付状態時の船首喫水が 0.037 *L* 未満の船舶に対して適用する。

-2. バラスト積付状態の喫水が特に小さく，船の長さに対して船の速力が大きい船舶の船首船底部の補強については，特別な考慮を払わなければならない。

6.9.2 船首船底補強部

-1. **表 CS6.1** に掲げる箇所より前方の船底偏平部を船首船底補強部とする。

-2. 前**-1.**の規定にかかわらず，バラスト航海時の船首喫水が非常に小さい船舶及びC_bの小さい船舶における船首船底補強部の範囲については，本会の適当と認めるところまで拡大することがある。

表 CS6.1　船首船底補強部の後端

$V/\sqrt{L}$	1.1 以下	1.1 を超え 1.25 以下	1.25 を超え 1.4 以下	1.4 を超え 1.5 以下	1.5 を超え 1.6 以下	1.6 を超え 1.7 以下	1.7 を超えるもの
船首からの箇所	0.15 *L*	0.175 *L*	0.2 *L*	0.225 *L*	0.25 *L*	0.275 *L*	0.3 *L*

6.9.3 構造

-1. 船首隔壁と船首船底補強部の後方 0.05 *L* の箇所との間には，側桁板又は半桁板を**表 CS6.2** に従って配置しなければならない。ただし，横式構造の場合の半桁板又は外板防撓材は船首隔壁と船首船底補強部の後方 0.025 *L* の箇所との間

として差し支えない。

-2. 船首隔壁と船首船底補強部の後端との間には，**表 CS6.2** に従って実体肋板を設けなければならない。

-3. 肋板には半桁板が付く箇所又は外板縦通防撓材が設けられる箇所では，防撓材を設けて補強しなければならない。ただし，外板縦通防撓材の心距が特に小さい場合で，肋板が適当に補強されているときは，肋板に設けられる防撓材は外板縦通防撓材 1 本おきとして差し支えない。

-4. バラスト積付状態時の船首喫水が 0.025 L を超え，0.037 L 未満の船舶で，船首船底補強部の構造配置が，前項の各規定により難い場合には，肋板及び側桁板を適当に補強しなければならない。

表 CS6.2　　船首船底補強部の構造

船底構造	船側構造	部材		
		側桁板	半桁板又は外板防撓材	実体助板
横式	横式	2.5 m を超えない間隔で設ける	側桁板の中間に設ける	倉内助骨の位置ごとに設ける
	縦式			2.5 m を超えない間隔で設ける
縦式	横式	同上	－	倉内助骨 1 本おきに設ける
	縦式			2.5 m を超えない間隔で設ける

6.9.4　外板縦通防撓材又は船底縦通肋骨の寸法

-1. バラスト積付状態時の船首喫水が 0.025 L 以下の船舶では，船首船底補強部の外板縦通防撓材又は船底縦通肋骨の断面係数は，次の算式による値以上としなければならない。

$0.53P\lambda l^2$（cm^3）

l：肋板の心距（m）

λ：0.774 l。ただし，外板縦通防撓材又は船底縦通肋骨の心距が 0.774 l 以下の場合には，その心距（m）とする。

P：スラミング衝撃圧力で，次の算式による値

$2.48\frac{LC_1C_2}{\beta}$（$kPa$）

C_1：係数で**表 CS6.3** によるもの。ただし，$V/\sqrt{L}$が表の中間にあるときは，補間法により定めた値とする。

C_2：係数で，次の算式による値

$V/\sqrt{L}$が 1.0 以下のとき 0.4

$V/\sqrt{L}$が 1.0 を超え，1.3 未満のとき

$0.667\,V/\sqrt{L}-0.267$

$V/\sqrt{L}$が 1.3 以上のとき $1.5V/\sqrt{L}-1.35$

β：次の算式による値。ただし，C_2/βが 11.43 以上のときはC_2/βの値を 11.43 とする。

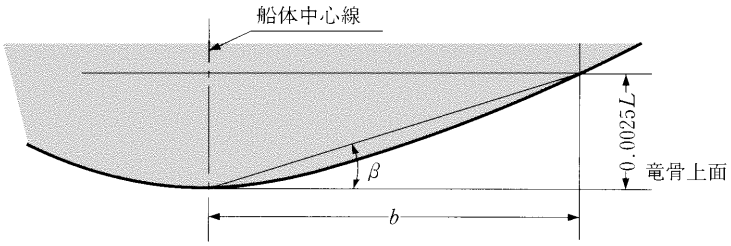
$0.0025L/b$

b：船首から 0.2 L の箇所の船体横断面において船体中心線から，竜骨上面からの高さが 0.0025 L に等しい水平線と外板との交点までの距離（m）（**図 CS6.2** 参照）

表 CS6.3　　C_1 の値

$V/\sqrt{L}$	1.0 以下	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5 以上
C_1	0.12	0.18	0.23	0.26	0.28	0.29

図 CS6.2　　b の測り方



-2.　バラスト積付状態時の船首喫水が 0.025L を超え，0.037L 未満の船舶では，船首船底補強部の外板縦通防撓材又は船底縦通肋骨の断面係数は，前**-1.**の規定及び **6.6** の規定による値を補間法により定めた値とする。

7章　肋骨

7.1　一般

7.1.1　適用

本章の規定は，隔壁による船体の横強力及び横防撓性が，十分な船舶に適用する。隔壁による横強力及び横防撓性が十分でない場合又は船倉の長さが 25 *m* を超えるときは，肋骨の寸法を増すか，特設肋骨を増設する等の方法により，船体の横防撓性を適当に増さなければならない。

7.1.2　深水タンクを構成する部分の肋骨

深水タンクを構成する部分の肋骨は，その肋骨を深水タンクの隔壁の防撓材とみなして定められる強さを有するものでなければならない。

7.1.3　タンク頂部の水密に対する考慮

肋骨は，水タンク又は油タンクの頂部を貫通してはならない。ただし，有効な水密又は油密構造として特に承認を得た場合は，この限りでない。

7.1.4　ボイラ室及びボス部分の肋骨等

-1.　ボイラ室では，肋骨及び縦通桁の寸法を適当に増さなければならない。

-2.　ボスの部分の肋骨の構造及び寸法は，本会が適当と認めるところによる。

7.2　肋骨心距

7.2.1　横肋骨の心距

-1.　横肋骨の心距は，次の算式による値を標準とする。

$450+2L$（*mm*）

-2.　船首尾倉及び巡洋艦形船尾並びに船首隔壁と船首から 0.2 *L* の箇所との間の横肋骨の心距は，610 *mm* と前**-1.**の標準心距のうちの小さい方のものを超えてはならない。

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

7.2.2　縦通肋骨の心距

縦通肋骨の心距は，次の算式による値を標準とする。

$550+2L$（*mm*）

7.2.3　標準心距を超える場合の考慮

肋骨心距を前 **7.2.1** 及び **7.2.2** の標準心距に 170 *mm* を加えたもの以上とする場合は，単底部材，二重底部材その他関連部材の寸法及び構造に特別の考慮を払わなければならない。

7.3　倉内横肋骨

7.3.1　適用

-1.　倉内横肋骨とは，船首隔壁から船尾隔壁までの最下層甲板下の横肋骨をいい，機関室区間のものを含む。

-2.　ホッパサイドタンク，トップサイドタンク等を有する船舶又は船側に内殻を有する等の特殊な構造の船舶の倉内肋骨は，本会が適当と認めるところによる。

7.3.2　倉内肋骨の寸法

-1.　倉内横肋骨の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。ただし，30 cm^3 未満としてはならない。

$CShl^2$（cm^3）

S：肋骨心距（*m*）

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

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

C：係数で

船首から 0.15 L の箇所と船尾隔壁との間 2.6

船首から 0.15 L の箇所と船首隔壁との間 3.4

-2. 縦式構造の甲板の特設横梁を支持する倉内横肋骨の断面係数の値は，**-1.**の規定の値による他，次の算式による値以上としなければならない。

$$2.4n\left[0.17+\frac{1}{9.81}\frac{h_1}{h}\left(\frac{l_1}{l}\right)^2-0.1\frac{l}{h}\right]Shl^2 \quad (cm^3)$$

n ：特設横梁の間隔と肋骨心距との比

h_1：肋骨頂部の甲板の梁に対する **17.1** に規定する甲板荷重（kN/m^2）

l_1 ：特設横梁の全長（m）

S，h及びl：**-1.**の規定による

-3. 船底の中心線桁板の深さが$B/16$よりも小さい場合は，肋骨の寸法を適当に増さなければならない。

7.3.3 倉内横肋骨の固着

-1. 倉内横肋骨と湾曲部肘板又は二重底外側肘板とは，肋骨の深さの 1.5 倍以上重ねて有効に固着させなければならない。

-2. 倉内横肋骨の上端は，肘板により甲板及び甲板梁と有効に固着させ，肋骨頂部の甲板が縦式構造の場合は，上端の肘板は肋骨に最も近い縦梁まで達しさせ，これと固着させなければならない。

7.4 船側縦通肋骨等

7.4.1 船側縦通肋骨

-1. 乾舷甲板下に設ける船側縦通肋骨の断面係数は，船の中央部では次の算式による値のうちの大きい方の 値以上でなければならない。

$8.6Shl^2$ （cm^3）

$2.9\sqrt{L}Sl^2$ （cm^3）

S： 縦通肋骨の心距（m）

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

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

-2. 船の中央部より前後では，縦通肋骨の断面係数は，漸次減じて船首尾で前**-1.**の規定により算定される値の 85%として差し支えない。ただし，船首から 0.15 L の箇所と船首隔壁との間では，前**-1.**の規定により算定される値よりも小としてはならない。

-3. 縦通肋骨に用いる平鋼は，その深さと厚さとの比が 15 を超えないものでなければならない。

-4. 舷側厚板に設けられる縦通肋骨は，船の中央部では，その細長比ができる限り 60 を超えないものでなければならない。

-5. 船底湾曲部の縦通肋骨の断面係数は，船底縦通肋骨として規定される断面係数より大きくする必要はない。

7.4.2 特設肋骨

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

-2. 特設肋骨の寸法は，次の算式による値以上でなければならない。

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

断面係数 C_1Shl^2 （cm^3）

ウェブの厚さ $\frac{C_2}{1000}\frac{Shl}{d_1}+2.5$ （mm）

S ：特設肋骨の心距（m）

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

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

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

C_1及びC_2：係数で**表 CS7.1** により定まる値

表 CS7.1　　係数 C_1 及び C_2

	船首から 0.15 L の箇所より後方	船首から 0.15 L の箇所と船首隔壁との間
C_1	4.7	6.0
C_2	45	58

-3.　特設肋骨には，約 3 m の間隔で倒止肘板を設け，且つ，縦通肋骨が貫通する箇所ごとにウェブに防撓材を設けて補強しなければならない。ただし，特設肋骨の支点間の中央付近では，縦通肋骨 1 本おきに防撓材を配置して差し支えない。

7.5　甲板間肋骨

7.5.1　一般

-1.　甲板間肋骨の寸法は，倉内肋骨の強さ，隔壁の配置及びその横防撓性等により定めなければならない。

-2.　甲板間肋骨は，倉内肋骨とあわせ考え，船底から船体頂部にわたり，肋骨の強さの連続を維持するよう留意して定めなければならない。

-3.　本 **7.5** に規定する甲板間肋骨の寸法は，倉内隔壁の上部に有効な甲板隔壁を設けるか，特設肋骨を適当な間隔で船楼の頂部まで延長し，船体の横強力を十分維持する構造を標準として定めたものである。

7.5.2　甲板間肋骨の寸法

-1.　甲板間肋骨の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。

$CSlL$ （cm^3）

S ： 肋骨の心距（m）

l ： 甲板間の高さ（m）。ただし，船楼の甲板間肋骨では 1.8 m 未満のときは 1.8 m とみなし，その他の甲板肋骨では 2.15 m 未満のときは 2.15 m とみなす。

C ： 甲板間の種類に応じ**表 CS7.2** による係数

表 CS7.2　　係数 C

甲板間の種類	C
船楼甲板間（下 2 欄のものを除く）	0.44
船尾から 0.125 L 間の船楼甲板間	0.57
船首から 0.125 L 間の船楼甲板間及び船尾斜肋骨	0.74
乾舷甲板と第二甲板との間の肋骨	0.74
第二甲板と第三甲板との間の肋骨	0.89
第三甲板と第四甲板との間の肋骨	0.97

-2.　船首尾から 0.125 L の間では，乾舷甲板より下の甲板間肋骨の寸法は，前**-1.**に規定するものより適当に増さなければならない。

-3.　甲板が，縦通梁と特設梁とで支えられるときは，特設梁を支える甲板間肋骨は，その断面係数を前**-1.**及び**-2.**の規定による値に次の係数を乗じたもの以上としなければならない。この場合，特設梁間の甲板間肋骨の寸法は，その断面係数を前**-1.**及び**-2.**の規定による値の 85%以上とし，上端を肘板で固着させなければならない。

$1 + 0.2n$

n ： 特設梁間の甲板間肋骨の数

7.5.3　甲板間肋骨に対する特別考慮

-1.　船首尾の甲板間肋骨は，甲板間の高さのみならず，その支点間の実際の長さに応じて，強さ及び防撓性を増すように考慮しなければならない。

-2.　乾舷が特に大きい船舶では，甲板間肋骨の寸法は，適当に参酌することができる。

7.5.4　船楼肋骨の配置等

-1.　船楼肋骨は，その下方の肋骨の位置ごとに設けなければならない。

-2. 船橋楼及び中央部 0.5 L 間にある部分船楼の端部の 4 肋骨心距の間にある船楼肋骨の断面係数は 7.5.2 の規定にかかわらず，その規定の算式において C を 0.74 として算定したもの以上でなければならない。

-3. 13 章の規定により設ける隔壁の上部及び船楼の構造に十分な横剛性を与えるため必要と認められる箇所には，特設肋骨又は部分隔壁を設けなければならない。

7.6 船首尾倉内の肋骨

7.6.1 船首倉内の横肋骨

船首隔壁より前方の横肋骨の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。ただし，30 cm^3 未満としてはならない。

$8Shl^2$（cm^3）

S： 肋骨の心距（m）

l： 肋骨の支点間距離（m）。ただし，2 m 未満の場合は 2 m とする

h： l の中央から竜骨上面上 0.12 L の点までの垂直距離（m）

7.6.2 船首倉内の縦通肋骨

船首隔壁より前方の乾舷甲板下の縦通肋骨の断面係数は，次の算式により値以上でなければならない。ただし，竜骨上面上 0.15 D の点と 0.05 D の点との間では 25%，竜骨面上 0.05 D の点より下方では 50%，それぞれ断面係数を算式による値よりも増さなければならない。

$8Shl^2$（cm^3）

S及びl：7.4.1 による。

h： 肋骨から竜骨上面上 0.12 L の点までの垂直距離（m）。ただし，その距離が 0.06 L（m）未満の場合は 0.06 L（m）とする。

7.6.3 船尾倉内の横肋骨

船尾隔壁より後方の乾舷甲板下の横肋骨の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。ただし，30 cm^3 未満としてはならない。

$8Shl^2$（cm^3）

S： 肋骨の心距（m）

l： 7.3.2 による。ただし，2 m 未満の場合は 2 m とする。

h： l の中央から竜骨上面上$d + 0.044L - 0.54$の点までの垂直距離（m）

8章　片持梁構造

8.1　片持梁

8.1.1　構造及び寸法

片持梁は，次の**(1)**から**(7)**の規定による。

(1) 肘板の内端における深さは，片持梁の先端から肘板の内端までの水平距離の1/5以上でなければならない。

(2) 肘板の内端以外における深さは，肘板の内端から徐々に減じて，片持梁の先端では肘板の内端における深さの約1/2として差し支えない。

(3) 肘板の内端における片持梁の断面係数は，次の算式による値以上としなければならない。（**図 CS8.1** 参照）。

$7.1Sl_0\left(\frac{1}{2}b_1h_1+b_2h_2\right)$（$cm^3$）

S ：片持梁の心距（m）

l_0 ：片持梁の先端から肘板の内端までの水平距離（m）

b_1：片持梁の先端から横置梁，又は甲板横桁の船側における肘板の内端までの水平距離（m）。ただし，甲板を縦通梁で防撓し，片持梁相互の甲板横桁を設けない場合は，b_1 を l_0 とする。

b_2：片持梁で支えられる甲板の倉口の半幅（m）

h_1：片持梁で支えられる甲板に対して，**17.1** に規定する甲板横桁に対する甲板荷重（kN/m^2）

h_2：片持梁で支持する甲板の倉口蓋上の甲板荷重（kN/m^2）で，片持梁で支持する甲板の種類に応じて，次の**(a)**から**(c)**による値以上としなければならない。

(a) 暴露甲板の場合は，**17.1.1-2.**に規定する甲板横桁に対する甲板荷重又は倉口蓋上の単位面積当たりの計画最大貨物積載重量（kN/m^2）のうち大きい方のもの。なお，**17.1.1-2.(1)**において，y は計画最大満載喫水線から倉口縁材の上縁までの垂直距離として差し支えない。ただし，いずれの場合にも h_2 は，**19 章**で定める位置 I にある倉口に対しては 17.5（kN/m^2），位置 II にある倉口に対しては 12.8（kN/m^2）未満としてはならない。

(b) 暴露甲板以外の甲板であって通常の貨物又は倉庫品等を積む甲板の場合には，**17.1.1-1.**による甲板荷重。

(c) 前**(a)**又は**(b)**に規定する以外の甲板の場合には，h_1 と等しい値。

(4) 肘板の内端以外における面材の断面積は，肘板の内端から徐々に減じて，片持梁の先端では肘板の内端におけるものの 60%として差し支えない。

(5) ウェブの厚さは，片持梁のすべての箇所において，次の算式による値のうちの大きい方の値以上でなければならない。

$$t_1=0.0095\frac{S\left(\frac{1}{2}b_1h_1+b_2h_2\right)}{d_c}+2.5\ (mm)$$

$$t_2=7.5d_c+0.46t_1+1.5\ (mm)$$

S，b_1，b_2，h_1及びh_2：**(3)**の規定による値。ただし，甲板を縦通梁で防撓し，片持梁相互の間に甲板横桁を設けない場合は，t_1の算式中で$b_1/2$を片持梁の先端から当該箇所までの水平距離（m）とする。

d_c：当該箇所における片持梁の深さ（m）。ただし，t_1 の算定においては，ウェブに縦通梁貫通のための切込みがある場合は，その深さを減じたものとする。また，水平防撓材を設けてウェブを上下に分割する場合は，t_2 の算式においてd_cを分割された深さとして差し支えない。

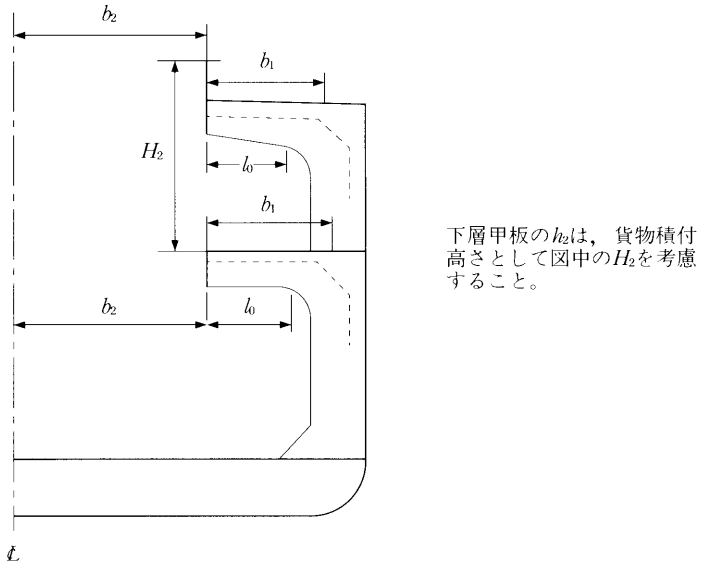
(6) 片持梁には，約 3 m の間隔で倒止肘板を設け，且つ，縦通梁が貫通する箇所ごとにウェブに防撓材を設けて補強しなければならない。ただし，片持梁の船側端付近を除いては，この防撓材は縦通梁 1 本おきに配置して差し支えない。

(7) 下層甲板の倉口蓋を支持する片持梁にあっては，次の**(a)**及び**(b)**の規定による。

(a) ウェブと倉口側部の甲板縦桁との取り合い部におけるすみ肉溶接の脚長は，$F1$ としなければならない。

(b) 座屈防止のためにウェブに防撓材を設ける場合，防撓材の端部は，ウェブと下層甲板の倉口蓋支持部材との取り合い部に応力集中が生じないように配置されなければならない。

図 CS8.1　　l_0，b_1，b_2 等の測り方



8.2　特設肋骨

8.2.1　構造及び寸法

片持梁を支持する特設肋骨は，次の**(1)**から**(7)**の規定による。

(1) 特設肋骨の深さは，両端固着部を含む長さの1/8以上でなければならない。

(2) 断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。ただし，その特設肋骨の上に，上層甲板を支持する片持梁及び特設肋骨がある場合は，算式の値を 60%に減じて算定されるものとして差し支えない。

$$7.1Sl_1\left(\frac{1}{2}b_1h_1+b_2h_2\right)\ (cm^3)$$

S ： 特設肋骨の心距（m）

l_1： 支持される片持梁の先端から特設肋骨の内面までの水平距離（m）

b_1，b_2，h_1及びh_2：支持される片持梁について **8.1.1(3)**の規定による値。

ただし，甲板が縦通梁で防撓され，片持梁相互の間に甲板横桁を設けない場合は，b_1 を l_1 とする。

(3) 甲板間特設肋骨の断面係数は，前**(2)**の規定によるほか，次の算式による値よりも小であってはならない。

$$7.1C_1Sl_1\left(\frac{1}{2}b_1h_1+b_2h_2\right)\ (cm^3)$$

S，l_1，b_1，b_2，h_1及びh_2：前**(2)**の規定による。

C_1： 係数で次の算式による値

$$C_1=0.15+0.5\frac{\frac{1}{2}b_1'h_1'+b_2'h_2'}{\frac{1}{2}b_1h_1+b_2h_2}$$

b_1'，b_2'，h_1'及びh_2'：当該特設肋骨の下部に設けられる片持梁について，前**(2)**の規定による b_1，b_2，h_1 及び h_2 とする。

(4) ウェブの厚さは，次の算式による値のうちの大きい方の値以上でなければならない。

$$t=0.0095\frac{C_2S\left(\frac{1}{2}b_1h_1+b_2h_2\right)}{d_w}\frac{l_1}{l}+2.5\ (mm)$$

$$t_2=7.5d_w+0.46t_1+1.5\ (mm)$$

S，b_1，b_2，h_1，h_2及びl_1：**(2)**の規定による値

d_w：特設肋骨の深さのうちの最も小さいもの（m）。ただし，t_1 の算定においては，ウェブに縦通肋骨貫通のための切込みがある場合は，その深さを減じたものとする。又，垂直防撓材を設けてウェブの深さを分割する場合は，t_2 の算式において，d_wを分割された深さとして差し支えない。

l ：両端の固着部を含む特設肋骨の長さ（m）

C_2：係数で次による。ただし，C_1 は前**(3)**の規定による。

倉内特設肋骨　上層甲板を支持する片持梁及び特設肋骨が

直上に接続する場合 0.9

上記以外の場合 1.5

甲板間特設肋骨　C_1+0.6

(5) 片持梁を支持する倉内特設肋骨が，船側縦通肋骨を支持する場合は，その寸法は，**7.4.2** の規定によるほか，次に掲げる規定にも適合しなければならない。

(a) 特設肋骨の断面係数は，**(2)**の規定の算式に次の係数を乗じて算定される値以上でなければならない。

甲板間片持梁構造が上に接続する場合

$$0.6 + 9.81\frac{0.05hl^2 + 0.09h_u l_u^2}{1.4\left(\frac{1}{2}b_1h_1 + b_2h_2\right)l_1}$$

上記以外の場合 1.0

l ：両端の固着部を含む倉内特設肋骨の長さ（m）

l_u：上部に接続する甲板間特設肋骨の固着部を含む長さ（m）

h ：l の中央から竜骨上面上 $d + 0.038\,L$ の点までの垂直距離（m）

h_u：l_uの中央から h を測る上方の点までの垂直距離（m）。ただし，その点がl_uの中央より下方にある場合は，h_uは 0 とする。

b_1，b_2，h_1，h_2及びl_1：**(2)**の規定による値

(b) ウェブの厚さは，**(4)**の規定で，t_1 の算式による値に次の算式による値を加えたものを t_1 とみなして定められるもの以上でなければならない。

$$0.03\frac{Shl}{d_w}\ (mm)$$

S：特設肋骨の心距（m）

h及びl：前**(a)**の規定による。

d_w：前**(4)**の規定による。

(6) 特設肋骨には，約 3 m の間隔で倒止肘板を設け，且つ，船側縦通肋骨が貫通する箇所ごとにウェブに防撓材を設けて補強しなければならない。ただし，両端固着部付近を除いては，この防撓材は縦通肋骨 1 本おきに配置して差し支えない。

(7) 特設肋骨は，その下部の特設肋骨又は船底肋板と強さの連続性を保つように有効に固着しなければならない。

8.3　片持梁と特設肋骨との固着

片持梁とこれを支持する特設肋骨とは，次の**(1)**から**(4)**の規定による肘板によって有効に固着させなければならない。

(1) 肘板の遊辺の曲げ半径は，肘板の端における片持梁の深さ以上としなければならない。

(2) 肘板の厚さは，片持梁又は特設肋骨のウェブの厚さのうちの大きい方のもの以上としなければならない。

(3) 肘板には，防撓材を設けて適当に補強しなければならない。

(4) 肘板の遊辺には，片持梁又は特設肋骨の面材の断面積のうちのいずれよりも大きい断面積を有する面材を設け，これを片持梁及び特設肋骨の面材と連結させなければならない。

9章　船首尾防撓構造

9.1　一般

9.1.1　適用

-1. 本章の規定は，船首尾部の船底及び船側構造に適用する。

-2. 船側横肋骨及び縦通肋骨については 7 章の規定による。

9.1.2　制水板

水タンクとして使用する船首尾倉には，船体中心線に有効な制水板を設けるか，又は構造諸材の寸法を適当に増さなければならない。

9.1.3　桁のウェブと外板とのなす角度が著しく小さい場合

桁のウェブと外板とのなす角度が著しく小さい場合は，桁の寸法は，本章の規定によるものよりも適当に増し，かつ，必要に応じて倒れ止めのための適当な措置を講じなければならない。

9.2　船首隔壁より前方の防撓構造

9.2.1　構造及び配置*

-1. 船首隔壁より前方では，深い中心線桁板又は，船体中心線に縦通隔壁を設ける構造としなければならない。

-2. 横式構造では，十分な高さの肋板を肋骨毎に設け，かつ，その肋板は約 2.5 m を超えない間隔で設けた側桁により支持しなければならない。また，肋骨は上下の間隔が約 2.5 m になるよう 9.2.2-5.から-7.までの構造により支持しなければならない。

-3. 縦式構造では，約 2.5 m の間隔で船底縦通肋骨及び船側縦通肋骨を支持する船底横桁及び船側横桁を設けなければならない。船底横桁及び船側横桁は，それぞれ約 4.6 m の間隔で設けた側桁及び船側縦桁又は横桁支材で支持しなければならない。また，船側横桁は船底横桁と有効に固着しなければならない。

9.2.2　横式構造

-1. 中心線桁板及び肋板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$0.045L + 5.5$（mm）

-2. 肋板は適当な深さとし，かつ，必要に応じて防撓材を適当に設けなければならない。

-3. 肋板及び中心線桁板の上縁は適当に防撓しなければならない。

-4. 側桁板の厚さは，中心線桁板の厚さにほぼ等しく，その高さは肋板の高さに応じて適当なものとしなければならない。

-5. 防撓梁を各肋骨毎に設け，かつ，これに軽目孔を有する鋼板を船側から船側にわたり張り詰める場合の防撓梁及び鋼板の寸法は，次の算式による値以上でなければならない。

防撓梁の断面積

$0.1L + 5$（cm^2）

鋼板の厚さ

$0.02L + 5.5$（mm）

-6. 船側縦桁を設ける場合，その寸法は次の算式による値以上でなければならない。

桁の深さ

0.2 l（m）と横肋骨貫通のための切込み深さの 2.5 倍のうちの大きい方のもの。ただし，次の算式による値未満としてはならない。

$0.0053L + 0.25$（m）

桁の断面係数

$8Shl^2$（cm^3）

ウェブの厚さ

$0.02L + 6.5$（mm）

S：船側縦桁が支持する幅（m）

h：S の中央から竜骨上面上 0.12 L（m）とする。ただし，その距離が 0.06L（m）未満の場合は 0.06 L（m）とする。

l：船側縦桁の支点間距離（m）

-7. 肋骨 1 本おきに防撓梁を設け，梁上側板に固着する場合の防撓梁及び梁上側板の寸法は，次によらなければならない。

(1) 防撓梁

防撓梁の断面積は，次の算式による値以上としなければならない。

$0.3L$（cm^2）

(2) 梁上側板

幅 $5.3L+250$（mm）

厚さ $0.02L+6.5$（mm）

9.2.3 縦式構造

-1. 船体中心線で支持される船底横桁の寸法は，次の算式による値以上でなければならない。

桁の深さ

0.2 l（m）と 0.0085 L + 0.18（m）のうちの大きい方のもの

桁の断面係数

$1.2SLl^2$（cm^3）

ウェブの厚さ

$0.005\frac{SLl}{d_1}+2.5$（mm）と$4+0.6\sqrt{L}$（mm）のうちの大きい方のもの

S ：桁の間隔（m）

l ：桁の支点間の距離（m）

d_1：桁の深さから切り込み深さを減じた値（m）

-2. 中心線桁板の寸法は，前**-1.**に規定される船底横桁以上でなければならない。

-3. 縦通肋骨を支持する船側横桁の寸法は，次の算式による値以上でなければならない。

桁の深さ

0.2 l_0（m），0.0053 L+0.25（m）及び縦通肋骨貫通のための切り込み深さの 2.5 倍のうちの最も大きいもの。

桁の断面係数

$8Shl_0^2$（cm^3）

ウェブの厚さ

$0.042\frac{Shl_0}{d_1}+2.5$（$mm$）と 0.02 L + 6.5（mm）のうち大きい方のもの

S ：横桁の間隔（m)

d_1：前**-1.**の規定による。

h ：l_0の中央から竜骨上面上 0.12 L の点までの垂直距離（m）。但し，その距離が 0.06 L（m）未満の場合は，0.06 L（m）とする。

l_0 ：船側横桁の全長（m）

-4. 船側横桁には，約 3 m を超えない間隔で倒止肘板を設け，且つ，縦通肋骨を貫通する箇所ごとにウェブに防撓材を設けて補強しなければならない。

-5. 船側横桁を支持する船側縦桁の寸法は次の算式による値以上でなければならない。

桁の深さ

0.2 l_1（m）と 0.0053 L + 0.25（m）のうちの大きい方のもの

桁の断面係数

$4Shl_0l_1$（cm^3）

ウェブの厚さ

$0.031\frac{Shl_1}{d_1}+2.5$（$mm$）と 0.02 L + 6.5（mm）のうちの大きい方のもの

S ：船側縦桁の支持する幅（m）

h ：S の中央から竜骨上面上 0.12 L の点までの垂直距離（m）。ただし，その距離が 0.06 L（m）未満の場合は 0.06 L（m）とする。

l_0 ：前-3.の規定による。

l_1 ：船側縦桁の全長（m）

d_1：桁の深さから切り込み深さを減じた値（m）

-6. 船側横桁を支持する横桁支材の断面積は，次の算式による値以上でなければならない。

$\frac{l}{k}$が 0.6 以上の場合 $\frac{0.77Sbh}{1-0.5\frac{l}{k}}$（$cm^2$）

$\frac{l}{k}$が 0.6 未満の場合 $1.1Sbh$（cm^2）

S： 横桁の間隔（m）

b： 支材が支持する幅（m）

h： b の中央から竜骨上面上 0.12 L の点までの垂直距離（m）。ただし，その距離が 0.06 L（m）未満の場合は 0.06 L（m）とする。

l： 支材の長さ（m）

$$k = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

I ：支材の最小断面二次モーメント（cm^4）

A：支材の断面積（cm^2）

(1) 横桁の支材は，肘板その他により横桁に有効に固着させ，支材が結合する位置では横桁に倒止肘板を設けなければならない。

(2) 横桁支材の面材の幅がウェブの片側で 150 mm を超える場合は，ウェブに適当な間隔で防撓材を設けてこれと面材とを固着させ，面材を支持しなければならない。

9.3 船尾隔壁より後方の防撓構造

9.3.1 肋板

船尾倉内の肋板の寸法及び構造については，9.2.2 の規定を準用する。

9.3.2 肋骨

肋骨の外面に沿って測った肋骨の支点間の距離が，2.5 m を超える場合は，肋骨の寸法を増すか又は船側縦桁，防撓支材を増設して船側の防撓性を増さなければならない。

9.3.3 その他の構造部材

船尾倉内を 9.2 に規定する船首倉内と同様な構造とする場合には，横桁，縦桁，支材等の寸法は 9.2 に規定する値の 67% として差し支えない。

10 章　梁

10.1　一般

10.1.1　暴露甲板の梁矢

暴露甲板の梁矢は，船の長さの中央において，$B/50$を標準とする。

10.1.2　梁の端の固着

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

-2.　横置梁は，肘板で肋骨に固着させなければならない。

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

-4.　端艇甲板，遊歩甲板等の横置梁の端は，ラグ固着として差し支えない。

10.1.3　縦通梁構造から横置梁構造に移る箇所

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

10.2　縦通梁

10.2.1　心距

縦通梁の心距は，次の算式による値を標準とする。

$2L + 550$（mm）

10.2.2　形状

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

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

10.2.3　縦通梁の断面係数

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

$1.14Shl^2$（cm^3）

S：縦通梁の心距（m）

h：**17.1** に規定する甲板荷重（kN/m^2）

l：隔壁と甲板横桁間又は甲板横桁間の心距（m）

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

$0.43Shl^2$（cm^3）

S，h及びl：前**-1.**による。

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

10.2.4　縦通梁を支える甲板横桁

甲板横桁は，一層甲板船では二重底の実体肋板の位置に設けなければならない。また二層以上の甲板を有する船舶でもなるべく実体肋板の位置に設けなければならない。

10.3　横置梁

10.3.1　横置梁の配置

横置梁は，横肋骨心距ごとに設けなければならない。

10.3.2　形状

横置梁は，長さと深さの比がなるべく，強力甲板の梁では 30 以下，有効甲板（強力甲板下の甲板で，船体の縦強力の

構成部材となる甲板をいう。）及び船楼甲板の梁では 40 以下の寸法とすることが望ましい。

10.3.3 横置梁の断面係数

横置梁の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。

$0.43Shl^2$（cm^2）

S：横置梁の心距（m）

h：**17.1** に規定する甲板荷重（kN/m^2）

l：梁肘板の内端から甲板縦桁間，又は甲板縦桁間の距離（m）

10.4 隔壁階段部等の梁

10.4.1 断面係数

隔壁階段部，軸路頂部及び軸路端室頂部を構成する甲板に設ける梁の断面係数は，**13.2.7** の規定に適合しなければならない。

10.5 深水タンク頂部の梁

10.5.1 断面係数

深水タンク頂部を構成する甲板に設ける梁の断面係数は，本章によるほかその甲板梁の上面を h の下端とし，梁を防撓材とみなして **14.2.3** の規定にも適合しなければならない。

10.6 特に大きい重量を支持する甲板梁

10.6.1 甲板梁の補強

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

10.7 車両甲板の梁

10.7.1 梁の断面係数

車を積載する甲板に設けられる梁の断面係数は，車輪からの集中荷重等を考慮して定めなければならない。

10.8 特殊な貨物を積載する甲板の梁

10.8.1 梁の断面係数

甲板上に概ね均等な分布荷重が作用するとみなせるもの以外の貨物を積載する場合の梁の断面係数については，それぞれの貨物による荷重の作用形態を考慮して定めなければならない。

11 章　梁柱

11.1　一般

11.1.1　甲板間の梁柱

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

11.1.2　倉内梁柱

倉内梁柱は，内竜骨又は二重底桁板の線上若しくはできる限りその近くに設けその上下端固着部は，十分な強さを有し，荷重を有効に分散する構造としなければならない。

11.1.3　梁柱の端の固着

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

11.1.4　梁柱が取付けられる部材の補強

甲板，軸路又は肋骨に梁柱を取付けるときは，その部分は十分に補強しなければならない。

11.2　梁柱の寸法

11.2.1　梁柱の断面積

梁柱の断面積は，次の算式による値以上でなければならない。

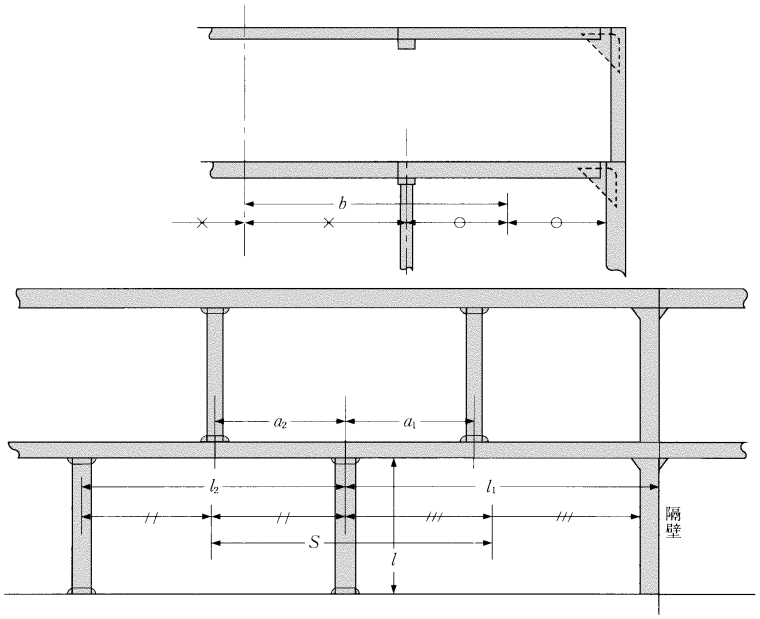
$$\frac{0.223w}{2.72-\frac{l}{k_0}}\ (cm^2)$$

l　：梁柱の下端が取付けられる内底板，甲板又は，その他の構造物の上面から，その梁柱によって支持される梁又は甲板桁の下面までの距離（m）（図 CS11.1 参照）

k_0　：梁柱の横断面の最小環動半径（cm）

w　：梁柱が支持する甲板荷重（kN）で 11.2.2 の規定による。

図 CS11.1　S，B，l 等の測り方



11.2.2 梁柱が支持する荷重

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

$kw_0 + Sbh$ （kN）

S ：その梁柱からその前後の梁柱又は隔壁防撓材若しくは防撓桁の内面に至る各区間の中心間の距離（m）（図 CS11.1 参照）

b ：その梁柱からその左右の梁柱又は肋骨の内面に至る各区間の中心間の距離（m）（図 CS11.1 参照）

h ：その甲板に対し 17.1 に規定する甲板荷重（kN/m^2）

w_0 ：上部甲板間梁柱が支持する甲板荷重（kN）

K ：当該梁柱から甲板間梁柱までの水平距離a_i（m）と，当該梁柱から梁柱又は隔壁までの距離l_j（m）に応じ次の算式による値。（図 CS11.1 参照）

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

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

-3. 当該梁柱の位置と上部甲板梁柱の位置が左右に食違うときは，前-1.及び-2.の規定を準用する。

-4. 甲板上に概ね均等な分布荷重が作用するとみなせるもの以外の貨物を積載する場合の梁柱が支持する荷重については，それぞれの貨物による荷重の作用形態を考慮して定めなければならない。貨物荷重が集中荷重として作用する場合，当該荷重を上部甲板間梁柱が支持する甲板荷重とみなして前-1.及び-2.の規定を準用して差し支えない。

11.2.3 板の厚さ

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

$0.022d_p + 4.6$ （mm）

d_p ：梁柱の実際の外径（mm）

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

11.2.4 円形梁柱の外径

中実円形梁柱及び円筒形梁柱の外径は，50 mm 以上としなければならない。

11.2.5 深水タンク内に設ける梁柱

-1. 深水タンク内に設ける梁柱には，筒形梁柱を用いてはならない。

-2. 梁柱の断面積は，11.2.1 に規定するものと，次の算式による値のうちの大きい方のもの以上でなければならない。

$1.09Sbh$ （cm^2）

S及びb ：11.2.2-1 の規定による。

h ：深水タンク頂板からオーバフロー管上端上 2 m までの距離に 0.7 を乗じた値（m）

11.3 梁柱の代りに設ける隔壁

11.3.1 構造

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

11.4 梁柱の代りに設ける囲壁

11.4.1 構造

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

12 章　甲板桁

12.1　一般

12.1.1　適用

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

12.1.2　配置

隔壁階段部及びタンク頂部の箇所では，甲板縦桁をなるべく 4.6 *m* を超えないように配置しなければならない。

12.1.3　構造

-1.　甲板桁は，下縁に面材を有する構造としなければならない。

-2.　倒止肘板は，約 3 *m* の間隔で設け桁の面材の幅が桁板の片側で 180 *mm* を超える場合は面材も支える構造でなければならない。

-3.　桁を構成する面材はその厚さをウェブの厚さ以上とし，その全幅は次の算式による値以上でなければならない。

$85.4\sqrt{d_0 l}$（*mm*）

d_0：ウェブの深さ（*m*）

l：桁の支点間距離（*m*）。ただし，有効な倒止肘板があるときは，これを支点とみなして差し支えない。

-4.　桁の深さは隔壁から隔壁に至る区間を通じ同一とし，スロットの深さの 2.5 倍未満としてはならない。

-5.　桁は十分な剛性を有し，甲板に過大な撓みや，甲板梁に過大な付加応力を及ぼさないように注意を払わなければならない。

12.1.4　端の固着

-1.　甲板桁の端の固着は **1.3.4** の規定による。

-2.　甲板桁を固着する隔壁防撓材若しくは防撓桁は，その甲板桁を支えるに十分なものでなければならない。

-3.　甲板縦桁は連続構造とするか，あるいはその端部で連続性を有効に維持するようにしなければならない。

12.2　甲板縦桁

12.2.1　桁の断面係数

-1.　強力甲板の甲板口側線外の船の中央部に設ける甲板縦桁の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。

$1.29l(lbh + kw)$（cm^3）

l　：梁柱の中心間又は梁柱の中心と隔壁との間の距離（*m*）。ただし，甲板縦桁を有効な肘板で隔壁に固着するときは，**1.3.6** の規定により修正して差し支えない。（**図 CS12.1** 参照）

b　：その桁から左右の桁又は肋骨の内面に至る各区間の中心間の距離（*m*）。（**図 CS12.1** 参照）

h　：**17.1** に規定する甲板荷重（kN/m^2）

w　：甲板間梁柱が支持する甲板荷重（*kN*）

k　：次の**(1)**及び**(2)**の規定による。

(1)　甲板縦桁を支持する梁柱又は隔壁から甲板間梁柱に至る水平距離 *a*（*m*）と *l*（*m*）との比に応じ次の算式による係数。（**図 CS12.1** 参照）

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

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

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

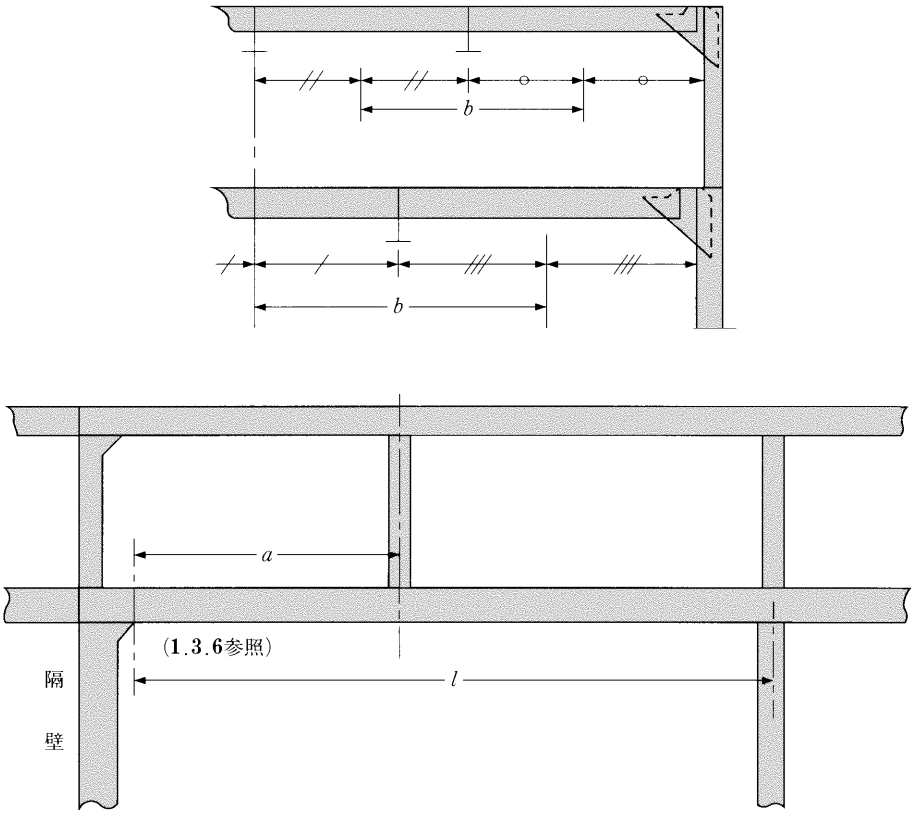
$0.484l\,(lbh + kw)$（cm^3）

l，b，h，w及び k：前**-1.**の規定による。

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

-4. 甲板上に概ね均等な分布荷重が作用するとみなせるもの以外の貨物を積載する場合の甲板縦桁の断面係数については，それぞれの貨物による荷重の作用形態を考慮して定めなければならない。貨物荷重が集中荷重として作用する場合，当該荷重を上部甲板間梁柱が支持する甲板荷重とみなして前-1.から-3.の規定を準用して差し支えない。

図 CS12.1　l，b，a の測り方



12.2.2　桁の断面二次モーメント

桁の断面二次モーメントは次による値を標準とする。

CZl（cm^4）

C：係数で強力甲板の甲板口側線外で船の中央部に設ける甲板縦桁の場合は 1.6，その他の縦桁の場合は 4.2 とする。

Z：要求断面係数で 12.2.1 の規定による値（cm^3）

l：12.2.1-1.の規定による。

12.2.3　桁のウェブの厚さ

-1. 桁のウェブの厚さは次の算式による値以上としなければならない。

$10S_1 + 2.5$（mm）

S_1：桁の防撓材の心距又は桁の深さのうちの小さいもの（m）

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

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

d_0：ウェブの深さ（m）

b，h及びl：12.2.1-1.の規定による。

-3. 深水タンク内に設ける桁のウェブの厚さは，前-1.及び-2.の算式に 1 mm を加えたもの以上でなければならない。

12.3 甲板横桁

12.3.1 桁の断面係数

-1. 甲板横桁の断面係数は，次の算式による値以上としなければならない。

$0.484l\,(lbh + kw)$（cm^3）

l ：梁柱の中心間又は梁柱の中心から梁肘板の内端までの距離（m）

b ：その桁からその前後の桁又は隔壁に至る各区間の中心間の距離（m）

h ：**17.1** に規定する甲板荷重（kN/m^2）

w及びk：**12.2.1** の規定を準用する。

-2. 甲板上に概ね均等な分布荷重が作用するとみなせるもの以外の貨物を積載する場合の甲板横桁の断面係数については，それぞれの貨物による荷重の作用形態を考慮して定めなければならない。貨物荷重が集中荷重として作用する場合，当該荷重を上部甲板間梁柱が支持する甲板荷重とみなして前**-1.**の規定を準用して差し支えない。

12.3.2 桁の断面二次モーメント

桁の断面二次モーメントは，次の算式による値を標準とする。

$4.2Zl$（cm^4）

Z ：要求断面係数で **12.3.1** の規定による値（cm^3）

l ：**12.3.1** の規定による。

12.3.3 桁のウェブの厚さ

桁のウェブの厚さは **12.2.3** の規定を準用する。

12.4 タンク内の甲板桁

12.4.1 桁の断面係数

タンク内の甲板桁の断面係数は，**12.2.1** 又は **12.3.1** の規定に適合し，かつ，**14.2.4-1.**の規定にも適合しなければならない。

12.4.2 桁の断面二次モーメント

桁の断面二次モーメントは，**14.2.4-2.**の規定を準用する。

12.4.3 桁のウェブの厚さ

桁のウェブの厚さは，**12.2.3** 又は **12.3.3** の規定に適合し，かつ，**14.2.4-3.**の規定にも適合しなければならない。

12.5 倉口側部の甲板縦桁

12.5.1 縁材の甲板上の高さが高い場合の甲板縦桁

暴露甲板の倉口のごとく縁材の甲板上の高さが高い場合は，本会の承認を得れば縁材の水平防撓材以下の部分及び水平防撓材を桁の断面係数に算入して差し支えない。

12.5.2 倉口のすみ部の強度の連続

倉口のすみ部では，倉口側部の甲板縦桁又はその延長部の面材並びに倉口端横桁の倉口の内外両部の面材を有効に結合し，強度の連続性を保つような構造でなければならない。

12.6 倉口端横桁

12.6.1 倉口端横桁の寸法

倉口端横桁に関しては，**12.3** 及び **12.4** の規定を準用する。

13 章　水密隔壁

13.1　水密隔壁の配置

13.1.1　船首隔壁*

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

(a)　当該延長部の中心点

(b)　上記前端から前方に 0.015 L_f の点

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

-3.　船首隔壁には，乾舷甲板下において，ドア，出入口，マンホール，通風ダクト等を設けてはならない。また，**13.1.5(2)** の規定により船首隔壁を船楼甲板まで延長する場合にあっては，当該隔壁延長部に設ける開口は，必要最小限に止め，かつ，これらの開口には，十分に風雨密を保つ閉鎖装置を設けなければならない。

-4.　バウドアを設ける船舶の船首隔壁の配置は，本会の適当と認めるところによる。ただし，スロープピングランプが乾舷甲板上方の船首隔壁の一部を形成する場合には，乾舷甲板上方 2.3 m を超えるランプの部分は，前**-1.**に規定する範囲を超えて前方に延長して差し支えない。この場合，ランプは，その全長にわたり風雨密としなければならない。また，前述の規定に適合しないランプは，船首隔壁の延長とはみなさない。

-5.　船首隔壁より前方のあらゆる箇所が垂直方向の制限なしに浸水すると想定し，**4.2.3** の規定に従って計算された残存確率 s_i が，最高区画喫水における積付状態，トリム無し又は船首トリムとなるあらゆる積付状態において 1 未満となってはならない。

13.1.2　船尾隔壁

-1.　すべての船舶には，適当な位置に，船尾隔壁を設けなければならない。

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

13.1.3　機関室隔壁

機関室の前後端には，水密隔壁を設けなければならない。

13.1.4　倉内隔壁

-1.　L が 67 m 以上の一般の貨物船には，**13.1.1** から **13.1.3** に規定する水密隔壁のほかに，水密の倉内隔壁を適当な間隔で設けて，水密隔壁の総数が**表 CS13.1** に掲げるもの以上となるようにしなければならない。

-2.　船舶の使用上に支障があるときは，倉内隔壁の配置は本会の承認を得れば前**-1.**の規定によらないことができる。

表 CS13.1　水密隔壁の数

L（m） 以上	未満	水密隔壁の総数
67	87	4
87	90	5

13.1.5　隔壁の高さ*

13.1.1 から **13.1.4** に規定する水密隔壁の高さは，次の**(1)**から**(3)**に規定するものを除き，少なくとも乾舷甲板までとしなければならない。

(1)　低船尾楼又は低船首楼の箇所にある水密隔壁の高さは，低船尾楼甲板，又は低船首楼甲板までとしなければならない。

(2)　乾舷甲板下に通じる閉鎖されない開口を内部に有する前部船楼，又は長い前部船楼を設ける場合は，船首隔壁は，その乾舷甲板直上の全通甲板まで延長し，かつ，風雨密としなければならない。ただし，ランプを含む当該延長部分の全部が **13.1.1** に規定される範囲内にあり，階段部を形成する甲板の部分が有効に風雨密である場合は，延長部

は，下方の船首隔壁の直上に設ける必要はない。

(3) 船尾隔壁は，乾舷甲板より下で計画最大満載喫水線以上にある甲板を，その隔壁から船尾まで水密の構造とするときは，その甲板にとどめて差し支えない。

13.1.6 構造

-1. **13.1.1** から **13.1.5** に規定する水密隔壁が強力甲板まで達しないときは，その隔壁の直上又はその近くに，強力甲板まで達する特設肋骨又は部分隔壁を設けて，船体の横強力及び横防撓性を維持するようにしなければならない。

-2. 倉内隔壁の間隔が 30 *m* を超えるときは，適当な方法によって，船体の横強力及び横防撓性を維持するようにしなければならない。

13.2 水密隔壁の構造

13.2.1 隔壁板の厚さ

隔壁板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$3.2S\sqrt{h}+2.5$（mm）

S：防撓材の心距（m）

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

13.2.2 特別な場所の隔壁板の増厚

-1. 隔壁の最下部に用いる板の厚さは，いずれの場合も，**13.2.1** の規定の厚さに 1 *mm* を加えたもの以上でなければならない。

-2. 隔壁の最下部に用いる板の上縁の高さは，二重底の箇所では内底板の上面から 610 *mm* 以上，単底の箇所では竜骨の上面から 915 *mm* 以上とし，隔壁の片側のみ二重底を設けるときは，上に規定する高さのうち大きいものとしなければならない。

-3. ビルジ水道に面する隔壁板の厚さは，**13.2.1** の規定による厚さに少なくとも 2.5 *mm* を加えたもの以上でなければならない。

-4. 船尾管又は推進軸系の貫通する箇所の隔壁板は，**13.2.1** の規定にかかわらず，二重張りとするか，又はその厚さを増さなければならない。

13.2.3 防撓材

隔壁防撓材の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。

$2.8CShl^2$（cm^3）

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

S： 防撓材の心距（m）

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

C： 係数で**表 CS13.2** による。

表 CS13.2　C の値

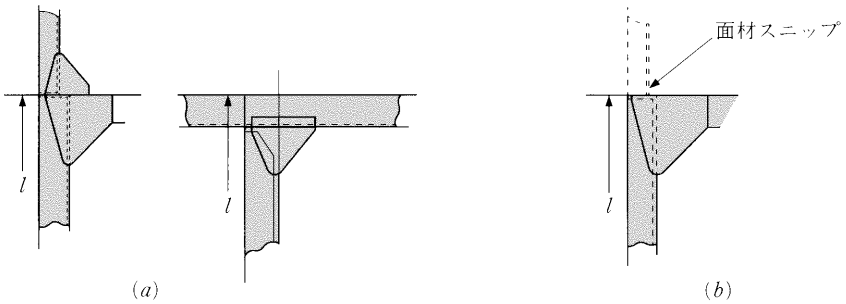
	下端	上端		
		桁支持，ラグ固着又は強固な固着	柔軟な固着	スニップ
立て防撓材	桁で支持又はラグ固着	1.00	1.15	1.35
	肘板固着	0.80	0.90	1.00
	面材スニップ，ウェブ固着	1.15	1.35	1.60
	スニップ	1.35	1.60	2.00

	他端	一端	
		桁で支持，ラグ固着又は肘板固着	スニップ
水平防撓材	桁で支持，ラグ固着又は肘板固着	1.00	1.35
	スニップ	1.35	2.00

（備考）

1. ラグ固着とは防撓材のウェブ及び面材が隔壁板,甲板及び内底板等に有効に固着され,かつその裏側が有効な支持材で補強されている構造をいう。
2. 強固な固着とは,該防撓材と同程度以上の隣接面内防撓材との肘板固着かこれと同等の固着をいう。（**図 CS13.1(a)**参照）
3. 柔軟な固着とは,梁等の直交材との肘板固着等をいう。（**図 CS13.1(b)**参照）

図 CS13.1　端部の固着



13.2.4　船首隔壁

船首隔壁の板厚及び防撓材の断面係数は，**13.2.1** 及び **13.2.3** の算式で，h を規定による値の 1.25 倍として算定したもの以上でなければならない。

13.2.5　防撓材を支える防撓桁

-1.　桁の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。

$4.75Shl^2$（cm^3）

S：桁が支える面積の幅（m）

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

l：桁の全長（m）

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

$10hl^4$（cm^4）

h及びl：前**-1.**の規定による。

-3.　桁板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$10S_1 + 2.5$（mm）

S_1：桁の防撓材の心距又は桁の深さのうちの小さいもの（m）

-4.　倒止肘板は，約 3 m の間隔で設け，桁の面材の幅が桁板の片側で 180 mm を超える場合は面材も支える構造でなけ

ればならない。

13.2.6　隔壁板，甲板等の防撓

防撓材の端部の肘板及び防撓桁の端部を固着する箇所の隔壁板，甲板及び内底板等は，必要に応じ，その裏側に有効な支持材を設けて防撓しなければならない。

13.2.7　隔壁階段部の構造

-1.　隔壁が階段状となるときは，上方隔壁の下端及び階段部の各肋骨の位置に，**10.3.3** 及び梁の心距を防撓材の心距とみなしたときの **13.2.3** の規定により，梁を設けなければならない。ただし，上方隔壁の下端の梁は，隔壁の構造を特に堅固にするときは，省略して差し支えない。

-2.　隔壁の階段部の甲板の厚さは，これと同一の高さの隔壁板とみなし，梁の心距を防撓材の心距とみなしたときの，**13.2.1** の算式による厚さに 1 *mm* を加えたもの以上でなければならない。ただし，その部分の甲板の厚さ未満としてはならない。

-3.　隔壁の階段部を支える梁柱の寸法は，階段部の上面に作用することがある水圧を考慮して定め，その梁柱の固着は，その下面に作用することがある水圧に耐えうるものでなければならない。

13.2.8　水密戸を設けるときの構造

隔壁に水密戸を設けるため，防撓材を切るか，又はその心距を増すときは，戸口に適当な枠を設け，その周囲には十分な補強を行い，戸口を設けないときの隔壁の強さ及び防撓性を保持するに十分な構造でなければならない。この場合，戸口に付ける枠は防撓材とみなしてはならない。

13.2.9　波形隔壁

-1.　波形隔壁板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$3.4CS_1\sqrt{h}+2.5$（*mm*）

h：　**13.2.1** の規定による。

S_1：面材部及びウェブ部に対し，それぞれの幅（*m*）で，**図 CS13.2** の *a* あるいは *b*

C：係数で次の値

面材部 $\frac{1.5}{\sqrt{1+(\frac{t_w}{t_f})^2}}$

ウェブ部 1.0

t_f 及び t_w：それぞれ面材部及びウェブ部の板厚（*mm*）

-2.　波形隔壁の 1/2 あたりの径間の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。

$3.6CShl^2$（cm^3）

S：　波形の 1/2（*m*）（**図 CS13.2** 参照）

h：　**13.2.3** の規定による。

l：　支点間の長さ（*m*）で**図 CS13.3** による。

C：係数で端部の固着条件により**表 CS13.3** により定まる値

表 CS13.3 において

z_0：　当該波形隔壁の径間の中央部 0.6*l* 間の 1/2 あたりの最小断面係数（cm^3）

z_1 及び z_2：端部の 1/2 あたりの断面係数（cm^3）で，立て波形隔壁の場合は，z_1 を上端，z_2 を下端の断面係数とする。ただし，**13.2.9-5.**の規定により，板厚を増厚した部分については断面係数 z_2 は，その増厚分を差引いた板厚に対する断面係数とする。

l_H：　二重底上面上のスツールの高さ（*m*）

d_H：　二重底上面におけるスツールの幅（*m*）

d_0：　波形の深さ（*m*）

図 CS13.2　S の測り方

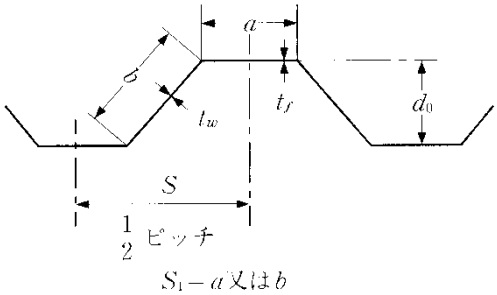


図 CS13.3　l の測り方

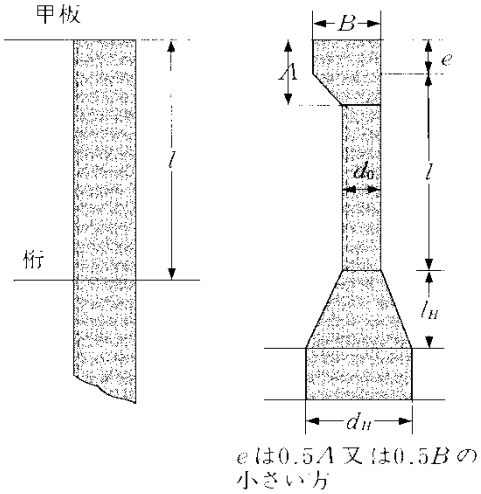


表 CS13.3　C の値

他端		一端		
		桁で支持	上端を甲板に固着	上端をスツールに固着
(1)	桁で支持下端を甲板又は二重底に固着	$\dfrac{4}{2+\frac{z_1}{z_0}+\frac{z_2}{z_0}}$	$\dfrac{4}{2.2+\frac{z_2}{z_0}}$	$\dfrac{4}{2.6+\frac{z_2}{z_0}}$
(2)	下端をスツールに固着	$\dfrac{4.8(1+\frac{l_H}{l})^2}{2+\frac{z_1}{z_0}+\frac{d_H}{d_0}}$	$\dfrac{4.8(1+\frac{l_H}{l})^2}{2.2+\frac{d_H}{d_0}}$	$\dfrac{4.8(1+\frac{l_H}{l})^2}{2.6+\frac{d_H}{d_0}}$
		ただし，**(1)**の値未満としてはならない。		

-3.　波形隔壁の端部の固着を特に強固にするときは，前**-2.**の規定による C の値を適当に減じて差し支えない。

-4.　波形隔壁の母線方向の端部 0.2l 間の板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

ウェブ部の板

$$0.0417\frac{CShl}{d_0}+2.5\ (mm)$$

ただし，次の算式による値未満としてはならない。

$$1.74\cdot\sqrt[3]{\frac{CShlb^2}{d_0}}+2.5\ (mm)$$

面材部の板

$$12a+2.5\ (mm)$$

ただし，立て波形隔壁の上端は除く。

S，h，l 及び d_0：前**-2.**の規定による。

a 及び b：面材部及びウェブ部の幅（m）

C：係数で**表 CS13.4** により定まる値。ただし，立て波形隔壁で単一スパンの場合は，同表の最上スパンに対す

る係数を適用する。

表 CS13.4　C の値

位置		上端	下端
立て波形隔壁	最上スパン	0.4	1.6
	下部スパン	0.9	1.1
水平波形隔壁の両端		1.0	

-5.　前-1.及び-4.の板厚については，13.2.2 の規定を準用しなければならない。

-6.　波形隔壁の$\frac{1}{2}$ピッチあたりの実際の断面係数は，次の算式による。

$$\frac{at_f d_0}{0.002}+\frac{bt_w d_0}{0.006}\ (cm^3)$$

a 及び b：　それぞれ面材部及びウェブ部の幅（m）

t_f 及び t_w：　それぞれ面材部及びウェブ部の板厚（mm）

d_0：波形の深さ（m）

13.3　水密戸

13.3.1　一般

-1.　水密隔壁及び水密隔壁の階段部の甲板に設ける開口には，次の 13.3.2 から 13.3.5 によって，水密閉鎖装置（以下，「水密戸」という。）を設けなければならない。

-2.　前-1.の水密戸は，船舶の運航のために必要であると本会が認める場合を除き，航海中に通常は開放したままとしてはならない。また，貨物区域を区画する水密隔壁に設けられる荷役用等の戸，ランプ等の閉鎖装置については，航海中は必ず閉鎖しておくものとしなければならない。

13.3.2　水密戸の型式

-1.　水密戸はすべり戸でなければならない。

-2.　前-1.にかかわらず，乗員が交通できる程度の小さな出入り口にあっては，13.3.4-2.の規定により遠隔閉鎖が要求される場合を除き，ヒンジ戸又はロール戸として差し支えない。

-3.　前-1.にかかわらず，貨物区域を区画する水密隔壁に設けられる荷役用等の戸，ランプ等の閉鎖装置については，すべり戸以外の戸を設けることができる。

-4.　落下閉鎖式又は重量物の落下作用で閉鎖する型式の戸は，用いてはならない。

13.3.3　構造及び水密性等

-1.　水密戸は，隔壁甲板までの水高による圧力に対して，十分な強度と水密性を有するものとし，戸わくは隔壁に有効に取り付けなければならない。なお，本会が必要と認める場合，取付け前に水密戸の水圧試験を行うことを要求することがある。

-2.　貨物区域に設置される場合，貨物等により損傷を受けない措置を施さなければならない。

13.3.4　操作

-1.　水密戸は，航海中は必ず閉鎖されているものを除き，船舶がいずれの側に 30 度横傾斜した場合においても，当該水密戸の両側から手動で操作できるものとしなければならない。

-2.　航海中に使用される水密戸及び航海中に通常は開放される水密戸は，前-1.に加え，動力により船橋から遠隔閉鎖できるものとしなければならない。ここで「船橋」とは，常時当直の人がいる場所をいい，一般には航海船橋甲板室とする。

-3.　水密戸は，遠隔操作で開くことのできるものとしてはならない。また，13.3.2-3.の適用を受ける水密戸にあっては，遠隔操作できるものとしてはならない。

13.3.5　表示装置

すべての水密戸には，船橋及び当該戸のすべての操作場所において開閉状態が確認できる表示装置が備えられなければならない。ただし，航海中は必ず閉鎖されているものについてはこの限りでない。

13.3.6　警報装置

-1.　本条で要求される警報装置への通常の電力供給の停止を知らせる可視可聴警報を船橋に設けなければならない。

-2. 遠隔閉鎖装置を備える水密戸については，戸の設置場所において遠隔閉鎖時に可聴警報を与える音響警報装置が備えられなければならない。

-3. すべり戸を含め，油圧式駆動装置により操作されるすべての水密戸においては，当該装置の制御が集中油圧装置により中央で行われるか，各戸の設置場所に設けられた独立の油圧装置で行われるかにかかわらず，それら装置に対する低液面警報装置，装置の駆動源におけるエネルギー喪失を監視するガス圧力低下警報装置又は他の有効な装置を備えること。これらの警報装置は可視可聴のものであり，船橋に設けること。

13.3.7 動力源の確保

-1. **13.3.4** から **13.3.6** で要求される遠隔閉鎖装置，表示装置及び警報装置については，主電源が喪失した場合でも機能し得るものとしなければならない。

-2. 前**-1.**の装置のための電気設備は，本会が適当と認める防水措置が施されている場合を除き，乾舷甲板下に設けてはならない。

-3. 前**-1.**の装置のためのケーブルは，**H 編 2.9.11-2.**の規定に適合するものでなければならない。

13.3.8 注意銘板

-1. 航海中に通常は閉鎖される水密戸であって，遠隔閉鎖装置を備えていないものにあっては，当該戸の両側に「航海中開放禁止」の注意銘板を設けなければならない。

-2. 航海中は必ず閉鎖されている水密戸については，当該戸の両側に「航海中使用禁止」の注意銘板を設けなければならない。また，航海中に近づき得るものについては，許可無く使用することを防止する措置を講じなければならない。

13.3.9 すべり戸

-1. すべり戸の操作のために開閉棒を用いる場合は，かみ合い段数ができる限り少ない配置とし，棒のねじ部に用いるナットは，黄銅製又は承認された材料のものでなければならない。

-2. 立てすべり式水密戸の枠の底には，ゴミがたまり戸の閉鎖を妨げるおそれのあるみぞを設けてはならない。

13.3.10 ヒンジ戸及びロール戸

-1. ヒンジ戸及びロール戸において，ヒンジ及び車輪の軸針は黄銅製又は承認された材料のものでなければならない。

-2. ヒンジ戸及びロール戸は，航海中は必ず閉鎖されているものを除き，単一動作で締付操作ができるものとしなければならない。

13.4 その他の水密構造

13.4.1 水密性の維持

水密性を維持することが要求されるトランク等は，本章の規定を満足しなければならない。

14 章　深水タンク

14.1　一般

14.1.1　用語

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

14.1.2　適用

-1.　船首尾タンク及び引火点が 60℃以下の油を積む深油タンクを除く船倉内，又は甲板間のすべての深水タンクの構造は，本章の規定による。なお水密隔壁を兼ねる部分については **13 章**の規定にも適合しなければならない。

-2.　引火点が 60℃以下の油を積む深油タンクの構造については，本章の規定のほか，**24 章**の規定を適用する。

14.1.3　タンク内の仕切壁

-1.　深水タンクは，適当な大きさとし，タンク内には，航海状態並びに液体積込，又は排出の際における，船の安定性能上の必要に応じ，縦通水密仕切壁を設けなければならない。

-2.　清水タンク，燃料タンク，その他航海時に満載に保たない深水タンクには，その構造諸材に働く動的な力を最小限にとどめるに必要な仕切壁を増設するか，深い制水板を設けなければならない。

-3.　前**-2.**の規定を適用しがたいときは，本章に規定する構造諸材の寸法を適当に増さなければならない。

-4.　縦通水密仕切壁で，航海時常に満載状態，又は空倉状態にある深水タンク内に設けられ両側から圧力を受けるものは，**13 章**に規定する水密隔壁に対する寸法のものとして差し支えない。この場合，深水タンクには深倉口等を設け，かつ，航海中タンクが満載に保たれていることを確認するための験水栓を備えなければならない。

14.2　深水タンク隔壁

14.2.1　適用

深水タンクの隔壁及び深水タンクの囲壁を構成する甲板等の構造は，特に本章に規定されていない事項については，**13 章**の規定によらなければならない。

14.2.2　隔壁板

隔壁板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$3.6S\sqrt{h}+3.5$（mm）

S：防撓材の心距（m）

h：次に示す距離のうち大きい方（m）

(1)　隔壁板の下縁からタンク頂板上，オーバフロー管の上端までの距離の$1/2$の点までの垂直距離。ただし，大きなタンクの隔壁に対しては，適当な付加水圧を考慮しなければならない。

(2)　隔壁板の下縁からオーバフロー管上端上 2.0 m までの垂直距離に 0.7 を乗じたもの。

14.2.3　防撓材

隔壁防撓材の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。

$7CShl^2$（cm^3）

S及びl：**13.2.3** の規定による。

h：立て防撓材のときは l の中央を下端とし，水平防撓材のときは上下の防撓材間の中央を下端として，次に示す距離のうち大きい方（m）

(1)　下端からタンク頂板上，オーバフロー管の上端までの距離の$1/2$の点までの垂直距離。ただし，大きなタンクの隔壁防撓材に対しては，適当な付加水圧を考慮しなければならない。

(2)　オーバフロー管の上端上 2.0 m までの垂直距離に 0.7 を乗じたもの。

C：係数で**表 CS14.1** により定まる値

表 CS14.1　C の値

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

（備考）

1. 強固な肘板固着とは，二重底又は該防撓材と同程度以上の隣接面内防撓材との肘板固着か，これと同等の固着をいう。（図 CS13.1(a)参照）
2. 柔軟な肘板固着とは,梁,肋骨等の直交材との肘板固着等をいう。（図 CS13.1(b)参照）

14.2.4　防撓材を支える防撓桁

-1. 桁の断面係数は次の算式による値以上でなければならない。

$7.13Shl^2$（cm^3）

S： 桁が支える面積の幅（m）

h： 水平桁の場合は S の中央から，立て桁の場合は l の中央から，14.2.3 で規定する h の上端の点までの垂直距離（m）

l： 桁の全長（m）

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

$30hl^4$（cm^4）

h及びl：前-1.の規定による。

-3. 桁板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$10S_1+3.5$（mm）

S_1：桁の防撓材の心距又は桁の深さのうち小さい方のもの（m）

14.2.5　支材

-1. 深水タンクの隔壁に設ける桁を，タンクを横切る有効な支材で結合する場合は，14.2.4 の規定の桁の全長（l）は，桁の端部と支材中心間又は隣接支材の中心間の距離として差し支えない。

-2. 支材の断面積は，次の算式による値以上でなければならない。

$1.3Sb_sh$（cm^2）

S及びh：14.2.4 の規定による。

b_s：支材の支持する幅（m）

-3. 支材の基部は，肘板で桁と固着しなければならない。

14.2.6　深水タンクの頂部及び底部の構造部材

深水タンクの頂部及び底部の構造部材の寸法は，これらをその位置にある深水タンク隔壁とみなし本章の規定に適合したものとしなければならない。ただし，その箇所の鋼甲板等の規定によるもの未満としてはならない。また，深水タンクの頂板の厚さについては，14.2.2 の算式による厚さに 1 mm を加えたもの以上でなければならない。

14.2.7　海水に接することのない隔壁板及び桁板

航海中，海水に接することのない隔壁板及び桁板の厚さは，14.2.2，14.2.4 より，次の値を減じたものとして差し支えない。

片面が海水に接しない板　0.5 mm

両面が海水に接しない板　1.0 mm

ただし，船底部等のビルジの溜りやすい箇所の隔壁板は，海水に接するものとみなす。

14.2.8　波形隔壁

-1. 波形隔壁板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$3.6CS_1\sqrt{h}+3.5$（mm）

S_1：**13.2.9-1.**の規定による。

h： **14.2.2** の規定による。

C： 係数で次の値

面材部 $\dfrac{1.4}{\sqrt{1+\left(\frac{t_w}{t_f}\right)^2}}$

ウェブ部 1.0

t_w 及び t_f：**13.2.9-1.**の規定による。

-2. 波形隔壁の$\frac{1}{2}$ピッチあたりの径間の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。

$7CShl^2$ （cm^3）

S： **13.2.9-2.**の規定による。

h： **14.2.3** の規定による。

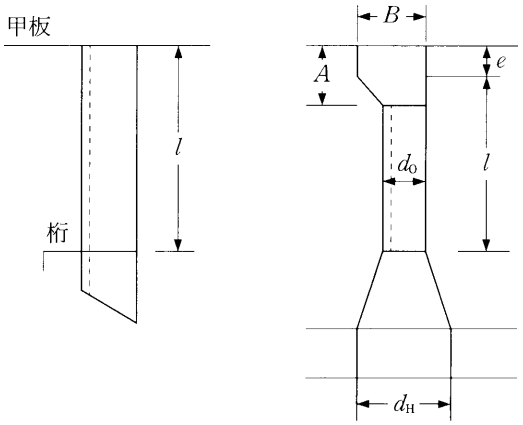
l： 支点間の長さ（m）で**図 CS14.1** による。

C： 係数で端部の固着条件により**表 CS14.3** により定まる値

ただし，下端のスツールの二重底内底板位置での船長方向の幅 d_H が，隔壁のウェブの深さ d_0 の 2.5 倍未満の場合には，l 及び C の値については本会の適当と認めるところによる。

また，立て式波形隔壁で，甲板から支点間の距離の 1/3 より上方の波形隔壁の断面係数は，上式で求められる値の 75% 以上とすることができる。

図 CS14.1　l の測り方



$$e = A - \frac{d_0}{2B}A$$

表 CS14.3　C の値

欄	下端	上端		
		桁で支持	甲板に固着	スツールに固着
(1)	桁で支持 甲板又は 二重底に固着	1.00	1.50	1.35
(2)	スツールに固着	1.50	1.20	1.00

-3. 波形隔壁の母線方向の端部 0.2l 間の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

ウェブ部の板：$0.0417\frac{CShl}{d_0}+3.5$（$mm$），ただし，次の算式による値未満としてはならない。

$$1.74\cdot\sqrt[3]{\frac{CShlb^2}{d_0}}+3.5\ (mm)$$

面材部の板： $12a+3.5$（mm），ただし，立て波形隔壁の上端は除く。

h：**14.2.3** の規定による。

C，S，d_0，a 及び b：**13.2.9-4.**の規定による。

l：前**-2.**の規定による。

14.3 深水タンクの設備

14.3.1 通水孔及び通気孔

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

14.3.2 頂部の排水

深水タンク頂部の汚水を排除するため，適当な方法を講じなければならない。

14.3.3 験水栓

14.1.3 の規定により深水タンク頂板に設けられる験水栓は，何時でも近寄ることができる位置に取付け，タンクの充水は，なるべく験水栓を開いたまま行わなければならない。

14.3.4 コファダム

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

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

15 章　縦強度

15.1　一般

15.1.1　適用の特例

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

15.1.2　強度の連続性

縦強度部材は，強度の連続性を考慮して配置されなければならない。

15.2　曲げ強度

15.2.1　船の中央部の曲げ強度

-1.　船の中央部における船体横断面の断面係数は，次のZ_σの値以上としなければならない。ただし，L が 60 m 未満の船舶であって，本会が差し支えないと認めるものについては，本-1.の規定は適用しない。

$Z_\sigma = 5.72(M_s + M_w)$（$cm^3$）

M_s：考慮している箇所の静水中縦曲げモーメント（$kN\text{-}m$）で，本会が適当と認めた計算法によって静水中における計画時のすべての積付け状態に対して縦曲げモーメントを計算し，船の長さ方向の各位置においてサギングモーメント及びホギングモーメントのそれぞれについて最大値をとる。

M_w：考慮している箇所の波浪縦曲げモーメント（$kN\text{-}m$）で，M_sのサギングモーメント及びホギングモーメントに応じて次の算式による値とする。

M_sがサギングモーメントの場合

$0.11C_1C_2{L_1}^2B\ (C_b' + 0.7)$（$kN\text{-}m$）

M_sがホギングモーメントの場合

$0.19C_1C_2{L_1}^2BC_b'$（$kN\text{-}m$）

C_1：次の算式による値

$0.03L_1 + 5$

L_1：構造用喫水 d_S における船首材の前面から，舵頭材の中心までの距離（m）をいう。ただし，L_1 は，構造用喫水 d_S における全長の 96%以上としなければならないが，97%を超える必要はない。舵頭材のない船舶（例えば，旋回式推進装置を備える船舶）にあっては，L_1 は，構造用喫水 d_S における全長（m）の 97%としなければならない。

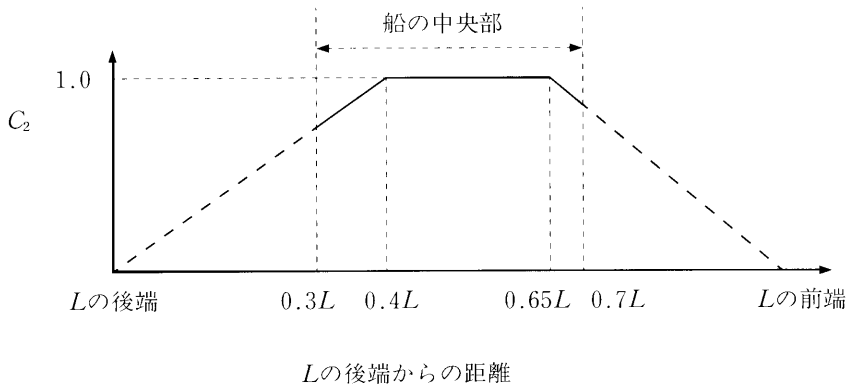
d_S：構造用喫水（m）で，この喫水にて船体の強度要求寸法を算定するものであって，満載積付状態における喫水とする。構造用喫水 d_S は，指定乾舷に対応する喫水以上としなければならない。

C_b'：構造用喫水 d_S に対する型排水容積を $L_1B_Sd_S$ で除した値とする。ただし，0.6 未満のときは 0.6 とする。

B_S：船の幅（m）で，構造用喫水 d_S における船体中央での値とする。

C_2 は，考慮している船体横断面が船の長さ方向において位置する場所により定まる係数で図 CS15.1 による値とする。

図 CS15.1　係数 C_2 の値



-2.　前**-1.**にかかわらず，L の中央においては，船体横断面の断面係数を次のW_{min}の値未満としてはならない。

$W_{min} = C_1 {L_1}^2 B\ (C_b' + 0.7)$（$cm^3$）

C_1，L_1，C_b'：前**-1.**の規定による。

-3.　L の中央における船体横断面の断面二次モーメントは，次の算式により定まる値以上としなければならない。なお，船体横断面の断面二次モーメントの算定方法については，**15.2.3** を準用する。

$3W_{min}L_1$（cm^4）

W_{min}：前**-2.**に規定する L の中央の船体横断面の断面係数

L_1：前**-1.**の規定による。

-4.　船の中央部の縦通部材の寸法は，船体横断面の断面形状の変化にともなって変わるものを除き，前**-2.**及び**-3.**により定まる L の中央の縦通部材の寸法より小としてはならない。

15.2.2　船の中央部以外の箇所における曲げ強度

船の中央部以外の箇所における船体の曲げ強度は，**17.3** の規定に適合するようなものでなければならない。

15.2.3　船体横断面係数の算定

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

(1)　算入部材は，縦強度に寄与するとみなされるすべての縦通部材とする。

(2)　強力甲板の開口は，断面係数の算定に際して，甲板断面積より減じなければならない。ただし，小開口（長さが 2.5 m 以下で，かつ，幅が 1.2 m 以下のもの）を設ける場合，強力甲板の同一横断面にある小開口の幅の合計が $0.06(B - \sum b)$以下である限り，これらの小開口はないものとみなして差し支えない。なお，$\sum b$は，当該横断面にある長さが 2.5 m を超える開口又は幅が 1.2 m を超える開口の幅の和（m）とする。

(3)　前**(2)**の規定にかかわらず，強力甲板の同一横断面にある小開口の幅の合計が，強力甲板及び船底に対する断面係数を 3%以上減少させない限り，これらの小開口はないものとみなして差し支えない。

(4)　前**(2)**又は**(3)**の適用において，小開口の中心を通り船の長さ方向に引いた線上に頂点を有し，かつ，頂角 30 度で当該開口に接する線分と，当該開口とで囲まれた範囲の部分も開口とみなす。

(5)　強力甲板に対する断面係数は，当該横断面の水平中性軸に対する断面二次モーメントを次の**(a)**及び**(b)**に示す値のうちいずれか大きい値で除したものとする。

(a)　中性軸から強力甲板梁の船側における上面までの垂直距離（m）

(b)　次の算式による値

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

Y：水平中性軸から強力甲板上の算入部材頂部までの垂直距離（m）

X：船体中心線から，強力甲板上の算入部材頂部までの水平距離（m）

この場合，Y 及び X は，算式による値が最大となる点で測るものとする。

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

15.3 座屈強度

15.3.1 圧縮座屈強度

縦曲げによる圧縮応力が大きい箇所の強力甲板，船底外板等は，圧縮座屈に対して十分耐え得るものでなければならない。

16 章　平板竜骨及び外板

16.1　一般

16.1.1　腐食に対する考慮

外板の厚さは，その使用箇所及び船舶の用途により特に腐食が多いと認められる場合には，本章の規定による厚さよりさらに増さなければならない。

16.1.2　接岸等に対する特別の考慮

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

16.1.3　可動部が外板を貫通する場合

4.1.2-3.に規定する最高区画喫水の下方の外板を貫通する可動部には，本会が認める水密密閉装置を備えなければならない。内部パッキン押さえは，水密区画が浸水した場合に乾舷甲板が没水することのないような容積の小さい水密区画内に取付けなければならない。本会が必要と認める場合，上記貫通部を含む主水密区画が浸水した場合においても，必要不可欠な又は非常用の動力，照明，船内の通信及び信号装置並びに他の非常用装置が，船内の他の部分において利用可能な状態に保持するよう要求することがある。

16.2　平板竜骨

16.2.1　平板竜骨の寸法

-1.　平板竜骨の幅は，その全長を通じて次の算式による値以上でなければならない。

$4.5L + 775$（mm）

-2.　平板竜骨の厚さは，その全長を通じて **16.3.4** に規定する船底外板の厚さに 1.5 mm を加えた値以上でなければならない。ただし，これに隣接する船底外板の厚さ未満としてはならない。

16.3　船の中央部の外板

16.3.1　最小板厚

中央部における強力甲板以下の外板の最小板厚は，次の算式による値以上でなければならない。

$0.044L + 5.6$（mm）

16.3.2　船側外板の厚さ

強力甲板の舷側厚板を除き，船の中央部の船側外板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$4.1S\sqrt{d + 0.04L} + 2.5$（$mm$）

S ： 横肋骨又は縦通肋骨の心距（m）

16.3.3　舷側厚板の厚さ

強力甲板の舷側厚板の厚さは，強力甲板の梁上側板の厚さの 75%以上でなければならない。ただし，その厚さは，これに隣接する船側外板の厚さ未満としてはならない。

16.3.4　船底外板の厚さ

船の中央部の船底外板（ビルジ部の外板を含み平板竜骨を除く）の厚さは，次の**(1)**及び**(2)**の規定による。

(1)　横肋骨式構造の場合は，次の算式による値以上でなければならない。

$4.7S\sqrt{d + 0.035L} + 2.5$（$mm$）

S ： 横肋骨心距（m）

(2)　縦肋骨式構造の場合は，次の算式による値以上でなければならない。

$4.0S\sqrt{d + 0.035L} + 2.5$（$mm$）

S ： 縦肋骨心距（m）

16.4 前後部の外板

16.4.1 前後部の外板*

強力甲板以下の外板の厚さは，船の中央部 0.4 L 間より前後では漸次その厚さを変え，船首尾部で次の算式による値以上になるように定めなければならない。ただし，**16.4.2** から **16.4.5** までに規定する厚さ未満としてはならない。

$5.6 + 0.044L$（mm）

16.4.2 船首端から 0.3 L 間の外板

船首端から 0.3 L 間の外板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$1.34S\sqrt{L} + 2.5$（mm）

S：横肋骨心距又は縦肋骨心距（m）

16.4.3 船尾端から 0.3 L 間の外板

船尾端から 0.3 L 間の外板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。なお，船尾に機関を備える船舶及び高馬力の船舶では，さらに外板の厚さについて特別の考慮を払わなければならない。

$1.20S\sqrt{L} + 2.5$（mm）

S：横肋骨心距又は縦通肋骨心距（m）

16.4.4 船首船底部の外板

6.9.2 に規定する船首船底補強部の外板の厚さは，次の**(1)**から**(3)**の規定による。ただし，バラスト積付状態時の喫水が特に小さく，船の長さに対して船の速力が大きい船舶の船首船底部の外板の厚さについては，特別な考慮を払わなければならない。

(1) バラスト積付状態時の船首喫水が 0.025 L 以下の船舶では，次の算式による値以上でなければならない。

$CS\sqrt{P} + 2.5$（mm）

C：係数で**表 CS16.1** による。ただし，αが表の中間にあるときは，補間法により定めた値とする。

S：肋骨心距及び桁板又は縦通外板防撓材の心距のうちの小なる方（m）

α：肋骨心距及び桁板又は縦通外板防撓材のうち大なる方の心距（m）を S で割った値

P：**6.9.4** の規定による。

(2) バラスト積付状態時の船首喫水が 0.037 L 以上の船舶では **16.4.1** から **16.4.2** の規定によって差し支えない。

(3) バラスト積付状態時の船首喫水が前各号の中間にあるときは，補間法により定めた値とする。

表 CS16.1　C の値

α	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0 以上
C	1.04	1.17	1.24	1.29	1.32	1.33

16.4.5 船尾材に隣接する外板及び眼鏡形ボス部の外板

船尾材に隣接する外板及び眼鏡形ボス部の外板の厚さは次の算式による値以上でなければならない。

$4.5 + 0.09L$（mm）

16.5 船楼側部の外板

16.5.1 船楼甲板を強力甲板とする場合の船楼側部の外板

船楼甲板を強力甲板とする場合には，船楼側部の外板の厚さは，**16.3.1**，**16.3.2** 及び **16.4.1** から **16.4.3** までの規定を適用して定めなければならない。ただし，船首尾部の船楼側部の外板の厚さは，**16.5.2** の規定を適用して定めて差し支えない。

16.5.2 船楼甲板を強力甲板としない場合の船楼側部の外板

船楼甲板を強力甲板としない場合には，船楼側部の外板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。ただし，5.5 mm 未満としてはならない。

船首から 0.25 L 間にある船楼側部の外板

$1.15S\sqrt{L} + 2.0$（mm）

上記以外の船楼側部の外板

$0.94S\sqrt{L}+2.0$ （mm）

S：その箇所における縦又は横肋骨心距（m）

16.5.3　船楼端部の補強

船楼端部における外板は，強度の連続性を保つよう適当な構造としなければならない。

16.6　外板の局部補強

16.6.1　開口

外板に開口を設ける場合には，開口のすみに十分な丸味を付け，必要に応じて補強しなければならない。

16.6.2　リセス

外板に海水吸入又は吐出等のためのリセスを設ける場合，その厚さは，次の算式による値以上とし，十分な剛性を有するよう必要に応じて防撓材等で補強しなければならない。

$5.0+0.07L$（mm）

16.6.3　ホーズパイプを取付ける外板及びその下方の外板

ホーズパイプを取付ける外板及びその下方の外板は，その厚さを増すか又は二重張とし，かつ，その縦縁がアンカー及びアンカーチェーンにより損傷を受けないよう適当な構造としなければならない。

17 章　甲板

17.1　甲板荷重 *h* の値

17.1.1　*h* の値

-1. 通常の貨物又は倉庫品等を積む甲板に対する甲板荷重 *h*（*kN/m*^{2}）は，次の**(1)**から**(3)**による。

(1) 考慮している場所の直上の構造配置に応じて，甲板からその直上の甲板までの船側における甲板間高さ（*m*）又は直上の甲板の倉口縁材の上縁までの高さ（*m*）を貨物の積付け高さとして，これを 7 倍した値（*kN/m*^{2}）を標準とする。ただし，甲板の単位面積当りの計画最大貨物積載重量（*kN/m*^{2}）が上記と異なる場合にはその値。なお，この場合には，貨物の積付け高さを十分考慮して定めなければならない。

(2) 暴露甲板に木材その他の貨物を積む場合は，甲板の単位面積当りの計画最大貨物積載重量（*kN/m*^{2}）又は**-2.**に規定する値のうち大きい方。

(3) 甲板梁に貨物を吊す場合又は甲板補機を有する場合は，適当に増さなければならない。

-2. 暴露甲板に対する甲板荷重 *h*（*kN/m*^{2}）は，次の**(1)**から**(4)**による。

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

$a(0.067bL - y)$（*kN/m*^{2}）

a及びb：甲板の位置に応じ，**表 CS17.1** による値。ただし，C_bが 0.7 未満の場合，*b* の値は本会の適当と認めるところによる。

y： 計画最大満載喫水線から暴露甲板までの船側における垂直距離（*m*）で，船首から 0.15 *L* の箇所より前方の甲板に対しては，船首の箇所において，船首から 0.3 *L* の箇所と船首から 0.15 *L* との間の甲板に対しては，船首から 0.15 *L* の箇所において，船首から 0.3 *L* の箇所と船尾から 0.2 *L* との間の甲板に対しては *L* の中央において，船尾から 0.2 *L* の箇所より後方の甲板に対しては，船尾の箇所においてそれぞれ測るものとする。（**図 CS17.1** 参照）

(2) 欄 II より算定される *h* は，欄 I のそれを超える必要はない。

(3) 前**(1)**及び**(2)**の規定にかかわらず，*h* は**表 CS17.2** の算式による値未満としてはならない。ただし，甲板に対する *h* は 12.8 未満としてはならない。

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

-3. もっぱら居住若しくは航海業務に充当する区域の船楼甲板及び甲板室の頂板のうち，乾舷甲板上 2 層目までの閉囲された箇所に対する *h* は 12.8 とする。

表 CS17.1　*a* 及び *b* の値

欄	甲板の位置	*a*				*b*
		甲板	梁	梁柱	甲板桁	
I	船首から 0.15 *L* の箇所より前方	14.7	9.80	4.90	7.35	1.42
II	船首から 0.15 *L* の箇所と船首から 0.3 *L* の箇所との間	11.8	7.85	3.90	5.90	1.20
III	船首から 0.3 *L* の箇所と船尾から 0.2 *L* の箇所との間	6.90	4.60	2.25	2.25(1) 3.45(2)	1.00
IV	船尾から 0.2 *L* の箇所より後方	9.80	6.60	3.25	4.90	1.15

（備考）

(1) 強力甲板の甲板口側線外で船の中央部に設ける甲板縦桁の場合

(2) (1)以外の甲板桁の場合

図 CS17.1　yを測る位置

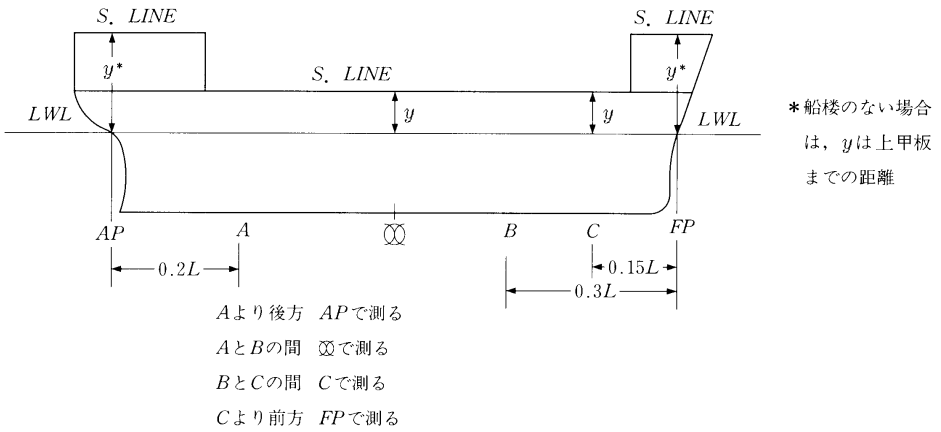


表 CS17.2　h の最小値

欄	甲板の位置	h	C の値		
			梁	梁柱，甲板縦桁，甲板横桁	甲板
I 及び II	船首から 0.3 L の箇所より前方	$C\sqrt{L+50}$	2.85	1.37	4.20
III	船首から 0.3 L の箇所と船尾から 0.2 L の箇所との間		1.37	1.18	2.05
IV	船尾から 0.2 L の箇所より後方	$C\sqrt{L}$	1.95	1.47	2.95
乾舷甲板上第二層の船楼甲板			1.28	0.69	1.95

17.2　一般

17.2.1　鋼甲板

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

17.2.2　甲板の水密

-1.　暴露甲板は，（20 章の規定による倉口等を設ける部分を除く。）水密でなければならない。

-2.　4 章の規定に適合するために水密とすることが要求される甲板にあっては，水密性の維持について特に配慮しなければならない。

17.2.3　甲板の階段部の連続性

強力甲板又は，有効甲板（強力甲板下の甲板で船体の縦強力の構成部材となる甲板をいう。以下同じ）に高さの違いがある場合には，ゆるやかな傾斜で接続させるか，甲板を構成する諸材を相互に延長し，膜板，桁板，肘板等で有効に結合し，強度の連続性を保持するよう特に注意しなければならない。

17.2.4　甲板口の補強等

-1.　強力甲板又は有効甲板に設ける倉口その他の甲板口は四隅に十分な丸みを付け，必要に応じ適当に補強しなければならない。

-2.　貨物用倉口の倉口隅部に斜板や防護材等の付属品を設ける場合には，付属品を強力甲板に直接溶接固着してはならない。

17.2.5　丸形ガンネル

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

17.3　強力甲板の有効断面積

17.3.1　用語

強力甲板の有効断面積とは，中央部 0.5 L 間以上を縦通するか又は縦通すると認められる鋼甲板等の船体中心線の各側

における断面積をいう。

17.3.2　強力甲板の有効断面積

-1.　15 章の規定により船体横断面の断面係数が規定される船の中央部の箇所では，その規定を満足したもの以上となるよう定めなければならない。

-2.　船の中央部より前後では，強力甲板の有効断面積を船の中央部の端部の値より漸次減じても差し支えない。ただし，L の前後端からそれぞれ 0.15 L の箇所において中央に機関を備える船舶では L の中央の有効断面積の 40%，船尾に機関を備える船舶では 50%未満としてはならない。

-3.　船の中央部以外の箇所の船体横断面の断面係数が本会の承認を得た値以上の場合は，前-2.のただし書の規定を適用しなくても差し支えない。

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

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

17.3.4　長い船尾楼内の強力甲板の有効断面積

長い船尾楼内の強力甲板の有効断面積は，17.3.2 の規定にかかわらず，適当に参酌して差し支えない。

17.3.5　船楼甲板を強力甲板とする場合の船楼内の甲板

船楼甲板を強力甲板とする場合には，船楼外の強力甲板は有効断面積を減ずることなく，ほぼ 0.05 L の長さにわたり船楼内に延長し，それより内側においては漸次厚さを減じて差し支えない。

17.4　鋼甲板

17.4.1　鋼甲板の厚さ

-1.　鋼甲板の厚さは次の**(1)**又は**(2)**による。ただし，船楼，甲板室内等の閉囲された箇所では，1 mm 減じても差し支えない。

(1)　強力甲板の鋼甲板の厚さは，次による。

(a)　縦式構造で甲板口側線外の船の中央部の甲板

$1.47S\sqrt{h}+2.5$（mm）

S：縦通梁の心距（m）

h：17.1 に規定する甲板荷重（kN/m^2）

(b)　横式構造で甲板口側線外の船の中央部の甲板

$1.63S\sqrt{h}+2.5$（mm）

S：横置梁の心距（m）

h：**(a)**による。

(c)　縦式又は横式構造で甲板口側線外の船の中央部以外の甲板

$1.25S\sqrt{h}+2.5$（mm）

S：縦通梁又は横置梁の心距（m）

h：**(a)**による。

(2)　強力甲板以外の鋼甲板の厚さは，次による。

$1.25S\sqrt{h}+2.5$（mm）

S 及び h は**(1)(c)**による。

-2.　甲板口側線内の甲板を縦通梁構造とする場合は，甲板の座屈防止のため十分な注意を払わなければならない。

17.4.2　タンクの頂部を構成する甲板

タンクの頂部を構成する鋼甲板の厚さは，梁の心距を防撓材の心距とみなしたときの 14.2.2 の規定による厚さ以上としなければならない。

17.4.3　隔壁階段部等を構成する甲板

軸路頂部，軸路端室頂部又は隔壁階段部を構成する鋼甲板の厚さは，梁の心距とみなしたときの 13.2.7-2.の規定による厚さ以上としなければならない。

17.4.4　ボイラ又は冷蔵倉下部の甲板

-1.　ボイラの下の有効甲板の鋼甲板の厚さは，規定の厚さに 3 mm を加えたもの以上としなければならない。

-2. 冷蔵倉下部の鋼甲板の厚さは，規定の厚さに 1 *mm* を加えたもの以上としなければならない。ただし，鋼甲板の防食に対して十分な考慮が払われているときは，厚さを増す必要はない。

17.4.5 車両甲板の板厚

車両を積載する甲板の板厚は，車輪からの集中荷重等を考慮して定めなければならない。

17.4.6 特殊な貨物を積載する甲板の板厚

甲板上に概ね均等な分布荷重が作用するとみなせるもの以外の貨物を積載する場合の甲板の板厚については，それぞれの貨物による荷重の作用形態を考慮して定めなければならない。

18 章　船楼及び甲板室

18.1　一般

18.1.1　適用等

-1.　船舶には船首楼を設けなければならない。ただし，本会が十分と認める船首乾舷を有する場合は省略して差し支えない。

-2.　船楼及び甲板室の構造及び寸法は，本章に規定されていない事項については，該当各章の規定による。

-3.　本章の規定は，乾舷甲板上第 3 層目までの船楼及び甲板室について定めたものである。第 3 層目より上層の船楼及び甲板室の構造及び寸法は，本会の適当と認めるところによる。

-4.　特に乾舷の大きい船舶の船楼及び甲板室では，本会の承認を得て，隔壁の構造を適当に軽減することができる。

18.2　構造等

18.2.1　水頭 *h*

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

$ac\ (bf - y)$（m）

a：次の算式による値

第 1 層目の保護されない前端壁

$$2.0 + \frac{L_1}{120}$$

第 2 層目の保護されない前端壁

$$1.0 + \frac{L_1}{120}$$

側壁，保護された前端壁及び第 3 層目の保護されない前端壁

$$0.5 + \frac{L_1}{150}$$

船体中央より後方にある後端壁

$$0.7 + \frac{L_1}{1000} - 0.8\frac{x}{L_1}$$

船体中央より前方にある後端壁

$$0.5 + \frac{L_1}{1000} - 0.4\frac{x}{L_1}$$

b：次の算式による値

$\frac{x}{L_1}$が 0.45 未満の場合

$$1.0 + \left(\frac{0.45 - \frac{x}{L_1}}{C_{b1} + 0.2}\right)^2$$

$\frac{x}{L_1}$が 0.45 以上の場合

$$1.0 + 1.5\left(\frac{\frac{x}{L_1} - 0.45}{C_{b1} + 0.2}\right)^2$$

x：隔壁又は，周壁から後部垂線までの距離（m）。側壁では側壁の中央から後部垂線までの距離とする。ただし，側壁の長さが 0.15 L_1 を超える場合には，0.15 L_1 を超えないようなほぼ等しい区画に分け，それぞれの区画の中央から後部垂線までの距離とする。

C_{b1}：方形係数。ただし，C_b が 0.6 以下のときは 0.6 とし，0.8 以上のときは 0.8 とする。また，船体中央より前方にある後端壁の b を算定する場合は，C_{b1} を 0.8 とする。

c： 係数で

船楼端隔壁に対しては 1.0

甲板室周壁に対しては，$0.3+0.7\frac{b'}{B'}$ただし，$\frac{b'}{B'}$の値が 0.25 未満のときは 0.25 とする。

b'：考慮している位置における甲板室の幅（m）

B'：考慮している位置における暴露甲板上で測った船の幅（m）

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

f： 次の算式による値

$$\frac{L_1}{10}e^{-\frac{L_1}{300}}-\left[1-\left(\frac{L_1}{150}\right)^2\right]$$

L_1：構造用喫水 d_Sにおける船首材の前面から，舵頭材の中心までの距離（m）をいう。ただし，L_1は，構造用喫水 d_Sにおける全長の 96%以上としなければならないが，97%を超える必要はない。舵頭材のない船舶（例えば，旋回式推進装置を備える船舶）にあっては，L_1は，構造用喫水 d_Sにおける全長（m）の 97%としなければならない。

d_S：構造用喫水（m）で，この喫水にて船体の強度要求寸法を算定するものであって，満載積付状態における喫水とする。構造用喫水 d_Sは，指定乾舷に対応する喫水以上としなければならない。

-2. 前-1.の規定にかかわらず，水頭は**表 CS18.1** により定まる値未満としてはならない。

表 CS18.1

	$L_1 \leq 50\ m$	$50\ m < L_1 \leq 90\ m$
第 1 層目の保護されない前端壁	3.0（m）	$2.5+\frac{L_1}{100}$（m）
その他	1.5（m）	$1.25+\frac{L_1}{200}$（m）

18.2.2 隔壁及び周壁の板の厚さ

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

$3S\sqrt{h}$（mm）

h：**18.2.1** に規定する水頭（m）

S：防撓材の心距（m）

-2. 前-1.の規定にかかわらず，隔壁及び周壁の板の厚さは次の算式による値未満としてはならない。

(1) L_1≧65m の場合

第 1 層目の隔壁板 $5.0+\frac{L}{100}$ $5.0+\frac{L_1}{100}$（mm）

その他の隔壁板 $4.0+\frac{L_1}{100}$（mm）

ただし，5 mm 以上とすること。$4.0+\frac{L}{100}$

(2) L_1<65m の場合

第 1 層目の保護されない前端壁 5.0（mm）

その他の隔壁板 4.0（mm）

18.2.3 防撓材

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

$3.5Shl^2$（cm^3）

S及びh：**18.2.2** による。

l：その箇所の甲板間距離（m）。ただし，その値が 2 m 未満のときは 2 m とする。

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

18.3 船楼端隔壁等に設ける出入口の閉鎖装置

18.3.1 出入口の閉鎖装置

-1. 閉囲された船楼の端隔壁の出入口及び乾舷甲板下の場所又は閉囲された船楼内の場所に通じる昇降口を保護する甲板室の出入口に設ける戸は，次の**(1)**から**(5)**までの規定によるものでなければならない。

(1) 鋼又は同等の材料で，隔壁に常設的，かつ，強固に取付けたものであること。

(2) 構造堅ろうで，開口のない隔壁と同等の強さがあり，これを閉じた場合は風雨密となること。

(3) 風雨密を保持する装置は，ガスケットおよびその締付装置あるいはこれらと同等の方法により構成するものとし，隔壁又は戸に恒久的に取付けたものであること。

(4) 戸は，隔壁の両側から操作できること。

(5) ヒンジ戸は，原則として外開きであること。

-2.

(1) 前**-1.**の出入口の敷居の甲板上面上の高さは，少なくとも 380 *mm* としなければならない。ただし，昇降口を保護するものにあっては，**19.4.2** の規定によらなければならない。また，本会が必要と認める場合は，これ以上の高さを要求することがある。

(2) 取り外し式の敷居は，原則として認められない。

-3. 低船尾楼上の甲板室の頂部にある出入口又はその高さが低船尾楼の標準高さ以上でかつ船楼の標準高さより低い船楼上の甲板室の頂部にある出入口は，適切な閉鎖装置を設けなければならない。ただし，甲板室の高さが船楼の標準高さ以上であるならば，その閉鎖装置は有効な甲板室又は昇降口によって保護されなくてもよい。船楼の標準高さに満たない高さの甲板室上にある甲板室の頂部にある出入口についても同様に扱って差し支えない。

18.4 ばら積貨物船，鉱石運搬船及び兼用船等に対する追加要件

B 編 1.3.1(13)に定義するばら積貨物船及び **B 編 1.3.1(19)**に定義するセルフアンローダ船にあっては，次の**(1)**から**(5)**の規定に従う船首楼を設けなければならない。

本船の配置等により，本規定を適用し難い場合は本会の適当と認めるところによる。

(1) 船首楼は閉囲された船楼とすること。

(2) 船首楼は乾舷甲板上に位置し，その後端壁が最前端貨物倉の前端隔壁直上またはそれより後方に位置すること。（**図 CS18.1** 参照）

(3) 船首楼高さ H_F は，次の**(a)**及び**(b)**に定める値以上とすること。

(a) $H_C + 0.5$（*m*）。ただし，H_C は最前端貨物倉の倉口縁材高さ。

(b) **表 CS18.2** に掲げる船楼の標準高さ（*m*）。ただし，L_f の値が表の中間にあるときは，一次補間法により定めた値とする。

(4) 最前端貨物倉の倉口蓋及び倉口縁材の設計荷重において，最前端貨物倉の前端倉口縁材の荷重及び最前端貨物倉倉口蓋前端に働く船尾方向の圧力を減じる場合には，船首楼甲板後端と最前端貨物倉の前端倉口縁材の距離 l_F（*m*）が，次の算式を満足すること。

$$l_F \leq 5\sqrt{H_F - H_C}$$

H_F 及び H_C：前**(3)**による

(5) 船首楼甲板上には，倉口縁材及び倉口蓋を保護する目的でブレイクウォータを設けてはならない。その他の目的により設ける場合にあっては，ブレイクウォータ後端から船首楼甲板後端までの距離 l_w（*m*）は，次の算式を満足すること。

$$l_w \geq H_B / \tan 20^\circ$$

H_B：ブレイクウォータ高さ（*m*）

図 CS18.1

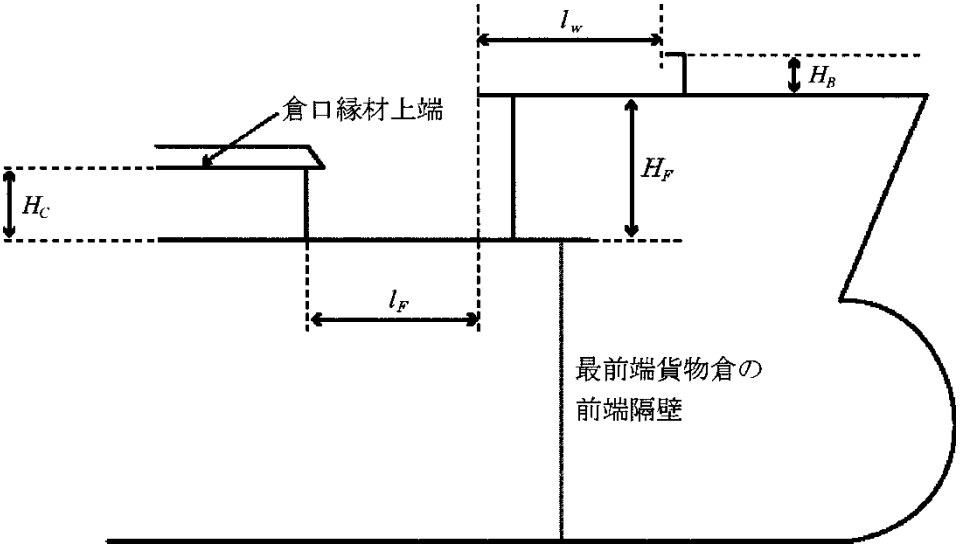


表 CS18.2　　船楼の標準高さ

船の乾舷用長さ（L_f）	船楼の標準高さ（m）
75 m 以下	1.80
125 m 以上	2.30

19 章　倉口，機関室口その他の甲板口

19.1　一般

19.1.1　規定の参酌

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

19.1.2　暴露甲板の位置

本章の規定の適用にあたり，暴露甲板の位置を次のように分類する。

位置 I　乾舷甲板及び低船尾楼甲板の暴露部並びにL_fの前端から 0.25L_fの箇所より前方にある船楼甲板の暴露部

位置 II　L_fの前端から 0.25L_fの箇所より後方にあり乾舷甲板より標準船楼高さ 1 層分以上上方に位置する船楼甲板の暴露部，又は，L_fの前端から 0.25L_fの箇所より前方にあり乾舷甲板より標準船楼高さ 2 層分以上上方に位置する船楼甲板の暴露部

19.1.3　定義

19.2 の規定において，使用される用語の定義は，次のとおりとする。

(1) タイプ 1 船舶とは，次**(2)**で規定する船種以外の船舶とする。

(2) タイプ 2 船舶とは，**B 編 1.3.1(13)**に定義する鉱石運搬船及び鉱石運搬船兼油タンカー（*CSR* の付記を有する船舶を除く）並びに **B 編 1.3.1(19)**に定義するセルフアンローダ船とする。

19.2　倉口

19.2.1　適用

-1.　暴露部に設ける貨物用その他の倉口の構造及び閉鎖装置は，**19.2** の規定によるものと同等以上の効力を有するものでなければならない。

-2.　荷重条件又は構造様式が本節の各規定によらない場合には，本会が適当と認める計算方法によらなければならない。

-3.　非暴露部の倉口蓋及び倉口縁材並びに漁船の倉口蓋及び倉口縁材については，本会が適当と認めるところによる。

19.2.2　一般規定

-1.　鋼製蓋板，鋼製ポンツーン蓋及び鋼製風雨密蓋を形成する桁部材及び防撓材は，その全幅及び全長にわたり連続的に取り付けなければならない。不連続となる場合は，十分な荷重伝達ができるよう適切に配置し，かつ端部をスニップ固着してはならない。

-2.　防撓材に平行な桁部材の心距は，桁部材の全長の 1/3 を超えてはならない。ただし，有限要素法解析による強度計算を行う場合はこの限りではない。

-3.　倉口縁材の防撓材は，その全幅，全長にわたり可能な限り連続的に取り付けなければならない。

19.2.3　ネット寸法手法

-1.　別に規定する場合を除き，本節に規定される構造寸法は腐食予備厚を含まない寸法（以下，「ネット寸法」という。）とする。

-2.　ネット寸法とは，**19.2.5** 及び **19.2.9** の規定により算出される各部材に要求される最小寸法とする。

-3.　要求グロス寸法は，ネット寸法に次の**-4.**に規定する腐食予備厚 t_c を加えた値以上としなければならない。

-4.　鋼製蓋板，鋼製ポンツーン蓋及び鋼製風雨密蓋（以下，「鋼製倉口蓋」という。）の腐食予備厚は，船種，倉口蓋の構造様式及び対象部材に応じて，**表 CS19.1** による。なお，倉口縁材を構成する部材のうち，**表 CS19.1** に規定されない部材の腐食予備厚については，本会の適当と認めるところによる。

-5.　有限要素法解析により強度評価を行う場合のモデルは，ネット寸法としなければならない。

表 CS19.1　腐食予備厚 t_c

タイプ	船種	構造様式		t_c（mm）
タイプ 1 船舶	下記以外の船舶	単板構造の鋼製倉口蓋		2.0
		二重張構造の鋼製倉口蓋	頂板，側板及び底板	1.5
			内部構造部材	1.0
		倉口縁材，倉口縁材ステイ及び倉口縁材に付く防撓材		1.5
	コンテナ運搬船 自動車運搬船	鋼製倉口蓋（全般）		1.0
		倉口縁材，倉口縁材ステイ及び倉口縁材に付く防撓材		1.5
タイプ 2 船舶	鉱石運搬船 鉱石運搬船兼油タンカー セルフアンローダ船 （**B 編 1.3.1(13)**（*CSR* の付記を有する船舶を除く）及び**(19)**に定義する船舶）	単板構造の鋼製倉口蓋		2.0
		二重張構造の鋼製倉口蓋	頂板，側板及び底板	2.0
			内部構造部材	1.5
		倉口縁材，倉口縁材ステイ及び倉口縁材に付く防撓材		1.5

（備考）

(1)　非暴露部の倉口蓋及び倉口縁材（倉口縁材ステイ及び縁材に付く防撓材を含む）については，本会が適当と認めるところによる。

(2)　タイプ 1 船舶及びタイプ 2 船舶の定義は，**19.1.3** による。

19.2.4　鋼製倉口蓋，倉口梁及び倉口縁材の設計荷重*

19.2 の適用を受ける鋼製蓋板，鋼製ポンツーン蓋，鋼製風雨密蓋，倉口梁倉口縁材の設計荷重は，次の**(1)**から**(5)**による値とする。

(1)　垂直波浪荷重P_{HC}（kN/m^2）は，**表 CS19.2** による。ただし，**(3)**及び**(4)**に規定する貨物荷重と同時に考慮する必要は無い。特に大きい乾舷を有する船舶については本会の適当と認めるところによる。

(2)　水平波浪荷重 P_A（kN/m^2）は，次の算式により定まる値とする。ただし，**表 CS19.3** により定まる値未満としてはならない。なお，移動防止用装置を支持する構造部材を評価する場合を除き，倉口蓋の直接強度計算に水平波浪荷重を考慮する必要は無い。

$$P_A = f_n f_c [f_b C_1 - \mathrm{y}]$$

f_n：次の算式による値

保護されない前端倉口縁材及び前端倉口蓋縁部材の場合：

$$20 + \frac{L'}{12}$$

表定乾舷よりも標準船楼高さの 1 層分以上上方に位置する乾舷甲板にある，保護されない前端倉口縁材及び前端倉口蓋縁部材の場合：

$$10 + \frac{L'}{12}$$

倉口縁材側板及び倉口蓋縁部側板並びに保護された前端倉口縁材及び前端倉口蓋縁部材の場合：

$$5 + \frac{L'}{15}$$

船体中央より後方にある後端倉口縁材及び後端倉口蓋縁部材の場合：

$$7 + \frac{L'}{100} - 8\frac{x}{L_1}$$

船体中央より前方にある後端倉口縁材及び後端倉口蓋縁部材の場合：

$$5+\frac{L'}{100}-4\frac{x}{L_1}$$

L'：船の長さL_1（m）

L_1：構造用喫水 d_Sにおける船首材の前面から，舵頭材の中心までの距離（m）をいう。ただし，L_1は，構造用喫水 d_Sにおける全長の 96%以上としなければならないが，97%を超える必要はない。舵頭材のない船舶（例えば，旋回式推進装置を備える船舶）にあっては，L_1は，構造用喫水 d_Sにおける全長（m）の 97%としなければならない。

d_S：構造用喫水（m）で，この喫水にて船体の強度要求寸法を算定するものであって，満載積付状態における喫水とする。構造用喫水 d_Sは，指定乾舷に対応する喫水以上としなければならない。

C_1：次の算式による値

$$C_1=10.75-\left(\frac{300-L_1}{100}\right)^{1.5}$$

c_L：係数で 1.0 とする。

f_b：次の算式による値

$\frac{x}{L_1}$が 0.45 未満の場合：　$1.0+\left(\frac{0.45-\frac{x}{L_1}}{C_{b1}+0.2}\right)^2$

$\frac{x}{L_1}$が 0.45 以上の場合：　$1.0+1.5\left(\frac{\frac{x}{L_1}-0.45}{C_{b1}+0.2}\right)^2$

x　：　考慮している倉口縁材又は倉口蓋縁部材から後部垂線までの距離（m）。側板では側板の中央から後部垂線までの距離とする。ただし，側板の長さが 0.15 L_1を超える場合には，0.15 L_1を超えないようなほぼ等しい区画に分け，それぞれの区画の中央から後部垂線までの距離とする。

C_{b1}：　方形係数。ただし，C_bが 0.6 以下のときは 0.6 とし，0.8 以上のときは 0.8 とする。また，船体中央より前方にある後端倉口縁材及び後端倉口蓋縁部材のf_bを算定する場合は，C_{b1}を 0.8 とする。

f_c：次の算式による値。ただし，$\frac{b'}{B'}$の値が 0.25 未満のときは 0.25 とする。

$$0.3+0.7\frac{b'}{B'}$$

b'：　考慮している位置における倉口縁材の幅（m）

B'：　考慮している位置における暴露甲板上で測った船の幅（m）

y：計画最大満載喫水線から，防撓材の寸法を算定するにあたっては防撓材のスパン中央まで，周縁部材の板の厚さを算定するにあたっては板の中央までの垂直距離（m）

(3) 鋼製倉口蓋上に積載される貨物による荷重は次の**(a)**及び**(b)**による。なお，部分積付状態についても考慮しなければならない。

(a) 横傾斜していない状態で，船体の上下揺れ及び縦揺れにより鋼製倉口蓋に作用する分布荷重P_L（kN/m^2）は，次の算式により定まる値とする。

$$P_L=P_{Cargo}(1+a_V)$$

P_{Cargo}：一様に分布する静的貨物荷重（kN/m^2）

a_V：上下方向の付加加速度で，次の算式による値

$$a_V=\frac{0.11mV'}{\sqrt{L_1}}$$

m：次の算式による値

$0\le\frac{x}{L_1}\le0.2$の場合：　$m_0-5(m_0-1)\frac{x}{L_1}$

$0.2<\frac{x}{L_1}\le0.7$の場合：　1.0

$0.7<\frac{x}{L_1}\le1.0$の場合：　$1+\frac{m_0+1}{0.3}\left(\frac{x}{L_1}-0.7\right)$

m_0：次の算式による値

$$m_0=1.5+\frac{0.11V'}{\sqrt{L_1}}$$

V'：**A 編 2.1.8** に定める船の速力（kt）。ただし，$\sqrt{L_1}$未満の場合は$\sqrt{L_1}$とする。

x及びL_1：前**(2)**による。

(b) 横傾斜していない状態で，船体の上下揺れ及び縦揺れにより鋼製倉口蓋に作用する集中荷重P（kN）は，次の算式により定まる値とする。ただし，コンテナによる荷重に関しては，次の**(4)**の規定によらなければならない。

$$P = P_S(1 + a_V)$$

P_S：貨物による静的集中荷重（kN）

a_V：前**(a)**による。

(4) 倉口蓋上にコンテナを積載する場合については，次の**(a)**から**(c)**による。

(a) 横傾斜している状態で，船体の上下揺れ，縦揺れ及び横揺れによりコンテナスタック最下部の隅金物に作用する動的荷重（kN）は，次の算式により定まる値とする（**図 CS19.1** 参照）。コンテナの部分積付状態を考慮する場合にあっては，本会の適当と認めるところによる。

$$A_Z = 9.81\frac{M}{2}(1 + a_V)\left(0.45 - 0.42\frac{h_m}{b}\right)$$

$$B_Z = 9.81\frac{M}{2}(1 + a_V)\left(0.45 + 0.42\frac{h_m}{b}\right)$$

$$B_Y = 2.4M$$

M ：コンテナスタックの合計重量（t）で，次による。

$$M = \sum W_i$$

h_m：コンテナスタックの倉口蓋の頂板からの設計重心高さ（m）であり，各コンテナの重心を各コンテナの中心とする場合，次による。

$$h_m = \sum\frac{(z_i W_i)}{M}$$

z_i ：倉口蓋の頂板から i 番目のコンテナの中心までの距離（m）

W_i：i 番目のコンテナ重量（t）

b ：固定用金具の中心間の距離（m）

A_Z及びB_Z：コンテナスタック最下部の隅金物に働く上下方向の支持力（kN）

B_Y：コンテナスタック最下部の隅金物に働く横方向の支持力（kN）

a_V：前**(3)**による。

(b) 前**(a)**の適用の詳細は次による。

i) 設計に用いたA_Z及びB_Zの値は，提出用承認図面に記載すること。

ii) 貨物固縛の計算に使用するコンテナスタック最下部の隅金物に作用する動的荷重の値は，原則として，前**(a)**により求めた値以下とすること。

(c) 横傾斜していない状態で，船体の上下揺れ及び縦揺れにより，コンテナスタック最下部の隅金物に作用する集中荷重 P_{stack}（kN）は，次の算式により定まる値とする。

$$P_{stack} = 9.81\frac{M}{4}(1 + a_V)$$

a_V：前**(3)**による。

M ：前**(a)**による。

(5) タイプ 2 船舶において，倉口縁材の強度評価で考慮する波浪荷重P_{coam}は次の**(a)**又は**(b)**による。

(a) 最前端貨物倉の前端倉口縁材： 290 kN/m^2

ただし，**C 編 2-3 編 11.1** の規定に従う船首楼が設置されている場合は，220 kN/m^2 として差し支えない。

(b) 前**(a)**以外の倉口縁材： 220 kN/m^2

(6) 前**(1)**から**(5)**の荷重に加え，船体の弾性変形により生じる荷重が作用する場合，発生する応力は，**19.2.5-1.(1)**に規定する基準を満足しなければならない。

(7) タイプ 2 船舶において，移動防止装置の強度評価で考慮する設計波浪荷重$P_{stopper}$は，次の**(a)**又は**(b)**による。

(a) 最前端貨物倉の倉口蓋に対する移動防止装置

(i) 倉口蓋前端に働く船長方向の圧力： 230 kN/m^2

ただし，**C 編 2-3 編 11.1** の規定に従う船首楼が設置されている場合は，175 kN/m^2 として差し支えない。

(ii) 船幅方向の圧力： 175 kN/m^2

(b) 前**(a)**以外の倉口蓋に対する移動防止装置

倉口蓋前端に働く船長方向の圧力及び船幅方向の圧力： 175 kN/m^2

表 CS19.2　垂直波浪荷重 P_{HC}(*1) (*2)（kN/m^2）

		P_{HC}（kN/m^2）
位置 I	船首部 $0.25L_f$ 間	$\frac{9.81}{76}\left\{(4.28L_f+28)\frac{x}{L_f}-1.71L_f+95\right\}$(*3)
	その他	$\frac{9.81}{76}(1.5L_f+116)$
位置 II		$\frac{9.81}{76}(1.1L_f+87.6)$

（備考）

(*1) L_f：**A 編 2.1.3** に定義する船の乾舷用長さ（m）

x：L_fの後端から鋼製倉口蓋の長さ中央位置までの距離（m）

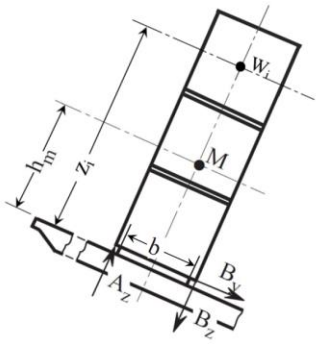
(*2) 位置 I 及び位置 II 以外の暴露部における倉口に対するそれぞれの荷重は，本会が適当と認めるところによる。

(*3) 乾舷甲板から標準船楼高さ以上上方に位置する倉口に対しては，$\frac{9.81}{76}(1.5L_f+116)$（$kN/m^2$）として差し支えない。

表 CS19.3

保護されない前端倉口縁材及び前端倉口蓋縁部材	その他
$25+\frac{L_1}{10}$	$12.5+\frac{L_1}{20}$

図 CS19.1　倉口蓋上のコンテナによる力



19.2.5　鋼製倉口蓋及び倉口梁の強度基準

-1.　許容応力及び撓み制限

(1)　すべての倉口蓋の構造部材は，次の基準を満足しなければならない。

シェル要素の場合，原則として　$\sigma_{vm} \le \sigma_a$

ロッド又はビーム要素の場合，原則として　$\sigma_{axial} \le \sigma_a$

σ_a：許容応力で，**表 CS19.4** による。

σ_{vm}：　ミーゼス応力（N/mm^2）で，次による。

$$\sigma_{vm}=\sqrt{\sigma_x^2-\sigma_x\sigma_y+\sigma_y^2+3\tau_{xy}^2}$$

σ_{axial}：　ロッド又はビーム要素の軸応力（N/mm^2）

σ_x：x 軸方向の直応力（N/mm^2）

σ_y：y 軸方向の直応力（N/mm^2）

τ_{xy}：x-y 平面のせん断応力（N/mm^2）

x，y：　考慮する部材要素の平面における二次元直交座標系でのそれぞれの座標軸

σ_Y：使用材料の規格最小降伏応力（N/mm^2）。ただし，降伏点が 355 N/mm^2 を超える材料を使用する場合については，本会の適当と認める値とする。

(2) 鋼製ポンツーン蓋及び倉口梁の等価応力はσ_{vm}（N/mm^2）は，$0.68\sigma_Y$を超えてはならない。ただし，σ_Yは，前**(1)**の規定による。

(3) 鋼製蓋板及び鋼製風雨密蓋の非対称な面材が付く桁部材にあっては，有限要素法解析により検討する場合，次の**(a)**又は**(b)**により等価応力σ_{vm}（N/mm^2）を求めなければならない。

(a) 詳細メッシュ要素による検討

(b) 考慮する要素の中心での応力の値又は端部での応力の値のうち，いずれか大きい方の値による検討

(4) 撓み制限は次の**(a)**及び**(b)**による。

(a) 鋼製蓋板，鋼製ポンツーン蓋及び鋼製風雨密蓋並びに倉口梁に垂直波浪荷重が作用した場合の桁部材の垂直方向の撓み量は，次による値を超えてはならない。ただし，lは桁部材の最大支点間距離とする。

鋼製蓋板及び鋼製風雨密蓋の場合：$0.0056l$

鋼製ポンツーン蓋及び倉口梁の場合：$0.0044l$

(b) 鋼製倉口蓋上に多様な積付方法（例えば，2 つの 20 *feet* コンテナの上に 40 *feet* コンテナを積載する方法）でコンテナ積載が計画される場合については，鋼製倉口蓋の変形量について特別な注意を払うこと。また，鋼製倉口蓋が変形することによって生じる貨物倉内の貨物と鋼製倉口蓋との接触についても注意を払わなければならない。

表 CS19.4　許容応力

倉口蓋の種類	考慮する荷重	σ_a（N/mm^2）
倉口蓋の構造	**19.2.4(1)**に規定する垂直波浪荷重	$0.80\sigma_Y$
	19.2.4(2)から **19.2.4(6)**に規定するその他の荷重	静的及び動的荷重組合せ状態の場合：$0.90\sigma_Y$ 静的荷重状態の場合：$0.72\sigma_Y$

-2. 鋼製倉口蓋の板のネット板厚

(1) 鋼製倉口蓋の頂板部材のネット板厚 t_{net}は，次の算式により求まる値以上としなければならない。ただし，防撓材の心距の 1%又は 6 *mm* いずれか大きい方の値以上としなければならない。

$$t_{net} = 0.0158F_p s\sqrt{\frac{P}{0.95\sigma_Y}} \quad (mm)$$

F_p：係数で次による値

1.9 σ/σ_a（桁部材の付く鋼板において，$\sigma/\sigma_a \geq 0.8$の場合）

1.5（桁部材の付く鋼板において，$\sigma/\sigma_a < 0.8$の場合）

σ ：桁部材の付く鋼板に生じる直応力の最大値（N/mm^2）（**図 CS19.2** 参照）。

σ_a：許容応力（N/mm^2）で，**表 CS19.4** による。

s： 防撓材の心距（*mm*）

P：設計荷重（kN/m^2）で，**19.2.4(1)**及び **19.2.4(3)(a)**の規定による。

σ_Y：　使用材料の規格最小降伏応力（N/mm^2）

(2) 二重張り構造の鋼製倉口蓋の底板及びボックスガーダのネット寸法は**-5.**の規定により求めなければならない。この場合，当該部材に作用する応力は **19.2.5-1.(1)**に規定する基準を満足しなければならない。

(3) 二重張り構造の鋼製倉口蓋の底板が強度部材として考慮される場合，底板のネット板厚t_{net}（*mm*）は，5 *mm* 以上としなければならない。

(4) 二重張り構造の鋼製倉口蓋の底板が強度部材として考慮されない場合，底板の板厚は本会の適当と認めるところによる。

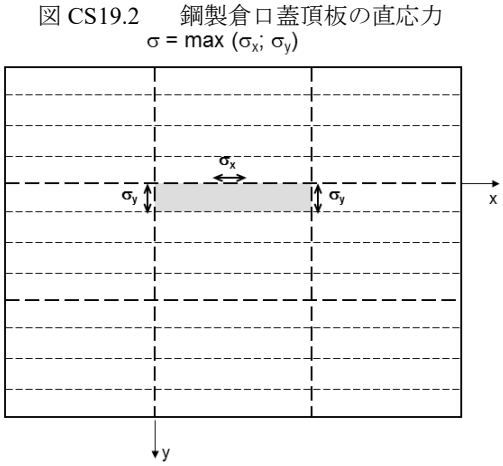
(5) せん断座屈を引き起こす可能性のある貨物を倉口蓋に積載する場合，二重張り構造の鋼製倉口蓋の底板のネット板厚 t_{net}（*mm*）は，次の算式による値以上としなければならない。ここで，せん断座屈を引き起こす可能性のある貨物とは，倉口蓋に均等に荷重が分布する貨物（材木，パイプ，スチールコイル）ではなく，倉口蓋に不均等に荷

重が分布する特に大きな貨物（クレーン，風力発電設備の部品，タービン等）をいう。

$t_{net} = 6.5s \times 10^{-3}$

s：前**(1)**による。

図 CS19.2　鋼製倉口蓋頂板の直応力



-3. 鋼製倉口蓋の防撓材

(1) 鋼製倉口蓋の防撓材のネット断面係数 Z_{net} は，次の算式により定まる値以上としなければならない。なお，ネット断面係数の算定にあたっては，防撓される板の幅を防撓材心距の値として算定しなければならない。

$$Z_{net} = \frac{Ps\ell^2}{f_{bc}\sigma_a} \quad (cm^3)$$

ℓ： 防撓材の支点間距離（m）で，桁部材とそれに隣接する桁部材又は端部支持材との距離とする。すべての防撓材の両端に肘板が取付けられる場合は，最も小さい肘板の腕の長さの 2/3 減じて差し支えない。ただし，減じる量は，減じる前の支点間距離の 10%未満としなければならない。

s： 防撓材の心距（mm）

P：鋼製倉口蓋に作用する一様分布荷重（kN/m^2）で，前**-2.(1)**の規定による。

σ_a： 許容応力で，**表 CS19.4** による。

f_{bc}：防撓材の端部の支持条件に関する係数で，次による。

両端固定：12

両端単純支持又は一端は固定，他端は単純支持：8

(2) 鋼製倉口蓋の防撓材ウェブのネット断面積 A_{net} は次の算式により定まる値以上としなければならない。

$$A_{net} = \frac{8.7Ps\ell}{\sigma_a}10^{-3} \quad (cm^2)$$

ℓ，s及びP：前**(1)**による

(3) 桁部材に平行な防撓材は，桁部材との交差部で連続としなければならない。この場合，桁部材の断面性能の算出に当該防撓材を考慮して差し支えない。

(4) 桁部材の曲げ及び面外荷重により防撓材に作用する合応力は，**19.2.5-1.(1)**の基準を満足しなければならない。

(5) 圧縮応力が作用する防撓材は，**19.2.5-6.**の規定を満足しなければならない。

(6) 二重張り構造の鋼製倉口蓋の底板の防撓材は，面外荷重がない場合，前**(1)**及び前**(2)**の規定を適用しなくても差し支えない。また，強度部材として考慮しない場合，底板の防撓材に本**-3.**の規定を適用しなくても差し支えない。

(7) U 型防撓材を除く防撓材のウェブのネット板厚は，4 mm 以上としなければならない。

-4. 鋼製倉口蓋の桁部材

(1) 鋼製倉口蓋の桁部材の寸法は，当該部材に作用する応力が **19.2.5-1.(1)**に規定する基準を満足するよう**-5.**の規定により定めなければならない。

(2) 鋼製倉口蓋の桁部材の各構造部材は，前**(1)**に加え，**-6.**の規定も満足しなければならない。

(3) 前**(1)**及び**(2)**に加え，桁部材のウェブのネット板厚t_{net}（mm）は次の算式による値のうち大きい方の値以上としなければならない。

$t_{net} = 6.5s \times 10^{-3}$

$t_{net} = 5$

s：防撓材の心距（mm）

(4) 前**(1)**から**(3)**に加え，海水暴露する鋼製倉口蓋縁部材のネット板厚t_{net}（mm）は次の算式による値のうち大きい方の値以上としなければならない。

$$t_{net} = 0.0158s\sqrt{\frac{P_A}{0.95\sigma_Y}}$$

$t_{net} = 8.5s \times 10^{-3}$

P_A：設計波浪荷重（kN/m^2）で，**19.2.4(2)**の規定による。

s： 防撓材の心距（mm）

σ_Y： 使用材料の規格最小降伏応力（N/mm^2）

-5. 強度計算

鋼製倉口蓋の強度計算は，次の有限要素法解析によらなければならない。ただし，本項に規定するもの以外にあっては，**規則 C 編 1 編 8 章**によること。

(1) 荷重

鋼製倉口蓋に加わる設計荷重は，**19.2.4** に規定するP_{HC}としなければならない。

(2) 構造モデル

(a) 構造の挙動をできるだけ忠実に再現できるような構造モデルにする。荷重を受ける防撓材，桁板については構造モデルに含めること。ただし，座屈防止用防撓材については省略して差し支えない。

(b) モデル化は，腐食予備厚を除いたネット寸法を用いること。

(c) パネルの幅は防撓材心距を超えないこと。また，アスペクト比は 3 を超えないこと。

(d) 桁部材のウェブのパネル分割については，深さ方向に 3 分割以上とすること。

(e) 防撓材はシェル要素，平面応力要素又は梁要素としてモデル化して差し支えない。

(f) **図 CS19.3** に示すような U 型防撓材を設ける倉口蓋は，有限要素解析により評価すること。

(g) U 型防撓材の形状は，シェル要素又は平面要素により正確にモデル化すること。

(h) 節点は，U 型防撓材のウェブと倉口蓋の頂板/底板との交点及び U 型防撓材のウェブと面材との交点に適切に設けること。

(3) 境界条件

有限要素モデルには，適用可能な限り，次の境界条件を適用しなければならない。

(a) 倉口縁材のベアリングパッドの境界節点は，パッドに直角な方向の変位に対して固定しなければならない。

(b) ストッパーは，ストッパーによって定められる変位方向に対して固定しなければならない。

(c) フォールディングタイプの倉口蓋の場合，ヒンジを介して接続された節点は，倉口蓋の頂板に対して垂直な方向に同じ並進変位量としなければならない。

(4) 許容値

前**(2)**に定める構造モデルについて，前**(1)**で規定する荷重が作用した場合に各構造部材に生じる応力及び撓みの大きさが，**19.2.5-1.**に定める許容値を満足するように部材のネット寸法を決定する。

(5) その他

(a) 鋼製倉口蓋の頂板は，**19.2.5-2.**の規定を満足しなければならない。

(b) 鋼製倉口蓋の防撓材は，**19.2.5-3.**の規定を満足しなければならない。

(c) 鋼製倉口蓋の各構造部材の座屈強度に関しては，**19.2.5-6.**の規定を満足しなければならない。

(6) 上に貨物を積載する場合の倉口蓋に対する追加規定

前**(1)**から**(5)**の規定に加えて倉口蓋の上に貨物を積載する場合の詳細は，次の**(a)**から**(f)**によらなければならない。

(a) 倉口蓋と船体構造の損傷を防止するため，ストッパーは倉口蓋と船体構造間の相対運動を考慮して配置する。

(b) 倉口蓋及び支持構造は，倉口蓋上の荷重に十分耐える構造とする。

(c) 各倉口蓋相互の継手部には，倉口蓋上に貨物を積載する倉口蓋及び貨物を積載しない倉口蓋の上下方向

の過度の相対変位を防止するよう措置を講じる。

(d) 暴露部及び下層甲板の倉口蓋の上に貨物を積載する場合，倉口蓋の構造及び寸法については，**19.2** の規定によるほか，次によること。

i) 貨物の積付高さ及び積載荷重を承認用提出図面に明記する。コンテナを積載する場合は，コンテナの種類及び積付位置も承認用提出図面に明記する。

ii) コンテナの隅金具の下部には，桁板ないし防撓材を設け適当に補強する。

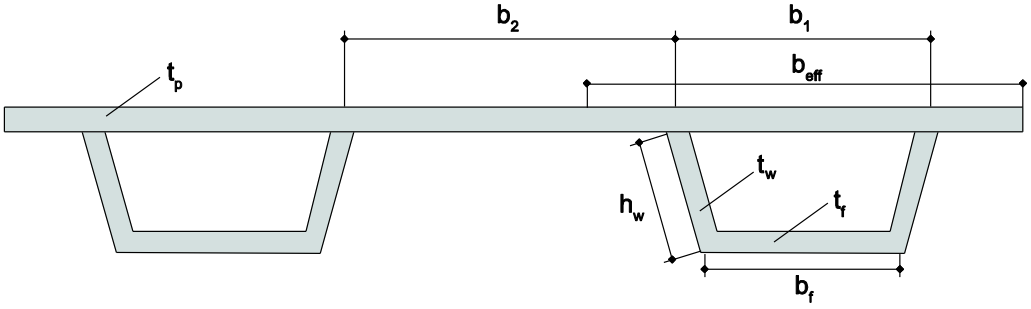
(e) 倉口蓋上に加わる集中荷重に対する補強部材の寸法の算出については，本 **19.2** に規定する設計貨物荷重及び許容応力を考慮すること。

(f) 車輌を積載する場合は以下による。

i) 倉口蓋の頂板の厚さは，直接強度計算又は **17.4.5** の規定を準用して差し支えない。

ii) 倉口蓋の防撓材の寸法は，直接強度計算又は **10.7.1** の規定を準用して差し支えない。

図 CS19.3　U 型防撓材を設ける倉口蓋の例



-6. 鋼製倉口蓋の座屈強度

(1) 鋼製倉口蓋における各構造部材は，**19.2.5-6.**に規定する条件において，**C 編 1 編附属書 14.6「船体構造部材の座屈強度評価」**に規定する座屈評価基準を満足しなければならない。なお，**19.2.5-6.**で使用する記号は，特に記載がない限り，**C 編 1 編附属書 14.6** の定義による。

(2) 細長比要件については，次による。

(a) **C 編 1 編附属書 14.6An2.**に規定されたものに従う。

(b) 貨物倉がバラスト又は液体貨物を運送するよう設計されていない限り，二重張り構造の倉口蓋の下部境界には適用しなくても差し支えない。

(c) 主要支持部材の支点間距離が 3 *m* を超える場合，その面材の幅はウェブ深さの 40%未満としてはならない。ただし，有効なトリッピングブラケットがあるときは，これを支点とみなして差し支えない。

(3) 圧縮応力，せん断応力及び外圧を受ける倉口蓋構造の座屈評価に適用する。座屈評価は，次の構造要素に実施しなければならない。

・曲面パネルや U 型防撓材で補強されたパネルを含む防撓パネル及び非防撓パネル

・開口部における主要支持部材のウェブパネル

不規則パネルの理想化，参照応力及び座屈基準値を含む座屈評価の手順と詳細要件は，**C 編 1 編附属書 14.6An4.**に従う。

(4) パネルの種類と評価方法については，次による。

(a) 倉口蓋構造の板パネルは，**C 編 1 編附属書 14.6An4.2** に規定する防撓パネル（SP）又は非防撓パネル（UP）としてモデル化しなければならない。**表 CS19.5**，**図 CS19.4** 及び**図 CS19.5** に従い，**C 編 1 編附属書 14.6An1.3** に定義する評価方法 A（-A）及び評価方法 B（-B）によって評価を行う。開口を有するウェブパネルは，開口部の座屈評価手法に従って，評価を行わなければならない。

(b) U 型防撓材を有する倉口蓋については，**C 編 1 編附属書 14.6An5.2.5** に規定する，追加の座屈評価要件にも従わなければならない。

(5) 倉口蓋の座屈評価は，**19.2.4-1.(1)**，**19.2.4-1.(2)及び 19.2.4-1.(5)**で定義した面外荷重及び有限要素解析で得られた応力に基づいて行わなければならない。（**19.2.5-5.**を参照）

(6) すべての倉口蓋構造部材について，**C 編 1 編附属書 14.6An5.2.2** 及び **An5.2.3** にそれぞれ定義する板部材と防撓材

の座屈強度の公式の両方に，安全係数 $S=1.0$ を適用する。

(7) 構造部材の座屈強度は，次の基準を満たさなければならない。

$\eta_{act} \leq \eta_{all}$

η_{act}: **C 編 1 編附属書 14.6An1.3.2.2** 及び **C 編 1 編附属書 14.6An4.**で定義された，応力に基づく座屈使用係数で，**C 編 1 編附属書 14.6An5.**に従って算出する。

η_{all}:許容座屈使用係数（**表 CS19.6** 参照）

表 CS19.5 構造部材及び評価法

構造要素	評価法(1)(2)	標準的なパネルの定義
倉口蓋の頂板／底板（**図 CS19.4** 参照）		
倉口蓋頂板／底板	SP-A	長さ方向：横桁間 幅方向：縦桁間
不規則に防撓されたパネル	UP-B	局部防撓材／主要支持部材間の板
倉口蓋の主要支持部材のウェブのパネル（**図 CS19.5** 参照）		
横桁／縦桁のウェブ(単板構造)	UP-B	局部防撓材／面材／主要支持部材間の板
横桁／縦桁のウェブ（二重張構造）	SP-B(3)	長さ方向：主要支持部材間 幅方向：全ウェブ深さ
開口を有するウェブのパネル	開口の手順	ウェブ防撓材／面材／主要支持部材間の板
不規則に防撓されたパネル	UP-B	ウェブ防撓材／面材／主要支持部材間の板

備考 1： SP 及び UP は，それぞれ防撓パネル及び非防撓パネルを表す。
備考 2： A 及び B は，それぞれ手法 A 及び手法 B を表す。
備考 3： 横桁／縦桁のウェブに座屈防撓材／ブラケットが不規則に配置される場合，UP-B で評価して差し支えない。

図 CS19.4 倉口蓋の頂板／底板

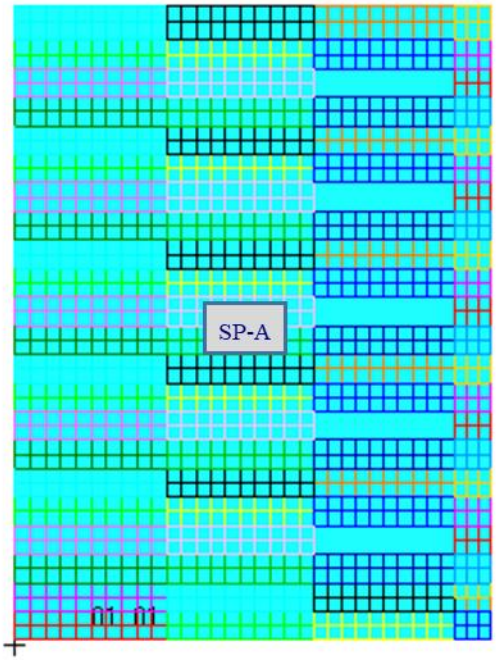


図 CS19.5 倉口蓋の主要支持部材のウェブ

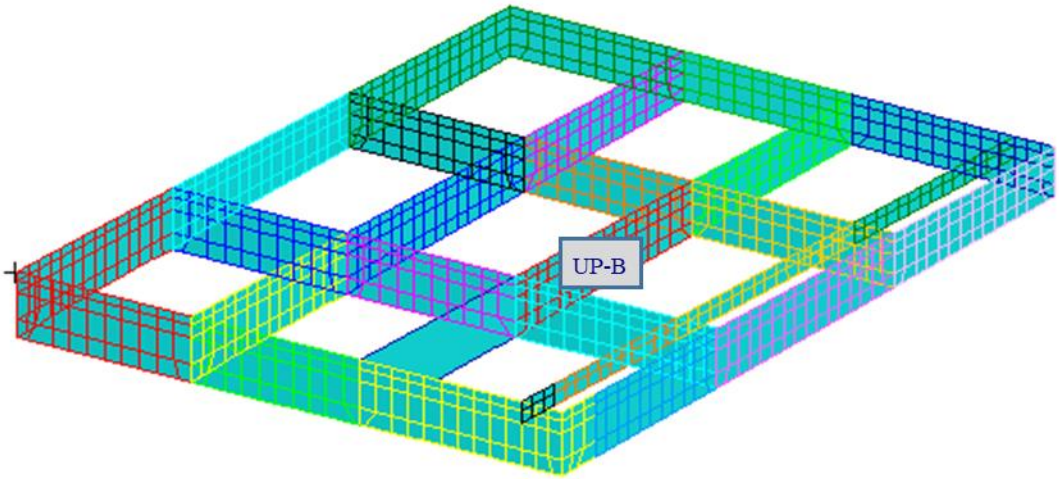


表 CS19.6 許容座屈使用係数

構造部材	考慮する荷重	許容座屈使用係数η_{all}
板，防撓材及び主要支持部材のウェブ	19.2.4-1.(1)に規定する外圧	0.80
	19.2.4-1.(2)から 19.2.4-1.(6)に規定する他の荷重	静的及び動的荷重組合せ状態の場合：0.90 静的荷重状態の場合：0.72

19.2.6　（削除）

19.2.7　倉口梁，蓋板，鋼製ポンツーン蓋及び鋼製風雨密蓋に対する特別規定

-1. 倉口梁については，次の**(1)**から**(8)**によること。

(1) 倉口梁を支える受材は，支面の幅が 75 *mm* 以上を有する堅固な構造のものとし，倉口梁の有効な取付けと保持のための装置を備えなければならない。

(2) 受材を取り付ける箇所の倉口縁材は，防撓材その他適当な方法により補強しなければならない。なお，この防撓材は，甲板まで達しさせなければならない。

(3) スライド式の倉口梁には，倉口を閉鎖した際に，倉口梁を所定の位置に定着させるための装置を設けなければならない。

(4) 倉口梁の深さ及び面材の幅は，倉口梁の横安定性を考慮して適当なものとしなければならない。倉口梁の両端における深さは，中央の深さの$\frac{1}{2.5}$と 150 *mm* のうちの大きいもの以上でなければならない。

(5) 倉口梁の上部に付ける面材は，倉口梁の両端に達しさせなければならない。倉口梁を構成する桁板は，その両端では端から 180 *mm* 以上の間，少なくとも中央における桁板の厚さの 2 倍の厚さとするか，又は二重張りを施さなければならない。

(6) 倉口梁は，その上に乗らないでもスリングの掛外しができる構造でなければならない。

(7) 倉口梁には，その所属する甲板および倉口並びに倉口における位置を明らかにする標示をしなければならない。

(8) 断面形状が変化する鋼製倉口蓋の倉口梁の寸法は，次の算式による値以上としなければならない。

倉口梁の中央におけるネット断面係数（cm^3）

$$Z_{net} = Z_{net\_cs}$$

$$Z_{net} = k_1 Z_{net\_cs}$$

倉口梁の中央におけるネット断面二次モーメント（cm^4）

$$I_{net} = I_{net\_cs}$$

$$I_{net} = k_2 I_{net\_cs}$$

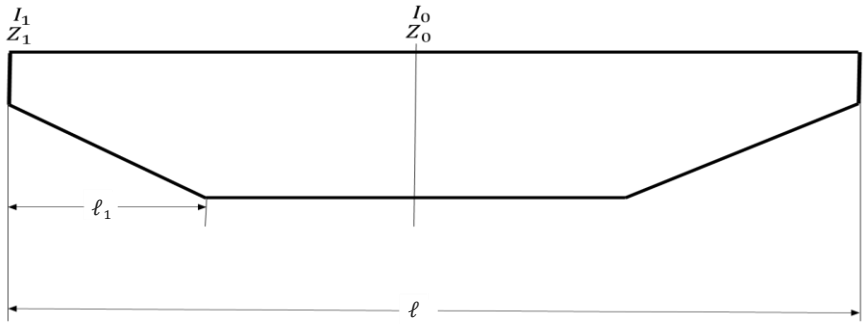
Z_{net_cs}： 19.2.5-4.(1)の規定を満足するネット断面係数（cm^3）

I_{net_cs}： **19.2.5-4.(1)**の規定を満足するネット断面二次モーメント（cm^4）
S： 考慮している倉口梁の心距（m）
l： 考慮している倉口梁の長さ（m）
b： 鋼製蓋板の幅（m）
k_1 及び k_2：係数で，**表 CS19.7** の算式による値

表 CS19.7　係数 k_1 及び k_2

k_1	$1+\dfrac{3.2\alpha-\gamma-0.8}{7\gamma+0.4}$	ただし，k_1が 1.0 未満の場合は 1.0 とみなす $\alpha=\dfrac{\ell_1}{\ell}$，$\beta=\dfrac{I_1}{I_0}$，$\gamma=\dfrac{Z_1}{Z_0}$
k_2	$1+8\alpha^3\dfrac{1-\beta}{0.2+3\sqrt{\beta}}$	

ℓ：　ハッチビームの全長（m）
ℓ_1：　ハッチビームの平行部の端部とハッチビームの端部との間の長さ（m）
I_0：　中央におけるハッチビームの断面二次モーメント（cm^4）
I_1：　両端におけるハッチビームの断面二次モーメント（cm^4）
Z_0：　中央におけるハッチビームの断面係数（cm^3）
Z_1：　両端におけるハッチビームの断面係数（cm^3）



-2.　蓋板については，次の**(1)**から**(5)**によること。
(1)　蓋板の支材は，その支面の幅を 65 *mm* 以上とし，蓋板が密着するよう必要に応じて傾斜させなければならない。
(2)　構造上必要がない場合を除いて，その重量及び寸法に応じて適当な取手を設けなければならない。
(3)　蓋板には，その所属する甲板および倉口並びに倉口における位置を明らかにする標示をしなければならない。
(4)　木製蓋板の材料は，良質で木目が通り，有害な節，白太及び割れ目がないものであること。
(5)　木製蓋板の両端は，帯鋼板で保護すること。
-3.　鋼製ポンツーン蓋については，次の**(1)**から**(3)**によること。
(1)　鋼製ポンツーン蓋の両端における深さは，中央における深さの 1/3 と 150 *mm* のうちの大きい方のもの以上でなければならない。
(2)　鋼製ポンツーン蓋の両端における支面の幅は，75 *mm* 以上でなければならない。
(3)　鋼製ポンツーン蓋には，その所属する甲板および倉口並びに倉口における位置を明らかにする標示をしなければならない。
-4.　鋼製風雨密蓋については次によること。
(1)　鋼製倉口蓋の両端における深さは，中央における深さの 1/3 と 150 *mm* のうちの大きい方のもの以上でなければならない。

19.2.8　取外し式倉口蓋で閉鎖する倉口の倉口覆布及び締付装置

-1.　乾舷甲板及び船楼甲板の暴露部に設ける倉口には，**L 編 6 章**の規定に適合する甲種覆布を少なくとも 2 層，その他の暴露部における倉口には，同覆布を少なくとも 1 層備えなければならない。

-2.　倉口帯金は，倉口覆布を確実に押えうるものとし，その幅及び厚さは，それぞれ 65 *mm* 及び 9 *mm* 以上でなければならない。

-3. 帯金くさびは，強じんな木材又はこれと同等の材料のものでなければならない。帯金くさびは，その勾配を 1/6 以下とし，先端における厚さを 13 *mm* 以上としなければならない。

-4. 帯金受けは，帯金くさびの勾配に適合するように取付けなければならない。帯金受けの幅は，65 *mm* 以上とし，600 *mm* を超えない心距で配置しなければならない。側縁材及び端縁材の端における帯金受けは，倉口の各すみから 150 *mm* 以内の箇所に取付けなければならない。

-5. 乾舷甲板及び船楼甲板の暴露部に設ける倉口には，倉口覆布を締付けた後に，蓋板の各区間ごとに有効に蓋板を固定するための帯鋼又はこれと同等の装置を備えなければならない。長さが 1.5 *m* を超える蓋板は，少なくとも 2 個のこれらの装置により固定させなければならない。その他の暴露部における倉口には，縛索用の環付きボルトその他適当な装置を備えなければならない。

19.2.9 倉口縁材の構造及び強度基準

-1. 倉口縁材の高さは次の**(1)**から**(3)**による。

(1) 倉口縁材の甲板上面上の高さは，位置 I では 600 *mm* 以上，位置 II では 450 *mm* 以上でなければならない。

(2) 鋼製風雨密蓋で閉鎖される倉口は，本会が差し支えないと認める場合はその縁材の高さを前**(1)**に規定するものより減じるか，又は縁材を省略して差し支えない。

(3) 乾舷甲板及び船楼甲板の暴露部の倉口を除くその他の倉口の縁材の高さは，その位置又は倉口の保護の程度に応じて，本会が適当と認めるところによる。

-2. 倉口縁材の寸法は，以下の各規定による。

(1) 倉口縁材の板部材のネット板厚$t_{coam,net}$は，次の**(a)**又は**(b)**の算式により定まる値以上としなければならない。

(a) タイプ 1 船舶の場合

$t_{coam,net} = 0.0142s\sqrt{\frac{P_A}{0.95\sigma_Y}}$（$mm$），ただし，$6+\frac{L'}{100}$（$mm$）未満としてはならない。

s： 防撓材の心距（mm）

P_A：設計波浪荷重で，**19.2.4(2)**の規定による。

σ_Y：使用材料の規格最小降伏応力（N/mm^2）

L'：船の長さL_1（m）

(b) タイプ 2 船舶の場合

$t_{coam,net} = 0.016s\sqrt{\frac{P_{coam}}{0.95\sigma_Y}}$（$mm$），ただし，9.5 *mm* 未満としてはならない。

P_{coam}： 設計波浪荷重で，**19.2.4(5)**の規定による。

s及びσ_Y：前**(a)**の規定による。

(2) タイプ 1 船舶において，倉口縁材付防撓材が両端スニップの場合，防撓材端部位置での倉口縁材のグロス板厚$t_{coam,gross}$は，次の算式により求まる値以上としなければならない。

$$t_{coam,gross} = 19.6\sqrt{\frac{P_A s(\ell - 0.0005s)}{1000\sigma_Y}} \text{ (mm)}$$

ℓ：防撓材の支点間距離（m）

s，P_A及びσ_Y：前**(1)**の規定による。

(3) 倉口縁材付防撓材のネット断面係数Z_{net}及びネット断面積A_{net}は，次の算式により求まる値以上としなければならない。

(a) タイプ 1 船舶の場合

$Z_{net} = \frac{P_A s l^2}{f_{bc}\sigma_Y}$（$cm^3$）

$A_{net} = \frac{P_A s \ell}{\sigma_Y}10^{-2}$（$cm^2$）

s，ℓ，P_A及びσ_Y：前**(2)**の規定による。

f_{bc}：防撓材の端部の支持条件に関する係数で，次による。

両端固定：12

両端単純支持又は一端は固定，他端は単純支持：8

倉口縁材の両端でスニップとなる防撓材のネット断面積については，算式により求まる値の 1.35 倍以上の値としなければならない。

(b) タイプ 2 船舶の場合

$$Z_{net} = 1.21\frac{P_{coam}sl^2}{f_{bc}c_p\sigma_Y} \quad (cm^3)$$

f_{bc}： 防撓材の端部の支持条件に関する係数で，次による。

両端固定：16

両端単純支持又は一端は固定，他端は単純支持：12

c_p： 防撓材の塑性断面係数を弾性断面係数で除した値。ただし，各断面係数の算定にあたっては，付き板の幅は，$40t_{coam,net}$（mm）としなければならない。各断面係数を算定しない場合は，1.16 として差し支えない。

s，ℓ及びσ_Y： 前**(2)**の規定による。

P_{coam}： 設計波浪荷重で，**19.2.4(5)**の規定による。

(4) 倉口縁材は，本会が適当と認める方法により座屈強度を検討しなければならない。

(5) 倉口縁材ステイのネット寸法は，次の**(a)**から**(c)**の規定による。なお，倉口縁材ステイは，伝達される荷重及び **19.2.5-1.**に規定する許容応力に対して設計されなければならない。

(a) 単純梁とみなせる倉口縁材ステイ（**図 CS19.6** の**例 1** 及び**例 2** 参照）については，ステイ基部における倉口縁材ステイのネット断面係数 Z_{net} 及びウェブのネット板厚$t_{w,net}$は，次の算式により定まる値以上としなければならない。

$$Z_{net} = \frac{{H_C}^2 s_c P}{1.9\sigma_Y} \quad (cm^3)$$

$$t_{w,net} = \frac{2H_C s_C P}{\sigma_Y h} \quad (mm)$$

H_C：ステイの高さ（m）

h ：ステイの深さ（mm）

s_C ：ステイの心距（mm）

σ_Y： 前**(1)**による。

P： 設計波浪荷重で，次による。

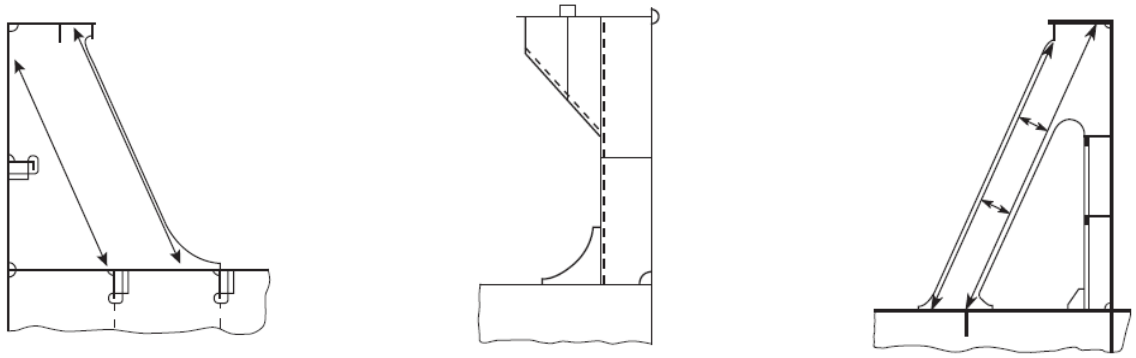
タイプ 1 船舶：**19.2.4(2)**に規定する P_A

タイプ 2 船舶：**19.2.4(5)**に規定するP_{coam}

(b) 前**(a)**以外の構造の倉口縁材ステイ（**図 CS19.6** の**例 3** 参照）は，原則として有限要素法解析により応力を求めなければならない。なお，ステイの応力は **19.2.5-1.**の基準を満足すること。

(c) 倉口縁材ステイのネット断面係数の算定にあたっては，当該ステイが甲板に完全溶け込み溶接されており甲板下構造が応力を適切に伝達できるようになっている場合に限り，面材の面積を考慮して差し支えない。

図 CS19.6 倉口縁材ステイの例



例 1　　例 2　　例 3

-3. 位置 I における倉口及び縁材高さが 760 mm を超える位置 II における倉口の縁材には，その上縁より下方の適当な位置に，次の算式により算定される幅以上の水平防撓材を設けなければならない。ただし，その幅は，180 mm を超える必要はない。

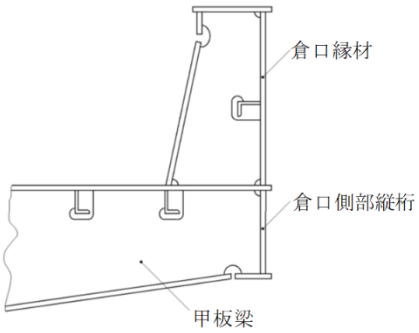
$$50 + 1.7L \quad (mm)$$

-4. 縁材は，前**-3.**の水平防撓材から甲板に達する堅固な肘板又は支柱を約 3 m の間隔で設けて支持しなければならな

い。

-5. 倉口縁材を甲板梁の下端まで連続したものとするか又は倉口側部縦桁を甲板梁の下端まで連続したものとしなければならない（図 CS19.7 参照）。甲板梁の下端まで連続した倉口縁材及び倉口側部縦桁の上下縁は，フランジ構造とするか，面材又は半丸鋼を設けて防撓しなければならない。ただし，本会が特に認めた場合はこの限りではない。

図 CS19.7　倉口縁材の配置例



-6. 小さい倉口の縁材の構造及び寸法については，前-1.から-5.までの規定を適当に参酌して差し支えない。

-7. 倉口縁材及び倉口縁材ステイは，次の詳細要件を満足しなければならない。

(1) 倉口縁材及び甲板下構造物の構造は，倉口蓋から倉口縁材を通り甲板下構造物へと荷重伝達されるような構造としなければならない。倉口縁材及びその支持構造部材については，倉口蓋からの荷重が適切に伝達されるよう船長，船幅及び上下方向に適切に防撓されなければならない。

(2) 甲板下構造部材は，倉口縁材から伝達される荷重に対して十分な強度を有していなければならない。

(3) 甲板とステイウェブとの溶接は両面連続溶接とし，溶接のど厚は $0.44t_{w,gross}$以上としなければならない。ただし，$t_{w,gross}$はステイウェブの板厚で腐食予備厚を含むものとする。

(4) ステイウェブの甲板との固着部の止端は，両側に十分な開先をとった溶け込み溶接とし，その溶接長さはステイの幅の 15%未満としてはならない。

(5) 倉口蓋上に木材，石炭，コークス等を積載する場合については，倉口縁材ステイの間隔は 1.5 m を超えてはならない。

(6) 倉口縁材ステイは，二次部材により適切に支持されなければならない。

(7) 倉口蓋支持部において摩擦力を伝達する倉口縁材ステイについては，疲労強度に対し十分な考慮を払わなければならない。

(8) 長さが 0.1 L_1 を超える縦方向の倉口縁材の両端には，肘板又は同等の効力を有する部材及び二次部材を適切に設けなければならない。肘板端部と甲板との溶接は完全溶け込み溶接とし，その溶接長さは 300 mm 未満としてはならない。

(9) 本会が適当と認める検討を行った場合，倉口縁材及び倉口縁材につく水平防撓材を船体縦強度部材として考慮することができる。

(10) 別途規定される場合を除き，倉口縁材の材料及び溶接の要件は他編の規定による。

19.2.10　閉鎖装置*

-1. 締付装置

(1) 倉口蓋と倉口縁材の締付装置及び倉口蓋の継手部は風雨密でなければならない。

(2) ガスケットと締付装置により風雨密を確保する方法は，次の**(a)**から**(f)**による。風雨密倉口蓋の風密確保の方法は，本会が適当と認めるところによる。なお，この配置は，いかなる海面状態でも風雨密を確保することができるものでなければならない。

(a) 倉口蓋及びその上の荷重は，船体構造へ伝達するように設計する。

(b) 倉口蓋と船体構造間及び各倉口蓋の継手部に取り付けられるガスケット及び圧縮材は，次による。

i) 圧縮材は，耐蝕材料であり，ガスケットとの接触面に十分な丸みを有するもの。

ii) ガスケットの材質は，十分圧縮性があり，貨物の種類に適合するもので，船舶に生じる全ての環境条件に対して適当なもの。

iii) ガスケットは，連続したものを倉口蓋側に取り付け，その形状は，倉口蓋の形式，締付装置の形式及び倉

口蓋と船体構造との相対変動を考慮して決定する。

iv) ガスケットの仕様又は等級は，図面に記載しなければならない。

(c) 次の **i)**から **vi)**を満足する締付装置を，倉口蓋材，甲板又は倉口蓋に設ける。

i) 締付装置の配置及び間隔は，倉口蓋の端部材の剛性，形式及び寸法を考慮して，有効に風雨密性を確保するよう決定する。

ii) 鋼製倉口蓋の端部桁部材の断面二次モーメントは，次の算式による値以上とする。

$I = 6pa^4$（cm^4）

a： 鋼製倉口蓋に設置される締付装置のうち隣接する締付装置間距離（m）

ただし 2 m 以上とすること。

p： ガスケットに作用する線圧力（N/mm）。ただし，5 N/mm 未満の場合は 5 N/mm とする。

iii) 締付装置に用いるボルト又はロッドのグロス断面積は，次の算式による値以上とする。なお，倉口面積が 5 m^2 を超える場合には，ボルト又はロッドの径は 19 mm 以上とすること。

$A = 0.28ap/f$（cm^2）

f：次の算式による値

$f = (\sigma_Y/235)^e$

σ_Y：用いる鋼材の規格最小降伏応力（N/mm^2）。ただし，引張強さの 70%以下の値とすること。

e：σ_Yの値に応じて定まる係数で，次による。

$\sigma_Y \leq 235 N/mm^2$ の場合: 1.0

$\sigma_Y > 235 N/mm^2$ の場合: 0.75

a及びp：前**(ii)**による。

iv) 1 つの倉口蓋に設けられる各締付装置は，ほぼ同一の剛性を持つものとする。

v) 締付装置としてロッドクリートを用いる場合は，弾力性を有するワッシャ又はクッションを組み入れる。

vi) 油圧式締付装置は，油圧系統に異常があった場合でも，機械的に締付け状態を保持できるものである。

(d) 次に示す方法等により，排水を行えるようにする。

i) ガスケットの船内側には，ガッタバーを設けるか，又は倉口縁材を上方向に延長させるなどして，これらと圧縮材との間の排水を容易にできるようにする。ただし，コンテナ運搬船においては，船主の申し出があり，かつ，本会が適当と認める場合にはこの規定を斟酌することができる。

ii) 排水口には，逆止弁を設けるか，又は同等の方法により外部からの水の流入を防げる構造にする。ただし，この目的のために排水口に消火ホースを接続しないこと。

iii) 倉口蓋相互間の継手部には，ガスケットの上部の排水溝の他に，ガスケットの下部にも排水溝を設ける。

iv) 倉口蓋と船体構造間が連続メタルタッチ構造の場合には，メタルタッチ構造とガスケットの間に排水設備を設ける。

v) 倉口縁材の排水口は，応力が集中する箇所（倉口コーナー及びクレーン支柱への移行部など）から十分な距離をおいて配置する。

(e) 鋼製風雨密蓋を設ける船舶には，次の **i)**から **v)**に示す事項を記載した倉口蓋の操作と保守に関する手引き書を備えることを推奨する。

i) 開閉の方法

ii) ガスケット，締付装置及び操作装置の保守方法

iii) 排水設備の清掃方法

iv) 腐食の防止方法

v) 予備品表

(f) 曲げ応力及びせん断応力について十分な強度を有する特別な設計を行う締付装置については，次の**-2.**に規定する倉口蓋の浮き上がり防止のための締付装置としても考慮して差し支えない。その際，ガスケットに作用する線圧力qを指定し，荷重としてqに固定装置間の間隔$a(m)$を乗じたものを適用する。

-2. 倉口蓋の上に貨物を積載する場合には，船体運動の加速度により倉口蓋に発生する垂直方向の力に対して，倉口蓋の浮き上がり防止のための締付装置を設けなければならない。締付装置を設計する場合，通常想定される非対称な荷重が作用した時の締付装置の等価応力σ_E（N/mm^2）が次の算式による値を超えてはならない（**図 CS19.8** 参照）。ただし，本会が適当と認める場合には，浮き上がりを防止するための締付装置を省略することができる。

$\sigma_E = \dfrac{150}{k_l}$

k_l：次の算式による値

$k_l = \left(\dfrac{235}{\sigma_Y}\right)^e$

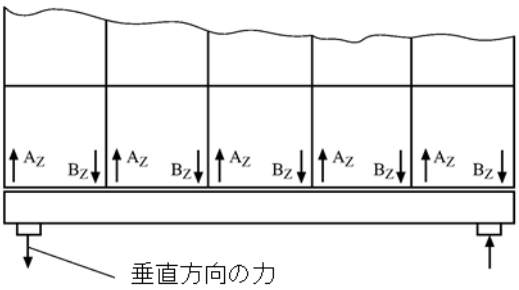
σ_Y：使用材料の規格最小降伏応力（N/mm^2）

e：次による値

$\sigma_Y > 235$の場合：0.75

$\sigma_Y \leq 235$の場合：1.00

図 CS19.8　倉口蓋に発生する垂直方向の力



19.2.11　倉口蓋の支持部材，移動防止用装置及び支持構造

-1.　19.2 が適用となる倉口蓋の支持部材，移動防止用装置及び支持構造は，次の**(1)**から**(3)**によらなければならない。

(1) 移動防止用の締付装置を設ける場合，締付装置の設計は次の算式による水平方向の力Fを考慮しなければならない。なお，縦方向の加速度a_X及び横方向の加速度a_Yを同時に考慮する必要は無い。

$F = ma$

m：倉口蓋及び倉口蓋上に積載される貨物の質量の合計

a：加速度で，次の算式による値。

縦方向の場合：$a_X = 0.2g$

横方向の場合：$a_Y = 0.5g$

(2) 移動防止用装置の寸法を定める場合の設計荷重は，19.2.4(2)及び前**(1)**の規定による値のうち大きい方の値を考慮しなければならない。また，移動防止用装置の応力は 19.2.5-1.(1)の基準を満足しなければならない。

(3) 倉口蓋の支持部材の詳細は次の**(a)**から**(g)**による。

(a) 倉口蓋の支持部材に作用する公称表面圧力（N/mm^2）が次の算式により求まる値を超えてはならない。

$P_{n\,max} = dP_n$：　一般

$P_{n\,max} = 3P_n$：　相対変位のないメタルタッチ構造の場合

d：次の算式により求まる値。ただし，3 を超える場合は 3 とする。また，積付状態により，次の値以上とする。

$d = 3.75 - 0.015L_1$

$d_{\min} = 1.0$：一般

$d_{\min} = 2.0$：部分積付状態の場合

L_1：構造用喫水 d_S における船首材の前面から，舵頭材の中心までの距離（m）をいう。ただし，L_1 は，構造用喫水 d_S における全長の 96%以上としなければならないが，97%を超える必要はない。舵頭材のない船舶（例えば，旋回式推進装置を備える船舶）にあっては，L_1 は，構造用喫水 d_S における全長（m）の 97%としなければならない。

d_S：構造用喫水（m）で，この喫水にて船体の強度要求寸法を算定するものであって，満載積付状態における喫水とする。構造用喫水 d_S は，指定乾舷に対応する喫水以上としなければならない。

P_n：表 CS19.8 による値

(b) 倉口蓋の支持部材表面において大きな相対変位が予想される場合，磨耗が少なく摩擦に強い材料を使用する

こと。

(c) 倉口蓋支持部材の図面を提出すること。図面には，倉口蓋支持部材の材料を製造するメーカ作成の許容最大圧力に関するデータを含めること。

(d) 倉口蓋支持部材の材料を製造するメーカが，静的荷重及び動的荷重による最大応力に対して材料が十分な強度を有することを確認した場合，前**(a)**に規定する$P_{n\,max}$を軽減して差し支えない。なお，計算に用いる垂直荷重及び倉口蓋と支持部材の水平方向の相対運動による応力の長期分布は，本会の適当と認めるものとしなければならない。

(e) 移動防止用装置の配置に関わらず，支持部材は次の算式により定まる水平方向の力P_hを縦方向及び横方向に伝達することができるものとしなければならない。

$$P_h = \mu \frac{P_V}{\sqrt{d}}$$

P_V ：当該部材に作用する上下方向の支持力

μ ：摩擦係数で，通常 0.5 とする。ただし，非金属又は低摩擦材料を使用する場合の摩擦係数は，本会が適当と認める値として差し支えない。ただし，いかなる場合も 0.35 未満としてはならない。

(f) 支持部材の応力は，**19.2.5-1.(1)**の基準を満足しなければならない。

(g) 水平方向の力P_hが作用する支持部材の二次部材及び隣接する構造については，疲労強度に対し十分な配慮を払わなければならない。

-2. タイプ 2 船舶の場合，青波の水平荷重により起こる倉口蓋の移動を防止する装置を備えなければならない。なお，当該装置は**表 CS19.9** に規定する強度要件に適合しなければならない。

表 CS19.9　鋼製風雨密倉口蓋の移動防止装置に関する強度要件

設計圧力	**19.2.4(7)**の規定による。
許容等価応力	移動防止装置及び当該装置の支持部材並びに当該装置の取付け溶接部分（のど厚で計算すること）において，使用材料の規格最小降伏応力の 0.8 倍以下とすること。

表 CS19.8 許容公称表面圧力P_n

材料	P_n	
	上下方向	水平方向
船体用圧延鋼材	25	40
硬化鋼材	35	50
低摩擦材料	50	-

19.2.12　コンテナ運搬船の倉口蓋

-1. 特に大きい乾舷を有するコンテナ運搬船に設備する倉口蓋にあっては，船級登録の申込者から申し出があった場合には，本会の適当と認めるところによりガスケット及び締付装置の要件を参酌することができる。

-2. 危険物を含むコンテナの取扱いについては，本会が適当と認めるところによる。

19.2.13　暴露甲板前方部分に設置される小倉口の追加要件

C 編 1 編 1.4.3.1-1.に定める船の長さ L_c が 80 *m* 以上の船舶において，L_c の前端から 0.25 L_c の箇所より前方の暴露甲板に設置される小倉口は，当該小倉口の設置位置における暴露甲板の高さが計画最大満載喫水線上 0.1 L_c 又は 22 *m* のいずれか小さい値より小である場合には，波浪の打ち込みに対して十分な強度及び風雨密性を有するよう特別の考慮を払わなければならない。

19.3　機関室口

19.3.1　機関室口の保護

機関室口は，鋼製囲壁で閉囲しなければならない。

19.3.2　暴露機関室囲壁

-1. 暴露甲板上の囲壁の寸法は，**18.2.1** 及び **18.2.2** の規定において，*C* の値を 1.0 として定まる値以上でなければなら

ない。

-2. 暴露する囲壁頂板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

位置 I の囲壁 $6.3S + 2.5$（mm）

位置 II の囲壁 $6.0S + 2.5$（mm）

S：防撓材の心距（m）

19.3.3 乾舷甲板下の囲壁及び閉囲された船楼又は甲板室内の囲壁

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

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

(2) 囲壁の防撓材の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。

$1.2Sl^3$（cm^3）

l ：甲板間高さ（m）

S ：防撓材の心距（m）

19.3.4 機関室出入口

-1. 機関室のすべての出入口は，できる限り保護された場所に設け，かつ，これに内外から閉鎖定着できる鋼製戸を備えなければならない。なお，乾舷甲板の暴露部にある囲壁に設ける出入口の戸は，**18.3.1-1.**の規定を満足するものでなければならない。

-2. 機関室囲壁に設ける出入口敷居の甲板上面上の高さは，位置 I では 600 mm 以上，位置 II では 380 mm 以上でなければならない。

-3. 特に乾舷を減じた船舶の乾舷甲板及び低船尾楼甲板の暴露部にある囲壁の出入口には，その内側に囲壁と同等の強さのロビー又は通路を設け，これと機関室階段との間には，さらに鋼製風雨密戸を設けなければならない。なお，この内側の出入口の敷居の高さは，230 mm 以上でなければならない。

19.3.5 機関室の出入口以外の開口

-1. 乾舷甲板及び船楼甲板の暴露部に設けるボイラ室通風口，煙突及び機関室通風筒の縁材の甲板上の高さは，妥当，かつ，実行可能な限り高くしなければならない。

-2. 乾舷甲板及び船楼甲板の暴露部に設けるボイラ室通風口及び同場所に設ける機関室囲壁の諸開口には，すべて常設堅固な鋼製風雨密蓋を備えなければならない。

-3. 煙突周囲の環状部分及び前**-2.**の開口を含むその他のすべての開口には，火災の際に当該場所の外側から操作できる閉鎖装置を備えなければならない。

19.3.6 閉囲されない船楼又は甲板室内の囲壁

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

19.4 昇降口その他の甲板口

19.4.1 マンホール及び平甲板口

マンホール及び平甲板口で，乾舷甲板及び船楼甲板の暴露部あるいは閉囲された船楼以外の船楼内に設けられるものは，水密に閉鎖しうる鋼製蓋で閉鎖しなければならない。この蓋は，密に配置したボルトで定着するか，又は常設的に取付けられた構造のものでなければならない。

19.4.2 昇降口

-1. 乾舷甲板の昇降口は，閉囲された船楼又はこれと同等の強さ及び風雨密性を有する甲板室若しくは昇降口室で保護しなければならない。

-2. 暴露する船楼甲板の昇降口及び乾舷甲板上の甲板室頂部における昇降口で，乾舷甲板下の場所又は閉囲された船楼内の場所に通じるものは，有効な甲板室又は昇降口室で保護しなければならない。

-3. 前**-1.**及び**-2.**の甲板室又は昇降口室の出入口には，**18.3.1-1.**の規定による戸を設けなければならない。

-4. 前**-1.**から**-3.**までの昇降口室における出入口敷居の甲板上面上の高さは，位置 I では 600 mm 以上，位置 II では 380 mm 以上でなければならない。

-5. 乾舷甲板上の甲板室又は船楼であって，乾舷甲板下に通じる昇降口を保護し，かつ，当該甲板室又は船楼の頂部に出入口を備えないものにあっては，当該甲板室又は船楼の乾舷甲板上の出入口の敷居の高さは，600 *mm* 以上としなければならない。当該船楼又は甲板室の頂部に出入口を備える場合については，敷居の高さを 380 *mm* 以上としなければならない。

-6. 昇降口を保護する船楼又は甲板室の出入口に **18.3.1-1.**に従う戸が設けられない場合，当該昇降口は暴露甲板上にあるものとみなさなければならない。

19.4.3 貨物区域の開口

貨物区域のすべての出入口その他の開口には，火災の際に当該場所の外側から操作できる閉鎖装置を備えなければならない。なお，これらの閉鎖装置で，貨物区域から船内の他の区域に通じる開口に設けられるものは，鋼製でなければならない。

20 章　機関室，ボイラ室，軸路及び軸路端室等

20.1　一般

20.1.1　適用

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

20.1.2　補強*

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

20.1.3　機関及び軸系等の支持構造

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

20.1.4　プロペラが 2 個以上ある船舶及び高馬力の機関を備える船舶

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

20.2　主機下部の構造

20.2.1　単底構造*

-1.　単底構造の主機室では，深肋板上又は肘板及び防撓材を有効に付けた堅固な桁上に，主機の大きさ及び出力に応じ，十分な強さの厚い台板を取付け，これに主機をすえ付けなければならない。

-2.　前-1.の台板に主機をすえ付けるボルトの主要列の下部には，台板に達する桁板を設け，ボルトは，その上縁に付ける平置板を貫通させなければならない。

-3.　船体中心線に主機がある船舶で縦通桁を設けるときは，その桁の間隔が特に大きくない場合に限り，その部分の中心線縦桁を省略して差し支えない。

20.2.2　二重底構造

-1.　二重底構造の主機室では，主機は，厚い内底板へ直接すえ付けなければならない。ただし，主機の重量を有効に分布する構造とした堅固な桁の上に設けた厚い台板の上にすえ付けても差し支えない。

-2.　二重底内には，主機すえ付ボルトの主要列の下部その他適当な位置に側桁板を増設し，主機の重量の分布及び構造の剛性を確実にしなければならない。

20.3　ボイラ室の構造

20.3.1　ボイラの支持

-1.　ボイラは深いくら形の肋板又はボイラの重量を有効に分布する構造とした横又は縦の桁で支えなければならない。

-2.　ボイラを横方向のくら又は桁で支えるときは，その箇所の肋板を適当に防撓しなければならない。

20.3.2　すえ付け場所

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

20.3.3　ボイラと隔壁等との間隔

-1.　ボイラは，内底板等から 457 *mm* 以上離さなければならない。やむを得ずその間隔を 457 *mm* 未満とするときは，その付近の諸材の厚さを適当に増さなければならない。この場合，その間隔を承認用図面に明示しなければならない。

-2.　船倉隔壁及び甲板とボイラ及び煙路とは十分に隔離するか又はその間に適当な防熱装置を施さなければならない。

-3.　ボイラに接近する隔壁の船倉側には，適当なすき間を残して内張板を張らなければならない。

20.4　スラスト受台及びその下部の構造

20.4.1　スラスト受台

スラスト受は，その前後に十分に延長し，スラストを付近の構造部へ有効に分布する構造とした堅固なスラスト受台

に，ボルトで固着させなければならない。

20.4.2　スラスト受台の下部

スラスト受台の下部には，必要に応じ，桁板を増設しなければならない。

20.5　中間軸受台及び補機台

20.5.1　中間軸受台及び補機台

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

20.6　軸路及び軸路端室

20.6.1　配置及び構造等

-1.　中央部に機関を備える船舶では，十分な大きさの水密軸路を設けて，軸系を閉囲しなければならない。

-2.　軸路の前端の出入口には，水密戸を備えなければならない。水密戸の構造及びその閉鎖装置に関しては，**13.3** の規定による。

-3.　前**-2.**の規定により，前端出口に水密戸を備えた軸路には，逃口を適当な位置に設け，かつ，これを隔壁甲板以上の甲板に達しさせなければならない。

20.6.2　平らな側板

軸路の平らな側板の厚さは，次の算式による値以上でなければならない。

$2.9S\sqrt{h}+2.5$（mm）

S：防撓材の心距（m）

h：各倉の長さの中央における各側板の下縁から船体中心線における隔壁甲板までの垂直距離（m）

20.6.3　平らな頂板

-1.　軸路及び軸路端室の平らな頂板の厚さは，h を船体中心におけるその頂板から隔壁甲板までの高さ（m）として，**20.6.2** の算式により算定した値以上でなければならない。

-2.　軸路又は軸路端室の頂板が甲板を構成するときは，その厚さを前**-1.**の規定により定めた厚さ 1 mm を加えたもの以上で，かつ，その位置における鋼甲板の規定の厚さ以上としなければならない。

20.6.4　湾曲した頂板又は側板

軸路の湾曲した頂板又は側板の厚さは，防撓材の実際の心距から 150 mm を減じたものをその心距とみなして，**20.6.2** の規定により定めなければならない。

20.6.5　軸路の頂板の保護

倉口直下の軸路の頂板は，その厚さを 2 mm 以上増すか又は 50 mm 以上の厚さの内張板で覆わなければならない。

20.6.6　内張板の取付け

20.6.5 の内張板は，貨物のため破損されることがあっても，軸路の水密を損うことがないように取付けなければならない。軸路に，はしご，さん等を取付ける場合も同様とする。

20.6.7　防撓材

-1.　軸路の頂板及び側板には，915 mm を超えない間隔で，防撓材を設けなければならない。

-2.　前**-1.**の防撓材の断面係数は，次の算式による値以上でなければならない。

$4.0Shl^2$（cm^3）

l：軸路の下端から側板の扁平部の上縁までの距離（m）

S：防撓材の心距（m）

h：各倉の長さの中央における l の中央から隔壁甲板までの垂直距離（m）

-3.　軸路の湾曲した部分の半径と軸路の下端から頂板までの距離との比が比較的大きい場合は，防撓材の断面係数は，前**-2.**の規定によるものより適当に増さなければならない。

-4.　軸路の防撓材の下端は，防撓材の深さが 150 mm を超えるときは，内底板等にラグ固着させなければならない。

20.6.8　マスト，梁柱等の下部

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

20.6.9　頂板が甲板を構成するときの構造

軸路及び軸路端室の頂板が甲板を構成するときは，その下部に付ける梁，梁柱及び桁は，隔壁の階段部に対し規定する諸材と同等のものでなければならない。

20.6.10　通気筒及び逃口周壁

軸路又は軸路端室に通ずる通風筒及び逃口周壁は，隔壁甲板まで水密とし，その受けるべき圧力に対し十分な強さの構造でなければならない。

20.6.11　タンクに接する軸路

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

20.6.12　軸路に類似の水密トンネル

軸路に類似の水密トンネルを設けるときは，その構造は，軸路に準じて定める。

20.6.13　円筒状トンネル

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

$9.1 + 0.134 d_t h$（mm）

d_t：トンネルの径（m）

h：トンネルの底からタンク頂板上，オーバフロー管の上端までの距離の$1/2$の点までの距離（m）と，トンネルの底からオーバフロー管上端上 2.0 m までの距離に 0.7 を乗じたもの（m）とのうち大きい方のもの。

21 章　ブルワーク，ガードレール，放水設備，舷側諸口，丸窓，角窓，通風口及び歩路

21.1　ブルワーク及びガードレール

21.1.1　一般

-1. すべての暴露甲板のまわりには，有効なブルワーク又はガードレールを設けなければならない。

-2. 前-1.のガードレールは，以下の規定によること。

(1) ガードレールの支柱は，約 1.5 *m* の間隔で備え付けなければならない。取り外し式又はヒンジ式支柱の場合は，直立状態で固定できなければならない。

(2) 支柱は，少なくとも 3 本毎に肘板又はステイにより支持するか，又は，本会が適当と認める措置を講じなければならない。

(3) 船舶の通常の運用の妨げになる場合であって，制限された長さに限り，ガードレールの代わりにワイヤロープを用いてもよい。ただし，ワイヤロープは必要に応じてターンバックルにより張り詰めた状態にしなければならない。

(4) 船舶の通常の運用の妨げになる場合であって，2 本の固定支柱及び/又はブルワークの間に設けられる場合に限り，ガードレールの代わりにチェーンを用いてもよい。

21.1.2　寸法

-1. 21.1.1 に規定するブルワーク又はガードレールの甲板上面上の高さは，1 *m* 以上でなければならない。ただし，この高さが船舶の通常の運用の妨げになる場合で，本会が適当と認める他の保護装置を有するときは，その高さを軽減して差し支えない。

-2. 船楼甲板又は乾舷甲板に設けられるガードレールには，少なくとも 3 本の横棒を備え，その最下条の横棒下のすき間は，230 *mm* を超えないものとし，その他の横棒間のすき間は，380 *mm* 超えないものでなければならない。その他の場所に設けられるガードレールには，少なくとも 2 本の横棒を備えなければならない。

-3. 丸形ガンネルの船舶では，ガードレールの支柱は，甲板の平らな部分に設けなければならない。

21.1.3　構造

-1. ブルワークは，その高さに応じて堅固な構造とし，その上縁を有効に防撓しなければならない。乾舷甲板のブルワークの板の厚さは，なるべく 6 *mm* 以上でなければならない。

-2. ブルワークは，遊縁を防撓したステイにより支持されなければならない。このステイは，甲板梁の箇所又は甲板を十分に防撓した箇所に設け，乾舷甲板ではその間隔を 1.8 *m* 以下としなければならない。

-3. 木材貨物を積む甲板のブルワークは，特に堅固なステイを 1.5 *m* を超えない間隔で設けて支持されなければならない。

-4. ブルワークステイ基部をブラケットタイプとすることを推奨する。ブルワークステイ基部をガセットタイプとする場合は，特別な考慮を払わなければならない。

-5. ブルワークステイ基部をブラケットタイプとする場合，防撓材を設ける等，座屈に対して，適切に支持しなければならない。

-6. ブルワークには，適切な間隔でエクスパンションジョイントを設けなければならない。

図 CS21.1 ブラケットタイプ例

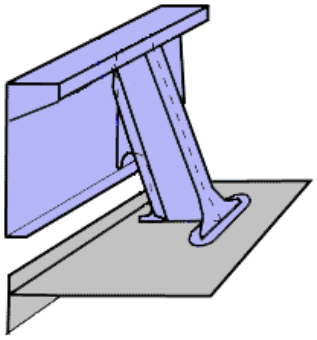
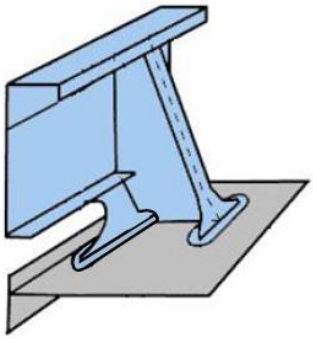


図 CS21.2 ガセットタイプ例



21.1.4　　雑則

-1.　ブルワークに設ける舷門その他の諸口は，船楼端からなるべく隔たった箇所に設けなければならない。

-2.　舷門等を設けるため，ブルワークを中断するときは，その両側に特に堅固なステイを設けなければならない。

-3.　係船孔の付近のブルワークの板は，二重張りとするか，又はその厚さを増さなければならない。

-4.　船楼端では，ブルワークの手すりを，肘板で船楼の端壁又は船楼甲板の梁上側板に固着するか，又はその他の方法により，強さの急激な変化がないようにしなければならない。

21.2　　放水設備

21.2.1　　一般

-1.　乾舷甲板又は船楼甲板の暴露部のブルワークが，ウェルを形成する場合は，甲板上の水を急速に放出するための放水口を設け，かつ，排水のための設備も備えなければならない。

-2.　ウェル以外でも，水が多量にたまりやすい場所には，十分な放水口を設けなければならない。

-3.　一端又は両端が開いた船楼内の水を放出するための十分な設備を設けなければならない。

-4.　特に乾舷を減じた船の暴露甲板の暴露部では，本会が必要と認める場合は，その長さの少なくとも半分にわたりガードレールを設けるか又は他の有効な放水設備を備えなければならない。

21.2.2　　放水口の面積

-1.　**21.2.1-1.**の放水口の各舷における全面積は，乾舷甲板上及び低船尾楼甲板上のウェルでは，次の算式による値以上とし，その他の船楼甲板上のウェルでは，次の算式による値の 1/2 以上でなければならない。

l が 20 m 以下の場合: $0.7+0.035\,l + a$（m^2）

l が 20 m を超える場合: $0.07\,l + a$（m^2）

l ：ウェルにおけるブルワークの長さ（m）。ただし，その長さが$0.7L_f$以上の場合は，$0.7L_f$とみなす。

a ：次の算式による修正量

h が 1.2 m を超える場合: $0.04\,l(h\text{-}1.2)$（m^2）

h が 1.2 m 以下であって 0.9 m 以上の場合: 0（m^2）

h が 0.9 m 未満の場合: $-0.04\,l(0.9\text{-}h)$（m^2）

h ：ブルワークの甲板上の平均高さ（m）

-2.　舷弧のない船舶及び舷弧の平均高さが標準平均高さよりも小さい船舶のウェルにおける放水口の面積は，前**-1.**による値に，次の算式による値を乗じたもの以上でなければならない。

$$1.5-\frac{S}{2S_0}$$

S ：舷弧の平均高さ（mm）

S_0：舷弧の標準平均高さ（mm）で，**V 編**の規定により算定される値

-3.　船楼と船楼の間に連続するか，若しくは実質的に連続すると認められるトランク又は倉口側縁材が設けられる場合には，放水口の面積は，**表 CS21.1** による値以上でなければならない。

-4.　前**-1.**から**-3.**までの規定にかかわらず乾舷甲板上にトランクを有する船舶で本会が必要と認める場合は，トランク

の両側の乾舷甲板のブルワークの代りにトランクの長さの半分以上のガードレールを設けなければならない。

表 CS21.1　放水口面積とブルワーク面積との比

トランク又は倉口の幅	放水口とブルワークとの面積比
$0.4B_f$以下	0.2
$0.75B_f$以上	0.1

（備考）

トランク又は倉口の幅が表に掲げるものの中間にある場合は，放水口面積は補間法により定める。

21.2.3　放水口の配置

-1.　21.2.2 に規定した放水口の面積の 2/3 は，船舶の舷弧の最低点に近いウェルの半分に配置し，1/3 は，ウェルの残り部分の長さ方向に均等に配置しなければならない。

-2.　放水口は，四すみに丸味を付けその下縁は，なるべく甲板に近付けて設けなければならない。

21.2.4　放水口の構造

-1.　長さ及び幅がそれぞれ 230 *mm* を超える放水口には，約 230 *mm* の間隔で強固な鋼棒を取付けなければならない。

-2.　放水口に戸を設ける場合は，さびつくのを防ぐために十分なすき間を設けなければならない。戸のヒンジピン又はベアリングは，下錆性材料のものでなければならない。

-3.　前-2.の戸に定着装置を設けてはならない。

21.3　バウドア及び内扉

21.3.1　適用

-1.　本節は，閉囲された全通又は長い前部船楼に通じるバウドア及び内扉の配置，強度及び締付け方法について規定する。

-2.　本節の規定は，バイザドア及び横開き型のバウドア（以下，本節において，特に規定しない限り「ドア」という。）の 2 つのタイプについて定めたものである。

-3.　前-2.以外のタイプのドアに本節の規定を適用するに当たっては，特別に考慮すること。

21.3.2　ドア及び内扉の配置

-1.　ドアは，乾舷甲板より上方に設けなければならない。ランプまたはこれに関連する機械式装置を配置するために乾舷甲板に設けられた水密リセスであって，船首隔壁より前方でかつその位置における最上位の喫水線よりも上に位置するものは，乾舷甲板の一部とみなすことができる。

-2.　船楼内には，船首隔壁の一部を形成する内扉を設けなければならない。ただし，内扉の位置が 13.1.1 の船首隔壁の位置に関する規定に適合する場合は，内扉は下方の船首隔壁の直上に設ける必要はない。

-3.　車両用のランプが設けられる場合であって，車両用のランプが船首隔壁の一部を形成し，その位置が，13.1.1 の規定に適合する場合は，これを前-2.の内扉とみなして差し支えない。ただし，その位置が 13.1.1.の規定に適合しない場合は，実行可能な限り 13.1.1 の規定の範囲内に追加の風雨密内扉を設けなければならない。

-4.　ドアは，内扉を有効に保護できるように配置しなければならない。

-5.　船首隔壁の一部を形成する内扉は，貨物区域の全通高さにわたって風雨密でなければならず，内扉の後面に固定された閉鎖支持部材を配置しなければならない。

-6.　ドア，内扉及びランプは，ドア又はランプが損傷あるいは脱落した場合においても，内扉及び船首隔壁に対してできるだけ損傷を与えないような配置がなされなければならない。実行不可能な場合は，実行可能な限り追加の風雨密内扉を 13.1.1 の規定の範囲内に設けなければならない。

-7.　本節の内扉に対する要件は，車両が格納位置において有効に固縛され動かないという前提に基づくものである。

21.3.3　強度評価基準

-1.　ドア及び内扉の防撓桁，締付け装置及び支持装置の寸法は，21.3.4 の設計荷重を使用して次の許容応力を満足するよう決定しなければならない。

せん断応力：　$\tau = \dfrac{80}{K}$ (N/mm^2)

曲げ応力： $\sigma = \frac{120}{K}$ （N/mm^2）

等価応力： $\sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \frac{150}{K}$ （N/mm^2）

K：使用する鋼材の材料強度に応じた係数で，軟鋼材の場合は，1.00，高張力鋼材の場合は，**1.3.1-2.(1)**に規定する値とする。

-2. ドアの防撓桁は，十分な座屈強度を有さなければならない。

-3. 締付け装置及び支持装置の鋼製ベアリングに対する設計荷重をベアリングの投影面積で除いたベアリング圧力は，$0.8\sigma_Y$を超えてはならない。σ_Yは，ベアリングの材料に応じた降伏応力とする。鋼以外のベアリング材料を使用する場合のσ_Yは，本会の適当と認めるところによる。

-4. 締付け装置及び支持装置にネジ付きボルトを使用する場合には，ボルトが支持力を伝達しないような配置としなければならない。支持力を伝達しないボルトのネジ部における最大引張り応力は次を超えないものとする。

$\frac{125}{K}$ （N/mm^2）

K：前**-1.**による材料に応じた係数

21.3.4 設計荷重

-1. ドア

(1) ドアの防撓桁，締付け装置及び支持装置に対する設計圧力P_eは，次による値未満としてはならない。

$P_e = 2.75C_H(0.22 + 0.15tan\,\alpha)\left(0.4V\,sin\,\beta + 0.6\sqrt{L}\right)^2$ （kN/m^2）

V：**A 編 2.1.8** による当該船舶の船速（kt）

L：**A 編 2.1.2** による当該船舶の長さ（m）

$C_H = 0.0125L$ （$L < 80m$の場合）

$= 1$ （$L \geq 80m$の場合）

α：当該位置におけるフレアー角

β：当該位置におけるエントリー角

(2) ドアの閉鎖装置及び支持装置に対する設計荷重F_x，F_y及びF_z（kN）は，次の算式未満としてはならない。

$F_x = P_eA_x$

$F_y = P_eA_y$

$F_z = P_eA_z$

A_x：ドアの底部から上甲板のブルワークの頂部までの範囲又はドアの底部からドアの頂部までの範囲（ドアの一部としてブルワークが取り付けられる場合，ブルワークも含む。）の垂直横断面への投影面積（m^2）のうち小さい方。ただし，ブルワークのフレアー角が隣接する外板のフレアー角より 15 度以上小さい場合，ドアの底部から上甲板又はドアの頂部までの範囲として差し支えない。なお，ドアの底部から上甲板又はドアの頂部までの高さ（h_1）については，ブルワークを除くこと。

A_y：ドアの底部から上甲板のブルワークの頂部までの範囲又はドアの底部からドアの頂部までの範囲（ドアの一部としてブルワークが取り付けられる場合，ブルワークも含む。）の垂直縦断面への投影面積（m^2）のうち小さい方。ただし，ブルワークのフレアー角が隣接する外板のフレアー角より 15 度以上小さい場合，ドアの底部から上甲板又はドアの頂部までの範囲として差し支えない。なお，ドアの底部から上甲板又はドアの頂部までの高さ（h_1）については，ブルワークを除くこと。

A_z：ドアの底部から上甲板のブルワークの頂部までの範囲又はドアの底部からドアの頂部までの範囲（ドアの一部としてブルワークが取り付けられる場合，ブルワークも含む。）の水平断面への投影面積（m^2）のうち小さい方。ただし，ブルワークのフレアー角が隣接する外板のフレアー角より 15 度以上小さい場合，ドアの底部から上甲板又はドアの頂部までの範囲として差し支えない。なお，ドアの底部から上甲板又はドアの頂部までの高さ（h_1）については，ブルワークを除くこと。

P_e：前**(1)**によって求まる圧力。ただしα及びβは次による。

α： ドアの底部から上方 $h_1/2$ で， ドアの前端から $l/2$ 後方における位置でのフレアー角

β： ドアの底部から上方 $h_1/2$ で， ドアの前端から $l/2$ 後方における位置でのエントリー角

l ： ドアの底面上 $h_1/2$ におけるドアの長さ（m）

w： ドアの底面上 $h_1/2$ におけるドアの幅（m）

h_1： ドアの水平断面におけるドアの底面と上甲板あるいはドアの底部とドアの頂部で囲まれた高さのうち

小さい方（m）

ブルワークを含む特殊な形態あるいは形状（例えば，丸い船首形状及び大きい船首角）でバウドアを設ける場合，荷重を求めるために使用される面積及び角度は別途考慮されなければならない。

(3) バイザドアに対する荷重条件下における閉鎖モーメントM_yは次による。

$M_y = F_x a + 10Wc - F_z b$（$kN\text{-}m$）

W：バイザドアの質量（ton）

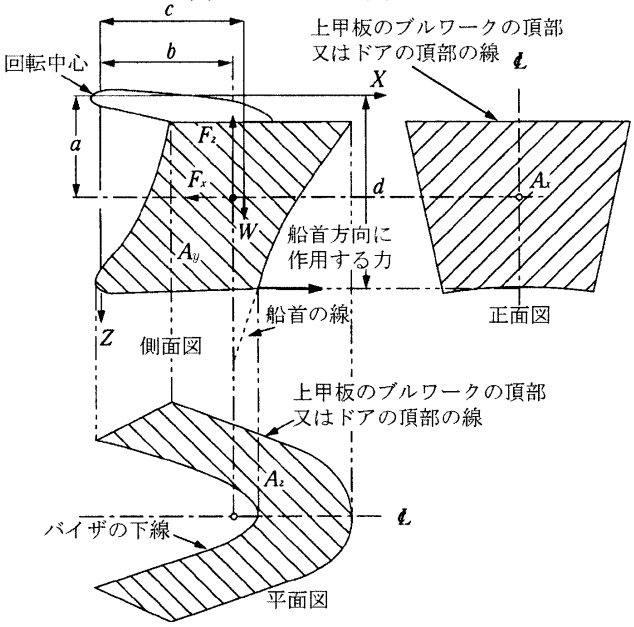
a ：バイザの回転中心からバイザの垂直横断面積の図心までの垂直距離（m）（**図 CS21.3** 参照）

b ：バイザの回転中心からバイザの平面投影面積の図心までの水平距離（m）（**図 CS21.3** 参照）

c ：バイザの回転中心からバイザの重心までの水平距離（m）（**図 CS21.3** 参照）

(4) バイザドアの開閉腕及びその支持部は，吊り上げ及び吊り下げ中に加わる静的及び動的荷重を考慮して寸法を決定すること。この場合，最低 1.5 kN/m^2 の風圧を考慮しなければならない。

図 CS21.3　バイザドア



-2. 内扉

(1) 内扉の防撓桁，締付け装置及び支持装置並びに周囲の構造に対する設計圧力は，次による値P_e及びP_hのうち，大きい方としなければならない。

$P_e = 0.45L$（kN/m^2）

水圧$P_h = 10h_2$（kN/m^2）

h_2：荷重作用点から貨物区域頂部までの垂直距離（m）

L ：前**-1.(1)**による。

(2) 内扉の締付け装置に対する設計内圧P_bは，次による値未満としてはならない。

$P_b = 25$（kN/m^2）

21.3.5　ドアの構造

-1. 一般

(1) ドアの強度は，周囲の構造の強度と同等以上のものでなければならない。

(2) バイザドアの開閉腕，ドア及び船体構造との接合部は，ドアの開閉操作に際しても十分な強度を有しなければならない。

-2. 板

ドアの板の厚さは，防撓材の心距を肋骨心距とみなして算定されるその位置の船側外板又は船楼側部の外板の板厚未満としてはならない。ただし，いかなる場合でも，その位置における外板の最小板厚未満としてはならない。

-3. 防撓材

(1) ドアの防撓材は防撓桁によって支持されなければならない。

(2) ドアの防撓材の断面係数は， 防撓材を肋骨とみなして算定されるその位置の肋骨の断面係数未満としてはならない。この場合，必要に応じて，防撓材の端部と肋骨の固着条件の違いを考慮すること。

(3) ドアの防撓材のウェブの断面積は，次の算式により算定される値未満としてはならない。

$A = \frac{QK}{10}$ （cm^2）

Q：**21.3.4-1.(1)**に規定する設計圧力P_eが一様に分布したと仮定して得られる防撓材に作用するせん断力（kN）

K：材料に応じた係数で **21.3.3-1.**による。

-4. 防撓桁及びその周辺構造

(1) ドアの周辺支持部の桁構造は，十分な剛性を有するものでなければならない。

(2) 防撓桁の寸法は，原則として **21.3.4-1.(1)**による設計荷重及び **21.3.3-1.**による許容応力を用いた直接強度計算によって定める。この場合，単純梁理論の算式を用いて差し支えない。また，防撓桁の端部条件は，単純支持とすること。

21.3.6 内扉の寸法

-1. 一般

(1) 内扉の強度は，周囲の構造の強度と同等のものでなければならない。

(2) 内扉の板の厚さは，内扉を船首隔壁とみなして算定される隔壁の板厚未満としてはならない。

(3) 内扉の防撓材の断面係数は，内扉を船首隔壁とみなして算定される隔壁防撓材の断面係数未満としてはならない。

(4) 防撓桁の寸法は，原則として **21.3.4-2.(1)**による設計荷重及び **21.3.3-1.**による許容応力を用いた直接強度計算によって定めなければならない。この場合，単純梁理論の算式を用いて差し支えない。

(5) 内扉の防撓材は，防撓桁により支持されなければならない。

(6) 内扉か車両用のランプとして用いられる場合，内扉の寸法は，車両甲板に対して要求される甲板の寸法未満としてはならない。

21.3.7 ドア及び内扉の締付け及び支持

-1. 一般

(1) ドア及び内扉にはその周囲の構造と同等の強度及び剛性を保持し得るよう，十分な強度の締付け装置及び支持装置を設けなければならない。

(2) ドアを支持する船体構造は，締付け装置及び支持装置に対して用いられる設計荷重及び設計応力に対して適切なものでなければならない。

(3) ドアにガスケットが要求される場合，ガスケットの材質は柔軟な材質のものとし，支持力は鋼構造のみによって伝達されなければならない。その他のガスケットについては，本会の適当と認めるところによる。

(4) 所定の締付け位置におけるドアと支持部材の間隙は，原則として，3 mm を超えてはならない

(5) ドア及び内扉には，それらが開いた状態で機械的に固定できる装置を設けなければならない。

(6) ドアの締付け装置及び支持装置に働く反力を計算する場合は，作用方向に有効な剛性を有する積極的な締付け装置及び支持装置以外のものを考慮してはならない。ガスケット材料を圧縮するために設けられた，小さなあるいは堅固な締付けが得られないクリートのような装置は，原則として**-2.(3)**の計算に含めてはならない。

(7) ドアの締付け装置及び支持装置の数は，原則として**-2.(6)**及び**-2.(7)**に規定する冗長性要性を考慮し，可能な限り最小としなければならない。なお，締付け装置及び支持装置は，原則として，2.5 m を超えない間隔で設け，かつ，ドアの四隅においては，できる限り隔部に近い位置に設けなければならない。

(8) バイザを外開きするためのバイザの回転軸は，原則として外荷重の下でも自動閉鎖するよう配置されなければならない。さらに **21.3.4-1.(3)**による閉鎖モーメントM_yは，次のM_{y0}未満としてはならない。（M_yは正の値とすること）

$M_{y0} = 10Wc + 0.1\sqrt{a^2+b^2}\sqrt{F_x^2+F_z^2}$ （kN-m）

-2. 寸法

(1) ドアの締付け装置及び支持装置は **21.3.3-1.**による許容応力の範囲内で，反力に耐え得るよう適切に設計されなければならない。

(2) バイザドアに関して，有効な締付け装置及び支持装置に適用する反力は，ドアを剛体とみなして，ドアの自重に加え，下記のケースについて，それぞれの荷重を同時に組み合わせたものとする。

(a) ケース 1：F_x及びF_z

(b) ケース 2：$0.7F_x$及び$0.7F_z$に加え，片側ずつ個別に$0.7F_y$

ここで，F_x，F_y及びF_zは，**21.3.4-1.(2)**による設計荷重で，投影面積の図心に作用させること。

(3) 横開き型のドアに関して，有効な締付け装置及び支持装置に適用する反力は，ドアを剛体とみなして，ドアの自重に加え下記のケースについて，それぞれの荷重を同時に組み合わせたものとする。

(a) ケース 1：2 枚のドアに対しF_x，F_y及びF_z

(b) ケース 2：2 枚のドアに対し$0.7F_x$及び$0.7F_z$，同時に，片ドアに対し個別に$0.7F_y$

ここで，F_x，F_y及びF_zは，**21.3.4-1.(2)**による設計荷重で，投影面積の図心に作用させること。

(4) 前**(2)(a)**及び**(3)(a)**による反力は，原則として，面積A_xの図心を通る横軸回りのモーメントを 0 とするものでなければならない。バイザドアに関して，このモーメントを生じさせるピン及びくさびの支持部材の縦方向の反力は，船首方向であってはならない。

(5) 原則として，締付け装置及び支持装置に加わる荷重の分布は，支持部材の実際の位置及び剛性を考慮に入れ，直接強度計算によって定めなければならない。

(6) どの締付け装置及び支持装置の 1 つが機能しなくなった際にも，残った装置が **21.3.3-1.**に規定する許容応力の 20%を超えることなく反力に耐えることができるように，締付け装置及び支持装置の配置は，冗長性を有した設計としなければならない。

(7) バイザドアには，ドアの下部に 2 つの締付け装置を設けなければならない。それぞれの締付け装置は，**21.3.3-1.**に規定する許容応力での範囲内で，ドアが開くことを抑えるのに十分な反力を有するものでなければならない。この反力と釣り合う開モーメント M_0 は次により算定される値未満としてはならない。

$M_0 = 10Wd + 5A_x a$（*kN-m*）

d：ヒンジ軸からドアの重心までの垂直距離（m）

W, A_x, a：**21.3.4-1.**による。

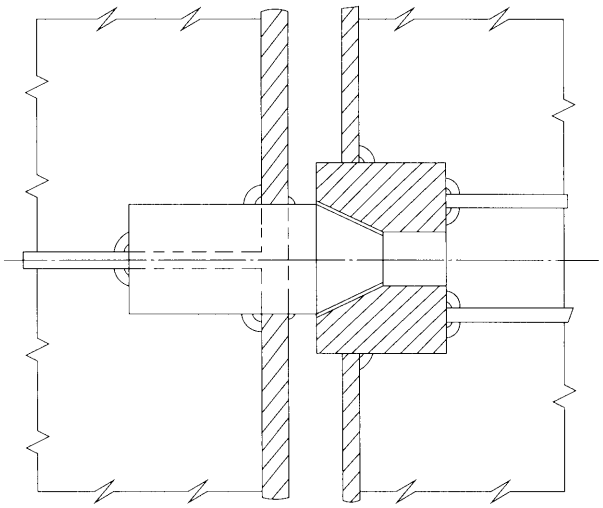
(8) バイザドアに関し，ヒンジを除く締付け装置及び支持装置は，**21.3.3-1.**に規定する許容応力で，垂直設計荷重$F_z - 10W$に耐えるものでなければならない。

(9) 溶接継ぎ手を含め，ドアから締付け装置及び支持装置を通して船体構造に至る全ての荷重伝達要素は，締付け装置及び支持装置に要求されるものと同等の強度を有していなければならない。

(10) 横開き型のドアに関して，非対称荷重が作用した場合，一方のドアが他方のドアの方向に移動しないよう，2 枚のドアの防撓桁端の接合部に推力軸受けを設けなければならない。(**図 CS21.4** の例参照)。それぞれの推力軸受けは，締付け装置によって他方の推力軸受けに常に固定されるものでなければならない。

(11) **(10)**の規定によりがたい場合には，**(10)**の規定にかかわらず，本会が特別に認めるところによる。

図 CS21.4　推力軸受けの一例



21.3.8　締付け装置及びロック装置

-1. 操作設備

(1) 締付け装置は，容易に操作できるものであって，容易に近づける場所に設けなければならない。

(2) 締付け装置は，重力式によるものか，機械式のロック装置（セルフロック型又は独立ロック型）を備えものでなければならない。

(3) 開閉装置，締付け装置及びロック装置は，正しい順序でなければ操作できないようにインターロックされなければならない。

(4) 車両甲板に通じるドア及び内扉に対しては，乾舷甲板よりも上方の位置から次の操作ができる装置を備えなければならない。

・ドアの開閉

・全てのドアの締付け及びロック

(5) 全てのドア及び締付け装置並びにロック装置の開閉表示を遠隔制御場所に備えなければならない。ドアを操作するための操作パネルは船長から許可を与えられた者以外が操作することができないような措置を講じなければならない。全ての操作パネルには，船の出航前にすべての締付け装置を閉鎖及びロックすることを指示する注意銘板を設けなければならない。

(6) 油圧式締付け装置によって閉鎖されるドアは，油圧系統に異常があった場合でも，機械的な閉鎖状態を保持できるものでなければならない。締付け装置及びロック装置の油圧系統は，それらが閉鎖状態にある場合は，他の甲板機械等の油圧系統から独立したものでなければならない。

-2. 表示及び監視施設

(1) 船橋及び操作パネルには，次の**(a)**及び**(b)**に掲げるそれぞれ独立した表示装置及び可聴警報装置を設けなければならない。表示パネルには，ランプテストの機能を有するものとする。また，表示装置をオフにするような機能を設けてはならない。

(a) ドア及び内扉が閉鎖されていることを示す表示装置及びそれらの締付け装置及びロック装置が適切な位置にある事を示す表示装置。

(b) 航海モード時において，ドア及び内扉が開放状態にある事，あるいは，締付け装置及びロック装置が適切な位置にない事を示す可聴警報装置。

(2) 表示装置は，フェイルセーフの思想により設計され，表示装置のセンサーは水，氷及び機械的損傷から保護されなければならない。

(3) 船橋上の表示パネルは，ドア及び内扉が完全に閉鎖されていない場合あるいは締付け装置が正しい位置にない場合に出航しても，前**(1)**及び**(2)**の可聴警報装置が作動するように，“港内モード／航海モード”の 2 つのモードを切り替える機能を有しなければならない。

(4) 内扉から海水が漏れたことを船橋及び機関制御室に知らせるために，可聴警報及びテレビカメラの監視による漏水探知装置を備えなければならない。

(5) ドアと内扉の間にテレビカメラによる監視装置を設けなければならない。また，船橋内及び機関制御室にモニターを設けなければならない。この装置は，ドアの位置及び十分な数の締付け装置を監視できるものでなければならない。

(6) ドアとランプの間の区域（ランプが無い場合には，ドアと内扉の間の区域とする。）には，排水装置を設けなければならない。この装置には，当該区画の水位が 0.5 *m* 又は別に取り付けられた高液面警報の設定位置のいずれか低い方に達した時に，船橋に可聴警報を与える警報装置を備えなければならない。

21.3.9 開口部の補強

-1. 開口部の外板は，厚板を使用するかは又は二重張りにより補強し，かつ，開口の四隅には十分な丸みを付けなければならない。

-2. 肋骨が開口の個所で切断される場合は，開口の両側に特設肋骨を設け，かつ，開口の上部の梁を適当に支持する構造としなければならない。

21.3.10 操作及び保守マニュアル

-1. ドア及び内扉に関して，本会が承認した操作及び保守マニュアルを船舶に備えなければならない。マニュアルには次の事項が含まれなければならない。

(1) ドア及び内扉の主要目及び図面等

(a) 安全に関する特記事項

(b) 船舶の詳細

(c) ランプの艤装品及び設計荷重

(d) ドア，内扉及びランプの艤装品の主要図面

(e) 艤装品に関し，製造者が推奨する試験

(f) 次の装置の艤装品に関する説明
i) ドア
ii) 内扉
iii) 船首ランプ
iv) 主要油圧装置
v) 船橋表示装置
vi) 機関制御室表示装置

(2) 使用条件
(a) 荷役／揚荷中の船の横傾斜及びトリムの制限
(b) ドア／内扉操作に対する横傾斜及びトリムの制限
(c) ドア／内扉／ランプ操作説明書
(d) ドア／内扉／ランプ緊急時操作説明書

(3) 保守要領
(a) 保守の計画及び範囲
(b) トラブルシューティング及び許容間隙値
(c) 製造者による保守手順

(4) 固定装置，締付け装置及び支持装置の点検を含む点検，修理，更新の記録

-2. ドア及び内扉の閉鎖及び締付けに関する操作手順を示した銘板を船舶に備え，適当な場所に掲示しなければならない。

21.4 サイドドア及びスタンドア

21.4.1 適用

本節は，閉囲された船楼に通じるサイドドア及びスタンドア（以下，本節において，特に規定しない限り「ドア」という。）の配置，強度及び締付け方法について規定する。

21.4.2 ドアの配置

-1. ドアは，風雨密でなければならない。

-2. 乾舷甲板の下方に開口を有するドアは，周囲の外板と同等の水密性及び構造健全性を備えるように設計されたものとしなければならない。

-3. 前**-2.**の規定にかかわらず，次の**(1)**から**(4)**に揚げる水密性を保持するための追加措置を講じる場合を除き，ドアの下縁を **4.1.2-3.**に規定する最高区画喫水より 230 *mm* 上方の位置より下方に設けてはならない。

(1) 水密戸の内側に，当該水密戸と同等の強度及び水密性を備える追加の水密戸を設けること。

(2) 2 つの水密戸の間の場所には，漏洩検知装置を備えること。

(3) 2 つの水密戸の間の場所からの排水設備については，乗員が容易に近づき得る場所から操作することができるねじ締め弁をそなえること。

(4) 外側の水密戸は外開き構造とすること。

-4. ドアの数は，船舶の設計と運用上許し得る最小限にとどめなければならない。

-5. ドアは，原則として，外開き構造としなければならない。

21.4.3 強度評価基準

-1. ドアの防撓桁，締付け装置及び支持装置の寸法は，**21.4.4** の設計荷重を使用して，次の許容応力を満足するよう決定しなければならない。

せん断応力： $\tau = \frac{80}{K}$ （N/mm^2）

曲げ応力： $\sigma = \frac{120}{K}$ （N/mm^2）

等価応力： $\sigma_e = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \frac{150}{K}$ （N/mm^2）

K ： 使用する鋼材の材料強度に応じた係数で，軟鋼材の場合は，1.00，高張力鋼材の場合は，**1.3.1-2.(1)**に規定する値とする。

-2. ドアの防撓桁は十分な座屈強度を有しなければならない。

-3. 締付け装置及び支持装置の鋼製ベアリングに対する設計荷重をベアリングの投影面積で除したベアリング圧力は，$0.8\sigma_Y$を超えてはならない。σ_Yは，ベアリングの材料に応じた降伏応力とする。鋼以外のベアリング材料を使用する場合のσ_Yは，本会の適当と認めるところによる。

-4. 締付け装置及び支持装置にネジ付きボルトを使用する場合には，ボルトが支持力を伝達しないような配置としなければならない。支持力を伝達しないボルトのネジ部における最大引張り応力は次を超えないものとする。

$\frac{125}{K}$ （N/mm^2）

K ： 材料に応じた係数で前**-1.**による。

21.4.4 設計荷重

ドアの防撓桁，締付け装置及び支持装置に対する設計荷重は，それぞれの部材に応じ，**表 CS21.2** による。

表 CS21.2 設計荷重

		F_e（kN）（外荷重）	F_i（kN）（内荷重）	備考
締付け装置及び支持装置	船内側に開くドア	AP_e+F_p	F_0+10W	A: ドアの面積（m^2）。ただし，荷重方向に対して実際に荷重を受ける面積。 W: ドアの質量（ton）。 F_p: ガスケットの設計締付け反力（kN）。ただし，単位長さ当たりの締付け反力は，5 kN/m 未満としない。 F_0: F_e と 5A の内大きい方の値（kN）。 F_e: 船内から働く貨物等による衝撃荷重で 300 kN 未満としない。ただし，ドアの面積が 30 m^2 以下の場合には 10A（kN）として差し支えない。なお，貨物からドアを保護することのできるインナランプウェイのような構造物が，ドアの船内側にある場合には，F_e の値を 0 として差し支えない。 P_e: ドアの開口の中心における設計圧力（kN/m^2）で，**表 CS21.3** による値を下回ってはならない。
	外開きドア	AP_e	$F_0+10W+F_p$	
防撓桁（注 1）		AP_e	F_0+10W	

注
1. 防撓桁の設計荷重は，F_e あるいは F_i の，いずれか大きい方とする。

表 CS21.3 P_e の値

	$P_e(kN/m^2)$
$ZG < T$ の場合	10(T-ZG)+25
$ZG \geq T$ の場合	25

備考
バウドアを有する船舶に設けられるスタンドアについては，$P_e = 0.6C_H(0.8 + 0.6\sqrt{L})^2$未満としてはならない。
T: **4.1.2-3.**による最高区画喫水（m）。
ZG: 基線からドアの面積中心まで垂直に計った距離（m）。
$C_H = 0.0125L$（L<80 m の場合）
=1（$L \geq 80m$の場合）

21.4.5 ドアの構造

-1. 一般

(1) ドアの強度は，周囲の構造の強度と同等以上のものでなければならない。

(2) ドアには，適切な防撓材を設け，かつ，閉鎖状態において，水平方向及び垂直方向の移動を防止する装置を設けなければならない。

(3) ドアの開閉／操作腕及びヒンジと，ドア及び船体構造との接合部は，ドアの開閉操作に際しても十分な強度を有さなければならない。

(4) ドアが，車両用のランプとして用いられる場合，ヒンジは，船のトリム及びヒール等による不均衡力を考慮して設計されなければならない。

-2. 頂板

(1) ドアの頂板の厚さは，防撓材の心距を肋骨心距とみなして算定されるその位置の船側外板又は船楼側部の外板の板厚未満としてはならない。ただし，外側にある常設のランプによって，直接的な波浪衝撃を受けないスタンドアの厚さは，20%減じたものとして差し支えない。

(2) 前**(1)**にかかわらず，いかなる場合でも，その位置における外板の最小板厚未満としてはならない。

(3) ドアが，車両用のランプとして用いられる場合，頂板の厚さは，車両甲板に対して要求される甲板の厚さ未満としてはならない。

-3. 防撓材

(1) ドアの防撓材は，必要に応じて，防撓桁によって支持されなければならない。

(2) ドアの防撓材の断面係数は，防撓材を肋骨とみなして算定されるその位置の肋骨の断面係数未満としてはならない。この場合，必要に応じて，防撓材の端部と肋骨の固着条件の違いを考慮すること。

(3) ドアが，車両用のランプとして用いられる場合，ドアの防撓材の寸法は，車両甲板に対して要求される防撓材の寸法未満としてはならない。

-4. 防撓桁及びその周辺構造

(1) 防撓桁の寸法は，原則として **21.4.4** による設計荷重及び **21.4.3-1.**による許容応力を用いた直接強度計算によって定める。この場合，単純梁理論の算式を用いて差し支えない。また，防撓桁の端部条件は，単純支持とすること。

(2) 防撓桁のウェブは，適当に補強しなければならない。この場合，外板面に対して垂直方向に防撓すること。

(3) ドアの周辺支持部の桁構造は十分な剛性を有するものでなければならない。

(4) ドアの周辺防撓桁の断面二次モーメントは，次の算式により算定される値未満としてはならない。

$8d^4P_1$ （cm^4）

d ：締付け装置間の距離（m）

P_1：ドア周辺に沿った単位長さあたり締付け力（N/mm）で，その値が 5 N/mm 未満の場合は，5 N/mm とする。

(5) ドアの締付け装置間にある周辺防撓桁を支持する外板付防撓桁の断面二次モーメントは，締付け力に応じて増加させなければならない。

21.4.6 ドアの締付け及び支持

-1. 一般

(1) ドアには，その周囲の構造と同等の強度及び剛性を保持し得るよう，十分な強度の締付け装置及び支持装置を設けなければならない。

(2) ドアを支持する船体構造は，締付け装置及び支持装置に対して用いられる設計荷重及び設計応力に対して適切なものでなければならない。

(3) ドアにガスケットが要求される場合，ガスケットの材質は柔軟な材質のものとし，支持力は鋼構造のみによって伝達されなければならない。その他のガスケットについては，本会の適当と認めるところによる。

(4) 所定の締付け位置におけるドアと支持部材の間隙は，原則として，3 mm を超えてはならない。

(5) ドアには，それらが開いた状態で機械的に固定できる装置を設けなければならない。

(6) ドアの締付け装置及び支持装置に働く反力を計算する場合は，作用方向に有効な剛性を有する積極的な締付け装置及び支持装置以外のものを考慮してはならない。ガスケット材料を圧縮するために設けられた，小さなあるいは堅固な締付けが得られないクリートのような装置は，原則として**-2.(2)**の計算に含めてはならない。

(7) ドアの締付け装置及び支持装置の数は，原則として**-2.(3)**に規定する冗長性要件を考慮し，可能な限り最小としなければならない。なお，締付け装置及び支持装置は，原則として，2.5 m を超えない間隔で設け，かつ，ドアの四隅においては，できる限り隅部に近い位置に設けなければならない。

-2. 寸法

(1) ドアの締付け装置及び支持装置は，**21.4.3-1.**で与えられる許容応力の範囲内で，反力に耐え得るよう適切に設計されなければならない。

(2) 原則として，締付け装置及び支持装置に加わる荷重の配分は，支持部材の実際の位置及び剛性を考慮に入れ，直接強度計算によって定めなければならない。

(3) どの締付け装置及び支持装置の 1 つが機能しなくなった際にも，残った装置が **21.4.3-1.**に規定する許容応力の 20%

を超えることなく反力に耐えることができるように，締付け装置及び支持装置の配置は，冗長性を有した設計としなければならない。

(4) 溶接継ぎ手を含め，ドアから締付け装置及び支持装置を通して船体構造に至る全ての荷重伝達要素は，締付け装置及び支持装置に要求されるものと同等の強度を有していなければならない。

21.4.7 締付け装置及びロック装置

-1. 操作設備

(1) 締付け装置は，容易に操作できるものであって，容易に近づき得る場所に設けなければならない。

(2) 締付け装置は，重力式によるものか，機械式のロック装置（セルフロック型又は独立ロック型）を備えるものでなければならない。

(3) 開閉装置，締付け装置及びロック装置は，正しい順序でなければ操作できないようにインターロックされなければならない。

(4) 開口の面積が 6 m^2 より大きいドアであって，ドアのいずれかの部分が乾舷甲板よりも下方に設けられるドアにあっては，乾舷甲板よりも上方の位置から次の操作ができる装置が備えられなければならない。

・ドアの開閉

・全てのドアの締付け及びロック

(5) 前**(4)**により，遠隔操作装置が要求されるドアにおいては，全てのドア及び締付け装置並びにロック装置の開閉表示を遠隔制御場所に備えなければならない。ドアを操作するための操作パネルは船長から許可を与えられた者以外が操作することができないような措置を講じなければならない。全ての操作パネルには，船の出航前にすべての締付け装置を閉鎖及びロックすることを指示する注意銘板を設けなければならない。

(6) 油圧式締付け装置によって閉鎖されるドアは，油圧系統に異常があった場合でも，機械的に閉鎖状態を保持できるものでなければならない。締付け装置及びロック装置の油圧系統は，それらが閉鎖状態にある場合は，他の甲板機械等の油圧系統から独立したものでなければならない。

-2. 表示及び監視設備

(1) 次の**(2)**ないし**(5)**の規定は，ロールオン・ロールオフ貨物区域の境界の一部となるドアに適用する。ただし，開口の面積が 6 m^2 を超えないドアであって，ドアのいずれの部分も最上位の喫水線よりも上方にあるドアは，この限りではない。

(2) 船橋及び操作パネルには，次の**(a)**及び**(b)**に掲げるそれぞれ独立した表示装置及び可聴警報装置を設けなければならない。表示パネルには，ランプテストの機能を有するものとする。また，表示装置をオフにするような機能を設けてはならない。

(a) ドアが閉鎖されていることを示す表示灯及びそれらの締付け装置及びロック装置が適切な位置にある事を示す表示装置。

(b) 航海モード時において，ドアが開放状態にある事，あるいは，締付け装置及びロック装置が適切な位置にない事を示す可聴警報装置。

(3) 表示装置は，フェイルセーフの思想により設計され，表示パネルの供給電源は，ドアの操作及び閉鎖装置の供給電源と独立していなければならない。また，表示装置は，バックアップ電源装置が備えられなければならない。表示装置のセンサーは水，氷及び機械的損傷から保護されなければならない。

(4) 船橋上の表示パネルは，ドアが完全に閉鎖されていない場合あるいは締付け装置が正しい位置にない場合に出航しても，前**(2)**及び**(3)**の可聴警報装置が作動するように，“港内モード／航海モード”の 2 つのモードを切り替える機能を有さなければならない。

(5) ドアから海水が漏れたことを船橋に知らせるために，可聴警報による漏水探知装置を備えなければならない。

21.4.8 開口部の補強

-1. 開口部の外板は，厚板を使用するかは又は二重張りにより補強し，かつ，開口の四隅には十分な丸みを付けなければならない。

-2. 肋骨が開口の個所で切断される場合は，開口の両側に特設肋骨を設け，かつ，開口の上部の梁を適当に支持する構造としなければならない。

21.4.9 操作及び保守マニュアル

-1. ドアに関して，本会が承認した操作及び保守マニュアルを船舶に備えなければならない。マニュアルには次の事項が含まれなければならない。

(1) ドアの主要目及び図面等
  (a) 安全に関する特記事項
  (b) 船舶の詳細
  (c) ランプの艤装品及び設計荷重
  (d) ドア及びランプの艤装品の主要図面
  (e) 艤装品に関し，製造者が推奨する試験
  (f) 次の装置の艤装品に関する説明
    i) サイドドア
    ii) スタンドア
    iii) 主要油圧装置
    iv) 船橋表示装置
    v) 機関制御室表示装置
(2) 使用条件
  (a) 荷役／揚荷中の船の横傾斜及びトリムの制限
  (b) ドア操作に対する横傾斜及びトリムの制限
  (c) ドア／ランプ操作説明書
  (d) ドア／ランプ緊急時操作説明書
(3) 保守要領
  (a) 保守の計画及び範囲
  (b) トラブルシューティング及び許容間隙値
  (c) 製造者による保守手順
(4) 固定装置，締付け及び支持装置の点検を含む点検，修理，更新の記録

-2. ドアの閉鎖及び締付けに関する操作手順を示した銘板を船舶に備え，適当な場所に掲示しなければならない。

21.5 丸窓及び角窓

21.5.1 一般適用

-1. 本節の規定は，乾舷甲板上第 3 層目までの甲板室，船楼及び船側について定めたものである。第 3 層目より上方については，本会の適当と認めるところによる。

-2. 前**-1.**にかかわらず，乾舷甲板上第 3 層目までの甲板室等に取り付けられる窓であっても，船舶の水密性を損なわないものであって，かつ，航海船橋の窓等，本船の運行上必要なものについては，本会の適当と認めるところによる。

21.5.2 丸窓位置の一般制限

-1. 船側において乾舷甲板に平行に引いた線で，その最低点が，**4.1.2-3.**に規定する最高区画喫水より，**4.1.2-11.**に規定する船の幅（B'）の 2.5%又は 500 *mm* どちらか大きい方の距離だけ上にある線に対して，丸窓の下縁がその線より下方に来るような場所には，丸窓を設けてはならない。なお，丸窓の下縁が乾舷甲板より下方にある場合であって，当該丸窓をヒンジ式ガラス蓋のものとする場合，当該丸窓は錠付きのものとしなければならない。

-2. 前**-1.**の規定にかかわらず，貨物の積載に専用する場所には，丸窓を設けてはならない

-3. 本会が適当と認める居住区域の丸窓は，次の**(1)**から**(4)**の要件を満足する場合，内蓋を取り外し可能なものとすることができる。

(1) *A* 級丸窓又は *B* 級丸窓の設置が要求されない場合
(2) 船首垂線から船尾側に船の乾舷用長さ（L_f）の 1/8 に相当する距離に位置する箇所より後方に設置される場合
(3) **4.1.2-3.**に規定する最高区画載喫水から垂直距離 3.7+0.025 B'（*m*）を加えた高さであって，船側において隔壁甲板に平行な線の上方に設置される場合
(4) 取り外し可能な内蓋を設置する丸窓の近くに備える場合

-4. 通風用の開口は，隔壁甲板の下方の外板に取り付けてはならない。

21.5.3 丸窓の適用

-1. 丸窓は，**L 編 7 章**の規定に適合する *A* 級丸窓，*B* 級丸窓及び *C* 級丸窓又はこれと同等以上のものでなければならない。

-2. *A* 級丸窓，*B* 級丸窓及び *C* 級丸窓は，それらの設計圧力が各級，各呼び寸法により定められた最大許容圧力より小さくなるように配置しなければならない。（**21.5.5** 参照）

-3. 乾舷甲板下の場所及び低船尾楼に設ける丸窓は，*A* 級丸窓，*B* 級丸窓又はこれと同等以上のものでなければならない。

-4. 船側又は船楼の第一層，乾舷甲板下の場所に通じる閉鎖されない開口を有する乾舷甲板上第一層目の甲板室，復原性計算において浮力として算入する甲板室又はその他の直接波浪の衝撃を受ける箇所に設ける丸窓は，*A* 級丸窓，*B* 級丸窓又はこれと同等以上のものでなければならない。

-5. 次の**(1)**又は**(2)**の箇所にある昇降口を保護する甲板室，昇降口室又は船楼の囲壁に設ける丸窓のうち，直接昇降口に通じるものは，*A* 級丸窓，*B* 級丸窓又はこれと同等以上のものでなければならない。但し，内部のドアや隔壁により，丸窓と昇降口が直接に通じないように仕切られる場合の丸窓の適用については，本会の適当と認めるところによる。

(1) 船楼甲板に設ける昇降口で乾舷甲板下の場所又は閉囲された船楼内の場所に通じるもの。

(2) 乾舷甲板上の甲板室頂部に設ける昇降口で乾舷甲板下の場所に通じるもの。

-6. 復原性計算において浮力として算入する乾舷甲板上の第二層の場所に設ける丸窓は，*A* 級丸窓，*B* 級丸窓又はこれと同等以上のものでなければならない。

-7. 特に乾舷を減じた船では，区画浸水後の各水線より下方に設けるものは固定式としなければならない。

21.5.4 丸窓の保護

揚錨の際，アンカーが触れる恐れのある箇所，その他損傷を受ける恐れのある箇所に設ける丸窓には，堅固な格子を取付けなければならない。

21.5.5 丸窓の設計圧力と最大許容圧力

-1. 丸窓の設計圧力は，丸窓の種類と大きさにより定められた最大許容圧力（**表 CS21.4** 参照）より小さくなくてはならない。丸窓の設計圧力 P（kPa）は次式による。

$$P = 10ac(0.067bL - y)$$

a，c及びb：**18.2.1-1.**により定まる値。

y： 夏期満載喫水線から丸窓の下縁までの鉛直距離（m），又は木材満載喫水線が指定されているときは，夏期木材満載喫水線から丸窓の下縁までの距離（m）。

-2. 前**-1.**の規定にかかわらず，設計圧力は**表 CS21.5** により定まる最小設計圧力未満としてはならない。

表 CS21.4 丸窓の最大許容圧力

種類	呼び寸法（mm）	ガラス厚さ（mm）	最大許容圧力（kPa）
A 級	200	10	328
	250	12	302
	300	15	328
	350	15	241
	400	19	297
B 級	200	8	210
	250	8	134
	300	10	146
	350	12	154
	400	12	118
	450	15	146
C 級	200	6	118
	250	6	75
	300	8	93
	350	8	68
	400	10	82
	450	10	65

表 CS21.5　最小設計圧力

	$L \leq 50\ m$	$50\ m < L < 90\ m$
第 1 層の保護されない前端壁	30	$25 + L/10$（kPa）
その他の場所	15	$12.5 + L/20$（kPa）

21.5.6　角窓位置の一般制限

角窓は，乾舷甲板より下方，船楼の第一層，復原性計算において浮力として算入する第一層の甲板室又は乾舷甲板下へ通じる開口を保護している第一層の甲板室に取り付けてはならない。

21.5.7　角窓の適用

-1.　角窓は，**L 編 8 章**の規定に適合する E 級角窓，F 級角窓又はこれと同等以上のものでなければならない。

-2.　E 級角窓及び F 級角窓は，それらの設計圧力が各級，各呼び寸法により定められた最大許容圧力より小さくなるように配置しなければならない。（**21.5.8** 参照）

-3.　閉囲した第一層の船楼又は乾舷甲板下の場所に直接出入りできる，乾舷甲板上の第二層の場所に設ける角窓はヒンジ式の内蓋又は恒久的に取り付けたシャッタで保護しなければならない。但し，内部のドアや隔壁により，角窓と昇降口が直接に通じないように仕切られる場合の角窓の適用については，本会の適当と認めるところによる。

-4.　復原性計算において浮力として計算する船楼の第二層の場所に設ける角窓はヒンジ式の内蓋または恒久的に取り付けたシャッタで保護しなければならない。

21.5.8　角窓の設計圧力と最大許容圧力

-1.　角窓の設計圧力は，角窓の種類と大きさにより定められた最大許容圧力（**表 CS21.6** 参照）より小さくなくてはならない。角窓の設計圧力 P（kPa）は次式による。

$$P = 10ac(0.067bL - y)$$

a，c及びb：**CS 編 18.2.1-1.**により定まる値。

y：夏期満載喫水線から角窓の下縁までの鉛直距離（m），又は木材満載喫水線が指定されているときは，夏期木材満載喫水線から丸窓の下縁までの距離（m）。

-2.　前**-1.**の規定にかかわらず，設計圧力は**表 CS21.5** により定まる最小設計圧力未満としてはならない。

表 CS21.6　角窓の最大許容圧力

種類	呼び寸法 幅（mm）×高さ（mm）	ガラス厚さ （mm）	最大許容圧力 （kPa）
E 級	300×425	10	99
	355×500	10	71
	400×560	12	80
	450×630	12	63
	500×710	15	80
	560×800	15	64
	900×630	19	81
	1000×710	19	64
F 級	300×425	8	63
	355×500	8	45
	400×560	8	36
	450×630	8	28
	500×710	10	36
	560×800	10	28
	900×630	12	32
	1000×710	12	25
	1100×800	15	31

21.6 通風筒

21.6.1 縁材の甲板上面上の高さ

通風筒の縁材の甲板上面上の高さは，**19.1.2** に規定する位置 I では 900 *mm* 以上で，位置 II では 760 *mm* 以上としなければならない。ただし，特に大きい乾舷を有する場合及び閉囲されない船楼に通じる通風筒については適当に減じて差し支えない。

21.6.2 縁材の厚さ

-1. **19.1.2** に規定する位置 I 又は位置 II に設けられ，かつ，乾舷甲板下の場所又は閉囲された船楼内に導かれる通風筒の縁材の厚さは，**表 CS21.7** の欄 1 に掲げる値以上でなければならない。ただし，**21.6.1** の規定により縁材の高さを減ずる場合は，適当に参酌して差し支えない。

-2. 閉囲された船楼以外の船楼を貫通する通風筒のその船楼内における縁材の厚さは，**表 CS21.7** の欄 2 に掲げる値以上でなければならない。

表 CS21.7 縁材の厚さ

縁材の厚さ（*mm*）	通風筒の外径（*mm*）		
	80 以下	160	230 以上 330 以下
欄 1	6	8.5	8.5
欄 2	4.5	4.5	6

（備考）

1. 通風筒の外径が表の値の中間にあるときは，縁材の厚さは，補間法による。
2. 通風筒の外径が 330 *mm* を超えるものについては，縁材の厚さは本会の適当と認めるところによる。

21.6.3 固着

通風筒の縁材は，甲板に有効に固着し，縁材の高さが 900 *mm* を超える場合は特にこれを支持しなければならない。

21.6.4 カウル

通風筒のカウルは，縁材の外面に密着させ，そう入部の長さは 380 *mm* 以上でなければならない。ただし，径が 200 *mm* 以下の通風筒については，そう入部の長さを参酌することができる。

21.6.5 閉鎖装置

-1. 機関室及び貨物区域の通風筒には，当該場所の火災の際に外側から操作できる閉鎖装置を備えなければならない。また，当該通風筒には，通風筒の外側から閉鎖装置の開閉状態が確認できる指示器及び閉鎖装置を点検するための適当な手段を備えなければならない。

-2. 乾舷甲板及び船楼甲板の暴露部における通風筒の開口には，有効な風雨密の閉鎖装置を常設的に取付け なければならない。ただし，その縁材の甲板上面上の高さが，**19.1.2** に規定する位置 I にあっては 4.5 *m* を超えるもの，位置 II にあっては 2.3 *m* を超えるものは，前**-1.**で要求されるものを除き，閉鎖装置を省略して差し支えない。

21.6.6 甲板室の通風筒

乾舷甲板下の場所に通じる昇降口を保護する甲板室の通風筒は，閉囲された船楼の通風筒と同等のものでなければならない。

21.6.7 非常用発電機室の通風筒

非常用発電機室への給気に使用される通風筒の縁材は，甲板上の高さが，**19.1.2** に規定する位置 I にあっては 4.5 *m* を超えるもの，位置 II にあっては 2.3 *m* を超えるものとし，**D 編 1.3.5-2.**に適合するものを除き，風雨密閉鎖装置は取り付けてはならない。ただし，船舶の大きさや配置上の理由でこれが実行不可能な場合，本会の適当と認めるところによる。

21.6.8 暴露甲板前方部分に設置される通風筒の追加要件

-1. 船の長さ L_1 が 80 *m* 以上の船舶において，L_1 の前端から 0.25 L_1 の箇所より前方の暴露甲板に設置される通風筒は，当該通風筒の設置位置における暴露甲板の高さが計画最大満載喫水線上 0.1 L_1 又は 22 *m* のいずれか小さい値より小である場合には，波浪の打ち込みに対して十分な強度を有するよう特別の考慮を払わなければならない。ここで，L_1 は，構造用喫水 d_S における船首材の前面から，舵頭材の中心までの距離（*m*）をいう。ただし，L_1 は，構造用喫水 d_S における全長の 96%以上としなければならないが，97%を超える必要はない。舵頭材のない船舶（例えば，旋回式推進装置を備える

船舶）にあっては，L_1は，構造用喫水 d_Sにおける全長（m）の 97%としなければならない。また，d_Sは，構造用喫水（m）で，この喫水にて船体の強度要求寸法を算定するものであって，満載積付状態における喫水とする。構造用喫水 d_Sは，指定乾舷に対応する喫水以上としなければならない。

-2. タンカー，液化ガスばら積船及び危険化学品ばら積船のカーゴタンクベントシステム及びイナートガス システムには前-1.の規定は適用しない。

21.7 歩路

21.7.1 一般

暴露甲板には，船員室，機関室その他の船舶の作業に必要な場所相互間の船員の往来を保護するために十分な設備，例えばカードレール，保護索，常設歩路，甲板下通路を設けなければならない。

21.7.2 タンカー等

-1. 本 **21.7.2** の規定は，船の乾舷用長さL_fが 24 m 以上のタンカー，液化ガスばら積船及び危険物化学品ばら積船（以下，本 **21.7.2** において「タンカー等」という。）に適用する。

-2. 荒天時においても船首部まで船員の往来が安全にできる常設歩路を設けなければならない。

21.8 はしご及びステップ

21.8.1 一般

-1. 総トン数 300 トン以上の船舶の暴露甲板と揚貨装置のトッピングブラケットとの間には，これらの間の安全な通行を確保できるはしご，ステップ等の設備を設けなければならない。

-2. 前**-1.**に規定されたはしご又はステップは，次の各号の要件に適合するものでなければならない。

(1) 幅は，250 mm 以上であること。

(2) 壁から踏板までの距離は，120 mm 以上であること。

(3) 踏板は，250 mm 以上 350 mm 未満の心距で等間隔に配置されていること。

21.9 乗降設備

21.9.1 一般

総トン数 300 トン以上の船舶には，本会が特に認める場合を除き，停泊中及び停泊に関連する作業時に使用する適当な乗降設備を備えなければならない。

22 章　内張板，セメント及びペイント工事

22.1　船底内張板

22.1.1　単底構造

-1.　単底構造の船底には，肋板上に湾曲部上部まで，内張板を張詰めなければならない。

-2.　前**-1.**の内張板の厚さは，*L* が 61 *m* 未満の船舶では 50 *mm* 以上，*L* が 61 *m* 以上 76 *m* 以下の船舶では 57 *mm* 以上，*L* が 76 *m* を超える船舶では 63 *mm* 以上でなければならない。

-3.　前**-1.**及び**-2.**の内張板は，肋板上の扁平な箇所では持運びのできる大きさに分割して取付けるか他の便利な配置として，掃除，塗装並びに検査の際に容易に取外すことができるようにしておかなければならない。

22.1.2　二重底構造

-1.　二重底構造の船舶では，縁板の箇所から湾曲部上部まで内張板を張詰めなければならない。この内張板は，ビルジ水道検査の際に容易に取外すことができるようにしておかなければならない。

-2.　倉口直下の内底板には，内張板を張らなければならない。ただし，**6.7.1** の規定による場合はこの限りではない。

-3.　内底板の上面に張る内張板の下部には，厚さが 13 *mm* 以上の横木を設けるか又は **22.3.4** の規定により塗装を施さなければならない。

-4.　前**-1.**及び**-2.**の内張板の厚さについては，**22.1.1-2.**の規定を準用する。

22.2　船側内張板

22.2.1　船側内張板

-1.　一般貨物を積む船舶の船倉には，湾曲部内張板より上部に，厚さが 50 *mm* 以上，幅が 150 *mm* 以上の船側内張板を，230 *mm* 以下の間隔をおいて張るか，又はこれと同等以上の効力で肋骨を保護できる装置としなければならない。

-2.　木材を運搬する船舶にあっては，倉内肋骨に特別な保護を施さなければならない。ただし，原木を積載しないことが明らかな場合は，適当にしん酌する。

-3.　石炭運搬船，ばら積み貨物船及び鉱石運搬船等の貨物倉には，船側内張板を張らなくても差し支えない。

-4.　一般貨物船においては，船主の申出に基いて本会が承認した場合に限り，船側内張板を省略することができる。この場合には，符号 ***n.s.***を付して船級登録原簿に登録する。

22.3　セメント工事

22.3.1　一般

単底構造の船底，すべての船底湾曲部及びボイラ室の二重底内船底には，ポートランドセメント又はこれと同等の塗料を湾曲部上部まで塗装し，外板及び肋骨を保護しなければならない。ただし，専ら油を積む場所の船底はこの限りではない。

22.3.2　ポートランドセメント

ポートランドセメントは，川砂その他適当な材料を，セメント 1 に対し約 2 の割で，混ぜなければならない。

22.3.3　セメントの厚さ

セメントの厚さは，周縁で 20 *mm* 以上でなければならない。

22.3.4　タンク頂板に直接内張板を張る場合の特別考慮

タンク頂板に内張板を張る場合には，頂板上に加熱した良質のタールを塗り，かつ，セメントの粉末を散布した上又はこれと同等以上の効力を有する被覆剤を塗った上に，内張板を張らなければならない。

22.4 ペイント工事

22.4.1 一般

-1. 鋼材には，良質のペイントを塗らなければならない。さらに，本会は，船舶の種類又は区画の用途等に応じた特別の要求をすることがある。ただし，当該区画に講じられるペイントの塗装以外の防食措置の効力，又は，当該区画の積載物の性状による防食効果等が，ペイントの塗装と同等以上であると本会により認められた場合には，ペイントの塗装を省略することができる。

-2. 水タンク内は，ペイントの代りに水セメントを塗装して差し支えない。

-3. 鋼材の表面はペイントを塗る前に十分清掃し，浮きさび，油等有害な付着物を除去しなければならない。また，少なくとも水線付近以下の外板外面では塗装前にさび及びミルスケールを十分に除去しなければならない。

22.4.2 海水バラストタンク

国際航海に従事する総トン数 500 トン以上の船舶及び国際航海に従事しない総トン数 500 トン以上の船舶であって遠洋区域又は近海区域を航行区域とするもの（ただし，限定近海船を除く）の海水バラストタンクの塗装については，*IMO* "*PERFORMANCE STANDARD FOR PROTECTIVE COATINGS FOR DEDICATED SEAWATER BALLAST TANKS IN ALL TYPES OF SHIPS AND DOUBLE-SIDE SKIN SPACES OF BULK CARRIERS*"（海水バラストタンク等に対する *IMO* 塗装性能基準／*IMO* 決議 *MSC*.215(82)，以後の改正を含む。）の要件を満足しなければならない。

22.4.3 貨物油タンクの防食措置

載貨重量 5,000 トン以上の原油タンカーのすべての貨物油タンクには，次の**(1)**又は**(2)**のいずれかによる防食措置を施さなければならない。

(1) *IMO* "*PERFORMANCE STANDARD FOR PROTECTIVE COATINGS FOR CARGO OIL TANKS OF CRUDE OIL TANKERS*"（貨物油タンクに対する *IMO* 塗装性能基準／*IMO* 決議 *MSC*.288(87)，以後の改正を含む。）の要件に従った塗装

(2) *IMO* "*PERFORMANCE STANDARD FOR ALTERNATIVE MEANS OF CORROSION PROTECTION FOR CARGO OIL TANKS OF CRUDE OIL TANKERS*"（代替防食方法の性能基準／*IMO* 決議 *MSC*.289(87)，以後の改正を含む。）の要件に従った代替手段

23 章　艤装

23.1　アンカー，チェーン

23.1.1　一般

-1.　船舶には，その艤装数に応じて，**表 CS23.1** により定められるもの以上のアンカー，アンカーチェーンを備えなければならない。また，それらを操作する適当なウインドラス，ウインチ等を備えなければならない。

-2.　艤装数が 50 以下の船舶のアンカー，アンカーチェーン及び索類については，本会が適当と認めるところによる。

-3.　**表 CS23.1** に掲げるアンカーはアンカーチェーンに連結し，常時使用できるように備えなければならない。

-4.　アンカー，アンカーチェーンは，それぞれ **L 編 2 章**及び **3 章 3.1** の規定に適合するものでなければならない。

表 CS23.1　アンカー，チェーン及び引綱

艤装記号	艤装数		アンカー		アンカーチェーン（スタッド付きチェーン）				引綱	
			数	質量（ストックレスアンカーの単量）	長さ	径			長さ	切断荷重
						第 1 種	第 2 種	第 3 種		
	を超え	以下		*kg*	*m*	*mm*	*mm*	*mm*	*m*	*kN*
*A*1	50	70	2	180	220	14	12.5		180	98
*A*2	70	90	2	240	220	16	14		180	98
*A*3	90	110	2	300	247.5	17.5	16		180	98
*A*4	110	130	2	360	247.5	19	17.5		180	98
*A*5	130	150	2	420	275	20.5	17.5		180	98
*B*1	150	175	2	480	275	22	19		180	98
*B*2	175	205	2	570	302.5	24	20.5		180	112
*B*3	205	240	2	660	302.5	26	22	20.5	180	129
*B*4	240	280	2	780	330	28	24	22	180	150
*B*5	280	320	2	900	357.5	30	26	24	180	174
*C*1	320	360	2	1020	357.5	32	28	24	180	207
*C*2	360	400	2	1140	385	34	30	26	180	224
*C*3	400	450	2	1290	385	36	32	28	180	250
*C*4	450	500	2	1440	412.5	38	34	30	180	277
*C*5	500	550	2	1590	412.5	40	34	30	190	306
*D*1	550	600	2	1740	440	42	36	32	190	338
*D*2	600	660	2	1920	440	44	38	34	190	370
*D*3	660	720	2	2100	440	46	40	36	190	406
*D*4	720	780	2	2280	467.5	48	42	36	190	441
*D*5	780	840	2	2460	467.5	50	44	38	190	479
*E*1	840	910	2	2640	467.5	52	46	40	190	518
*E*2	910	980	2	2850	495	54	48	42	190	559
*E*3	980	1060	2	3060	495	56	50	44	200	603
*E*4	1060	1140	2	3300	495	58	50	46	200	647
*E*5	1140	1220	2	3540	522.5	60	52	46	200	691
*F*1	1220	1300	2	3780	522.5	62	54	48	200	738
*F*2	1300	1390	2	4050	522.5	64	56	50	200	786
*F*3	1390	1480	2	4320	550	66	58	50	200	836
*F*4	1480	1570	2	4590	550	68	60	52	220	888
*F*5	1570	1670	2	4890	550	70	62	54	220	941
*G*1	1670	1790	2	5250	577.5	73	64	56	220	1024
*G*2	1790	1930	2	5610	577.5	76	66	58	220	1109
*G*3	1930	2080	2	6000	577.5	78	68	60	220	1168
*G*4	2080	2230	2	6450	605	81	70	62	240	1259
*G*5	2230	2380	2	6900	605	84	73	64	240	1356
*H*1	2380	2530	2	7350	605	87	76	66	240	1453
*H*2	2530	2700	2	7800	632.5	90	78	68	260	1471
*H*3	2700	2870	2	8300	632.5	92	81	70	260	1471
*H*4	2870	3040	2	8700	632.5	95	84	73	260	1471

艤装記号	艤装数		アンカー		アンカーチェーン（スタッド付きチェーン）				引綱	
			数	質量（ストックレスアンカーの単量）	長さ	径			長さ	切断荷重
						第 1 種	第 2 種	第 3 種		
	を超え	以下		*kg*	*m*	*mm*	*mm*	*mm*	*m*	*kN*
*H*5	3040	3210	2	9300	660	97	84	76	280	1471
*J*1	3210	3400	2	9900	660	100	87	78	280	1471
*J*2	3400	3600	2	10500	660	102	90	78	280	1471
*J*3	3600	3800	2	11100	687.5	105	92	81	300	1471
*J*4	3800	4000	2	11700	687.5	107	95	84	300	1471
*J*5	4000	4200	2	12300	687.5	111	97	87	300	1471
*K*1	4200	4400	2	12900	715	114	100	87	300	1471
*K*2	4400	4600	2	13500	715	117	102	90	300	1471
*K*3	4600	4800	2	14100	715	120	105	92	300	1471
*K*4	4800	5000	2	14700	742.5	122	107	95	300	1471
*K*5	5000	5200	2	15400	742.5	124	111	97	300	1471
*L*1	5200	5500	2	16100	742.5	127	111	97	300	1471
*L*2	5500	5800	2	16900	742.5	130	114	100	300	1471
*L*3	5800	6100	2	17800	742.5	132	117	102	300	1471
*L*4	6100	6500	2	18800	742.5		120	107		
*L*5	6500	6900	2	20000	770		124	111		
*M*1	6900	7400	2	21500	770		127	114		
*M*2	7400	7900	2	23000	770		132	117		
*M*3	7900	8400	2	24500	770		137	122		
*M*4	8400	8900	2	26000	770		142	127		
*M*5	8900	9400	2	27500	770		147	132		
*N*1	9400	10000	2	29000	770		152	132		
*N*2	10000	10700	2	31000	770			137		
*N*3	10700	11500	2	33000	770			142		
*N*4	11500	12400	2	35500	770			147		
*N*5	12400	13400	2	38500	770			152		
*O*1	13400	14600	2	42000	770					
*O*2	14600	16000	2	46000	770					

（備考）

1. アンカーチェーンの長さは，連結用シャックルを含む長さとして差し支えない。

2. 表 CS23.1 のようにアンカーを艤装数に応じて定める方法の代替として, IACS 勧告 No.10 付録 B に記載された計算方法を使用して差し支えない。なお浚渫船は除く。

表 CS23.2　艤装数が 2,000 以下の船舶に対する係船索

艤装記号	艤装数		係船索		
			数	長さ	切断荷重
	を超え	以下		*m*	*kN*
*A*1	50	70	3	80	37
*A*2	70	90	3	100	40
*A*3	90	110	3	110	42
*A*4	110	130	3	110	48
*A*5	130	150	3	120	53
*B*1	150	175	3	120	59
*B*2	175	205	3	120	64
*B*3	205	240	4	120	69
*B*4	240	280	4	120	75
*B*5	280	320	4	140	80
*C*1	320	360	4	140	85
*C*2	360	400	4	140	96
*C*3	400	450	4	140	107
*C*4	450	500	4	140	117
*C*5	500	550	4	160	134
*D*1	550	600	4	160	143
*D*2	600	660	4	160	160
*D*3	660	720	4	160	171
*D*4	720	780	4	170	187
*D*5	780	840	4	170	202
*E*1	840	910	4	170	218
*E*2	910	980	4	170	235
*E*3	980	1060	4	180	250
*E*4	1060	1140	4	180	272
*E*5	1140	1220	4	180	293
*F*1	1220	1300	4	180	309
*F*2	1300	1390	4	180	336
*F*3	1390	1480	4	180	352
*F*4	1480	1570	5	190	352
*F*5	1570	1670	5	190	362
*G*1	1670	1790	5	190	384
*G*2	1790	1930	5	190	411
*G*3	1930	2000	5	190	437

-5.　本章に定めるアンカー，アンカーチェーン及びこれらに関連する設備の仕様は，次の条件に基づいて使用することを想定している。この想定によらず，水深の深い閉囲されない水域に用いる場合は，特別な考慮を要求することがある。

(1)　船舶がバース待ち又は潮待ちなどをする際に，港内又は閉囲された水域において船舶を一時的に係留する。荒天時に外洋に面した沿岸で船舶を保持する，又は移動若しくは漂流している船舶を停止するものではない。

(2)　アンカーすべりを避けるような良好な海底状態において船舶を係留する。（不良な海底状態においては，アンカーの把駐力は極端に低下する。）

(3)　最大潮流速度 2.5*m/s*，最大風速 25*m/s* 及びアンカーチェーンの繰り出し長さと水深の最小比が 6 となる環境条件で投錨する。

(4)　1 組の船首アンカーとアンカーチェーンを使用する。

-6.　前-5.でいう「閉囲された水域」とは，ビューフォート風力階級で 6 を超えない風が生じたときでも通常平穏な状態にある領域のことをいい，例えば，港内，河口内，停泊地，入江，ラグーンのことをいう。

23.1.2　　艤装数

-1.　艤装数とは，次の算式により算定したものをいう。

$$W^{\frac{2}{3}} + 2.0(hB + S_{fun}) + 0.1A$$

W:　満載排水量（*t*）

B: 船の幅（**A 編 2.1.4** 参照）

h: 有効高さ（*m*）で次の算式により算定する。

$h = a + \sum h_i$

a: 船体中央における計画最大満載喫水線から上甲板の梁の船側における上面までの垂直距離（*m*）

h_i: 船楼又は幅が *B*/4 を超える甲板室の各層の船体中心線上の高さ(*m*)。最下層 h_1 は，上甲板から，又は局所的に不連続がある場合は想定される上甲板の位置（以下，推定甲板線）から計測する。（**図 CS23.1** 参照）

S_{fun}: ファンネルの有効前面投影面積（m^2）で次の算式により算定する。

$S_{fun} = A_{FS} - S_{shield}$

A_{FS}: 船体中心線上における上甲板又は推定甲板線とファンネル頂部の間のファンネルの前面投影面積（m^2）。ただし，ファンネル高さ方向に沿っていかなる位置においてもファンネル幅が *B*/4 以下である場合は，A_{FS} は 0 とする

h_F: 船体中心線上における上甲板又は推定甲板線からファンネル頂部までの有効高さ（*m*）。なお，ファンネル頂部はファンネル幅が *B*/4 以下になる位置とする。

S_{shield}:船楼又は幅が *B*/4 を超える甲板室がファンネルの前面投影面積 A_{FS} を覆う部分の総面積（m^2）。ただし，船楼又は幅が *B*/4 を超える甲板室の幅は，船舶の幅方向に延長し，S_{shield} を算出すること。（**図 CS23.2** 参照）

A: 計画最大満載喫水線より上方であって幅が *B*/4 より大きい，船の長さ L_2 の範囲にある船体構造，船楼，甲板室及びファンネルの船側投影面積（m^2）。ファンネルの船側投影面積については，A_{FS} が 0 より大きい場合のみ考慮する。この場合，ファンネルの船側投影面積は，上甲板又は局所的に上甲板に不連続がある場合は推定甲板線とファンネルの有効高さ h_F の間で計算する。

L_2: **A 編 2.1.2** に定める船の長さ（*m*）と計画最大満載喫水線上における船の全長（m）の 97%のうちいずれか小さい値。ここで，L_2 の前端は，計画最大満載喫水線を通る垂線面とし L_2 の後端は，L_2 の前端から船尾方向に距離 L_2 の点を通る垂線面とする。

図 CS23.1　有効高さ

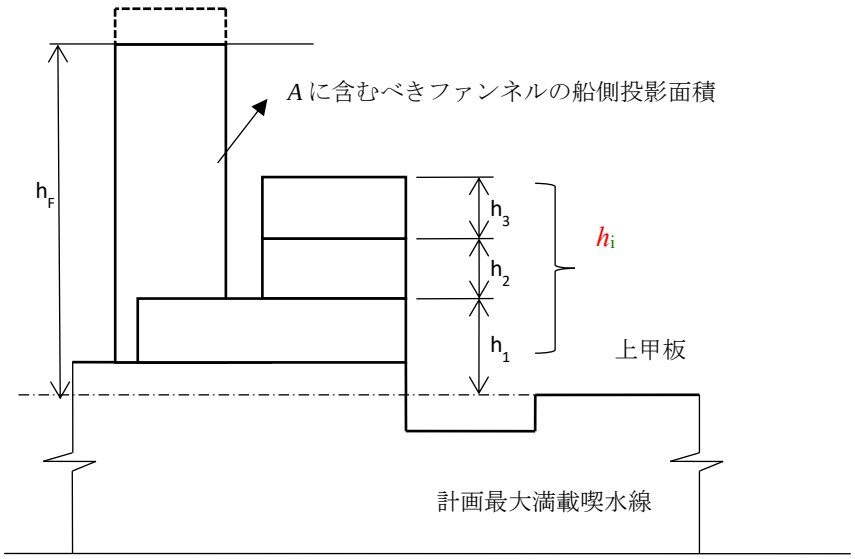
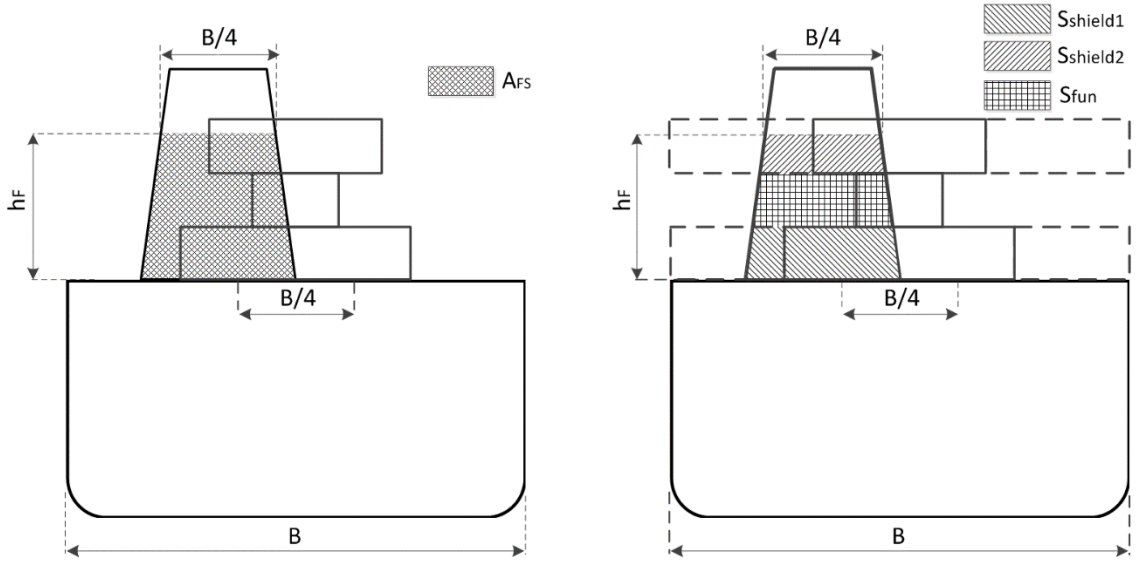
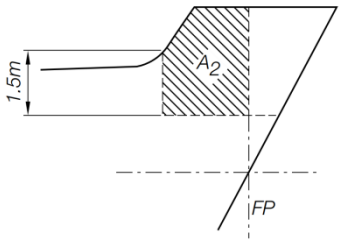


図 CS23.2　ファンネルの有効前面投影面積（正面図）



-2.　h 及び A の算定において，船楼又は甲板室と連結する高さが 1.5 m 以上のスクリーン又はブルワークは，船楼又は甲板室の一部とみなす。ハッチコーミングや甲板貨物の高さは，考慮する必要はない。A の算定において，高さが 1.5 m 以上のブルワークは，**図 CS23.3** に示す A_2 の面積を算入すること。

図 CS23.3　スクリーン，ブルワーク等の有効面積



-3.　複数のファンネルが設置される船舶の場合，各パラメーターは次に掲げるものとする。

h_F:　ファンネルの有効高さ（m）。船体中心線上における上甲板又は推定甲板線から最も高いファンネルの頂部まで計測する。ここでいう最も高いファンネルの頂部とは，複数のファンネルの合計幅が $B/4$ を超える位置とする。

A_{FS}:　船体中心線上における上甲板又は推定甲板線と各ファンネル頂部の間の各ファンネルの合計前面投影面積（m^2）。ただし，ファンネル高さ方向に沿っていかなる位置においてもファンネルの合計幅が $B/4$ 以下である場合は，A_{FS} は 0 とする

A:　満載喫水線より上方にあって，船の長さ L_2（m）の範囲にある船体構造，船楼，甲板室及びファンネルの船側投影面積（m^2）で，前**(3)**の算式による値。ただし，ファンネルの船側投影面積は A_{FS} が 0 より大きい場合のみ考慮する。ファンネル自身の遮蔽効果は，投影面積の算出に考慮して差し支えない。例えば，2 つの同じ形状のファンネルが船体中心線に対称に配置された場合，2 つのファンネルの合計前面投影面積は 1 つのファンネル投影面積とすることができる。

-4.　前**-1.**にかかわらず，タグボートの艤装数は，次の算式による。

$$W^{\frac{2}{3}} + 2.0(aB + \sum h_i b_i) + 0.1A$$

W，a，h_i 及び A:　前**-1.**の規定による値

b_i：各層の船楼又は幅が $B/4$ を超える甲板室の幅（m）

23.1.3　アンカー

-1.　船舶に備えるアンカーの質量を平均したものが規定値以上であれば，個々のアンカーの質量を **C 編 1 編表 14.3.1-1.**により定められる値の±7%の範囲に限って増減することができる。ただし，特に本会の承認を得た場合には，規定値の7%以上増加させたものを使用して差し支えない。

-2. ストックアンカーを使用する場合は，表に掲げる質量の代りに，ストックを除いたその質量を表に掲げる値の 0.8 倍とする。

-3. 高把駐力アンカーを使用する場合は，**表 CS23.1** に掲げる質量の代りに，その質量を表に掲げる値の 0.75 倍として差し支えない。

-4. 超高把駐力アンカーを使用する場合は，**表 CS23.1** に掲げる質量の代りに，その質量を表に掲げる値の 0.5 倍として差し支えない。ただし，超高把駐力アンカーの質量は 1,500 *kg* 以下とする。

23.1.4 アンカーチェーン

アンカーチェーンは，**L 編 3 章 3.1** に規定する第 1 種，第 2 種又は第 3 種のスタッド付きチェーンでなければならない。ただし，高把駐力アンカーを使用する場合は，**L 編 3 章 3.1** に規定する第 1 種チェーン用丸鋼（*KSBC*31）製の第 1 種チェーンを使用してはならない。

23.1.5 チェーンロッカ

-1. チェーンロッカは，アンカーチェーンが錨鎖管により容易に直接導かれ，自己収納できる十分な容量及び深さを有するものでなければならない。

-2. チェーンロッカ（錨鎖管を含む）は，暴露甲板に至るまで水密とし，排水装置を設けなければならない。

-3. チェーンロッカ内には，その中心線に仕切りを設けなければならない。

-4. チェーンロッカに交通口を設ける場合には，当該交通口は密に配置されたボルトにより締付けられる堅固な蓋により閉鎖されなければならない。

-5. チェーンロッカ又は錨鎖管への交通口が暴露甲板より下方に設けられる場合にあっては，当該交通口の蓋及びその締付装置は本会が適当と認めるものでなければならない。また，バタフライナット及び/又はヒンジボルトは，当該装置の締付装置として使用してはならない。

-6. チェーンを導入するための錨鎖管には，浸水を最小化するための恒久的な閉鎖装置を備えなければならない。

-7. アンカーチェーンの船内端を船体構造に固定する装置を備えなければならない。本装置及びその支持構造は，アンカーチェーンの切断荷重の 15%以上 30%以下の力に耐えるものであることを推奨する。

-8. アンカーチェーンの船内端を船体構造に固定する装置は，緊急時にチェーンロッカ外側の接近可能な場所から容易にアンカーチェーンを取り外すことができるものでなければならない。

23.1.6 ウインドラス及び制鎖器の船体支持構造

-1. ウインドラス及び制鎖器の船体支持構造は，次のアンカーチェーンを保持する荷重及び波浪の打ち込みに耐えるよう設計しなければならない。

(1) 荷重は，アンカーチェーンに沿って作用するものとし，次の**(a)**から**(c)**による値

(a) 制鎖器：アンカーチェーンの切断荷重の 80%

(b) 制鎖器を備えていない又は制鎖器と一体になっているウインドラス：アンカーチェーンの切断荷重の 80%

(c) 制鎖器が備えられているが，一体となっていないウインドラス：アンカーチェーンの切断荷重の 45%

(2) 波浪の打ち込みによる荷重は，**CSR-B&T 編 1 編 11 章 4 節 2.1.6** による

-2. ウインドラス及び制鎖器の船体支持構造の許容応力は，次の**(1)**及び**(2)**の値以下としなければならない。

(1) 梁理論又は格子解析による強度評価の場合

(a) 直応力：使用材料の規格降伏応力の 100%

(b) せん断応力：使用材料の規格降伏応力の 60%

(2) 有限要素解析による強度評価の場合

(a) ミーゼス応力：使用材料の規格降伏応力の 100%

(3) 前**(1)**にいう直応力とは，曲げ応力と軸応力の和であって，対応するせん断応力と直行するものをいう。梁理論又は格子解析による強度評価において，応力集中係数は考慮しなくて差し支えない。

-3. 船体支持構造は，ネット寸法を用いて評価しなければならない。有限要素解析によって強度評価を行う場合は，**23.2.3-5** の規定を準用する。腐食予備厚 2 *mm* とする。

23.2 曳航及び係留のための設備

23.2.1 一般

-1. 本節の規定は，総トン数が 500 トン以上の船舶（以下，本節において「船舶」という。）の通常の運航にかかわる

曳航及び係留設備並びに当該設備を支持する船体構造に適用する。

-2. 船舶には，本会が適当と認める規格に従った曳航及び係留設備を適切に配置しなければならない。なお，本節でいう「曳航設備」及び「係留設備」とは，通常の曳航及びその他の曳航並びに係留のために使用されるボラード，ビット，フェアリード，スタンドローラ，チョック等をいい，キャプスタン，ウインチ等は含まない。また，当該設備を支持構造に取り付けるための溶接，ボルト又はその他の設備は，当該設備が本会の適当と認める規格に従ったものである場合，当該設備の一部とみなす。

-3. 本節に用いられる用語は次に掲げるものとする。

(1) 最大曳航荷重

最大曳航荷重とは，ボラードプル力など，通常の曳航で想定される荷重のうち最大の荷重をいう。

(2) 安全曳航荷重

安全曳航荷重（*TOW*）とは，曳航の目的のために使用する船上設備の安全な荷重制限をいう。曳航設備や船体支持構造の実際の強度を表すものではない。

(3) 安全使用荷重

安全使用荷重（*SWL*）とは，係留の目的のために使用する船上設備の安全な荷重制限をいう。係留設備やその船体支持構造の実際の強度を表すものではない。

(4) 索の設計切断荷重（*LDBF*）

索の設計切断荷重とは，新しく，乾いた状態でより継ぎされた索が破断する最小の荷重をいう。合成繊維索のための数値。

(5) 船舶設計最小切断荷重 MBL_{sd}

船舶設計最小切断荷重 MBL_{sd} とは，係留拘束要件に合致するため，係留設備及び船体支持構造を設計するための新しく，乾いた状態の係船索の最小切断荷重をいう。

(6) 「通常，突堤式埠頭に係留される船舶」

「通常，突堤式埠頭に係留される船舶」とは，突堤式埠頭に係留すると想定されるタンカー，危険化学品ばら積船，液化ガスばら積船をいう。

(7) 本節にいうブレストライン，スプリングライン，バウライン及びスタンラインとは，次の**(a)**から**(c)**に掲げる係船索をいう（**図 CS23.4** 参照）。

(a) ブレストライン：船舶に対して垂直に配置する係船索であって，船舶の離岸を抑制するもの

(b) スプリングライン：船舶に対して概ね平行に配置する係船索であって，船舶を前後方向に拘束するもの

(c) バウライン及びスタンライン：船舶に対して斜めに配置する係船索であって，その角度に応じて船舶の離岸を抑制及び前後方向に拘束するもの

(8) 最大風速 v_w 及び許容風速 v_w^*

最大風速 v_w 及び許容風速 v_w^* とは，地上から 10 *m* の高さにおける各方向からの 30 秒平均風速をいう。

(9) 最大潮流速度

最大潮流速度とは，平均喫水の半分の深さにおける船首又は船尾の±10°の位置に生じる潮流速度（船舶は，固定の岸壁に係留され，乱流が生じない状態とする。）をいう。

(10) 公称積載状態

公称積載状態とは，船舶の配置上，甲板貨物を積載可能とされる場所に甲板貨物が可能な限り積載された理論上の積載状態をいう。コンテナ船の場合，公称積載状態は，それぞれの位置で積載可能な最大数のコンテナが積載された理論上の積載状態をいう。

(11) 船体支持構造

船体支持構造とは，曳航及び係留設備が配置されている船体構造の一部であって，曳航及び係留設備に作用する力が直接作用するものをいう。

(12) 閉囲された水域

「閉囲された水域」とは，ビューフォート風力階級で 6 を超えない風が生じたときでも通常平穏な状態にある領域のことをいい，例えば，港内，河口内，停泊地，入江，ラグーンのことをいう。

(13) 曳航

本節の適用上，曳航は次の**(a)**から**(b)**に掲げる曳航をいい，**(c)**に掲げる曳航を含まない。

(a) 通常の曳航: 港湾内及び閉囲された水域内での船舶の通常の操船に必要な曳航

(b) その他の曳航: 非常時に他の船舶又は引船等による曳航であって，**規則 C 編 1 編 14.5.2** に規定される以外のもの

(c) 本節の適用を受けない曳航

i) 特定の河口において要求される曳航であって，推進又は操舵装置の故障の際の操船を目的とするもの（例えば，油タンカー及び液化ガスばら積船の河口における曳航）

ii) 運河を航行する船舶の曳航

(14) 係船エリア

係船エリアとは，係留設備，キャプスタン及びウインチが搭載され，索取りが行われる船上の場所のことをいう。これは，スナップバック又はその他の係留設備，キャプスタン及びウインチの故障時に人員の負傷のリスクがある場所も含む。

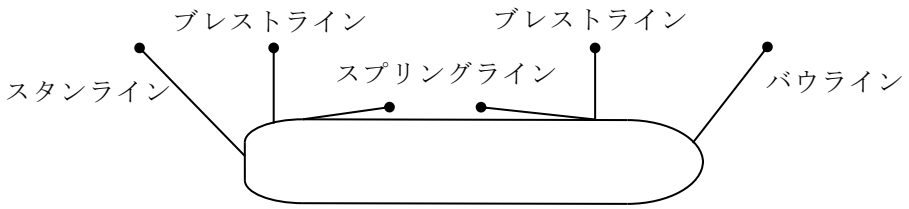
(15) 作業制限荷重（*WLL*）

作業制限荷重（*WLL*）とは，係船索が船舶の運航中に受ける，係留拘束要件から計算される最大荷重をいう。

(16) 曲げ半径（*D/d* 比）

曲げ半径（*D/d* 比）とは，係留設備の直径 *D* を，係留設備の周囲に巻き付ける，または沿わせる係船索の直径 *d* で割ったものをいう。

図 CS23.4　係船索の配置例



23.2.2　引綱

-1. 船舶には，引綱を備えなければならない。

-2. 引綱は，**L 編 4 章**及び**5 章**の規定に適合するものとし，艤装数に応じて**表 CS23.1** に規定する仕様を満足しなければならない。ただし，艤装数を算出する際，船側投影面積 *A* に公称積載状態での甲板貨物の影響を考慮しなければならない。

23.2.3　曳航設備

-1. 強度

船首，船側及び船尾部に設けられる曳航設備及びその船体支持構造の強度は，**23.2.3** の規定を満足しなければならない。曳航及び係留に使用されるものについては，**23.2.6** の規定も適用する。

-2. 配置

(1) 曳航設備は，荷重が効率よく船体構造に伝達されるよう，原則として甲板桁部材及び防撓材の直上に配置されなければならない。ただし，使用目的に応じた強度を検証することを条件として，ブルワークに設けるチョックのようなその他の配置を認めることがある。

(2) 前**(1)**のように当該設備を配置することが困難な場合には，当該設備直下に適当な補強材を取り付けること。

-3. 曳航設備の選択

(1) 曳航設備は，原則として本会が適当と認める規格に従ったものであって，少なくとも次の荷重に基づくものとしなければならない。ただし，**23.2.2-2.**に基づく繊維ロープの最小切断荷重の増加は，曳航設備及びその船体支持構造の選定及び設計において考慮する必要はない。

(a) 通常の曳航については，最大曳航荷重

(b) その他の曳航については，艤装数に応じて**表 CS23.1** に規定される引綱の最小切断荷重

(c) 前**(a)**及び**(b)**のいずれにも使用される曳航設備にあっては，いずれか大きい方の荷重

(2) 本会が適当と認める規格から曳航設備を選定しない場合，曳航設備及びその船体との接合部の強度は，**-4.**及び**-5.**の規定を満足するものとし，ネット寸法を用いた梁理論又は有限要素解析によるいずれか適切な強度評価を行わなければならない。本会が適当と認める場合，強度評価に代えて荷重試験を行うこととして差し支えない。

(3) 曳航ビット（ダブルボラード）は，アイスプライスによる荷重に耐えることのできるものでなければならない。

-4. 船体支持構造

(1) 曳航設備の船体支持構造の最小設計荷重は，次の**(a)**から**(c)**に掲げるものとしなければならない。

(a) 通常の曳航については，想定する最大曳航荷重の 1.25 倍

(b) その他の曳航については，**表 CS23.1** に規定される引綱の最小切断荷重

(c) 前**(a)**及び**(b)**のいずれの曳航にも使用される場合は，いずれか大きい方の値

(2) 曳航設備下部の補強部材は，水平方向及び垂直方向のいかなる荷重方向の組み合わせにも効果的な配置とすること。また，曳航設備と船体支持構造は目違いのないように配置する。（**図 CS23.5** 参照）

(3) 曳航設備の支持構造の設計荷重は，**23.2.9** に規定する曳航及び係留設備配置図に記載される配置に基づき，曳航設備に作用する全ての方向の荷重を考慮すること。

(4) 曳航設備に作用する曳航力の作用点は，曳航設備と引綱との接触部とすること。ボラード及びビットについては，基部からの柱の高さの 4/5 以上の位置を引綱との接触部とすること（**図 CS23.6** 参照）。

(5) 曳航設備の支持構造の設計荷重は，引綱を曳航設備に経由して繰り出す場合（**図 CS23.7** 参照），引綱に作用する荷重の合力となる。引綱に作用する荷重は最小設計荷重とし，合力は引綱に作用する荷重の 2 倍を超える必要はない。

(6) 船体支持構造の強度は，ネット寸法を用いて評価しなければならない。

図 CS23.5　曳航係留設備及びその支持構造の配置

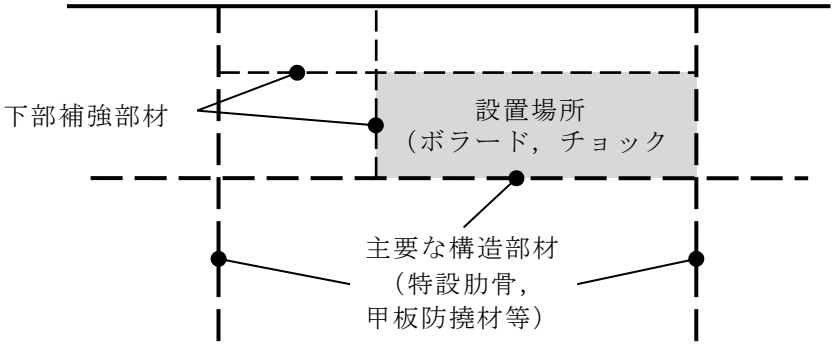


図 CS23.6　ボラード及びビットの引綱との接触部

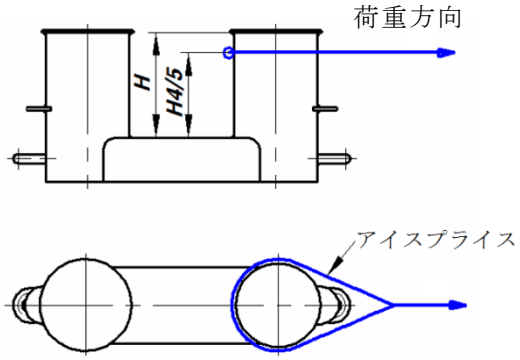
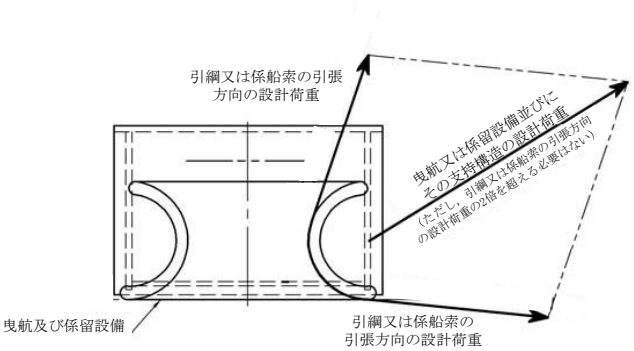


図 CS23.7　設計荷重



-5.　許容応力

曳航設備の支持構造の許容応力は，強度評価手法に応じて次の値以下としなければならない。

(1)　梁理論又は格子解析による強度評価

(a)　直応力　　：使用材料の規格降伏応力の 100%

(b)　せん断応力：使用材料の規格降伏応力の 60%

(2)　有限要素解析による強度評価

(a)　ミーゼス応力　　：使用材料の規格降伏応力の 100%

(3)　前**(1)**にいう直応力とは，曲げ応力と軸応力の和であって対応するせん断応力と直行するものをいう。梁理論又は格子解析による強度評価において，応力集中係数は考慮しない。

(4)　前**(2)**にいう有限要素解析による強度評価は次の手法を標準とする。

(a)　形状は，可能な限り現実的に理想化されたものとすること。

(b)　要素の縦横比は，3 を超えないこと。

(c)　桁は，シェル要素又は平面応力要素でモデル化されたものとすること。

(d)　対称な桁の面材は，梁又はトラス要素でモデル化したもので差し支えない。

(e)　桁のウェブの要素高さは，ウェブ高さの 1/3 を超えないものとすること。

(f)　桁のウェブの小さな開口付近では，ウェブ厚さは，ウェブ高さ方向に平均化した厚さまで減じたものとすること。

(g)　大きな開口は，モデル化すること。

(h)　防撓材は，シェル要素，平面応力要素又は梁要素を用いてモデル化して差し支えない。

(i)　応力は，各要素の中心から読み取るものとすること。

(j)　シェル要素の応力は，当該要素の板厚中心において算出されるものとすること。

-6.　安全曳航荷重（*TOW*）

(1)　通常の曳航については，安全曳航荷重は，前**-4.(1)(a)**に規定する最小設計荷重の 0.8 倍以下の値としなければならない。

(2)　その他の曳航については，安全曳航荷重は，前**-4.(1)(b)**に規定する最小設計荷重の 0.8 倍以下の値としなければならない。

(3)　いずれの曳航にも使用される場合，安全曳航荷重は，前**(1)**及び**(2)**のいずれか大きい値としなければならない。

(4)　安全曳航荷重（*t*）は，当該設備に溶接ビード及びペイント又はそれと同等の方法で明示されなければならない

(5)　**23.2.9** に規定する曳航及び係留配置図には，引綱の使用方法を記載しなければならない。

23.2.4　　船舶設計最小切断荷重（MBL_{sd}）

-1.　MBL_{sd} は，船舶に備える係船索，係留設備，係留設備の船体支持構造の選定又は設計のための設計荷重である。

-2.　MBL_{sd} は，少なくとも **23.2.5** の規定に定められる係船索の最小切断荷重（*MBL*）以上の任意の値としなければならない。

-3.　船主独自の基準や業界標準を適用し，MBL_{sd} を決定する場合，少なくとも本節で要求する係船索の最小切断荷重より大きい値としなければならない。

23.2.5　係船索

-1. 一般

(1) 船舶には，MBL_{sd} 以上の切断荷重の係船索を備えなければならない。

(2) 係船索として用いるワイヤロープ及び繊維ロープは，**L 編 4 章**及び **5 章**の規定に適合するものでなければならない。

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

(4) 個々の係船索の長さは，要求される長さより 7%の範囲内で減じて差し支えない。ただし，実際に設備される係船索の合計長さは，要求される合計長さより短くなってはならない。

-2. 艤装数が 2,000 以下の船舶の係船索の最小切断荷重（*MBL*），数及び長さは，次の**(1)**から**(2)**を満足しなければならない。

(1) 係船索の最小切断荷重（*MBL*），数及び長さは，艤装数に応じて**表 CS23.2** に定められるもの以上とする。ただし，艤装数を算出する際，船側投影面積 *A* に公称積載状態での甲板貨物の影響を考慮しなければならない。

(2) 船側投影面積 *A* の値と艤装数との比が 0.9 を超える船舶の係船索の数は，**表 CS23.2** に規定する数に次に定める数を加えたものとしなければならない。

A の値と艤装数との比が 0.9 を超え 1.1 以下の場合 ：1

A の値と艤装数との比が 1.1 を超え 1.2 以下の場合 ：2

A の値と艤装数との比が 1.2 を超える場合 ：3

-3. 艤装数が 2,000 を超える船舶の係船索の強度及び数については，**C 編 1 編 14 章**の規定を準用する。

-4. 係船索の配置及び選定は，**C 編 1 編 14.4.4** の規定によること。

23.2.6　係留設備

-1. 強度

船首，船側及び船尾部に設けられる曳航設備及びその船体支持構造の強度は，**23.2.6** の規定を満足しなければならない。曳航及び係留に使用されるものについては，**23.2.3** の規定も適用する。

-2. 配置

(1) 係留設備，ムアリングウインチ及びキャプスタンは，荷重が効率よく船体構造に伝達されるよう，原則として甲板桁部材及び防撓材の直上に配置されなければならない。（**図 CS23.5** 参照）

(2) 前**(1)**のように当該設備を配置することが困難な場合には，当該設備直下に適当な補強材を取り付けること。

-3. 係留設備の選択

(1) 係留設備は，原則として本会が適当と認める規格に従ったものであって，少なくとも MBL_{sd} に基づく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従わない係留設備及びその船体との接合部の強度は，**-4.**及び**-5.**の規定を満足するものとし，ネット寸法を用いた梁理論又は有限要素解析によるいずれか適切な強度評価を行わなければならない。本会が適当と認める場合，強度評価に代えて荷重試験を行うこととして差し支えない。

(3) 係留ビット（ダブルボラード）は，8 の字結び（フィギュアオブエイト）による荷重に耐えることのできるものでなければならない。

-4. 船体支持構造

(1) 係留設備，ムアリングウインチ及びキャプスタンの船体支持構造の最小設計荷重は，次の**(a)**から**(c)**に掲げるものとしなければならない。

(a) 係留設備については，MBL_{sd} の 1.15 倍とする。

(b) ムアリングウインチについては，想定する最大のブレーキ力を MBL_{sd} の 0.8 倍以上とした上で，当該ブレーキ力の 1.25 倍とする

(c) キャプスタンについては，想定する最大の保持力の 1.25 倍とする

(2) 設計荷重は，**23.2.9** に規定する曳航及び係留設備配置図に従って，係留設備に作用する全ての方向の荷重を考慮すること。

(3) 係留設備に作用する係留力の作用点は，係留設備と係船索との接触部とすること。ボラード及びビットについては，基部からの柱の高さの 4/5 以上の位置を係船索との接触部とすること（**図 CS23.8(a)**参照）。ただし，係船索を可能な限り低い位置に保つためボラード柱にフィンが取り付けられている場合，フィン部を係船索との接触部として差

し支えない（図 CS23.8(b)参照）。

(4) 係留設備の支持構造の設計荷重は，係船索を係留設備に経由して繰り出す場合（図 CS23.7 参照），係船索に作用する荷重の合力となる。係船索に作用する荷重は最小設計荷重とし，合力は係船索に作用する荷重の 2 倍を超える必要はない。

(5) ウインドラス，キャプスタン及び係留設備下部の補強部材は，水平方向及び垂直方向のいかなる荷重方向の組み合わせにも効果的な配置とすること。また，設備と船体支持構造は目違いのないように配置する。（図 CS23.5 参照）

-5. 許容応力

係留設備の船体支持構造の許容応力は 23.2.3-5 を準用する。

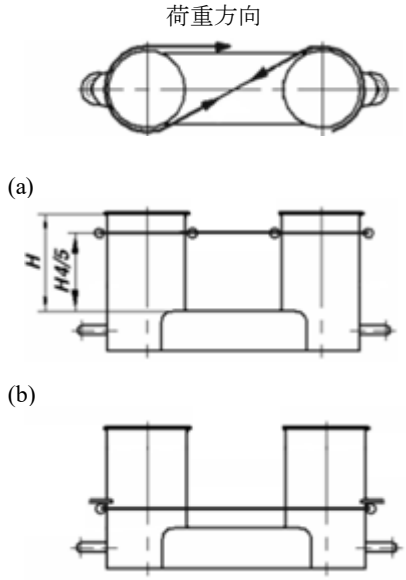
-6. 安全使用荷重（*SWL*）

(1) 安全使用荷重 *SWL* は，MBL_{sd} 以下としなければならない。

(2) 安全使用荷重（*t*）は，当該設備（キャプスタン，ムアリングウィンチを除く）に溶接ビード及びペイント又はそれと同等の方法で明示されなければならない。曳航設備としても使用する係留設備については，23.2.3 に従って，安全曳航荷重（*t*）が併記されていなければならない。

(3) 23.2.9 に規定する曳航及び係留配置図には，係船索の使用方法を記載しなければならない。

図 CS23.8　ビット及びボラードの係船索との接触部



-7. 係留設備，キャプスタン，ウインチの配置及び選定

係留設備，キャプスタン，ウインチの配置及び選定は，C 編 1 編 14.4.4 の規定によること。

23.2.7　腐食予備厚

曳航設備，係留設備，その台座及び基部並びに船体支持構造の腐食予備厚は，次の**(1)**から**(3)**に掲げるものとしなければならない。

(1) 船体支持構造：Total 2.0 *mm*

(2) 本会が適当と認める規格に従った曳航設備及び係留設備の一部ではない台座及び基部：Total 2.0 *mm*

(3) 本会が適当と認める規格に従わない曳航設備及び係留設備：Total 2.0 *mm*

23.2.8　摩耗代

本会が適当と認める規格から曳航設備及び係留設備を選定しない場合，23.2.7 に規定する腐食予備厚に加え，通常の使用において設備と索が接触する面に 1.0 *mm* の摩耗代を加えたものとしなければならない。

23.2.9　曳航及び係留設備配置図

-1. 船長に対する手引き書として船上に備える曳航及び係留設備配置図には，曳航及び係留を目的とした制限荷重である安全曳航荷重（*TOW*）及び安全使用荷重（*SWL*）を明示しなければならない。曳航ビットについては，アイスプライス以外の状態で使用するものでない限り，その安全曳航荷重が，アイスプライスによる制限荷重であることを明示しなければならない。

-2. 曳航及び係留設備配置図には，各曳航及び係留設備に関する次の**(1)**から**(10)**の情報を記載しなければならない。

(1) 曳航及び係留設備の適用規格及び型式が分かるもの

(2) 各々の曳航及び係留設備について，配置状況（設備で索が方向転換する角度等），使用目的（係留／通常の曳航／その他の曳航）及びそれに応じた安全使用荷重/安全曳航荷重並びに引綱又は係船索に作用する荷重の負荷方法（引張方向の範囲を含む。）

(3) 係船索の本数を含む係船索の配置

(4) 船舶設計最小切断荷重（MBL_{sd}）

(5) 艤装数が 2,000 を超える船舶にあっては，許容環境条件

(a) 最大風速 v_w 又は許容風速 v_w^*（**規則 C 編 1 編 14.4.3.2** 参照）

(b) 最大潮流速度

(6) 追加の係留設備（増し取り用の設備）の使用条件

(7) ウインチのブレーキ保持力

(8) 総トン数 3,000 トン以上の船舶については，MSC.1/Circ.1619 を考慮したことを確認する文書

(9) 各係船索の長さ

(10) その他，設計に関わる特記事項

23.2.10 係船索を含む係留設備の点検及び保守

係船索を含む係留設備の点検及び保守のための管理計画書であって本会が適当と認めるものを船舶に備えなければならない。

23.3 非常用曳航手順書

23.3.1 一般

-1. 総トン数 500 トン以上の船舶には，非常時の曳航のための手順を記述した非常用曳航手順書を備え付けなければならない。

-2. 前**-1.**の手順は，個々の船舶に備え付けられている設備及び装備を利用するものとして作成されなければならない。また，手順書は以下の事項を含むものとしなければならない。

(1) 非常時の曳航方法を示す図（船首から曳航する場合及び船尾から曳航する場合）

(2) 非常時において曳航に使用できる船上装備品の一覧

(3) 通信のための手段及びその方法

(4) 非常時において曳航の準備及び実施を円滑にするための手順例

23.4 コンテナ固縛設備

23.4.1 コンテナ固縛用金物

コンテナの固縛に用いる固縛用金物は，**C 編 2-1 編 14.2.1.1** の規定によらなければならない。

24 章　タンカー

24.1　一般

24.1.1　適用

-1. タンカーとして登録を受けようとする船舶で，原油，37.8℃における蒸気圧（絶対圧）が 0.28 *MPa* 未満の石油精製品及び類似の液状貨物をばら積みで運送する船舶の構造及び艤装については，本章による。

-2. 原油及び石油精製品以外の 37.8℃における蒸気圧（絶対圧）が 0.28 *MPa* 未満の液状貨物をばら積みで運送する船舶の構造配置及び寸法については，その貨物の性質に応じ，本会の適当と認めるところによる。

-3. 本章の規定は，船尾に機関を備え，1 列以上の縦通隔壁を有する縦式構造の一層甲板船であって，単底構造，二重底構造又は二重船殻構造の船舶に適用する。

-4. 前**-3.**に掲げるものと異なる構造で，この規則により難いと認められる場合は，本会の適当と認めるところによる。

-5. 特に本章に規定されていない事項については，鋼船の構造及び艤装に関する一般規則を適用する。

-6. 前**-5.**に掲げるもの以外に，前**-1.**でいう船舶に対する規定として **D 編 14 章**，**H 編 4 章**並びに **R 編**の関連規定も適用する。

24.1.2　配置及び隔離

-1. 貨物油を積む場所においては，縦横の油密隔壁及び制水隔壁を適当に配置しなければならない。

-2. コファダムを，次の**(1)**から**(3)**に従って設けなければならない。

(1) 貨物油を積む場所の前後両端及び貨物油を積む場所と居住区域との間には，気密で出入りに必要な幅のコファダムを設けなければならない。ただし，引火点が 61℃を超える油を積むタンカーについては，適当に参酌して差し支えない。

(2) 前**(1)**のコファダムは，ポンプ室に兼用して差し支えない。

(3) 燃料油又はバラストを積む場所は，本会の承認を得たときは，貨物油を積む場所との間に設けるべきコファダムと兼用して差し支えない。

-3. すべての貨物油ポンプ及び管系を設ける場所は，ストーブ，ボイラ，推進機関及び **H 編 4.2.4** の規定による防爆形のもの以外の電気装置又は常に発火の原因を伴う機械を設置する場所と，気密隔壁を設けて隔離しなければならない。ただし，引火点が 61℃を超える油を積む油タンカーについては，適当に参酌して差し支えない。

-4. 通風用の吸気及び排気口は，発火源のある閉囲された区域に貨物蒸気が侵入する可能性又は発火の危険性がある甲板機器の近くに貨物蒸気が集積する可能性を最小とするような位置に設けなければならない。特に機関区域の通風用開口は，貨物タンク区域からできる限り後方に離して設けなければならない。

-5. アレージ用開口及びバッタワースハッチは，閉囲された区画内に設けてはならない。

-6. 船楼及び甲板室の周囲の開口は，貨物蒸気が浸入する可能性を最小とするような位置に設けなければならない。また，船尾荷役用の貨物管を配置する場合，船楼及び甲板室の開口は，十分な配慮を払って配置しなければならない。

24.2　最小板厚

貨物油タンク及び深水タンク内の構造諸材の厚さは，次の**(1)**及び**(2)**による。

(1) 各種の縦，横，立て，水平の各桁，支材，これらの端部肘板及び各種の隔壁板は，その厚さを 8 *mm* 未満としてはならない。

(2) 構造諸材の厚さは，いかなる場合にも 7 *mm* 未満としてはならない。

24.3　隔壁板

24.3.1　貨物油タンク及び深水タンクの隔壁板

-1. 隔壁板の厚さ t は，次の算式により，h を h_1 及び h_2 を用いて算定した値のうち最も大きいもの以上でなければならない。

$t = 3.6S\sqrt{h} + 3.5$（mm）

S：防撓材の心距（m）

h：貨物油タンクに対しては，次の h_1 及び h_2（m）

h_1：当該隔壁板の下縁から倉口頂部までの距離。ただし，大きなタンクの隔壁に対しては，適当な付加水圧を考慮しなければならない。

h_2：$0.3\sqrt{L}$

深水タンクに対しては，次の h_1 及び h_2（m）

h_1：当該隔壁板の下縁からタンク頂板上，オーバフロー管の上端までの距離の 1/2 の点までの垂直距離。ただし，大きなタンクの隔壁に対しては，適当な付加水圧を考慮しなければならない。

h_2：当該隔壁板の下縁からオーバフロー管上端上 2.0 m までの垂直距離に 0.7 を乗じた値。

-2. 縦通隔壁の最下部及び最上部の板は，その幅を 0.1 D 以上とし，その厚さはそれぞれ次の算式による値以上でなければならない。

最下部板に対し $t = 1.1S\sqrt{L} + 3.5$（mm）

最上部板に対し $t = 0.85S\sqrt{L} + 3.5$（mm）

S：防撓材の心距（m）

24.3.2 制水隔壁

-1. 防撓材及び桁は，タンクの大きさ及び開口率を考慮して十分な強度のものでなければならない。

-2. 隔壁板の厚さ t は，次の算式による値以上でなければならない。

$t = 0.3S\sqrt{L + 150} + 3.5$（$mm$）

S：防撓材の心距（m）

-3. 制水隔壁の隔壁板の厚さについては，座屈に対し十分な考慮を払わなければならない。

24.3.3 トランク

トランクの頂板及び側壁の厚さは，**17 章**の規定に加え，**24.3.1** の規定も適用して算定しなければならない。

24.4 肋骨，防撓材及び縦通梁

24.4.1 船底縦通肋骨

船底縦通肋骨の断面係数 Z は，次の算式による値以上でなければならない。

$Z = 8.6Shl^2$（cm^3）

l：肋板の心距（m）

S：肋骨の心距（m）

h：当該肋骨から竜骨上面上，次に示す点までの距離（m）

$d + 0.026L$

24.4.2 船側縦通肋骨

-1. 湾曲部を含む船側縦通肋骨の断面係数 Z は，次の算式による値のうちいずれか大きい方の値以上でなければならない。

$Z = 8.6Shl^2$（cm^3）

$Z = 2.9\sqrt{L}Sl^2$（cm^3）

S：縦通肋骨の心距（m）

l：横桁の心距（m）

h：当該肋骨から竜骨上面上，次に示す点までの距離（m）

$d + 0.044L - 0.54$

-2. 船の中央部より前後では，船側縦通肋骨の断面係数は，漸次減じて船首尾で前**-1.**の規定により算定される値の 85% として差し支えない。ただし，船首から 0.15L の箇所と船首隔壁との間では，前**-1.**の規定により算定される値未満としてはならない。

24.4.3 貨物油タンク及び深水タンクの隔壁付防撓材

防撓材の断面係数 Z は，次の算式による値以上でなければならない。

$Z = 7CShl^2$（cm^3）

S： 防撓材の心距（m）

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

h： **24.3.1-1.**の規定による。ただし「当該隔壁板の下縁から」を，立て防撓材のときは「l の中央から」，水平防撓材のときは「上下の防撓材間の中央から」，と読み替えて適用する。

C： 係数で**表 CS24.1** による。

表 CS24.1　C の値

他端	一端			
	強固な肘板固着	柔軟な肘板固着	桁で支持又はラグ固着	スニップ
強固な固着	0.70	1.15	0.85	1.30
柔軟な固着	1.15	0.85	1.30	1.15
桁で支持又はラグ固着	0.85	1.30	1.00	1.50
スニップ	1.30	1.15	1.50	1.50

（備考）

1. 強固な固着とは，二重底又は該防撓材と同程度以上の隣接面内防撓材との肘板固着か又はこれと同等の固着をいう。（**図 CS13.1(a)**参照）
2. 柔軟な固着とは，梁，肋骨等の直交材との肘板固着等をいう。（**図 CS13.1(b)**参照）

24.4.4　座屈強度

-1. 縦通梁及び舷側厚板に固着される船側縦通肋骨及び強力甲板から 0.1D の範囲内の縦通隔壁に固着される縦通防撓材は，船の中央部では細長比がなるべく 60 を超えない寸法のものであること。

-2. 梁及び縦通肋骨に用いる平鋼は，その深さと厚さの比が 15 を超えないものでなければならない。

-3. 縦通梁及び縦通肋骨の面材の全幅は，次の算式による値以上でなければならない。

$69.6\sqrt{d_0 l}$（mm）

d_0：縦通梁又は縦通肋骨のウェブの深さ（m）

l：横桁の心距（m）

-4. 係数のみで寸法が規定される肋骨，梁又は防撓材等に組立材，特殊形鋼又は曲縁板を用いるときは，ウェブの厚さを次の算式による値未満としてはならない。ただし，強度上以外の理由により，特にウェブを深くした場合は，適当に参酌して差し支えない。

$15d_0 + 3.5$（mm）

d_0：ウェブの深さ（m）

24.4.5　形鋼支柱

二重底の肋板間の中間に形鋼支柱を設ける場合は，**6.6.3** の関連規定による。また，形鋼支柱が設けられる船底縦通肋骨及び内底縦通肋骨の断面係数は，**24.4.1** 及び **24.4.3** の規定により算定される値を 0.72 倍したものとして差し支えない。

24.4.6　その他の注意事項

縦通梁の断面係数は，**10.2.3** の規定により算定される値以上としなければならない。加えて，貨物油タンク及び深水タンク内の船底，船側縦通肋骨及び縦通梁の断面係数は，**24.4.3** の規定により算定される値以上としなければならない。

24.5　二重底内部の構造諸材

24.5.1　桁部材

二重底内部に設けられる縦桁，肋板及びそれらに取り付けられる構造諸材の配置及び寸法に関しては，本章の規定に加えて **6 章**の関連規定にもよらなければならない。

24.5.2　その他の部材

前 **24.5.1** に規定する以外の構造諸材については，本章の規定によるほか，**6 章**の規定にもよらなければならない。

24.6 二重船側部の構造諸材

24.6.1 配置

-1. 二重船側構造とする場合は，二重船側部の幅は 760 *mm* 以上でなければならない。

-2. 二船側部には，約 3.5 *m* を超えない心距で横桁を設けなければならない。

-3. **-2.**の規定に加えて，次に掲げる箇所には横桁を設けなければならない。

(1) 二重底部に実体肋板のある箇所

(2) 横隔壁の側部

24.6.2 横桁の厚さ

横桁の厚さ *t* は，次の算式により算定した値以上でなければならない。

横式構造の場合 $t = 0.6\sqrt{L} + 2.5$（*mm*）

縦式構造の場合 $t = 0.7\sqrt{L} + 2.5$（*mm*）

24.6.3 軽目孔

貨物油タンクの長さの中央部1/2以内にある横桁の，内底板から約 0.2 *D* 以内に設けられる軽目孔の径は，その箇所の横桁の幅の約1/5でなければならない。ただし，適当な補強を行う場合，貨物油タンクの長さが特に小さい箇所では適当に参酌して差し支えない。

24.7 貨物油タンク及び深水タンクに設ける縦横桁

24.7.1 寸法

-1. 桁の断面係数 *Z* は次の算式による値以上でなければならない。

$Z = 7.13Shl^2$（cm^3）

S：桁が支える面積の幅（*m*）

l：桁の全長（*m*）

h：**24.3.1-1.**の規定による。ただし，「当該隔壁板の下縁から」を水平桁の場合は「*S* の中央から」，立て桁の場合は「*l* の中央から」，と読み替えて適用する。

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

$I = 30hl^4$（cm^4）

h及びl：**-1.**の規定による。

-3. 桁板の厚さ *t* は，次の算式による値以上でなければならない。

$t = 10S_1 + 3.5$（*mm*）

S_1：桁の防撓材の心距又は桁の深さのうちの小さい方の値（*m*）

-4. 縦横桁及び隔壁の防撓桁に設ける平鋼防撓材及び倒止肘板等は，その厚さ *t* を次の算式による値未満としてはならない。ただし，これらが取り付けられる桁のウェブの厚さを超える必要はない。

$t = 0.5\sqrt{L} + 3.5$（*mm*）

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

$85.4\sqrt{d_0 l}$（*mm*）

d_0：桁の深さ（*m*），桁がバランストガーダの場合，d_0 は板面から面材までの深さ（*m*）

l：桁の支点間距離（*m*），ただし，有効な倒止肘板があるときは，これを支点とみなして差し支えない。

24.7.2 二重船側構造としない船舶の船側横桁

-1. 前 **24.7.1-1.**の規定に加えて，貨物油を積む場所の船側横桁の深さ d_0 及び桁の断面係数 *Z* は，それぞれ次の算式による値以上でなければならない。ただし，桁の深さをスロットの深さの 2.5 倍未満としてはならない。

$d_0 = 0.15l_0$（*m*）

$Z = 8.7k^2Shl_0^2$（cm^3）

l_0：桁の全長（*m*）で，内底板及び甲板横桁の面材の内面間の距離を用いる。

S ：横桁の心距（*m*）

h ：l_0 の中央から竜骨上面上次に示す点までの距離（*m*）

$d + 0.044L - 0.54$

k：肘板による修正係数で，次の算式による値

$$k = 1 - \frac{0.65\ (b_1 + b_2)}{l_0}$$

b_1及びb_2：横桁のそれぞれ両端部における肘板の腕の長さ（m）

-2. トランクを有する船舶では，トランク内を横切って連続した甲板横桁を設ける構造を標準とする。この場合トランクによって支持されるとみなせる甲板横桁は，その深さを 0.03 B として差し支えない。

24.7.3 単底構造の船舶の横桁

-1. 単底構造とする船舶の船底横桁の深さ d_0及び断面係数 Z は，それぞれ次の算式による値以上でなければならない。

$d_0 = 0.16l_0$（m）

$Z = 9.7k^2\ (d + 0.026L)\, Sl_0^2$（$cm^3$）

l_0：桁の全長で，船側横桁の面材の内面から縦通隔壁横桁の内面又は縦通隔壁までの距離（m）

S及びk：**24.7.2-1.**による。

-2. 単底構造とする船舶の船側横桁，縦通隔壁横桁及び甲板横桁の寸法は，**24.7.1** 及び **24.7.2** の規定を準用して定めなければならない。

24.8 船首船底部の補強

船首船底部の補強については，**6.9** 及び **16.4.4** の規定によること。

24.9 構造詳細

24.9.1 一般

-1. 主要構造部材は，貨物区域を通して強度の連続性を確保するように配置されなければならない。また，貨物区域の前後においても，強度の連続性を急激に損なうことのないように有効に補強されなければならない。

-2. 主要構造部材は，端部の固着，面外変形に対する支持及び防撓方法について十分に考慮され，その構造は応力集中を最小にするものでなければならない。

24.9.2 肋骨及び防撓材

縦通梁，縦通肋骨及び縦通防撓材は，連続構造とするか，あるいはそれらの端部で断面積を有効に維持し，かつ，曲げに対する抵抗を十分なものとするように固着しなければならない。

24.9.3 桁及び支材

-1. 同一平面内にある桁は，その強度及び剛性の急激な変化を避け，また，桁の端部には適当な大きさの肘板を設け，かつ，その端部には十分な丸みを付けなければならない。

-2. 縦通する桁の深さが深い場合には，面材と平行に防撓材を配置しなければならない。

-3. 横桁を有効に支えるため，倒止肘板を桁の端部肘板の内端等に設けるほか，適当な間隔に設けなければならない。

-4. 船側横桁及び縦通隔壁横桁の上下端肘板とその内端付近のウェブは，適当に防撓しなければならない。

24.9.4 独立型方形タンクの支持構造

独立型方形タンクの支持構造の配置及び寸法は，本会の適当と認めるところによる。

24.10 腐食に対する特別規定

24.10.1 外板の厚さ

-1. 二重船側構造としない船舶で，バラストを張水する予定のある貨物油タンクの囲壁を構成する外板の厚さは，**16 章**の規定を適用するにあたり，**16.3.2** の算式による厚さに 0.5 mm を加えた値以上でなければならない。

-2. 外板の厚さは，本章の規定を適用するにあたり，**24.3.1** の算式による厚さから 0.5 mm を減じた値として差し支えない。

24.10.2 鋼甲板の厚さ

-1. 乾舷甲板の鋼甲板の厚さは，本章の規定を適用するにあたり，**24.3.1** の算式による厚さから 0.5 mm を減じた値と

して差し支えない。

-2. 貨物油を積む場所の乾舷甲板の鋼甲板の厚さは，**17 章**の規定を適用するにあたり，**17.4** の算式による厚さに 0.5 *mm* を加えた値以上でなければならない。

24.10.3 タンク頂板の厚さ

-1. 貨物油タンク及び深水タンクの頂板の厚さは，**24.3.1** の算式による厚さに 1.0 *mm* を加えた値以上でなければならない。ただし，内底板の厚さについてはこの限りでない。

24.10.4 縦通梁，肋骨及び防撓材の断面係数

-1. 貨物油を積む場所の鋼甲板に取り付けられる縦通梁の断面係数は，**10.2.3** の規定により算定される値の 1.1 倍以上でなければならない。

-2. 通常の航海においてバラストを漲水する予定のある貨物油タンク内の船底及び船側縦通肋骨の断面係数は，**24.4.1** 及び **24.4.2** のそれぞれ該当する規定の係数 8.6 を 9.3 に，2.9 を 3.2 として算定した値以上でなければならない。また，同様の貨物油タンク内の防撓材の断面係数は，**24.4.3** の規定により算定される値の 1.1 倍以上としなければならない。

24.11 倉口及び放水設備に対する特別規定

24.11.1 特に大きい乾舷を有する船舶

特に大きい乾舷を有する船舶に対しては，本会が差し支えないと認める場合は，本 **24.11** の規定を適当に参酌することができる。

24.11.2 貨物油タンクに設ける倉口

-1. 倉口縁材の厚さは，10 *mm* 以上でなければならない。高さが 760 *mm* を超え，かつ，長さが 1.25 *m* を超える側縁材又は端縁材には，立て防撓材を取付け，かつ，縁材の上端を適当に防撓しなければならない。

-2. 倉口蓋板は，鋼又は他の承認された材料を用いて製作し，鋼製の場合の構造は次の**(1)**から**(4)**までの各規定による。鋼以外の材料を用いる場合の構造は，本会の適当と認めるところによる。

(1) 蓋板の厚さは，12 *mm* 以上でなければならない。ただし，*L* が 60 *m* 以下の船舶では，適当に参酌して差し支えない。

(2) 倉口の面積が 1 m^2 を超え 2.5 m^2 以下のときは，610 *mm* 以下の心距に配置した深さ 100 *mm* の平鋼で蓋板を防撓しなければならない。ただし，蓋板の厚さが 15 *mm* 以上のときは，防撓の必要はない。

(3) 倉口の面積が 2.5 m^2 を超えるときは，610 *mm* 以下の心距に配置した深さ 125 *mm* の平鋼で蓋板を防撓しなければならない。

(4) 倉口縁材には，円形倉口の場合は 457 *mm* 以下の心距に，方形倉口の場合は各すみから 230 *mm* 以内の箇所及びその箇所から 380 *mm* 以下の心距に配置した締具を備えるか又はこれと同等効力の装置を備え，蓋板を油密に締付けることができる構造でなければならない。

-3. 倉口蓋板には，径が 150 *mm* 以上の開口を設け，これをねじせん又はのぞき蓋により，油密に閉鎖できる構造としなければならない。

-4. 倉口縁材には，ガスコック又は適当な排気装置を設けなければならない。

24.11.3 その他の倉口

貨物油タンク以外の場所の倉口で，乾舷甲板，船首楼甲板並びに膨脹トランク頂部の暴露部に設けるものには，**19.2.4** 及び **19.2.5** の規定による寸法の鋼製風雨密蓋を設けなければならない。

24.11.4 常設歩路及び通路

-1. 船橋楼又は中央甲板室と船尾楼又は船尾甲板室との間には，船楼甲板の高さに **21.7.2** の規定による常設歩路を設けるか，又はこれと同等効力の設備，例えば甲板下通路を設けなければならない。上記以外の場所及び船橋楼又は中央甲板室を有しない船舶における，船の必要な作業に使われる全ての場所相互間の船員の往来を保護するための設備は，本会が適当と認めるところによる。

-2. 分離した船員居住区域の間及び船員居住区域と機関区域との間には，常設歩路からの安全，かつ十分な通路を設けなければならない。

24.11.5 放水設備

-1. ブルワークを有する船舶は，乾舷甲板の暴露部の長さの半分以上にわたりガードレールを設けるか又は他の有効な放水設備を設けなければならない。舷側厚板の上縁は，できる限り低くしなければならない。

-2. 船楼がトランクにより連絡される場合には，その部分の乾舷甲板の暴露部の全長にわたりガードレールを設けなければならない。

-3. 暴露甲板上の貨物マニホールド及び貨物配管部に高さ 300 *mm* 以上のガッタバーが取り付けられる場合，それらはブルワークとして扱い，**21.2** の規定に従い放水口を設けなければならない。貨物の積付/荷揚げの作業に使用する放水口の閉鎖装置は，海上で目詰まりが生じることがないよう備え付けなければならない。

25 章　ローディングマニュアル

25.1　一般

25.1.1　一般*

-1.　本章は，L_fが 65 *m* 以上の船舶に適用する。

-2.　船舶には，船舶の構造に受け入れられない応力の発生を避けるため，貨物やバラストの積付けを調整できるように，本会が承認したローディングマニュアルを備えなければならない。ただし，本会が適当と認める船舶にあっては，この限りではない。

25.1.2　ローディングマニュアル

ローディングマニュアルには，少なくとも次の事項を記載しなければならない。

(1)　船舶の設計の前提となる標準積付状態，並びに静水中縦曲げモーメント及び静水中剪弾力の許容値

(2)　積付状態に対する静水中縦曲げモーメント及び静水中剪弾力の計算結果

(3)　本会が必要と認めた場合には，ハッチカバー，甲板，二重底構造等に対する局部的な許容荷重

26 章　点検設備

26.1　通則

26.1.1　一般

-1.　船首倉，船尾倉，深水タンク，コファダム，貨物油タンク，高さの高いビルジホッパを有する貨物倉，その他これに類する閉囲された区画には，その内部を安全に点検できるはしご，ステップ等，適切な設備を設けなければならない。ただし，専ら燃料油並びに潤滑油を積載する船尾倉及び深油タンクはこの限りでない。

-2.　前**-1.**にかかわらず，**26.2** に規定される区画については，本節の規定に代えて **26.2** の規定を適用しなければならない。

26.1.2　区画への交通

-1.　船首倉，船尾倉，深水タンク，コファダム，貨物油タンク，貨物倉，その他これに類する閉囲された区画への交通は，原則として，少なくとも 1 組のハッチ又はマンホール及びはしごを設け，開放甲板から直接行うものとしなければならない。

-2.　前**-1.**にかかわらず，二重底区画及び深さ方向に 2 以上に分割されている場所の下部の区画への交通については，通気を考慮した上で，その他の場所を経由して行なうものとして差し支えない。

-3.　前**-1.**にかかわらず，総トン数 300 トン未満の船舶及び開放甲板の上面から当該区画の底部までの高さが 1.5 *m* 以下の区画にあっては，固定式のはしごを備えることを要しない。

26.1.3　区画内の交通

-1.　船首倉，船尾倉，深水タンク，コファダム，貨物油タンク，貨物倉，その他これに類する閉囲された区画には，本会が必要と認める点検設備が設けられなければならない。

-2.　区画内の交通にあたって，600 *mm* を超える高さの船体構造等を越える必要がある場合には，はしご，ステップ等の設備を設けなければならない。

26.1.4　点検設備及びはしごの仕様

-1.　点検設備は，安全な通行を確保できるものでなければならない。

-2.　固定点検設備は，十分な強度を有するものとしなければならない。

26.1.5　点検設備図

船舶には，船首倉，船尾倉，深水タンク，コファダム，高さの高いビルジホッパを有する貨物倉，その他これに類する区画の点検設備の配置を記載した図面を備えなければならない。

26.2　油タンカーに対する特別要件

26.2.1　適用

B 編 1.3.1(11)に定義される油タンカーであって総トン数 500 トン以上のものの貨物エリア内の各区画及び船首倉については，**26.1** の規定に代えて，本節の規定を適用する。ただし，**A 編 2.1.43** に定義される危険化学品ばら積船の要件に適合する油／ケミカルタンカーの貨物タンクについては，**26.2.3-1.**及び**-2.**，**26.2.5-5.**，**-6.**及び**-7.**（区画への交通に係るものに限る。）並びに **26.2.6** の規定を除き，本節の規定を適用する必要はない。

26.2.2　一般

貨物エリア内の各区画及び船首倉には，船体構造部材の概観検査及び精密検査並びに板厚計測を安全に実施できるよう，適切な設備を設けなければならない。

26.2.3　区画への交通*

-1.　貨物エリア内の各区画及び船首倉への交通は，開放甲板から直接行なうものとし，区画の種類に応じて次の **(1)** 又は**(2)**に従ったものとしなければならない。

(1)　タンク及びコファダムであって長さが 35 *m* 以上のものには，少なくとも 2 組のハッチ又はマンホール及びはしごを設け，できる限り遠く離して配置しなければならない。

(2)　タンク及びコファダムであって長さが 35 *m* 未満のものには，少なくとも 1 組のハッチ又はマンホール及びはしご

を設けなければならない。

-2. 前-1.にかかわらず，二重底区画及び深さ方向に 2 以上に分割されている場所の下部の区画への交通については，通気を考慮した上で，ポンプ室，ディープ・コファダム，パイプ・トンネル，貨物倉，二重船殻区画又はこれらと同様の区画であって油もしくは危険な貨物を積載する計画のない場所を経由して行なうものとして差し支えない。

-3. タンク及びコファダムへの交通に供されるはしごの最上端となる甲板からの入口部分については，上部甲板支持構造の下面から下方 2.5 *m* 以上 3 *m* 以下の位置で踊り場に接続するものとし，踊り場で次のはしごに接続するものとしなければならない。また，甲板から踊り場までのはしごについては，垂直はしごとしなければならない。ただし，甲板の下方 1.6 *m* から 3 *m* の間に設けられた縦通又は船幅方向の固定点検設備に連絡する場合，垂直はしごの範囲を当該交通設備までとすることができる。

-4. 油タンカーの貨物油タンク及び貨物エリア内のその他の区画（ただし，船首倉を除く。）への交通に使用されるはしごは，次によらなければならない。

(1) 前-1.(1)により 2 組のハッチ又はマンホール及びはしごが要求される場合，少なくとも 1 組のはしごは，傾斜はしご又は傾斜はしご群としなければならない。ただし，はしごの最上端となる甲板からの入口部分については，前-3.に従って垂直はしごとしなければならない。

(2) 前**(1)**の場合において，傾斜はしごとすることが要求されないはしごについては，通常，垂直距離が 6 *m* を超えない間隔で踊り場を備え，かつ，踊り場で次のはしごに接続するよう千鳥に配置された垂直はしご群として差し支えない。はしごの最上端となる甲板からの入口部分については，前-3.に従わなければならない。

(3) 前-1.(2)により，1 組のはしごを設ける場合には，当該はしごは，前**(1)**に従って傾斜はしご又は傾斜はしご群としなければならない。

(4) 幅が 2.5 *m* 未満の二重船側区画については，通常，垂直距離が 6 *m* を超えない間隔で踊り場を備え，かつ，踊り場で次のはしごに接続するよう千鳥に配置された垂直はしご群として差し支えない。隣接する上下のはしごは，少なくとも当該はしごの幅の分だけ，水平方向にずらして配置すること。はしごの最上端となる甲板からの入口部分については，前-3.に従わなければならない。

(5) 二重底区画への交通を開放甲板からトランクを経由して行う場合，トランク内のはしごについては，垂直はしご又は垂直はしご群として差し支えない。この場合，本会が特に認める場合を除き，通常，垂直距離が 6 *m* を超えない間隔で踊り場を備えなければならない。

26.2.4 区画内の交通

-1. 油タンカーの貨物油タンク及びバラストタンクであって-2.及び-3.に掲げる以外の区画については，次の**(1)**から**(4)**に従って点検設備を設けなければならない。

(1) 高さが 6 *m* 以上のタンクについては，次の**(a)**から**(f)**に従って，固定点検設備を設けなければならない。

(a) 横置隔壁の防撓材が取り付けられる面の，甲板の下方 1.6 *m* から 3 *m* の高さに，船舶の幅方向に連続した固定点検設備。

(b) タンクの両舷それぞれの側に，各 1 組の船舶の長さ方向に連続した固定点検設備。そのうちの 1 組の点検設備は，甲板の下方 1.6 *m* から 6 *m* の高さに，もう 1 組の点検設備は，甲板の下方 1.6 *m* から 3 *m* の高さに，それぞれ配置すること。

(c) **(a)**及び**(b)**で規定される点検設備間を交通するもの並びに上甲板と**(a)**又は**(b)**に規定される点検設備のいずれかを交通するもの。

(d) トランスウェブへの交通のために，縦通隔壁の防撓材が取り付けられた面に，船舶の長さ方向に連続した固定点検設備を，船体構造部材の一部として，可能であれば横置隔壁の水平桁の位置に整合させて，設けなければならない。また，当該点検設備は，上甲板及びタンク底部から交通できるものとしなければならない。ただし，トランスウェブの高さ方向の中間部分の検査のために，本会が適当と認める代替設備を使用するための固定装備が最上層の足場に設けられる場合については，固定点検設備を設ける必要はない。

(e) タンク底部からの高さが 6 *m* を超えるクロスタイを有する船舶にあっては，当該クロスタイ両端の肘板部分の検査が可能で，**(d)**に規定される船舶の長さ方向に連続した固定点検設備の一つから交通できる船舶の幅方向の固定点検設備。

(f) 高さが 17 *m* 未満の貨物油タンクについては，**(d)**に規定される点検設備の代替として，本会が適当と認める代替設備を設けることとして差し支えない。

(2) 高さが 6 *m* 未満のタンクについては，固定点検設備に代えて，本会が適当と認める代替設備又は可搬式の点検設備

を使用することとして差し支えない。

(3) 前**(1)**及び**(2)**の規定にかかわらず，内部構造材が配置されないタンクにあっては，固定点検設備を備える必要はない。

(4) 甲板支持構造，トランスウェブ及びクロスタイであって前**(1)**及び**(2)**に規定する固定点検設備又はそれらと可搬式の点検設備との組み合わせでは交通することができない部分への交通のために，本会が適当と認める設備を設けなければならない。

-2. 油タンカーの二重船側部を形成する幅が 5 *m* 未満のバラストタンクについては，次の**(1)**から**(3)**に従って点検設備を設けなければならない。

(1) ビルジホッパ部上部ナックルの上方の二重船側部については，次の**(a)**から**(c)**に従って，固定点検設備を設けなければならない。

(a) 最上部水平桁と甲板の垂直距離が 6 *m* 以上の場合，甲板面の下方 1.6 *m* から 3 *m* の高さに，当該タンク全長にわたって船舶の長さ方向に連続した固定点検設備（トランスウェブを通過して交通できる設備も含めること。）を 1 組設けなければならない。また，当該タンクの前後端に，この点検設備へ交通するためのはしごを設けなければならない。

(b) 船舶の長さ方向に連続した固定点検設備。船体構造部材の一部とし，垂直距離が 6 *m* を超えない間隔で設けなければならない。

(c) 水平桁とする場合，実行可能な限り，横置隔壁の水平桁の位置に整合させて，設けなければならない。

(2) ビルジホッパ部については，タンク底部から上部ナックル点までの垂直距離が 6 *m* 以上である場合，次の**(a)**又は**(b)**に従って，当該タンク全長にわたって船舶の長さ方向に交通するための固定点検設備を 1 組設けなければならない。また，この点検設備は，垂直方向に交通する固定点検設備により，当該タンクの前後端から交通できるものとしなければならない。

(a) 縦通固定点検設備は，ビルジホッパ部の頂部から下方 1.6 *m* から 3 *m* の高さに設けるものとして差し支えない。この場合，縦通点検設備を延長した踊り場をトランスウェブの箇所に設け，構造的に重要な場所と認識された部分への交通に使用することができる。

(b) 上記に代えて，トランスリングの開口から 1.2 *m* 以上下方の位置に設ける縦通固定点検設備であって，構造的に重要な部分に接近するために可搬式点検設備が使用できるものを設けるものとして差し支えない。

(3) 前**(2)**に規定される垂直距離が 6 *m* 未満の場合には，固定点検設備に代えて，本会が適当と認める代替設備又は可搬式の点検設備を使用することとして差し支えない。代替点検設備の運用を容易にするために，水平桁には，一直線状に配置された開口を設けなければならない。この開口は，十分な大きさのものとし，適当な保護レールを設けること。

-3. 船首隔壁の船体中心船上の位置における高さが 6 *m* 以上の船首倉については，甲板支持部材，水平桁，船首隔壁及び船側外板構造といった重要部分に交通するための，次の**(1)**及び**(2)**に従って，適切な点検設備を設けなければならない。

(1) 甲板又は上方に取り付けられている中間水平桁からの垂直距離が 6 *m* を超えない水平桁が設けられている場合，可搬式点検設備との組み合わせにおいて，適切な点検設備が設けられているものと認められる。

(2) 甲板と水平桁の間，水平桁間又は最下部水平桁とタンク底部の間の垂直距離が 6 *m* 以上の場合，本会が適当と認める代替設備を設けなければならない。

-4. 荷役／揚貨時の通常の作業において損傷を受けやすい又は設置が実際的でないと本会が認める場合にあっては，前**-1.**から**-3.**にかかわらず，固定点検設備に代えて本会が適当と認める代替設備を備えるものとして差し支えない。この場合，当該設備を固定する手段は，船体構造又はそれに恒久的に取り付けられた部分を利用するものとしなければならない。

26.2.5 点検設備及びはしごの仕様

-1. 固定点検設備は，十分な強度を有するものとし，原則として船体構造の一部としなければならない。当該点検設備を船体構造の一部とするために，特に本会が必要と認める場合にあっては，合理的な範囲において，**26.2.3** 及び **26.2.4** に規定される点検設備の設置位置に関する要件を斟酌することがある。

-2. 固定点検設備の一部として設けられる歩路は，少なくとも 600 *mm* のクリア幅を有するものでなければならない。ただし，垂直桁部材のウェブを迂回する必要のある部分においては，クリア幅を 450 *mm* として差し支えない。

-3. 固定点検設備の歩路面が傾斜している場合，傾斜部には滑り防止措置を施さなければならない。

-4. 固定点検設備の一部として設けられる高所歩路には，開放された側に高さ 1,000 *mm* 以上の手摺を備えなければならない。この手摺は，十分な強度を有するものとし，500 *mm* を超えない間隔で中間レールを設け，3 *m* を超えない間隔

で支柱を設けたものとしなければならない。

-5. 水平面の開口，ハッチ又はマンホールを通じての交通については，その寸法は，自蔵式呼吸具及び防護装具を着用した者が支障なくいずれのはしごも昇降することができ，かつ，負傷者を当該場所の底部から引き上げることが容易となるような障害物のない開口となるよう，十分なものでなければならない。障害物のない開口の最小の大きさは，600 *mm*×600 *mm* 未満としてはならない。貨物倉への交通を貨物倉口を通じて行う場合，交通用のはしごの頂部は，可能な限り倉口縁材に近接するものとしなければならない。交通用ハッチの縁材の高さが 900 *mm* を超える場合，交通用のはしごに連絡するように，縁材の外側にステップを設けなければならない。

-6. 垂直面の開口又はマンホールであって，当該タンク内の船首尾方向及び船幅方向の移動のために制水隔壁，肋板，桁板及び特設肋骨に設けられるものを通じての交通については，障害物のない開口の最小の大きさは，600 *mm*×800 *mm* 以上としなければならない。また，船底外板から当該開口までの高さは，格子又は他の足場が備えられない限り，600 *mm* を超えてはならない。

-7. 載貨重量 5,000 トン未満の油タンカーについては，特別な事情があり，水平面／垂直面の開口を通じて交通することができ，かつ，負傷者を搬出できると本会が認める場合には，前**-5.**及び**-6.**で規定される寸法より小さな寸法を認めることがある。

-8. 固定点検設備及び垂直面の開口は，歩路，はしご又は踏み板等により船底から容易に交通可能なものとしなければならない。踏み板は，足を横方向に支持するものでなければならない。はしごの横木を垂直面に取りつける場合，横木の中心と垂直面との距離は，少なくとも 150 *mm* としなければならない。垂直面に設けられたマンホールの歩行面からの高さが 600 *mm* を超える場合，マンホールの両側に踊り場を設けるとともに踏み板及びグリップを取り付け，交通が容易となるようにしなければならない。

-9. 固定点検設備の一部として設けられるはしご等の仕様については，本会の適当と認めるところによる。

26.2.6 点検設備に関する手引書

-1. 船舶は，本会が承認した船体構造への交通に関する手引書（以下，「点検設備に関する手引書」という。）の写しを備えなければならない。点検設備に関する手引書は，全体及び精密検査並びに板厚計測を実施するための船舶の点検設備が記載されたものであって，それぞれの区画の点検設備について，次を含むものでなければならない。内容に変更が生じた場合は，適宜これを更新し，最新のものが船上に保管されなければならない。

(1) 当該区画への点検設備を記載した図面であって，必要な技術仕様及び寸法を含むもの。

(2) 各区画内の内部検査用の点検設備を記載した図面であって，必要な技術仕様及び寸法を含むもの。この図面は，当該区画内のそれぞれの範囲がどこから点検可能であるかを示すものでなければならない。

(3) 各区画内の精密検査用の点検設備を記載した図面であって，必要な技術仕様及び寸法を含むもの。この図面は，構造的に重要な場所の位置，当該場所への交通が固定点検設備又は可搬式の点検設備のいずれにより行われるか及び当該場所がどこから点検可能であるかを示すものでなければならない。

(4) すべての点検設備及び取り付け用設備の構造強度に関する点検及び保守するための指示であって，当該区画内で発生し得るいかなる腐食性蒸気も考慮に入れたもの。

(5) 精密検査及び板厚計測のためにボートを使用する時の安全指針に関する指示。

(6) 可搬式点検設備の安全な取り付け及び使用に関する指示。

(7) すべての可搬式点検設備を記載した目録。

(8) 船舶の点検設備に関する定期的点検及び保守の記録。

-2. **26.2.4** の規定により代替設備を備える場合，前**-1.**に規定する内容に加え，当該設備の安全操作に関する手段及び架設についても，点検設備に関する手引書に明確に示されなければならない。

目次

鋼船規則検査要領 CS 編 小型鋼船の船体構造及び船体艤装

CS1　通則

CS1.1　適用及び同等効力

CS1.1.1　適用

-1. *Coasting Service* として登録を受ける船舶の部材寸法等の軽減

(1) 構造部材の寸法は，該当各章の規定による値に対して，**表 CS1.1.1-1.**に掲げる割合で軽減して差し支えない。ただし，同表に掲げる最小寸法未満としてはならない。

(2) **表 CS1.1.1-1.**に掲げる以外の部材寸法の軽減については本会の適当と認めるところによる。

(3) 貨物を積む甲板の梁，重量物を積む内底板及び内底縦肋骨，深水タンク等の構造部材の寸法並びに**規則 C 編 2-2 編附属書 1.1** の規定による寸法は，**(1)**及び**(2)**の規定にかかわらず，該当各章の規定による値より減少することはできない。

(4) 倉口縁材，各出入口等の縁材は，**表 CS1.1.1-2.**に掲げる高さとして差し支えない。

(5) 角窓の設計圧力については，**CS 編 21.5.8** で規定される設計圧力（**CS 編表 CS21.5** の最小設計圧力も含む。）を，**表 CS1.1.1-1.**の「船楼端隔壁の板厚及び防撓材の断面係数」の割合を適用して軽減して差し支えない。

(6) 艤装は**規則 CS 編 23 章**の規定による。

(7) 前**(6)**の規定にかかわらず，アンカーの質量は，1 個を**規則 CS 編表 CS23.1** に掲げる質量以上のものとし，他の 1 個は，同表に掲げる質量の 85%以上のものとすることができる。

(8) **規則 CS 編 21.3.4-1.**及び**表 CS21.3** に掲げる P_e は，80%とすることができる。

(9) 国際航海に従事しない船舶にあっては，**規則 CS 編 21.7.1** に規定する暴露する乾舷甲板又は低船尾甲板に設ける船員の往来を保護する設備について，船の種類に応じ，次によることができる。

(a) タンカー，液化ガスばら積船及び危険物化学品ばら積船
指定夏期乾舷の値にかかわらず，**表 CS21.7.1-1.**において *A* 型船舶の指定夏期乾舷が 3,000 *mm* 以上として取り扱う。また，膨張トランクを備える船舶であって，当該トランク上の両舷に **CS21.7.1-2.**に規定する c の設備を設ける場合，これを船首尾部への歩路とみなして差し支えない。この場合，歩路の両側に設けるガードレールのうち船体中心線側のものについては，設置することを要しない。

(b) 前**(a)**以外の船
指定夏期乾舷の値にかかわらず，**表 CS21.7.1-1.**において *B* 又は *B*+型船舶として取り扱う。

(10) 国際航海に従事しない船舶にあっては，**CS 編 21.7.2-2.**を適用する必要はない。

(11) 国際航海に従事しない船舶にあっては，**CS 編 23.3** を適用する必要はない。

(12) 国際航海に従事しない船舶にあっては，**CS 編 26.2** を適用する必要はない。

(13) 国際航海に従事しない乾舷用長さ（L_f）が 80 *m* 以上の船舶にあっては，次の**(a)**及び**(b)**の要件を満足する場合，**CS 編 4.2.1-2.**，**CS 編 6.1.1-1.**並びに **CS 編 13.1.1-5.**の規定に適合しなくても差し支えない。

(a) 以下の要件に適合する浸水警報装置が備え付けられていること。

i) **D13.8.5-3.**に適合すること。

ii) 隔壁甲板下の風雨密区画（当該区画の長さが 33 *m* 以上の場合にあっては当該区画の前部及び後部の箇所）毎に，浸水警報装置の検知器（貨物倉に設置する検知器にあっては，低位及び高位レベルの検知が可能なものとすること。ここで，低位及び高位レベルとは，原則として**規則 D 編 13.8.6-1.(1)**に規定する水位をいう。）が備え付けられていること。この場合，風雨密区画とは風雨密の倉口，その他浸水した水の流れを制限するような開口を有する隔壁又は甲板に囲まれた区画並びに水密区画のことをいう。ただし，以下の要件に適合する水密区画については，浸水警報装置の検知器を設置することを要しない。

1) 水密区画の容積（風雨密区画の合計容積）が 30 m^3 と当該船舶の夏期満載喫水線における *TPC*/1.025

（m^3）のいずれか大きい容量未満の水密区画

ここで，「*TPC*」とは，毎センチ排水トン（*t*）とする。（以下，同じ。）

2) 常時船員が配置されている水密区画（例えば，**規則 CS 編 4.1.2(18)**に規定する機関区域。ただし，**M0**船の機関区域は除く）

3) 満載／空倉出航状態において満載状態にある専ら液体を積載する区画又は船橋に識別可能な液面計測装置の表示器が備えられる区画

4) 前 **1)**又は **2)**に規定するもの以外に，非損傷時復原性の基準を満足するために，航行上の条件として常時バラスト水による満載状態が義務付けられている区画

iii) 船橋に浸水警報装置の警報盤が備え付けられていること。ただし，以下の要件に適合する場所としても差し支えない。

1) 隔壁甲板より上方の場所であって，船橋又は居住区域に近接した場所（損傷時に速やかに駆けつけることができる場所）であること。

2) すべての検知器（代替物も含む。）による浸水状況の把握が可能な場所（警報盤等が集中配置された場所）であること。

3) 船橋との連絡手段が確保された場所であること。

4) **(b)**に規定する損傷制御資料が追加で備えられていること。

(b) 船長のための損傷時復原性に関する情報提供のための資料として，以下の内容が記載された損傷制御図が船橋に備え付けられていること。

i) 損傷制御資料の概要

1) 資料の位置付け

2) 対象とする損傷

3) 資料の構成

4) 資料の使用方法

5) 使用にあたっての注意事項

ii) 計算結果による危険性判断の方法

iii) 損傷の影響を制御するための一般事項

iv) **規則 CS 編 4.2** による計算結果

1) 計算条件及び計算結果概略

2) 各状態（満載状態，部分載荷状態及び軽荷航海状態）での残存性能

v) 損傷及び浸水制御に関する構造及び設備の配置図（ビルジポンプ等の配置）

vi) 浸水警報装置の取扱説明書

vii) 状態制御装置の取扱説明書

viii) 残存する可能性のある損傷ケース毎の詳細

ix) その他必要な事項

表 CS1.1.1-1. 部材寸法の軽減量及び最小寸法

項目	*Coasting*	*Smooth Water*	最小寸法
縦強度	5%	10%	-
外板（平板竜骨を含む）	5%	10%	6 *mm*，ただし船楼を除く
甲板の最小厚さ	1 *mm*	1 *mm*	5 *mm*
肋骨の断面係数（船底縦肋骨を含む）	10%	20%	30 cm^3
梁の断面係数	15%	15%	-
甲板桁の断面係数	15%	15%	-
二重底部材の板厚	1 *mm*	1 *mm*	5.5 *mm*
単底部材の板厚	0.5 *mm*	10%又は 1 *mm* のうち小さい方	-
船楼端隔壁の板厚及び防撓材の断面係数	10%	10%	-

（備考）

国際航海に従事する船舶については，船楼端隔壁の板厚及び防撓材の断面係数を軽減してはならない。

-2. *Smooth Water Service* として登録を受ける船舶の部材寸法等の軽減

(1) 構造部材の寸法は，該当各章の規定による値に対して，**表 CS1.1.1-1.**に掲げる割合で軽減して差し支えない。ただし，同表に掲げる最小寸法未満としてはならない。

(2) **表 CS1.1.1-1.**に掲げる以外の部材寸法の軽減については本会の適当と認めるところによる。

(3) 貨物を積む甲板の梁，重量物を積む内底板及び内底縦肋骨，深水タンク等の構造部材の寸法並びに**規則 C 編 2-2 編附属書 1.1** の規定による寸法は，**(1)**及び**(2)**の規定にかかわらず，該当各章の規定による値より減少することはできない。

(4) 倉口縁材，各出入口等の縁材は，**表 CS1.1.1-2.**に掲げる高さとして差し支えない。

(5) 倉口の閉鎖については本会の適当と認めるところによる。

(6) 鋼製倉口蓋の蓋板の厚さは，上に貨物を積まない場合は 4.5 *mm* として差し支えない。

(7) 鋼製倉口蓋には適当な間隔で防撓材を設け，その断面係数は，上に貨物を積まない場合は**規則 CS 編 19.2.6-2.**に規定する値を適当に参酌して差し支えない。

(8) 角窓の設計圧力については，**CS 編 21.5.8** で規定される設計圧力（**CS 編表 CS21.5** の最小設計圧力も含む。）を，**表 CS1.1.1-1.**の「船楼端隔壁の板厚及び防撓材の断面係数」の割合を適用して軽減して差し支えない。

(9) 艤装は**-1.(5)**及び**(6)**の規定による。ただし，**規則 CS 編表 CS23.1** 中の艤装記号は**規則 CS 編 23.1.2** で規定される艤装数に応じたものより一段下位のものを適用して差し支えない。

(10) **規則 CS 編 21.3.4-1.**及び**表 CS21.3** に掲げる P_e は，50%とすることができる。

(11) 国際航海に従事しない船舶にあっては，**規則 CS 編 21.7.1** に規定する暴露する乾舷甲板又は低船尾甲板に設ける船員の往来を保護する設備について，船の種類に応じ，次によることができる。

(a) タンカー，液化ガスばら積船及び危険物化学品ばら積船

指定夏期乾舷の値にかかわらず，**表 CS21.7.1-1.**において *A* 型船舶の指定夏期乾舷が 3,000 *mm* 以上として取り扱う。また，膨脹トランクを備える船舶であって，当該トランク上両舷に **CS21.7.1-2.**に規定する c の設備を設ける場合，これを船首尾部への歩路とみなして差し支えない。この場合，歩路の両側に設けるガードレールのうち船体中心線側のものについては，設置することを要しない。

(b) 前**(a)**以外の船

指定夏期乾舷の値にかかわらず，**表 CS21.7.1-1.**において *B* 又は *B*+型船舶として取り扱う。

(12) 国際航海に従事しない船舶にあっては，**CS 編 21.7.2-2.**を適用する必要はない。

(13) 国際航海に従事しない船舶にあっては，**CS 編 23.3** を適用する必要はない。

(14) 国際航海に従事しない船舶にあっては，**CS 編 26.2** を適用する必要はない。

(15) 国際航海に従事しない乾舷用長さ（L_f）が 80 *m* 以上の船舶にあっては，次の**(a)**及び**(b)**の要件を満足する場合，**規則 CS 編 4.2.1-2.**，**規則 CS 編 6.1.1-1.**並びに**規則 CS 編 13.1.1-5.**の規定に適合しなくても差し支えない。

(a) 以下の要件に適合する浸水警報装置が備え付けられていること。

i) **D13.8.5-3.**に適合すること。

ii) 隔壁甲板下の風雨密区画（当該区画の長さが 33 *m* 以上の場合にあっては当該区画の前部及び後部の箇所）毎に，浸水警報装置の検知器（貨物倉に設置する検知器にあっては，低位及び高位レベルの検知が可能なものとすること。ここで，低位及び高位レベルとは，原則として**規則 D 編 13.8.6-1.(1)**に規定する水位をいう。）が備え付けられていること。この場合，風雨密区画とは風雨密の倉口，その他浸水した水の流れを制限するような開口を有する隔壁又は甲板に囲まれた区画並びに水密区画のことをいう。ただし，以下の要件に適合する水密区画については，浸水警報装置の検知器を設置することを要しない。

1) 水密区画の容積（風雨密区画の合計容積）が 30 m^3 と当該船舶の夏期満載喫水線における *TPC*/1.025（m^3）のいずれか大きい容量未満の水密区画

2) 常時船員が配置されている水密区画（例えば，**規則 CS 編 4.1.2(18)**に規定する機関区域。ただし，**M0** 船の機関区域は除く）

3) 満載／空倉出航状態において満載状態にある専ら液体を積載する区画又は船橋に識別可能な液面計測装置の表示器が備えられる区画

4) 前 **1)**又は **2)**に規定するもの以外に，非損傷時復原性の基準を満足するために，航行上の条件として常時バラスト水による満載状態が義務付けられている区画

iii) 船橋に浸水警報装置の警報盤が備え付けられていること。ただし，以下の要件に適合する場所としても差し支えない。

1) 隔壁甲板より上方の場所であって，船橋又は居住区域に近接した場所（損傷時に速やかに駆けつけることができる場所）であること。

2) すべての検知器（代替物も含む。）による浸水状況の把握が可能な場所（警報盤等が集中配置された場所）であること。

3) 船橋との連絡手段が確保された場所であること。

4) **(b)**に規定する損傷制御資料が追加で備えられていること。

(b) 船長のための損傷時復原性に関する情報提供のための資料として，以下の内容が記載された損傷制御図が船橋に備え付けられていること。

i) 損傷制御資料の概要

1) 資料の位置付け

2) 対象とする損傷

3) 資料の構成

4) 資料の使用方法

5) 使用にあたっての注意事項

ii) 計算結果による危険性判断の方法

iii) 損傷の影響を制御するための一般事項

iv) **規則 CS 編 4.2** による計算結果

1) 計算条件及び計算結果概略

2) 各状態（満載状態，部分載荷状態及び軽荷航海状態）での残存性能

v) 損傷及び浸水制御に関する構造及び設備の配置図（ビルジポンプ等の配置）

vi) 浸水警報装置の取扱説明書

vii) 状態制御装置の取扱説明書

viii) 残存する可能性のある損傷ケース毎の詳細

ix) その他必要な事項

-3. *Restricted Greater Coasting Service* として登録を受ける船舶の部材寸法等の軽減

(1) 国際航海に従事しない船舶にあっては，**CS 編 23.3** を適用する必要はない。

(2) 国際航海に従事しない乾舷用長さ（L_f）が 80 *m* 以上の船舶にあっては，次の**(a)**及び**(b)**の要件を満足する場合，**CS 編 4.2.1-2.**，**CS 編 6.1.1-1.**並びに **CS 編 13.1.1-5.**の規定に適合しなくても差し支えない。

(a) 以下の要件に適合する浸水警報装置が備え付けられていること。

i) **D13.8.5-3.**に適合すること。

ii) 隔壁甲板下の風雨密区画（当該区画の長さが 33 *m* 以上の場合にあっては当該区画の前部及び後部の箇所）毎に，浸水警報装置の検知器（貨物倉に設置する検知器にあっては，低位及び高位レベルの検知が可能な

ものとすること。ここで，低位及び高位レベルとは，原則として**規則 D 編 13.8.6-1.(1)**に規定する水位をいう。）が備え付けられていること。この場合，風雨密区画とは風雨密の倉口，その他浸水した水の流れを制限するような開口を有する隔壁又は甲板に囲まれた区画並びに水密区画のことをいう。ただし，以下の要件に適合する水密区画については，浸水警報装置の検知器を設置することを要しない。

1) 水密区画の容積（風雨密区画の合計容積）が 30 m^3 と当該船舶の夏期満載喫水線における *TPC*/1.025（m^3）のいずれか大きい容量未満の水密区画

2) 常時船員が配置されている水密区画（例えば，**規則 CS 編 4.1.2(18)**に規定する機関区域。ただし，**M0** 船の機関区域は除く）

3) 満載／空倉出航状態において満載状態にある専ら液体を積載する区画又は船橋に識別可能な液面計測装置の表示器が備えられる区画

4) 前 **1)**又は **2)**に規定するもの以外に，非損傷時復原性の基準を満足するために，航行上の条件として常時バラスト水による満載状態が義務付けられている区画

iii) 船橋に浸水警報装置の警報盤が備え付けられていること。ただし，以下の要件に適合する場所としても差し支えない。

1) 隔壁甲板より上方の場所であって，船橋又は居住区域に近接した場所（損傷時に速やかに駆けつけることができる場所）であること。

2) すべての検知器（代替物も含む。）による浸水状況の把握が可能な場所（警報盤等が集中配置された場所）であること。

3) 船橋との連絡手段が確保された場所であること。

4) **(b)**に規定する損傷制御資料が追加で備えられていること。

(b) 船長のための損傷時復原性に関する情報提供のための資料として，以下の内容が記載された損傷制御図が船橋に備え付けられていること。

i) 損傷制御資料の概要

1) 資料の位置付け

2) 対象とする損傷

3) 資料の構成

4) 資料の使用方法

5) 使用にあたっての注意事項

ii) 計算結果による危険性判断の方法

iii) 損傷の影響を制御するための一般事項

iv) **規則 CS 編 4.2** による計算結果

1) 計算条件及び計算結果概略

2) 各状態（満載状態，部分載荷状態及び軽荷航海状態）での残存性能

v) 損傷及び浸水制御に関する構造及び設備の配置図（ビルジポンプ等の配置）

vi) 浸水警報装置の取扱説明書

vii) 状態制御装置の取扱説明書

viii) 残存する可能性のある損傷ケース毎の詳細

ix) その他必要な事項

-4. 国際航海に従事しない船舶にあっては，総トン数 3,000 トン未満の船舶である場合には，**規則 CS 編 23.2**（**23.2.2** 及び **23.2.5** を除く）を適用する必要はなく，総トン数 3,000 トン以上の船舶である場合には，**規則 CS 編 23.2.10** を適用する必要はない。

-5. 国際航海に従事しない船舶にあっては，**規則 CS 編 23.3** を適用する必要はない。

-6. **規則 CS 編 1.1.1-5.**の適用上，**規則 C 編 2-2 編附属書 1.1 An1.2.1(2)**に規定するばら積貨物船であって総トン数 500 トン以上のものにあっては，**規則 C 編 1 編 3.3.5.2-2.**，**2-2 編 3.2.1.1** 及び **2-2 編附属書 1.1 An6.1.1-3.**を適用すること。この場合，L_f が 65 *m* 未満の船舶への適用にあたっては，**規則 C 編 2-2 編附属書 1.1 An1.2.1(1)**中の「ローディングマニュアル」を「**規則 U 編 1.2.1** で要求される復原性資料」と読み替えること。また，**規則 C 編 2-2 編 3.2.1.1** を適用する必要はない。

表 CS1.1.1-2. 倉口縁材,各出入口等の縁材の高さ（*mm*）

航行区域		縁材の種類と位置					
		一般倉口	小倉口		昇降口	船楼端出入口	通風筒
			A	*B*			
Coasting Service	I	600	450	380	450	380	900
	II	450	380	230	300	300	760
Smooth Water Service	I	450	380	230	300	300	760
	II	300	230	180	100	100	450

（備考）

1. 表の *A* 及び *B* は,次による。

A：倉口面積が 1.5 m^2 未満であって *B* 以外のもの

B：倉口面積が 0.45 m^2 未満であって内外から閉鎖できる鋼製風雨密蓋のあるもの

2. 国際航海に従事する船舶については,本表を適用してはならない。

3. 1966 年の満載喫水線に関する国際条約（以後の改正を含む。）の適用を受ける船舶については，本表を適用してはならない。

CS1.1.3　特殊な形状，特殊な主要寸法比又は特別な貨物を運搬する船舶

-1.　特に大きい乾舷を有する船舶の取扱い

(1)　ここで「特に大きい乾舷を有する船舶」とは，**規則 V 編**の規定により指定された「夏期乾舷（f_S）」，**V2.2.1** に規定する「船楼の標準の高さ（h_S）」及び実際の乾舷甲板からh_Sだけ下方に仮想した甲板（以下，仮想した乾舷甲板を「仮想乾舷甲板」という。）を乾舷甲板として**規則 V 編**の規定を適用して求められた「最小の夏期乾舷（*f*）」との間に次のような関係が成り立つ船舶をいう。（**図 CS1.1.3-1.**参照）

$$f_S \geq h_S + f$$

(2)　特に大きい乾舷を有する船舶にあっては，**規則 CS 編**の規定の適用にあたり，次によることができる。ただし，**規則 V 編**の規定により指定を受ける乾舷が *B*-60 型又は *B*-100 型の船舶には，本規定の適用はできない。

(a)　**規則 CS 編 5 章**

規則 CS 編 5.4.3 の「*h*」の規定文中,「*D*」を「竜骨の上面から仮想乾舷甲板までの垂直距離（D'）」に代える。

(b)　**規則 CS 編 7 章**

仮想乾舷甲板の上方にある甲板間肋骨の断面係数は，当該肋骨が実際の乾舷甲板の下方にある場合であっても**規則 CS 編 7.5.2-1.**の規定による。

(c)　**規則 CS 編 17 章**

規則 CS 編 17.1.1-2.に規定する *h* の算定にあたり，仮想乾舷甲板から暴露甲板までの船側における垂直距離（H_D）に応じ，当該暴露甲板を次のように扱う。なお，**規則 CS 編**の他の章において *h* を準用している場合にも，同様に扱う。

$h_S \leq H_D < 2h_S$ のとき：乾舷甲板直上の船楼甲板

$2h_S \leq H_D < 3h_S$ のとき：乾舷甲板上第二層目の船楼甲板

$3h_S \leq H_D$ のとき：乾舷甲板上第三層目以上の船楼甲板

(d)　**規則 CS 編 16 章**

仮想乾舷甲板より上方の船側外板の厚さは，次による。

i)　仮想乾舷甲板から仮想乾舷甲板上$2h_S$の点までの間の船側外板の厚さは，**規則 CS 編 16.3.2** の算式の第 1 項において，(*d*+0.04*L*)の代わりに$(d+0.04L)\frac{D}{D+2h_S}$を用いて算定して差し支えない。ここで，$h_S$は船楼の標準高さで，**V2.2.1** の規定による。

ii)　仮想乾舷甲板上 **i)**に規定するh_Sの 2 倍の距離の点の箇所から強力甲板までの間の船側外板の厚さは，次の算式により定まる値以上とする。

$0.7\sqrt{(L+50)}$（*mm*）

iii)　仮想乾舷甲板から仮想乾舷甲板上 **i)**に規定するh_Sの距離の点の箇所までの間で，*F.P.*から$0.25L_f$の箇所より前方にある船側外板の厚さは，**i)**の規定と**規則 CS 編 16.5.2** の規定により定まる値のうちの大きい方のもの以上とする。

(e)　**規則 CS 編 18 章**

規則 CS 編 18.2.1-1.に規定する h の算定にあたっては上記**(c)**に準ずる。

(f) 規則 CS 編 19 章

i) 規則 CS 編 19.1.2 に規定する「暴露甲板の位置」を定めるにあたり，上記**(c)**に準ずる。なお，規則 CS 編 19.1.2 の規定を準用している規則 CS 編及び D 編の他の章においても同様に扱う。

ii) 規則 CS 編表 CS19.2（備考）(*3)の適用においては，「乾舷甲板」を「仮想乾舷甲板」と読み替えて差し支えない。

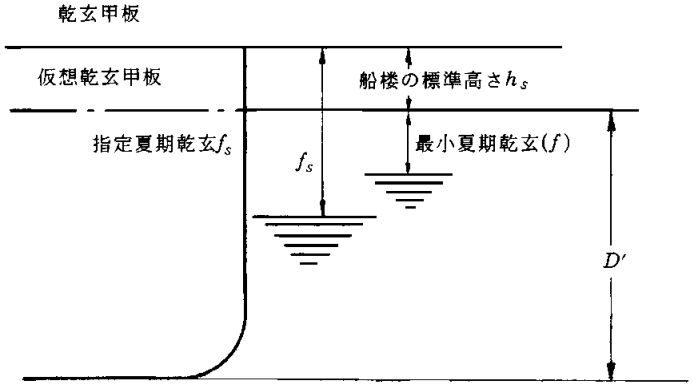
(g) 規則 CS 編 21 章

規則 CS 編 21.1，21.2 及び 21.5 の適用においては，「乾舷甲板」を「仮想乾舷甲板」に読み替えると共に，甲板の位置の決定については上記**(c)**に準ずる。ただし，実際の乾舷甲板より下方の場所及び復原性計算において浮力として算入する場所に設ける窓は，*A* 級丸窓，*B* 級丸窓又はこれと同等以上のものとすること。また，この場合，内蓋の省略は認められない。

(h) 規則 D 編 13 章

規則 D 編 13.5.3 に規定するビルジ吸引管の内径を算定するにあたって，*D* のかわりに *D′*を用いることができる。

図 CS1.1.3-1. 特に大きい乾舷を有する船舶



-2. 特に乾舷を減じた船舶

特に乾舷を減じた船舶とは，規則 V 編の規定により指定を受ける乾舷が *A* 型，*B*-60 又は *B*-100 型の船舶をいう。

CS1.3 材料，溶接及び構造等に関する通則

CS1.3.1 材料

-1. 高張力鋼を使用する場合の構造及び部材寸法については，附属書 CS1.3.1-1.による。

-2. 規則 CS 編 1.3.1-2.(3)の適用にあたっては，使用する鋼材の規格に応じ，鋼材の使用範囲，使用個所，構造部材の断面剛性，疲労強度，最小板厚等に関する資料を本会に提出し，承認を得ること。

-3. 規則 CS 編 1.3.1-4.(1)の適用上，本会が必要と認める場合には，使用する鋼材及び鋼板の規格に応じ，鋼材及び鋼板の使用範囲，使用箇所，構造部材の断面剛性，座屈強度，最小板厚等に関する資料を提出し，本会の承認を得ること。

-4. 規則 CS 編 1.3.1-4.(2)の規定は，海水に接するおそれのない部材に適用し，次の**(1)**及び**(2)**に示す値を該当規定で要求される寸法から減ずる。

(1) ステンレス圧延鋼材の場合は，次の**(a)**及び**(b)**による。

(a) 当該部材が板厚で規定されている場合 1.0*mm*

(b) 当該部材が断面係数で規定されている場合 5%

(2) ステンレスクラッド鋼板の場合は，次による。

当該部材が板厚で規定されている場合 0.5*mm*

-5. 規則 CS 編 1.3.1-4.(3)にいう「応力集中が想定される箇所」とは，例えば波形隔壁の下端コーナー部と下部スツール頂板又は内底板の溶接部，内底板とビルジホッパ斜板又は下部スツールとの取り合い部等をいう。

-6. 規則 CS 編 1.3.1-4.(3)にいう「本会が適当と認める場合」とは，有限要素法によるホットスポット応力を基にした

疲労解析を実施し，本会の承認を得た場合をいう。

-7. 本会が特に認める場合，本編に規定する艤装品等に繊維強化プラスチックを使用することができる。この場合，**規則 C 編 1 編附属書 3.2** によること。

CS2　船首材及び船尾材

CS2.1　船首材

CS2.1.1　鋼板船首材

-1.　鋼板船首材の厚さは，乾舷甲板の箇所で船首部の船側外板の厚さとし，船首楼の箇所では船首楼側部の外板の厚さとすることができる。

-2.　鋼板船首材の先端の曲率半径が大きい部分で，中心線防撓材を設けない場合，もしくは船首材の板の厚さを**規則 CS 編 2.1.1-1.**の規定によるものより増さない場合には，600 *mm* 以下の間隔で水平リブを設けて鋼板船首材を防撓する必要がある。

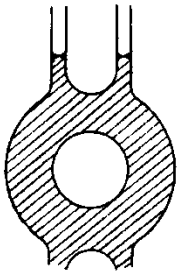
CS2.2　船尾材

CS2.2.2　プロペラ柱

-1.　鋼板船尾材のプロペラ軸孔鋳物と鋼板との取合い

鋼板船尾材プロペラ軸孔鋳物と鋼板との継ぎ手部は，**図 CS2.2.2-1.**のように開先を十分に取り，ルート部で完全な溶込みを有する溶接継手とすること。なお，本会が特に認めた場合は，鋳物と鋼板との取合い部の工作に十分な考慮を払ったうえで，**図 CS2.2.2-1.**と異なる形状のプロペラ軸孔鋳物を用いることができる。

図 CS2.2.2-1.



-2.　船尾材のプロペラ軸孔の長さ

船尾材のプロペラ軸孔の長さは，内径の 1.25 倍以上とする。ただし，軸孔の長さが，**規則 D 編 6.2.10** による軸受の規定の長さに満たない場合は，軸受の長さに等しくすることを推奨する。

-3.　鋼板船尾材の丸棒

鋼板船尾材の後縁に丸棒を使用する場合は，その半径は**規則 CS 編 2.2.2** に規定される $R(0.40L+16)$の 70%以上を標準とする。また，丸棒と鋳鋼との継手及び丸棒相互の継手部では，丸棒の径の 1/3 以上の深さの開先をとって溶接する必要がある。

-4.　船尾材に設けるリブの厚さは，船尾材の厚さの 75%を標準とする。（**図 CS2.2.3-1.**参照）

CS2.2.3　シューピース

-1.　シューピースとプロペラ柱の取合い

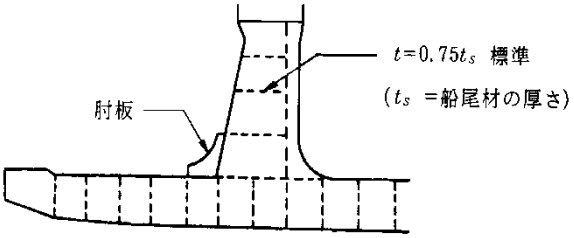
シューピースの頂板は，プロペラ柱後端より前方に延長し，プロペラ柱後端との固着部には，船尾材と同厚の肘板を設け，該部の連続を十分なものとする必要がある。（**図 CS2.2.3-1.**参照）

-2.　シューピースに亜鉛板を取り付ける場合は，直接ボルトを立て込むことはできない。すなわち，ボルトを溶接するか，又は鋼板を溶接し，これにボルトを立て込む。

-3.　ビルトアップ形式のシューピースは，水密構造とし，有効な塗料を内面に塗る必要がある。ただし，やむをえず塗装を省略する場所では，板厚を 1.5*mm* 以上増す。

-4.　**CS2.2.2-4.**も参照のこと。

図 CS2.2.3-1.



CS2.2.4　ヒールピース

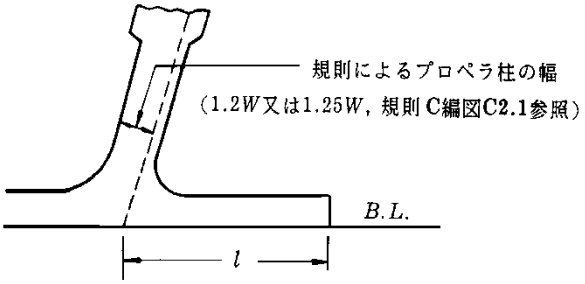
ヒールピースの長さの決め方

(1) 鋼板船尾材の場合で，ヒールピースにつながる平板竜骨の板厚を 5*mm* 程度増厚した場合には，ヒールピースの長さはその個所の肋骨心距の 2 倍とすることができる。

(2) ヒールピースの長さ *l* は，**図 CS2.2.4-1.**のように測る。

(3) **CS2.2.2-4.**も参照のこと。

図 CS2.2.4-1.



CS3　舵

CS3.1　一般

CS3.1.1　適用

-1. マリナ型の舵（規則 C 編 1 編 13 章図 13.2.1-1.(*D*)及び(*E*)参照）を採用する場合，その寸法は規則 C 編 1 編 13 章を準用して定める。

-2. 3 個以上のピントルを有する舵の各部材寸法は規則 CS 編 3 章を準用して定める。ただし，各部材に加わるモーメント及び力については，CS3.4 を準用し，直接計算法を用いて算出する。

-3. 特殊な断面又は形状を有する舵については，次の**(1)**及び**(2)**による。

(1) ノズル型舵の各部材寸法は，規則 CS 編 3 章の規定を準用して定める。この場合，舵の面積 *A* 及び舵頭材の中心線より前方にある舵の面積A_fは，次により算出する。ただし，実験又は詳細な理論計算により舵力及び舵トルクが求められている場合はこの限りではない。

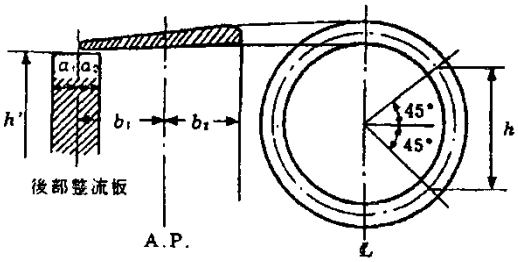
$A = 2h(b_1 + b_2) + h'(a_1 + a_2)$（$m^2$）

$A_f = 2hb_2$（m^2）

a_1，a_2，b_1，b_2，h 及び h'：図 CS3.1.1-1.による。

(2) その他の舵については実験又は詳細な理論計算により舵力及び舵トルクを求め規則 CS 編 3 章を準用して各部材寸法を定める。なお，実験結果又は理論計算結果は本会に提出すること。

図 CS3.1.1-1. ノズル型舵の面積



-4. 舵角が 35 度を超える舵については，実験又は詳細な理論計算により舵力及び舵トルクを求め，規則 CS 編 3 章を準用して各部材寸法を定める。なお，実験結果及び理論計算結果は本会に提出する。

CS3.1.2　材料

-1. 舵頭材の径が小さい場合は，炭素鋼鋳鋼品を使用することはできない。

-2. 圧延棒鋼（*KSFR*45）は，*KSF*45 と同等に扱って差し支えない。

CS3.1.4　代替設計

規則 CS 編 3.1.4 に基づき，降伏応力が 205 N/mm^2 未満の鋳鋼品を舵心材に使用する場合，規則 CS 編 3.6.3-3.(2)に規定する舵切込み部周辺における舵心材の許容応力の適用において，当該材料の降伏応力を考慮するよう要求することがある。

CS3.2　舵力

単板舵の場合，係数 K_2 は前進状態及び後進状態と 1.0 とする。

CS3.4 舵強度計算

CS3.4.1 舵強度計算

-1. 一般

舵及び舵頭材に働く曲げモーメント，せん断力及び支持反力の評価は**図 CS3.4.1-1.**から**図 CS3.4.1-4.**に示す舵の基本モデルを用いて行うことができる。

-2. 評価すべきモーメント及び力

舵本体に働く曲げモーメントM_R及びせん断力Q_1，ベアリング部に働く曲げモーメントM_b，舵頭材と舵心材との接合部に働く曲げモーメントM_s及び支持反力 B_1，B_2，B_3を求める。求められたモーメント及び力を用いて，**規則 CS 編 3 章**による応力解析を行う。

-3. モーメント及び力の評価法

モーメント及び力の評価法は次の**(1)**から**(3)**による。

(1) 一般データ

図 CS3.4.1-1.から**図 CS3.4.1-4.**に示す舵の基本モデルのデータは次の通り。

l_{10} ~ l_{50}: モデルの各部材の長さ（m）

I_{10} ~ I_{50}: 各部材の断面二次モーメント（cm^4）

シューピースによって支持される舵では，l_{20} は舵の下端からシューピースの中心位置までの距離とし，I_{20} はシューピース内のピントルの断面二次モーメントとする。

h_c: 該当ピントルの長さの中央から舵面積の図心までの垂直距離（m）

(2) 直接計算法

直接計算法に用いるデータは次の値を標準とする。

舵本体に働く荷重（B 型の舵）

$$P_R = \frac{F_R}{1000 l_{10}} \quad (kN/m)$$

舵本体に働く荷重（C 型の舵）

$$P_R = \frac{F_R}{1000 l_{10}} \quad (kN/m)$$

ただし，舵頭材を支持するラダートランクを備える場合は次の値とする。

$$P_R = \frac{F_R}{1000(l_{10}+l_{20})} \quad (kN/m)$$

舵本体に働く荷重（A 型の舵）

$$P_{R10} = \frac{F_{R2}}{1000 l_{10}} \quad (kN/m)$$

$$P_{R20} = \frac{F_{R1}}{1000 l_{30}} \quad (kN/m)$$

F_R，F_{R1}，F_{R2}:**規則 CS 編 3.2** 及び **3.3** による。

k はシューピース又はラダーホーンによる支持点のばね常数で，次による。

シューピースによる支持点の場合：$k = \frac{6.18 I_{50}}{{l_{50}}^3}$（$kN/m$）（**図 CS3.4.1-1.**及び**図 CS3.4.1-2.**参照）

I_{50}: Z 軸まわりのシューピースの断面二次モーメント（cm^4）

l_{50}: シューピースの有効長さ（m）

ラダーホーンによる支持点の場合：$k = \frac{1}{f_b + f_t}$（kN/m）（**図 CS3.4.1-1.**参照）

f_b: ラダーホーンによる支持点に $1kN$ の単位荷重が働いた場合の支持点の単位変位量で，次による。

$$f_b = 1.3 \frac{d^3}{6.18 I_n} \quad (m/kN)$$

I_n: X 軸まわりのラダーホーンの断面二次モーメント（cm^4）

f_t: ねじりによる単位変位量で，次による。

$$f_t = \frac{dc^2 \sum u_i/t_i}{3.14 {F_T}^2} \times 10^{-8} \quad (m/kN)$$

F_T: ラダーホーンの平均断面積（m^2）

u_1: ラダーホーンの平均断面積を構成する各板の幅（mm）

t_1： 各幅 u_1 内の板厚（mm）

(3) 簡略法

各型の舵のモーメント及び力は次の算式による値として差し支えない。

(a) *A* 型舵

$$M_R = \frac{{B_1}^2(l_{10}+l_{30})}{2F_R} \quad (N\text{-}m)$$

$$M_b = \frac{B_3(l_{30}+l_{40})(l_{10}+l_{30})^2}{{l_{10}}^2} \quad (N\text{-}m)$$

$$M_s = B_3 l_{40} \quad (N\text{-}m)$$

$$B_1 = \frac{F_R h_c}{l_{10}} \quad (N)$$

$$B_2 = F_R - 0.8B_1 + B_3 \quad (N)$$

$$B_3 = \frac{F_R {l_{10}}^2}{8l_{40}(l_{10}+l_{30}+l_{40})} \quad (N)$$

(b) *B* 型舵

$$M_R = \frac{{B_1}^2 l_{10}}{2F_R} \quad (N\text{-}m)$$

$$M_b = B_3 l_{40} \quad (N\text{-}m)$$

$$M_s = \frac{3M_R l_{30}}{l_{10}+l_{30}} \quad (N\text{-}m)$$

$$B_1 = \frac{F_R h_c}{l_{10}+l_{30}} \quad (N)$$

$$B_2 = F_R - 0.8B_1 + B_3 \quad (N)$$

$$B_3 = \frac{F_R(l_{10}+l_{30})^2}{8l_{40}(l_{10}+l_{30}+l_{40})} \quad (N)$$

(c) *C* 型舵

$$M_b = F_R h_c \quad (N\text{-}m)$$

$$B_2 = F_R + B_3 \quad (N)$$

$$B_3 = \frac{M_b}{l_{40}} \quad (N)$$

舵と舵頭材の接続部には，**図 CS3.4.1-3.**に示すコーンカップリング上部の最大モーメントM_cが適用される。ただし，舵頭材を支持するラダートランクを備える場合は次の 2 つのケースを想定して強度を確認しなければならない。

i) 舵全体にかかる圧力

ii) ネックベアリングの中央より下の舵部分にのみかかる圧力

上記 2 つのケースのモーメント及び力は，それぞれ**図 CS3.4.1-4.**及び**図 CS3.4.1-5.**による。

$$M_{FR1} = F_{R1}(CG_{1Z} - \ell_{10})$$

$$M_{FR2} = F_{R2}(\ell_{10} - CG_{2Z})$$

ここで，当該舵においては，下部ベアリングの上下を A_1 及び A_2 部分とし，記号は以下のとおりとする。（**図 CS3.4.1-4.**及び**図 CS3.4.1-5.**参照）

F_{R1} ：舵板の A_1 部分に作用する舵力

F_{R2} ：舵板の A_2 部分に作用する舵力

CG_{1Z}：舵板の A_1 部分の重心の舵底部からの垂直位置

CG_{2Z}：舵板の A_2 部分の重心の舵底部からの垂直位置

$$F_R = F_{R1} + F_{R2}$$

$$B_2 = F_R + B_3$$

$$B_3 = \frac{M_{FR2} - M_{FR1}}{\ell_{20} + \ell_{40}}$$

図 CS3.4.1-1. *A* 型舵

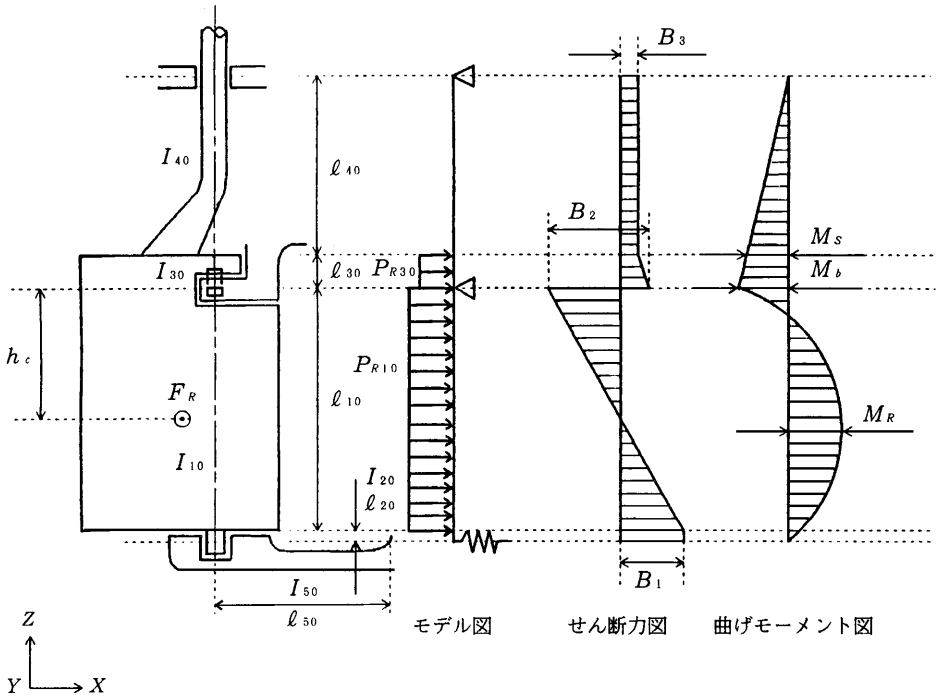


図 CS3.4.1-2. *B* 型舵

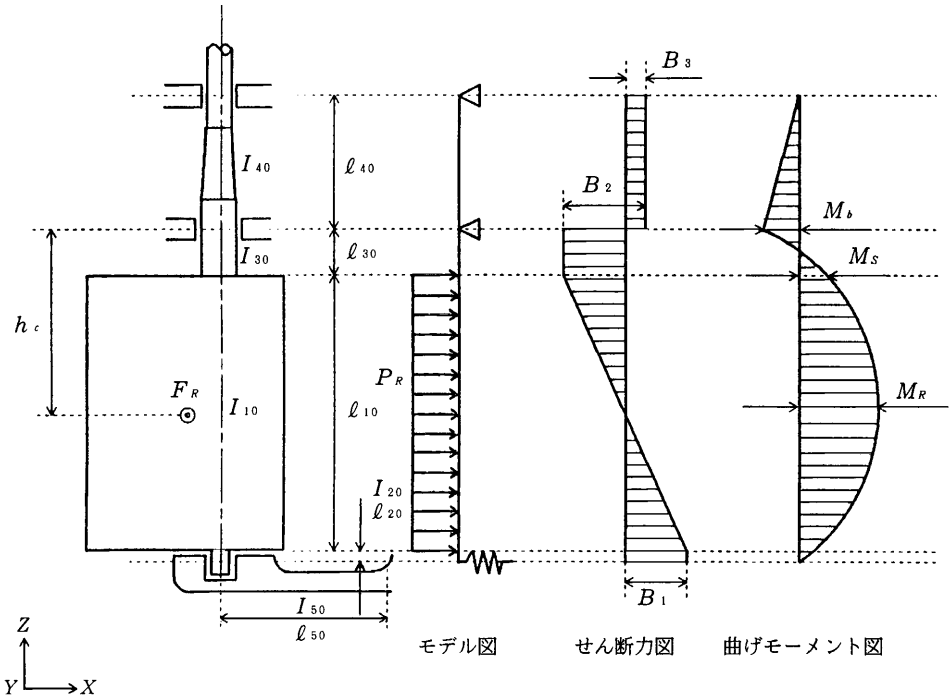


図 CS3.4.1-3. *C* 型舵

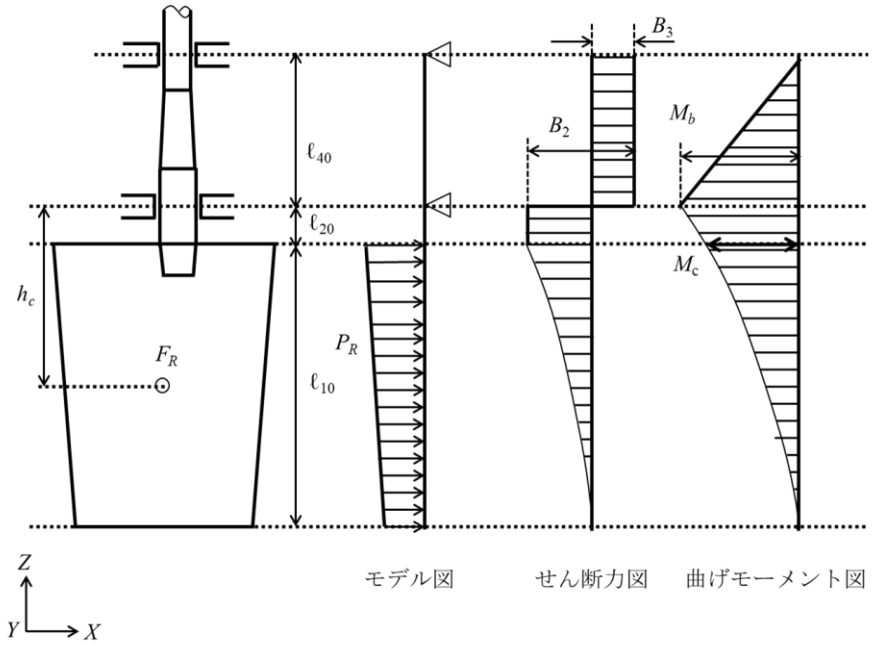


図 CS3.4.1-4. 舵頭材を支持するラダートランクを備える *C* 型舵（舵全体に圧力がかかる場合）

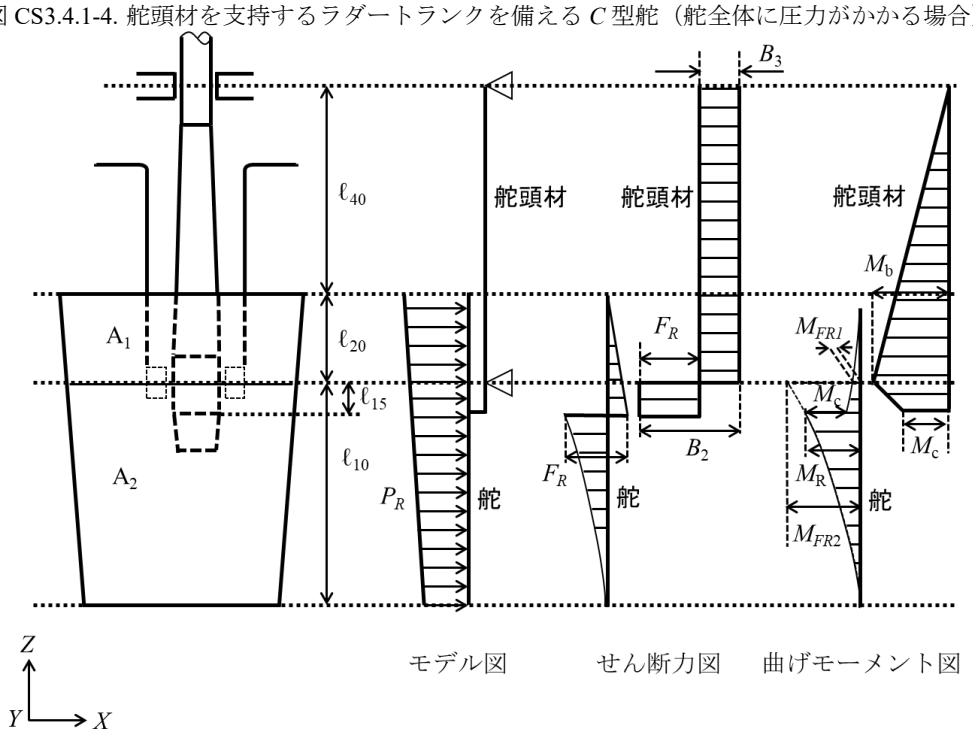
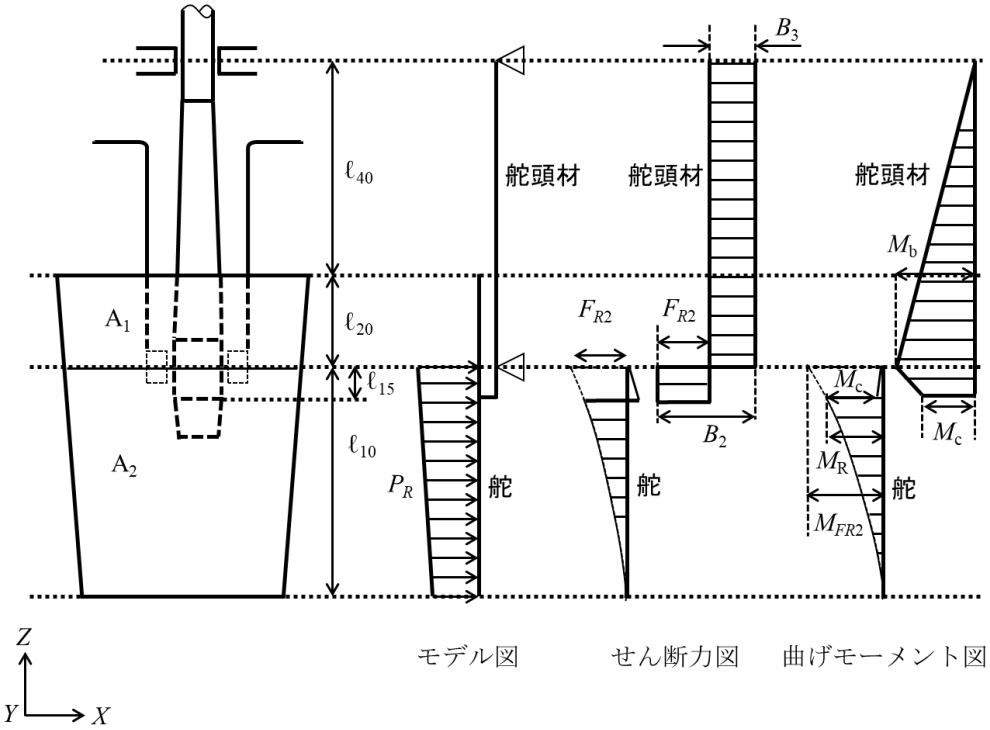


図 CS3.4.1-5. 舵頭材を支持するラダートランクを備える *C* 型舵（ネックベアリングの中央より下の舵部分にのみ圧力がかかる場合）



CS3.5 舵頭材

CS3.5.1 上部舵頭材

-1. チラーとの取付け部における上部舵頭材のこう配

チラーの取付け部において上部舵頭材をテーパ形状とする場合には，このこう配は片側で約 1/25（テーパで 1/12.5）以下とすること。

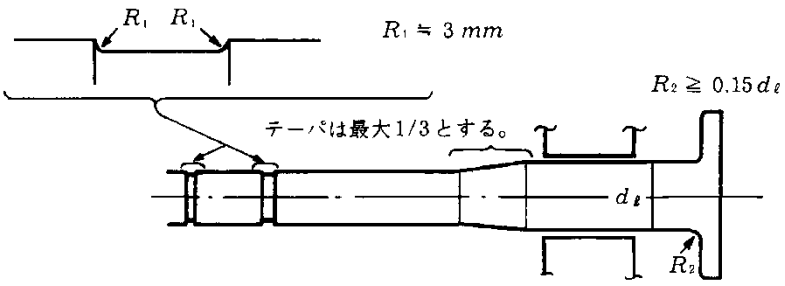
-2. キーみぞ

(1) 舵頭材の径の算出には，キーみぞの深さを考慮する必要はない。

(2) キーみぞには，すべてすみに十分な丸みを付けること。

-3. **規則 CS 編 3.5** に規定する *B* 及び *C* 型舵の舵頭材の各部の構造は，**図 CS3.5.1-1.**を標準とする。

図 CS3.5.1-1. *B* 及び *C* 型舵の舵頭材



CS3.6 複舵板における舵板，舵骨及び舵心材

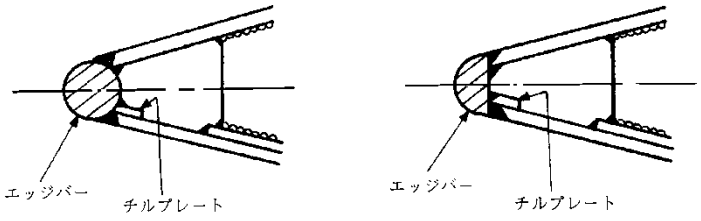
CS3.6.3 舵心材

材料係数K_mは，考慮している断面に使用されている材料に対するK_mのうち最も大きい値を使用する。

CS3.6.4 固着

舵の後端部は，原則としてエッジバーを設ける。ただし，舵の大きさ，形状及び溶接性等を考慮し，エッジバーないしチルプレートを省略して差し支えない。（**図 CS3.6.4-1.**参照）

図 CS3.6.4-1. 舵の後端部の構造



CS3.9 舵頭材と舵心材との接合部

CS3.9.1 水平フランジ型カップリング

-1. *A* 型舵のカップリングボルトの径

A 型舵にあっては，**規則 CS 編 3.9.1-1.**の適用上，d_lは，下部舵頭材を円筒形と想定して**規則 CS 編 3.5.2** により求まる値とする。

-2. カップリングボルト用ナットの固定装置

カップリングボルトのナットには，回り止めを施す。この回り止めは，割りピンとすることができる。

-3. フランジと舵頭材は，原則として一体型とする。ただし，船の長さが，60 *m* 未満の場合は開先を取って溶接し差し込み構造として差し支えない。

CS3.9.2 垂直カップリング

-1. *A* 型舵のカップリングボルトの径

A 型舵にあっては，**規則 CS 編 3.9.2-1.**の適用上，d_lは，下部舵頭材を円筒形と想定して**規則 CS 編 3.5.2** により求まる値とする。

-2. カップリングボルト用ナットの固定装置

カップリングボルトのナットには，回り止めを施す。この回り止めは，割りピンとすることができる。

CS3.9.3 キー付コーンカップリング

-1. 一般

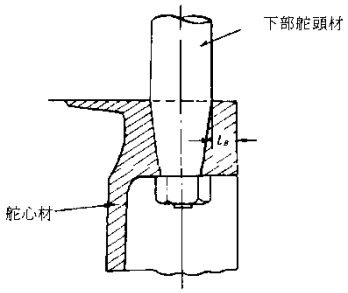
(1) 下部舵頭材はスラッギングナット又は油圧応用機器により舵本体に堅固に結合する。なお，造船所はこの結合に関する資料を本会に提出する。

(2) 下部舵頭材の腐食には十分注意する。

(3) 舵本体の鋳鋼部の最小厚さt_B（**図 CS3.9.3-1.**参照）は，下部舵頭材の規定の径の 0.25 倍以上とする。

(4) **規則 CS 編 3.9.3-1.**から**-3.**の適用上，d_0，d_g及びd_eは，それぞれ実際の寸法を用いること。

図 CS3.9.3-1. 下部舵頭材と舵心材の結合例



-2. **規則 CS 編 3.9.3-5.**の適用上，すべての舵トルクがキーにより伝達される場合のキーの寸法は次による。

(1) キーのせん断面積A_Kは次の算式による値以上とする。

$A_K = \frac{30T_R K_K}{d_K}$ (mm^2)

d_K: キーの長さ方向の中央での舵頭材の直径（mm）

K_K: **規則 CS 編 3.1.2** の規定により定まるキーの材料係数

T_R : **規則 CS 編 3.3** の規定による舵トルク（N-m）

(2) キーと舵頭材及びキーと舵本体との片面の接触面積A_Cはそれぞれ次の算式による値以上とする。

$A_C = \frac{10T_R K_{max}}{d_K}$ (mm^2)

K_{max}: **規則 CS 編 3.1.2** の規定によるキー，舵頭材及び舵本体の材料係数のうち接触するキーと舵頭材及びキーと舵本体についてそれぞれ大きい方の値。

d_K 及び T_R: 前**(1)**による。

CS3.9.4 差し込み及び抜き出しのための特別な配置のコーンカップリング

ガジョンの外径（d_a）は，円錐部の平均直径（d_m）をとる水平断面と同一断面における値を用いることを推奨する。

C3.10 ピントル

C3.10.2 ピントルの構造

-1. ピントルを固着するナットの固定装置

ピントルを固着するナットの回り止めに割りピンを使用することは好ましくない。**図 CS3.10.2-1.**のごとくロック用リング又はこれと同等なものを使用する。

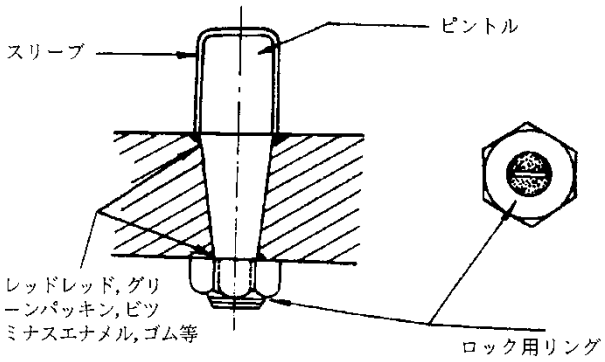
-2. ピントルの腐食防止

ピントルの腐食防止のため，スリーブの端部には**図 CS3.10.2-1.**のように，船尾材との間にレッドレッド，グリースパッキン，ビツミナスエナメル又はゴム等を充てんする。

-3. ピントルと舵骨の併用

L が 80m を超える船舶では，ピントルと舵骨を一体とすることは好ましくない。

図 CS3.10.2-1. ロック用リング



CS3.11 舵頭材及びピントルのベアリング

CS3.11.1 最小ベアリング面積

-1. スリーブは，ブッシュを金属製とする場合，材質をブッシュのそれと変える必要がある。（例：スリーブ *BC* 3，ブッシュ *BC* 2）

-2. **規則 CS 編表 CS3.3** 中の「本会の適当と認めたもの」とは，**船用材料・機器等の承認及び認定要領 4 編 5 章**に従って承認されたものをいう。

CS3.11.3 ベアリングクリアランス

ブッシュに非金属材料を用いる場合のベアリングクリアランスは直径で 1.5 *mm* から 2 *mm* を標準とする。

CS3.12 付属装置

CS3.12.1 ラダーキャリア

-1. ラダーキャリア及び中間ベアリングの材料

ラダーキャリア及び中間ベアリングは鋼製とし，鋳鉄製とすることはできない。

-2. ラダーキャリアのスラスト・ベアリング

(1) ベアリングには，*BC* 又はこれと同等の材料のベアリングディスクを設ける。

(2) 計算上のベアリング圧力は，0.98*MPa* 以下を標準とする。この場合，舵の重量としては，舵本体の浮力を控除しない。

(3) ベアリングは，潤滑油滴下式又はグリス自動注入式等の潤滑方式とする。

(4) ベアリングは，構造的にベアリング面が常時油面下となるものとする。（**図 CS3.12.1-1.**参照）

図 CS3.12.1-1. ラダーキャリア

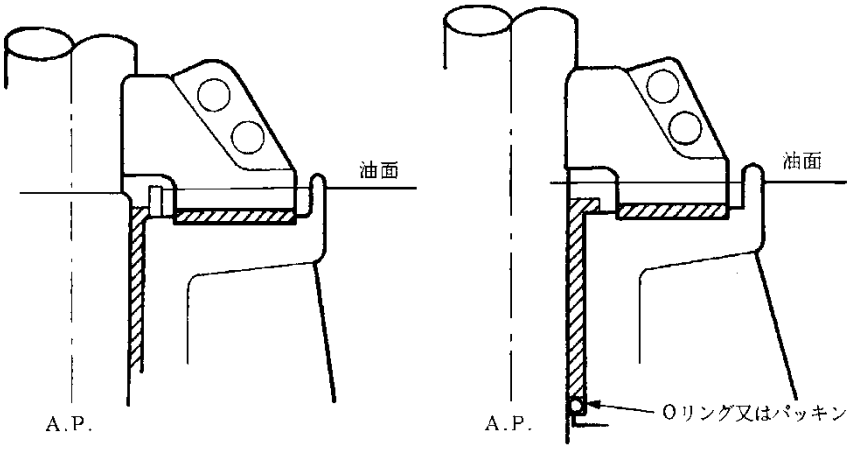
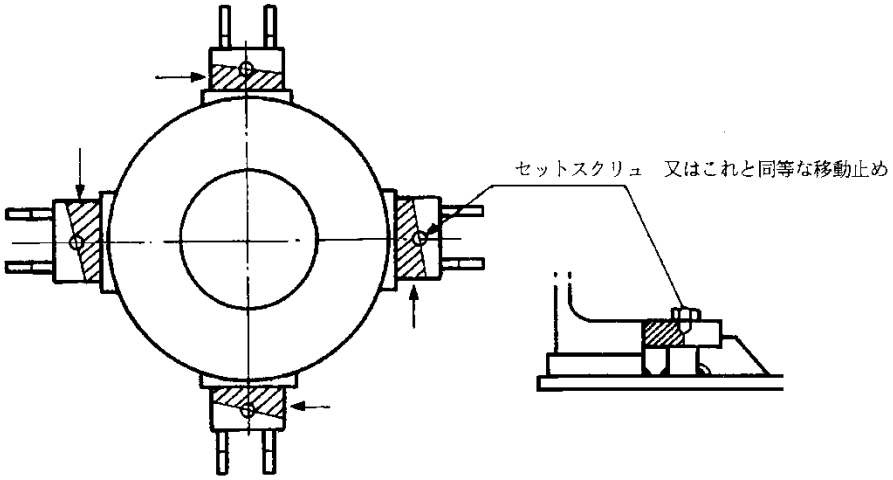


図 CS3.12.1-2.　　ラダーキャリアの甲板取付け部



-3. ラダーキャリア部の水密性

(1) 海水に通じるラダートランクでは，操舵装置部に海水が浸入してラダーキャリアから潤滑剤が洗い流されることを防ぐために，トリムを考慮したその位置における最上位の喫水線より上方にシール又はスタッフィングボックスを取り付けなければならない。ラダートランク頂部が構造用喫水（トリムなし）における喫水線より下方にある場合には，隔離した 2 つの水密シール又はスタッフィングボックスを設けなければならない。

(2) スタッフィングボックスのパッキン・グランドには，スタッフィングボックスの位置に応じた舵頭材との間に適当な間隙を設けることを推奨する。間隙の標準は，スタッフィングボックスの位置が頸部又は中間軸受部の場合は 4 *mm*，上部舵頭材軸受の場合は 2 *mm* とする。

-4. ラダーキャリアの締め付け

二つ割りのラダーキャリアでは，上下とも少なくとも片側 2 本のボルトで締め付ける。

-5. ラダーキャリアのすえ付け

(1) *L* が 80*m* を超える船舶では，ラダーキャリアは，甲板上に設けた座金の上に直接すえ付けることを推奨する。

(2) 甲板にはめ込み式に座金を取り付けることは好ましくない。

(3) ラダーキャリア周辺の船体構造は適当に補強すること。

-6. ラダーキャリア及び中間ベアリングの取付けボルト

(1) ラダーキャリア及び中間ベアリングの取付けボルトは，少なくともその半数をリーマボルトとする。ただし，ラダーキャリアの移動防止のため甲板取付け部にストッパーを設ける場合は，この限りではない。この場合，くさび打ち込み方向が全数同方向にならないよう注意する。（**図 CS3.12.1-2.**参照）

(2)

(a) 電動油圧舵取機を備えた場合のラダーキャリア（又はチラー直下のベアリング）と甲板との取付けボルトの総断面積は，次の算式による値以上とする。

$0.1{d_u}^2$（mm^2）

d_u: 上部舵頭材の規定の径（*mm*）

(b) 2 個設けられたチラーの腕のそれぞれに動力装置が連結され，これらの動力装置が同時に作動する形式の場合等，舵頭材に水平方向の力が作用しない場合には，ラダーキャリアと甲板との取付けボルトの総断面積，前**(a)**の規定によるものの 0.6 倍まで減じることができる。

(c) ラダーキャリアと甲板との取り付けボルトの全数をリーマボルトとする場合には，そのボルトの総断面積は，前**(a)**及び**(b)**によるものの 0.8 倍まで減じることができる。

C3.12.2　跳ね上がり防止装置

ジャンピングストッパと当たり面とのすき間は，2 *mm* を標準とする。

CS4　区画

CS4.1　一般

CS4.1.1　適用

規則 CS 編 4.1.1 にいう「本会が特に認めた船舶」とは，次をいう。

(1) 規則 V 編に規定する *B*-60 型又は *B*-100 型の乾舷の指定を受けるばら積貨物船
ただし，甲板上に貨物を積載する状態については，規則 CS 編 4 章の要件が適用される。

(2) *IMO* 決議 *MSC*.266(84)の規定に適合する特殊目的船

CS4.1.2　定義

-1. 規則 CS 編 4.1.2(4)にいう「軽荷航海喫水」とは，原則として，消耗品を 10%積載したバラスト入港状態に対応したものとする。

-2. 規則 CS 編 4.1.2(6)にいう「浸水範囲を制限する甲板」とは，原則として暴露甲板をいう。ただし，当該船舶が最高区画喫水状態における $d_s + 12.5$（m）の上方に複数の甲板を有する場合は，$d_s + 12.5$（m）の直上の甲板とする。

-3. 規則 CS 編 4.1.2(13)にいう「本会が特に認める場合」とは，木材及び木材チップを貨物倉に積載する場合をいい，次の表 CS4.1.2 に揚げる浸水率を使用しても差し支えない。

-4. 規則 CS 編 4.1.2(13)の適用上，考慮する区画の容積は，型寸法により決定した容積とすること。

表 CS4.1.2　木材貨物用区画の浸水率

用途	喫水 d_s における浸水率	喫水 d_p における浸水率	喫水 d_l における浸水率
木材貨物区域	0.35	0.70	0.95
木材チップ積載貨物区域	0.60	0.70	0.95

CS4.2　区画指数

CS4.2.1　区画指数

-1. 船体損傷を仮想する区画又は区画群内に設置された管，ダクト及びトンネルは，当該区画又は区画群以外の区画への浸水を防止できる配置とするか，あるいは浸水を容易に制御できる装置を設けること。ただし，それらの管，ダクト及びトンネルを通しての他区画への浸水を考慮して求めた区画指数が，規則 CS 編 4.2 の規定を満足する場合は，この限りではない。

-2. 前-1.にかかわらず，それらの管，ダクト及びトンネルを通しての他区画への浸水がその影響を容易に抑制することができ，かつ，船舶の安全が損なわれるものでないことが証明される場合，小規模な浸水の広がりを許容することができる。ただし，この場合，水密区画を貫通し，いかなる 2 つの水密区画をつなぐ管の断面積の合計が，710 mm^2 の管の断面積を超えないこと。

-3. 区画を形成する水密の囲壁に設けられる管及び電線等の貫通部の水密性は，当該囲壁と同等以上とすること。

-4. ウイングタンクと同様，到達区画指数 A には損傷範囲内にあるすべての水密隔壁及び浸水計算において考慮する非水密の境界面による影響を反映したものとすること。船の幅（B'）の半分の損傷のみを考慮し，寄与のより小さい区画の損傷について無視しないこと。

-5. 船舶の前端及び後端における幅が，規則 CS 編 4.1.2(11)に規定する船の幅（B'）未満となる場合に，船幅方向の損傷を，船体中心線上の縦通隔壁を越えた範囲で仮定してもよい。

-6. 船の端部において，最高区画喫水よりも上に区画が位置する場合，損傷の貫通距離 b 又は $B'/2$ は船体中心線から測るものとする。図 CS4.2.1 に $B'/2$ 測った場合の曲線を示す。

-7. 波型縦通隔壁が設置される場合には，波型の深さが防撓構造と同程度の場合に限り，等価な平板隔壁として取り扱ってもよい。波型横隔壁についても同様に取り扱って差し支えない。

-8. 隔壁又は甲板に接触した，又はできる限り近くに配置された管及び弁は，隔壁又は甲板の一部とみなしてもよい。ただし，隔壁又は甲板の各側における距離は隔壁又は甲板の防撓構造と同程度とすること。小さいリセス及び排水用のウェル等についても同様に取り扱って差し支えない。管及び弁を隔壁又は甲板の一部とみなす場合にあっては，いかなる場合においても，隔壁又は甲板の各側における距離は，弁の先端から隔壁又は甲板まで計測した際に 450 *mm* を超えてはならない。一例を**図 CS4.2.2** に示す。

-9. 区画指数の計算に用いるトリム及び G_0M の設定においては，**附属書 U1.2.1 1.3.10-11.**及び**-12.**についても参照すること。

図 CS4.2.1

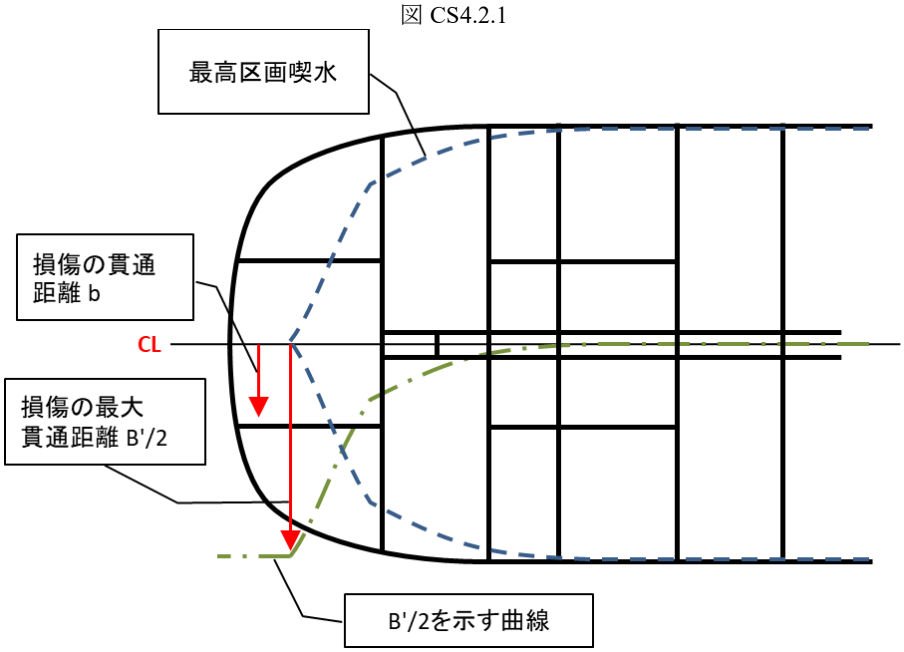
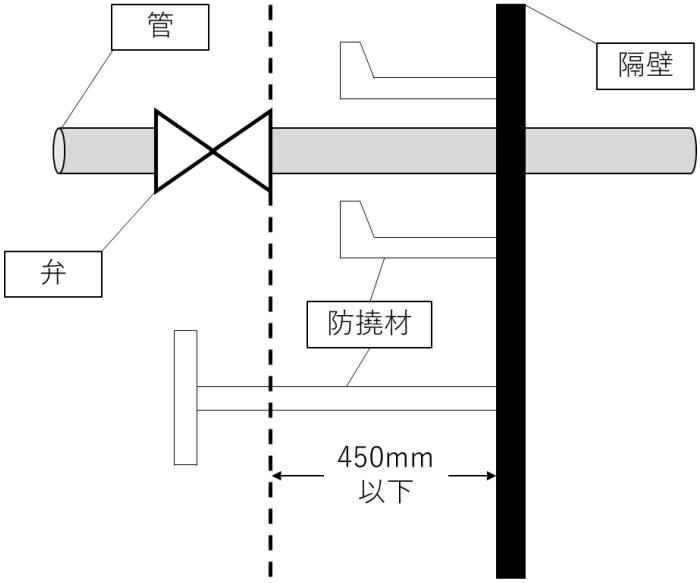


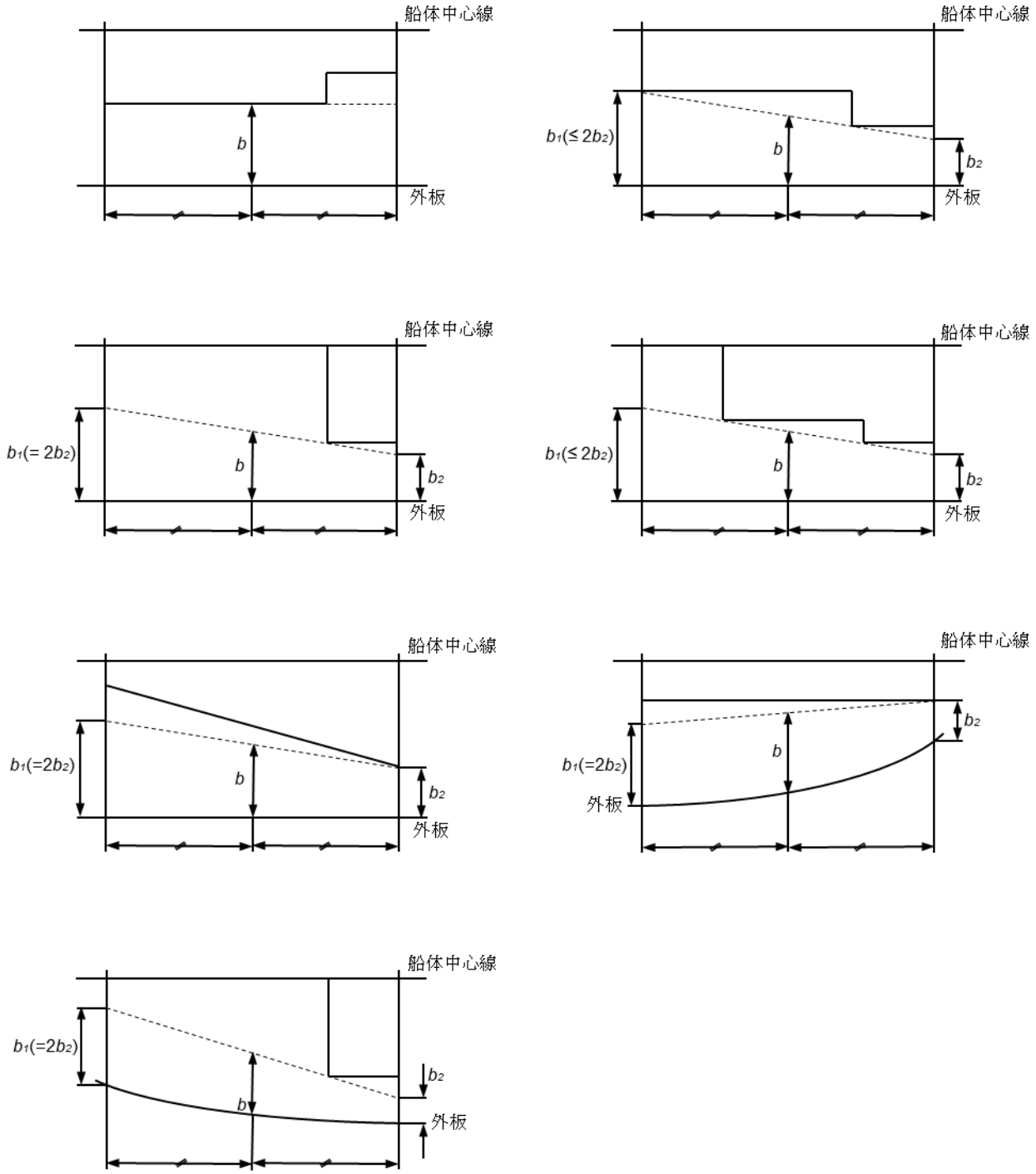
図 CS4.2.2



CS4.2.2 区画浸水確率(p_i)

規則 CS 編 4.2.2-1.の規定中，縦通隔壁が船側外板に対して平行でない場合，縦通隔壁と船側外板の幅方向の距離（*b*）を決定する際に想定する仮想垂直面は，**図 CS4.2.3** の一例を参照すること。

図 CS4.2.3　仮想垂直面の想定法の一例（単一区画の場合）



CS4.2.3　残存確率(s_i)

-1. **規則 CS 編**に規定する風雨密の閉鎖装置のみが設けられた開口（例えば，船楼端隔壁に設けられる出入口，倉口等），空気管及び通風筒等は，最終平衡状態における水線が当該開口の下端を超えた場合，新たに浸水を進行させるものとみなす。

-2. **規則 CS 編 4.2.3-2.**に規定するθ_vの適用上，「閉鎖された風雨密となり得ない開口」には，**規則 CS 編 21.6.5-2.**に従って風雨密の閉鎖装置を備える通風筒であっても，運航上の理由から，機関室，非常用発電機室又は閉囲された車両積載区域及びロールオン・ロールオフ区域（非常用発電機室は，復原性計算において浮力に算入されている場合又は下方に通じる開口を保護している場合）に給気を行うために開放しておく必要がある通風筒を含む。閉囲された車両積載区域及びロールオン・ロールオフ区域の通風筒を「閉鎖された風雨密となり得ない開口」として取扱うことが技術的に実現不可能な場合，主管庁が適当と認めた場合に限り，同等の安全性を確保する代替措置を用いて差し支えない。

-3. **規則 CS 編 4.2.3-10.**の取り扱いは以下の通りとする。

(1) 甲板上木材貨物の浮力を考慮する場合は，当該貨物が次の**(a)**から**(d)**に従い積み付けられることを前提とする。

(a) 甲板上木材貨物が，*IMO* 総会決議 *A*.1048(27) *"CODE OF SAFE PRACTICE FOR SHIPS CARRYING TIMBER DECK CARGOES, 2011"* の A 部 2.9 節に従い積み付けられること。

(b) 甲板上木材貨物が，固縛又はスタンション，もしくはその両方によって固定されること。

(c) 固縛及びスタンションは，*IMO* 総会決議 *A*.1048(27) *"CODE OF SAFE PRACTICE FOR SHIPS CARRYING TIMBER DECK CARGOES, 2011"* の A 部 2.10 節に準拠すること。

(d) 甲板上木材貨物の高さ及び幅は，*"International Code on Intact Stability, 2008(2008 IS Code)"* の A 部第 3 章 3.3.2 によること。また，甲板上木材貨物が一標準船楼高さまで積み付けられること。

(2) 甲板上木材貨物の浸水率は，当該貨物が一標準船楼高さまでに占める体積の 25 %以上を有するものとする。

(3) 甲板上の木材貨物を浮力として算入する場合は，損傷範囲内にある甲板上木材貨物の浮力は船幅方向全域にわたって消失するものとする。ただし，損傷範囲を垂直方向において上甲板までに制限し**規則 CS 編 4.2.3-4.**で規定する係数（v_m）を用いて計算する場合は，損傷範囲直上であっても前記**(2)**に従い浮力として算入できるものとする。

-4. 平衡化に関与する区画には，平衡区画内への水の流入を妨げないようにするために十分な横断面を有する空気管又は同等の設備を設けること。

-5. **規則 CS 編 4.2.3-9.(2)**の適用上，平衡化のための装置については，*IMO* 決議 *MSC*.362(92) *"Revised Recommendation on a standard method for evaluating cross-flooding arrangements"*（その後の改正を含む）を参照すること。

-6. 最終の水線が更なる浸水を招くような開口の下端を超える場合，当該浸水を考慮して残存確率 *s* の再計算をしても差し支えない。ただし，この場合，当該開口と更なる浸水を考慮しない場合の *s* についても計算すること。到達区画指数 *A* の計算においては，*s* の値のうち最小のものを使用すること。

CS4.3　開口

CS4.3.1　内部開口

-1. **規則 CS 編 4.3.1-1.**にいう「水密」とは，最終平衡状態及び中間状態における当該開口の位置に応じた水頭に対する十分な保全性をいう。

-2. **規則 CS 編 4.3.1-2.**の適用上，水密戸の分類は以下による。

(1) 航海中は必ず閉鎖されているもの：港内にいるときにのみ使用され，出航前に閉鎖されるもの。これらの戸については，開閉操作を行った日時を航海日誌に記録する必要があることに留意すること。

(2) 航海中に通常は閉鎖されるもの：航海中は通常閉鎖されており，当直士官が許可する場合にのみ使用が認められるもので，使用後は速やかに閉鎖されなければならない。

(3) 航海中に使用されるもの：日常的に使用されるもので，閉鎖可能であるが，開放されたままとなっていることがあるもの。

-3. **規則 CS 編 4.3.1-2.**に規定する水密戸の基本的な要件を**表 CS4.3.1-1.**に示す。

-4. **規則 CS 編 4.3.1-2.**に規定する水密戸の操作に係る動力，制御装置，表示装置，警報装置，注意銘板等の機能及び仕様の詳細については，**規則 CS 編 13.3** によること。

-5. **規則 CS 編 4.3.1-2.**の適用上，隔壁甲板より上方に設けられる水密戸にあっては，**規則 R 編 13 章**の脱出設備に設けられる戸に関する要件に適合すること。

CS4.3.2　外部開口

-1. 規則 CS 編 4.3.2 に規定する閉鎖装置の基本的な要件を表 CS4.3.1-2.に示す。

-2. 規則 CS 編 4.3.2 に規定する閉鎖装置に係る表示装置の詳細については，規則 CS 編 13.3.5 に準じること。

-3. 規則 CS 編 4.3.2-2.にいう「船橋」とは，常時当直の人がいる場所をいい，一般には航海船橋甲板室とする。

表 CS4.3.1-1. 内部開口の閉鎖装置に関する要件

隔壁甲板又は乾舷甲板に対する位置関係	規則 CS 編の参照規定	閉鎖装置の分類	戸の形式	遠隔閉鎖	開閉表示	可視又は可聴警報	注意銘板	備考
下方	4.3.1-2.(2)，13.3.4-2. 13.3.5，13.3.6	航海中に使用されるもの	動力式すべり戸	必要	必要	必要（設置場所）	不要	---
	4.3.1-2.(3)，13.3.5, 13.3.8-1.	航海中に通常は閉鎖されているもの	すべり戸，ロール戸又はヒンジ戸	不要	必要	不要	必要	*1, 6
	4.3.1-2.(4)，13.3.4-3. 13.3.8-2.	航海中は必ず閉鎖しておくもの（貨物区域）	すべり戸，ロール戸又はヒンジ戸	禁止	不要	不要	必要	*3, 4, 7
	4.3.1-2.(5)，13.3.8-2.	航海中は必ず閉鎖しておくもの（貨物区域以外）						
甲板上又は上方	4.3.1-2.(2)，13.3.4-2. 13.3.5，13.3.6	航海中に使用されるもの	動力式すべり戸	必要	必要	必要（設置場所）	不要	*2, 5
	4.3.1-2.(3)，13.3.5, 13.3.8-1.	航海中に通常は閉鎖されているもの	すべり戸，ロール戸又はヒンジ戸	不要	必要	不要	必要	*1, 6
	4.3.1-2.(4)，13.3.8-2.	航海中は必ず閉鎖しておくもの	すべり戸，ロール戸又はヒンジ戸	禁止	不要	不要	必要	*3, 4, 7

*1： ヒンジ戸とする場合，単一動作で締付け操作ができるものとすること。

*2： 1966 年国際満載喫水線条約に基づき，主機関区域と操舵機室を仕切る戸は，単一動作で締付け操作ができるヒンジ戸としてよい。ただし，当該戸の下端が夏季満載喫水線の上方に位置し，航海中使用されない時は閉鎖されている場合に限る。

*3： 当該戸が貨物区域を仕切る水密隔壁に設置される場合，これらの戸の開閉操作を行った日時を航海日誌に記録すること。

*4： 許可無く使用されることを防止する措置を講じること。

*5： 海洋汚染防止条約に基づき，船楼の水密隔壁においてはヒンジ戸が認められる。

*6： 注意銘板は，『航海中，開放禁止／Kept closed at sea』とすること。

*7： 注意銘板は，『航海中，使用禁止／Not to be opened at sea』とすること。

表 CS4.3.1-2. 外部開口の閉鎖装置に関する要件

隔壁甲板又は乾舷甲板に対する位置関係	規則 CS 編の参照規定	閉鎖装置の分類	戸の形式	遠隔閉鎖	開閉表示	可視又は可聴警報	注意銘板	備考
下方	規則 CS 編 4.3.2-2.，規則 CS 編 4.3.2-3. 規則 CS 編 13.3.8-2.	航海中は必ず閉鎖しておくもの	すべり戸, ロール戸又はヒンジ戸	不要	必要	不要	必要	*2, 3, 5
甲板上又は上方	規則 CS 編 13.3.5-1., 規則 CS 編 13.3.8-1.	航海中に通常は閉鎖されているもの	すべり戸, ロール戸又はヒンジ戸	不要	必要	不要	必要	*1, 4
	規則 CS 編 4.3.2-2.，規則 CS 編 13.3.8-2.	航海中は必ず閉鎖しておくもの	すべり戸, ロール戸又はヒンジ戸	不要	必要	不要	必要	*2, 3, 5

*1： ヒンジ戸とする場合，単一動作で締付け操作ができるものとすること。
*2： 当該戸が貨物区域を仕切る水密隔壁に設置される場合，これらの戸の開閉操作を行った日時を航海日誌に記録すること。
*3： 許可無く使用されることを防止する措置を講じること。
*4： 注意銘板は，『航海中，開放禁止／Kept closed at sea』とすること。
*5： 注意銘板は，『航海中，使用禁止／Not to be opened at sea』とすること。

CS5　単底構造

CS5.4　肋板

CS5.4.3　寸法

$V/\sqrt{L}$が 1.4 以上かつC_bが 0.7 以下の船舶では，**CS6.9.1-2.(1)**に規定する船首船底補強部の肋板は，肋板の面材のかわりに張りつめ構造とすることが望ましい。また，肋板の板厚については，**CS6.9.1-2.(3)**を準用すること。

CS6　二重底構造

CS6.1　一般

CS6.1.1　適用

-1. **規則 CS 編 6.1.1-2.**にいう「本会が二重底構造を採用する必要がないと認める特別な理由がある船舶」とは，次をいう。

(1) **規則 N 編**又は**S 編**の規定に適合する船舶

(2) **海洋汚染防止のための構造及び設備規則 3 編 3.2.2** の規定に適合する船舶

-2. **規則 CS 編 6.1.1-3.**の規定により二重底を省略する場合，及び特殊な船底構造とする場合には，次の**(1)**及び**(2)**によること。なお，特殊な船底構造とは，例えば，内底板が船の全幅にわたるものとなっていない構造や，内底板が**規則 CS 編 4.1.2-5.**に定義する部分積載区画喫水(d_p)よりも上方に位置する構造をいう。

(1) 船底損傷の影響を受ける可能性がある場合，二重底を省略する区画について，**規則 CS 編 4.2.3** の規定に従って残存確率 s_i を計算し，**規則 CS 編 4.2.1-2.**に規定する到達区画指数 A の計算に用いられる 3 つの喫水における航海状態において，s_i が 1 以上となるよう区画を配置すること。損傷範囲については，**規則 CS 編 4.2.1-3.(3)**の規定に代えて，**表 CS6.1.1-1.**に規定する損傷範囲を適用すること。また，より狭い範囲の損傷の方がより厳しい状態となる場合には，そのような損傷範囲を考慮すること。ただし，船の乾舷用長さ（L_f）が 80 *m* 未満の船舶にあっては，損傷は横隔壁間のみに生じるものと想定して差し支えない。

(2) 二重底を省略する区画の浸水が，船舶の他の場所にある非常電源，照明，船内の通信，信号装置及びその他の非常用装置を操作不能な状態にするものでないこと。

表 CS6.1.1-1. 仮想損傷範囲

	船首垂線から 0.3*L* の範囲	その他の範囲
船長方向範囲	$1/3\,L_f^{2/3}$ 又は 14.5*m* の いずれか小さい方	$1/3\,L_f^{2/3}$ 又は 14.5*m* の いずれか小さい方
船幅方向範囲	*B*"/6 又は 10*m* の いずれか小さい方	*B*"/6 又は 5*m* の いずれか小さい方
キール線から測った 垂直方向範囲	*B*"/20 ただし，0.76 *m* 以上かつ 2 *m* 以下とする。	*B*"/20 ただし，0.76 *m* 以上かつ 2 *m* 以下とする。

（備考）

1. キール線は，**規則 A 編 2.1.48** の規定による。
2. 船の幅（*B*"）は，**規則 CS 編 4.1.2(11)**の規定による。

CS6.1.3　排水

-1. **規則 CS 編 6 章 6.1.3-1.**の目的のために，ウェルに代えてビルジタンクを設ける場合には，次の**(1)**から**(3)**の規定を満足すること。

(1) **規則 CS 編 14 章**を適用し，深水タンクとしての強度を有すること。

(2) ビルジタンクへ導かれる排水管については，**要領 D13.5.8** の規定を満足すること。

(3) ビルジタンクには点検が容易に行えるマンホール及びそのカバーを設けること。

-2. **規則 CS 編 6 章 6.1.3-2.**にいう「本会が適当と認める方法」とは，いかなる位置についても **CS6.1.1-2.(1)**に規定する要件を満足することをいう。

-3. **規則 CS 編 6 章 6.1.3-3.**にいう「本章に規定する二重底と同程度の保護」とは，**CS6.1.1-2.(1)**に規定する要件を満足することをいう。ただし，船の乾舷用長さ（L_f）が 80 *m* 以上の船舶にあっては，主機関下の潤滑油用のウェルにあって

は，ウェルの底面からキール線に一致する平面までの垂直距離が**規則 CS 編 6.1.1-1.**に規定する h の値の 0.5 倍若しくは 500 *mm* のいずれか大きい方以上となる場合，二重底内の距離 h により定義される境界線の下方へ突出しても差し支えない。

CS6.6 縦通肋骨

CS6.6.2 縦通肋骨

-1. 実体肋板の防撓材及び形鋼支柱の両端がそれぞれ船底縦通肋骨と内底縦通肋骨に固着される場合には，各縦通肋骨の断面係数を規定する算式の値に次の算式の値を乗じることができる。

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

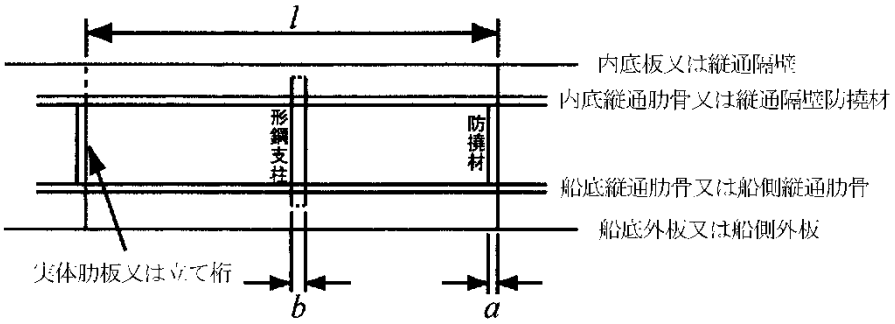
l: 肋板間の距離

a: 肋板に設けられる立て形鋼防撓材の幅。ただし，立て形鋼が縦肋骨とラグ固着されていない場合は，a は 0 とする。

b: 形鋼支柱の幅

（**図 CS6.6.2-1.**参照）

図 CS6.6.2-1.



CS6.7 内底板及び縁板

CS6.7.1 内底板の厚さ

-1. 中心線桁板の高さが，*B*/16 未満の場合は，内底板及び船底外板の厚さを増し，次の算式による二重底の断面二次モーメント *I* を，規定の高さがある場合の *I* と同等のものとする。

$$I = 1.23\frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}d_0^2$$

d_0：中心線桁板の高さ（*m*）

t_1 ：船底外板の厚さ（*mm*）

t_2 ： 内底板の厚さ（*mm*）

-2. フォークリフトトラックを荷役に使用する場合，内底板の厚さは **CS17.4.5** の規定にもよる。

CS6.9 船首船底部の補強

CS6.9.1 適用

-1. ここで，バラスト積付状態とは，専用バラストタンク，分離バラストタンク等のバラストタンク及びバラスト兼用ホールドにのみバラストを積載する状態をいう。ただし，荒天時にのみ船舶の安全を確保するため例外的に認められる貨物油タンクにバラストを積載するバラスト状態は含まない。

-2. $V/\sqrt{L}$が 1.4 以上かつC_bが 0.7 以下の船舶の船首船底部補強の取扱いは，次の**(1)**から**(3)**の規定による。

(1) 構造

船首船底補強部の構造については，**規則 CS 編 6.9.3** を準用する。ただし，**規則 CS 編 6.9.3-3.**に規定する肋板に設

けられる防撓材は外板縦通防撓材 1 本おきとすることはできない。また，実体肋板を船底縦通肋骨又は外板縦通防撓材が貫通する場合には，スロットをカラープレートによって補強しなければならない。

(2) 外板縦通防撓材又は船底縦通肋骨の寸法

(a) バラスト積付状態時の船首喫水が 0.025L 以下の船舶では，船首船底補強部の外板縦通防撓材又は船底縦通肋骨の断面係数は，次の算式による値以上としなければならない。

$0.53P\lambda l^2$（cm^3）

l ： 肋板の心距（m）

λ： 0.774l。ただし，外板縦通防撓材又は船底縦通肋骨の心距が 0.774l 以下の場合には，その心距（m）とする。

P： スラミング衝撃圧力で，次の算式による値

$P = 2.48\frac{L \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3}{\beta}$（$kPa$）

C_1： 係数で**表 CS6.9.1-1.**によるもの。ただし，$V/\sqrt{L}$の値が表の中間にある場合は補間法により定めた値とする。

C_2： 係数で，次の算式による値。

$V/\sqrt{L}$ が 1.0 以下のとき：0.4

$V/\sqrt{L}$ が 1.0 を超え，1.3 未満のとき：$0.667V/\sqrt{L} - 0.267$

$V/\sqrt{L}$ が 1.3 以上のとき：$1.5V/\sqrt{L} - 1.35$

β：次の算式による値。ただし，C_2/βが 11.43 以上のときはC_2/βの値を 11.43 とする。

$$\beta = \frac{0.0025L}{b}$$

b： 船首から 0.2L の箇所の船体横断面において船体中心線から，竜骨上面からの高さが 0.0025L に等しい水平線と外板との交点までの距離（m）（**図 CS6.9.1-2.**参照）

C_3：係数で次の算式によるもの。

$$C_3 = 1.9 - 0.9\left(\frac{d_f}{0.025L}\right)$$

d_f：バラスト積付時空倉入港状態での船首喫水（m）

(b) バラスト積付状態時の船首喫水が 0.025L を超え，0.037L 未満の船舶では，外板縦通防撓材又は船底縦通肋骨の断面係数は，**(a)**の規定及び**規則 CS 編 6.6** の規定による値を補間法により定めた値とする。

(3) 実体肋板の寸法

船首船底補強部の実体肋板の板厚は次の **i)**及び **ii)**の規定による値のうち大きい値とする。

i) $\frac{P \cdot S \cdot b_1}{196(b_1 - d_1)} + 2.5$（$mm$）

P ： **(2)(a)**で求まるスラミング衝撃圧。また，バラスト積付状態時の船首喫水が 0.025L を超え 0.037L 未満の場合においても，実際のバラスト積付状態時の船首喫水を用いて同規定を準用する。

S ： 肋板の心距（m）

b_1： 船底縦通肋骨（船底縦通肋骨間に設ける外板縦通防撓材は含まない。以下，同様。）を中心として，両側にそれぞれ船底縦通肋骨の心距の半分の幅を持つ実体肋板パネルの幅（m）。（**図 CS6.9.1-3.**参照）

d_1： 肋板の考慮しているある深さ位置での軽目孔，スロット等開口の幅（m）(d_1=d_2+d_3)。ただし，開口をダブリングする場合には，その断面積を考慮して差し支えない。

ii) 次の算式による値。

$1.1 \cdot \sqrt[3]{P \cdot S \cdot b_2^2} + 2.5$（$mm$）

P, S： 前 **i)**による。

b_2： 船底縦通肋骨の心距（m）（**図 CS6.9.1-3.**参照）

表 CS6.9.1-1. C_1 の値

$V/\sqrt{L}$	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
C_1	0.31	0.33	0.36	0.38	0.40

図 CS6.9.1-2. b の測り方

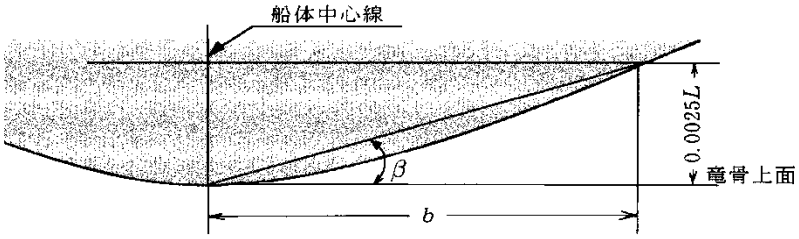
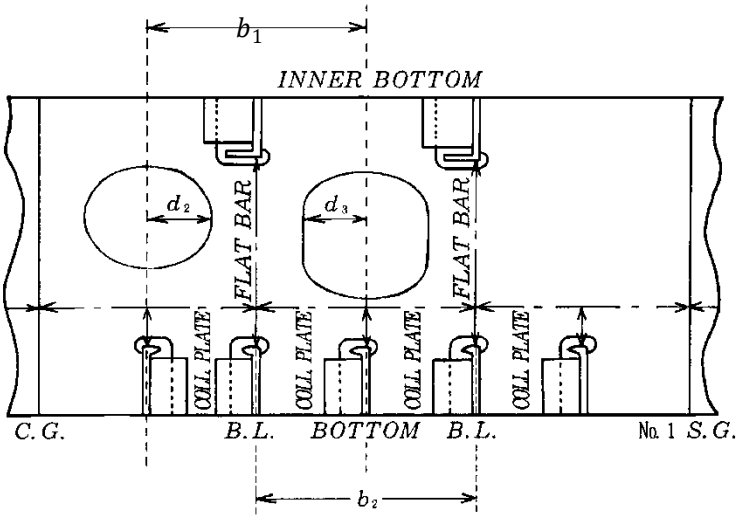


図 CS6.9.1-3. 実体肋板



-3. 船首船底補強部を**規則 CS 編 6.9.3** に規定される以外の構造配置とする場合，次の**(1)**から**(3)**による。

(1) 縦式構造の場合の肋板，横式構造の場合の桁板については，**-2.(3)**を準用すること。この時，縦式構造の肋板に対するスラミング衝撃圧 P については，**(3)**に規定する係数 C_9 を乗じた値として差し支えない。

(2) 肋板及び桁板の厚さは，次の値によること。

$$t_1 = K \cdot \frac{C_8 \cdot P \cdot S \cdot l}{226 \cdot (d_0 - d_1)} + 2.5 \quad (mm)$$

K： **附属書 CS1.3.1-1.**の **1.2.1-2.(2)**による。

P： 適用されるスラミング衝撃圧で，**規則 CS 編 6.9.4-1.**又は **CS6.9.1-2.**に規定されるもの。バラスト積付状態の船首喫水が $0.025L'$を超え，$0.037L'$未満の船舶については，船首喫水が $0.037L'$の時のスラミング衝撃圧を次の算式による値として補間法により定めた値とする。また，いずれの場合も次の算式による値未満としてはならない。

$P = 1.015L$ （kPa）

C_8：次の算式による。ただし，いずれの場合も 0.1 以上，1 以下とする。

$$C_8 = \frac{3}{A}$$

A： 強度検討において考慮する面積（m^2）で，この場合，次の算式による。

$A = S \times l$

S： 肋板については肋板の心距，桁板については桁板の心距（m）

l： 肋板については桁板等，桁板については肋板等の，支持部材の心距（m）

d_0：考慮している位置における肋板又は桁板の深さ（m）

d_1：考慮している位置における肋板又は桁板の開口の深さ（m）

(3) 船底縦通肋骨及び外板縦通防撓材の断面係数の算出にあたっては，スラミング衝撃圧 P に次の係数 C_9 を乗じて差し支えない。ただし係数 C_9 は，いずれの場合も 0.1 以上，1 以下とする。

$C_9 = \frac{3}{l}$

l : **規則 CS 編 6.9.4-1.**による。

CS6.9.2　船首船底補強部

C_bが 0.7 以下で，バラスト積付状態時の船首喫水が 0.025L 以下の船舶では，船首船底補強部の範囲をつぎのとおり拡大させる。ただし，コンテナ船など，常時ある程度貨物を期待できる船舶はこの限りではない。

(1) 船首船底補強範囲の後端を，**規則 CS 編 6.9.2-1.**により定まる個所より，次の値 a だけ後方へ延長させる。

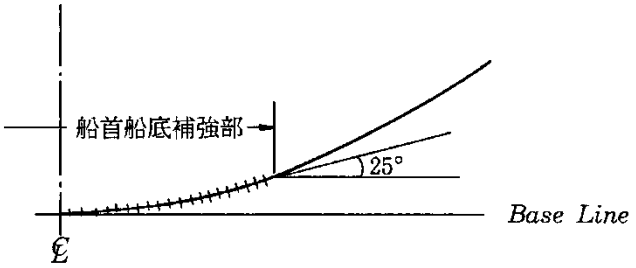
$C_b = 0.7$ の場合：$a = 0$

$C_b \leq 0.6$ の場合：$a = 0.05L$

中間のC_bについては補間法による。

(2) 前**(1)**に加えて，外板の接線と水平線とのなす角度が 25 度未満の個所も，船首船底補強部とする。（**図 CS6.9.2-1.** 参照）

図 CS6.9.2-1. 船首船底補強部の横方向の範囲



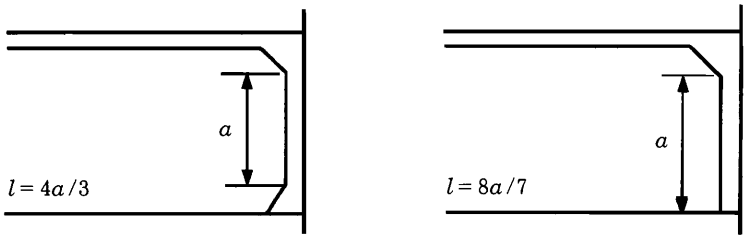
CS7　肋骨

CS7.5　甲板間肋骨

CS7.5.2　甲板間肋骨の寸法

甲板間肋骨の端部を肘板で強固に固着し，かつ，肘板の腕の長さが $l/8$ より大きい場合には，次により**規則 CS 編 7.5.2** の規定を準用して差し支えない。（**図 CS7.5.2-1.**参照）

図 CS7.5.2-1. 強固な端部固着の甲板間肋骨



CS7.5.3　甲板間肋骨に対する特別配慮

-1.　自動車専用運搬船等の多層甲板船において，乾舷が船の長さに応じ**表 CS7.5.3-1.**による値未満となる場合には，乾舷甲板の上方の甲板肋骨は次を標準として補強する。

(1)　補強の範囲は，少なくとも乾舷甲板上第一層目の甲板までとする。

(2)　甲板間肋骨の断面係数は，**規則 CS 編 7.5.2-1.**の規定を準用する。ただし，係数 C は，甲板間の種類に応じ，**表 CS7.5.3-2.**によること。

なお，上記に加え，船首隔壁より前方及び船尾隔壁より後方では，それぞれ**規則 CS 編 7.6.1** 及び**規則 CS 編 7.6.3** の規定を準用して定まる値を下回ってはならない。

表 CS7.5.3-1. 乾舷の標準値

船の長さ: L（m）	L<75	75 ≤ L< 90
乾舷の基準値（m）	0.36	0.40

表 CS7.5.3-2. 係数 C

甲板間の種類	C
船首から 0.125 L 間の船楼甲板間及び船尾斜肋骨	0.89
船尾から 0.125 L 間の船楼甲板間	0.74
上記以外の船楼甲板間	0.57

CS8　片持梁構造

CS8.3　片持梁と特設肋骨との固着

-1.　片持梁と特設肋骨を固着する肘板には，座屈を防止するため，例えば**図 CS8.3-1.**に示すように，パネルを小さくするよう防撓材を適当な間隔で配置すること。

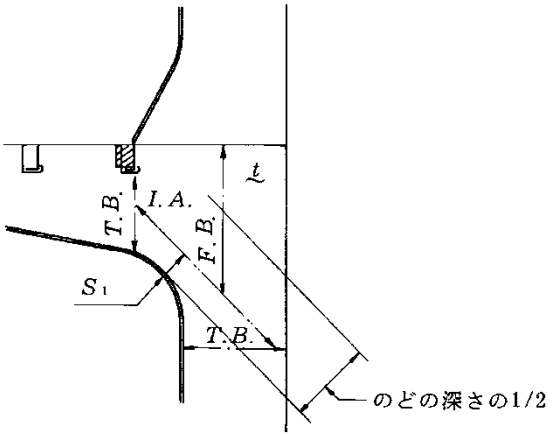
-2.　面材側からのどの深さの 1/2 の範囲において，圧縮力方向に逆山形鋼等の防撓材を，以下の算式による間隔を標準として配置すること。

S_1=35(t-2.5)

S_1: 防撓材の間隔（mm）（**図 CS8.3-1.**参照）

t ：肘板部分の板厚（mm）

図 CS8.3-1.　肘板の補強



CS9　船首尾防撓構造

CS9.1　一般

CS9.1.2　制水板

深水タンクとして使用する船首尾倉に設ける制水板の寸法については，**規則 CS 編 9.2.2-5** の規定を準用する。

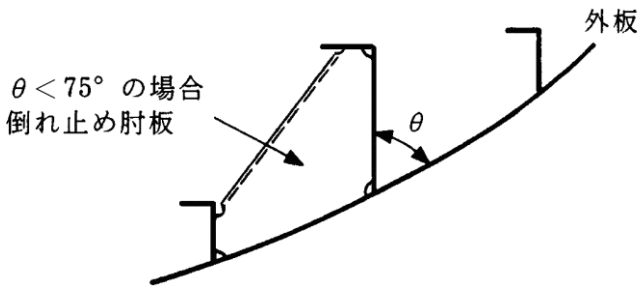
CS9.1.3　桁のウェブと外板とのなす角度が著しく小さい場合

桁のウェブと外板のなす角度（θ）が 75°未満となる場合には，原則として次の措置を施す。（**図 CS9.1.3-1.**参照）また，一般に桁のウェブが外板に対し傾斜している場合，桁の実際の断面係数は外板と平行な中性軸に対し算出したものとする。

(1) 面材をオープンベベルに取り付ける。

(2) 適当な間隔で倒止肘板を設ける。

図 CS9.1.3-1. 外板となす角度が著しく小さい桁

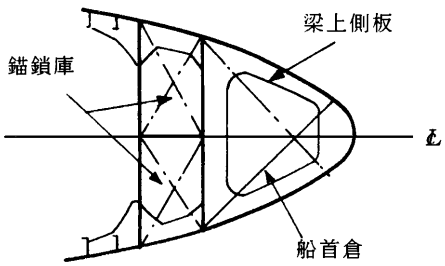


CS9.2　船首隔壁より前方の防撓構造

CS9.2.1　構造及び配置

船首隔壁の前方に設けられる錨鎖庫が外板に達しており，かつ，その底板と船首倉内の梁上側板が同一平面内にない場合には，錨鎖庫内にも梁上側板と同じレベルに水平桁を設けることを，推奨する。（**図 CS9.2.1-1.**参照）

図 CS9.2.1-1. 船首隔壁の前方に設けられる錨鎖庫の防撓構造



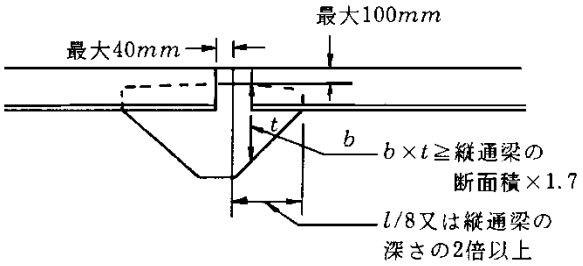
CS10　梁

CS10.1 一般

CS10.1.2　梁の端の固着

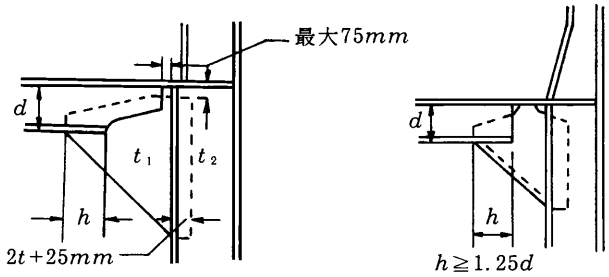
-1.　縦通梁の端部固着は**図 CS10.1.2-1.**を標準とする。

図 CS10.1.2-1.



-2.　横置梁の肘板固着は**図 CS10.1.2-2.**を標準とする。

図 CS10.1.2-2.



（備考）

$h \geq 1.5$ 遊辺のフランジ幅（逆山形鋼の場合）

$h \geq 75mm$（球板の場合）

t : t_1 又は t_2 のうち小さい方

CS10.2 縦通梁

CS10.2.3　縦通梁の断面係数

強力甲板の甲板口側線外の船の中央部より前後に設ける縦通梁の断面係数については，建造ブロック単位で船の長さ方向の中央において，**規則 CS 編 10.2.3-1.**及び**-2.**から補間法により求めて差し支えない。ただし，建造ブロックの長さが 15m を超える場合は，適当に分割する。

CS10.3 横置梁

CS10.3.2　形状

長さと深さの比が強力甲板の梁で 30，有効甲板及び船楼甲板の梁で 40 を超える場合は，その比で梁の断面係数を増すこと。

CS10.7 車両甲板の梁

CS10.7.1 梁の断面係数

-1. 車両甲板の梁の断面係数は，次の算式による値以上とすること。ただし，連続する梁の支点間の長さ，断面二次モーメント等が異なる場合にあっては，**-2.**に示す直接強度計算により寸法を定めること。

C_1C_2M （cm^3）

C_1: 係数で次の算式による値。

$b/S \leq 0.8$のとき:1.0

$b/S > 0.8$のとき:1.25-0.31b/S

S: 梁の心距（m）

b: 梁に直角方向に測った車輪の接地長さ（m）（**図 CS10.7.1-1.**参照）。ただし，通常の空気入りのタイヤを有する車両に対しては**表 CS10.7.1-1.**の値を使用して差し支えない。

C_2: 係数で**表 CS10.7.1-2.**による値。

M: 次の M_1，M_2 及び M_{3j} の値のうち一番大きい値。（$kN \cdot m$）

$$M_1 = \frac{1}{15}\left[\sum_{i=1}^{N_I} 4P_{Ii}\alpha_{Ii}\left\{1-\left(\frac{\alpha_{Ii}}{l}\right)^2\right\} + \sum_{j=1}^{N_{II}} P_{IIj}\alpha_{IIj}\left(1-\frac{\alpha_{IIj}}{l}\right)\left(7-5\frac{\alpha_{IIj}}{l}\right) - \sum_{k=1}^{N_{III}} P_{IIIk}(l-\alpha_{IIIk})\left\{1-\left(\frac{l-\alpha_{IIIk}}{l}\right)^2\right\}\right]$$

$$M_2 = \frac{1}{15}\left[-\sum_{i=1}^{N_I} P_{Ii}\alpha_{Ii}\left\{1-\left(\frac{\alpha_{Ii}}{l}\right)^2\right\} + \sum_{j=1}^{N_{II}} P_{IIj}\alpha_{IIj}\left(1-\frac{\alpha_{IIj}}{l}\right)\left(2+5\frac{\alpha_{IIj}}{l}\right) + \sum_{k=1}^{N_{III}} 4P_{IIIk}(l-\alpha_{IIIk})\left\{1-\left(\frac{l-\alpha_{IIIk}}{l}\right)^2\right\}\right]$$

$$M_{3j} = \left| R_{II}\alpha_{IIj} - \sum_{r=0}^{j-1} P_{IIr}(\alpha_{IIj}-\alpha_{IIr}) - \left(\frac{M_2-M_1}{l}\right)\alpha_{IIj} - M_1 \right|$$

ただし，$P_{II0} = 0$，$\alpha_{II0} = 0$とする。

l：梁の支点間距離（m）

$P_{Ii}, P_{IIj}, P_{IIIk}$： 各支点間に作用する計画最大輪荷重（$kN$）。なお，最大輪荷重が t の単位で与えられる場合には，その値に 9.81 を乗じたもの（kN）を各々$P_{Ii}, P_{IIj}, P_{IIIk}$とする。添え字の“$I_i$”は，**図 CS10.7.1-2** に示す 3 連梁において，I 番目の梁の左端からi番目の荷重点を意味する。添え字の“II_j”（又は“II_r”）は，**図 CS10.7.1-2** に示す 3 連梁において，II 番目の梁の左端からj番目（r番目）の荷重点を意味する。添え字の“III_k”は，**図 CS10.7.1-2** に示す 3 連梁において，III 番目の梁の左端からk番目の荷重点を意味する。

$\alpha_{Ii}, \alpha_{IIj}, \alpha_{IIIk}$： 各支点から輪荷重の作用する点までの距離（$m$）（**図 CS10.7.1-2.**参照）で M の値が最も大きくなるように車両を配置した場合の値とする。

N_I, N_{II}, N_{III}： 各支点間に作用する輪荷重の個数。

R_{II}：次の算式による値。

$$R_{II} = \frac{1}{l}\sum_{j=1}^{N_{II}} P_{IIj}(l-\alpha_{IIj})$$

図 CS10.7.1-1.　　接地長さの測り方

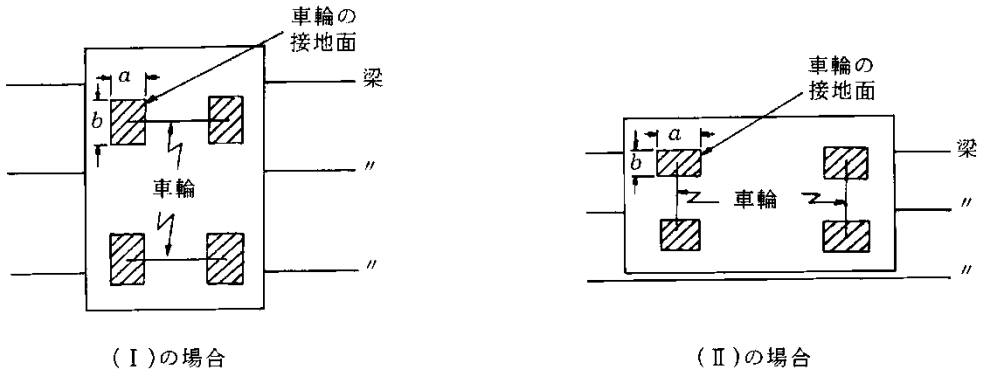


図 CS10.7.1-2.　　PI_i，αI_i，l 等の測り方

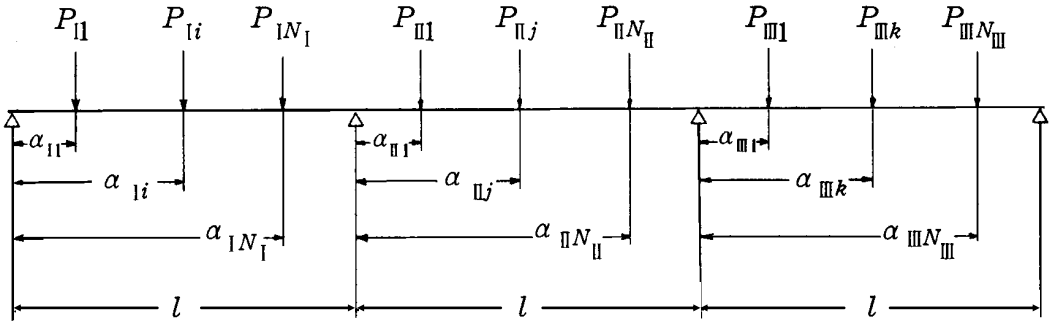


表 CS10.7.1-1.　　接地長さの値（m）（空気入りタイヤの場合）

	車軸方向の接地長さ図 CS10.7.1-1.において，(I)の場合のa，(II)の場合の b	車軸に直角方向の接地長さ図 CS10.7.1-1.において，(I)の場合の b，(II)の場合のa
単輪	タイヤの幅	$\frac{1}{20}\sqrt{P}$
複輪	タイヤの輪×2。ただし，タイヤ間隙が有る場合は，これを加えてもよい。	$\frac{9}{250}\sqrt{P}$

（備考）

P：計画最大輪荷量（kN）。なお，最大輪荷量が t の単位で与えられる場合には，その値に 9.81 を乗じたもの（kN）を P とする。

表 CS10.7.1-2.　　C_2 の値

		荷役専用車両	左記以外
船の中央部の強力甲板縦通梁	専ら車両を積載する甲板（上方が開放された甲板を除く）	$\frac{5.6K}{1-0.34f_{DH}K}$	$\frac{7.0K}{1-0.64f_{DH}K}$
	上記以外	$\frac{6.1K}{1-0.34f_{DH}K}$	$\frac{7.7K}{1-0.64f_{DH}K}$
上記以外	専ら車両を積載する甲板（上方が開放された甲板を除く）	$5.6K$	$7.0K$
	上記以外	$6.1K$	$7.7K$

（備考）

f_{DH} : **規則 CS 編 15 章**の規定により定まる，軟鋼を使用する場合の船体横断面の断面係数と船の甲板に対する船体横断面の断面係数との比。ただし，0.79/K 未満としないこと。

K :　材料強度に応じた材料係数で，**規則 CS 編 1 章 1.3.1 -2.**による。

-2.　車両甲板の梁の寸法は，次に示す直接計算法により定めることができる。

(1)　構造モデル及び計算法は，本会が適当と認めたものによる。

(2)　荷重は，次のとおりとする。

(a)　車両甲板に車両を積載して航行する場合に対しては，計画最大輪荷重の 1.5 倍。

(b)　荷役専用車両（フォークリフト等，停泊中荷役にのみ使用される車両）に対しては，計画最大輪荷重の 1.2 倍。

(3)　断面係数を算定する場合の許容応力は，**表 CS10.7.1-3.**に示す値とする。

(4)　腐食等を考慮して，専ら車両を積載する甲板（上方が開放された甲板を除く）に対しては，上記**(1)**から**(3)**の条件により算定される断面係数の値を 1.1 倍，それ以外の甲板に対しては 1.2 倍する。

表 CS10.7.1-3.　　許容応力（N/mm^2）

部材	荷役専用車両	左記以外
船の中央部の強力甲板縦通梁	$\frac{235}{K}-80f_{DH}$	$\frac{235}{K}-150f_{DH}$
上記以外	$\frac{235}{K}$	$\frac{235}{K}$

CS11　梁柱

CS11.1　一般

CS11.1.2　倉内梁柱

梁柱の下部の補強は，図 CS11.1.2-1.による。

CS11.2　梁柱の寸法

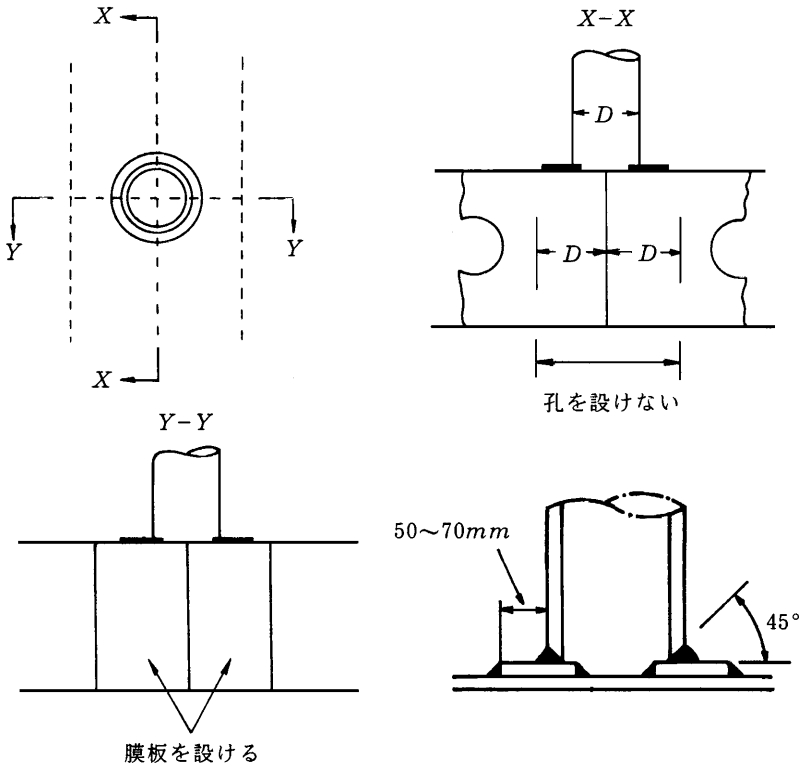
CS11.2.1　梁柱の断面積

両端が固定と見なせる場合の断面積は次の算式による値としてもよい。

$$\frac{0.223w}{2.72-\frac{0.5l}{k_0}} \quad (cm^2)$$

記号は規則 CS 編 11.2.1 による。

図 CS11.1.2-1.



CS12　甲板桁

CS12.1 一般

CS12.1.3　構造

-1.　梁柱上部及び下部等，集中荷重を受ける箇所では桁に倒止肘板を設ける。さらに切欠きにはカラーを設ける。船楼端隔壁下部ではカラーのみでよい。また，カラーは肘板内端の付近の切欠きにも設ける。

-2.　桁のウェブの突合せ継手は切欠き部を避ける。面材の突合せ継手はナックル部を避ける。

切欠きの深さは $0.4d_G$ 以下とし，それを超える場合はカラーを設ける。ただし，$0.5d_G$ を超えてはならない。上部構造に対しては適当に参酌してよい。

-3.　軽目孔の大きさは次による。

切欠きのあるもの: $d \leq \frac{d_G}{4}$

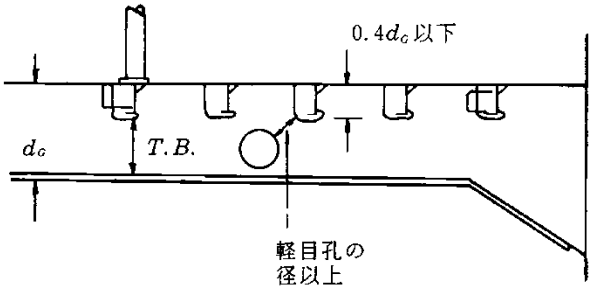
切欠きのないもの: $d \leq \frac{d_G}{3}$

d_G: 桁の深さ

d ： 軽目孔の径

軽目孔は肘板の先端又は梁柱の下部の剪断力が大きくなる部分には設けない。軽目孔と切欠きの距離は軽目 孔の径以上とする。（**図 CS12.1.3-1.**参照）

図 CS12.1.3-1.



-4.　ロールオン・ロールオフ船等の桁の寸法は直接強度計算によって定めて差し支えない。

-5.　次の算式による値が 1.6 以上の場合は，桁の長さの中央部付近で船側又は隔壁側の梁については特別の考慮を払わなければならない。

$$\frac{I_b l^4}{I_g S b^3}$$

I_b 及び I_g:　各々梁及び桁の実際の断面二次モーメント（cm^4）

b 及び l :　各々梁及び桁のスパン（m）

S :　梁の心距（m）

CS12.1.4　端の固着

-1.　桁の端が隔壁板で止まる場合は，反対側に肘板を設ける。（**図 CS12.1.4-1.**参照）

-2.　甲板縦桁の連続性

(1)　肘板の深さは，ウェブの深さの 2 倍を標準とする。これより浅い場合は控板を設ける等の考慮を払う必要がある。（**図 CS12.1.4-2.**参照）

(2)　中央横断面の断面係数に算入する桁は，ウェブ及び面材ともに隔壁を貫通させるか，又はこれと同等効力の固着とする。（**図 CS12.1.4-3.**参照）

(3)　甲板縦桁が不連続となる場合は，隣接する桁と十分ラップさせること。（**図 CS12.1.4-4.**参照）

図 CS12.1.4-1.

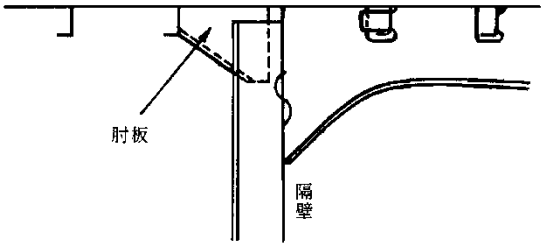


図 CS12.1.4-2.

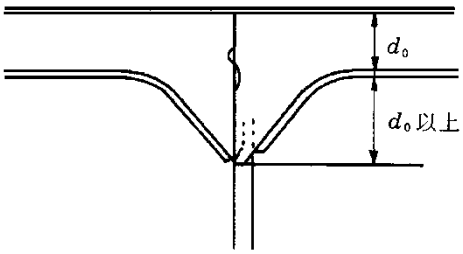


図 CS12.1.4-3.

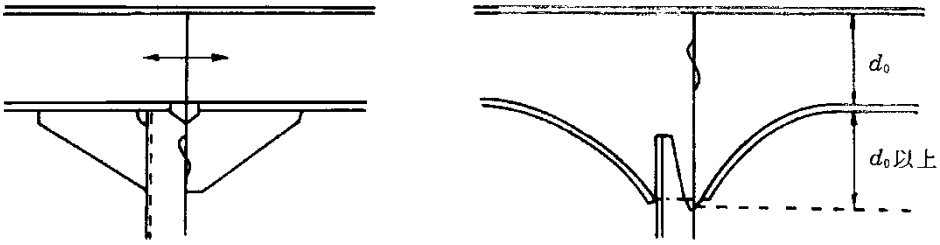
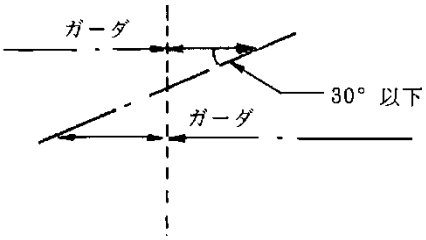


図 CS12.1.4-4.



CS12.2 甲板縦桁

CS12.2.1 桁の断面係数

強力甲板の甲板口側線外の船の中央部より前後に設ける甲板縦桁の断面係数については，原則として当該桁のスパンの中央において，**規則 CS 編 12.2.1-1.**及び**-2.**から補間法により求める。ただし，建造ブロック割等の関係により，別途考慮して差し支えない。

CS13　水密隔壁

CS13.1 水密隔壁の配置

CS13.1.1　船首隔壁

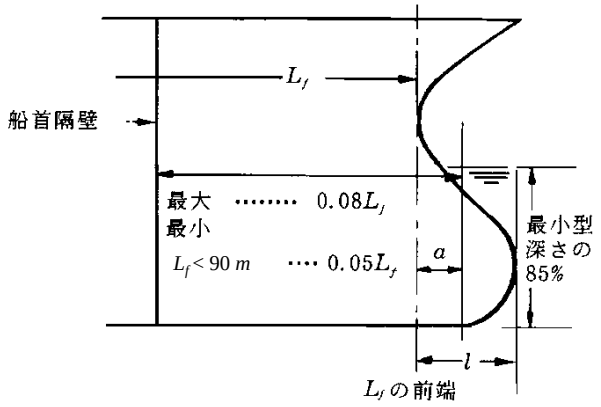
-1.　船首隔壁の位置の測り方は，次による。

(1)　球状船首の場合（図 CS13.1.1-1.参照）

（竜骨の上面から測った最小型深さの 85%の位置における喫水線より上方に凹入部があるとき。）

(2)　船首隔壁にステップ又はリセスを設けた場合（図 CS13.1.1-2.参照）

図 CS13.1.1-1.



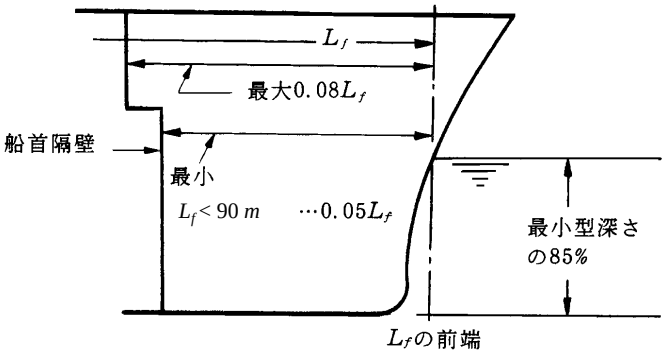
（備考）

a : 次のうち小さい方

(1) $\frac{l}{2}$（m）

(2) L_f < 90 m の場合: $0.015L_f$（m）

図 CS13.1.1-2.



-2.　バウドアを設ける船の乾舷甲板直上の甲板以下の船首隔壁は，規則 CS 編 13.1.1-1.並びに-2.及び規則 CS 編 13.1.5(2)の規定に適合すること。

-3.　規則 CS 編 13.1.1-1.に規定する「本会の承認を得た場合」とは，次をいう。

夏期満載喫水に対応する載貨状態（トリムなしとする。）において，船首隔壁より前方の区画が浸水した場合に，隔壁甲板のどの部分も水没しないことを立証する計算書を添えて申出があり，本会が適当と認めた場合

-4.　国際航海に従事しない乾舷用長さ（L_f）が 80 m 未満の船舶にあっては，規則 CS 編 13.1.1-5.の規定に適合しなくても差し支えない。

CS13.1.2　船尾隔壁

船尾管装置に損傷が生じた場合に海水が浸入する危険性を最小限にとどめるための措置を講じること。

CS13.1.4　倉内隔壁

-1.　隔壁の間隔が，$0.7\sqrt{L}$（m）未満の場合は，これらの隔壁は 2 個とはみなさない。

-2.　**規則 CS 編 13.1.4-2.**の規定に従い，水密隔壁の総数を**規則 CS 編 13.1.4-1.**に規定する数より減じようとする場合，隔壁数の減少による船体横強度への影響を考慮した上で，次の**(1)**から**(3)**のいずれかによることができる。なお，次の**(2)**により隔壁の数を減じる船舶にあっては，船主は理由を付した隔壁省略願いを本会に提出すること。

(1)　次の**(a)**及び**(b)**を満足するような配置になる隔壁の数

(a)　十分な船体横強度を有すること。

(b)　夏期満載喫水まで積載した状態で，機関室を除くいずれかの 1 つの区画に浸水した後も，最終水線が隔壁甲板の船側における上面を超えないこと。この場合，区画浸水計算に用いる浸水率は次の**表 CS13.1.4-1.**又は**表 CS13.1.4-2.**による。ただし，次の船舶にあっては，当該計算を省略することができる。

i)　**海洋汚染防止のための構造及び設備規則 3 編 3.2.2** の要件に適合するタンカー

ii)　液化ガスばら積貨物船及び危険化学品ばら積貨物船

iii)　**規則 CS 編 4 章**の要件に適合する船舶（**CS4.1.1** に規定する船舶を含む）

(2)　特殊な船舶にあっては，次の**(a)**から**(c)**による。

(a)　長尺物運搬船，貨車運搬船及び自動車運搬専用船に対しては，規定の数が 5 個以下のものは 1 個，規定の数が 6 個以上のものは 2 個まで省略することができる。ただし，長尺物運搬船とはレール，シートパイル等の長尺物運搬に専用又は兼用する船舶をいう。

(b)　コンベア装置により荷役する船舶に対しては，必要に応じて貨物倉内の水密隔壁は全数省略することができる。

(c)　上記以外の船舶は原則として特殊な船舶と認めない。

(3)　二重の船側構造等，船の安全性に対して特別の考慮がされている場合には，隔壁の配置は規則と異なる配置とすることができる。

表 CS13.1.4-1.　　貨物倉の浸水率

積載状態	浸水率
空倉	0.95
一般貨物	0.60
木材	0.55
鉱石	0.50
自動車又はコンテナ	$0.95-0.35\times\frac{V_C}{V_0}$

備考

V_C：自動車又はコンテナの占める容積（m^3）

V_0：区画の型容積（m^3）

表 CS13.1.4.-2.　　深水タンクの浸水率

積載状態	浸水率
空倉	0.95
液体満載	0

備考：

特殊な貨物を積載する場合は貨物の種類に応じて適当な値とする。

CS13.1.5　隔壁の高さ

長い前部船楼とは，その長さが 0.25 L 以上のものをいう。

CS13.2 水密隔壁の構造

CS13.2.3 防撓材

-1. 甲板下縦桁の直下にある隔壁防撓材の寸法

甲板下縦桁を支持する隔壁防撓材の寸法は次式を満足する必要がある。

$$C\frac{Z_0}{Z}+\frac{W}{A}\leq C$$

Z_0: 防撓材の規定の断面係数（cm^3）

Z : 実際の断面係数（cm^3）

$C=17.7$

A : 防撓材の断面積（cm^2）（板を含めてよい。）

W: 防撓材にかかる軸荷重で次式による。

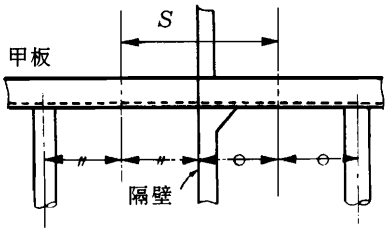
Sbh （kN）

S : 隔壁防撓材が支持する甲板下縦桁の中心間の距離（m）（**図 CS13.2.3-1.**参照）

b及びh : **規則 CS 編 12.2.1** の規定による。

ただし，二層甲板以上の場合は，上層甲板に対する W は考慮する必要はない。

図 CS13.2.3-1. S の測り方



-2. 荷役装置の直下にあり甲板下縦桁を支持する隔壁防撓材の寸法

デリック又はクレーン等の荷役装置の直下にあり甲板下縦桁を支持する隔壁防撓材の寸法は，当該防撓材にかかる軸荷重（W）を次のように読み替えて，前**-1.**の規定を準用する。また，当該防撓材が甲板下縦桁を支持しない場合には，次の算式中の第一項を零とし前**-1.**の算式を準用する。

$Sbh+P$ （kN）

S, b及びh : 前**-1.**の規定による。

P : 当該荷役装置の自重（kN）。ただし，デリック装置の場合は，デリックの型式及びブームの配置に応じ**表 CS13.2.3-1.**による値として差し支えない。

表 CS13.2.3-1. デリック装置の自重

ブームの配置／デリックの型式	独立型	門型
船首尾いずれか一方にブームを有する場合	2.0ω	2.3ω
船首尾両方にブームを有する場合	2.7ω	3.0ω

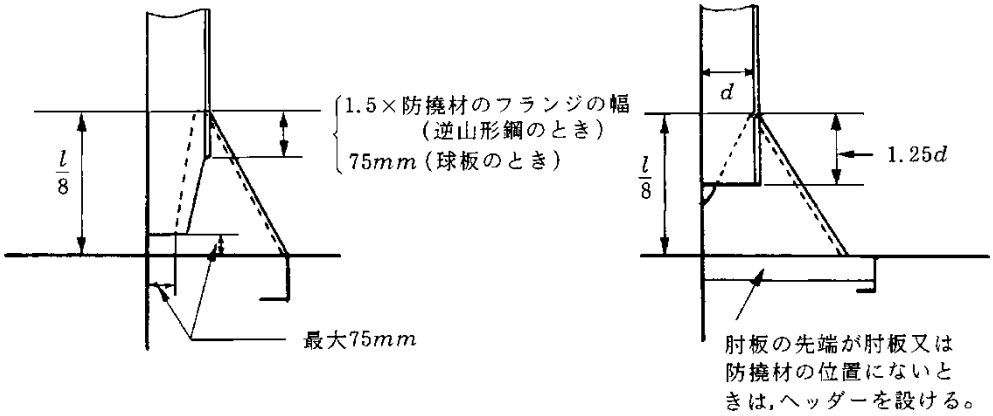
（備考）

ここで，ωは当該デリック装置の各ブームの制限荷重(kN)。ただし，船首尾両方にブームを有する場合は平均値とする。

-3. 防撓材の肘板の寸法

防撓材の肘板の寸法は，**図 CS13.2.3-2.**のようにする。

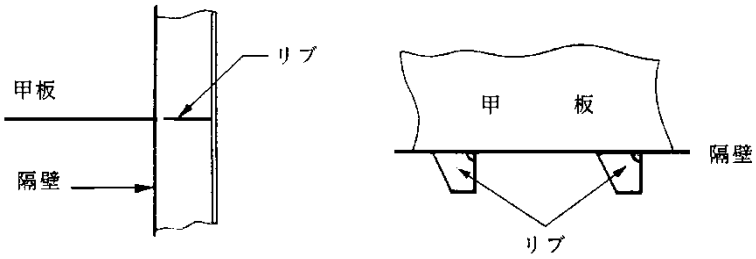
図 CS13.2.3-2.



-4. 甲板の箇所における防撓材の固着

甲板が隔壁の箇所で切れているときは，その甲板の箇所で防撓材にリブを設ける。（**図 CS13.2.3-3.**参照）

図 CS13.2.3-3.



CS13.2.9 波形隔壁

-1. 波形隔壁の断面係数

波形隔壁の端部固着が特に強固な場合には，その 1/2 ピッチ当りの径間の断面係数の算定に当って，**規則 CS 編 13.2.9-2.**の係数 C は，**表 CS13.2.9-1.**による値とすることができる。ただし，特に強固な場合とは次のいずれかの場合をいう。

(1) 波形隔壁の上端を甲板に固着する場合で，**表 CS13.2.9-1.**中の m_1 の値が 0.2 より大きい場合

(2) 波形隔壁の上端をスツールに固着する場合で，**表 CS13.2.9-1.**中の m_2 の値が 0.6 より大きい場合

(3) 波形隔壁の下端をスツールに固着する場合で，スツール部の板厚が波形隔壁の面材の板厚の 1/2 以上の場合

図 CS13.2.9-1.

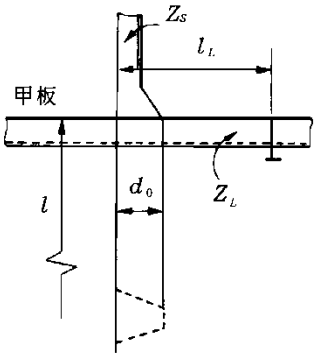


図 CS13.2.9-2.

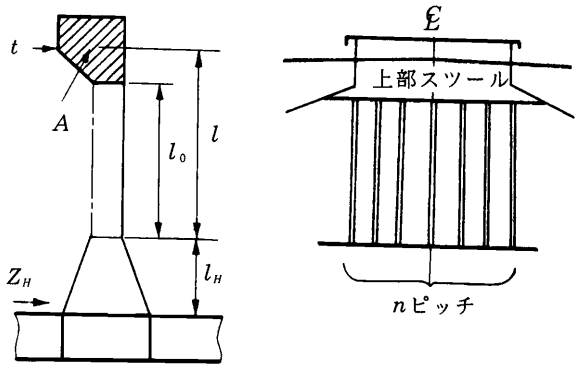


図 CS13.2.9-3. 桁の深さの採り方

図 CS13.2.9-4.

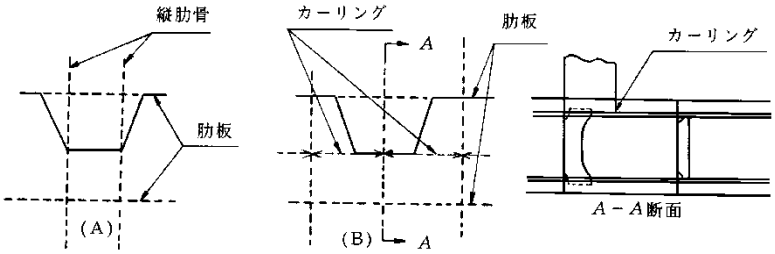


表 CS13.2.9-1. 係数 C

欄	他端	C		
		一端		
		桁で支持	上端を甲板に固着	上端をスツールに固着
1	桁で支持 下端を甲板又は二重底に固着	規則による。	$\dfrac{4}{2+m_1+\dfrac{Z_2}{Z_0}}$	$\dfrac{4}{2+m_2+\dfrac{Z_2}{Z_0}}$
2	下端をスツールに固着	$\dfrac{4.8\left(1+\dfrac{l_H}{l}\right)^2}{2+\dfrac{Z_1}{Z_0}+\dfrac{Z_H}{Z_0}}$	$\dfrac{4.8\left(1+\dfrac{l_H}{l}\right)^2}{2+m_1+\dfrac{Z_H}{Z_0}}$	$\dfrac{4.8\left(1+\dfrac{l_H}{l}\right)^2}{2+m_2+\dfrac{Z_H}{Z_0}}$
		ただし，第 1 欄の値未満としてはならない。		

（備考）

上表において，

Z_0, Z_1, Z_2, l_H 及び l : 規則による。

m_1: 上端について，次の算式により算定した値。ただし，$\frac{Z_1}{Z_0}$を超えるときは，$\frac{Z_1}{Z_0}$とする。

$$\frac{1}{Z_0}\left[Z_S+\left(\frac{l_L+d_0}{l_L-d_0}+1.0\right)Z_L\right]$$

Z_S : 上端の連続防撓材の断面係数（cm^3）（**図 CS13.2.9-1**.参照）

l_L 及び Z_L : 上端に結合される縦通材のスパン（m）及び断面係数（cm^3）（**図 CS13.2.9-1**.参照）

d_0 : 規則による。

m_2: 次の 2 つの算式により算定した値のうち小さい方

$$\frac{1}{Z_0}\times\frac{1050At}{n}$$

$3.6\left(\frac{l}{l_0}\right)^2 - 3$

A ： 上部スツールの周囲壁の囲む面積（m^2）（図 CS13.2.9-2.参照）

t ： 上部スツールの周囲壁の平均板厚（mm）（図 CS13.2.9-2.参照）

n ： 上部スツールが支持される波形のピッチ数（図 CS13.2.9-2.参照）

l_0 ： 上,下スツールの内端間の距離（m）（図 CS13.2.9-2.参照）

Z_H: 下部スツール下端の 1/2 ピッチ当りの断面係数（cm^3）（図 CS13.2.9-2.参照）

-2. 波形隔壁の構造

(1) 甲板下縦桁の端部の箇所には，防撓材を設ける。

(2) 肘板の先端が隔壁板に付く箇所には，パッド又はヘッダを付ける。

(3) コルゲーションの角度は 45° 以上とする。

(4) 波形隔壁に設けられる桁はバランスドガーダとする。ただし，桁の強度を平板隔壁に設けられる桁と同等以上とする場合はこの限りでない。桁の実際の断面係数の算出にあたっては，桁の深さは図 CS13.2.9-3.のように取り，波形隔壁は有効鋼板として算入することはできない。

(5) 波形隔壁の下部は，図 CS13.2.9-4.の(A)又は(B)のような構造とする。なお，上端の構造も下端に準じることが望ましい。

CS13.3 水密戸

CS13.3.1 一般

-1. 規則 CS 編 13.3 の適用上，水密戸は使用目的・頻度に応じて次のとおり分類する。

(1) 航海中は必ず閉鎖されているもの：港内にいるときにのみ使用され，出航前に閉鎖されるもの。これらの戸については，開閉操作を行った日時を航海日誌に記録する必要があることに留意すること。（例えば，荷役時に使用される隔壁戸）

(2) 航海中に通常は閉鎖されるもの： 航海中は通常閉鎖されており，当直士官が許可する場合にのみ使用が認められるもので，使用後は速やかに閉鎖されなければならない。

(3) 航海中に使用されるもの：閉鎖されているが，旅客もしくは乗組員の通行のため主管庁が許可している場合又はその水密戸に著しく近接して作業する際，開放する必要がある場合において，航行中開放することができる。使用後は速やかに閉鎖されること。

-2. 規則 CS 編 13.3 の要件は，他の規則に定める損傷時復原性要件により設置される水密戸についても適用される。この時，隔壁甲板より上方に設けられる水密戸にあっては，規則 R 編 13 章の脱出設備に設けられる戸に関する要件に適合すること。

-3. 規則 CS 編 13.3 の適用上，水密戸の基本的な要件については表 CS4.3.1-1.及び表 CS4.3.1-2.も参照すること。

CS13.3.2 水密戸の形式

下層甲板間の水密隔壁に設ける水密戸は，なるべくすべり戸とする。もし，ヒンジ戸とするときは，いつでも近寄れる場所に設けること。

CS13.3.3 構造及び水密性等

-1. 規則 CS 編 13.3.3-1.の適用上，「本会が必要と認める場合」とは，次の**(1)**から**(3)**以外の場合をいう。

(1) 当該水密戸について，プロトタイプによる水圧試験が実施されている場合。

(2) 当該水密戸が，構造解析により，十分な強度と水密性を有していることが確認されている場合。ただし，水密性を確保するためにパッキンを使用するものにあっては，パッキン部分について，当該水密戸の変形を考慮したプロトタイプ試験により水密性が確保されることが確認されなければならない。

(3) *JIS* F 2314 又は本会が適当と認める規格に適合したものである場合。

-2. 規則 CS 編 13.3.3-1.の適用上，水圧試験は次によること。

(1) 試験水高は，水密戸にて閉鎖する開口の下端から乾舷甲板の 1 m 上方までの高さ以上とすること。ただし，規則 CS 編 4.3.1 の適用を受ける水密戸にあっては，乾舷甲板又は最終平衡状態若しくは中間状態における水線のいずれか高いものまでの高さ以上とすること。

(2) 水圧試験時の許容漏洩量は次の値以下とすること。

(a) パッキンにより水密性を確保するもの： 漏洩を許容しない

(b) メタルタッチ構造により水密性を確保するもの： 1 *l/min.*

(3) 前**(2)**にかかわらず，貨物区域内に設置される大型の水密戸であってパッキンにより水密性を確保するもの及びコンベヤトンネルに設置されるギロチン戸については，次の許容漏洩量を適用して差し支えない。

(a) 設計水頭が 6.1 *m* を超える水密戸：

$$\frac{(P+4.572)\cdot h^3}{6568} \quad (l/min.)$$

P： 開口の全周長（*m*）

h： 試験水高（*m*）

(b) 設計水頭が 6.1 *m* 以下の水密戸については，前**(a)**による値又は 0.375 *l/min* のいずれか大きい方の値とする。

CS13.3.4 操作

-1. **規則 CS 編 13.3.4** の規定により遠隔操作が要求される場合であって，遠隔操作用の動力源の起動が必要なものについては，当該動力源は遠隔制御場所より起動できるものとすること。

-2. **規則 CS 編 13.3.4** の規定により遠隔操作が要求される場合，制御装置は次によること。

(1) 船橋の制御装置には，次の 2 つの制御方式を切り替えるマスタースイッチを備えること。（このスイッチは，通常，局所制御モードとしておき，緊急時又は試験目的の場合にのみ遠隔制御モードを使用する。）また，このスイッチの信頼性については，特別な配慮が払われること。

(a) 局所制御モード：設置場所において開放し，かつ，使用後は自動閉鎖装置を使用することなしに設置場所において閉鎖する制御モード。

(b) 遠隔制御モード：設置場所において開放することができるが，使用後は，自動的に閉鎖する制御モード。

(2) 船橋の制御装置には，各水密戸の設置位置を示す表示盤を備え，当該表示盤には各水密戸の開閉状況を可視表示する表示器を設けること。この可視表示は，水密戸が開放されているときは赤色灯，完全に閉鎖されているときは緑色灯で表示されるものとし，遠隔閉鎖作動中にあるときは赤色等が点滅するものとする。また，当該可視表示装置の回路は，水密戸の動力制御装置からは独立したものとすること。

-3. **規則 CS 編 13.3.4** の規定により遠隔操作が要求される場合，当該水密戸には，前**-2.**の遠隔制御モード中に局所操作する場合の方法を標示しておくこと。

-4. **規則 CS 編 13.3.4** の適用上，水密戸が防火戸に隣接して設置される場合，遠隔操作が要求される場合も含み，双方の戸はそれぞれ別々に操作可能なものとすること。

-5. **規則 CS 編 13.3.4** にいう「船橋」とは，常時当直の人がいる場所をいい，一般には航海船橋甲板室とする。

-6. **規則 CS 編 13.3.4-1.**の適用上，横傾斜時の操作性については，プロトタイプ試験等により確認されたものとすること。

-7. **規則 CS 編 13.3.4-1.**の適用上，動力により操作される水密戸については，手動に加え，動力によっても操作できるものとすること。

CS13.3.5 表示装置

-1. 締付装置等により閉鎖位置に定着される水密戸の場合，**規則 CS 編 13.3.5** で要求される表示装置は，締付装置等が完全に適正な位置となっていることを示すものとすること。

-2. **規則 CS 編 13.3.5** の適用上，水密戸の両側に設ける操作場所においては，当該水密戸が確実に閉鎖されていること（前**-1.**の場合にあっては締付装置等が確実に適正な位置になっていることを含む）が容易に確認できるものとなっていれば，特別の表示装置を設ける必要はない。

-3. **規則 CS 編 13.3.5** で要求される表示装置は，自己診断型であり，かつ，当該水密戸の位置に試験機能を備えたものとすること。

-4. **規則 CS 編 13.3.5** で要求される「船橋において開閉状態が確認できる表示装置」は，**CS13.3.4-2.(2)**に従ったものとすること。

-5. **規則 CS 編 13.3.5** にいう「航海中は必ず閉鎖されているもの」とは，**規則 CS 編 4.3.1-2.(4)**にいう，「貨物区域を区画する水密隔壁に設けられる戸，ランプ等の閉鎖装置」を指す。

CS13.3.6 警報装置

規則 CS 編 13.3.6-2.で要求される音響警報装置は，閉鎖装置が作動していることを，その区域にある他の警報と区別できる音で警報するものとすること。

CS13.3.7　動力源の確保

規則 CS 編 13.3.7-2.にいう「電気設備」とは，開閉のための駆動用電動機及びその制御器，開閉状態を示す表示器，作動を知らせる音響警報装置，開閉状態確認のためのリミットスイッチ等並びにそれらに関連するケーブルをいう。

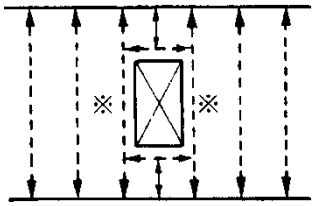
CS13.3.8　注意銘板

規則 CS 編 13.3.8-2.にいう「許可無く使用することを防止する措置」とは，操作装置又は閉鎖装置自体に鍵を取り付ける等の措置をいう。

CS13.3.9　すべり戸

すべり戸の左右の防撓材（**図 CS13.3.9-1.**の※印）の断面係数は，規定中の h の上端点を船体中心線における隔壁甲板までとり深水タンク防撓材として計算したもの以上とする。

図 CS13.3.9-1.



CS14　深水タンク

CS14.1 一般

CS14.1.3　タンク内の仕切壁

-1.　深水タンクの長さ

深水タンクの長さは，次により定まる長さ以下とする。

(1)　縦通隔壁を設けない場合又は船体中心線のみに縦通隔壁を設ける場合は，$0.15L_f$（m）又は $10m$ のうち大きい方

(2)　2 列以上の縦通隔壁を設ける場合は，$0.2L_f$（m）。ただし，ばら積貨物船型の船首尾付近では，$0.15L_f$（m）。
なお，舷側タンクの幅が $4L+500mm$ より狭い場合は，内壁を縦通隔壁とみなさない。

-2.　仕切壁

(1)　船首尾倉を除き船の全幅にわたる深水タンクには，船体中心線に縦通隔壁を設ける。ただし，船舶の安定性能上の資料によりその必要がないと認められる場合は，この限りでない。

(2)　船の全幅にわたる清水タンク，燃料油タンクその他航海時に満載に保たない深水タンクには，船体中心線及び船側からほぼ $B/4$ の箇所に制水板又は深い桁を設ける。ただし，船の動揺周期及びタンク内の液体の固有周期に関する資料によりその必要がないと認められる場合はこの限りでない。

CS14.2 深水タンク隔壁

CS14.2.3　防撓材

-1.　防撓材のスパン

“強固な肘板固着” の場合で肘板の腕の長さが$\frac{l}{8}$より大きいときは，スパンは$\frac{4}{3}l'$として計算する。(**図 CS14.2.3-1.**参照)

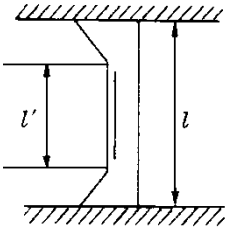
-2.　深水タンク頂部における防撓材の固着

深水タンク頂部で防撓材が甲板間隔壁防撓材と食い違うときは，必ず肘板固着とする必要がある。

-3.　甲板下縦桁の直下にある隔壁防撓材の寸法

CS13.2.3-1.において，C=9.81 として算定したものとする。

図 CS14.2.3-1.



CS14.2.8　波形隔壁

-1.　波形隔壁の上部及び下部の支持構造

(1)　スツールを設けない場合の波形隔壁の上部及び下部の支持構造は，**表 CS14.2.8-1.**によることを標準とする。

(2)　下部スツールを設ける場合の下部スツール及び下部スツール下部の支持構造は，次の**(a)**及び**(b)**によることを標準とする。

(a)　スツール頂板及びスツール側板の最上部分の板厚は，波形隔壁下部と同じ板厚とする。

(b)　スツールの底部は，横置隔壁の場合は二重底内の肋板，縦通隔壁の場合は二重底内の桁板（中心線桁板又は側桁板）と取り合うように設け，肋板及び桁板の上部の板厚は，スツール側板と同じ板厚とする。

(3)　前**(1)**及び**(2)**において，桁板，肋板又は桁部材のウェブの防撓材貫通箇所に設けられるスロットは，カラープレートで塞ぐこと。

表 CS14.2.8-1.　　波形隔壁の上部及び下部の支持構造

波形隔壁の形式		場所	支持構造
立て式	横置き	下部	波形隔壁下部と同じ板厚を有する肋板を波形隔壁の両方の面材部の下に設けるか，或いは，波形隔壁下部と同じ板厚を有する肋板を一方の面材部の下に設け，波形隔壁下部と同じ板厚で，波形隔壁の深さの 1/2 以上の深さを有する肘板をもう一方の面材部の下に設ける。（**図 CS14.2.4-1.**参照）
	縦通	上部	波形隔壁上部の板厚の 80%以上の板厚のウェブを有する縦通桁又は縦通肋骨を波形隔壁の面材部の上に設ける。
		下部	波形隔壁下部と同じ板厚を有する桁板（中心線桁板又は側桁板）を波形隔壁の両方の面材部の下に設けるか，或いは，波形隔壁下部と同じ板厚を有する桁板を一方の面材部の下に設け，波形隔壁下部と同じ板厚で，波形隔壁の深さの 1/2 以上の深さを有する内底縦通肋骨或いはそれと同等の防撓材をもう一方の面材部の下に設ける。
水平式	横置き	下部	波形隔壁下部と同じ板厚を有する肋板を設ける。
	縦通	上部	波形隔壁上部の板厚の 80%以上の板厚を有する甲板上縦通桁を設ける。
		下部	波形隔壁下部と同じ板厚を有する桁板（中心線桁板又は側桁板）を設ける。

-2.　波形隔壁の断面係数

波形隔壁の下部スツールの二重底内底板位置での船長方向の幅d_Hが，波形隔壁のウェブの深さ d_0 の 2.5 倍未満の場合は，支点間の長さlの定め方を**図 CS14.2.4-2.**のとおりとし，また，波形隔壁の 1/2 ピッチ当りの断面係数並びに下部スツールの二重底内底板位置における断面係数は，**規則 CS 編 14.2.8-2.**の算式において，それぞれ，**表 CS14.2.4-2.**による C の値を用いて定められる値以上とすること。

-3.　波形隔壁の構造

波形隔壁の波形角度（ϕ）は 55°以上とする。（**図 CS14.2.4-3.**参照）

-4.　貨物比重ρが 1 を超える液状貨物を積載する区画の波形隔壁を検討する場合，波形隔壁の寸法は**規則 CS 編 14.2.8-1.**から**-3.**の算式中の h をρ倍として計算すること。

図 CS14.2.4-1.　　立て式波形隔壁の下部の支持構造例（横置き隔壁）

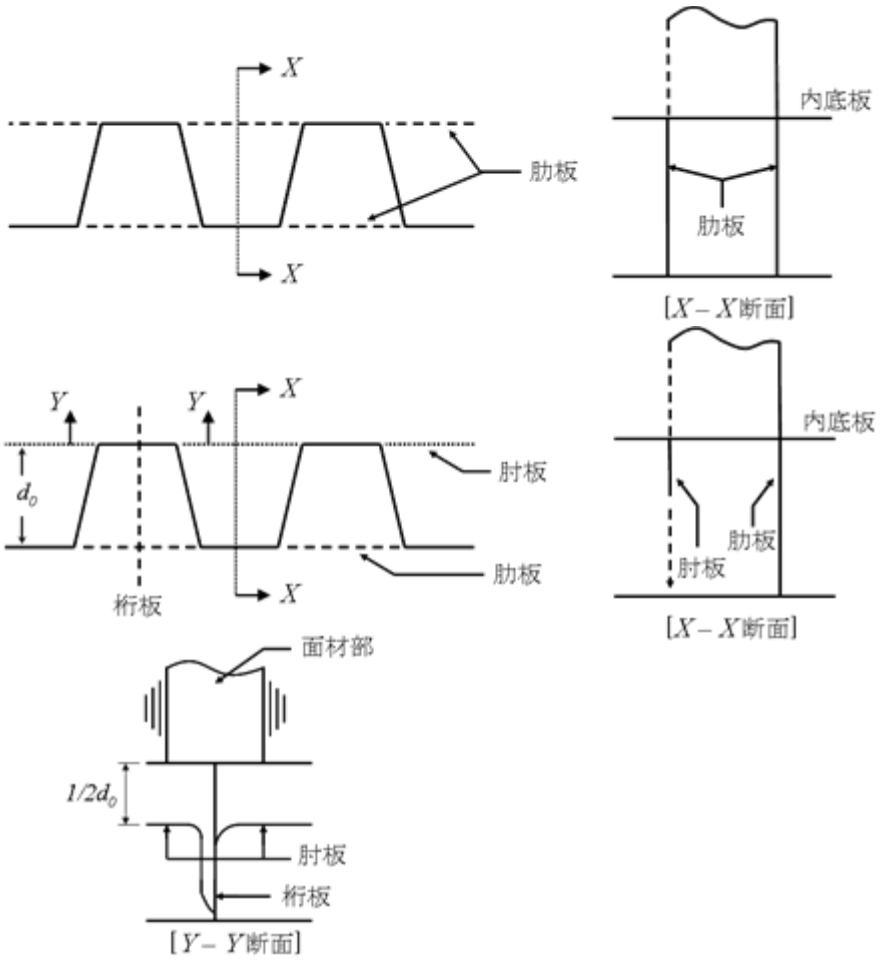
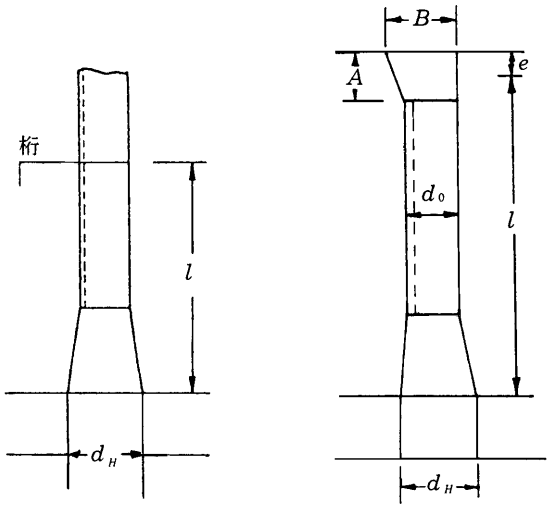


図 CS14.2.4-2.　　$d_H/d_0 < 2.5$のときの l の測り方



$$e = A - \frac{d_0}{2B} A$$

図 CS14.2.4-3.　　波形隔壁の波形角度（ϕ）

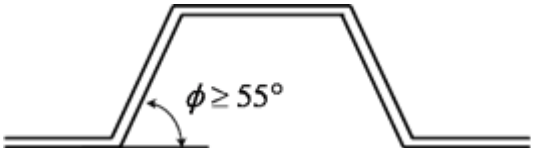


表 CS14.2.4-2.　　係数 C

上端の支持条件	桁で支持	甲板に固着	スツールに固着
波形隔壁の断面係数	1.00	0.85	0.78
スツール下端の断面係数	1.00	1.50	1.35

CS15　縦強度

CS15.1 一般

CS15.1.1　適用の特例

規則 CS 編 15.1.1 にいう「本会が適当と認めるところ」とは，次の**(1)**から**(5)**による。

(1) 主要寸法比が特殊な船舶

寸法比が L/B<5 ないしB/D_s>2.5 になるような主要寸法比が特殊な船舶は，規則 CS 編 15 章に規定する以外の船の全体強度にも注意すること。

(2) 倉口が特に大きい船舶

船の中央部において倉口の幅が 0.7B を超える船舶にあっては，曲げ捩り強度を検討すること。

(3) C_bが特に小さい船舶

規則 CS 編 15.2.1-1.に規定するC_b'の値が 0.65 未満の船舶にあっては，規則 CS 編 15.2.1-1.に規定する船の中央部における船体横断面の断面係数Z_σをC_b'の値に応じ次により定まる係数を乗じて修正すること。

$C_b' \leq$ 0.60 のとき: 1.05

0.60 < C_b' < 0.65 のとき: 1.65-C_b'

(4) フレアが大きく，かつ，船の速力が大きい船舶

係数K_vの値が 0.28 を超える場合又は係数K_vとK_fの値の和が 0.40 を超える場合には，波浪縦曲げモーメントの算定にあたり，規則 CS 編 15.2.1-1.に規定するC_2に代えて次の**(a)**及び**(b)**による値とすること。ただし，**(b)**は，サギング状態のみを対象とする。ここで，係数K_v及びK_fの値は，次の算式による。

$K_v = 0.2V/\sqrt{L_1}$

$K_f = (A_d - A_w)/L_1 h_B$

A_d: 船首端から 0.2L_1 の箇所より前方にある暴露甲板の水平投影面積（m^2）で，船首端より前方の部分も含めたものとする。

A_w: 計画最大満載喫水線において船首端から 0.2L_1 の箇所より前方にある水線面の面積（m^2）

h_B: 船首端における計画最大満載喫水線から暴露甲板までの垂直距離（m）

(a) 係数K_vの値が 0.28 を超える場合

K_vの値及び船尾端から当該船体横断面までの距離（x）に応じ表 CS15.1.1-1.により定まる値。ただし，K_v及び x の値が表の中間になる場合は，一次補間により求めること。

(b) 係数K_vとK_fの値の和が 0.40 を超える場合

K_vとK_fの和及び x の値に応じ表 CS15.1.1-2.により定まる値。ただし，K_vとK_fの和及び x の値が表の中間の値になる場合は，一次補間により求めること。

(5) 特殊な船形若しくは構造の船舶又は特殊な積付けをする船舶等

規則 CS 編 15.2.1 の適用にあたり，B に代えて船の最広部における計画最大満載喫水線での船の幅（B_{WL}）とすることができる。（図 CS15.1.1-1.参照）

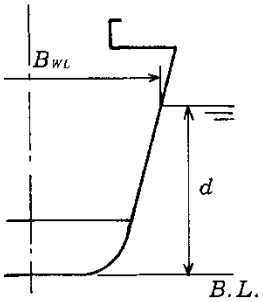
表 CS15.1.1-1.　　係数

K_v	x		
	0.65L_1	0.75L_1	1.00L_1
0.28	1.0	5/7	0.0
0.32 以上	1.0	0.8	0.0

表 CS15.1.1-2.　　係数

$K_v + K_f$	x		
	$0.65L_1$	$0.75L_1$	$1.00L_1$
0.40	1.0	5/7	0.0
0.50 以上	1.0	0.8	0.0

図 CS15.1.1-1.　　傾斜船型の船舶



CS15.2 曲げ強度

CS15.2.1 船の中央部の曲げ強度

規則 CS 編 15.2.1 の適用上，静水中縦曲げモーメントの計算は次によること。

(1) 静水中の縦曲げモーメントの計算を行う場合，その計算法は，必要な資料を提出のうえ，あらかじめ本会の承認を得る必要がある。

(2) 製造中の登録検査を受けようとする船舶については，実際の積付け計画における静水中の縦強度計算書及びその計算に必要な諸データを本会に提出する必要がある。

(3) 登録検査では，船舶の完成時に各種の使用状態における静水中の縦強度計算を行い，これらの計算に必要な諸データ及び計算結果を，**規則 CS 編 25.1.1** に定めるローディングマニュアルに記載する必要がある。

(4) 実際の積付計画（**規則 C 編 1 編附属書 3.8** の **An1.3.1-2.**に規定する中間状態を含む。）において部分積付のバラストタンクを有するバラスト状態にあっては，当該タンクを満載及び空とした状態を前**(2)**の縦強度計算書に追加すること。なお，出入港状態及び**規則 C 編 1 編附属書 3.8** の **An1.3.1-2.**に規定する中間状態において複数のタンクを同時に部分積付状態とする場合にあっては，これらのタンクをそれぞれに満載及び空とする全ての組み合わせを縦強度計算書に追加すること。

(5) 貨物積載状態にあっては，前**(4)**の要件は船首尾端バラストタンクのみに適用することとして差し支えない。

(6) 前**(4)**の規定の適用において，**規則 B 編 1.3.1(13)(b)**に定義する鉱石運搬船の船側バラストタンクについては，部分積付状態に対する検討は次によることができる。

(a) 左右 1 組又は 2 組の部分積付状態とする船側バラストタンクを満載又は空の状態とすることにより，次に掲げるいずれかのトリム制限を超える場合，縦強度検討においてこれらのタンクについて想定すべき最高及び最低漲水レベルは，次に掲げるいずれのトリム制限も超えない最大及び最低の漲水レベルとして差し支えない。

i) 船尾トリムは，船の長さ（L_1）の 3%を超えないものであること。

ii) 船首トリムは，船の長さ（L_1）の 1.5%を超えないものであること。

iii) プロペラ没水率（I/D）が 25%未満とならないトリムであること。この時，I 及び D はそれぞれプロペラ軸中心から水面までの距離及びプロペラ直径とする。（**図 CS15.2.1-1.**参照）

(b) 2 組以上の船側バラストタンクを同時に部分積付状態とする場合，前**(a)**の適用においては，いずれか 1 組の船側バラストタンクの最高及び最低漲水レベルをトリム制限により決定する場合，それ以外のタンクについては満載及び空の状態とすること。

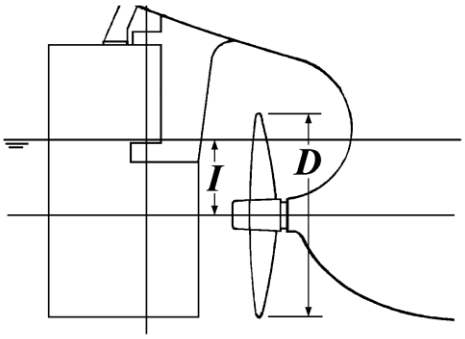
(c) 前**(a)**の適用において満載及び空の状態以外の船側バラストタンクの最高及び最低漲水レベルを設定する場合，これらの最高及び最低漲水レベルを**規則 CS 編 25.1.2** に定めるローディングマニュアルに記載すること。

(7) シーケンシャル法によるバラスト交換を行う場合，バラスト交換の過程における一時的な部分積付状態について

は，前**(4)**から**(6)**の規定を適用する必要は無い。ただし，バラスト交換の過程における一時的な部分積付状態における縦曲げモーメント及びせん断力の計算結果をローディングマニュアル又はバラスト水管理計画書のいずれかに記載すること。

(8) 前**(4)**から**(6)**の規定の適用にあたっては，**規則 C 編 1 編附属書 4.3** を参照すること。

図 CS15.2.1-1. プロペラ没水率



CS15.2.3 船体横断面の断面係数の算定

-1. 船体横断面係数の計算の単位

断面係数 Z（cm^3）の有効数字は 5 桁とする。

-2. 縦強度算入部材

縦強度算入部材の算入の割合は次による。

(1) 断切板は，そのすみ肉溶接が**規則 C 編 1 編 12.2.1.3-2.**による場合は 100%算入する。

(2) 二重張りはその断面積を新造の場合 100%，改造の場合 90%を算入する。

(3) 船側縦通桁は肋骨の切欠き部分を控除する。

(4) スカラップは，次の条件を満足する場合には，断面積から控除する必要はない。（**図 CS15.2.3-1.**参照）

(a) d_Sが$\frac{d}{4}$以下で，かつ，$7t$ 以下の場合（ただし，最大 75 mm）

(b) S が $5b$ 以上で，かつ$10d_S$以上の場合

(5) 2 列又は 3 列の倉口を有する船舶の倉口間縦通甲板の断面積の算入率は**表 CS15.2.3-1.**のとおりとする。ξ又は l/L が表の中間にあるときは補間法により定めるものとする。

$$\xi = \frac{ab^3}{lI_C}\left\{\frac{1+2\mu}{6(2+\mu)} \times 10^4 + 2.6\frac{I_C}{a_C b^2}\right\}$$

I_C：倉口端縁材を含めた倉口間甲板の断面二次モーメント（cm^4）

a_C：倉口間甲板のせん断有効断面積（cm^2）

a ：倉口間縦通甲板の断面積（片舷）（cm^2）

l ：倉口の長さ（m）

μ 及び b： **図 CS15.2.3-2.**による（m）

(6) 甲板に設ける小開口の配置等の関係から縦通部材を連続させられない場合でも，隣接する部材で断面積を補えば連続していない縦通部材を算入して差し支えない。

(7) 自動車運搬船の車両甲板のうち，重ね継手で断続溶接により接合されているものは，算入しない。

-3. 強力甲板における開口の取扱い

強力甲板の倉口側線外における開口の取扱いは次による。

(1) 開口の形状及び大きさが，**表 CS15.2.3-3.**を満足しない場合は，リング，厚板等による補強を行う（**図 CS15.2.3-3.**及び**図 CS15.2.3-4.**参照）。

(2) 開口の心距等 e が**図 CS15.2.3-5.**を満足しない場合は前**(1)**による補強を行う。

図 CS15.2.3-1. スカラップの S, b, d_S

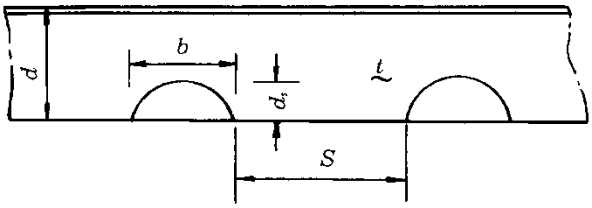


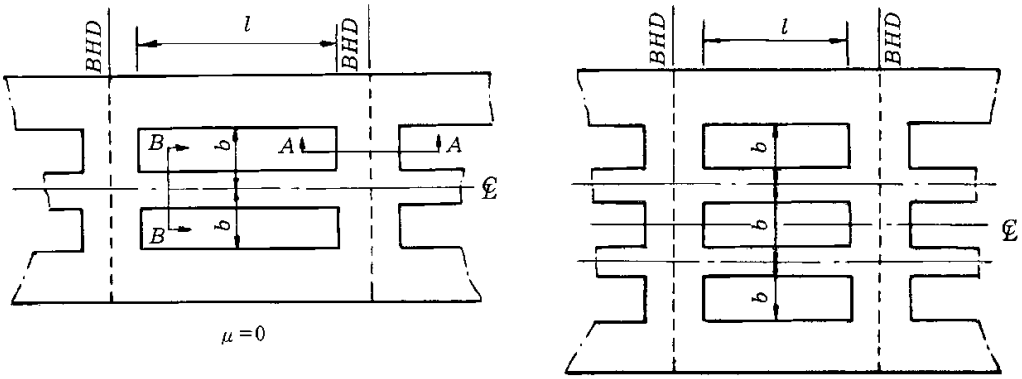
表 CS15.2.3-1. 断面積の算入率

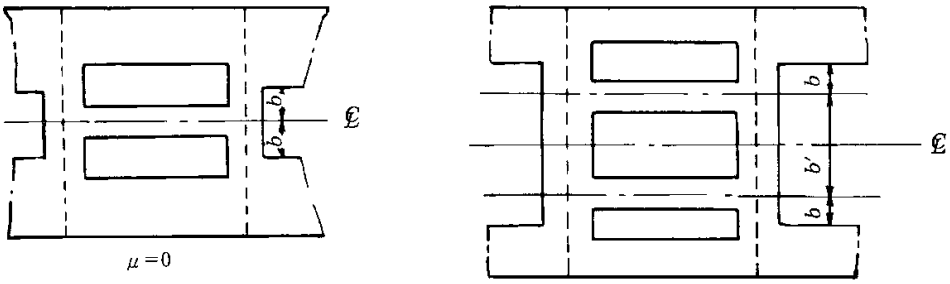
	倉口数 2			倉口数 3 以上		
ξ	l/L					
	0.10	0.20	0.30	0.10	0.15	0.20
0	0.96	0.85	0.70	0.96	0.91	0.85
0.5	0.65	0.57	0.48	0.89	0.80	0.69
1.0	0.48	0.43	0.36	0.83	0.73	0.62
2.0	0.32	0.29	0.25	0.73	0.63	0.53
3.0	0.24	0.22	0.18	0.65	0.57	0.47

表 CS15.2.3-3.

	楕円孔	円孔
タンカー	$\frac{a}{b} \leq \frac{1}{2}, a \leq 0.06B$ （最大 900 mm）	$a \leq 0.03B$ （最大 450 mm）
貨物船	$\frac{a}{b} \leq \frac{1}{2}, a \leq 0.03(B - b_H)$ （最大 450 mm）	$a \leq 0.015(B - b_H)$ （最大 200 mm）

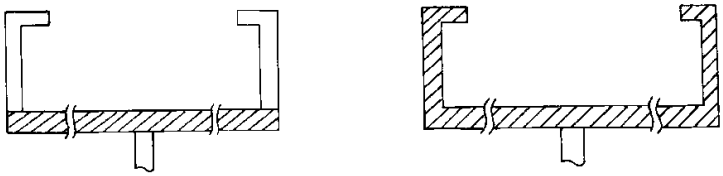
図 CS15.2.3-2.　　l, b 及び μ





2列倉口　　3列倉口

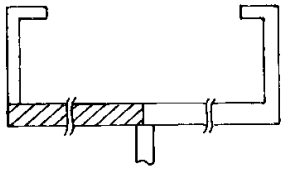
$A-A$断面



$Bhd.PL$　　$Bhd.PL$

a_c（斜線部分の断面積）　　I_c（斜線部の断面2次モーメント）

$B-B$断　面



a（斜線部分の断面積）

図 CS15.2.3-3.　　楕円孔と円孔が同一断面上にある場合

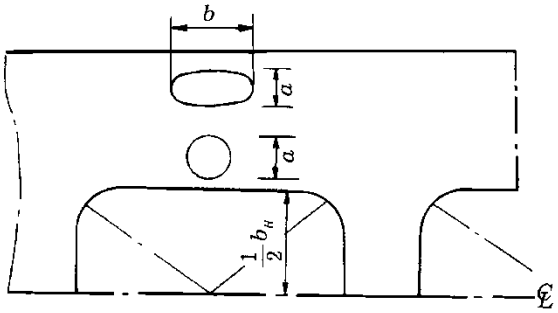


図 CS15.2.3-4.　　リングによる補強

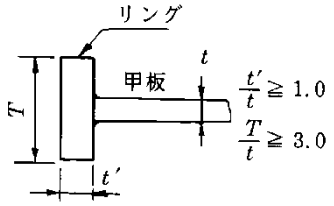
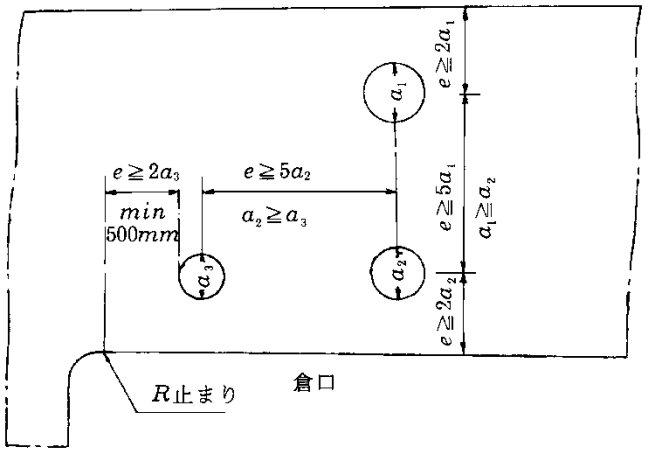


図 CS15.2.3-5.　　開口の心距離等



CS16　平板竜骨及び外板

CS16.3 船の中央部の外板

CS16.3.3　舷側厚板の厚さ

舷側厚板についての注意事項

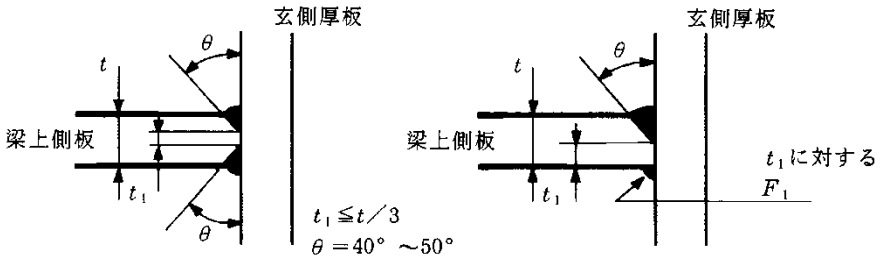
(1) 舷側厚板の上縁は適当に面とりを行う。

(2) 舷側厚板とブルワークとは 0.6*L*間は溶接することはできない。また舷側厚板の上縁には，船首尾部を除きアイプレート等の艤装金物等を溶接することはできない。

(3) 丸型ガンネル部の曲げ加工された箇所の外面に，艤装金物，ガッタバー端部等を溶接するときは特別の考慮を払う必要がある。

(4) 強力甲板の舷側厚板と梁上側板の *T* 継手溶接構造は，少なくとも中央部 0.6*L* 間は次を標準とする。ただし，梁上側板の厚さが 13*mm* 未満の場合は，開先をとらず F_1 のすみ肉溶接として差し支えない。（図 CS16.3.3-1.参照）

図 CS16.3.3-1.　　舷側厚板と梁上側板の *T* 継手溶接構造



CS16.4 前後部の外板

CS16.4.1　前後部の外板

-1. 船首尾端からそれぞれ 0.3 *L* 以内の曲面部の外板の厚さは，肋骨間の垂直又は水平距離 *a* の 1.1 倍を *S* として計算することができる。（図 CS16.4.1-1.参照）

-2. 外板の板厚のテーパは図 CS16.4.1-2.のとおりとする。各条板の厚さは，板の長さのほぼ中央で図 CS16.4.1-2.による厚さ以上とする。

図 CS16.4.1-1.　　船首尾部の *S* と *a* の関係

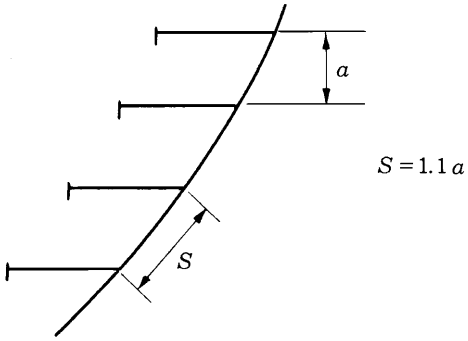
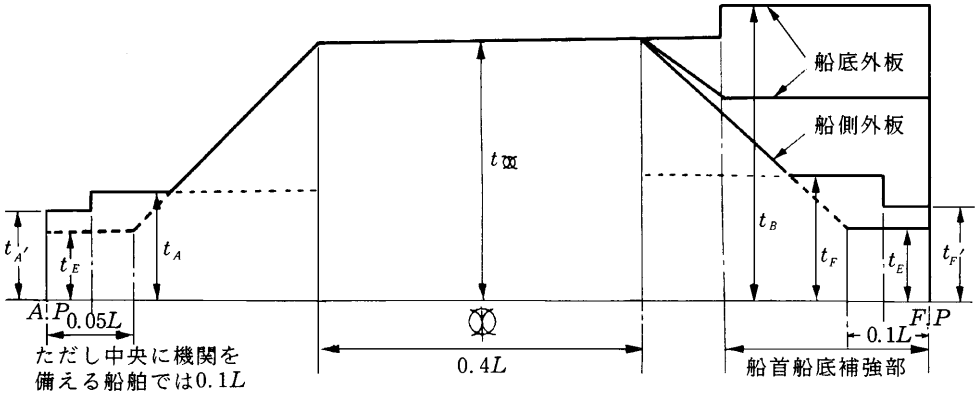


図 CS16.4.1-2.　　外板の板厚のテーパ



（備考）

$t_{\boxtimes}$：中央部の外板の規定の厚さ（*mm*）（縦強度上，厚さを規定の厚さ以上とする場合は，実際の厚さとする。）

t_E：船首尾部外板の規定の厚さ

$$(5.6 + 0.044\,L) \quad (mm)$$

$t_F(t_F')$：船首部 0.3 *L* 間の外板の規定の厚さ

$$\left(1.34S\sqrt{L} + t_C\right) \quad (mm)$$

$t_A(t_A')$：船尾部 0.3 *L* 間の外板の規定の厚さ

$$\left(1.20S\sqrt{L} + t_C\right) \quad (mm)$$

t_B：船首船底補強部の外板の規定の厚さ（*mm*）

CS16.4.4　船首船底部の外板

$V/\sqrt{L}$が 1.4 以上かつC_bが 0.7 以下の船舶では，**CS6.9.2** に規定する船首船底補強部の外板の厚さは，**CS6.9.1-2.(2)(a)**の *P* を用い**規則 CS 編 16.4.4** の規定を準用して定めること。

CS16.5 船楼側部の外板

CS16.5.3　船楼端部の補強

船楼端部の構造は**図 CS16.5.3-1.**及び**図 CS16.5.3-2.**による。

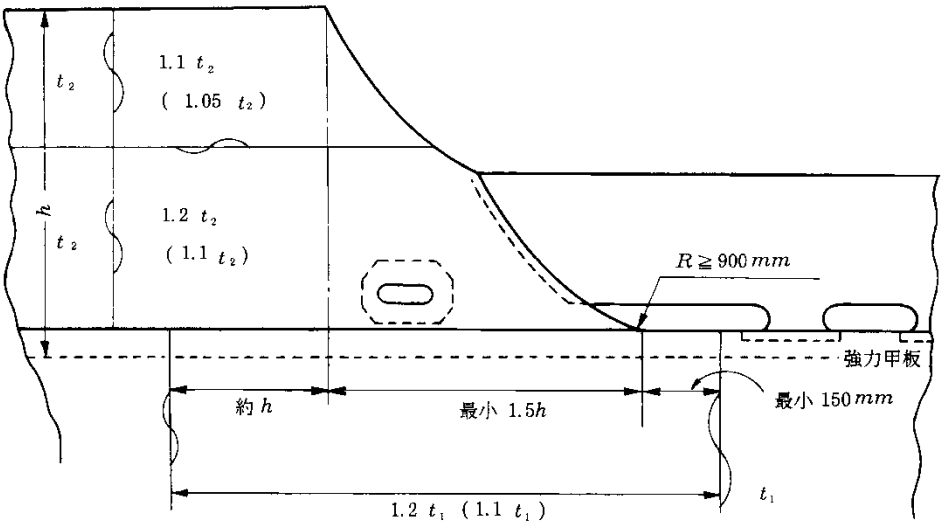
(1) 船楼側部の外板は船楼端部を超えて十分延長し，端部では十分な丸みを付ける。（$R \geq 900mm$）

(2) 強力甲板の舷側厚板の突合せ継手は *R* の端の箇所から 150*mm* 以上離す。

(3) 外板の増厚は 0.4*L* 内では**図 CS16.5.3-1.**及び**図 CS16.5.3-2.**のとおりとし（伸縮継手を設けない場合の増厚は伸縮継手を設ける場合に同じ。），船首尾部 0.2*L* では 0，中間の位置では補間法により求めた割合で増厚する。

(4) セットイン船楼の場合は，外板を増厚する必要はない。

図 CS16.5.3-1.　　船楼端部の構造（伸縮継手を設ける場合）



（備考）

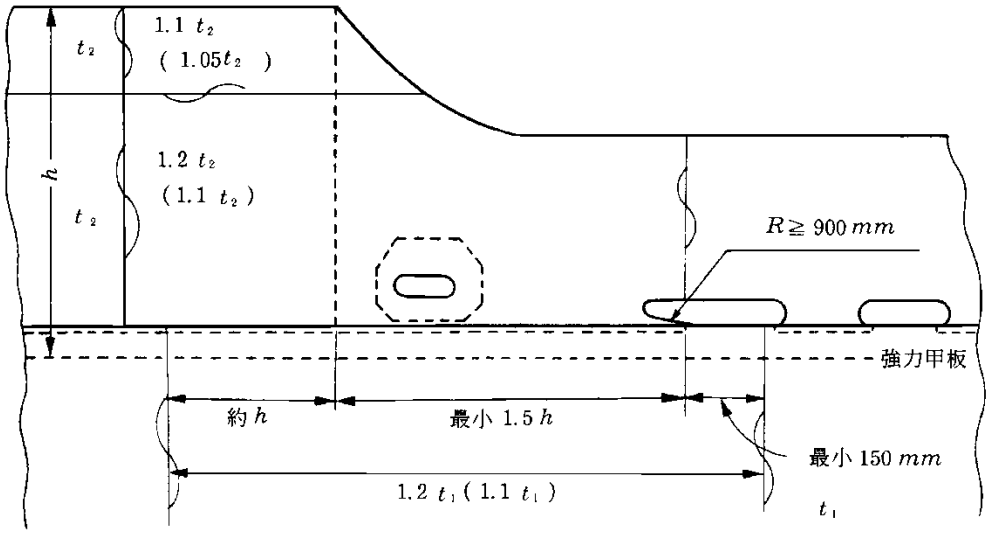
1.t_1 は,舷側厚板の厚さ

2.t_2 は,船楼側部の外板の厚さ

3.( )のないものは,船楼甲板を強力甲板とする場合

4.( )は,船楼甲板を強力甲板としない場合の板厚

図 CS16.5.3-2.　　船楼端部の構造（伸縮継手を設けない場合）



（備考）

記号については**図 CS16.5.3-1.**の備考を参照

CS16.6 外板の局部補強

CS16.6.1 開口

開口部の補強

(1) 300 *mm* を超える外板の開口には，二重張り，又は厚板等で補強を行う。

(2) 開口の補強は，船首尾部では参酌することができる。

(3) 開口部のコーナ部の *R* の大きさは最小 100*mm* 程度とする。

CS16.6.2 リセス

開口部の補強については **CS16.6.1** による。

CS17　甲板

CS17.1 甲板荷重 *h* の値

CS17.1.1　*h* の値

規則 CS 編 17.1.1-1.の規定による甲板荷重 *h*（kN/m^2）を記載した適当な書類（ローディングマニュアルを備える船舶では，ローディングマニュアル）を船長の手引とするため船舶に備えること。

CS17.2 一般

CS17.2.1　鋼甲板

-1. 鋼甲板を張詰めない甲板

(1) 梁上側板

鋼甲板を張詰めない甲板には，適当な幅を有し，かつ，規則 CS 編 17.4 の規定を準用して算定されるその箇所の鋼甲板の厚さ以上の梁上側板を取付け，有効甲板では外板と有効に固着させなければならない。

(2) 梁上帯板

甲板口の側部，梁柱の位置，甲板下縦桁の上部及び甲板室縁材の下部には，適当な幅を有し，かつ，規則 CS 編 17.4 の規定を準用して算定されるその箇所の鋼甲板の厚さ以上の梁上帯板を設けなければならない。

(3) 横置隔壁の箇所及び甲板口の端部

横置隔壁の箇所及び甲板口の端部では適当に鋼板を張らなければならない。

-2. 木甲板

(1) 木甲板の材料

(a) 木甲板には，十分乾燥され，腐朽，白太，割れ目及び有害な節のない良質の木材を用いなければならない。

(b) 堅材とは，チーク又はこれに類似の木材をいい，柔材とは，杉又はこれに類似の木材をいう。

(2) 木甲板の寸法

木甲板は，その厚さを柔材では 63*mm* 以上，堅材では 50*mm* 以上とし，有効に配置及び固着されなければならない。ただし，もっぱら居住設備及び航海業務に充当する箇所では適当に参酌して差し支えない。

CS17.2.2　甲板の水密

-1. 舵頭材が満載喫水線上 1.5*m* より下方にある甲板を貫通する部分では，その水密性に特に注意する必要がある。

-2. 規則 CS 編 17.2.2-2.の適用上，水密とすることが要求される甲板については次の**(1)**及び**(2)**によること。

(1) 甲板構造は，規則 CS 編 4 章の適用における最終平衡状態又は浸水の中間段階において規定される最も厳しい水頭に対して，規則 CS 編 13 章の関連規定を満足すること。この場合，当該甲板は隔壁階段部を構成する甲板とみなす。

(2) 水密甲板を貫通するトランク等を設ける場合，当該トランクは，隔壁甲板までの高さに相当する水頭及び規則 CS 編 4 章の適用における最終平衡状態又は浸水の中間段階において想定される最も厳しい水頭に耐え得るものとすること。

CS17.2.4　甲板口の補強等

-1. 倉口等の開口の四隅には，十分な丸みを付けるとともに，適当な面取りを行い，かつ，必要に応じ該部の鋼甲板を厚板とするか二重張りを設ける。

(1) 厚板又は二重張りを設ける範囲

強力甲板:0.75*L*[illegible]内

有効第二甲板:0.6*L*[illegible]

第三甲板以下:原則として二重張りは不要

船楼及び長い甲板室:強力甲板直上の甲板には，0.6*L*[illegible]内は二重張りを設ける。

(2) 厚板又は二重張りは，開口の位置により適当に参酌できる。（図 CS17.2.4-1.参照）

(3) 二重張り板又は厚板の大きさ及び厚さは，開口部の応力集中を考慮して決定されなければならない。

(4) 四すみの *R* の最小値は，次のとおりとする。

強力甲板 0.5*L*𝕏内:250*mm*

その他の箇所:200*mm*

開口が小さい場合は，四すみの *R* は適当に減じて差し支えない。階段等の小開口の四すみの *R* は，強力甲板の倉口側線外では 150*mm*，その他の箇所では 75*mm* 程度でよい。

(5) *R* が 600*mm* 以上の場合又は開口すみ部の形状を放物線又はそれと類似の形状とした場合は，二重張り又は厚板は不要である。例えば**図 CS17.2.4-2.**のような形状とすることを推奨する。

(6) 強力甲板の開口コーナ部には，溶接継手を設けない。（*R* 止りより十分に継手を離す。）（**図 CS17.2.4-3.**参照）

-2. **規則 CS 編 17.2.4-2.**にいう斜板や防護材等の付属品を設ける場合には，例えば**図 CS17.2.4-4.**及び**図 CS17.2.4-5.**のような方法により付属品を取り付けること。

図 CS17.2.4-1.

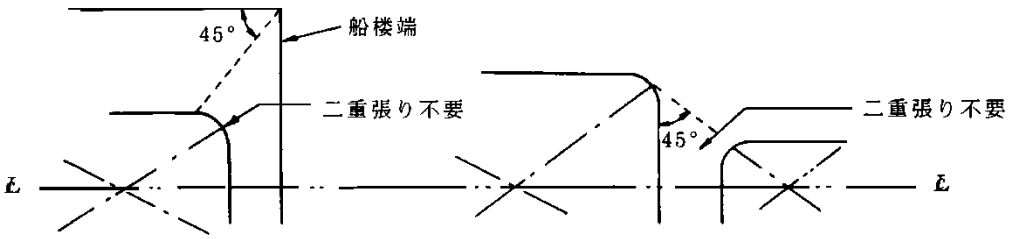


図 CS17.2.4-2.

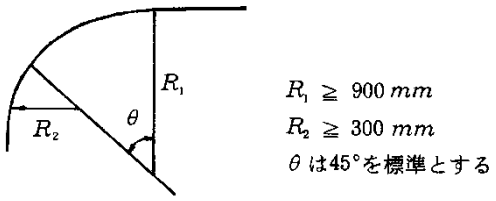


図 CS17.2.4-3.

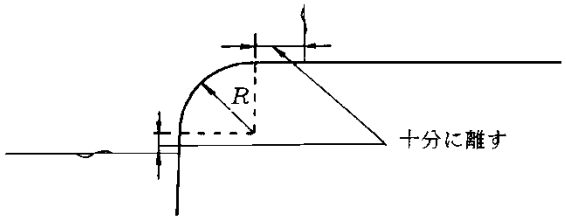
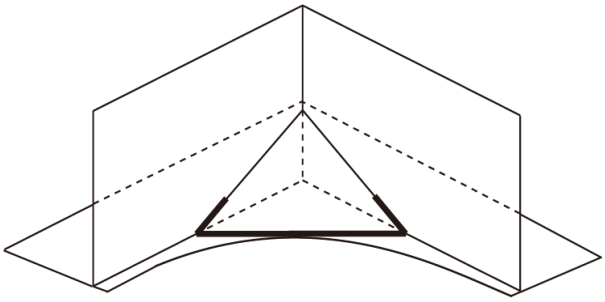


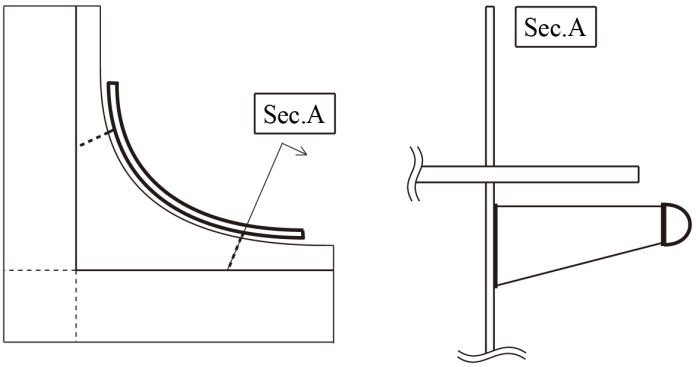
図 CS17.2.4-4. 斜板の取り付け方法の例



（備考）

斜板と強力甲板の取り合い部（太線部）を非溶接とする。

図 CS17.2.4-5.　　防護材の取り付け方法の例



（備考）

防護材（半丸鋼）を倉口側部縦桁及び倉口端横桁に取り付ける。

CS17.2.5　丸形ガンネル

丸形ガンネルに *D* 級鋼又は *E* 級鋼を使用する場合の曲げ内半径は，ガンネル・プレートの板厚の 20 倍以上とする。ただし，次のいずれかの条件を満たす場合には 15 倍まで減じてよい。

(1) 曲げ加工される舷側厚板の板幅を**規則 C 編 1 編 3.2.2.1-4.**に規定する鋼板一条の板幅に 500 *mm* を加えたもの以上とする場合

(2) 曲げ加工の方法について本会の承認を得た場合

CS17.3 強力甲板の有効断面積

CS17.3.2　強力甲板の有効断面積

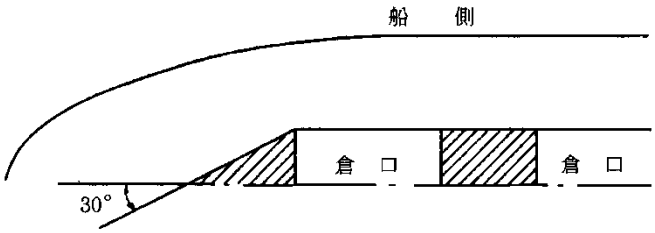
-1. 強力甲板の実際の断面積の計算に算入する部材

鋼甲板のほか舷縁山形鋼，縦通梁等，鋼甲板付きの部材のうち縦強度に算入した部材とする。なお，斜線の範囲の部材は，算入しない。（**図 CS17.3.2-1.**参照）

-2. 丸形ガンネルの場合は，丸形ガンネルの鋼板がそのまま船側まで水平に延長されているものとして，断面積を計算する。

-3. **規則 CS 編 17.3.2-3.**の規定中，本会の承認を得た値とは，**規則 CS 編 15.2.1-1.**に規定する係数C_2を**規則 CS 編図 CS15.1** 中の点線の値を用いて同規則を準用して定まる値をいう。

図 CS17.3.2-1.



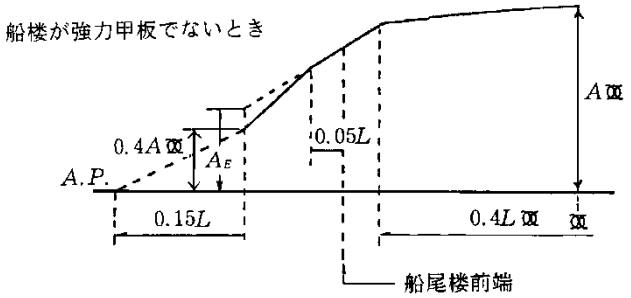
CS17.3.4　長い船尾楼内の強力甲板の有効断面積

長い船尾楼内の強力甲板の有効断面積は，**図 CS17.3.4-1.**に示す。

CS17.3.5　船楼甲板を強力甲板とする場合の船楼内の甲板

船楼甲板を強力甲板とする場合の船楼内の甲板の有効断面積は，**図 CS17.3.5-1.**に示す。

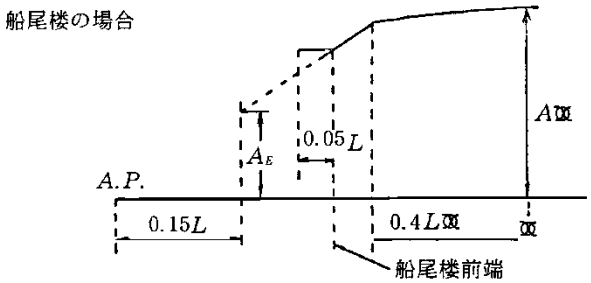
図 CS17.3.4-1.



A = L の中央における強力甲板の有効断面積

A_E = 中央部に機関を備える船では 0.4A
船尾に機関を備える船では 0.24

図 CS17.3.5-1.



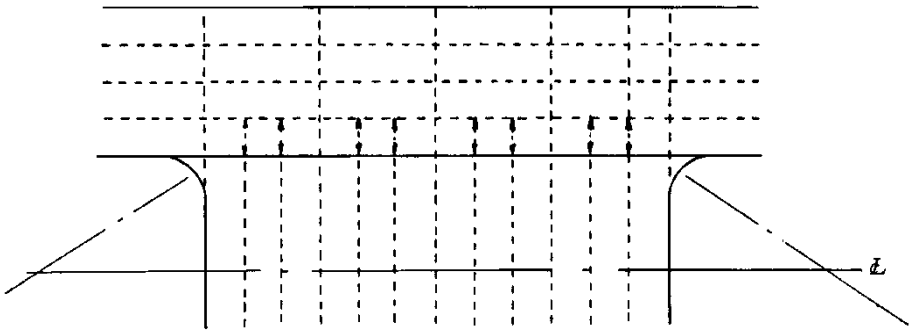
A, A_E, 図C 17.2.4-1.
による。

CS17.4 鋼甲板

CS17.4.1 鋼甲板の厚さ

甲板の座屈防止の観点から，甲板口側線内は横置梁構造とする事が望ましい。（**図 CS17.4.1-1.**参照）

図 CS17.4.1-1.



CS17.4.5 車輛甲板の板厚

車輛甲板の厚さは，次の**(1)**又は**(2)**の規定よる。ただし，暴露甲板については，規定の算式による値に 1 *mm* 加えた値とすること。

(1) パネル内の各車輪の接地面の中心間距離が 2*S*+*a* 以上の場合

$$C\sqrt{\frac{2S-b\prime}{2S+a}\cdot\frac{P}{9.81}}+1.5\ (mm)$$

C: 係数で，**表 CS17.4.5-1.**に示される値。

f_{DH}: **CS10.7.1-1.**による値。ただし，縦式の場合，0.79/K 未満としないこと。

S: 梁の心距（m）

P: 計画最大輪荷重（kN）。ただし，$b>S$ の場合，計画最大輪荷重の S/b 倍した値とする。なお，最大輪荷重が t の単位で与えられる場合には，その値に 9.81 を乗じたもの（kN）を P とする。

b': b と S のいずれか小さい方の値。

b: 梁に直角方向に測った車輪の接地長さ（m）。（**図 CS10.7.1-1.**参照）

a: 梁に平行に測った車輪の接地長さ（m）。（**図 CS10.7.1-1.**参照）

ただし，通常の空気入りのタイヤを有する車輌に対しては，a 及び b の値は**表 CS10.7.1-1.**の値を使用して差し支えない。

(2) パネル内の各車輪の接地面の中心間距離が $2S+a$ 未満の場合（**図 CS17.4.5-1.**参照）

$$C\sqrt{\frac{2S-b\prime}{2S+a+e}\cdot\frac{nP}{9.81}}+1.5\ (mm)$$

C, S, a, b' 及びP:**(1)**の規定による。

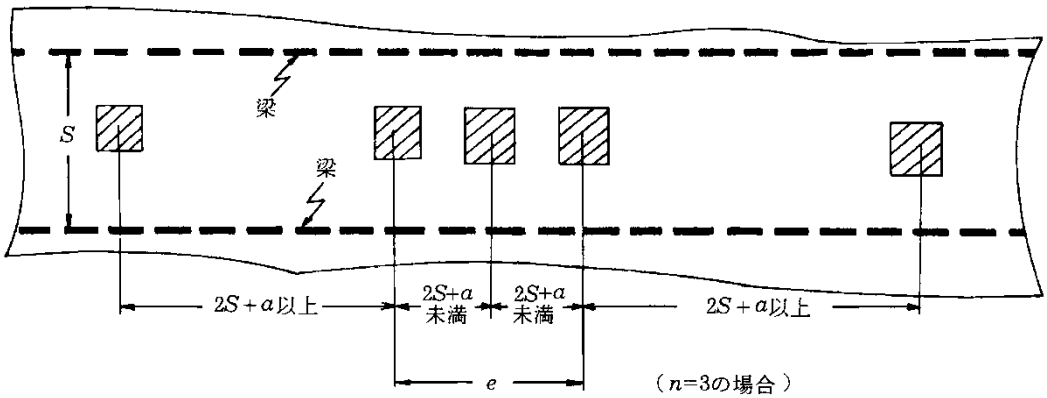
e: $2S+a$ 未満の心距の車輪がパネル内に並ぶ場合，それらの車輪の接地面の中心間距離の和（m）。（**図 CS17.4.5-1.**参照）

n: e の範囲に有る輪荷重の個数。

表 CS17.4.5-1. C の値

		荷役専用車輌	左記以外
船の中央部の強力甲板	縦式構造	$4.6\sqrt{K}$	$\dfrac{3.64\sqrt{K}}{\sqrt{1-0.64f_{DH}K}}$
	横式構造	$4.9\sqrt{K}$	$\dfrac{5.15\sqrt{K}}{\sqrt{1-0.41{f_{DH}}^2K^2}}$
上記以外		$4.6\sqrt{K}$	$5.2\sqrt{K}$

図 CS17.4.5-1. e の測り方



CS18　船楼及び甲板室

CS18.1 一般

CS18.1.1　適用等

規則 CS 編 18 章の適用上，乾舷甲板からの甲板位置の決定については，CS1.1.3-1.(2)(c)に準ずる。

CS18.3 船楼端隔壁に設ける出入口の閉鎖装置

CS18.3.1　出入口の閉鎖装置

重い予備品等を搬入搬出するのに出入口の敷居がじゃまになる場合は，本会の承認を得て次の条件のもとで用いるのであれば，取り外し式の敷居として差し支えない。

(1) 取り外し式の敷居は船舶の出港前に据え付けること。

(2) 取り外し式の敷居はガスケットを用い密に配置した貫通ボルトで締め付けること。

(3) 取り外し式の敷居を復旧した際には，射水試験により出入口の戸及び敷居の風雨密性を確認するものとし，敷居を取り外した日，復旧した日及び射水試験を実施した日を航海日誌に記録すること。

CS18.4 ばら積貨物船，鉱石運搬船及び兼用船等に対する追加要件

「本船の配置等により，本規定を適用し難い場合は本会の適当と認めるところによる。」とは，倉口蓋の開閉のため，船首楼後端壁を最前端貨物倉の前端隔壁直上又はそれよりも後方の位置に配置できない場合であって，満載喫水線上における船首材前面から船首楼後端壁までの水平長さが A 編 2.1.3 に規定する船の乾舷用長さ（L_f）の 7%以上である場合に限り，船首楼後端壁を最前端貨物倉の前端隔壁より前方に配置することができることをいう。

CS19　倉口，機関室口その他の甲板口

CS19.1 一般

CS19.1.2　暴露甲板の位置

-1. **規則 CS 編 19.1.2** の適用上，船楼，甲板室，昇降口及びその他類似の甲板構造の頂部の甲板は「船楼甲板」とみなす。

-2. **規則 CS 編 19.1.2** に規定する位置 I の定義における「低船尾楼甲板の暴露部」とは，乾舷甲板からの高さが **V2.2.1** に規定するh_s未満の船楼甲板の暴露部をいう。

-3. **規則 CS 編 19.1.2** に規定する位置 I の定義における「船楼甲板の暴露部」とは，乾舷甲板からの高さが **V2.2.1** に規定する $2h_s$未満の船楼甲板の暴露部をいう。

-4. **規則 CS 編 19.1.2** に規定する位置 II の定義における「乾舷甲板より標準船楼高さ 1 層分以上上方に位置する船楼甲板の暴露部」とは，乾舷甲板からの高さが **V2.2.1** に規定するh_s以上 $2h_s$未満の船楼甲板の暴露部をいう。

-5. **規則 CS 編 19.1.2** に規定する位置 II の定義における「乾舷甲板より標準船楼高さ 2 層分以上上方に位置する船楼甲板の暴露部」とは，乾舷甲板からの高さが **V2.2.1** に規定する $2h_s$以上 $3h_s$未満の船楼甲板の暴露部をいう。

CS19.2 倉口

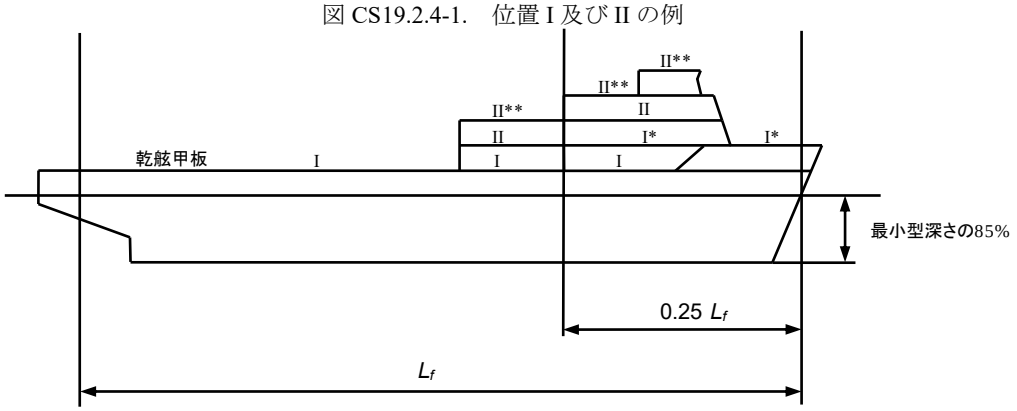
CS19.2.4　鋼製倉口蓋，倉口梁及び倉口縁材の設計荷重

-1. **規則 CS 編 19.2.4(1)**の規定により垂直波浪荷重 P_{HC} を算出する場合は以下による。

(1) 位置 I 及び II は，**図 CS19.2.4-1.**及び**-2.**によって差し支えない。

(2) 乾舷を増した船舶の場合，実際の乾舷甲板に設ける倉口蓋に働く設計荷重は，船楼甲板で算出される値として差し支えない。この場合，実際の乾舷甲板よりも 1 層分の標準船楼高さ（1966 年国際満載喫水線条約第 33 規則に定めるもの）以上下方にある仮想した乾舷甲板（以下，「仮想乾舷甲板」という）は，当該仮想乾舷甲板をもとに計算した形状乾舷の値が，指定された満載喫水線から当該仮想乾舷甲板までの垂直距離以下となるように設定しなければならない。

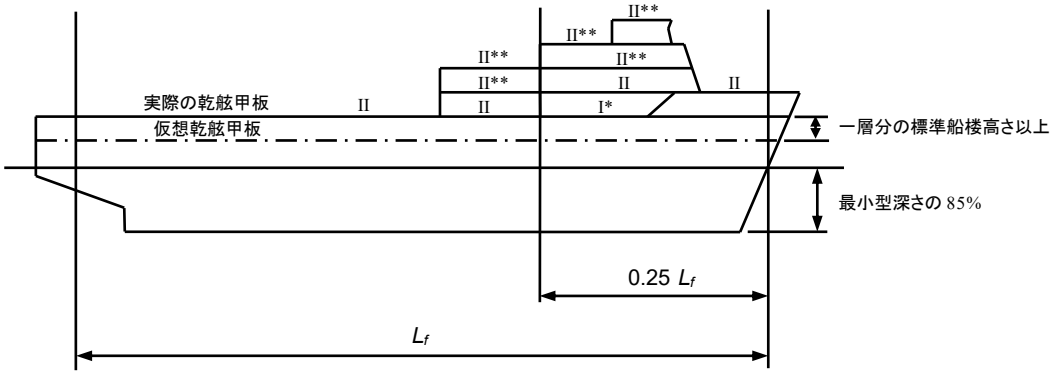
図 CS19.2.4-1.　位置 I 及び II の例



*　乾舷甲板より 1 層分の標準船楼高さ以上上方に位置する船楼甲板暴露部

**　乾舷用の船の長さ L_fが 100m 以上の船舶であって，最下方にある位置 II の甲板より 1 層分の標準船楼高さ以上上方に位置する船楼甲板暴露部

図 CS19.2.4-2.　乾舷を増した船舶の位置 I 及び II の例

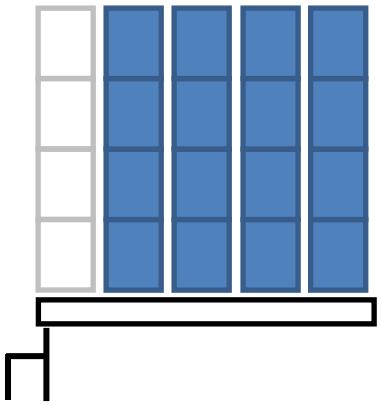
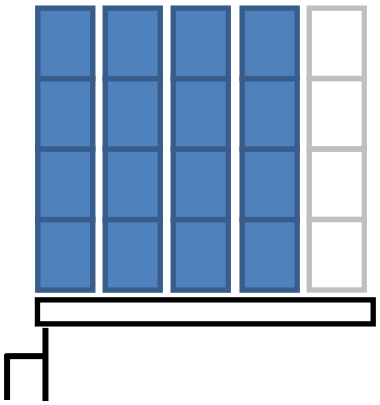
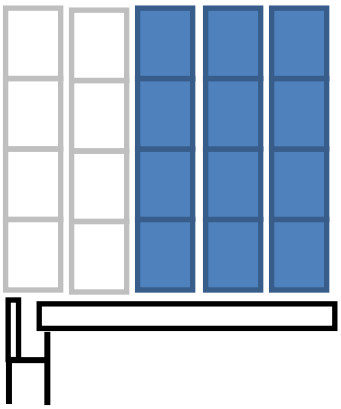
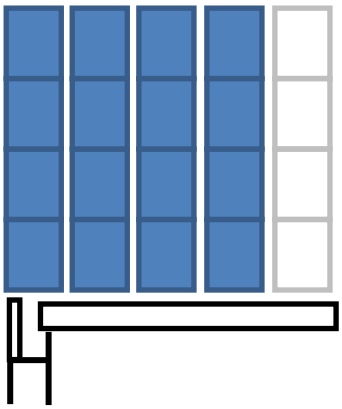
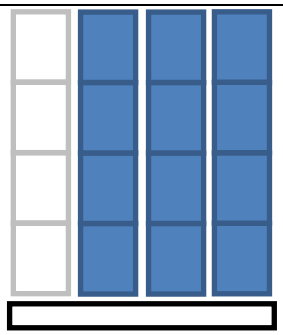
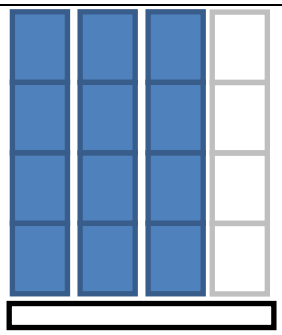


*　乾舷甲板より 1 層分の標準船楼高さ以上上方に位置する船楼甲板暴露部

**　乾舷用の船の長さ L_1 が 100*m* 以上の船舶であって，最下方にある位置 II の甲板より 1 層分の標準船楼高さ以上上方に位置する船楼甲板暴露部

-2.　**規則 CS 編 19.2.4(4)(a)**及び**(c)**の規定を適用して，**図 CS19.2.4-3.**に示す部分積付状態における倉口蓋上のコンテナによる荷重を考慮すること。なお，**図 CS19.2.4-3.**に示す以外の部分積付状態については，本会が適当と認める場合，別途検討すること。

図 CS19.2.4-3.　倉口蓋上のコンテナの部分積付状態

横傾斜する方向	←	→
縦通倉口縁材により支持される倉口蓋において，コンテナスタックが倉口蓋のみで支持される場合の部分積付状態		
縦通倉口縁材により支持される倉口蓋において，コンテナスタックが一部倉口蓋及び支柱により支持される場合の部分積付状態		
縦通倉口縁材により支持されない中央に位置する倉口蓋上の部分積付状態		

-3.　**規則 CS 編 19.2.10-2.**に規定する倉口蓋に発生する垂直方向の力が支配的となる部分積付状態にあっては，**図 CS19.2.4-3.**に示す限りではない。

-4.　倉口蓋上に多様な積付方法（例えば，2 つの 20*feet* コンテナの上に 40*feet* コンテナを積載する方法）でコンテナ積載が計画される場合，倉口蓋の前後端部に作用する集中荷重は 40*feet* コンテナを積載する場合による値を，倉口蓋の中央に作用する集中荷重は 20*feet* コンテナを積載する場合による値を超えないこと。

CS19.2.10 閉鎖装置

規則 CS 編 19.2.10-2.にいう「本会が適当と認める場合」とは，以下による。

(1)　横方向に設けられた倉口蓋ガイドの有効高さ h_E（*mm*）が，次の算式により定まる値以上である場合をいう。（**図 CS19.2.10-1.**参照）

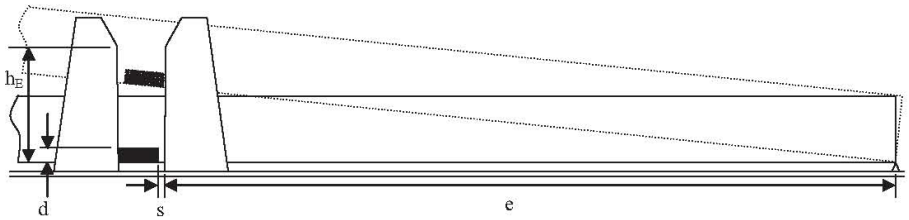
$h_E = 1.75\sqrt{2se + d^2} - 0.75d$　ただし，いかなる場合も倉口蓋側板の高さに 150*mm* を加えた値以上とする。

e：倉口蓋ガイドの内端から倉口蓋側板までの距離の最大値（*mm*）

s：倉口蓋ガイドの隙間（*mm*）。ただし，$10 \leq s \leq 40$（*mm*）とする。

d：倉口蓋支持部材からガイドストッパー上端までの距離（*mm*）

図 CS19.2.10-1.　　倉口蓋ガイドの有効高さ



CS19.2.12 コンテナ運搬船の倉口蓋

-1. **規則 CS 編 19.2.12** の規定を適用する倉口蓋を設備する場所における倉口縁材の甲板上面上の高さは，600*mm* 以上とすること。

-2. **規則 CS 編 19.2.12-1.**の規定中，本会の適当と認めるところとは，次の**(1)**から**(4)**による。

(1) 当該倉口蓋を設ける甲板の位置は，乾舷甲板又は仮想した乾舷甲板（以下，「仮想乾舷甲板」という）より標準船楼高さ（1966 年国際満載喫水線条約第 33 規則に定めるもの）の 2 層分（倉口の一部でも船首から 0.25L_fの位置より前方にある場合は 3 層分）以上上方になければならない。なお，仮想乾舷甲板は，当該仮想乾舷甲板をもとに計算した形状乾舷の値が，指定された満載喫水線から当該仮想乾舷甲板までの垂直距離以下となるように設定しなければならない。

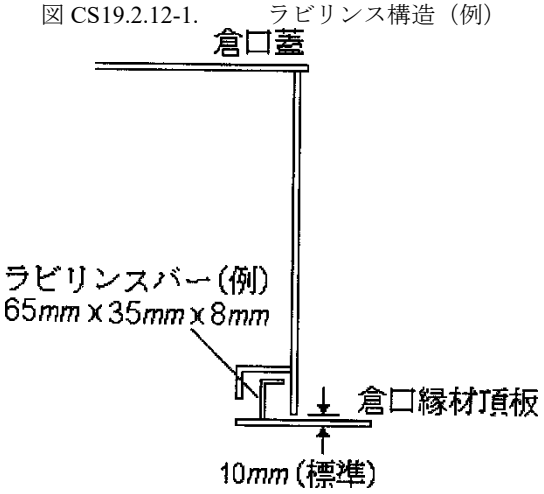
(2) **規則 CS 編 4 章**及び**規則 U 編**の適用において，倉口蓋相互間の間隙は保護されない開口と見做される。間隙は，倉内への海水の打込み量とビルジ管装置の能力を考慮の上，**規則 R 編**の規定により要求される固定式ガス消火装置の有効性が損なわれないようにできる限り小さくしなければならず，いかなる場合も 50*mm* を超えてはならない。

(3) 間隙から倉内への海水打ち込み量を最小限に抑えるために，ラビリンス，ガッタバー又は同等物を倉口蓋の各パネルの縁に取り付けること。ラビリンス等の倉口縁材頂板からの高さ及びガッタバー等の倉口蓋頂板からの高さはそれぞれ 65*mm* 以上とし，倉口蓋と倉口縁材頂板との間隙は 10*mm* 以下を標準とする。（**図 CS19.2.12-1.**参照）

(4) 当該倉口蓋が設置される貨物倉には，ビルジ警報装置を設けなければならない。

-3. **規則 CS 編 19.2.12-2.**の適用上，MSC/Circ.1087 の関連規定によって差し支えない。

図 CS19.2.12-1.　　ラビリンス構造（例）



CS19.2.13 暴露甲板前方部分に設置される小倉口の追加要件

-1. 一般

(1) **規則 CS 編 19.2.13** の適用を受ける小倉口の倉口縁材及び倉口蓋の強度並びに締付装置は本条の規定によること。

(2) 本条の規定は，甲板下部の区画に通じるように設計され，風雨密又は水密で閉鎖する小倉口に適用する。また，本条の規定は，開口の大きさが通常 2.5m^2 以下であることを前提としている。

(3) 前**(1)**にかかわらず，非常時の脱出に供されるよう設計される小倉口については，**-3.(1)(a)**，**(b)**，**-4.(3)**及び**-5.**の規定を適用することを要しない。

(4) 非常時の脱出に供されるよう設計される小倉口の締付装置は，ハッチの両側から操作可能で，かつ，迅速に開閉可能なもの（例えば，単一の動作で締付装置の開閉を行うことができるハンドルを備えたもの）とすること。

(5) コンテナ運搬船の貨物倉に通じる小倉口にあっては，次の**(a)**から**(c)**の要件を満たすことを条件に，**-2.**に規定する要件を除き，本条の要件を参酌することができる。なお，このような小倉口に設備する倉口蓋は，実際に風雨密であるかないかにかかわらず，非風雨密と見做す。

(a) 非風雨密の倉口を設ける甲板の位置は，乾舷甲板又は仮想した乾舷甲板（以下，「仮想乾舷甲板」という）より標準船楼高さ（1966 年国際満載喫水線条約第 33 規則に定めるもの）の 2 層分（倉口の一部でも船首から $0.25L_f$ の位置より前方にある場合は 3 層分）以上上方にすること。なお，仮想乾舷甲板は，当該仮想乾舷甲板をもとに計算した形状乾舷の値が，指定された満載喫水線から当該仮想乾舷甲板までの垂直距離以下となるように設定すること。

(b) 倉口縁材の甲板上面上の高さは，600 *mm* 以上とすること。

(c) 非風雨密の倉口蓋が設置される貨物倉には，ビルジ警報装置を設けること。

-2. 強度

(1) 方形の倉口蓋に対する板厚，防撓材配置及び寸法は，**表 CS19.2.13-1.**及び**図 CS19.2.13-1.**によること。防撓材を設ける場合のその位置は，**-4.(1)**で要求する金属同士の接触点の位置と一致させること。一次防撓材は，連続させ，すべての防撓材は，内部端防撓材に溶接すること。（**図 CS19.2.13-2.**参照）

(2) 方形の倉口の縁材の上縁部は，上縁から 170*mm* ないし 190*mm* の間で適当な型鋼で水平に補強すること。

(3) 円形又は同様の形状の倉口蓋に対する板厚及び補強は，本会の適当と認めるところによる。

(4) 鋼以外の材料で作られた倉口蓋の寸法は，鋼で作られた倉口蓋と同等な強度を備えること。

-3. 主締付装置

(1) この規定の適用を受ける暴露甲板に位置する倉口には，**(a)**から**(c)**に示す方法を用いた機構により倉口蓋を適切な位置に締め付け，風雨密にできる主締付装置を設けること。

(a) フォーク（止め金）を締めつけるちょうナット

(b) クイック　アクティング　クリート

(c) セントラル　ロッキング　ディバイス

(2) くさび座とクリップハンドルによる締付は，認められない。

-4. 主締付装置の要件

(1) 倉口蓋には，弾性材料のガスケットを設けること。このガスケットは，設計圧縮力で金属同士の接触（**図 CS19.2.13-2.**項目 9 参照）となるように設計し，締付装置が緩むか又は外れる原因となり得る青波によるガスケットの過度な圧縮を防ぐよう設計すること。金属同士の接触が，**図 CS19.2.13-1.**に示すように各締付装置の近くに配置され，圧縮力に耐え得る十分なものであること。

(2) 主締付装置は，設計された圧縮力がいかなる道具も使わずに 1 人の力で得られるように設計及び製造されること。

(3) ちょうナットを用いる主締付方法では，フォーク（止め金）は，堅固な設計とすること。フォークは，上方に曲げるか自由端の表面を盛り上げるか又は同様な方法で使用中にちょうナットが外れる危険を最小にするよう設計すること。防撓されない鋼製フォークの板厚は，16 *mm* 以上とする。配置の例を**図 CS19.2.13-2.**に示す。

(4) 最前部貨物倉の前方の暴露甲板に位置する倉口蓋では，ヒンジは，青波の働く向きが蓋を閉鎖させるよう設けること。このことは，ヒンジが通常前端部に位置することを意味する。

(5) 最前端貨物倉とその直後の貨物倉の間のような貨物倉口の間に位置する倉口では，ヒンジは，横方向及び船首から 45 度の方向の青波から保護されるよう前端部又は外側端部に設けること。

-5. 補助締付装置

当該倉口には，主締付装置が緩むか又は外れた場合でも，倉口蓋が適切な位置を保つことができるように，例えば，スライディングボルト，掛金又はゆるく取りつけたバッキングバーの方法による独立した補助締付装置を設けること。補助締付装置は，倉口蓋のヒンジの反対側に設けること。

表 CS19.2.13-1.　　前方甲板の小倉口蓋に対する寸法

呼び寸法	蓋板厚（*mm*）	一次防撓材	二次防撓材
（*mm* × *mm*）		フラットバー（*mm* × *mm*）；数量	
630 × 630	8	-	-
630 × 830	8	100 × 8 ; 1	-
830 × 630	8	100 × 8 ; 1	-
830 × 830	8	100 × 10 ; 1	-
1030 × 1030	8	120 × 12 ; 1	80 × 8 ; 2
1330 × 1330	8	150 × 12 ; 2	100 × 10 ; 2

図 CS19.2.13-1.　　防撓材の配置

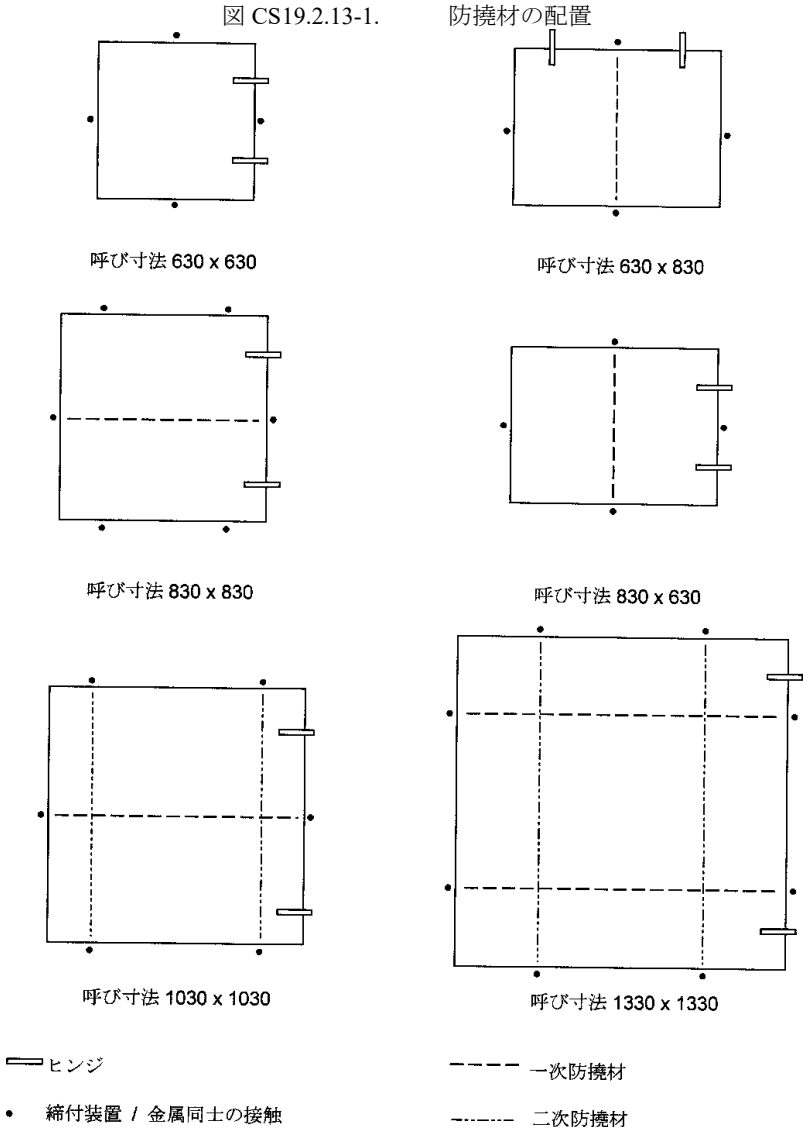
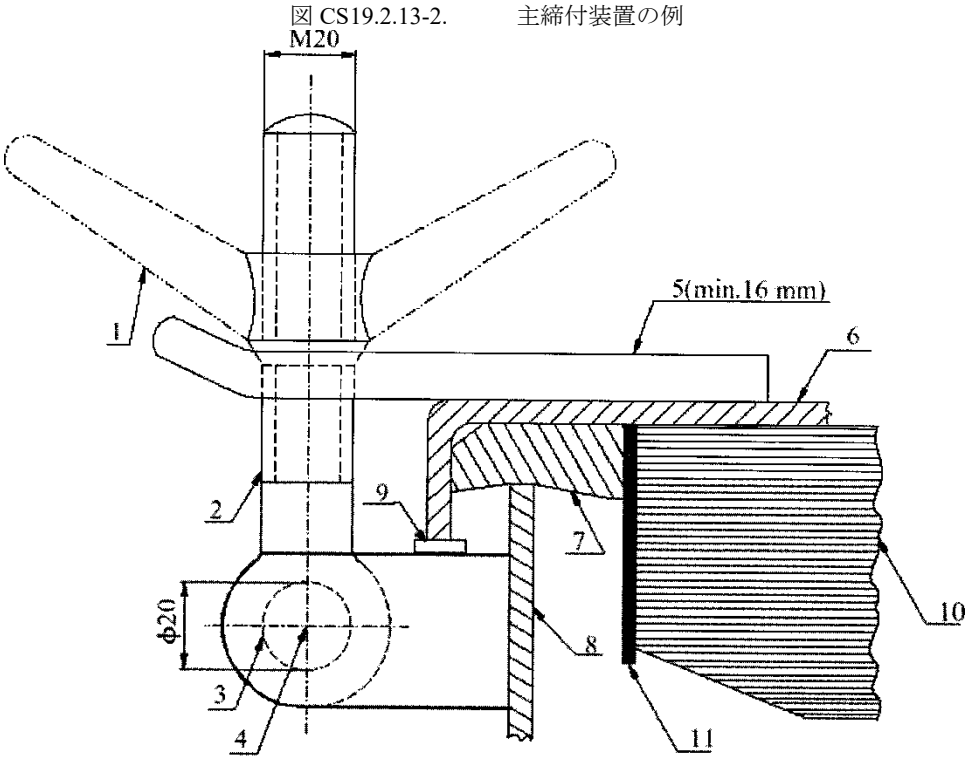


図 CS19.2.13-2.　　主締付装置の例



（注：単位 mm）

1. ちょうナット
2. トグルボルト
3. トグルボルトピン
4. トグルボルトピン中心
5. フォークプレート
6. ハッチカバー
7. ガスケット
8. ハッチコーミング
9. 金属同士の接触のためのトグルボルト付肘板に溶接された当板
10. 防撓材
11. 内部端防撓材

CS19.3 機関室口

CS19.3.5 機関室の出入口以外の開口

規則 CS 編 19.3.5-1.の適用上，通風口の縁材の甲板上の高さは，**規則 CS 編 19.1.2** に規定する位置 I にあっては 4.5 *m* を超えるもの，位置 II にあっては 2.3 *m* を超えるものとし，鋼製風雨密蓋は取り付けないものとする。ただし，**規則 CS 編 19.3.5-3.**で要求する閉鎖装置は別途設ける必要がある。

CS19.4 昇降口その他の甲板口

CS19.4.2 昇降口

甲板室と昇降口室の取扱い区分

(1) その囲壁に設けられた全ての出入口の戸を閉鎖した場合にも，その頂部に設けられた出入口又は甲板下通路等によってその中に乗組員がいつでも出入する事ができる場合は甲板室として扱う。

(2) その囲壁に設けられた全ての出入口の戸を閉鎖した場合に，他の径路を通ってその中に出入する事ができない場合，昇降口室として扱う。

CS20　機械室，ボイラ室，軸路及び軸路端室等

CS20.1 一般

CS20.1.2　補強

機関室の補強のために設ける特設肋骨の寸法（面材の断面積）は，次の算式による値を標準とする。ただし，他の適当な方法で検討し寸法を定める場合は，この限りでない。

$8KlSL/d_w - d_w t_w/600$（cm^2）

K は，係数で，次の算式による。

$P \geq C$ のとき 1+0.4(1.36P/C-1)

$P < C$ のとき 1+0.2(1.36P/C-1)

ここで，P は，主機の連続最大出力（kW）

C は，船の長さに応じた係数で，次の算式による。

$L \leq 50\ m$ のとき 10 L

$L > 50\ m$ のとき 35 L-1250

l：船側における内底板の上面から最下層甲板の梁の上面までの垂直距離（m）

S：特設肋骨の心距（m）

L：船の長さ（m）

d_w：特設肋骨のウェブの深さ（mm）

t_w：特設肋骨のウェブの厚さ（mm）

CS20.2 主機下部の構造

CS20.2.1　単底構造

主機台の桁板の間隔が狭い場合は，中心線桁板を省略して差し支えない。ただし，断切板を中心線上に設けることを推奨する。

CS20.2.2　二重底構造

-1.　機関室の二重底構造部材の寸法は，次を標準とする。ただし，他の適当な方法で検討し寸法を定める場合は，この限りでない。

(1)　中心線桁板の厚さは，次の算式による値以上とする。

$5.7 + 0.056L$（mm）

(2)　側桁板及び実体肋板の厚さは，次の算出式による値以上とする。

$0.6\sqrt{L} + 4.0$（mm）

-2.　主機台板下部の桁板は，できる限り内底板を貫通させる。内底板を貫通させられない場合は，内底板の厚さを規定値より適当に増し，桁板は開先を取って溶接する。また，桁板にマンホールを設ける場合は，その数を最小限に留める。

-3.　主機を内底板に直接据え付ける場合，その直下の区画はコファダムとすることを推奨する。この区画を深水油タンクとする場合には，主機据え付けボルト部の水密性を保持するために，キャップ・ナット又はパッキン等を設ける。

CS21　ブルワーク，ガードレール，放水設備，舷側諸口，丸窓，角窓，通風口及び歩路

CS21.1 ブルワーク及びガードレール

CS21.1.1　一般

規則 CS 編 21.1.1-2.(2)にいう「本会が適当と認める措置」とは，次の**(1)**及び**(2)**の措置をいう。

(1) 支柱下部の幅は，これを増加させる支柱の配置に応じて次の**(a)**から**(c)**とし，その形状は図 CS21.1.1-1.によること。

(a) 少なくとも 3 本毎に支柱下部の幅を増加させる場合　：$kb_s \geq 2.9\ b_s$

(b) 少なくとも隔本に支柱下部の幅を増加させる場合　：$kb_s \geq 2.4\ b_s$

(c) 全ての支柱下部の幅を増加させる場合　：$kb_s \geq 1.9\ b_s$

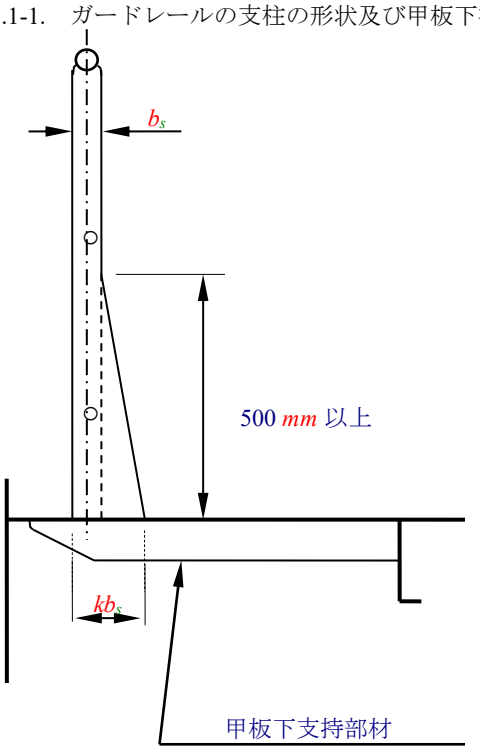
kb_s：支柱下部の幅（*mm*）

b_s：支柱の幅（*mm*）で，本会が適当と認める規格による。

ここで，支柱と甲板との溶接は，両側連続すみ肉溶接とし，溶接脚長は 7 *mm* 又は本会が適当と認める規格による脚長以上とすること。

(2) 支柱の甲板下支持部材は，図 CS21.1.1-1.に示すとおり支柱の直下に配置し，その寸法は 100×12（*mm*）の平鋼以上とすること。甲板下支持部材と甲板との溶接は，両側連続すみ肉溶接とすること。ただし，甲板の板厚が 20 *mm* を超える場合は，甲板下支持部材を支柱の直下に配置しなくて差し支えない。

図 CS21.1.1-1.　ガードレールの支柱の形状及び甲板下補強（例）



CS21.1.2　寸法

規則 CS 編 21.1.2 に規定する高さのブルワーク及びガードレールが船舶の通常の運用の妨げになる場合には，ポータブルハンドレール等の他の適当な保護装置を設けて，ブルワーク及びガードレールの高さを規定より減じて差し支えない。

CS21.1.3　構造

規則 CS 編 21.1.3-4.にいうブルワークステイ基部をガセットタイプとする場合の「特別な考慮」とは，次の**(1)**から**(3)**の措置をいう。

(1) ガセットプレートには，ガセットプレートを取付ける上甲板と同じ降伏強度を有する材料を用いること。

(2) ガセットプレートの端部は，ソフトな形状とすること。

(3) ガセットプレートの下部には，パッドプレートを設けること。なお，設けるパッドプレートは，幅を出来る限り狭くすると共に，パッドプレートを取付ける上甲板と同じ降伏強度を有する材料を用いること。

CS21.2 放水設備

CS21.2.1　一般

-1. **規則 CS 編 21.2.1-3.**にいう「一端又は両端が開いた船楼内の水を放出するための十分な設備」とは，次の**(1)**から**(3)**による。

(1) 開いた船楼に対する放水口の各舷における全面積（A_s）は，次の算式による。

$$A_s = \frac{A_1 b_0 h_s}{2 l_t h_w}\left\{1 - \left(\frac{l_w}{l_t}\right)^2\right\} \ (m^2)$$

A_1：次の算式による値

l_tが 20m以下の場合 $0.7 + 0.035 l_t$（m^2）

l_tが 20mを超える場合 $0.07 l_t$（m^2）

l_t ：次の算式による値

$l_w + l_s$（m）

l_w ：ブルワークがウェルを形成する場合のウェルにおけるブルワークの長さ（m）

l_s ：開いた船楼の長さ（m）

b_0 ：開いた船楼の船楼端隔壁部における開口幅（m）

h_s ：船楼の標準高さ（m）で **V2.2.1** の規定による。

h_w：乾舷甲板上からウェル甲板までの高さ（m）

(2) ブルワークがウェルを形成する場合のブルワークに対する放水口の各玄における全面積（A_w）は，次の算式による。

$$A_w = \frac{A_2 h_s}{2 h_w} \ (m^2)$$

A_2：次の算式による値

l_wが 20m以下の場合 $0.7 + 0.035 l_w + a$（m^2）

l_wが 20mを超える場合 $0.07 l_w + a$（m^2）

a ： 次の算式にる修正量

hが 1.2mを超える場合 $0.04 l_w (h - 1.2)$（m^2）

hが 1.2m以下であって 0.9mを超える場合 0（m^2）

hが 0.9 m 未満の場合 $-0.04 l_w (0.9 - h)$（m^2）

h：ブルワークの甲板上の平均高さ（m）

l_w，h_s 及びh_w：前**(1)**の規定による。

(3) 舷弧のない船舶及び舷弧の平均高さが標準平均高さよりも小さい船舶の開いた船楼内及びウェル内の放水口の面積は，前**(1)**及び**(2)**による値に次の算式による値を乗じたもの以上とすること。

$$1.5 - \frac{S}{2S_0}$$

S ：舷弧の平均高さ（mm）

S_0：舷弧の標準平均高さ（mm）で，**V 編**の規定により算定される値

-2. **規則 CS 編 21.2.1-4.**の規定は，特に乾舷を減じた船舶のうち，*A* 型及び *B*-100 型船舶について適用する。

-3. **規則 CS 編 21.2.2-4.**の規定は，特に乾舷を減じた船舶のうち，トランクを有する *A* 型及び *B*-100 型船舶について適用する。

CS21.2.2　放水口の面積

-1. 有効な甲板室が有る平甲板船では，甲板室の前後で 2 つのウェルを形成するものとみなし，各々**規則 CS 編 21.2.2** の規定による面積を有しなければならない。ここで，有効な甲板室とは幅が船の幅の 80 %以上で船側の通路の幅が 1.5 *m* 以下であるものをいう。

-2. 甲板室の前端において船の全幅に亘り，仕切隔壁が設けられているときは，甲板室の幅に関係なく，その前後で 2 つのウェルを形成するものとみなし，各々**規則 CS 編 21.2.2** の規定による面積を有しなければならない。

-3. **CS21.2.1-2.**に該当する船舶にあっては，乾舷甲板の暴露部の長さの半分以上にわたりガードレールを設ける代わりに，また，**CS21.2.1-3.**に該当する船舶にあっては，トランクの長さの半分にわたりガードレールを設ける代わりに，ブルワークの全面積の 33 %以上の放水口をブルワークの下部に設けて差し支えない。

-4. *B*-60 型船舶にあっては，ブルワークの下方の部分に，ブルワークの全面積の 25 %以上の面積の放水口がなければならない。

-5. ブルワークの放水口に横棒等を設ける場合は，それらの投影面積を放水口の実際の面積から除外する。

-6. 自動車専用運搬船等において，船側外板又は船楼側外板にウェルを形成する凹入部が設けられる場合，**規則 CS 編 21.2.2-3.**の規定を準用して，当該凹入部に適当な放水口を設ける。

-7.

(1) **規則 CS 編 21.2.2-3.**に規定する「実質的に連続すると認められるトランク又は倉口縁材が設けられる場合」とは $F_0 \leq F_1$ となる場合をいう。ただし，F_0 及び F_1 とは次による。

F_0 ：甲板上を水が幅方向に流れることができる有効面積（m^2）で次の算式による。

$\sum(l_i \cdot h_i - a_i)$

l_i ：倉口間又は倉口と船楼もしくは甲板室間の距離（m）

h_i：ブルワークの高さ（m）

a_i：$l_i \cdot h_i$内にある水の流れを妨げる構造物の投影面積（m^2）

F_1：**規則 CS 編 21.2.2-1.**及び**-2.**の規定による値（m^2）

(2) 前**(1)**とならない場合であっても，$F_0 \leq F_2$ となる場合には次に示す方法により，放水口の面積（F）を**規則 CS 編 21.2.2-1.**及び**-2.**の規定による値より増すこと。ただし，F_0 及び F_1 は前**(1)**により F_2 は次による。

$F=F_1+F_2-F_0$（m^2）

F_2：**規則 CS 編 21.2.2-3.**の規定による値（m^2）

(3) $F_0>F_2$ の場合には $F=F_1$ とする。ただし，F_0，F_1 及び F_2 は前**(1)**及び**(2)**による。

CS21.2.3　放水口の配置

舷弧を有しないか又は舷弧が非常に小さい船では，放水口の面積はウェルの全長に亘り配置しなければならない。

CS21.3 バウドア及び内扉

CS21.3.1　適用

-1. **規則 CS 編 21.3.1** にいう「バウドア」とは，船首隔壁より前方に設けられるドアをいう。

-2. **規則 CS 編 21.3.3** の適用上，「締付け装置」，「支持装置」及び「ロック装置」とは，それぞれ次をいう。

(1) 締付け装置：ドアのヒンジを中心にドアが回転するのを抑えることにより，ドアの閉鎖状態を保持する装置。

(2) 支持装置：ドアから締付け装置及び締付け装置から船体構造へ内荷重及び外荷重を伝達するための装置。あるいは締付装置以外で，荷重をドアから船体構造に伝達するためのヒンジ，ストッパあるいはその他固定された装置等。

(3) ロック装置：締付け装置を閉鎖位置に緊締するための装置

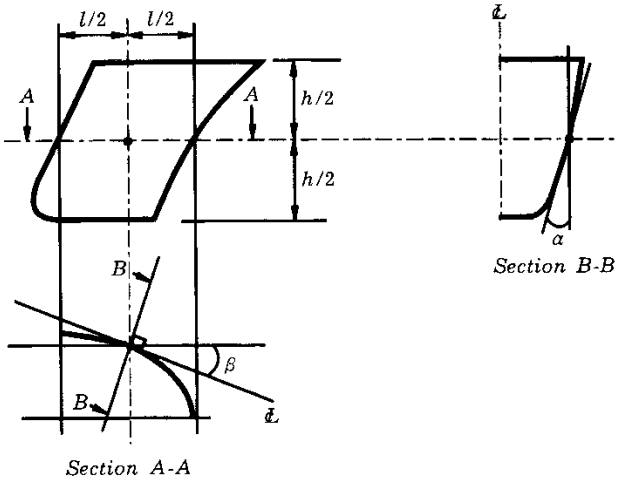
CS21.3.4　設計荷重

規則 CS 編 21.3.4 中，「フレアー角」及び「エントリー角」とは，それぞれ次をいう。

(1) フレアー角：船側外板の水平接線に直角な水平面で計った水線と船側外板の接線とのなす角（**図 CS21.3.4-1.**参照）

(2) エントリー角：センターラインに平行な縦線と水平横断面に対する接線とのなす角（**図 CS21.3.4-1.**参照）

図 CS21.3.4-1.　フレアー角とエントリー角



CS21.3.7　ドア及び内扉の締付け及び支持

規則 CS 編 21.3.7-2.(9)にいう「全ての荷重伝達要素」には，ピン及び支持肘板が含まれる。

CS21.3.8　締付け装置及びロック装置

-1.　規則 CS 編 21.3.8-1.(3)にいう「正しい順序でなければ操作できないようにインターロックされなければならない」とは，締付け装置及びロック装置が解除されていなければドア閉鎖の操作が行えないようなインターロックを設けることなどをいう。

-2.　規則 CS 編 21.3.8-1.(5)にいう「船長から許可を与えられた者以外が操作することができないような措置」とは，操作パネルに施錠装置を設けるなどの措置をいう。

-3.　規則 CS 編 21.3.8-1.(6)の適用上，重力や摩擦などによって，機械的閉鎖状態を保持できないロック装置については，別途，機械式ピンなどの固定装置を設けなければならない。

-4.　規則 CS 編 21.3.8-2.(1)に規定する船橋及び操作パネルに設けられる表示装置は，少なくとも，ドアの閉及びロック装置の施錠がドア毎にそれぞれ別個に表示されるものとすること。また，同規定で要求される可視警報装置についても，ドアの開放及びロック装置の解除がドア毎にそれぞれ別個に表示されるものとすること。なお，締付け装置の表示については，ロック装置の表示と兼用して差し支えない。

-5.　規則 CS 編 21.3.8-2.(1)に規定される可視可聴警報装置は，同編 21.3.8-2.(3)に規定するモード切替器と連動して作動するものとすること。なお，可聴警報装置には，鳴動停止スイッチを設けて差し支えない。

-6.　規則 CS 編 21.3.8-2.(2)(a)に規定される「フェイルセーフの思想により設計されたもの」とは，次のことをいう。

(1)　表示警報装置は，次の機能を有すること。

(a)　電源喪失警報

(b)　ランプ試験

(c)　ドア及びロック装置の開閉についてそれぞれ独立した表示

(2)　ドアの閉鎖に関するリミットスイッチは，ドアが閉鎖された状態で通電すること。（リミットスイッチが複数ある場合，直列回路として差し支えない。）

(3)　締付け装置に関するリミットスイッチは，締付け装置が適正な状態で通電すること。（リミットスイッチが複数ある場合，直列回路として差し支えない。）

(4)　ドアの開閉表示とロック装置の開閉表示は独立の回路とすること。（多心ケーブルを使用する場合であっても別々のケーブルとすること。）

(5)　リミットスイッチが正常に作動していない場合，ドアが閉鎖されていないこと，ロックされていないこと，締付け装置が適正な状態にないこと等を表示するものであること。

-7.　規則 CS 編 21.3.8-2.(2)(c)に規定される「バックアップ電源」とは，常用電源喪失後，45 秒以内に表示警報装置へ給電することができる電源（自動始動の非常発電機，蓄電池等）又は 18 時間給電することができる無停電電源装置（UPS）をいう。

-8.　規則 CS 編 21.3.8-2.(2)(d)に規定されるセンサーの水からの保護については，少なくとも IP55 の保護外被を有する

ものとすること。

-9. **規則 CS 編 21.3.8-2.(4)**の適用上，「監視装置」については，**CS21.3.8-6.**にならいフェイルセーフの思想に基づき設計されたものとすること。

-10. **規則 CS 編 21.3.8-2.(5)**の適用上，「監視装置」については，**CS21.3.8-6.**にならいフェイルセーフの思想に基づき設計されたものとすること。

-11. **規則 CS 編 21.3.8-2.(6)**の適用上，「警報装置」については，**CS21.3.8-6.**にならいフェイルセーフの思想に基づき設計されたものとすること。

CS21.3.10 操作及び保守マニュアル

規則 CS 編 21.3.10-1.の操作及び保守マニュアルには，次の文章を記載すること。

“乗組員はドアの締付け装置及び支持装置について，次のことを記録しなければならない。

(1) 月ごとの点検

(2) 荒天や接触等によりドア付近に損傷があったと思われる時の点検

CS21.4 サイドドア及びスタンドア

CS21.4.1 適用

-1. **規則 CS 編 21.4.1** にいう「サイドドア」及び「スタンドア」とは，それぞれ船首隔壁と船尾隔壁の間に設けられるドア及び船尾隔壁より後方に設けられるドアをいう。

-2. **規則 CS 編 21.4** の適用上，「締付け装置」，「支持装置」及び「ロック装置」とは，**CS21.3.1** による。

CS21.4.2 ドアの配置

水先人の移乗に用いる船側戸については，**安全設備規則 4 編 2.3.4** の規定に留意すること。

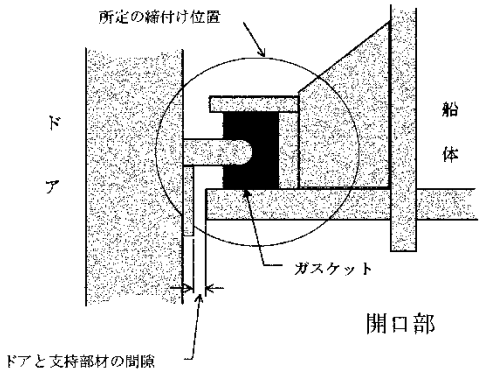
CS21.4.4 設計荷重

複数の締付け装置及び支持装置が設けられる場合，垂直力及び水平力は，個々の装置間に等分布するものとして差し支えない。

CS21.4.6 ドアの締付け及び支持

規則 CS 編 21.4.6-1.(4)にいう「所定の締付け位置」とは，運行中に想定されるドアの閉鎖位置をいい，一例を図 **CS21.4.6-1.**に示す。**規則 CS 編 21.4.6-2.(4)**にいう「全ての荷重伝達要素」には，ピン及び支持肘板が含まれる。

図 CS21.4.6-1. 所定の締付け位置及び間隙



CS21.4.7 締付け装置及びロック装置

-1. **規則 CS 編 21.4.7-1.(3)**にいう「正しい順序でなければ操作できないようにインターロックされなければならない」とは，締付け装置及びロック装置が解除されていなければドア閉鎖の操作が行えないようなインターロックを設けることなどをいう。

-2. **規則 CS 編 21.4.7-1.(5)**にいう「船長から許可を与えられた者以外が操作することができないような措置」とは，操作パネルに施錠装置を設けるなどの措置をいう。

-3. **規則 CS 編 21.4.7-1.(6)**の適用上，重力や摩擦などによって，機械的閉鎖状態を保持できないロック装置については，別途，機械式ピンなどの固定装置を設けなければならない。

-4. **規則 CS 編 21.4.7-2.**にいう「ロールオン・ロールオフ貨物区域」とは，一般に，いかなる方法によっても区画され

ることなく，船舶のかなりの長さ又は全長にわたって広がっており，貨物を通常水平方向に積卸しできるような区域をいう。

-5. **規則 CS 編 21.4.7-2.(2)**に規定する船橋及び操作パネルに設けられる表示装置は，少なくとも，ドアの閉鎖及びロック装置の施錠がドア毎にそれぞれ別個に表示されるものとすること。また，同規定で要求される可視警報装置についても，ドアの開放及びロック装置の解除がドア毎にそれぞれ別個に表示されるものとすること。なお，締付け装置の表示については，ロック装置の表示と兼用して差し支えない。

-6. **規則 CS 編 21.4.7-2.(2)(b)**に規定される警報装置のうち可聴警報装置については，同**編 21.4.7-2.(4)**に規定するモード切替器と連動して作動するものとすること。なお，可聴警報装置には，鳴動停止スイッチを設けて差し支えない。

-7. **規則 CS 編 21.4.7-2.(3)(a)**に規定される「フェイルセーフの思想により設計されたもの」とは，次のことをいう。

(1) 表示警報装置は，次の機能を有すること。

(a) 電源喪失警報

(b) ランプ試験

(c) ドア及びロック装置の開閉についてそれぞれ独立した表示

(2) ドアの閉鎖に関するリミットスイッチは，ドアが閉鎖された状態で通電すること。（リミットスイッチが複数ある場合，直列回路として差し支えない。）

(3) 締付け装置に関するリミットスイッチは，締付け装置が適正な状態で通電すること。（リミットスイッチが複数ある場合，直列回路として差し支えない。）

(4) ドアの開閉表示とロック装置の開閉表示は独立の回路とすること。（多心ケーブルを使用する場合であっても別々のケーブルとすること。）

(5) リミットスイッチが正常に作動していない場合，ドアが閉鎖されていないこと，ロックされていないこと，締付け装置が適正な状態にないこと等を表示するものであること。

-8. **規則 CS 編 21.4.7-2.(3)(c)**に規定される「バックアップ電源」とは，常用電源喪失後，45 秒以内に表示警報装置へ給電することができる電源（自動始動の非常発電機，蓄電池等）又は 18 時間給電することができる無停電電源装置（UPS）をいう。

-9. **規則 CS 編 21.4.7-2.(3)(d)**に規定されるセンサーの水からの保護については，少なくとも IP55 の保護外被を有するものとすること。

CS21.4.9 操作及び保守マニュアル

規則 CS 編 21.4.9-1.の操作及び保守マニュアルには，次の文章を記載すること。

“乗組員はドアの締付装置及び支持装置について，次のことを記録しなければならない。

(1) 月ごとの点検

(2) 荒天や接触等によりドア付近に損傷があったと思われる時の点検

CS21.5 丸窓及び角窓

CS21.5.1 一般適用

-1. **規則 CS 編 21.5** の適用上，面積が 0.16 m^2 を超える丸窓については，角窓として扱う。

-2. **規則 CS 編 21.5.1-1.**の適用上，乾舷甲板上第 3 層目より上方の甲板室及び船楼の前端壁に取り付けられ，かつ，L の前端から 0.5L の箇所より前方の位置に取り付けられる窓の設計圧力は，**表 CS21.5** により定まる最小設計圧力以上とすること。ただし，船首部の最上層の甲板の高さが計画最大満載喫水線上 22 m 以上である船舶及び窓の前方の暴露甲板上に常時貨物等を積載する船舶（例えば，コンテナ運搬船）にあってはこの限りでない。

-3. **規則 CS 編 21.5.1-2.**の適用上，乾舷甲板上第 3 層目までに設けられる航海船橋の窓であって，かつ，**規則 CS 編 21.5.6** の規定により角窓とすることが認められるものについては，次の**(1)**及び**(2)**によることを条件として，E 級又は F 級以外の角窓を使用して差し支えない。

(1) 当該航海船橋は，次のいずれかにより乾舷甲板下の場所及び閉囲された船楼内の場所と仕切られていること。

(a) 風雨密閉鎖装置。

(b) 2 枚以上の内部仕切り又は戸。この場合，航海船橋側の戸の縁材高さは，当該窓の取り付け場所において風雨密閉鎖装置に要求される値以上とすること。

(2) 当該窓の設計圧力は，**規則 CS 編 21.5.8** による値以上で，窓枠等の構造は当該窓の取り付け場所に応じて E 級又は

F 級角窓に準じたものとし，かつ，全体として合理的な風雨密性を有するものとすること。

CS21.5.3　丸窓の適用

規則 CS 編 21.5.3-5.にいう「本会の適当と認めるところ」とは，**規則 CS 編 21.5.3-5.(1)**及び**(2)**に規定する船楼及び甲板室の高さが，**V2.2.1-1.**に規定する低船尾楼の標準高さ以上である場合に，当該丸窓は内蓋の無い *A* 級丸窓又は *B* 級丸窓として差し支えないことをいう。

CS21.5.5　丸窓の設計圧力と最大許容圧力

規則 CS 編 21.5.5-1.の適用上，乾舷甲板下の場所及び船楼に設ける丸窓に対する係数 *a* の値は，乾舷甲板上第 1 層目の甲板室として**規則 CS 編 18.2.1-1.**を適用すること。

CS21.5.7　角窓の適用

規則 CS 編 21.5.7-3.にいう「本会の適当と認めるところ」とは，当該角窓は内蓋又はシャッタの無い角窓として差し支えないことをいう。この場合，以下の場所の上に設ける甲板室について，乾舷甲板上の第二層の場所とみなして差し支えない。

(1) 低船尾楼甲板であって，乾舷甲板からの高さが **V2.2.1-1.**に規定する低船尾楼の標準高さ以上であるもの。

(2) 船楼甲板であって，乾舷甲板からの高さが **V2.2.1-1.**に規定する低船尾楼の標準高さ以上であるもの。

(3) 甲板室頂部甲板であって，乾舷甲板からの高さが **V2.2.1-1.**に規定する低船尾楼の標準高さ以上であるもの。

CS21.6 通風筒

CS21.6.5　閉鎖装置

-1. **規則 CS 編 21.6.5** で要求される閉鎖装置については，鋼又は同等の材料のものとすること。さらに，**規則 CS 編 21.6.5-1.**で要求される機関室及び貨物区域の通風筒の閉鎖装置については，耐食性を有するもの又は適当な防食処理を施したものとすること。

-2. **規則 CS 編 21.6.5** の適用上，機械式通風装置の閉鎖装置については，特に補強されている場合を除き，原則として通風機停止後に閉鎖する旨の注意銘板を備え付けること。

-3. **規則 CS 編 21.6.5-1.**の適用上，本船上の設備により内部の点検が困難な通風筒（例えば，カウル等の取り外しが困難な大型のもの，閉鎖装置より上方に通風機を備えるもの等）にあっては，直径が 150 *mm* 以上の点検孔を設けること。当該点検孔には，通風筒縁材に要求される水密性/風雨密性及び耐火性を損なうことのないよう適切なカバーを備えること。

CS21.6.7　非常用発電機室の通風筒

-1. **規則 CS 編 21.6.7** の縁材の高さを満足できない場合，次の**(1)**または**(2)**の規定によること。

(1) 非常用発電機室が閉囲船楼内に設けられる場合，**規則 CS 編 21.6.1** の規定に従い縁材を設け，さらに風雨密閉鎖装置を設けること。この場合，当該閉鎖装置を閉鎖した時も機器への給気を確保できるように，別の手段を設けること。

(2) 前**(1)**以外であって甲板下に通じる開口を有さない場合，甲板上面上の高さが，**規則 CS 編 19.1.2** に規定する位置 I にあっては 900 *mm* 以上，位置 II にあっては 760 *mm* 以上の縁材を設けること。また，通風筒の開口（非常用発電機室の囲壁に開口を設ける場合にはその開口を含む。）には，海水の打ち込みに対しルーバ等の適当な保護を設けること。

-2. 前**-1.**に規定する風雨密閉鎖装置及びルーバは，**規則 D 編 1.3.5-2.**の規定にも適合するものとすること。

CS21.6.8　暴露甲板前方部分に設置される通風筒の追加要件

規則 CS 編 21.6.8 の適用を受ける通風筒の強度及び閉鎖装置については，以下による。

(1) 適用荷重

通風筒及びその閉鎖装置の水平方向に作用する荷重は，次の算式により定まる圧力 p（kN/m^2）及び各構成要素の最大投影面積を用いて計算する。

$$p = 0.5\rho V_w^2 C_d C_s C_p$$

ρ :　海水密度で 1.025（t/m^3）とする。

V_w :　前方甲板を超える海水の速度（*m/sec*）で，次の算式による値

$h_{ed} \leq 0.5h_t$の場合：13.5

$0.5h_t < h_{ed} < h_t$の場合：$13.5\sqrt{2\left(1-\frac{h_{ed}}{h_t}\right)}$

h_{ed}： 暴露甲板の計画最大満載喫水線からの高さ（m）

h_t ： 0.1 L_1 又は 22 m のいずれか小さい値

C_d： 形状係数で管部は，0.5，管頭部は，1.3（ただし，垂直方向にその軸をもつ円筒形状の管頭に対しては，0.8）とする。

C_s： スラミング係数で 3.2 とする。

C_p： 保護係数でブレイクウォータ又は船首楼直後に位置する管及び管頭に対して 0.7 とする。その他の位置及びブルワーク直後に位置する管及び管頭に対しては 1.0 とする。

(2) 強度要件

(a) 通風筒の曲げモーメント及び応力は，貫通ピース位置，溶接又はフランジ継手位置，支持肘板の先端位置等の応力が高い位置で計算すること。通風筒のネット寸法での断面積における曲げ応力は，$0.8\sigma_y$未満とする。ここで，σ_yは，室温での鋼材の最小降伏応力又は 0.2 %耐力とする。また，防食措置に拘わらず，ネット寸法の断面積に対して縁材の外周に厚さ 2 mm 以上の腐食予備厚を加えること。

(b) 高さ 900 mm の標準通風筒について，**表 CS21.6.8-1.**に示す投影面積以下の管頭を伴った通風筒の縁材厚さ及び肘板高さは，**表 CS21.6.8-1.**による。肘板が要求される場合，3 箇所以上の肘板を放射状に設けること。肘板は，グロス板厚 8 mm 以上，最小長さ 100 mm とし，高さは**表 CS21.6.8-1.**によるが，管頭の接合フランジを超える必要はない。甲板における肘板の先端は，適切に支持すること。

(c) **表 CS21.6.8-1.**に示す標準と異なるものについては，**(1)**に従った荷重を適用し，支持の方法は，**(a)**の要件に適合すること。肘板を設ける場合，その高さに従い，適切な板厚及び長さとすること。縁材の板厚は，**規則 CS 編表 CS21.7** の欄 1 による値未満としないこと。

(d) 通風筒のすべての構成要素及び接合部は，**(1)**に規定する荷重に耐えること。

(e) マッシュルーム型回転式管頭は，認められない。

表 CS21.6.8-1. 高さ 900 mm の通風筒の縁材厚さ及び肘板の標準

呼び管径（mm）	最小縁材厚さ（mm）	管頭の最大投影面積（cm^2）	肘板の高さ（mm）
80 A	6.3	-	460
100 A	7.0	-	380
150 A	8.5	-	300
200 A		550	-
250 A		880	-
300 A		1200	-
350 A		2000	-
400 A		2700	-
450 A		3300	-
500 A		4000	-

CS21.7 歩路

CS21.7.1 一般

-1. **規則 CS 編 21.7.1** の規定により暴露する乾舷甲板または低船尾楼甲板に設ける船員の往来を保護する設備については，当該船舶の乾舷及び設備の設置位置に応じ，**表 CS21.7.1-1.**によるいずれか 1 つのものを備える。

-2. **表 CS21.7.1-1.**において，a～f は設備の種類，1)～2)は設備の位置を表し，次による。

a：甲板下通路

クリアの幅及び高さをそれぞれ少なくとも 0.8 m 及び 2.0 m とし，出来る限り乾舷甲板近くに設け，照明設備，通風設備及び必要な作業場所に通じる経路を備える。

b：船楼甲板と同じ又はそれ以上の高さの常設歩路

幅 0.6 *m* 以上の表面が滑らないプラットフォーム構造とし，両側にガードレール及びフット・ストップを設ける。ガードレールは高さ 1.0 *m* 以上とし，1.5 *m* 以下の間隔で支柱を備え，その横棒の配置は**規則 CS 編 21.1.2-2.**の規定による。

c：乾舷甲板上又は甲板と同じ高さの常設歩路

幅 0.6 *m* 以上とし，両側にガードレールを設ける。ガードレールには 3 *m* 以下の間隔で支柱を備え，その横棒の配置は**規則 CS 編 21.1.2-2.**の規定による。また，B 型船舶において倉口縁材の高さが 0.6 *m* 以上ある場合は，倉口縁材をガードレールの片側と見なして差し支えない。ただし，倉口の間等倉口縁材がない箇所では，2 列のガードレールを設ける。

d：鋼製保護索又はこれと同等のハンドレール

10 *m* 以内の間隔で設置された支柱により支持された，直径 10 *mm* 以上の鋼製保護索，又は，倉口の間で連続的かつ適切に支持され，かつ，倉口縁材に取り付けられた単一のハンドレールもしくは鋼索とすること。

e：船楼甲板と同じ又はそれ以上の高さのタンカー用常設歩路

甲板上の作業区域への容易な通行を妨げない位置で，出来るだけ船体中心線付近に設ける。

幅 1.0 *m* 以上とし，表面が滑らない耐火性の材料のプラットフォーム構造とする。

両側にガードレール及びフットストップを設け，ガードレールの高さは 1.0 *m* 以上とし，1.5 *m* 以下の間隔で支柱を備え，その横棒の配置は**規則 CS 編 21.1.2-2.**の規定による。

40 *m* を越えない間隔で，上甲板への出入り設備を設ける。必要な場合は梯子を備える。

船首部までの暴露部の道のりが 70 *m* 以上ある場合には，45 *m* を越えない間隔でシェルターを設ける。当該シェルターは 1 名以上を収容できる（大きさ 1×1×2 *m* を標準とし，入口開口の幅は 0.6 *m* 以上とする）こととし，天井，船首及び両舷の方向を風雨保護でき，その強度は**規則 CS 編 18 章**の規定による。

f：乾舷甲板上又は甲板と同じ高さのタンカー用常設歩路

フットストップを除く，前 e で要求される設備とする。B 型船舶で倉口及び倉口縁材の合計高さが 1.0 *m* を越える場合は，倉口縁材をガードレールの片側と見なして差し支えない。ただし，倉口の間には，2 列のガードレールを設ける。

1)：船体中心線上もしくはその付近。船体中心線上もしくはその付近であれば，倉口蓋上でも差し支えない。

2)：両舷。

3)：片舷。ただし，両舷に設けられるような設備が準備されていること。

4)：片舷。

5)：倉口の両側。ただし，実行可能な限り船体中心線上付近。

-3. 前**-1.**の設備は，次のことに注意する。

(1) ワイヤロープを取り付ける場合には，張りを確保するためにターンバックルを備える。

(2) 船舶が通常の運用の妨げになる場合であって，制限された長さに限り，ガードレールの代わりにワイヤロープが認められる。

(3) 2 本の固定支柱の間に設けられる場合のみ，ガードレールの代わりにチェーンが認められる。

(4) 支柱を設ける場合には，少なくとも支柱 3 本毎に支柱を支持する肘板またはステイを設ける。

(5) 取り外し式またはヒンジ式支柱の場合は，直立状態で固定できなければならない。

(6) パイプライン等通行上障害となるものが当該設備内にある場合には，障害物を交わすことの出来るステップ等の設備を設ける。

(7) 一般に歩路の幅は，1.5 *m* 以下とする。

-4. 貨物を暴露甲板上に積載する船舶において，貨物を甲板上に積載した際，甲板上にも甲板下にも適当な通路を確保出来ない場合には，甲板積載貨物上の船体中心線付近に保護策又はガードレールを設ける。また，木材乾舷の指定を受ける場合は，前記に加え，甲板積貨物の両側に保護索又は貨物の上方少なくとも 1 *m* の高さで横棒間の間隙が 350 *mm* 以下のガードレールを設ける。

表 CS21.7.1-1.　暴露甲板に設ける船員の往来を保護する設備

設置場所	指定夏期乾舷	指定乾舷の型式による設備			
		A 型船舶	B-100 型船舶	B-60 型船舶	B&B+型船舶
1.1 中央部船員室への歩路 1.1.1 船尾楼と船橋楼との間	≦3000 *mm*	a b1) e	a b1) e	a b1) c1) e f1)	a b1) c1) c2) c4) d1) d2) d3) e f1) f2) f4)
1.1.2 船尾楼と内部に居住設備または航海設備を有する甲板室との間	＞3000 *mm*	a b1) e	a b1) e	a b1) c1) c2) e f1) f2)	
1.2 船首尾部への歩路 1.2.1 船橋楼がない場合の船尾楼と船首部との間 1.2.2 船橋楼と船首部との間	≦3000 *mm*	a b1) c1) e f1)	a b1) c1) c2) e f1) f2)	a b1) c1) c2) e f1) f2)	
1.2.3 内部に居住設備または航海設備を有する甲板室と船首部との間 1.2.4 平甲板船の場合の船員居住区と船舶の前後端間	＞3000 *mm*	a b1) c1) d1) e f1)	a b1) c1) c2) d1) d2) e f1) f2)	a b1) c1) c2) c4) d1) d2) d3) e f1) f2) f4)	

CS21.7.2　タンカー等

-1.　**CS21.7.1** の規定にかかわらず，船首部への常設歩路は，**表 CS21.7.2-1.**の各欄に掲げた設備のうちいずれか 1 つの設備を備える。

-2.　**表 CS21.7.2-1.**中において，a～f は設備の種類，1)～5)は設備の位置を表し，**CS21.7.1-2.**による。

-3.　L_fが 100 *m* 未満の船舶にあっては，歩路の幅を 0.6 *m* まで減ずることができる。

-4.　液化ガスばら積船であって，乾舷甲板から十分に高い位置に常設歩路を設ける場合，又は同等の安全性を有すると認められる常設歩路を設ける場合にあっては，本会の承認を得て前**-1.**に規定する設備に対して要件の一部を参酌することができる。「乾舷甲板から十分に高い」とは，乾舷甲板上から**要領 V 編表 V2.2.1-1.**に規定する船楼の標準高さの 3 倍以上をいう。

表 CS21.7.2-1.　タンカー等の暴露甲板に設ける船員の往来を保護する設備

設置場所	指定夏期乾舷	指定乾舷の型式による設備
2.1 船首部への歩路 2.1.1 船尾楼と船首部との間	$\leq (A_f + H_s)$*	a e f1) f5)
2.1.2 内部に居住設備又は航海設備を有する甲板室と船首部との間 2.1.3 平甲板船の場合の船員居住区と船舶の前端間	$>(A_f + H_s)$*	a e f1) f2)
2.2 船尾部への歩路 2.2.1 平甲板船の場合の船員居住区と船舶の後端間	表 CS21.7.1-1.に規定する 1.2.4 による。	

*
A_f：実際に指定された乾舷の型式にかかわらず，A 型船舶として計算された最小夏期乾舷。
H_s：船楼の標準高さで，要領 V 編表 V2.2.1-1.の規定による。

CS21.8 はしご及びステップ

CS21.8.1　一般

-1.　甲板間への出入りのための設備は，原則として固定はしご，階段又はステップとするが，この種の設備を設けることができない場合は，持運び式のはしごとして差し支えない。

-2.　規則 CS 編 21.8.1-1.でいう「安全な通行を確保できる」とは次をいう。

(1)　はしご又はステップは，アクセスハッチのコーミングから必要以上に引き込んで設備されていないこと。

(2)　適宜ハンドグリップが設けられていること。

(3)　はしご又はステップは，十分に上方又は下方の必要場所まで達していること。

(4)　はしごの途中においては，凹所がないこと。

CS21.9 乗降設備

CS21.9.1　一般

-1.　規則 CS 編 21.9.1 でいう「本会が特に認める場合」とは，当該船舶が専ら適当な陸上の乗降設備を備えるような所定の港間の航海に従事する場合をいう。

-2.　規則 CS 編 21.9.1 の適用上，乗降設備については以下によること。ただし，乾舷が小さい船舶であって，乗降設備として船体に固定されるランプウェイ等を備える場合にあってはこの限りではない。

(1)　船側はしご及びギャングウェイは，ISO 5488:1979「船側はしご」，ISO 7061:1993「アルミニウム製ギャングウェイ」又は本会が適当と認める基準もしくは規格に基づき製造されたものとすること。また，船側はしご用のウインチについては，ISO 7364:1983「船側はしご用ウインチ」もしくは本会が適当と認める基準もしくは規格に基づき製造されたもの，又はこれに準じたものとすること。

(2)　船側はしご及びギャングウェイの構造並びにそれらの付属品及び留め具は，通常の検査，すべての箇所の保守及び必要ならばピボットピンへの注油が可能なものであること。また，溶接部には特段の注意を払うこと。

(3)　可能な限り，乗降設備は作業区域外に設置し，貨物や吊り上げられた荷物が上方を通過するような場所には設置しないこと。ただし，本会が止むを得ないと認める場合にあっては，オペレーションマニュアルへの注記又は注意銘板の設置等により，安全上の問題が無いことを確保することで，乗降設備を上記区域内及び場所に設置することができる。

(4) 船側はしごは，**安全設備規則 3 編 1 章 1.1.2(11)**に規定する最小航海状態（ただし，トリムは最小航海状態として考慮する積付状態で実際に生じるものとすること）において，船側はしごの傾斜を最大設計傾斜角とした場合に，最下部のプラットホームの高さが水面から 600 ***mm*** 以下となるものとすること。ただし，乗降デッキの高さが水面から 20 ***m*** 以上である場合又は本会が適当と認める場合は，船舶へ安全に通行することができる代替の設備又は船側はしごの最下部のプラットホームへ安全に通行することができる補助装置を備え付けることとして差し支えない。

(5) 船側はしごと甲板の間には，手すり及び把手で防護されたプラットホームを備え付けること。また，船側はしごは横転することがないよう，船舶にしっかりと取り付けられること。

(6) 許容最大及び最小傾斜角度，設計荷重及び下端プレートの最大荷重等を含む安全な使用と荷重に関する制限について，ギャングウェイ及び船側はしごの両端にプレートで明確に表示すること。また，最大作動荷重が設計荷重よりも小さい場合は，最大作動荷重もプレートに表示すること。

(7) ギャングウェイは水平から 30 ° 以上の傾斜で使用するものとしないこと。また，船側はしごは水平から 55° 以上の傾斜で使用するものとしないこと。ただし，これ以上の傾斜で使用することを想定して設計及び建造され，その旨が表示されている場合はこの限りではない。

(8) ギャングウェイは船舶の手すりに固定するものとしないこと。ただし，そのような意図で設計されている場合はこの限りではない。また，ブルワークや手すりの開口部に設置する場合は，ブルワーク等とのすき間を適切に防護すること。

(9) 乗降設備，甲板上の乗降場所及び制御装置を照らす適切な照明を備え付けること。

(10) 乗降設備の近傍で直ちに使用可能なように，自己点火灯及び浮揚性の救命索を備えた救命浮環を設置すること。なお，当該救命浮環は**安全設備規則 3 編 2.1.1-1.**で要求される救命浮環の最低数及び配置には含まれない。

(11) 乗降設備の配置が，当該乗降設備から又は船舶と岸壁の間に人が転落し得る危険性を伴うものである場合，転落事故防止の為に安全ネットを備え，これを取り付けることができるよう措置すること。

-3. 国際航海に従事しない船舶及び総トン数 500 トン未満の船舶にあっては，前**-2.**に適合する乗降設備に代えて，*JIS* F2605，*JIS* F2612，*JIS* F2613，*JIS* F2621 又は *JIS* F2623 等のいずれかに適合する乗降設備とすることができる。

CS22　内張板，セメント及びペイント工事

CS22.2 船側内張板

CS22.2.1　船側内張板

-1. 規則 CS 編 22.2.1-1.の規定における「同等以上の効力」の肋骨の保護は，次の**(1)**及び**(2)**の規定による。

(1) 倉内肋骨は，次のいずれかの方法により保護すること。

(a) 約 2*m* の間隔で，船側縦通材又は倒止肘板を取り付ける。

(b) 約 1.5*m* の間隔で，倉内肋骨の面材に形鋼を縦方向に取り付ける。

(c) 約 0.5*m* の間隔で，倉内肋骨の面材に 150×10（*mm*）程度の平鋼を縦方向に取り付ける。

(2) 外側肘板及びばら積貨物船型の船の倉内肋骨下部肘板の遊辺上面には，形鋼又は平鋼（平鋼の場合は，少なくとも 2 条）を縦方向に取り付けること。ただし，ばら積貨物船型の船の倉内肋骨で下部肘板の厚さ及び面材の幅が，次に定める値以上の場合は，適当に斟酌して差し支えない。

肘板の厚さ（*t*）は，図 CS22.2.1-2.中の腕の長さを肘板の長腕の長さとし，規則 CS 編表 CS1.4 を適用して定まる値

面材の幅は，次の算式による値

$128\sqrt{d_0 l}$（*mm*）

d_0：肘板ののどの深さ（*m*）

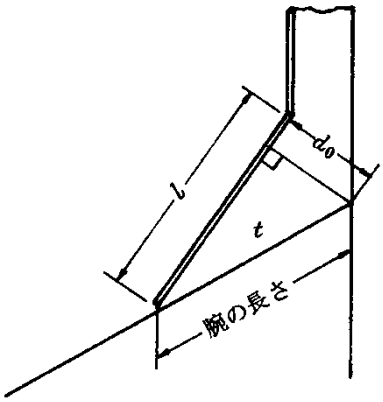
l：肘板の遊辺の長さ（*m*）

-2. 木材を運搬する船舶の倉内肋骨に対する特別な保護は，前-1 に加え，次の**(1)**及び**(2)**の規定にもよること。

(1) 船首尾部等で，倉口直下に倉内肋骨がある場合は，さらに適当な補強をする。

(2) 深い倉内肋骨等，倉内に突出する部分が大きい部材は，その寸法及び倒止肘板の配置に十分注意する。

図 CS22.2.1-2.



CS22.4 ペイント工事

CS22.4.1　一般

-1. アルミペイントの使用制限

タンカー及び危険化学品ばら積船であって，引火点が 60℃以下の原油及び石油生成品でレイド蒸気圧が大気圧より低いもの又はこれらと同様の火災危険性を有する液体貨物を運送する船舶においては，乾燥塗膜における重量比で 10%を超えるアルミニウムを含む塗料を規則 H 編 4.2.3-1.又は-2.で定義される危険場所で使用することは出来ない。

-2. 電気防食

規則 CS 編 22.4 の適用上，塗装のバックアップ又は塗装の省略にあたり電気防食を採用する場合，タンカー及び危険

化学品ばら積船であって，引火点が 60℃以下の原油及び石油精製品でレイド蒸気圧が大気圧より低いもの又はこれらと同様の火災危険性を有する液体貨物を運送する船舶の貨物タンク及び貨物タンクに隣接する区画においては，次の**(1)**から**(4)**によること。

(1) 電気防食用の陽極は，船体構造と共振を起こさず，かつ，衰耗した陽極が容易に脱落しないように，芯材を鋼製とした十分な剛性を有するものとすること。

(2) 陽極の取付けは次のいずれかによること。この時，芯材又は支持材の溶接にあたっては，応力集中が生じないよう配慮すること。また，陽極両端において別々の挙動が生じるような部材に取付けないこと。

(a) 陽極芯材部分を船体構造に直接連続溶接する。

(b) 連続溶接により取付けられた支持材に，最低 2 組のボルト及びロックナットによるボルト締め又は本会がこれと同等と認める機械的締付手段による。

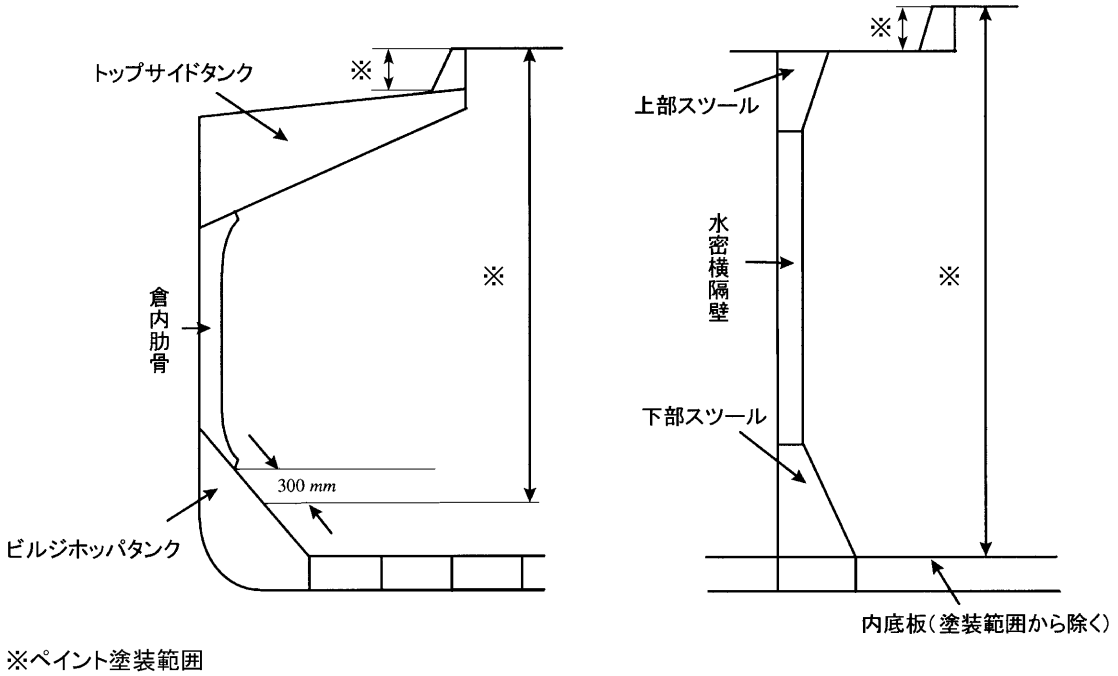
(3) アルミニウム又はアルミニウム合金の陽極を使用する場合，次の**(a)**及び**(b)**によること。

(a) 陽極は，位置エネルギーが 274.68 *N-m* を超えないように設置すること。この時，陽極の高さはタンク底から当該陽極の中心までの垂直距離とし，当該陽極の質量は設置時の附属物等の質量を含むものとすること。また，当該陽極が，1 *m* 以上の幅を有し，かつ，水平面からの深さが 75 *mm* 以上の縁材を備えた水平部材に取付けられる場合，陽極の高さは当該水平部材から計測するものとして差し支えない。

(b) 陽極は，直近の構造物により落下物との接触から保護されない限り，タンクのハッチ又はバタワースハッチの下方に配置しないこと。

(4) マグネシウム又はマグネシウム合金の陽極は，認められない。

図 CS22.4.1-1.　　ばら積貨物船の貨物倉内のペイント塗装範囲



CS22.4.2　海水バラストタンク及び二重船側部の塗装

-1. **規則 CS 編 22.4.2** の適用上，IACS 統一解釈 SC223（以後の改正を含む。）によること。

-2. **規則 CS 編 22.4.2** の「近海区域」及び「限定近海船」については，それぞれ船舶安全法施行規則第一条第 8 項及び船舶救命設備規則第一条の二第 7 項において定められたものとする。

-3. **規則 CS 編 22.4.2** の適用上，次に掲げるタンクについては，海水バラストタンクとみなすことを要しない。ただし，**(2)**に規定するタンクに施す塗装は，当該タンクの積載物に対し有効であるものと塗装メーカーにより確認されたものとし，塗装メーカーの手順に従い施されたものとすること。

(1) 1969 年の船舶のトン数測度に関する国際条約において，純トン数に含まれるタンク

(2) 家畜運搬船における家畜の排泄物も積載する兼用タンク

CS22.4.3 貨物油タンクの防食措置

-1. **規則 CS 編 22.4.3** にいう「原油タンカー」とは，**海洋汚染防止のための構造及び設備規則 1 編 2.1.1(19)**で定義される船舶であって，国際油汚染防止証書（*IOPP* 証書）の追補 Form B の 1.11.1 及び 1.11.4 に該当する船舶をいう。

-2. **規則 CS 編 22.4.3** の要件は，**海洋汚染防止のための構造及び設備規則 1 編 2.1.1(8)**で定義される「兼用船」及び「危険化学品ばら積船」（同**規則 1 編 2.1.1(1)**で規定される油を運搬することが認められたものも含む）に適用する必要はない。

-3. **規則 CS 編 22.4.3(1)**の適用上，IACS 統一解釈 SC259（以後の改正を含む。）によること。

-4. **規則 CS 編 22.4.3(2)**の適用上，IACS 統一解釈 SC258（以後の改正を含む。）によること。

CS23　艤装

CS23.1 アンカー，チェーン

CS23.1.1　一般

規則 CS 編 23.1.1-5.にいう「特別な考慮」とは，アンカー，アンカーチェーン及び揚錨装置の設計及び妥当性の評価をいう。

CS23.1.2　艤装数

-1　有効数字の採り方及び端数の処理

有効数字の採り方等は，次のとおりとする。

(1) 長さ，高さ，幅等の寸法の単位は，*m* 以下 2 位までとし，第 3 位を四捨五入する。

(2) *W* の値は，整数位のみとする。

(3) 算式の各項（$W^{2/3}$，$2.0(hB+S_{fun})$，$0.1A$）は，整数位とし，小数第 1 位を四捨五入する。

〔計算例〕

L_2=313.00*m*（*Designed*）

L_2=313.06*m*（*Scantling*）

B=48.20*m*

D=25.50*m*

d=19.00*m*（*Designed*）

d_s=19.80*m*（*Scantling*）

W=253800*t*（*Scantling*）

f=25.50-19.80=5.70

h'=2.70×4+2.80×1=13.60

h=5.70+13.60=19.30

$f\times L_2$=5.70×313.06=1784.4（小数第 2 位以下切捨て）

$(h''\times l)$

U_p. *DK*. *H*=2.70×40.85=110.2（小数第 2 位切捨て）

A DK. *H*=2.70×40.85=110.2（ 〃 ）

B DK. *H*=2.70×34.85=94.0（ 〃 ）

+)*C DK*. *H*=2.70×34.85=94.0（ 〃 ）

$\sum(h''\times l)=408.4$

A=1784.4+408.4=2192（小数以下切捨て）

$W^{2/3}=253800^{2/3}$=4009（小数第 1 位を四捨五入）

$2.0hB$=2.0×19.30×48.20=1,861（ 〃 ）

+)$0.1A$=0.1×2192 = 219（ 〃 ）

艤装数 6089

-2. 規則 CS 編 23.1.2 の算式第 2 項における構造物の測り方

(1) 構造物は，甲板により上下に分離したものとして扱い，1 つの層において，連続する船楼又は甲板室等は，その幅及び高さが連続的に変化している場合も不連続に変化している場合も，1 個の構造物として取扱い，その幅は図 CS23.1.2-1.のように最大幅とする。

(2) 1 つの層において，分離されている独立の甲板室は，各々について，前**(1)**によって幅を求め，算入の可否を決定する。（図 CS23.1.2-2.参照）

(3) *B*/4 を超えない甲板室の上部に *B*/4 を超える甲板室がある場合，B/4 を超える甲板室のみ第 2 項に算入する。（図 CS23.1.2-3.参照）

(4) *h* を計算する際，舷弧やトリムは考慮しなくて差し支えない。（図 CS23.1.2-4.参照）

-3. 船側投影面積 *A* は次によることができる。

(1) 規則 **CS 編 23.1.2-3** の適用上，船側投影面積 *A* の算出にあっては，デッキキャンバーは含めなくて差支えない。

(2) 船側投影面積 *A* は次の算式により求めて差し支えない。

(a) *A*: 次の算式による値

$aL_2 + \sum h''l$

$\sum h''l$: 最上層全通甲板よりも上方にあって，幅が *B*/4 を超え，高さが 1.5*m* 以上の船楼，甲板室又はトランク，並びに幅が *B*/4 を超えるファンネルの高さh''（*m*）と長さ *l*（*m*）の積の和。ただし，L_2 の範囲外にあるものは算入する必要はない。

(b) 構造物は，甲板により上下に分離したものとして扱い，1 つの層において連続した船楼又は甲板室は，その幅又は高さが不連続に変化している場合でも，1 個の船楼又は甲板室として取扱う。長さは，最大の箇所における値とする。ただし，高さが，変化する場合で端部あるいは中間に高さが 1.5*m* 以下の甲板室があるときは，その甲板室の部分はないものとして取扱う。（**図 CS23.1.2-5.**参照）

(c) 構造物の高さ（h''）は，船体中心線における各層の甲板間高さとし，船体中心線にかからない構造物の高さは，中心線側で測る。

-4. **規則 CS 編 23.1.2** の算式第 3 項に算入する範囲

次に掲げるものは，船側投影面積 A の算入の対象とする必要はない。

(a) *L* の前後端の外方

(b) 船楼又は甲板室と連続しているデリック柱，通風筒等

(c) 甲板積み貨物

図 CS23.1.2-1.

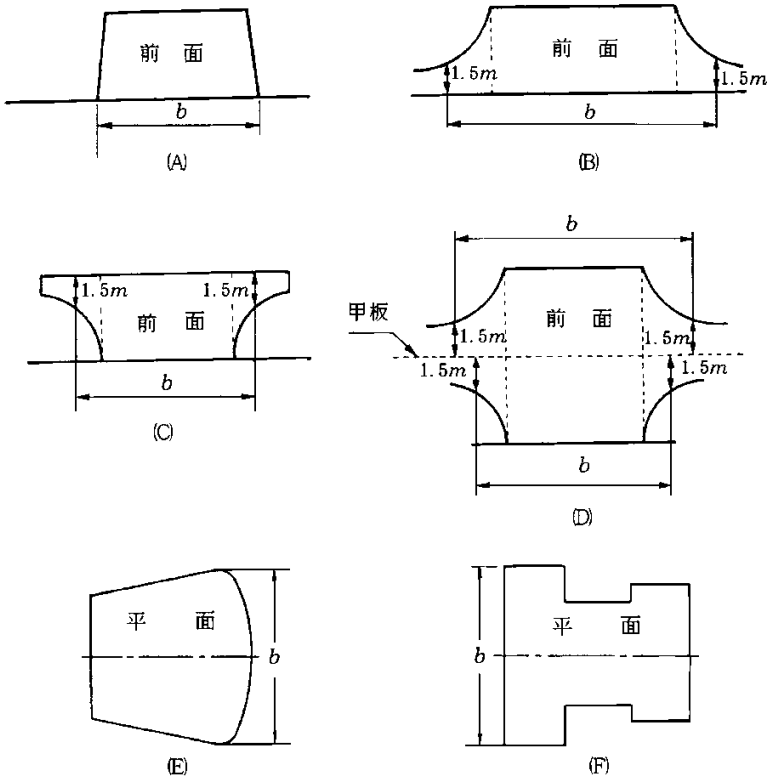
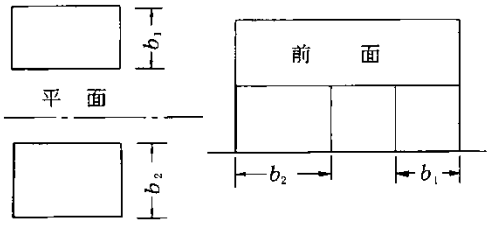


図 CS23.1.2-2.



b_1，$b_2 < \frac{B}{4}$ のとき（b_1+b_2には，無関係）算入せず。

図 CS23.1.2-3.

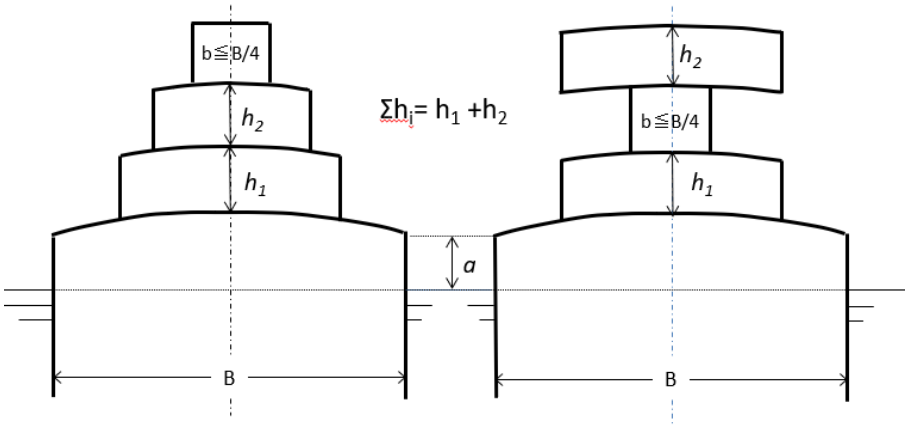


図 CS23.1.2-4.

$$\sum h' = h_1 + h_2 + h_3$$

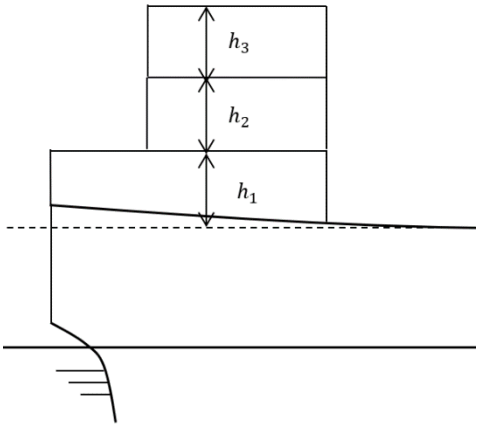
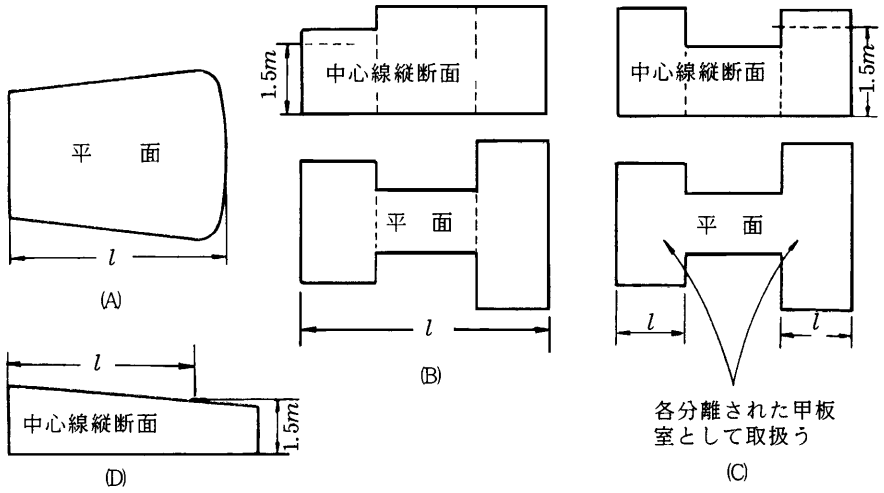


図 CS23.1.2-5.



CS23.1.4　アンカーチェーン

通常の錨泊作業時にアンカーの使用を意図していない，もしくは最低でも 4 点のアンカーで位置決めする場合においては，次の**(1)**から**(5)**の要件を満足する場合，アンカーチェーンに代えてワイヤロープを使用して差し支えない。

(1) ワイヤロープは，**規則 CS 編表 CS23.1** に規定するアンカーチェーンの 1.5 倍の長さとし，**規則 L 編 3 章表 L3.5** に規定する第 1 種チェーンと同等の強度を有すること。

(2) アンカー重量は，**規則 CS 編表 CS23.1** に従い，チェーンを使用したアンカーと比較して 25%増加させること。

(3) ワイヤロープとアンカーの間には，12.5 *m* 又は格納されたアンカーからウインチまでの距離のいずれか短い方の長さのアンカーチェーンを備えること。

(4) ワイヤロープと接触する面（船首材を含む。）は，ワイヤロープの直径の 10 倍以上の丸みをつけること。

(5) スチール製ワイヤロープはメーカーの推奨に基づき，目的に適合するものを選択し，保守点検のための取扱説明書を船上に保持すること。

CS23.1.5　チェーンロッカ

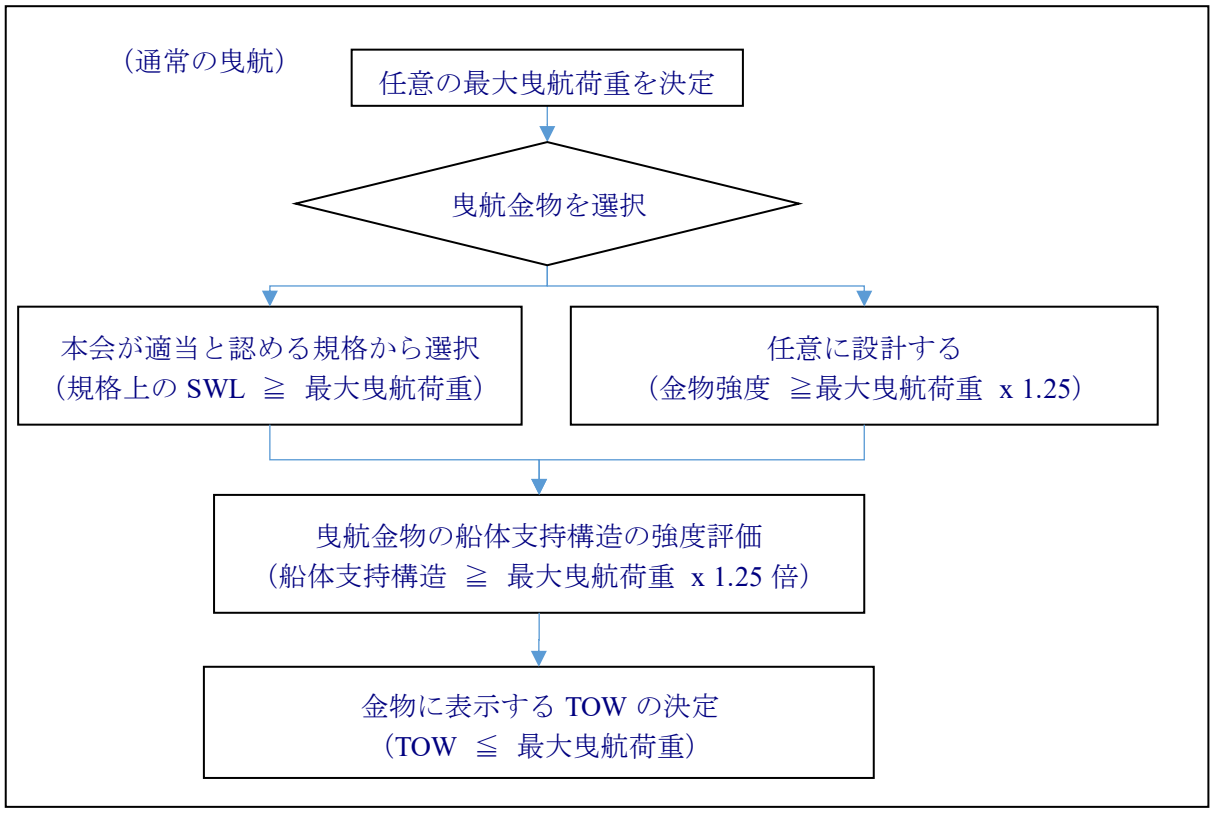
規則 CS 編 23.1.5-5.でいう「本会が適当と認めるもの」とは，*JIS* F 2304，*JIS* F 2329 もしくは *ISO* 5894:1999 によるもの又はこれと同等のものをいう。

CS23.2 曳航及び係留のための設備

CS23.2.1　一般

規則 CS 編 23.2 の適用上，引綱，係船索，曳航設備，係留設備及び船体支持構造の選定及び設計フローは，**図 CS23.2.1-1.**及び**図 CS23.2.1-2.**を標準とする。

図 CS23.2.1-1.　　引綱，曳航設備及びその船体支持構造の選定及び設計の標準フロー
（参考）



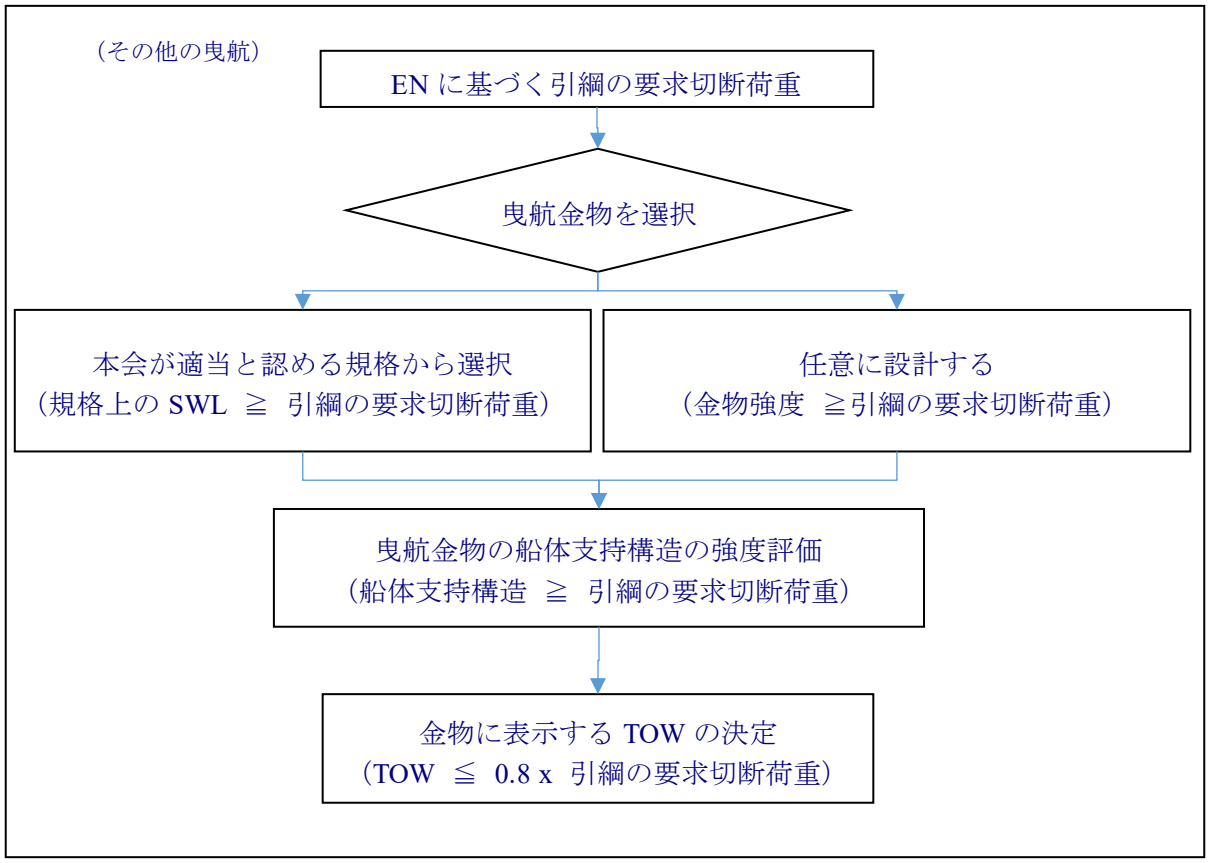
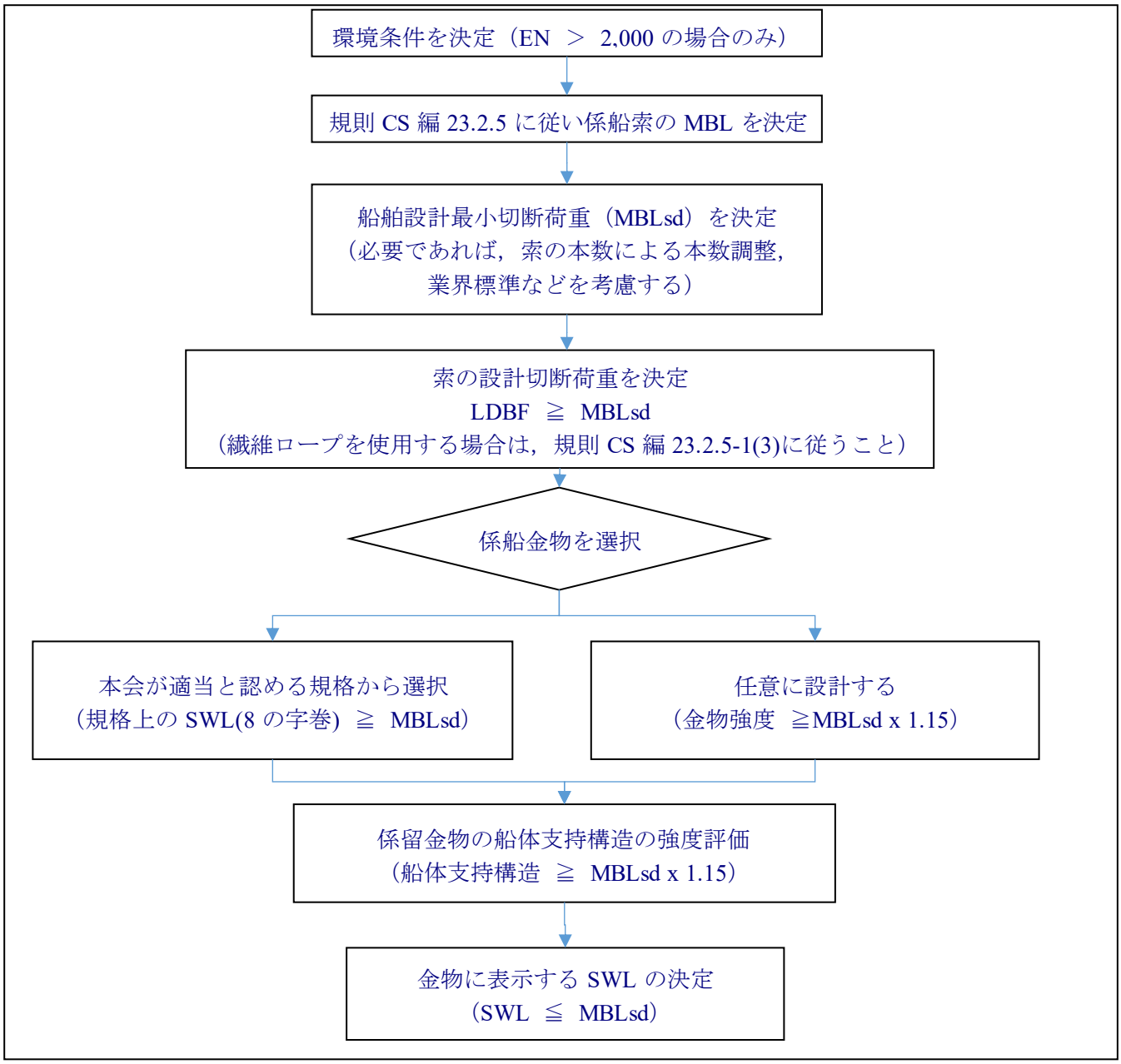


図 CS23.2.1-2.　　係船索，係留設備及びその船体支持構造の選定及び設計の標準フロー（参考）



CS23.2.3　曳航設備

-1.　**規則 CS 編 23.2.3-3.(1)**にいう「本会が適当と認める規格」とは，*ISO*，*JIS* 等の国際若しくは国家規格をいう。

-2.　**規則 CS 編 23.2.3-6.**の安全曳航荷重に関する要件は，単一の引綱の使用について適用する。また，曳航ビット（ダブルボラード）の安全曳航荷重は，アイスプライス以外の状態で使用するものでない限り，アイスプライスによる制限荷重とすること。

-3.　曳航設備は，以下の配置とすることが望ましい。

(1)　引綱は，クローズドチョックを通じて導くものとし，ローラー付き開放型フェアリード又はローラー付き閉鎖型フェアリードを使用しない。

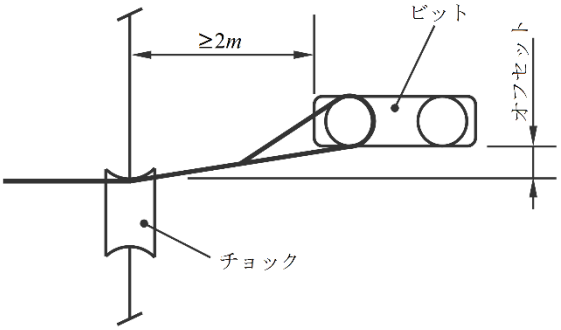
(2)　船舶の前後の船体中心線の近くに少なくとも 1 つのチョックを設置する。また，船首及び船尾の左右両舷に追加のチョックを設置する。

(3)　引綱は，ビット又はボラードを通じてチョックに真直ぐに導くものとし，ビット又はボラードは，チョックに対して斜めに配置し，チョックから最低 2 *m* 離して配置する（**図 CS23.2.3-1.**参照）。

(4)　ワーピングドラムは，チョックからの引綱の長さが 20 *m* 以下となる範囲に配置する。

(5) 曳航設備は，できる限り係留設備と相互に干渉しないように配置する。

図 CS23.2.3-1. 曳航設備配置例



CS23.2.6 係留設備

-1. 追加の係留設備（係船索の増し取り用の係留設備等）及びその支持構造であっても，**規則 CS 編 23.2** の規定を適用すること。ただし，**規則 CS 編 23.2.6-3.(1)**でいう「MBL_{sd}」及び**規則 CS 編 23.2.6-4.**でいう「MBL_{sd}」は，想定する任意の荷重として差し支えない。この場合，**規則 CS 編 23.2.9** に規定する曳航及び係留設備配置図に当該設備が増し取り専用の係留設備である旨の情報を記載すること。

-2. **規則 CS 編 23.2.6-3.(1)**にいう「本会が適当と認める規格」とは，*ISO*，*JIS* 等の国際若しくは国家規格をいう。

-3. **規則 CS 編 23.2.6-6.**の適用上，係留設備に単一の係船索がかけられた状態を想定している。

-4. 係留設備は，以下の配置とすることが望ましい。

(1) 全ての係船索を巻きつけることができるよう十分な数のムアリングウインチを備える。係留設備が係船索を部分的にビット又はボラードに巻きつけるように設計されている場合，ムアリングウインチに巻きつける場合に比べて効果的ではないことを考慮する。係船索は，係留ドラムからフェアリードにかけて可能な限り真直ぐ導く。

(2) 係留設備は，係船索との接触による磨耗を最小化するよう係船索の製造者の推奨する十分に大きな径を有するものとする。

(3) 係留設備は，できる限り曳航設備と相互に干渉しないように配置する。

CS23.2.9 曳航及び係留設備配置図

-1. **規則 CS 編 23.2.9** に規定する曳航及び係留設備配置図に記載の安全に曳航及び係留作業を行う際に必要な情報は，水先人が船舶に搭乗する際に手渡すパイロットカードに記載することを推奨する。

-2. **規則 CS 編 23.2.9-2.(6)**の適用上，**規則 CS 編 23.2.5-3.(2)**を適用した場合，特記事項として記載すること。

CS23.2.10 係船索を含む係留設備の点検及び保守

規則 CS 編 23.2.10 にいう「本会が適当と認めるもの」とは，**検査要領 B 編 B2.1.6-11.**に従ったものをいう。

CS24　タンカー

CS24.1 一般

CS24.1.1　適用

-1.　石油以外の液状貨物を運送する船舶

規則 CS 編 24.1.1-2.の適用上，原油及び石油精製品以外の 37.8℃における蒸気圧が 0.28*MPa* 未満の液状貨物を運送する場合については，次によること。

(1)　比重ρが 1 を超える液状貨物を積載する油タンカーの貨物油タンク部の各部材の寸法は，次の 2 つの方法により算出した値のうちの大きい方のものとする。

(a)　全部材について規則どおりに計算する。

(b)　各部材に応じ，次の各規定により計算する。

i)　隔壁板，隔壁板付防撓材及び隔壁板付縦横桁の寸法は，**規則 CS 編 24.3**，同 **24.4** 及び同 **24.7** の算式中の h をρ倍として計算する。

ii)　二重底内部の桁部材及び二重船側部の桁部材の寸法は，**規則 CS 編 24.3** 及び同 **24.4** の計算式のh'をρ倍として計算する。また，**規則 CS 編 24.3.1-1.**の規定中のh_iの決定に際して貨物油タンクからの荷重を考慮する場合には，その荷重をρ倍するものとする。

iii)　ρの値は，**表 CS24.1.1-1.**によるほかは，その都度定める。

(2)　危険化学品を運送するタンカーについては，**規則 S 編**にもよること。

表 CS24.1.1-1.　　ρの値

貨物の種類	ρ
糖蜜	1.4
アスファルト	1.1
濃硫酸	1.85

-2.　新しい構造様式の提案

新しい構造が提案された場合は，規則における標準構造のモデルとの比較計算を行い構造部材の寸法を決定する。なお，必要に応じ模型実験又は実船計測の資料の提出を要求することがある。

CS24.1.2　配置及び隔離

-1.　貨物油タンクの大きさ及び配置制限

(1)　貨物油タンクの大きさ及び配置については，**「海洋汚染防止のための構造及び設備規則」3 編 3.2.1** の規定に適合すること。

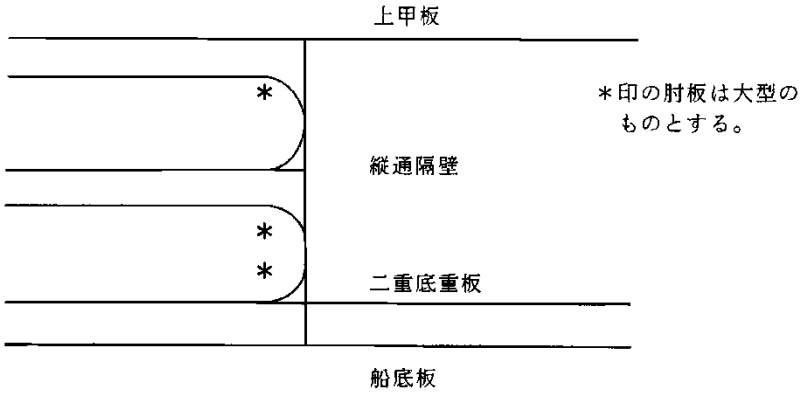
-2.　二重船側部及び二重底部の配置制限

(1)　二重船側及び二重底の配置については，**「海洋汚染防止のための構造及び設備規則」3 編 3.2.4** の規定に適合すること。

-3.　縦通隔壁の連続性

(1)　貨物油タンク前後端部において，縦通隔壁の前後端とその前後端部の甲板縦部材等との連続性を保つようにすること。（**図 CS24.1.2-1.**参照）

図 CS24.1.2-1.　　縦通隔壁端部の連続性



-4.　コファダム等貨物油タンクの隔壁

(1)　**規則 CS 編 24.1.2-2.**にいう「コファダム」とは，隣接する 2 つの隔壁又は甲板を隔離する空所をいう。隔壁を隔離する場合は，隔壁間の距離が少なくとも 600 *mm* となるような配置を標準とする。

(2)　貨物油タンクと船首倉（船首タンク）とが隣接する場合，船首隔壁は無開口の構造とする必要がある（**規則 D 編 14.3.2** 及び同 **14.3.3** 参照）

(3)　コファダムの適用を受ける区画とその他の区画（ただし，貨物油タンク及び燃料油タンクを除く）との間には，いかなる開口を設けることはできない。ただし，チェーンロッカ囲壁等に設けるボルト締めの水密マンホールは，この限りではない。（水密戸は不可）

(4)　電気機器については，**規則 H 編 4 章**の該当規定を参照する必要がある。

-5.　気密隔壁

(1)　主又は補助ポンプ室に兼用しないコファダム及び乾舷甲板下のコファダム適用区画は，深水タンクとしての強度を満足する必要がある。主ポンプ室と機関室との間の隔壁の寸法は，気密隔壁の寸法以上のものとする必要がある。

(2)　水圧試験を行う必要がない気密隔壁の寸法は次の値を標準とする。なお，気密試験は射水試験に代えることができる。

板厚は 4.5 *mm* 以上とする。防撓材及び桁の断面係数は水密隔壁の規定の 50%とする。ただし，外板及び甲板と取合う箇所は，肋骨，梁等同等効力のものとする必要がある。

-6.　船楼及び甲板室

ポンプ室の昇降口を保護する甲板室は下記による。

(1)　前端壁は，船橋楼前端壁と同等強度

(2)　側壁及び後端壁は，船尾楼前端壁と同等強度

(3)　出入口の戸のコーミングの高さは，乾舷甲板上 600 *mm* 以上とする。ただし，*Coasting Service* の付記符号をとる場合は，450 *mm* 以上とすることができる。

CS24.3　隔壁板

CS24.3.2　制水隔壁

-1.　制水隔壁の配置

貨物油タンクにおいては，貨物油タンクの長さ又は幅が 15 *m* 及び 0.1*L*（*m*）の大きい方を超える場合，制水隔壁を配置する必要がある。ただし，スロッシングに対して特別に考慮されている場合はこの限りでない。

(1)　中心線制水隔壁の最上層及び最下層の板の幅及び厚さは，油密縦通隔壁の最上及び最下層の板に対する規定の 90%とすることができる。

(2)　開口比とは，スロット及びスカラップを除く他の開口面積の和とその隔壁の面積との比をいう。

(3)　防撓材の断面係数は，次の算式による値とする。

$CSh_S l^2$（cm^3）

S: 防撓材の心距（m）

l :防撓材の支点間の全長（m）

C: 係数で次による。

防撓材の両端を有効な肘板固着するとき:7.1

防撓材の一端を有効な肘板固着とし，他端を防撓桁で支えるとき:8.4

防撓材の両端を防撓桁で支えるとき:10.0

h_S：次式による。ただし，h_Sは 2.0 以下とすることができない。

$$\left(0.176-\frac{0.025}{100}L\right)(1-\alpha)l_t$$

L：船の長さ（m）

α：隔壁板の開口率

l_t：タンクの長さ（m）

(4) 防撓材を支持する桁は，**規則 CS 編 24.7.1-1.**から**-3.**の規定を適用するにあたり，当該規定中の h を**(3)**に規定するh_Sに置き換えて算定したもの以上とする。

CS24.9 構造詳細

CS24.9.4 独立型方形タンクの支持構造

-1. 一般

規則 CS 編 24.9.4 の適用上，独立型方形タンクの支持構造の配置及び寸法は本条の規定によること。ただし，他の適当な方法で検討し配置及び寸法を定める場合は，この限りではない。

-2. 評価基準

支持構造を構成する部材のうち，頂板以外の各板部材に作用する圧縮応力σ_a（N/mm^2）は，次の基準を満足しなければならない。

$$\sigma_a < \sigma_{cr}$$

σ_a：考慮する支持構造を構成する部材のうち，頂板以外の各板部材に作用する圧縮応力で次による。

$\sigma_a = \frac{F_a}{A_{\min}}$（$N/mm^2$）

F_a：支持構造に作用する荷重で次による。

$F_a = 1000\rho V_t(1+a_z)g$（$N$）

ρ ：貨物密度（ton/m^3）

V_t：考慮する支持構造が受け持つタンクの体積（m^3）

a_z：考慮する貨物タンクの重心に働く上下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）で次による。なお，静荷重による成分を含まない。

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

a_0：次式により定まる値

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

V：**規則 A 編 2.1.8** による船の速力（kt）

x：船舶の中央から貨物タンクの重心位置までの船舶の長さ方向の距離（m）。ただし，船舶の中央から前方を正，後方を負で表す。

g：重力加速度で 9.81（m/s^2）

$A_{\min}$：支持構造の最小水平断面積（mm^2）で，板部材の周りから 0.5 mm 差し引いた後の値。（**図 CS24.7.4-1.**参照）

σ_{cr}：許容応力で，次の 2 つのうち小さい方の値

$\frac{\sigma_{yd}}{1.33}$（N/mm^2）

$C_x\sigma_{yd}$（N/mm^2）

σ_{yd}：支持構造に使用する材料の降伏応力（N/mm^2）

C_x ：支持構造を構成する部材のうち，頂板以外の各板部材に対する軽減係数で，**表 CS24.7.4-1.**による。な

お，評価する板部材が矩形でない場合は，**表 CS24.7.4-2.**を用いて近似する。

図 CS24.7.4-1. 支持構造（頂板以外）の一例及び対応する最小水平断面積

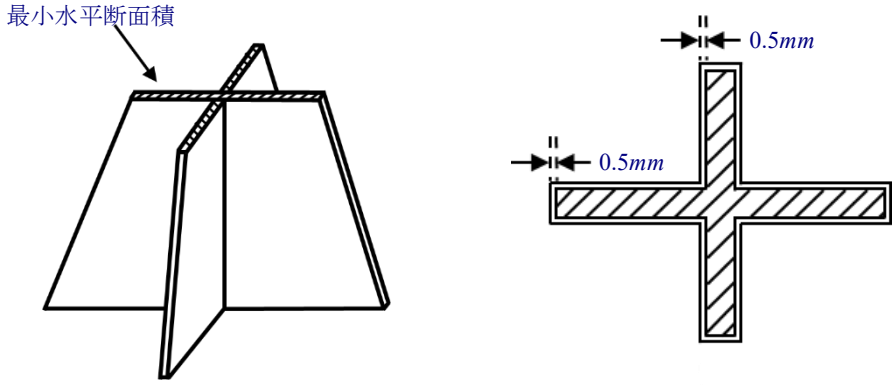
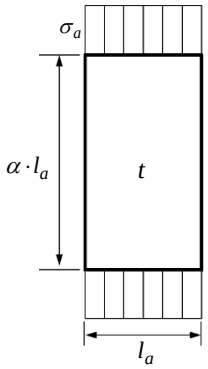
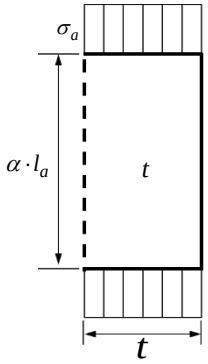


表 CS24.7.4-1.　　平面パネルの軽減係数

	アスペクト比α	座屈係数 K	軽減係数 C_x
1 	$\alpha \geq 1$	$K = 4$	$\lambda \leq 0.8$の場合： $C_x = 1$ $\lambda > 0.8$の場合： $C_x = 1.13\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{0.22}{\lambda^2}\right)$
2 	$\alpha > 0$	$K = 0.425 + \frac{1}{\alpha^2}$	$\lambda \leq 0.7$の場合：$C_x = 1$ $\lambda > 0.7$の場合：$C_x = \frac{1}{\lambda^2 + 0.51}$

板部材の周縁の境界条件：

- - - - -　自由端

————　単純支持

λ：細長比の参照次数で，次式による。

$$\lambda = \sqrt{\frac{\sigma_{yd}}{K\sigma_E}}$$

σ_E：参照応力（N/mm^2）で，次式による。

$$\sigma_E = 0.9E\left(\frac{t}{l_a}\right)^2$$

E：弾性係数で，206,000（N/mm^2）とする。

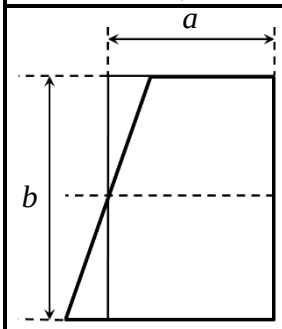
t ：次式により定まる値

$$t = t_{as-built} - 1.0 \text{（}mm\text{）}$$

$t_{as-built}$：板部材の図面板厚（mm）

l_a：板部材の幅（mm）

表 CS24.7.4-2.　　矩形パネルへの近似方法

形状	近似方法
	上底及び下底の平均値を a とし，原型パネルの高さを b とする矩形パネルとする。

CS24.11 倉口及び放水設備に対する特別規定

CS24.11.5 放水設備

-1. 有効な放水設備

乾舷甲板の暴露部の長さの半分以上にわたりガードレールを設ける代りに，ブルワークの全面積の 33%以上の放水口をブルワークの下方に設けても差し支えない。

CS25　ローディングマニュアル

CS25.1 一般

CS25.1.1　一般

-1. **規則 CS 編 25.1.1-2.**にいう「本会が適当と認める船舶」とは，最大積貨重量が最大排水量の 30%を超えない次の船舶をいう。

(1) 貨物及びバラストの積付分布が変動する可能性が低いタンク，貨物倉等の船体配置である船舶

(2) 定期的な航路で一定の積付を行う船舶。ただし，一定の積付以外を行わない旨を **B 編 2.1.7-8.(1)**による復原性資料等に記載しなければならない。

(3) **規則 C 編 1 編 3.8.1.1-2.**に規定するもの以外の船舶

-2. ローディングマニュアルの備え付けが要求されない船舶（日本船舶にあっては，船舶法第五条（明治 32 年 3 月 8 日・法律第 46 条）の船舶原簿に登録する長さが 65 *m* 未満の船舶）は，甲板上の計画最大積載重量等の積付上の注意事項を，**規則 B 編 2.1.7-8.(1)**による復原性資料等の適切な書類にその旨を記載する。

CS25.1.2　ローディングマニュアル

-1. **規則 CS 編 25.1.2** により本会が承認するローディングマニュアルは，**規則 C 編 1 編附属書 3.8** により，船長が理解できる言語で作成すること。その言語が英語でない場合には，英語の翻訳を付ける。

-2. **規則 CS 編 25.1.2** にいう「標準積付状態」とは，各船舶の種類に応じて**規則 C 編 1 編附属書 3.8 中 An1.3** に規定する積付状態をいう。

CS26　点検設備

CS26.1 通則

CS26.1.1　一般

-1. **規則 CS 編 26.1.1** に規定する「点検設備」は，当該区画内に取付けられた主要構造部材（各種の桁，支材，肋骨等）に生じた異常（衰耗，腐食，クラック等）の早期発見を目的としたものであり，原則として主要構造部材を約 3 *m* 以内の距離から安全かつ容易に点検できるものとすること。ただし，本会は，当該区画の照明，用途等により点検距離を増減することがある。

-2. 点検設備は足場，通路及びはしご又はステップ等船体に恒久的に取付けられた設備（以下，「固定点検設備」という。）と，ボート，可搬式はしご等の一時的な設備とする。ただし，船体構造部材が足場又は通路として利用できる場合は，これを固定設備の一部とみなすことができる。

CS26.1.2　区画への交通

-1. **規則 CS 編 26.1.2** の適用上，固定点検設備を設けることができないと本会が認める場合にあっては，可搬式はしごとして差し支えない。

-2. 独立型タンクが設置されたホールドスペース内への交通のためのハッチ又はマンホールの開口は，**表 CS26.1.2** 中の g.に規定する寸法以上とする。

CS26.1.3　区画内の交通

-1. **規則 CS 編 26.1.3** の適用上，次の区画及び場所には固定点検設備を設ける必要がある。

(1) 船首倉

(2) 船尾倉

(3) コファダム

(4) 船側タンクのうち船体平行部前端付近の 1 つのタンク，及びその他の部分の 1 つ以上のタンク（なるべくバラストタンク）

(5) 中央タンクのうちいずれか 1 つ以上のタンク

(6) 水平桁のある水，油密隔壁

(7) 内底板の上面から船側におけるビルジホッパの上端に至る高さが 3*m* を超えるビルジホッパを有する貨物倉。

-2. 前**-1.**に定められた区画及び場所の固定点検設備の配置は次による必要がある。

(1) 船側タンクでは，1 つ以上のトランスリング（なるべく中央部）の各コーナ部，支材端付近を点検しうるはしご又はステップを設ける。

(2) 中央タンクでは 1 つ以上の船底横桁（なるべく中央部）の両端を点検しうるはしご又はステップを設ける。

(3) 水平桁のある水，油密隔壁には水平桁への昇降のためのはしご又はステップを設ける。

(4) 船底又は水平桁から上方 1.5 *m* 程度までは，ロンジあるいは水平防撓材等を利用して上がることができれば，はしご又はステップを省略することができる。

(5) 前**-1.(7)**に規定する貨物倉においては，当該貨物倉の前部，中央部及び後部の両舷に端部肘板を含む倉内肋骨の下端が点検できるはしご（又はステップ）及びハンドグリップ（少なくとも 3 本の倉内肋骨にわたるもの）を設ける。ただし，本会の承認を得て，はしご（又はステップ）は可搬式はしごにすることができ，ハンドグリップは省略することができる。

-3. 独立型タンクが設置されたホールドスペース内の交通及び点検のための間隙は，**表 CS26.1.2** 中の a.から f.に規定する寸法以上とする。

表 CS26.1.2

対象箇所(1)	載貨重量 5,000 トン以上の船舶	載貨重量 5,000 トン未満の船舶	
		国際航海に従事する船舶	国際航海に従事しない船舶
a. 防熱材～内底板	600 *mm*	600 *mm*	600 *mm* (3) (4)
b. 防熱材～船側肋骨	600 *mm*	450 *mm*	450 *mm*
c. 防熱材～船側桁	450 *mm* (2)	450 *mm* (2)	450 *mm* (2)
d. 防熱材～上甲板	600 *mm*	600 *mm*	600 *mm* (3) (4)
e. 防熱材～甲板梁	600 *mm*	450 *mm*	450 *mm*(4)
f. 防熱材～甲板桁	450 *mm* (2)	450 *mm* (2)	450 *mm* (2) (4)
g. 水平面の開口	600 *mm*×600 *mm*	500 *mm*×500 *mm*	500 *mm*×500 *mm*

（備考）

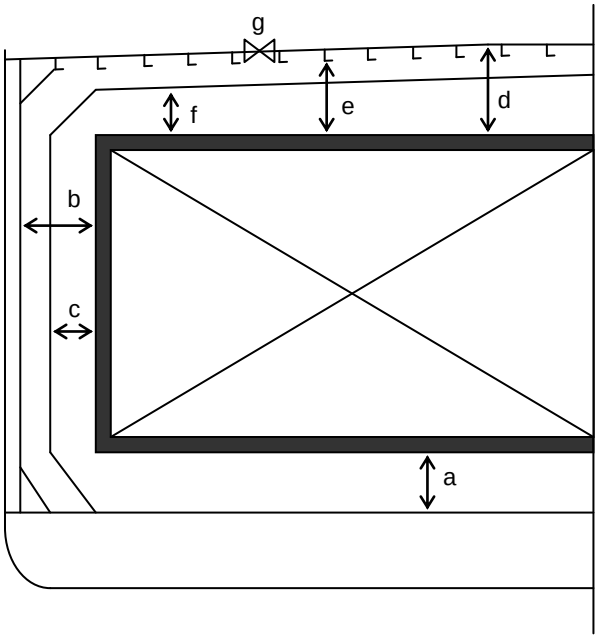
(1) 対象箇所については**図 CS26.1.2** を参照すること。

(2) 通過しなくても対象箇所に両側から容易に近づけるように開口が設けられる場合は面材の幅の 1/2 又は 50 *mm* のいずれか大きい方として差し支えない。

(3) 検査を妨げる部材(タンク支持材を除く)がない場合は 450 *mm* として差し支えない。

(4) 本会が認める場合は，貨物タンク周囲の各部に何らかの異常が発生し検査を実施する際にタンクを吊り上げる等により検査スペースを確保することで，表中の値によらなくても差し支えない。

図 CS26.1.2



CS26.1.4　点検設備及びはしごの仕様

-1. **規則 CS 編 26.1.4-1.**でいう「安全な通行を確保できる」とは次をいう。

(1) はしご又はステップは，アクセスハッチのコーミングから必要以上に引き込んで設備されていないこと。

(2) 適宜ハンドグリップが設けられていること。

(3) はしご又はステップは，十分に上方又は下方の必要な場所まで達していること。

(4) はしごの途中においては，凹所がないこと。

-2. **規則 CS 編 26.1.4** の適用上，固定点検設備の一部として設けられる足場又は通路は，次によること。

(1) 足場又は通路のクリア幅は，600 *mm* 以上とすること。ただし，垂直桁部材のウェブを迂回する必要のある部分においては，クリア幅を 450 *mm* として差し支えない。

(2) 高所に設けられる足場又は通路には，開放された側に高さ 750 *mm* 以上の手摺を設けること。

(3) 水平桁等を足場等に利用する場合，直径が約 100 *mm* を超える軽目孔には固定されたグレーチングを設ける。

-3. **規則 CS 編 26.1.4** の適用上，固定点検設備のはしご又はステップは次によること。

(1) はしご又はステップの幅は 250 *mm* 以上，壁面から踏板の遠端までの距離は 120 *mm* 以上とし，踏板は 250 *mm* 以上 350 *mm* 以下の心距をもって等間隔に配置したもの，又はこれと同等のもの。ただし，**CS26.1.3-1.(7)**に定める固定点検設備として，ステップを設ける場合は，ステップの両側に保護索等を取り付けることにより，壁面から踏板の遠端までの距離を減ずることができる。

(2) 垂直はしごは 9 *m* 以内の間隔で，傾斜はしごでは垂直距離で 12 *m* 以内の間隔で踊り場を設けたもの。

-4. **CS26.1.3-2.(5)**の規定により可搬式はしごを用いる場合には，はしごのフックをかけるための横棒を横肋骨間に設ける等，安全にはしごを固定できるものとする必要がある。

-5. 点検設備としてボートを用いる場合は，次による必要がある。

(1) 通常のバラストタンクの程度の注排水設備をタンクに設ける。

(2) 制水隔壁を有するタンクには，制水隔壁上部に交通孔を設けるか，又は制水隔壁で仕切られた部分ごとに点検用倉口又はマンホールを設ける。ただし，ゴムボートを使用する場合，これらの倉口等の大きさはゴムボートをタンク内で展張することを前提として定めることができる。

(3) ボートは 3 人乗り以上のものとし，ゴムボートについては 1 個の気密室が破損しても安全なものとする必要がある。ボートの隻数は最低 1 隻とするが，2 隻以上持つことを推奨する。

CS26.2 油タンカーに対する特別要件

CS26.2.1 適用

-1. **規則 CS 編 26.2** の目的上，独立型タンクのみにより油を運送する油タンカーについては，**規則 CS 編 26.2** の規定を適用する必要はない。**規則 CS 編 26.2** の規定を適用する場合であっても独立型タンクが設置されたホールドスペースの交通にあっては **CS26.1.2-2.**及び **CS26.1.3-3.**の規定を適用すること。

CS26.2.2 一般

-1. **規則 CS 編 26.2** の目的上，**規則 B 編**の該当する規定により精密検査又は板厚計測が要求される場所及び構造的に重要な場所の精密検査を実施できるように，適切な点検設備を設けること。この場合，「構造的に重要な場所」とは，計算により監視が必要であると認識された位置又は類似船もしくは姉妹船の実績により船体構造の健全性に影響を与えるであろう亀裂，座屈，変形もしくは腐食が発生しやすいと認識された位置とする。燃料油タンク及び貨物エリア前方の空所のような精密検査が要求されない区画にあっては，船体構造の現状を報告するための概観検査に必要な点検設備を設けることとして差し支えない。

-2. **規則 CS 編 26.2** において使用される用語の定義は，次のとおりとする。

(1) 横木とは，垂直はしごのステップ又は垂直面のステップ（足掛け）をいう。

(2) 踏み板とは，傾斜はしごのステップ又は垂直面の交通口のためのステップをいう。

(3) 傾斜はしごによる移動とは，傾斜はしご側板の実長をいう。垂直はしごについては，踊り場間の距離とする。

(4) 水平桁とは，外板，横置隔壁及び／又は縦通隔壁に取り付けられる防撓された水平板部材をいう。二重船側区画を形成する幅が 5 *m* 未満のバラストタンクにおいては，船側外板又は縦通隔壁に取り付けられた縦通材又は防撓材の部分における幅が 600 *mm* 以上の全長にわたる通路が設けられる場合，水平板部材を水平桁とみなし，縦通の固定点検設備として認める。固定点検設備として使用する水平部材の開口には，水平部材上又はそれぞれのトランスウェブへの安全交通を阻害しないように手摺又は格子の蓋を設けること。

(5) 垂直はしごとは，傾斜角が 70 度以上 90 度以下のはしごをいう。垂直はしごの横倒れは，2 度以下としなければならない。

(6) 上部甲板支持構造とは，防撓材を含む甲板構造又は水平桁構造であって点検設備の上方に配置されているものをいう。

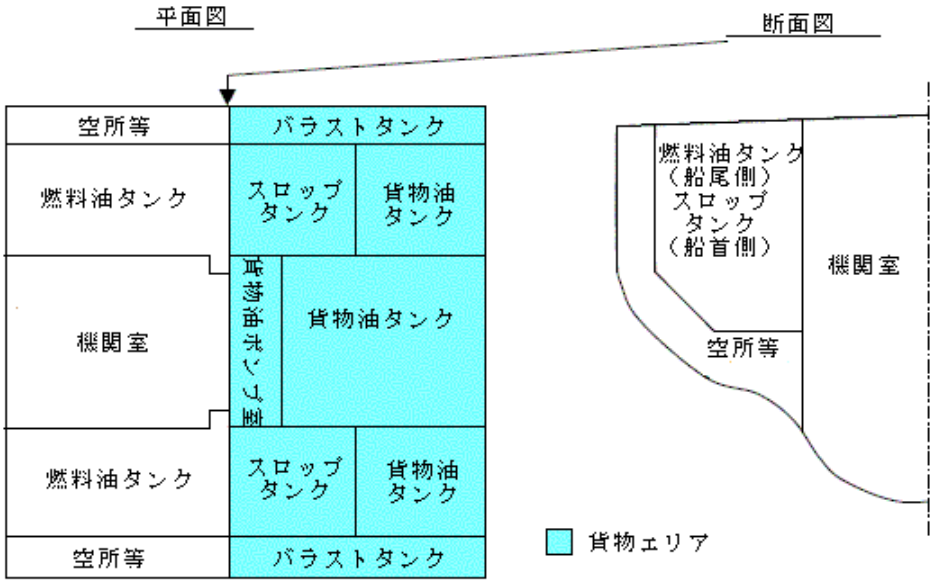
(7) 甲板下面下方の距離とは，板の下面から下方の距離をいう。

(8) 甲板口側線内甲板とは，主甲板であって，倉口側縁材より船体中心線側の範囲をいう。

(9) 貨物エリアとは，油タンカーについては，**規則 A 編 2.1.35** に規定される場所から開放甲板区域を除いたものとする。ばら積貨物船については，貨物区域及びバラストタンク，コファダム，空所等であって，貨物区域に含まれる場所又は船体横断面において貨物区域に隣接する場所をいう。ただし，**図 CS26.2.2** に示すような機関室船側に配

置される燃料油タンクを保護する区画については，貨物油タンク又はスロップタンクと線接触となる場合であっても，**規則 CS 編 26.2** の規定を適用することを要しない。

図 CS26.2.2



CS26.2.3　区画への交通

-1. **規則 CS 編 26.2.3** の適用上，甲板と水平桁，水平桁間，甲板間，甲板若しくは水平桁と当該区画の底部，甲板若しくは水平桁と踊り場又は踊り場間の垂直距離とは，当該場所における，下方の甲板，水平桁板又は踊り場の上面から上方の甲板，水平桁板又は踊り場の下面までの垂直距離とする。

-2. **規則 CS 編 26.2.3** の適用上，甲板からの交通口の設置にあたっては，構造強度上の影響に十分配慮すること。

-3. **規則 CS 編 26.2.3-2.**の適用上，「油もしくは危険な貨物を積載する計画のない」は「これらと同様の区画」のみに適用され，ポンプ室，ディープ・コファダム，パイプ・トンネル，貨物倉，二重船殻区画を経由して交通を行なうものとして差し支えない。

-4. **規則 CS 編 26.2.3-3.**にいう「甲板」とは，暴露甲板をいう。

-5. **規則 CS 編 26.2.3-4.**の適用上，踊り場の配置を船体構造と整合させるために必要と判断される場合，踊り場間の垂直距離を 6.6 *m* として差し支えない。

-6. **規則 CS 編 26.2.3-4.(2)**及び**(4)**の適用上，隣接する垂直はしごは，次の**(1)**から**(3)**によること。（**図 CS26.2.3-1.**，**図 CS26.2.3-2.**及び**表 CS26.2.3.**参照）

(1) 隣接する 2 つの垂直はしごの側板は，各側板の厚さの中心から少なくとも 200 *mm* 離れていること。

(2) 隣接する上下の垂直はしごは，はしご間の移動が安全なものとなるように，下方の垂直はしごは，踊り場から垂直方向に少なくとも 1,500 *mm* 重なるように配置しなければならない。ただし，側桁などの船体構造部材を隣接する垂直はしご間の移動のための足場として利用する場合であって，当該足場に手すりなどの安全な措置が備えられたものにあってはこの限りではない。

(3) 上方の垂直はしごは，その一部であっても，交通のための開口上に配置してはならない。

図 CS26.2.3-1.　　踊り場の開口に設ける垂直はしご

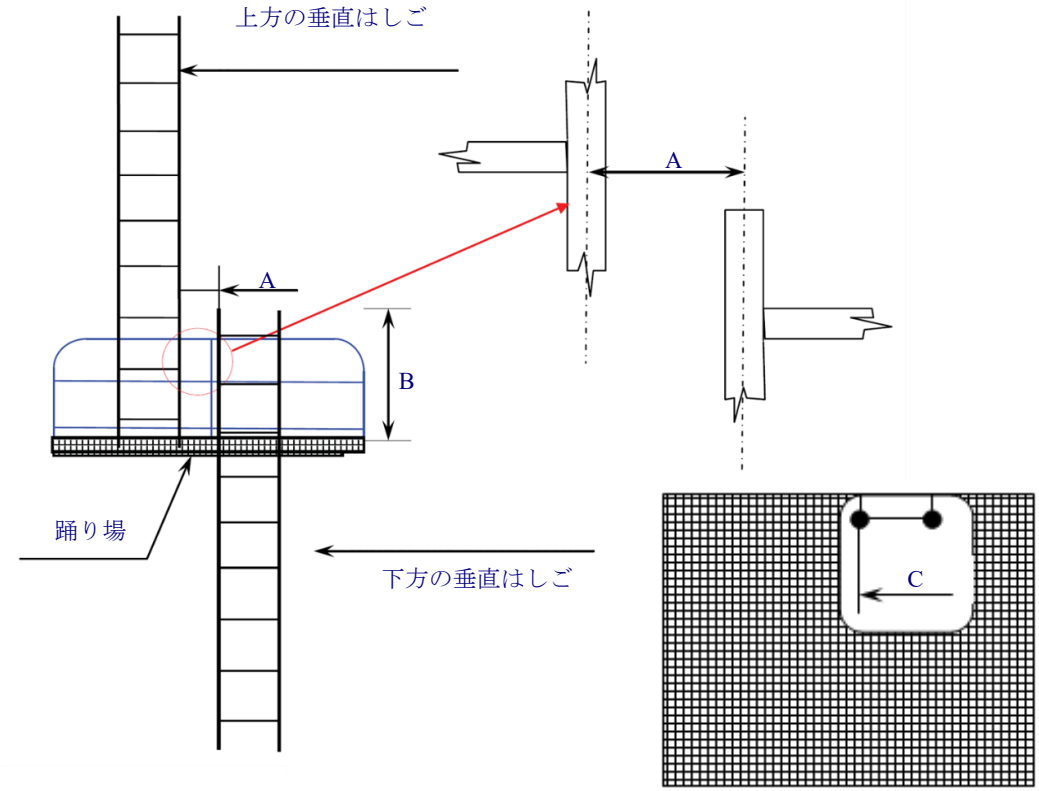


図 CS26.2.3-2.　　踊り場に近接して設ける垂直はしご

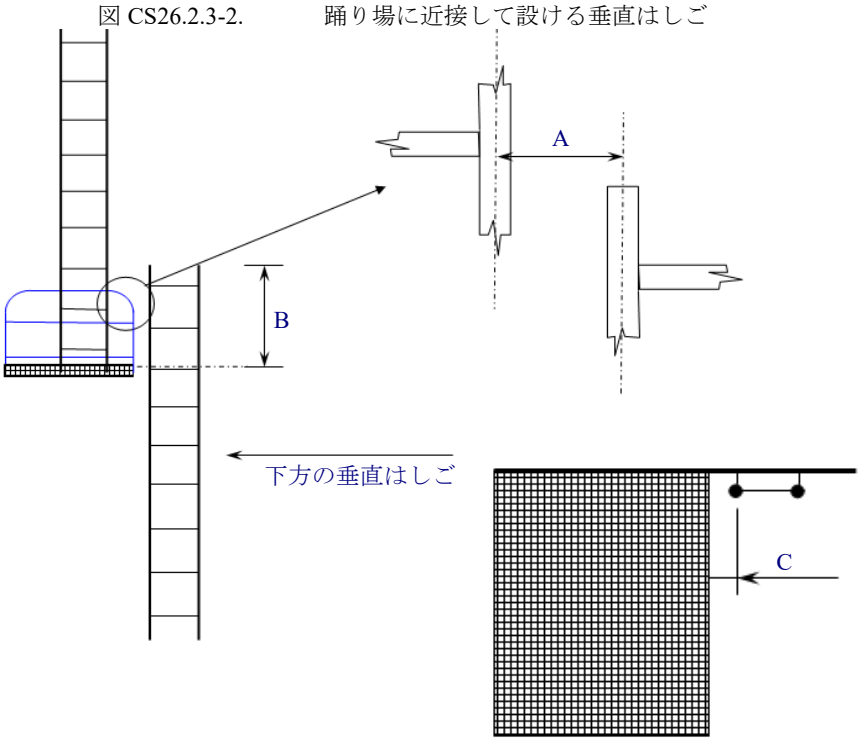


表 CS26.2.3　寸法

A	隣接する垂直はしごの側板間の水平距離	≧200 *mm*
B	踊り場から下方の垂直はしごの上端までの高さ	≧1,500* *mm*
C	垂直はしごと踊り場の水平距離	100 *mm*≦C＜300 *mm*
備考 *：踊り場の手摺の高さは，少なくとも 1,000 *mm* であること。		

CS26.2.4　区画内の交通

-1. **規則 CS 編 26.2.4** にいう「本会が適当と認める代替設備」とは，例えば次の設備をいう。

(1) 安定した基台に設置された油圧式アーム

(2) ワイヤにより昇降する作業台

(3) 足場

(4) ボート

(5) ロボット・アーム又は遠隔制御機器

(6) 長さが 5 *m* を超える可搬式はしご。ただし，その上部が機械的な装置によって固定される場合にのみ使用することができる。ここでいう機械的な装置としてフックのようなものを使用する場合，はしごの上端が移動することを防止する措置を講ずること。

(7) その他の本会が適当と認めるもの

-2. **規則 CS 編 26.2.4** の適用上，代替設備の選択に当たっては，次の事項を確保すること。詳細については，**規則 C 編 1 編附属書 14.16** を参照すること。

(1) 当該代替設備が，固定点検設備と同等の交通性及び安全性を与えること。

(2) 当該代替設備が，使用される環境に適合したものであること。

(3) タンク内の甲板支持構造を点検するために *ROV* 等を使用する場合については，開放甲板から当該区画へのハッチ等から直接投入できるものであること。

(4) 適当な安全規格等に適合したもの又は準じたものであること。

(5) **CS26.2.4-1.(3)**，**(4)**及び**(6)**以外の代替設備を使用する場合にあっては，船籍国主管庁及び船主が認めたものであること。

-3. 代替設備としてボートを使用する場合にあっては，**CS26.1.4-5.**によること。また，タンク又は区画における甲板下部分について，ウェブの深さが 1.5 *m* 以下の場合，ボート単独で検査することが認められ得るが，ウェブの深さが 1.5 *m* を超える場合については，甲板横桁で区切られた場所（以下，「ベイ」という。）に安全な出入りが可能となる固定設備を設けること。ここでいう固定設備とは，次のいずれかとする。

(1) 甲板の上方へ直接通ずる垂直はしご及び甲板から約 2 *m* 下方の位置に配置される踊り場を，各ベイ毎に設けること。

(2) タンク又は区画全長に亘る縦通固定プラットフォームであって，甲板下構造のボート検査のために必要な最高漲水レベル以上に配置され，かつ，その前後端に甲板の上方へ通ずるはしごが備えられているものを設けること。この場合，最高漲水レベルは，甲板から下方への距離（タンクの長さ方向の中央における甲板横桁のスパン中央の位置で計測する。）が 3 *m* を超えない位置を想定すること。（**図 CS26.2.4** 参照）また，当該プラットフォームには，各ベイ毎に，最高漲水レベルにあるボートからプラットフォームに安全に交通することが可能な適当な固定設備を備えること。（例えば，各ベイのいずれかの甲板横桁のウェブに，最高漲水レベルからプラットフォームに乗り移るのに十分な高さまで，垂直はしご又はステップ（足掛け）を設ける等。）

-4. **規則 CS 編 26.2.4** の適用上，可搬式の点検設備の使用が必要な場所については，当該可搬式設備の搬入及び架設が容易に行えることを検証すること。

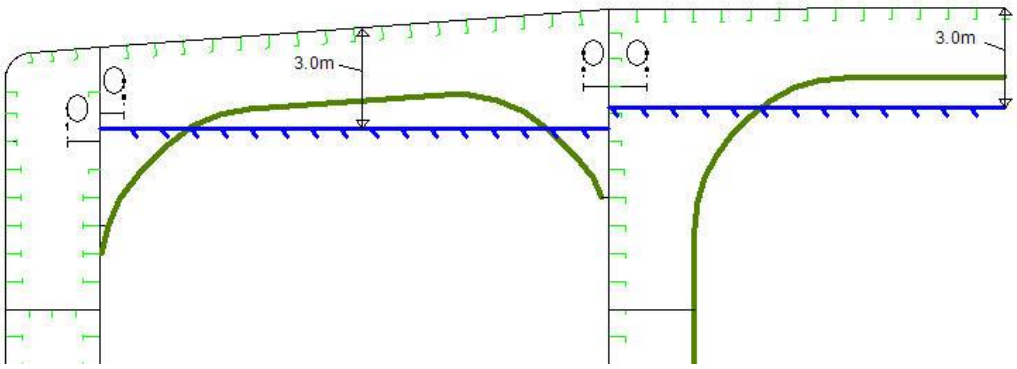
-5. **規則 CS 編 26.2.4** の適用上，区画の高さとは，それぞれの区画における区画の底板の上面から頂板の下面までの垂直距離をいう。一般に，当該区画の高さは当該区画の最も低い位置と最も高い位置で計るが，区画の高さが船長方向で変化する場合については，それぞれの位置における高さを用いて当該場所における固定点検設備の要件を決定して差し支えない。

-6. **規則 CS 編 26.2.4** の適用上，構造部材への交通口の設置にあたっては，構造強度上の影響に十分配慮すること。

-7. **規則 CS 編 26.2.4** において別に規定される場合を除き，垂直部材の点検用に垂直はしごを設ける場合については，

垂直距離が 6 *m* を超えない間隔で踊り場を備え，かつ，踊り場で次のはしごに接続するよう千鳥に配置すること。また，隣接する上下のはしごは，少なくとも当該はしごの幅の分だけ，水平方向にずらして配置すること。この規定の適用上，隣接する垂直はしごは，**CS26.2.3-6.**によること。

図 CS26.2.4　いかだ／ボートの使用



-8. **規則 CS 編 26.2.4-1.**の適用上，貨物エリア内の空所及びコファダムであって，貨物油タンク又はバラストタンクと同様の大きさを有する場所については，**規則 CS 編 26.2.4-1.**の規定を適用する。

-9. **規則 CS 編 26.2.4-1.(1)**の適用上，**(a)**から**(c)**の規定は甲板支持構造部材の点検のための設備を，**(d)**から**(f)**の規定は垂直部材の点検のための設備を，それぞれ与えるものであり，該当する部材がない場合，それぞれの規定を適用する必要は無い。ただし，甲板支持構造部材（甲板横桁及び及び甲板縦通梁）は配置されていないが，横置隔壁及び縦通隔壁を支持する垂直部材（甲板横桁下部の肘板を含む。）が配置されている場合については，**規則 CS 編 26.2.4-1.(1)(d)**から**(f)**の該当する規定に従うことに加え，当該垂直部材上部の点検のために，**規則 CS 編 26.2.4-1.(1)(a)**から**(c)**の規定に従った固定点検設備（例えば，甲板横桁下部の肘板のみが配置される場合については，**規則 CS 編 26.2.4-1.(1)(b)**の縦通固定点検設備のみで差し支えない。）を備えること。

-10. **規則 CS 編 26.2.4-1.(1)(d)**の適用において，鉱石運搬船の二重船側部を形成する幅が 5*m* 以上のバラストタンクについては，「縦通隔壁」を「縦通隔壁及び船側外板」と読み替えて適用すること。

-11. 前**-1.**にかかわらず，**規則 CS 編 26.2.4-1.(1)(d)**の適用において「本会が適当と認める代替設備」とは，**CS26.2.4-1.(2)**のワイヤにより昇降する作業台又は固定点検設備と同等の安全性を有するその他の設備を想定しており，ボート及びこれを使用するための固定装備を備えることにより船舶の長さ方向に連続する固定点検設備の省略を認めるものではない。

-12. **規則 CS 編 26.2.4-1.(4)**の適用上，「本会が適当と認める設備」については，一般に，ボートを使用することを想定している。ボートを使用する場合にあっては，前**-3.**によること。

-13. **規則 CS 編 26.2.4-2.**の適用上，空所及びコファダムであっても，**規則 CS 編 26.2.4-2.**の規定を適用する。

-14. **規則 CS 編 26.2.4-2.**の適用上，船舶の長さ方向に連続した固定点検設備は，船側外板又は縦通隔壁に取付けられる縦通肋骨を利用したものとすることができる。この場合，固定点検設備が取り付けられた側と反対側の場所（船側外板側に取り付けられた場合は縦通隔壁側，縦通隔壁側に取り付けられた場合は船側外板側の場所）の点検が必要と考えられる場所については，必要に応じて反対側の場所に交通するための踊り場を設けること。また，トランスウェブの位置で交通口を通過する必要がある場合には，安全に交通するために当該トランスウェブの両側に適切な踊り場を設けること。

-15. **規則 CS 編 26.2.4-2.(1)**の適用上，固定点検設備を船体構造の一部とするために設計上必要であると認められる場合にあっては，その 10%を限度として，同**(a)**及び**(b)**に規定される垂直距離 6 *m* を超えることができる。

-16. **規則 CS 編 26.2.4-2.(1)(a)**の固定点検設備は，**規則 CS 編 26.2.3-1.**に規定する甲板からのはしごに接続すること。同規定により 2 組のはしごが設けられる場合には，いずれのはしごにも接続すること。

-17. **規則 CS 編 26.2.4-2.(2)**の適用上，船体平行部を外れた場所におけるビルジホッパ部の高さについては，前**-5.**にかかわらず，それぞれの位置におけるタンク底板からタンク斜板までの垂直距離として差し支えない。

-18. **規則 CS 編 26.2.4-2.(2)**の適用上，最も船首側又は船尾側のタンクであって，船底外板が基線より上方となる場合については，縦通固定点検設備に代えて，それぞれのトランスウェブに，上部ナックル点に交通可能な点検設備を設けることとして差し支えない。

-19. **規則 CS 編 26.2.4-2.(2)**の固定点検設備には，タンク底部から交通するはしごを設けること。

-20. **規則 CS 編 26.2.4-4.**にいう「本会が認める場合」とは，次のいずれにも該当する場合をいう。

(1) 当該代替設備が，固定点検設備と同等の交通性及び安全性を与える場合。

(2) 船籍国主管庁及び船主が認める場合。

CS26.2.5　点検設備及びはしごの仕様

-1. **規則 CS 編 26.2.5-1.**にいう「十分な強度を有するもの」とは，船舶の耐用年数において十分な残存強度を有するよう設計されたものをいい，通常，船体構造と同様の防食措置が採用されたものとする。

-2. **規則 CS 編 26.2.5-3.**にいう「歩路面が傾斜している場合」とは，船舶がトリム及び横傾斜を生じていない状態の水平面から 5 度以上の傾斜を有する場合をいう。滑り防止措置については，歩路面が濡れており，かつ，薄い残滓に覆われた状態で，靴底との間に十分な摩擦力を生じるものとすること。

-3. **規則 CS 編 26.2.5-4.**で要求される手摺の詳細については，次による。

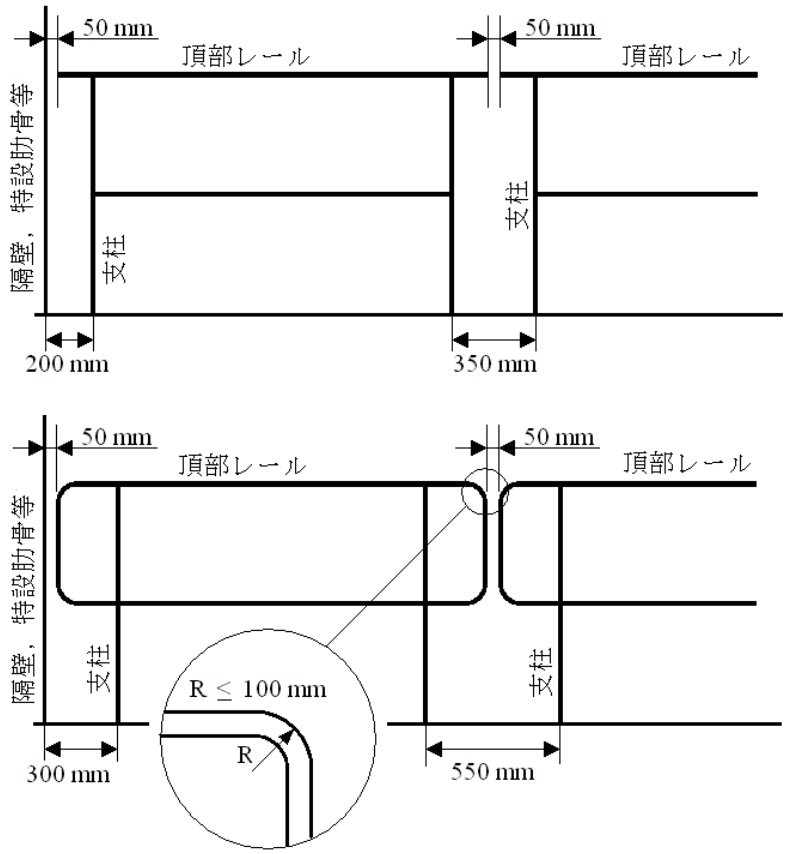
(1) 手摺を分割式とする場合，頂部レールにおける間隙が 50 *mm* を超えないものとすること。頂部レールと中間レールを結合する構造とする場合であって結合部を湾曲構造とするものについては，**図 CS26.2.5-1.**による。

(2) 船体構造等による断続部分においては，頂部レールと船体構造等との間隙が 50 *mm* を超えないものとすること。

(3) 手摺を分割式とする場合，分割部において隣接する支柱の間隔は，通常，最大 350 *mm* とすること。ただし，頂部レールと中間レールを結合する構造とする場合，分割部における支柱の間隔を 550 *mm* として差し支えない。（**図 CS26.2.5-1.**参照）

(4) 船体構造等による断続部分においては，支柱と船体構造との間隔は，通常，最大 200 *mm* とすること。ただし，頂部レールと中間レールを結合する構造とする場合，分割部における支柱の間隔を 300 *mm* として差し支えない。（**図 CS26.2.5-1.**参照）

図 CS26.2.5-1.　　手摺の詳細



-4. **規則 CS 編 26.2.5-4.**で要求される手摺に *GRP* 等，鋼又はこれと同等のもの以外の材料を採用する場合にあっては，当該タンクに積載される液体との適合性を考慮すること。また，高温となるような状況において脱出経路として使用される可能性のある場所については，耐火性を有しない材料を使用しないこと。

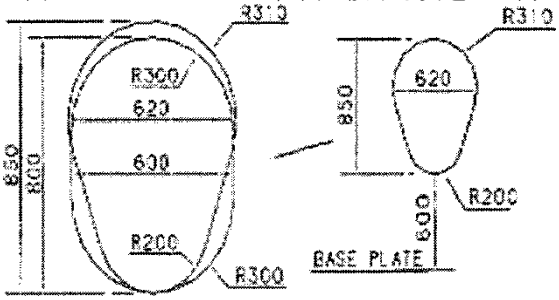
-5. **規則 CS 編 26.2.5-5.**のに規定する 600 *mm*×600 *mm* 以上の開口については，その四すみに適当な丸みを付けること。

600 *mm*×600 *mm* の開口とする場合，その *R* は 100 *mm* 以下とすること。開口周りの応力集中を避けるために，四すみの *R* を大きくする場合については，上記 600 *mm*×600 *mm* の開口と同等の交通性を確保するために，さらに大きな開口とすること。例えば，600 *mm*×800 *mm* の開口とする場合には，300 *mm* 以下の *R* とすることができる。

-6. **規則 CS 編 26.2.5-6.**に規定する 600 *mm*×800 *mm* 以上の開口については，その四すみに適当な丸みを付けること。600 *mm*×800 *mm* の開口とする場合，その *R* は 300 *mm* 以下とすること。また，上記 600 *mm*×800 *mm* の開口は，原則として垂直方向を 800 *mm* とするが，二重底区画の桁板又は肋板のように，構造強度上大きな開口を設けることが望ましくない場合については，垂直方向を 600 *mm* として差し支えない。

-7. **規則 CS 編 26.2.5-6.**の適用上，担架に載せた負傷者を容易に搬出することが可能なことが検証される場合，通常の 600 *mm*×800 *mm* の開口とは異なる寸法の開口（例えば，**図 CS26.2.5-2.**のようなもの。）とすることができる。

図 CS26.2.5-2.　　垂直面に設ける交通口の例



-8. **規則 CS 編 26.2.5-6.**の適用上，船底外板から当該開口までの高さが 600 *mm* を超える場合にあっては，担架に載せた負傷者を容易に搬出することが可能なことを実証すること。

-9. **規則 CS 編 26.2.5-7.**でいう「より小さい寸法」については，**鋼船規則検査要領 S 編表 S3.4.4** の規定を準用する。

-10. **規則 CS 編 26.2.5-8.**の適用上，船底外板から当該開口までの高さが 600 *mm* を超える場合にあっては，担架に載せた負傷者を容易に搬出することが可能なことを実証すること。

-11. **規則 CS 編 26.2.5-9.**の適用上，はしご等の詳細は次によること。

(1) 固定傾斜はしごは，その傾斜角を 70 度未満とすること。また，当該傾斜はしごの表面から 750 *mm* の範囲は，障害物が無いようにすること。ただし，開口部分については，障害物の無い範囲を 600 *mm* として差し支えない。なお，この距離は当該はしごの取付け斜面に対して垂直に計ること。幅方向については，600 *mm* の範囲に手摺以外の障害物が無いようにすること。また，通常，垂直距離で 6 *m* を超えない間隔で，適当な大きさの踊り場を設けること。ただし，踊り場の配置を船体構造と整合させるために必要と判断される場合，踊り場間の垂直距離を 6.6 *m* として差し支えない。この場合，傾斜はしごによる移動は，実長で 9 *m* 以下とすること。はしご及び手摺は，適切な強度と剛性を有する鋼又はこれと同等の材料で造られたものとし，支柱によりタンクの構造部材にしっかりと取り付けること。この時，支持の方法及び支柱の長さについては，有害な振動を発生しないように配慮すること。貨物倉内のはしごは，貨物荷役装置の接触に配慮して設計・配置すること。

(2) 傾斜はしごの側板の間隔は，400 *mm* 以上とすること。ただし，ばら積貨物船の貨物倉内に備える傾斜はしごについては，側板の間隔を 450 *mm* 以上とすること。横木は等間隔に配置するものとし，その間隔は垂直距離で 200 *mm* から 300 *mm* の間とすること。鋼構造のはしごとする場合，横木は，断面が 22 *mm*×22 *mm* 以上の角棒 2 本から成るものとし，歩行面が水平となり，かつ，角棒の角が垂直上方となるように配置すること。これらの横木は，側桁間に間隙を設けることなく両側連続溶接により取り付けられるものとする。すべての傾斜はしごには，堅固な構造であって横木からの高さが 890 *mm* 以上の手摺を両側に備えること。側板と手摺の頂部レールの間隙が 500 *mm* を超える場合は，当該手摺に中間レールを備えること。

(3) 垂直はしごの幅及び構造については，次によること。その他詳細については，本会が適当と認める国際又は国内規格によること。

(a) 側板の間隔は，350 *mm* 以上とすること。

(b) 横木は等間隔に配置するものとし，その間隔は垂直距離で 250 *mm* から 350 *mm* の間とすること。

(c) 横木は，断面が 22 *mm*×22 *mm* 以上の角棒とし，歩行面が水平となり，かつ，角棒の角が垂直上方となるように配置すること。

(d) 2.5 *m* を超えない間隔で支柱を設け，タンクの構造部材にしっかりと取り付けること。

(e) ばら積貨物船の倉内肋骨間に取り付けられるものを除き，当該はしごの移動面の幅 600 *mm* の範囲については，障害物がないようにすること。また，はしごの移動面から垂直方向 600 *mm* の範囲についても，実行可能な限りクリアとすること。

(4) 螺旋階段については，その幅及び構造は本会が適当と認める国際又は国内規格によること。

(5) はしごに設けられる踊り場については，**規則 CS 編 26.2.5-1.**から**-4.**にならうこと。

(6) 自立構造の可搬式はしごは，**CS26.2.4-1.(6)**で認められるものを除き，長さが 5 *m* 以下のものとすること。また，適当な安全規格等に適合したものとすること。

(7) 可搬式及び移動式点検設備の選択にあたっては，**規則 C 編 1 編附属書 14.16** を参照すること。

CS26.2.6　点検設備に関する手引書

-1. **規則 CS 編 26.2.6-1.**で要求される点検設備に関する手引書は，次の 2 部構成とすること。

(1) 第 I 部

規則 CS 編 26.2.6-1.(1)から**(7)**に規定される内容を含むものであり，以下の事項が明記されていること。内容に変更が生じた際は，本会の承認を受けること。

(a) **規則 CS 編 26.2** の規定により要求される点検設備に変更が生じた際等に，内容を修正のうえ，本会の承認を受ける必要があること及びその手順。

(b) 点検設備の有効性の検証が，当該設備が取り付けられている区画の検査の一部であること。

(c) 船舶の乗務員及び当該船舶の管理会社の責任ある人間による点検設備の点検が，定期的な点検及び保守の一環として行われなければならないこと。

(d) 点検設備に不具合が生じた時の措置。

(e) 可搬式の点検設備を使用することになっている場合については，当該設備をどこからどのように対象となる区画内に搬入するかを示す図。

(2) 第 II 部

規則 CS 編 26.2.6-1.(8)に規定される点検及び保守の記録並びに就航後の可搬式の点検設備の変更に関する記録のための様式。本会は，製造中登録検査においてその様式のみを承認する。

-2. **規則 CS 編 26.2.6-1.**で要求される点検設備に関する手引書は，当該船舶の乗務員が理解できる言語により作成されること。その言語が英語でない場合，少なくとも英語による翻訳が付されること。

-3. **規則 CS 編 26.2.6-1.(3)**にいう「構造的に重要な場所」については，**CS26.2.2-1.**の規定によること。

附属書 CS1.3.1-1. 高張力鋼を使用する場合の船体構造に関する検査要領

1.1 一般

1.1.1 適用

規則 K 編 3 章に規定する高張力鋼 *KA*32，*KD*32，*KE*32 及び *KF*32（以下「*HT*32」と記す），*KA*36，*KD*36，*KE*36 及び *KF*36（以下「*HT*36」と記す）並びに *KA*40，*KD*40，*KE*40 及び *KF*40（以下「*HT*40」と記す）を使用する場合の構造及び部材寸法は，規則に定めるほかは，以下の規定による。また，*HT*32，*HT*36 及び *HT*40 以外の高張力鋼を使用する場合の構造及び部材寸法等は，使用する材料の機械的性質を勘案して適当に増減することがある。

1.1.2 構造詳細等

-1. 船体構造に強さの異なる鋼材を混用して配置する場合，強さの高い鋼材に隣接する強さの低い方の鋼材に生じる応力については，十分に配慮すること。

-2. 桁に高張力鋼を使用し，桁に支持される防撓材には桁板の鋼材より強さの低い鋼材を使用する場合には，防撓材に過大な付加応力を生じないよう，桁の剛性，あるいは防撓材の寸法について十分考慮を払うこと。

-3. 高張力鋼を使用する部材については，著しい応力集中を生じないよう構造の詳細に考慮を払うこと。

-4. 船体構造の広範囲にわたり，高張力鋼を使用する場合には，詳細な強度検討を行い，その結果を本会に提出すること。

1.2 構造部材

1.2.1 一般

-1. 部材寸法

(1) 高張力鋼を使用する部材の寸法は，1.2.2 に示す方法により算定された値以上とする。

(2) 高張力鋼を使用して，規則 CS 編 1.3.1-2.(1)により船の中央部における船体横断面の断面係数を低減する船で，強力甲板及び船底を縦式構造とする船の構造及び寸法は，前**(1)**によるほか，1.2.3 の規定にも適合すること。強力甲板あるいは船底を横式構造とする船の場合については，その構造及び部材寸法は，本会の適当と認めるところによる。

-2. 記号

本要領において用いる記号は，特に定める場合を除き，次の**(1)**から**(4)**による。

(1) f_{DH}及びf_{BH}は，次による。

$$f_{DH} = \frac{Z_{M\,req}}{Z_{DH\ ship}}$$

$$f_{BH} = \frac{Z_{M\,req}}{Z_{BH\,ship}}$$

$Z_{M\,req}$:規則 CS 編 15 章の規定により定まる軟鋼を使用する場合の船体横断面係数

$Z_{DH\,ship}$及び$Z_{BH\,ship}$:それぞれ，強力甲板及び船底に対する船の実際の船体横断面係数

(2) *K* は使用する鋼材の材料強度に応じた係数で，次による。

*HT*32 に対して 0.78

*HT*36 に対して 0.72

*HT*40 に対して 0.68（ただし，構造の疲労強度評価の結果に基づき，本会が適当と認める場合には 0.66 とすることができる。）

ステンレス圧延鋼材及びステンレスクラッド鋼板に対して規則 CS 編 1.3.1-4.に規定する値

(3) 板の厚さt_M，断面係数Z_M及び断面二次モーメントI_Mは，軟鋼を使用した場合に規則により規定される値を示し，t_H，Z_H及びI_Hは，高張力鋼を使用した場合の値を示す。

(4) 特に規定しない記号については，規則 CS 編の該当各章による。

1.2.2 部材寸法の算定法等

-1. 二重底

規則 CS 編 6 章に規定する二重底の構造諸材の部材寸法に関する算式を**表 1.2-1.**に示す算式におきかえる。

-2. 肋骨

(1) **規則 CS 編 7 章**に規定する肋骨の部材寸法に関する算式を**表 1.2-2.**に示す算式におきかえる。

(2) 肋骨下端部

倉内横肋骨及び特設肋骨の下端部において，下部股板の上端から上方約 300mm の位置までの肋骨の断面係数は次式により定まる値未満としないこと。

$$Z_H = Z_M$$

ただし，肋骨下端部の構造について十分な配慮がなされる場合には，**表 1.2-2.**の算式により定まる値として差し支えない。

-3. 梁，梁柱及び甲板桁

規則 CS 編 10 章，**11 章**及び **12 章**に規定する梁，梁柱及び甲板桁の部材寸法に関する算式を**表 1.2-3.**に示す算式におきかえる。

-4. 水密隔壁

規則 CS 編 13 章に規定する水密隔壁の部材寸法に関する算式を**表 1.2-4.**に示す算式におきかえる。

-5. 深水タンク

規則 CS 編 14 章に規定する深水タンクの部材寸法に関する算式を**表 1.2-5.**に示す算式におきかえる。

-6. 外板

規則 CS 編 16 章に規定する外板の寸法に関する算式を**表 1.2-6.**に示す算式におきかえる。

-7. 甲板

規則 CS 編 17 章に規定する甲板の厚さに関する算式を次の算式におきかえる。

$$t_H = \sqrt{K}(t_M - 2.5) + 2.5 \ \ (mm)$$

1.2.3 縦強度部材に関する特別規定

-1. 適用

本項の規定は，強力甲板及び船底を縦式構造とする船で，**規則 CS 編 1.3.1-2.(1)**により，高張力鋼を使用して船の中央部における船体横断面の係数を低減する場合に適用する。

-2. 高張力鋼の使用範囲

次の**(1)**から**(7)**までに示す範囲には，高張力鋼を使用すること。

(1) 強力甲板あるいは船底から次に定める点までの縦強度部材（**図 1.2-1.**及び**図 1.2-2.**参照）

(a) 強力甲板部

$$b_D = y_D\left(1 - \frac{1}{f_{DH}}\right) \ (m)$$

y_D：船体横断面の中性軸から強力甲板までの距離（m）

(b) 船底部

$$b_B = y_B\left(1 - \frac{1}{f_{BH}}\right) \ (m)$$

y_B：船体横断面の中性軸から竜骨上面までの距離（m）

(2) 強力甲板上の縦強度部材

(3) 倉口側線内の甲板のうち**図 1.2-3.**に示す範囲

(4) 倉口縁材とその水平防撓材のうち**図 1.2-4.**に示す範囲

(5) 高張力鋼に溶接される，ガッタバーとビルジキール。ただし，ビルジキールがリベット構造の場合は，船体付平鋼以外は高張力鋼とする必要はない。

(6) 開孔を補強する為に取付けるダブリング等で，高張力鋼の縦強度部材に対応するもの。

(7) 船の中央部 0.5L 間は高張力鋼とすることを推挙する。船の中央部 0.5L 間を高張力鋼としない場合は，船の中央部の 0.4L と 0.5L の間の船体横断面係数の連続性に対し特に考慮を払う必要がある。

図 1.2-1.　　甲板と船底に高張力鋼を使用する場合

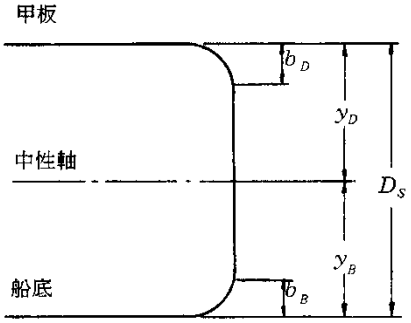


図 1.2-2.　　甲板のみに高張力鋼を使用する場合

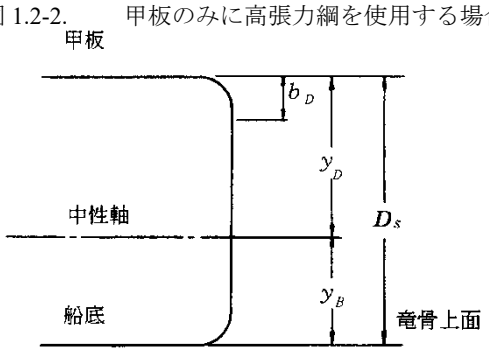


図 1.2-3.　　甲板

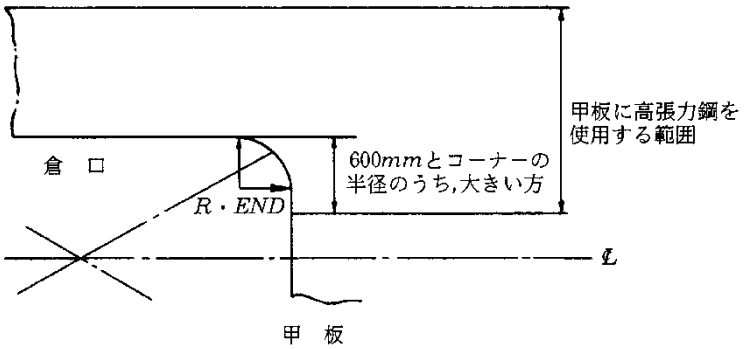
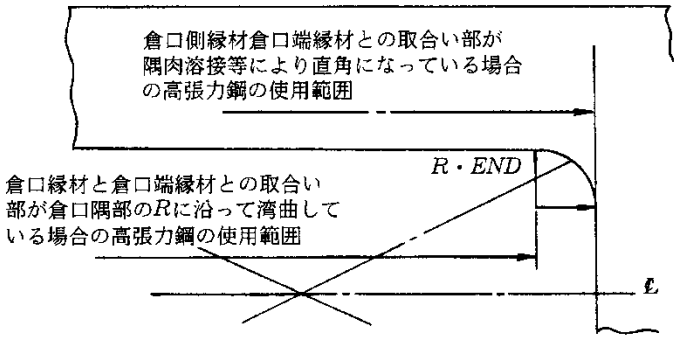


図 1.2-4.　　倉口縁材



-3. 部材寸法

(1) 高張力鋼を使用する部材の部材寸法は，前 **1.2.2** によるほか，次の**(3)**による。

(2) 軟鋼を使用する部材の寸法は規則によるほか，次の**(3)**による。ただし，規則の該当各規定の算式中のf_D及びf_Bに代えて，前 **1.2.1-2.**のf_{DH}及びf_{BH}を使用する。

(3) 縦通梁及び縦通肋骨に用いる平鋼の深さと厚さの比，並びに縦通梁及び舷側厚板に固着される船側縦通肋骨の細長比は規則による。

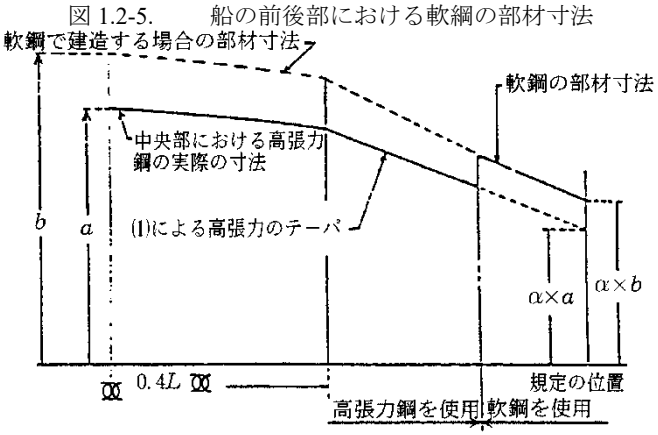
-4. 縦強度部材のテーパ

(1) 高張力鋼を使用した縦強度部材のテーパは，船の全長にわたり高張力鋼で建造される場合を想定して，規則のテーパに関する規定による。

(2) 船の中央部に高張力鋼を使用する船の中央部の前後における軟鋼の部材の寸法は**図 1.2-5.**による。

(3) 高張力鋼と軟鋼の接合部においては，両者の板厚に著しく差が生じない等，連続性に対して考慮を払う必要がある。

図 1.2-5. 船の前後部における軟鋼の部材寸法



α：規定の位置における規定の軽減量

a：L の中央部における高張力鋼の実際の寸法

b：軟鋼で建造する場合の L の中央部における部材寸法で次による。

(a) 外板及び縦通隔壁の板厚

$$\frac{1}{\sqrt{K}}(a - t_c) + t_c \ (mm)$$

t_c：次による。

船側外板

タンカー：2.5（ただし，バラストを張水する予定のある貨物油タンクの囲壁を構成する場合には，3.0）(*mm*)

その他の船舶：2.5(*mm*)

縦通隔壁

タンカー：3.5 (*mm*)

その他の船舶：2.5(*mm*)

(b) 強力甲板の縦強度部材の有効断面積

$b = \beta a$

β：次による。

タンカーの場合

*HT*32 に対して 1.27

*HT*36 に対して 1.38

*HT*40 に対して 1.46

その他の船舶の場合

*HT*32 に対して 1.34

*HT*36 に対して 1.45

*HT*40 に対して 1.54

ただし，軟鋼で建造される場合を想定した時の L の中央における強力甲板の縦強度部材の有効断面積が求められている場合は，次の値とすることができる。

$\beta = \frac{S_{e1}}{S_{e2}}$

S_{e1}:軟鋼で建造される場合を想定した時の L の中央における強力甲板の有効断面積

S_{e2}:高張力鋼の船の L の中央における強力甲板の有効断面積

(c) 縦通肋骨，縦通梁及び隔壁の防撓材の断面係数

$\frac{a}{K}$

表 1.2-1. 二重底

部材	規則条項番号	部材寸法
組立肋板	**6.5.2-1.**	断面係数：$KCShl^2$（cm^3）
船底縦通肋骨	**6.6.2-1.**	断面係数：$KCShl^2$（cm^3）
型鋼支柱	**6.6.3-2.**	断面積：$2.2KSbh$（cm^2）
内底板	**6.7.1**	内底板の厚さ：$3.8S\sqrt{dK}+2.5$（mm）
船首船底補強部の外板縦通防撓材及び船底縦通肋骨	**6.9.4**	断面係数：$0.53KP\lambda l^2$（cm^3）

表 1.2-2. 肋骨

部材	規則条項番号	部材寸法
倉内横肋骨	**7.3.2**	断面係数： $Z_H = KZ_M$
船側縦通肋骨	**7.4.1**	断面係数： $Z_H = KZ_M$
特設肋骨	**7.4.2**	断面係数：$Z_H = KZ_M$ ウェブの厚さ：$\frac{C_2K}{1000}\cdot\frac{Shl}{d_1}+2.5$（$mm$）
甲板間肋骨	**7.5.2**	断面係数：$Z_H = KZ_M$
船首隔壁より前方の乾舷甲板下の横肋骨	**7.6.1**	断面係数：$Z_H = KZ_M$
船首隔壁より前方の乾舷甲板下の縦通肋骨	**7.6.2**	断面係数：$Z_H = KZ_M$

表 1.2-3.　　梁，梁柱及び甲板桁

部材	規則条項番号	部材寸法
縦通梁及び横置梁	**10.2.3** 及び **10.3.3**	断面係数：$Z_H = KZ_M$
梁柱	**11.2.1**	断面積：$\frac{0.223K\omega}{2.72-\frac{l}{k_0\sqrt{K}}}\ (cm^2)$
甲板桁	**12.2.1** 及び **12.3.1** **12.2.2** 及び **12.3.2** **12.2.3** 及び **12.3.3**	断面係数：$Z_H = KZ_M$ 断面二次モーメント：$I_H = I_M$ ウェブの厚さ (i) 強力甲板の甲板口側線外で船の中央部に設ける縦桁 $10\sqrt{f_{DH}}S_1 + 2.5\ (mm)$ その他の縦横桁 $10S_1+2.5\ (mm)$ (ii) 端部 0.2l 間 $\frac{4.43K}{1000}\cdot\frac{bhl}{d_0} + 2.5\ (mm)$ $0.813\cdot\sqrt[3]{\frac{bhlS_1{}^2}{d_0}} + 2.5\ (mm)$

表 1.2-4.　　水密隔壁

部材	規則条項番号	部材寸法
隔壁板	**13.2.1**	厚さ：$3.2S\sqrt{Kh} + 2.5\ (mm)$ ただし，5.9S+2.5 (mm)未満としないこと。
防撓材	**13.2.3**	断面係数：$Z_H = KZ_M$
防撓桁	**13.2.5**	断面係数：$Z_H = KZ_M$ 断面二次モーメント：$I_H = KI_M$
波形隔壁	**13.2.9**	厚さ：$3.4CS_1\sqrt{Kh} + 2.5\ (mm)$ ただし，5.9CS_1+2.5 (mm)未満としないこと。 径間の断面係数：$Z_H = KZ_M$ 母線方向の端部 0.2l 間の板の厚さ ウェブ部の板：$0.0417\frac{CKShl}{d_0} + 2.5\ (mm)$及び $1.74\cdot\sqrt[3]{\frac{CShlb^2}{d_0}} + 2.5\ (mm)$ 面材部の板：$\frac{12}{\sqrt{K}}a + 2.5\ (mm)$

表 1.2-5.　　深水タンク

部材	規則条項番号	部材寸法
隔壁板	**14.2.2**	厚さ：$3.6S\sqrt{Kh}+3.5\ (mm)$
防撓材	**14.2.3**	断面係数：$Z_H = KZ_M$
防撓桁	**14.2.4**	断面係数: $Z_H = KZ_M$ 断面二次モーメント: $I_H = KI_M$ $10S_1+3.5\ (mm)$
波形隔壁	**14.2.8**	厚さ：$3.6CS_1\sqrt{Kh}+3.5\ (mm)$ 径間の断面係数：$Z_H = KZ_M$ 端部 0.2l 間の板の厚さ ウェブ部の板：$0.0417\frac{CKShl}{d_0}+3.5\ (mm)$及び $1.74\cdot\sqrt[3]{\frac{CShlb^2}{d_0}}+3.5\ (mm)$ 面材部の板：$\frac{12}{\sqrt{K}}a+3.5\ (mm)$

表 1.2-6.　　外板

部材	規則条項番号	部材寸法
強力甲板より下方の外板	**16.3.1**	最小板厚：$(0.044L+5.6)\sqrt{K}$（mm）
船側外板	**16.3.2**	横式構造の場合の厚さ：$4.1S\sqrt{(d+0.04L)K}+2.5$（$mm$）
船底外板	**16.3.4**	(1) 横肋骨式構造の場合 $4.7S\sqrt{(d+0.035L)K}+2.5$（$mm$） (2) 縦肋骨式構造の場合 $4.0S\sqrt{(d+0.035L)K}+2.5$（$mm$）
前後部の外板	**16.4.1**	厚さ：$(0.044L+5.6)\sqrt{K}$（mm）
船首端から 0.3L 間の外板	**16.4.2**	厚さ：$1.34S\sqrt{KL}+2.5$（mm）
船尾端から 0.3L 間の外板	**16.4.3**	厚さ：$1.20S\sqrt{KL}+2.5$（mm）
船首船底補強部の外板	**16.4.4**	厚さ：$CS\sqrt{KP}+2.5$（mm）