

鋼船規則

規
則

C 編

船体構造及び船体艤装

2011 年 第 2 回 一部改正

2011 年 11 月 1 日 規則 第 77 号

2011 年 7 月 7 日 技術委員会 審議

2011 年 9 月 27 日 理事会 承認

2011 年 10 月 17 日 国土交通大臣 認可

「鋼船規則」の一部を次のように改正する。

C 編 船体構造及び船体艤装

改正その 1

3 章 舵

3.7 舵頭材と舵心材との接合部

3.7.2 を次のように改める。

3.7.2 コーンカップリング

-1. 油圧応用機器（オイルインジェクションとハイドロリックナット等）による差し込み及び抜き出しを行わないコーンカップリングは、直径で 1:8 から 1:12 の勾配としなければならない。（図 C3.4 参照）

舵板に差し込み、スラッキングナットにより締め付ける舵頭材においては、舵頭材の取付部のテーパ長さ l は通常、舵の頂部における舵頭材の径 d_0 の 1.5 倍未満としてはならない。この場合、舵頭材と舵のカップリングには、キーを備えなければならない。なお、キーの寸法は本会の適当と認めるところによる。

-2. 前-1.にいうスラッキングナットの寸法は、次によらなければならない。（図 C3.4 参照）

ナットのネジ谷における直径 $d_g \geq 0.65d_0$ (mm)

ナットの長さ $h_n \geq 0.6d_g$ (mm)

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

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

~~-3.4.~~ 油圧応用機器（オイルインジェクションとハイドロリックナット等）による差し込み及び抜き出しを行うコーンカップリングは、直径で 1:12 から 1:20 の勾配としなければならない。（図 C3.4 参照）

押し込み力及び押し込み長さについては、本会の適当と認めるところによる。

~~-4.5.~~ 舵頭材を固着するナットには、有効な固定装置を設けなければならない。

~~-5.6.~~ 舵頭材のカップリング部には、適当な腐食防止措置を施さなければならない。

附 則（改正その 1）

1. この規則は、2011 年 11 月 1 日から施行する。

27 章 艀装

27.1 アンカー、チェーン及び索類

27.1.6 を次のように改める。

27.1.6 チェーンロッカ

- 1. 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。
- 2. 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。
- 3. 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。
- 4. 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。
- ~~-45.~~ 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。

附 則（改正その2）

1. この規則は、2012年1月1日（以下、「施行日」という。）から施行する。
2. 施行日前に建造契約*が行われた船舶にあっては、この規則による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。

*建造契約とは、最新版の IACS Procedural Requirement(PR) No.29 に定義されたものをいう。

IACS PR No. 29 (Rev. 0, July 2009)

英文（正）

仮訳

1. The date of “contract for construction” of a vessel is the date on which the contract to build the vessel is signed between the prospective owner and the shipbuilder. This date and the construction numbers (i.e. hull numbers) of all the vessels included in the contract are to be declared to the classification society by the party applying for the assignment of class to a newbuilding.
2. The date of “contract for construction” of a series of vessels, including specified optional vessels for which the option is ultimately exercised, is the date on which the contract to build the series is signed between the prospective owner and the shipbuilder. For the purpose of this Procedural Requirement, vessels built under a single contract for construction are considered a “series of vessels” if they are built to the same approved plans for classification purposes. However, vessels within a series may have design alterations from the original design provided:
 - (1) such alterations do not affect matters related to classification, or
 - (2) If the alterations are subject to classification requirements, these alterations are to comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are contracted between the prospective owner and the shipbuilder or, in the absence of the alteration contract, comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are submitted to the Society for approval.The optional vessels will be considered part of the same series of vessels if the option is exercised not later than 1 year after the contract to build the series was signed.
3. If a contract for construction is later amended to include additional vessels or additional options, the date of “contract for construction” for such vessels is the date on which the amendment to the contract, is signed between the prospective owner and the shipbuilder. The amendment to the contract is to be considered as a “new contract” to which 1. and 2. above apply.
4. If a contract for construction is amended to change the ship type, the date of “contract for construction” of this modified vessel, or vessels, is the date on which revised contract or new contract is signed between the Owner, or Owners, and the shipbuilder.

Notes:

This Procedural Requirement applies from 1 July 2009.

1. 船舶の「建造契約日」とは、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。なお、この契約日及び契約を交わす全ての船舶の建造番号（船番等）は、新造船に対し船級登録を申込む者によって、船級協会に申告されなければならない。
2. オプションの行使権が契約書に明示されている場合、オプション行使によるシリーズ船の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。本 Procedural Requirement の適用において、1つの建造契約書に基づく船舶が同一の承認図面によって建造される場合は、シリーズ船と見なす。しかしながら、以下の条件を満たす設計変更にあっては、シリーズ船は原設計から設計変更を行うことができる。
 - (1) 設計変更が船級要件に影響を及ぼさない、又は、
 - (2) 設計変更が船級規則の対象となる場合、当該変更が予定所有者と造船所との間で契約された日に有効な船級規則に適合している、又は設計変更の契約が無い場合は承認のために図面が船級協会に提出された日に有効な船級規則に適合している。

オプションによる建造予定船は、シリーズ船の建造契約が結ばれてから1年以内にオプションが行使される場合、シリーズ船として扱われる。

3. 建造契約の後に追加の建造船又は追加のオプションを含める契約の変更がなされた場合、建造契約日は予定所有者と造船所との間で契約変更がなされた日をいう。この契約変更は前 1. 及び 2. に対して、「新しい契約」として扱わなければならない。
4. 船舶の種類の変更による建造契約の変更があった場合、改造された船舶の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で契約変更又は新規契約のサインが交わされた日をいう。

備考：

本 PR は、2009 年 7 月 1 日から適用する。

1 章 通則

1.1 一般

1.1.7 材料

-2.(1)を次のように改める。

- (1) 船体横断面係数は、**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。ただし、特別な考慮を払った場合、本会の承認を得て異なる値とすることができる。
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。

KA32, KD32, KE32, 又は KF32 を使用する場合：0.78

KA36, KD36, KE36, 又は KF36 を使用する場合：0.72

KA40, KD40, KE40, 又は KF40 を使用する場合：0.68

1.1.13 寸法

-7.として次の1項を加える。

-7. 本編の規定に基づく防撓材の寸法は、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、**1.1.23-4.**に規定する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%

32 章 コンテナ運搬船

32.3 二重底構造

32.3.1 一般

-3.から-5.として次の3項を加える。

-3. 内部が深水タンクとして使用される二重底構造内の各種の縦、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の厚さは、タンクの種類又は大きさに応じ、14.1.4の規定によらなければならない。ただし、14.1.4の規定を適用するにあたり、表 C14.1による厚さより 1.0mm 減じた値として差し支えない。

-4. 二重底区画において、空所、燃料油タンク等、航海中、海水を積載しない区画を構成する船底外板及び内底板の厚さは、32.3に規定する厚さより 0.5mm を減じたものとして差し支えない。

-5. 船底縦通肋骨については、疲労強度に対し十分な考慮を払わなければならない。

32.3.2 縦通肋骨

-1.を次のように改める。

-1. 船底縦通肋骨の断面係数 Z は、次の算式による値以上としなければならない。

$$Z = \frac{100C}{24 - 15.5f_B} (d + 0.026L') Sl^2$$
$$Z = \frac{90CK}{24 - 15.5f_B K} \left\{ d + 0.013L' \left(\frac{2}{B} y + 1 \right) + h_1 \right\} Sl^2 \quad (cm^3)$$

C : 次の係数。ただし、肋板に設ける立て形鋼及び形鋼支柱の幅が特に広い場合は適当に減じて差し支えない。

肋板間の中間に 32.3.3 に規定する形鋼支柱を設けないとき $C = 1.0$

肋板間の中間に 32.3.3 に規定する形鋼支柱を設けるときの $C = 0.625$

h_1 : 次の(I)及び(II)による。

(I) 船首端から $0.3L$ 間に対して

$$h_1 = \frac{3}{2} (17 - 20C'_b) (1 - x)$$

C'_b : 方形係数。ただし、 C_b が 0.85 を超える場合は、 0.85 とする。

(II) (I) 以外の箇所に対して

$$0$$

x : 次の算式による値

$$\frac{X}{0.3L}$$

X : 船首端から当該箇所までの距離 (m) 。ただし、 X が $0.1L$ 未満のときは、 $0.1L$ とし、また、 $0.3L$ を超えるときは $0.3L$ とする。

f_B : 15 章の規定による軟鋼ベースの船体横断面の断面係数と、船の船底に対する船体横断面の断面係数との比

K : 使用する鋼材の種類に応じた係数で、軟鋼は、1.00、高張力鋼は、1.1.7-2.の規定による値

L' : 船の長さ (m) 。ただし、 L が $230m$ を超えるときは $230m$ とする。

v : 船体中心線から当該縦通肋骨までの水平距離 (m)

l : 肋板間の距離 (m)

S : 縦通肋骨の心距 (m)

-2.を次のように改める。

-2. 内底縦通肋骨の断面係数 Z は、次の算式による値以上としなければならない。ただし、その箇所における船底縦通肋骨の規定の断面係数の 75% 未満としてはならない。

$$Z = 100C_1C_2Shl^2 \quad (cm^3)$$

C_1 : 次の算式による値。ただし、 h_2 及び h_3 に対する C_1 は $\frac{K}{18}$ とする。

$$C_1 = \frac{K}{24 - \alpha K}, \quad \text{ただし、} \frac{K}{18} \text{ 未満としてはならない。}$$

α : 次の算式による値

$$\alpha = 15.5f_B \left(1 - \frac{z}{z_B} \right)$$

K 及び f_B : 前-1.の規定による。

z : 竜骨上面から内底板下面までの垂直距離 (m)

z_B : 船の中央部における竜骨上面から、船体横断面の水平中性軸までの垂直距離 (m)

C_2 : 表 C32.1 の規定による。

S : 防撓材の心距 (m)

h : 次の h_1 から h_3 による値。ただし、空所の場合には、 h_1 による値とする。

h_1 : 内底板下面からオーバーフロー管の上端までの距離の $\frac{1}{2}$ の点までの垂直距離 (m)

h_2 : 次の算式による。

$$h_2 = 0.85(h_1 + \Delta h)$$

Δh : 次の算式による。

$$\Delta h = \frac{16}{L} (l_t - 10) + 0.25(b_t - 10) \quad (m)$$

l_t : タンクの長さ (m)。ただし、10m 未満の場合は 10 とする。

b_t : タンクの幅 (m)。ただし、10m 未満の場合は 10 とする。

h_3 : 内底板下面からオーバーフロー管の上端上 2.0m までの垂直距離に 0.7 を乗じた値。

l : 桁板の心距 (m)

表 C32.1 から表 C32.3 をそれぞれ表 C32.2 から表 C32.4 に改め、表 C32.1 として次の表を加える。

表 C32.1 C_2 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
強固な肘板固着	0.70	1.15	0.85
柔軟な肘板固着	1.15	0.85	1.30
桁で支持又はラグ固着	0.85	1.30	1.00

(備考)

1. 強固な肘板固着とは、二重底又は当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 C13.1(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 C13.1(b)参照)

32.3.3 を次のように改める。

32.3.3 形鋼支柱

形鋼支柱を設ける場合、その断面積 A は次の算式による値以上としなければならない。

$$\cancel{0.9CSb(d+0.026L')} \quad A = 0.9CKSb(d+0.026L') \quad (cm^2)$$

c : 係数で次の算式により定まる値。ただし、1.43 未満としてはならない。

$$C = \frac{1}{1 - 0.5 \frac{t_s}{k}} \quad C = \frac{1}{1 - 0.5 \frac{l_s}{k\sqrt{K}}}$$

K : 32.3.2-1.の規定による。

l_s : 形鋼支柱の長さ (m)

k : 形鋼支柱の最小環動半径で、次の算式により定まる値 (cm)

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

I : 形鋼支柱の最小断面二次モーメント (cm^4)

A : 形鋼支柱の断面積 (cm^2)

S : 肋骨心距 (m)

b : 形鋼支柱で支えられる部分の幅 (m)

32.3.4 を次のように改める。

32.3.4 内底板の厚さ

-1. 内底板の厚さは、**6.5.1-1.**の規定による。この場合、同規定の第二の算式の適用において、 h は次の算式による値とする。

$$h \equiv 1.13(d - d_0)$$

d_0 : 中心線桁板の高さ (m)

-2. 前-1.にかかわらず、内底板の厚さ t は、次の算式による値以上としなければならない。

$$t = 3.6CS\sqrt{Kh} + 3.0 \text{ (mm)}$$

S : 防撓材の心距 (m)

h : 32.3.2-2.の規定による。

K : 32.3.2-1.の規定による。

C : 係数で内底板の防撓方式に応じ、それぞれ、次の算式による値とする。ただし、 h_2 及び h_3 に対する C は 1 とする。

(a) 横式構造の場合

$$C = \frac{27.7}{\sqrt{767 - \alpha^2 K^2}}$$

α : 32.3.2-2.の規定による。

(b) 縦式構造の場合

$$C = \frac{3.72}{\sqrt{27.7 - \alpha K}}, \text{ ただし, } 1.0 \text{ 未満としてはならない。}$$

α : 32.3.2-2.の規定による。

~~-23.~~ コンテナ隅金具の下端が接触する箇所の内底板は、二重張りその他の適当な方法により補強しなければならない。

32.3.5 として次の 1 条を加える。

32.3.5 船底外板

-1. 船底外板の厚さ t は、次の(1)又は(2)の算式又は **6.5.5** の規定により算定した値のうち大きいもの以上としなければならない。ただし、**6.5.5** の規定を適用するにあたり、**16.3.4** の規定の算式を適用する必要はない。

(1) 横式構造の場合は、次の算式による値以上としなければならない。

$$t = C_1 C_2 S \sqrt{d + 0.0175 L' \left(\frac{2}{B} y + 1 \right) + h_1} + 2.5 \text{ (mm)}$$

S : 横肋骨心距 (m)

L', y, h_1 : 32.3.2-1.の規定による。

C_1 : L の値に応じ定める係数で次による。

L が 230 m 以下のとき $C_1=1.0$

L が400m以上のとき $C_1=1.07$

L が上記の中間にあるときは補間法による。

C_2 ：係数で次による。

$$C_2 = \frac{91}{\sqrt{576 - (15.5f_Bx)^2}}$$

x ：次の算式による値

$$\frac{X}{0.3L}$$

X ：船体中央より前方にある外板に対しては船首端から、また、船体中央より後方にある外板に対しては船尾端から、当該箇所までの距離(m)。
ただし、 X が0.1L未満のときは、0.1Lとし、また、0.3Lを超えるときは0.3Lとする。

(2) 縦式構造の場合は、次の算式による値以上としなければならない。

$$t = C_1 C_2 S \sqrt{d + 0.0175L' \left(\frac{2}{B} y + 1 \right) + h_1 + 2.5} \text{ (mm)}$$

S ：縦通肋骨心距 (m)

L' 、 C_1 及び h_1 ：前(1)の規定による。

C_2 ：係数で次による。ただし、 $3.78\sqrt{K}$ 未満としてはならない。

$$C_2 = 13 \sqrt{\frac{K}{24 - 15.5f_B Kx}}$$

x ：前(1)の規定による。

-2. 前-1.にかかわらず、船底外板の厚さは、次の算式による値未満としてはならない。

$$t = \sqrt{KL} \text{ (mm)}$$

L' ：船の長さ。ただし、 L が330mを超えるときは、330mとする。

K ：32.3.2-1.の規定による。

-3. 平骨竜板の幅及び厚さは、16.2.1の規定によらなければならない。ただし、16.2.1-2.の規定を適用するにあたり、規定中「16.3.4」を「32.3.5」に読み替えて適用すること。

32.4 二重船側構造

32.4.1 を次のように改める。

32.4.1 一般

-1. 船倉部の船側構造はなるべく二重構造とし、内部には船側横桁及び船側縦桁を設ける等十分な防撓構造としなければならない。

-2. ~~二重船側構造は、32.4 に定められていない事項については13章の規定による。専らコンテナを積載する貨物倉の二重船側構造については、32.4の規定による。32.4に規定し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。~~

-3. 内部が深水タンクとして使用される二重船側構造については、~~32.4の規定による。32.4に定められていない事項については14章の規定にもよる。~~よらなければならない。

-4. 内部が深水タンクとして使用される二重船側構造内の各種の縦、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の厚さは、タンクの種類又は大きさに応じ、14.1.4 の規定によらなければならない。ただし、14.1.4 の規定を適用するにあたり、表 C14.1 による厚さより 1.0mm 減じた値として差し支えない。

-5. 前-2.から-4.の規定を適用するにあたり、二重船側区画の船側外板及び縦通壁が、空所、燃料油タンク等、航海中、海水を積載しない区画を構成する場合、その厚さは、それぞれ適用する規定による値より 0.5mm を減じたものとして差し支えない。

-46. 船側縦桁は、船倉の深さを考慮して適当な間隔で設けなければならない。また、船側横桁は二重底内の実体肋板の位置に設けなければならない。

-57. ビルジ部において二重船側の幅が変化する場合の構造寸法については、本会の適当と認めるところによる。

-68. 船倉の中間に、甲板構造及び船側構造を有効に支持する構造が設けられる場合には、本 32.4 の各規定を適当に参酌して差し支えない。

-79. 計画最大満載喫水線から強力甲板までの高さが特に大きい場合の構造寸法については、本会の適当と認めるところによる。

-810. 縦通壁と内底板とが取り合う箇所においては、応力集中の生じないように、その構造配置について考慮を払わなければならない。

-911. 二重船側構造の前後端部では、構造及び強度の連続性について十分注意しなければならない。

-12. 船側縦通肋骨については、疲労強度に対し十分な考慮を払わなければならない。

32.4.2 を次のように改める。

32.4.2 船側横桁及び船側縦桁

-1. 船側横桁の厚さは、次の算式による値のうちの最も大きいもの以上としなければならない。ただし、桁の圧縮座屈強度について別途検討する場合は t_3 に替えて板厚を定めることができる。

$$\begin{aligned}
 \cancel{t_1} &= 0.083 \frac{CSl_H}{d_1 - a} (d + 0.038L') + 2.5 & t_1 &= 0.083 \frac{CKSl_H}{d_1 - a} (d + 0.038L') + 2.5 \quad (mm) \\
 \cancel{t_2} &= 8.6 \sqrt[3]{\frac{d_1^2(t_1 - 2.5)}{k}} + 2.5 & t_2 &= 8.6 \sqrt[3]{\frac{d_1^2(t_1 - 2.5)}{kK}} + 2.5 \quad (mm) \\
 \cancel{t_3} &= 8.5S_2 + 2.5 & t_3 &= \frac{8.5}{\sqrt{K}} S_2 + 2.5 \quad (mm)
 \end{aligned}$$

C: 次式により定まる値

$$C = (C_1 + \beta_T C_2) C_3$$

C_1 及び C_2 : h/l_H の値に応じて表 C32.42 により定まる値とする。ただし、 h/l_H が表の中間にあるときには補間法により定める。

表 C32.42 係数 C_1, C_2

h/l_H	0.50 以下	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75 以上
C_1	0.18	0.21	0.24	0.25	0.26	0.27
C_2	0.05	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12

K : 32.3.2-1.の規定による。

h : 内底板上面から船側における強力甲板までの垂直距離 (m)

l_H : 船倉の長さ (m)

β_T : 次の算式による値

$$\beta_T = 1 + \frac{0.42 \left(\frac{B}{D_S} \right)^2 - 0.5}{0.59 \frac{D_S - d_0}{B - d_1} \left(\frac{d_0}{d_1} \right)^2 + 1.0}$$

d_0 : 中心線桁板の高さ (m)

d_1 : 船側横桁の深さ (m)。ただし、ウェブに桁の長さ方向の防撓材を設けてウェブの深さを分割する場合は、 t_2 及び t_3 の算式において、 d_1 を分割された深さとして差し支えない。

C_3 : 次式により定まる値。ただし、0.2 未満としてはならない。

$$C_3 = 1 - 1.8 \frac{y}{h}$$

y : h の下端から考慮している位置までの距離 (m)

S : 船側横桁が支持する部分の幅 (m)

a : 考慮している位置における開口の深さ (m)

L' : 船の長さ (m)。ただし、 L が 230m を超えるときは 230m とする。

k : 船側横桁のウェブに設けられる、桁の深さ方向の防撓材の心距 S_1 (m) と d_1 との比に応じて表 C32.23 により定まる係数とする。ただし、 S_1/d_1 が表の中間にあるときには補間法により定める。

S_2 : S_1 と d_1 とのうちの小さい方のもの

表 C32.23 係数 k

S_1/d_1	0.3 以下	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0 以上
k	60.0	40.0	26.8	20.0	16.4	14.4	13.0	12.3	11.1	10.2

-2. 船側縦桁の厚さは、次の算式による値のうちの最も大きいもの以上としなければならない。ただし、桁の圧縮座屈強度について別途検討する場合は t_3 に替えて板厚を定めることができる。

$$t_1 = 0.083 \frac{CSl_H}{d_1 - a} (d + 0.038L') + 2.5$$

$$t_1 = 0.083 \frac{CKSl_H}{d_1 - a} (d + 0.038L') + 2.5 \quad (mm)$$

$$t_2 = 8.63 \sqrt{\frac{d_1^2 (t_1 - 2.5)}{k}} + 2.5$$

$$t_3 = 8.5 S_2 + 2.5$$

$$t_2 = 8.63 \sqrt{\frac{d_1^2 (t_1 - 2.5)}{kK}} + 2.5 \quad (mm)$$

$$t_3 = \frac{8.5}{\sqrt{K}} S_2 + 2.5 \quad (mm)$$

C : 次式により定まる値

$$C = (C_1 - \beta_L C_2) C_3$$

C_1 及び C_2 : h/l_H の値に応じて表 C32.34 により定まる値とする。ただし、 h/l_H が表の中間にあるときには補間法により定める。

表 C32.34 係数 C_1 , C_2

h/l_H	0.50 以下	0.75	1.00	1.25	1.50 以上
C_1	0.20	0.24	0.26	0.26	0.26
C_2	0.07	0.05	0.03	0.01	0.00

K : 32.3.2-1.の規定による。

β_L : 次の算式による値

$$\beta_L = 1 + \frac{0.18 \left(\frac{B}{D_s} \right)^2 - 0.5}{0.59 \frac{D_s - d_0}{B - d_1} \left(\frac{d_0}{d_1} \right)^2 + 1.0}$$

h, l_H, d_0 及び L' : 前-1.の規定による。

d_1 : 船側縦桁の深さ (m)。ただし、ウェブに桁の長さ方向の防撓材を設けてウェブの深さを分割する場合には、 t_2 及び t_3 の算式において、 d_1 を分割された深さとして差し支えない。

C_3 : 次式により定まる値

$$C_3 = \left| 1 - \frac{2x}{l_H} \right|$$

x : l_H の端から考慮している位置までの距離 (m)

S : 船側縦桁が支持する部分の幅 (m)

a : 考慮している位置における開口の深さ (m)

k : 船側縦桁のウェブに設けられる、桁の深さ方向の防撓材の心距 S_1 (m) と d_1 との比に応じて表 C32.23 により定まる係数とする。ただし、 S_1/d_1 が表の中間にあるときには補間法により定める。

S_2 : S_1 と d_1 とのうちの小さい方のもの

32.4.3 を次のように改める。

32.4.3 縦通壁

二重船側構造の内部が深水タンクとして使用される場合の、縦通壁の板の厚さ t 及び縦通防撓材の断面係数 Z は、それぞれ次の(1)及び(2)に定めるところによる。

- (1) 縦通壁の板の厚さは、次の算式による値以上としなければならない。~~ただし、航海中、海水に接することのない縦通隔壁の厚さは、ここに規定する厚さより 0.5mm を減じたものとして差し支えない。~~

$$\underline{\underline{3.6CS\sqrt{h}+3.0}} \quad t = \underline{\underline{3.6CS\sqrt{Kh}+2.0}} \quad (mm)$$

S : 防撓材の心距 (m)

K : 32.3.2-1.の規定による。

h : ~~タンク頂板からオーバーフロー管の上端までの距離の $\frac{1}{2}$ の点と、縦通壁板の下縁との垂直距離 (m)。~~ ただし、大きなタンクの縦通壁板に対しては、適当な附加水压を考慮しなければならない。次の h_1 から h_3 による値。

h_1 : 当該隔壁板の下縁からタンク頂板上、オーバーフロー管の上端までの距離の $\frac{1}{2}$ の点の垂直距離 (m)

h_2 : 次の算式による。

$$\underline{\underline{h_2 = 0.85(h_1 + \Delta h)}}$$

Δh : 次の算式による。

$$\underline{\underline{\Delta h = \frac{16}{L}(l_t - 10) + 0.25(b_t - 10)}} \quad (m)$$

l_t : タンクの長さ (m)。 ただし、10m 未満の場合は 10 とする。

b_t : タンクの幅 (m)。 ただし、10m 未満の場合は 10 とする。

h_3 : 当該隔壁板の下縁からオーバーフロー管の上端上 2.0m までの垂直距離に 0.7 を乗じた値。

C : 係数で縦通壁の防撓方式に応じ、それぞれ、次の算式による値とする。ただし、 h_2 及び h_3 に対する C は 1 とする。

(a) 横式構造の場合

$$\underline{\underline{\frac{27.7}{\sqrt{767 - \alpha^2}}}} \quad C = \underline{\underline{\frac{27.7}{\sqrt{767 - \alpha^2 K^2}}}}$$

α : ~~y~~ z の値に応じて定まる次の算式の第一式又は第二式のいずれかによる値と第三式による値のうちいずれか大きいもの

$$\underline{\underline{15.5f_B \left(1 - \frac{y}{y_B} \right)}} \quad y \leq y_B \quad \alpha = \underline{\underline{15.5f_B \left(1 - \frac{z}{z_B} \right)}} \quad \dots\dots z \leq z_B \quad \text{のとき}$$

$$\underline{\underline{15.5f_D \frac{y - y_B}{Y'}}} \quad \dots\dots y_B < y \quad \alpha = \underline{\underline{15.5f_D \frac{z - z_B}{Z'}}} \quad \dots\dots z_B < z \quad \text{のとき}$$

$$\underline{\underline{k \left(1 - 2 \frac{d_1}{B} \right)}} \quad \alpha = \underline{\underline{\frac{1}{9.81} \frac{M_H}{I_H} y_H \times 10^5}}$$

f_B : **32.3.2-1.**の規定による。

~~z : 竜骨上面から縦通壁板の下縁までの垂直距離 (m)~~

~~z_B : 船の中央部における竜骨上面から、船体横断面の水平中性軸までの垂直距離 (m) **32.3.2-2.**の規定による。~~

f_D : **15 章**の規定による軟鋼ベースの船体横断面の断面係数と、船の強力甲板に対する船体横断面の断面係数との比。

~~Z' : **15.2.3(5)(a)**及び**(b)**に規定する値のうちの大きい方のもの~~

~~k : L の値に応じ次により定まる係数とする。ただし、 L が中間にあるときには補間法により定める。~~

~~L が 230m 以下のとき 6~~

~~L が 400m 以上のとき 10.5~~

~~d_1 : 二重船側の幅 (m)~~

M_H : 次の算式による値

$$M_H = 0.45C_1L^2d(C_b + 0.05)C_H \quad (kN\cdot m)$$

C_1 : 次の算式による値

$$L_1 \leq 300 \text{ m の場合: } C_1 = 10.75 - \left(\frac{300 - L_1}{100} \right)^{1.5}$$

$$300 \text{ m} < L_1 \leq 350 \text{ m の場合: } C_1 = 10.75$$

$$350 \text{ m} < L_1 \text{ の場合: } C_1 = 10.75 - \left(\frac{L_1 - 350}{150} \right)^{1.5}$$

L_1 : **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

C_H : L の後端から考慮している断面位置までの距離 x (m) と L との比に応じ、**表 C32.5** により定まる係数で、 x/L が表の中間にある場合には補間法により定める。

I_H : 考慮している船体横断面の垂直中性軸に対する断面二次モーメント (cm^4)

y_H : 垂直中性軸から評価位置までの水平距離 (m)

(b) 縦式構造の場合

$$C = \frac{3.72}{\sqrt{27.7 - \alpha}} \quad \frac{3.72}{\sqrt{27.7 - \alpha K}}, \text{ ただし, } 1.0 \text{ 未満としてはならない。}$$

α : 前**(a)**による。

(2) 縦通壁付き縦通防撓材の断面係数 Z は、次の算式による値以上としなければならない。

~~$$125C_1C_2C_3Shl^2 = Z = 100C_1C_2Shl^2 \quad (\text{cm}^3)$$~~

~~C_1 : L の値に応じ定める係数で次による。~~

~~L が 230m 以下のとき $C_1 = 1.0$~~

~~L が 400m 以上のとき $C_1 = 1.07$~~

~~L が上記の中間にあるときは補間法による。~~

~~$C_2 = \frac{1}{18}$ とする。ただし、 h_1 に対する C_2 は次による。~~

~~$$C_2 = \frac{1}{24 - \alpha}, \text{ただし、} \frac{1}{18} \text{未満としてはならない。}$$~~

~~α : 32.4.3(1)(a)による。~~

C_1 : 次の算式による値。ただし、 h_2 及び h_3 に対する C_1 は $\frac{K}{18}$ とする。

$$C_1 = \frac{K}{24 - \alpha K}, \text{ただし、} \frac{K}{18} \text{未満としてはならない。}$$

α : 前(1)(a)による。

~~C_2 : 表 C32.5 の規定による。32.3.2-2.の規定による。~~

S : 防撓材の心距 (m)

h : ~~次の h_1 及び h_2 とする。前(1)(a)による。ただし、「当該隔壁板の下縁」を「当該防撓材」と読み替えて適用する。~~

~~h_1 : タンク頂板からオーバーフロー管の上端までの距離の $\frac{1}{2}$ の点と当該防撓材の上下の防撓材間の中央との垂直距離 (m)~~

~~h_2 : 次の算式による。~~

~~$$h_2 = 0.85(h_1 + \Delta h)$$~~

~~Δh : 次の算式による。~~

~~$$\Delta h = \frac{16}{L}(l_f - 10) + 0.25(b_f - 10) \text{ (m)}$$~~

~~l_f : タンクの長さ (m)。ただし、10m 未満の場合は 10 とする。~~

~~b_f : タンクの幅 (m)。ただし、10m 未満の場合は 10 とする。~~

l : 桁板の心距 (m)

表 C32.5 を次のように改める。

表 C32.5 ~~C_2 の値~~

他端	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
強固な肘板固着	0.70	1.15	0.85
柔軟な肘板固着	1.15	0.85	1.30
桁で支持又はラグ固着	0.85	1.30	1.00

~~(備考)~~

~~1. 強固な肘板固着とは、二重底又は当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 C13.1(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 C13.1(b)参照)~~

表 C32.5 係数 C_H

x/L	0.0	0.4	0.7	1.0
C_H	0.0	1.0	1.0	0.0

32.4.5 として次の 1 条を加える。

32.4.5 船側外板

-1. 強力甲板より下方の船側外板については、**32.4.5** の規定による。**32.4.5** に規定していない事項については、**16 章**の規定によらなければならない。

-2. 強力甲板より下方の船側外板の厚さ t は、**16.3.3** に規定する舷側厚板を除いて、**15.3.1**, **15.3.2** の規定によるほか、次による。

(1) 横式構造の場合は、次の算式による値以上としなければならない。

$$t = C_1 C_2 S \sqrt{d - z' + 0.05L' + h_1} + 2.0 \text{ (mm)}$$

S : 横肋骨心距 (m)

L' , C_1 及び h_1 : **32.3.5-1.(1)** の規定による。

z' : 船体中央部における竜骨上面からビルジ部上端までの垂直距離 (m)。ここで、ビルジ部上端とは彎曲部における板の曲がりが終わる点をいう。

C_2 : 係数で次による。

$$C_2 = 91 \sqrt{\frac{K}{576 - \alpha^2 K^2 x^2}}$$

K : **32.3.2-1.** の規定による。

α : 次の算式による値のうち大きい方のもの

$$\alpha = 15.5 f_B \left(1 - \frac{z}{z_B} \right)$$

$$\alpha = \frac{1}{9.81} \frac{M_H}{I_H} y_H \times 10^5$$

z_B : **32.3.2-2.** の規定による。

z : 竜骨上面から当該船側外板の下縁までの垂直距離 (m)

f_B : **32.3.2-1.** の規定による。

M_H , I_H , y_H : **32.4.3(1)(a)** の規定による。

x : **32.3.5-1.(1)** の規定による。

(2) 縦式構造の場合は、次の算式による値以上としなければならない。

$$t = C_1 C_2 S \sqrt{d - z' + 0.05L' + h_1} + 2.0 \text{ (mm)}$$

S : 縦通肋骨心距 (m)

z' , L' , C_1 及び h_1 : 前**(1)** の規定による。

C_2 : 係数で次による。ただし、 $3.78\sqrt{K}$ 未満としてはならない。

$$C_2 = 13 \sqrt{\frac{K}{24 - \alpha K x}}$$

K , α 及び x : 前**(1)** の規定による。

-3. 前-2.にかかわらず、強力甲板より下方の船側外板の外板の厚さは、**32.3.5-2.**の算式による値未満としてはならない。

32.4.6 として次の 1 条を加える。

32.4.6 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 Z は、次の(1)及び(2)の算式による値のうち大きい方のもの以上としなければならない。

(1) $Z = 90CS hl^2$ (cm³)

S : 縦通肋骨の心距 (m)

l : 桁板の心距 (m)

h : 当該肋骨から竜骨上面上 $d+0.038L'+h_1$ の点までの距離 (m)

h_1, K 及び L' : 32.3.2-1.の規定による。

C : 係数で次による。

$$C = \frac{K}{24 - \alpha K}, \text{ ただし, } \frac{K}{18} \text{ 未満としてはならない。}$$

α : z の値に応じて定まる次の算式の第一式又は第二式のいずれかによる値と第三式による値のうちいずれか大きいもの

$$\alpha = 15.5 f_B \left(1 - \frac{z}{z_B} \right) \dots\dots z \leq z_B \text{ のとき}$$

$$\alpha = 15.5 f_D \frac{z - z_B}{Z'} \dots\dots z_B < z \text{ のとき}$$

$$\alpha = \frac{1}{9.81} \frac{M_H}{I_H} y_H \times 10^5$$

z : 竜骨上面上, 当該肋骨までの垂直距離 (m)

z_B : 32.3.2-2.の規定による。

f_B, f_D 及び Z' : 32.4.3(1)(a)の規定による。

M_H, I_H 及び y_H : 32.4.3(1)(a)の規定による。

(2) $Z = 2.9K \sqrt{L'S} l^2$ (cm³)

K, L', S 及び l : 前(1)の規定による。

-2. 二重船側構造の内部が深水タンクとして使用される場合の、船側縦通肋骨の断面係数は、32.4.3(2)の規定にもよらなければならない。

32.6 甲板構造

32.6.1 を次のように改める。

32.6.1 甲板口側線内甲板

甲板の面内曲げに関し、横隔壁の位置における甲板口側線内甲板の寸法は、それぞれ、次の(1)、(2)及び(3)に定めるところによる。この場合、断面係数及び断面二次モーメントの算定においては、甲板口側線内甲板をウェブとし、倉口端縁材をフランジとみなして算定するものとする。

箱型構造の場合にはこれに準ずるが、甲板の厚さの算式の第二項を 5.0 としなければならない。

- (1) 甲板の厚さ t (箱型構造とする場合はその底板の厚さを含めたもの) は、次の算式による値以上としなければならない。

$$\cancel{0.00417C_1\left(\frac{l_v^2 l_c}{w_c}\right)+2.5} \quad t = 0.00417C_1K\left(\frac{l_v^2 l_c}{w_c}\right)+2.5 \quad (mm)$$

K : **32.3.2-1**の規定による。

l_v : 船体中心線において測った、内底板上面から隔壁甲板までの距離 (m)

l_c : 倉口の幅 (m)。ただし、二列以上の倉口を有する場合は最も広い倉口の幅をとるものとする。

w_c : 甲板口側線内甲板の幅 (m)

C_1 : α の値に応じ表 **C32.46** により定まる値。ただし、 α が表の中間にあるときには補間法により定める。

α : 次の算式による値

$$\alpha = 0.5l_c^4 \sqrt{\frac{3}{4Sl_v^3} \frac{I_v}{I_c}}$$

S : 横隔壁に設けられる立て桁の心距 (m)

I_v : 横隔壁に設けられる立て桁の断面二次モーメント (cm^4)

I_c : 甲板口側線内甲板の断面二次モーメント (cm^4)

- (2) 断面係数 Z は、次の算式による値以上としなければならない。

$$\cancel{1.43C_2 \frac{l_v^2 l_c^2}{w_c}} \quad Z = 1.43C_2 K l_v^2 l_c^2 \quad (cm^3)$$

C_2 : α の値に応じ表 **C32.46** により定まる値。ただし、 α が表の中間にあるときには補間法により定める。

α, l_v 及び l_c : 前(1)の規定による。

- (3) 断面二次モーメント I は、次の算式による値以上としなければならない。

$$I = 0.38 \frac{l_c^4}{Sl_v^3} I_v \quad (cm^4)$$

S, l_c, l_v 及び I_v : 前(1)の規定による。

表 C32.4 を表 C32.6 に改める。

表 C32.46 係数 C_1, C_2

α	0.5 以下	1.5 以上
C_1	1.00	0.37
C_2	0.50	0.10

附 則（改正その3）

1. この規則は、2012年5月1日（以下、「施行日」という。）から施行する。
2. 施行日前に建造契約が行われた船舶にあっては、この規則による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。
3. 前2.にかかわらず、船舶の所有者から申込みがあれば、この規則による規定を施行日前に建造契約が行われた船舶に適用することができる。

1 章 通則

1.1 一般

1.1.11 鋼材の使用区分

表 C1.1(b)を次のように改める。

表 C1.1(b) 各構造部材に対する軟鋼材の使用区分（続き）

部材名称		適用範囲		厚さ (mm)					
				15 以下	15 を超 え 20 以下	20 を超 え 25 以下	25 を超 え 30 以下	30 を超 え 40 以下	40 を超 え 50 以下
倉 口	貨物倉口縁材の面材 及びウェブ等	長さが 0.15L を 超える縦通縁 材並びに縦通 縁材の端部肘 板及び甲板室 との取り合い 部	中央部 0.4L 間	D				E	
			上記を除く 中央部 0.6L 間	D					E
			上記以外	D					
	倉口蓋	—	A				B	D	
船 尾 材	スタンフレーム ラダーホーン シャフトブラケット	—	A		B	D		E	
舵	舵板	—	A		B	D		E	
そ の 他	上記以外の構造部材及び上記適用範囲以外の 箇所に使用する部材		A*1*4						

(注)
(省略)

表 C1.2(b)を次のように改める。

表 C1.2(b) 各構造部材に対する高張力鋼材の使用区分（続き）

部材名称		適用範囲		厚さ (mm)					
				15 以下	15 を超え 20 以下	20 を超え 25 以下	25 を超え 30 以下	30 を超え 40 以下	40 を超え 50 以下
縦 通 材	トップサイドタンクの斜板の強力甲板に隣接する一条	中央部 0.4L 間		AH			DH		EH
	強力甲板上方の縦通材（肘板・面材を含む）	中央部 0.4L 間		AH			DH		EH
倉 口	貨物倉口縁材の面材及びウェブ等	長さが 0.15L を超える縦通縁材並びに縦通縁材の端部肘板及び甲板室との取り扱い部	中央部 0.4L 間	DH				EH	
			上記を除く中央部 0.6L 間	DH					EH
			上記以外	DH					
		倉口蓋	二		AH				
船 尾 材	スタンフレーム ラダーホーン シャフトブラケット	－		AH			DH		EH
舵	舵板	－		AH			DH		EH
そ の 他	上記以外の構造部材及び上記適用範囲以外の箇所に使用する部材			AH					

(備考)

(省略)

20 章 倉口，機関室口その他の甲板口

20.1 一般

20.1.3 を次のように改める。

20.1.3 就航後の切替え板厚

20.2 の適用を受ける鋼製倉口蓋及び倉口縁材については，図面に，建造時の板厚 ($t_{\text{as-built}}$) に加え，次の算式により定まる切替え板厚 (t_{renewal}) を記載しなければならない。ただし，建造時の板厚を特に増している場合については本会の適当と認める値とすることができる。

$$t_{\text{renewal}} = t_{\text{as-built}} - t_c + 0.5 \text{ (mm)}$$

t_c : 表 C20.1 及び ~~20.2.3-1~~ に規定する腐食予備厚

ただし， t_c を 1.0 (mm) としたものについては， $t_{\text{renewal}} = t_{\text{as-built}} - t_c \text{ (mm)}$ として差し支えない。

20.2 を次のように改める。

~~20.2 倉口~~

~~20.2.1 適用~~

~~(省略)~~

~~20.2.2 倉口縁材の高さ~~

~~(省略)~~

~~20.2.3 倉口縁材の構造~~

~~(省略)~~

~~20.2.4 倉口梁，蓋板，鋼製ポンツーン蓋及び鋼製風雨密蓋~~

~~(省略)~~

~~20.2.5 上に貨物を積載する場合等の倉口蓋に対する追加要件~~

~~(省略)~~

~~20.2.6 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~~

~~(省略)~~

~~20.2.7 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~~

~~(省略)~~

~~20.2.8 コンテナ運搬船の倉口蓋~~

~~(省略)~~

~~20.2.9 深水タンクの鋼製倉口蓋~~

~~(省略)~~

~~20.2.10 暴露甲板前方部分に設置される小倉口の追加要件~~

~~(省略)~~

~~図 C20.1 倉口縁材スチールの例~~

~~(省略)~~

~~表 C20.1 腐食予備厚~~

~~(省略)~~

~~表 C20.2 許容応力~~

~~(省略)~~

~~表 C20.3 設計波浪荷重^{(※1)(※2)} (kN/m^2)~~

~~(省略)~~

~~表 C20.4 係数 k_1 及び k_2~~

~~(省略)~~

~~表 C20.5 μ~~

~~(省略)~~

~~表 C20.6 m の値~~

~~(省略)~~

~~表 C20.7 係数 C_1 , C_2 及び C_3~~

~~(省略)~~

~~表 C20.8 鋼製風雨密倉口蓋移動防止装置に関する強度要件~~

~~(省略)~~

20.2 倉口

20.2.1 適用

-1. 貨物用その他の倉口の構造及び閉鎖装置は、20.2 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. 本節の規定にかかわらず、B 編 1.3.1(13)に定義するばら積貨物船及び要領 C 編 C31.1.1-1.を適用してばら積貨物船として登録を受けようとする船舶の貨物用その他の倉口の構造及び閉鎖装置は、CSR-B 編の関連規定によらなければならない。

-3. **CSR-B 編**が適用とならない船舶の倉口に **CSR-B 編**の関連規定を準用する場合にあつては、**CSR-B 編**の規定中、倉口縁材の腐食予備厚は 1.5mm と読替える。

-4. 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。

20.2.2 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二次防撓材は、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. 二次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. 倉口縁材の二次防撓材は、その全幅、全長にわたり連続的に取り付けなければならない。

20.2.3 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、**20.2.5** 及び **20.2.9** 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 **C20.1** による。

-5. 梁解析、骨組解析及び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 C20.1 腐食予備厚 t_c

船種	構造様式		腐食予備厚
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		1.5
本節の適用を受ける船舶であつて、 上記以外の船舶	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
		内部構造材	1.0
		倉口縁材	1.5

20.2.4 鋼製倉口蓋、倉口梁及び倉口縁材の設計荷重

20.2 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、倉口梁及び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_V (kN/m^2) は、表 **C20.2** による。ただし、(3)及び(4)に規定され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。

表 C20.2 垂直波浪荷重 $P_V^{(*1)(*2)}$ (kN/m^2)

		$L_f \leq 100m$	$L_f > 100m$
位置 I	船首部 $0.25 L_f$ 間	$\frac{9.81}{76} \left\{ (4.28L_f + 28) \frac{x}{L_f} - 1.71L_f + 95 \right\}^{(*3)}$	B 型乾舷船舶の場合 ^(*4) : $\frac{9.81 \left\{ (0.0296L'_f + 3.04) \frac{x}{L_f} - 0.0222L'_f + 1.22 \right\}}{76}$ B-60 及び B-100 型乾舷船舶の場合 ^(*4) : $\frac{9.81 \left\{ (0.1452L'_f - 8.52) \frac{x}{L_f} - 0.1089L'_f + 9.89 \right\}}{76}$
	その他	$\frac{9.81}{76} (1.5L_f + 116)$	$\frac{9.81 \times 3.5}{76}$
位置 II		$\frac{9.81}{76} (1.1L_f + 87.6)$	$\frac{9.81 \times 2.6^{(*5)}}{76}$

(備考)

^(*1) L_f : A 編 2.1.3 に定義する船の乾舷用長さ (m)

L'_f : L_f (m) , ただし 340m を超える場合は 340m とする。

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。

^(*4) 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、 $\frac{9.81 \times 3.5}{76}$ (kN/m^2) として差し支えない。

^(*5) 位置 II の甲板から標準船楼高さ以上上方に位置する船楼甲板暴露部の倉口に対しては、 $\frac{9.81 \times 2.1}{76}$ (kN/m^2) として差し支えない。

(2) 水平波浪荷重 P_H (kN/m^2) は、次の算式により定まる値とする。ただし、表 C20.3 により定まる値未満としてはならない。

$$P_H = ac(bc_1 - y)$$

a : 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) 。ただし、 L_1 が 300m を超えるときは、300m とする。

L_1 : **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

C_1 : 次の算式による値

$$L_1 \leq 300m \text{ の場合 : } 10.75 - \left(\frac{300 - L_1}{100} \right)^{1.5}$$

$$300 < L_1 \leq 350m \text{ の場合 : } 10.75$$

$$350 < L_1 \text{ の場合 : } 10.75 - \left(\frac{L_1 - 350}{150} \right)^{1.5}$$

c_L : 係数で 1.0 とする。

b : 次の算式による値

$$\frac{x}{L_1} \text{ が } 0.45 \text{ 未満の場合 : } 1.0 + \left(\frac{0.45 - \frac{x}{L_1}}{C_{b1} + 0.2} \right)^2$$

$$\frac{x}{L_1} \text{ が } 0.45 \text{ 以上の場合 : } 1.0 + 1.5 \left(\frac{\frac{x}{L_1} - 0.45}{C_{b1} + 0.2} \right)^2$$

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 $0.15L_1$ を超える場合には、 $0.15L_1$ 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 b を算定する場合は、 C_{b1} を 0.8 とする。

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)

表 C20.3

	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
$L \leq 250$	$25 + \frac{L_1}{10}$	$12.5 + \frac{L_1}{20}$
$L > 250$	50	25

(3) 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) 船体の上下揺れ及び縦揺れにより倉口蓋に作用する分布荷重 $P_{cargo} (kN/m^2)$ は、次の算式により定まる値とする。

$$P_{cargo} = P_C (1 + a_V)$$

P_C : 一様に分布する静的貨物荷重 (kN/m^2)

a_V : 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

$$0 \leq \frac{x}{L_1} \leq 0.2 \text{ の場合 : } m_0 - 5(m_0 - 1) \frac{x}{L_1}$$

$$0.2 < \frac{x}{L_1} \leq 0.7 \text{ の場合 : } 1.0$$

$$0.7 < \frac{x}{L_1} \leq 1.0 \text{ の場合 : } 1 + \frac{m_0 + 1}{0.3} \left(\frac{x}{L_1} - 0.7 \right)$$

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) 船体の上下揺れ及び縦揺れにより倉口蓋に作用する集中荷重 $F_{cargo} (kN)$ (コンテナ等) は、次の算式により定まる値とする。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。

$$F_{cargo} = F_S (1 + a_V)$$

F_S : 貨物による静的集中荷重 (kN)

a_V : 付加加速度で、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)及び(b)による。

(a) 次の算式により定まる、船体の上下揺れ、縦揺れ及び横揺れにより倉口蓋に作用する動的荷重 (kN) を考慮しなければならない (図 C20.1 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設計最大質量 (t)

h_m : コンテナスタックの倉口蓋支持部材からの設計重心高さ (m)

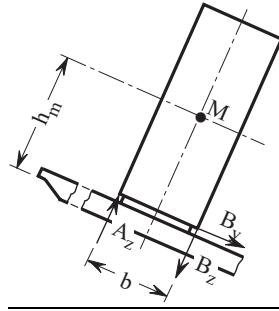
b : 固定用金具間の距離 (m)

A_Z 及び B_Z : 倉口蓋上のコンテナの隅金物に働く上下方向の支持力 (kN)

B_Y : 倉口蓋上のコンテナの隅金物に働く横方向の支持力 (kN)

a_V : 付加加速度で、前(3)による。

図 C20.1 倉口蓋上のコンテナによる力



(b) 前(a)の適用の詳細は次による。

- i) 積載コンテナの最大設計質量 M 及び設計重心高さ h_m は、貨物固縛の計算に使用した値と同じ値とすることを推奨する。それ以外の値を用いる場合には、使用した値が貨物固縛の計算に使用した値以上の値であることを示す資料を提出すること。
- ii) シェル要素又は平面ひずみ要素による有限要素法により倉口蓋の強度評価を行う場合には、 h_m は倉口蓋頂板上から測ったスタックの設計重心高さとして差し支えない。
- iii) 設計に用いた M 及び h_m の値は、提出用承認図面に記載すること。
- iv) ラッシングブリッジ又はセルガイドによりコンテナを積みつける場合、倉口蓋に作用する荷重については本会の適当と認めるところによる。
- v) コンテナによる荷重は、本会が適当と認めた場合、本船で用いられる固縛システムの加速度解析より求まる加速度を考慮した値として差し支えない。

(5) 前(1)から(4)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、20.2.5-1.(1)に規定される基準を満足しなければならない。

20.2.5 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) 鋼製蓋板及び鋼製風雨密蓋の等価応力 σ_E (N/mm^2) は次の(a)及び(b)による基準を満足しなければならない。

(a) 梁解析及び骨組構造解析により検討する場合

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq 0.8\sigma_F$$

σ : 直応力 (N/mm^2)

τ : せん断応力 (N/mm^2)

σ_F : 使用材料の降伏点又は耐力 (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。

(b) 有限要素法解析により検討する場合は以下による。シェル要素又は平面ひずみ要素による場合は、応力は考慮する要素中心での値とする。

20.2.4(1)に規定される設計荷重を用いて検討する場合：

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2} \leq 0.8\sigma_F$$

上記以外の設計荷重を用いて検討する場合：

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2} \leq 0.9\sigma_F$$

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 : 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_F : 前(a)の規定による。

(2) 鋼製ポンツーン蓋及び倉口梁の等価応力は σ_E (N/mm^2) は、 $0.68\sigma_F$ を超えてはならない。ただし、 σ_F は、前(1)の規定による。

(3) 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20feetコンテナの上に40feet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。

-2. 鋼製倉口蓋の頂板のネット板厚

(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、二次防撓材の心距の1%又は6mmいずれか大きい方の値以

上としなければならない。

$$t_{net} = 15.8 F_p S \sqrt{\frac{P_{HC}}{0.95 \sigma_F}} \quad (mm)$$

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 (N/mm^2)。二次防撓材に垂直な隣接する桁部材のウェブからの距離 S の位置又は二次防撓材に平行な隣接する桁部材のウェブからの距離 $S/2$ の位置での値のうち, 大きい方と値とする (図 C20.2 参照)。
平行な桁間の直応力の分布は, 20.2.5-6.(3)(c)の規定による。

σ_a : 許容応力 (N/mm^2) で, 次の算式による値。

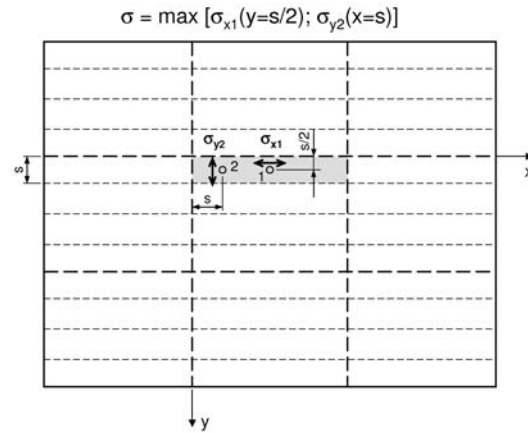
$$\sigma_a = 0.8 \sigma_F$$

S : 二次防撓材の心距 (m)

P_{HC} : 設計荷重 (kN/m^2) で, 20.2.4(1)及び 20.2.4(3)(a)の規定による。

σ_F : 使用材料の降伏点又は耐力 (N/mm^2)

図 C20.2 鋼製倉口蓋頂板の直応力



(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 20.2.5-1.(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, 前(2)の規定に加え, 次の算式のうち大きい方の値以上としなければならない。

$$t_{net} = 6.5 S$$

$$t_{net} = 5$$

S : 前(1)の規定による。

(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。

-3. 鋼製倉口蓋の二次防撓材

- (1) 鋼製倉口蓋の二次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二次防撓材心距の値として算定しなければならない。

$$Z_{net} = \frac{104SP_{HC}l^2}{\sigma_F} \text{ (cm}^3\text{)}$$

l : 二次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。

S : 二次防撓材の心距 (m)

P_{HC} : 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_F : 使用材料の降伏点又は耐力 (N/mm^2)

- (2) 鋼製倉口蓋の二次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。

$$A_{net} = \frac{10SP_{HC}l}{\sigma_F} \text{ (cm}^2\text{)}$$

l , S 及び P_{HC} : 前(1)による

- (3) 平鋼の二次防撓材及び座屈防止用防撓材については、次の算式を満足しなければならない。

$$\frac{h}{t_{W,net}} \leq 15\sqrt{k}$$

h : 防撓材の高さ (mm)

$t_{W,net}$: 防撓材のネット板厚 (mm)

$$k = 235/\sigma_F$$

σ_F : 前(1)による

- (4) 桁部材に平行で、20.2.5-5.(2)の規定による桁部材に取付けられる板の有効幅間に含まれる二次防撓材は、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二次防撓材を考慮して差し支えない。

- (5) 桁部材の曲げ及び面外荷重により二次防撓材に作用する合応力は、20.2.5-1.(1)の基準を満足しなければならない。

- (6) 圧縮応力が作用する二次防撓材は、20.2.5-6.(3)の規定を満足しなければならない。

-4. 鋼製倉口蓋の桁部材及び倉口梁

- (1) 鋼製倉口蓋の桁部材及び倉口梁の寸法は、当該部材に作用する応力が 20.2.5-1.(1)に規定され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) 断面形状が変化する鋼製倉口蓋の桁部材及び倉口梁の寸法は、次の算式による値以上としなければならない。ただし、鋼製蓋板の場合、 S 及び l をそれぞれ b 及び S に読み替えて適用する。

倉口梁又は桁部材の中央におけるネット断面係数 (cm^3)

$$Z_{net} = Z_{net_cs}$$

$Z_{net} = k_1 Z_{net_cs}$
倉口梁又は桁部材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} : 前(1)の規定を満足するネット断面係数 (cm^3)
 I_{net_cs} : 前(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又は桁部材の心距 (m)
 l : 考慮している倉口梁又は桁部材の長さ (m)
 b : 鋼製蓋板の幅 (m)
 k_1 及び k_2 : 係数で、表 C20.4 の算式による値

表 C20.4 係数 k_1 及び k_2

k_1	$1 + \frac{3.2\alpha - \gamma - 0.8}{7\gamma + 0.4}$	ただし、 k_1 が1.0未満の場合は1.0とみなす $\alpha = \frac{l_1}{l}$ $\beta = \frac{I_1}{I_0}$ $\gamma = \frac{Z_1}{Z_0}$
k_2	$1 + 8\alpha^3 \frac{1 - \beta}{0.2 + 3\sqrt{\beta}}$	

l : 倉口梁の全長 (m)
 l_1 : 倉口梁の平行部の端部と倉口梁の端部との間の長さ (m)
 I_0 : 中央における倉口梁の断面二次モーメント (cm^4)
 I_1 : 両端における倉口梁の断面二次モーメント (cm^4)
 Z_0 : 中央における倉口梁の断面係数 (cm^3)
 Z_1 : 両端における倉口梁の断面係数 (cm^3)

- (3) 鋼製倉口蓋の桁部材の各構造部材は、前(1)及び(2)に加え、-6.の規定も満足しなければならない。
- (4) 桁部材に取付けられる板の二軸圧縮応力を考慮する場合には、取付けられる板の有効幅は 20.2.5-6.(3)の規定によらなければならない。
- (5) 前(1)から(4)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。
- $t_{net} = 6.5S$
 $t_{net} = 5$
 S : 二次防撓材の心距 (m)
- (6) 前(1)から(5)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。

$$t_{net} = 15.8S \sqrt{\frac{P_H}{0.95\sigma_F}}$$

$$t_{net} = 8.5S$$

P_H : 設計波浪荷重 (kN/m^2) で, **20.2.4(2)**の規定による。

S : 二次防撓材の心距 (m)

σ_F : 使用材料の降伏点又は耐力 (N/mm^2)

(7) 鋼製倉口蓋縁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。

$$I = 6pa^4 \text{ (cm}^4\text{)}$$

a : 当該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の最大値 (m)

ただし $2.5a_C$ 以上とすること。

$a_C : \max(a_{1.1}, a_{1.2})$ (m) (図 C20.3 参照)

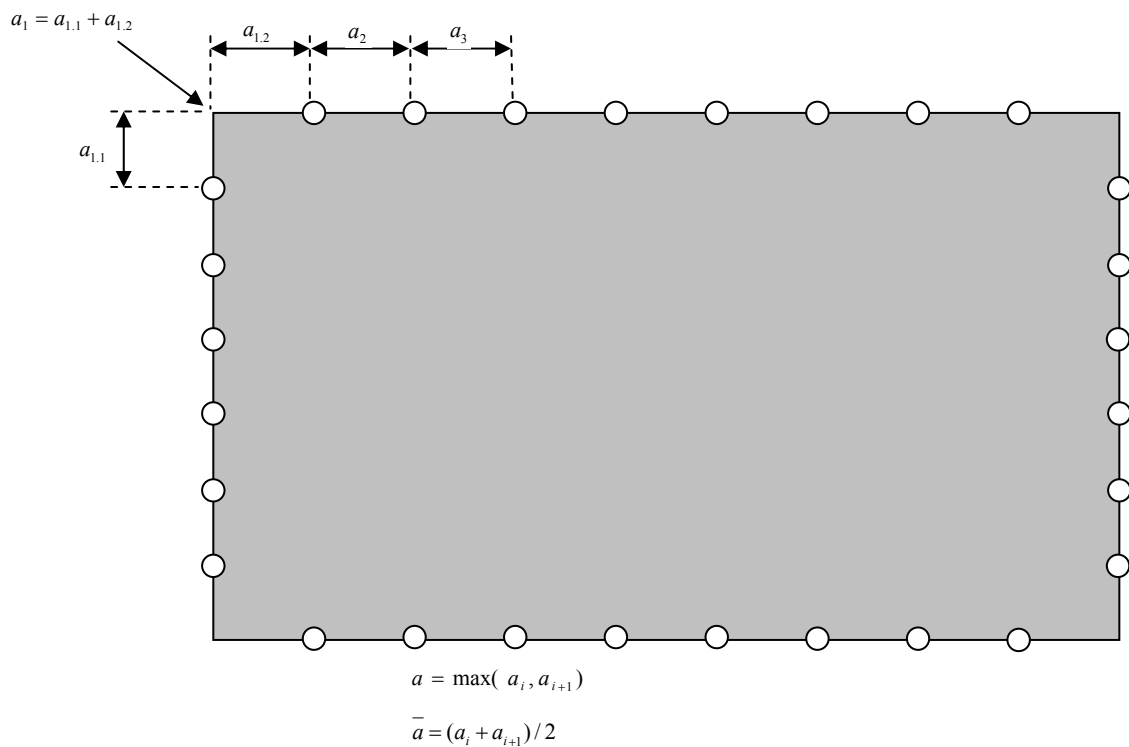
p : ガスケットに作用する線圧力 (N/mm)。ただし, $5N/mm$ 未満の場合は $5N/mm$ とする。

倉口蓋縁部材の実際の断面二次モーメントを算出する場合, 倉口蓋縁部材付き板部材の有効幅は次の 2 つのうち小さい方とする。

a) $0.165a$

b) 倉口蓋縁部材と隣接する桁部材との距離の半分の長さ

図 C20.3 締付装置間距離の取り方



-5. 強度計算

- (1) 鋼製倉口蓋の強度計算は、梁解析、骨組構造解析又は有限要素法解析のいずれかにより行って差し支えない。なお、モデル化にあたってはネット寸法を用いなければならない。
- (2) 梁解析又は骨組構造解析により強度計算を行う場合の有効横断面性能は、次の(a)から(e)によらなければならない。
 - (a) 横断面性能は、 l/e の値に応じ、表 C20.5 により定まる取付け板の有効幅 e_m を考慮しなければならない。 l/e の値が表の中間にあるときは、補間法により定める。
 - (b) 取付け板の有効幅が片側のみの場合又は非対称の場合は別途検討しなければならない。
 - (c) 板部材の有効断面積は面材の断面積以上としなければならない。
 - (d) 桁部材に平行な二次防撓材が有効幅内に含まれる場合、二次防撓材の断面積を含めて差し支えない。(図 C20.5 参照)
 - (e) 桁部材に取付けられる板部材に圧縮応力が作用する場合で、桁部材のウェブに二次防撓材が直交して取付けられる場合の桁部材に取付けられる板の有効幅については、20.2.5-6.(3)の規定によらなければならない。

表 C20.5 桁部材の板部材の有効幅 e_m

l/e	0	1	2	3	4	5	6	7	8以上
e_{m1}/e	0	0.36	0.64	0.82	0.91	0.96	0.98	1.00	1.00
e_{m2}/e	0	0.20	0.37	0.52	0.65	0.75	0.84	0.89	0.90

(備考)

e_{m1} : 桁部材に等分布荷重が作用する場合又は集中荷重が等間隔で6箇所以上に作用する場合の有効幅

e_{m2} : 桁部材に集中荷重が3箇所以下作用する場合の有効幅

l : 防撓材の有効長さで、次による値

両端単純支持の場合: l_0

両端固定支持の場合: $0.6l_0$

l_0 : 桁部材の支持点間距離

e : 桁部材が支持する板の幅で、隣接する支持されない部分の中央間距離とする。

- (3) 有限要素法解析の一般規定は以下による。
 - (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) 要素サイズは適切に有効幅を考慮できるものでなければならない。
 - (d) 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1:4を超えないこと。
 - (e) 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。

-6. 鋼製倉口蓋の座屈強度

鋼製倉口蓋を形成する各構造部材の座屈強度については、次の(1)から(3)の規定によらなければならない。

- (1) 鋼製倉口蓋頂板及び底板の各パネルの座屈強度については、次の基準を満足しなければならない。

$$\left(\frac{|\sigma_x| C_{sf}}{\kappa_x \sigma_F} \right)^{e_1} + \left(\frac{|\sigma_y| C_{sf}}{\kappa_y \sigma_F} \right)^{e_2} - B \left(\frac{\sigma_x \sigma_y C_{sf}^2}{\sigma_F^2} \right) + \left(\frac{|\tau| C_{sf} \sqrt{3}}{\kappa_\tau \sigma_F} \right)^{e_3} \leq 1.0$$

$$\left(\frac{\sigma_x C_{sf}}{\kappa_x \sigma_F} \right)^{e_1} \leq 1.0$$

$$\left(\frac{\sigma_y C_{sf}}{\kappa_y \sigma_F} \right)^{e_2} \leq 1.0$$

$$\left(\frac{|\tau| C_{sf} \sqrt{3}}{\kappa_\tau \sigma_F} \right)^{e_3} \leq 1.0$$

σ_x, σ_y : x 及び y 方向の膜応力 (N/mm^2)。直接強度計算により応力を求める場合で、算出されたポアソン効果を含む応力 σ_x^* 及び σ_y^* がどちらも圧縮応力の場合には、次の算式により求まる値として差し支えない。

$$\sigma_x = (\sigma_x^* - 0.3\sigma_y^*)/0.91$$

$$\sigma_y = (\sigma_y^* - 0.3\sigma_x^*)/0.91$$

σ_x^* 及び σ_y^* : ポアソン効果を含む応力。ただし、次の基準を満足すること。

$$\sigma_y^* < 0.3\sigma_x^* \text{ の場合 : } \sigma_y = 0 \text{ 及び } \sigma_x = \sigma_x^*$$

$$\sigma_x^* < 0.3\sigma_y^* \text{ の場合 : } \sigma_x = 0 \text{ 及び } \sigma_y = \sigma_y^*$$

τ : xy 平面のせん断応力 (N/mm^2)

σ_F : 使用材料の降伏点又は耐力 (N/mm^2)。

圧縮応力及びせん断応力を正とし、引張応力を負とする。

C_{sf} : 安全係数で、次による

$C_{sf} = 1.25$: **20.2.4(1)**の規定による設計荷重を用いて検討する場合

$C_{sf} = 1.10$: **20.2.4(2)**から**(5)**の規定による設計荷重を用いて検討する場合

F_1 : 修正係数で、パネル端部の長辺上にある防撓材の境界条件により**表 C20.6**による。

e_1, e_2, e_3 及び B : 係数で、**表 C20.7**による。

κ_x, κ_y 及び κ_τ : 軽減係数で、**表 C20.8**による。ただし、次によること。

$$\sigma_x \leq 0 \text{ (引張応力) の場合 : } \kappa_x = 1.0$$

$$\sigma_y \leq 0 \text{ (引張応力) の場合 : } \kappa_y = 1.0$$

a : パネルの長辺の長さ (mm) (x 方向)

b : パネルの短辺の長さ (mm) (y 方向)

n : 部分パネル又は集合パネルの幅方向に含まれるパネルの数 (**図 C20.4** 参照)

α : パネルのアスペクト比で、次の算式による値

$$\alpha = \frac{a}{b}$$

λ : パネルの細長比で、次の算式による値

$$\lambda = \sqrt{\frac{\sigma_F}{K\sigma_e}}$$

K : 座屈係数で、表 C20.8 による。

σ_e : 参照応力 (N/mm^2) で、次の算式による値

$$\sigma_e = 0.9E \left(\frac{t}{b} \right)^2$$

E : 使用する鋼材の弾性係数で、 2.06×10^5 (N/mm^2) とする。

t : 考慮する部材のネット板厚 (mm)

ψ : 端部応力比で、次の算式による値

$$\psi = \frac{\sigma_2}{\sigma_1}$$

σ_1 : 最大圧縮応力 (N/mm^2)

σ_2 : 最小圧縮応力又は引張応力 (N/mm^2)

図 C20.4 パネルの配置

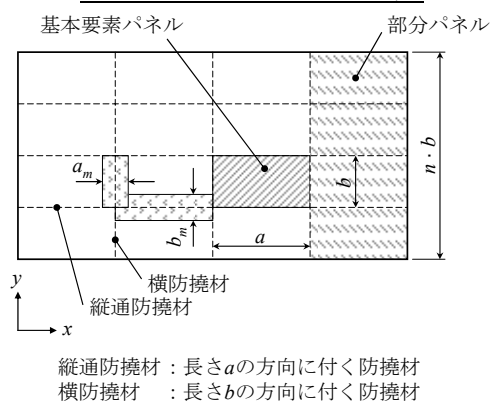


表 C20.6 修正係数 F_1

固着条件	$F_1^{(2)}$	防撓材の種類
両端スニップの防撓材	1.00	
両端が隣接する部材に有効に固着されている防撓材 ⁽¹⁾	1.05	平鋼
	1.10	バルブプレート
	1.20	山型鋼及び T 型鋼
	1.30	U 型断面 ⁽³⁾ 又は剛性の高い桁部材
(1) 直接計算により正確な値を求めることができる。 (2) 両端における防撓材が異なる場合の F_1 は、それぞれの値の平均値を用いなければならない。 (3) 非線形有限要素法解析による座屈強度検討の結果に基づき、本会が適当と認める場合にはより大きい値とすることができる。ただし、2.0 を超える値とすることはできない。		

表 C20.7 係数 e_1 , e_2 , e_3 及び係数 B

指数部の係数 e_1 , e_2 及び e_3 並びに係数 B	パネル
e_1	$\frac{1 + \kappa_x^4}{2}$
e_2	$\frac{1 + \kappa_y^4}{2}$
e_3	$\frac{1 + \kappa_x \kappa_y \kappa_z^2}{2}$
$\frac{B}{(\sigma_x \text{ 及び } \sigma_y \text{ が正 (圧縮応力) の場合)}}$	$(\kappa_x \kappa_y)^5$
$\frac{B}{(\sigma_x \text{ 又は } \sigma_y \text{ が負 (引張応力) の場合)}}$	1

表 C20.8 平面パネルの座屈係数及び軽減係数

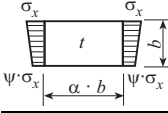
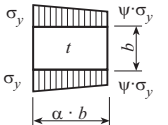
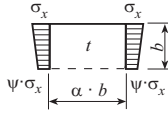
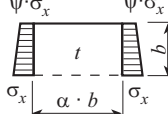
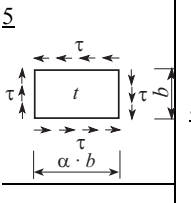
応力状態	端部応力比 ψ	アスペクト比 $\alpha = a/b$	座屈係数 K	軽減係数 κ
1 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha \geq 1$	$K = \frac{8.4}{\psi + 1.1}$	$\lambda \leq \lambda_c$ の場合: $\kappa_x = 1$
	$0 > \psi > -1$		$K = 7.63 - \psi(6.26 - 10\psi)$	$\lambda > \lambda_c$ の場合: $\kappa_x = c \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{0.22}{\lambda^2} \right)$
	$\psi \leq -1$		$K = 5.975(1 - \psi)^2$	$c = (1.25 - 0.12\psi) \leq 1.25$ $\lambda_c = \frac{c}{2} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{0.88}{c}} \right)$
2 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha \geq 1$	$K = F_1 \left(1 + \frac{1}{\alpha^2} \right)^2 \frac{2.1}{(\psi + 1.1)}$	$\kappa_y = c \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{R + F^2(H - R)}{\lambda^2} \right)$
	$0 > \psi > -1$	$1 \leq \alpha \leq 1.5$	$K = F_1 \left[\left(1 + \frac{1}{\alpha^2} \right)^2 \frac{2.1(1 + \psi)}{1.1} - \frac{\psi}{\alpha^2} (13.9 - 10\psi) \right]$	$c = (1.25 - 0.12\psi) \leq 1.25$ $\lambda < \lambda_c$ の場合: $R = \lambda \left(1 - \frac{\lambda}{c} \right)$ $\lambda \geq \lambda_c$ の場合: $R = 0.22$
		$\alpha > 1.5$	$K = F_1 \left[\left(1 + \frac{1}{\alpha^2} \right)^2 \frac{2.1(1 + \psi)}{1.1} - \frac{\psi}{\alpha^2} \left(5.87 + 1.87\alpha^2 + \frac{8.6}{\alpha^2} - 10\psi \right) \right]$	$\lambda_c = \frac{c}{2} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{0.88}{c}} \right)$ $F = \left(1 - \frac{\frac{K}{\lambda_p^2} - 1}{\frac{0.91}{\lambda_p^2}} \right) c_1 \geq 0$ $\lambda_p^2 = \lambda^2 - 0.5$, ただし $1 \leq \lambda_p^2 \leq 3$ とす $\lambda_{0.7}$
	$\psi \leq -1$	$1 \leq \alpha \leq \frac{3(1 - \psi)}{4}$	$K = 5.975 F_1 \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^2$	$c_1 = \left(1 - \frac{F_1}{\alpha} \right) \geq 0$
		$\alpha > \frac{3(1 - \psi)}{4}$	$K = F_1 \left[3.9675 \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^2 + 0.5375 \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^4 + 1.87 \right]$	$H = \lambda - \frac{2\lambda}{c \left(T + \sqrt{T^2 - 4} \right)} \geq R$ $T = \lambda + \frac{14}{15\lambda} + \frac{1}{3}$
	$\psi \leq -1$			
3 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha > 0$	$K = \frac{4 \left(0.425 + \frac{1}{\alpha^2} \right)}{3\psi + 1}$	$\lambda \leq 0.7$ の場合: $\kappa_x = 1$ $\lambda > 0.7$ の場合: $\kappa_x = \frac{1}{\lambda^2 + 0.51}$
	$0 > \psi > -1$		$K = 4 \left(0.425 + \frac{1}{\alpha^2} \right) (1 + \psi) - 5\psi(1 - 3.42\psi)$	
4 	$1 \geq \psi \geq -1$	$\alpha > 0$	$K = \left(0.425 + \frac{1}{\alpha^2} \right) \frac{3 - \psi}{2}$	

表 C20.8 平面パネルの座屈係数及び軽減係数（続き）

応力状態	端部応力比 ψ	アスペクト比 $\alpha = a/b$	座屈係数 K	軽減係数 κ
$\underline{\tau}$  τ <				

(2) 防撓されない桁部材のウェブ及び面材の座屈強度については、前(1)の規定による。

(3) 鋼製倉口蓋を形成する構造部材に含まれる部分パネル及び集合パネルの座屈強度については、次の(a)から(e)の規定による。

(a) 縦通及び横式二次防撓材の座屈強度については、(d)及び(e)の規定による。

(b) (d)及び(e)により座屈強度評価を行う場合、二次防撓材及び桁部材のフランジとしての鋼製倉口蓋頂板及び底板の有効幅は、次の i) 及び ii) による。

i) 二次防撓材に取付けられる板部材の有効幅 a_m 又は b_m は、次の算式による値として差し支えない（図 C20.4 参照）。ただし、20.2.5-5.により定まる値より大きな値としてはならない。

縦通防撓材の場合 : $b_m = \kappa_x b$

横式防撓材の場合 : $a_m = \kappa_y a$

κ_x 及び κ_y : 表 C20.8 による値

a 及び b : 前(1)による値

ii) 桁部材に取付けられる板部材が防撓される場合、有効幅 e'_m は、次の 1) 及び 2) による値として差し支えない。このとき、 a_m 及び b_m は $\psi = 1$ として算出しなければならない。

1) 桁部材のウェブに平行に防撓される場合（図 C20.5 参照）。ただし、 $b \geq e_m$ の場合は、 b を a と読み替える。

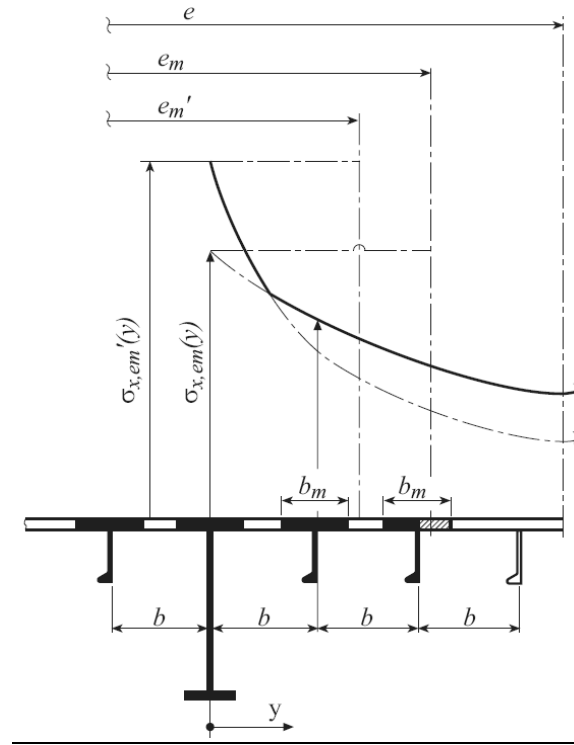
$b < e_m$

$e'_m = nb_m$

n : 20.2.5-5.の規定により定まる有効幅 e_m の間に含まれる防撓材心距 b の数で、次の算式により定まる整数

$$n = \text{int} \left(\frac{e_m}{b} \right)$$

図 C20.5 桁部材のウェブに平行に防撓される場合



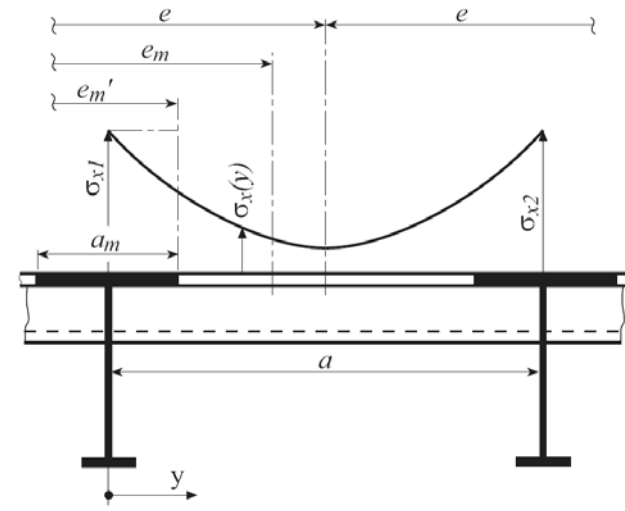
2) 桁部材のウェブに直交に防撓される場合（図 C20.6 参照）。ただし， $a < e_m$ の場合は， a を b と読み替える。

$$a \geq e_m$$

$$e'_m = na_m < e_m$$

$$n = 2.7 \frac{e_m}{a} \leq 1$$

図 C20.6 桁部材のウェブに直交に防撓される場合



(c) 鋼製倉口蓋の板部材及び二次防撓材の寸法の算出で考慮する応力は、次によること。

i) 通常、桁部材のウェブ及び防撓材それぞれに作用する最大応力 $\sigma_x(y)$ を考慮して算出すること。

ii) 桁部材に平行で圧縮応力が作用する心距 b の二次防撓材を考慮する場合、 $\sigma_x(y=b)$ が $0.25\sigma_F$ よりも小さい場合には、 $0.25\sigma_F$ とすること。

iii) 隣接する桁部材間の応力分布は次の算式によって差し支えない。

$$\sigma_x(y) = \sigma_{x1} \left\{ 1 - \frac{y}{e} \left[3 + c_1 - 4c_2 - 2 \frac{y}{e} (1 + c_1 - 2c_2) \right] \right\}$$

c_1 : 次の算式による値。ただし、 $0 \leq c_1 \leq 1$ とする。

$$c_1 = \frac{\sigma_{x1}}{\sigma_{x2}}$$

c_2 : 次の算式による値

$$c_2 = \frac{1.5}{e} (e''_{m1} + e''_{m2}) - 0.5$$

σ_{x1} 及び σ_{x2} : 心距 e で隣接する桁部材 1 及び 2 のフランジの位置において有効幅を含む横断面を考慮して求まる直応力

e''_{m1} : 考慮する状態に応じて定まる、心距 e の桁部材の有効幅 e_{m1} 又は e'_{m1}

e''_{m2} : 考慮する状態に応じて定まる、心距 e の桁部材の有効幅 e_{m2} 又は e'_{m2}

y : 桁部材 1 から考慮する位置までの距離

iv) 桁部材のフランジに作用するせん断応力は、一次分布しているものとして差し支えない。

(d) 二次防撓材の面外座屈については、次の i) から iii) の規定によらなければならない。

i) 面外荷重が作用する二次防撓材は、次の基準を満足しなければならない。

$$\frac{\sigma_a + \sigma_b}{\sigma_F} C_{sf} \leq 1$$

σ_a : 防撓材の軸方向に一様分布する圧縮応力 (N/mm^2) で、次に算式による値

縦通防撓材の場合 : $\sigma_a = \sigma_x$

横式防撓材の場合 : $\sigma_a = \sigma_y$

σ_b : 防撓材に作用する曲げ応力 (N/mm^2) で、次の算式による値。ただし、

$\sigma_x = \sigma_n$ 及び $\tau = \tau_{SF}$ とする。

$$\sigma_b = \frac{M_0 + M_1}{Z_{st} 10^3}$$

M_0 : 防撓材の変形 w により生じる曲げモーメント ($N\cdot mm$) で、次の算式による値

$$M_0 = F_{Ki} \frac{p_z w}{c_f - p_z} \text{ ただし, } (c_f - p_z) > 0 \text{ とする。}$$

M_1 : 曲げモーメント (N-mm) で、次の算式による値

$$\text{縦通防撓材の場合: } M_1 = \frac{Pba^2}{24 \cdot 10^3}$$

$$\text{横式防撓材の場合: } M_1 = \frac{P(nb)^2}{8c_s 10^3} \text{ 通常, } n=1 \text{ とする。}$$

Z_{st} : **20.2.5-6.(3)**に規定する有効幅分の防撓材の付く板を含む二次防撓材のネット断面係数 (cm³)

c_s : 横式防撓材の境界条件に応じた値で、次による。

単純支持の場合: $c_s = 1.0$

部分拘束の場合: $c_s = 2.0$

P : 面外荷重 (kN/m²) で、考慮する状態に応じて **20.2.4** の規定による。

F_{Ki} : 防撓材の弾性座屈荷重 (N) で、次の算式による値

$$\text{縦通防撓材の場合: } F_{Kix} = \frac{\pi^2}{a^2} EI_x 10^4$$

$$\text{横式防撓材の場合: } F_{Kiy} = \frac{\pi^2}{(nb)^2} EI_y 10^4$$

I_x, I_y : **20.2.5-6.(3)**に規定する有効幅分の防撓材の付く板を含む縦通防撓材及び横式防撓材のネット断面二次モーメント (cm⁴) で、次の基準を満足しなければならない。

$$I_x \geq \frac{bt^3}{12 \cdot 10^4}$$

$$I_y \geq \frac{at^3}{12 \cdot 10^4}$$

p_z : σ_x, σ_y 及び τ による公称面外荷重 (N/mm²) で、次の算式による。

$$\text{縦通防撓材の場合: } p_{zx} = \frac{t_a}{b} \left(\sigma_{xl} \left(\frac{\pi b}{a} \right)^2 + 2c_y \sigma_y + \tau_1 \sqrt{2} \right)$$

$$\text{横式防撓材の場合: } p_{zy} = \frac{t_a}{b} \left(2c_x \sigma_{xl} + \sigma_y \left(\frac{\pi a}{nb} \right)^2 \left(1 + \frac{A_y}{at_a} \right) + \tau_1 \sqrt{2} \right)$$

t_a : 防撓材の付く板のネット板厚 (mm)

c_x, c_y : 防撓材の軸方向に垂直で、長さ方向に分布する応力に対する係数で、次の算式による値

$$0 \leq \psi \leq 1 \text{ の場合: } \frac{0.5(1 + \psi)}{1}$$

$$\psi < 0 \text{ の場合: } \frac{0.5}{1 - \psi}$$

A_x, A_y : 防撓材の取り付け板を含まない縦通防撓材及び横式防撓材のネッ

ト断面積 (mm²)

$$\sigma_{xl} = \sigma_x \left(1 + \frac{A_x}{bt_a} \right)$$

$$\tau_1 = \left[\tau - t \sqrt{\sigma_F E \left(\frac{m_1}{a^2} + \frac{m_2}{b^2} \right)} \right] \geq 0$$

m_1 及び m_2 : 係数で、次による値

・ 縦通防撓材の場合

$$\frac{a}{b} \geq 2.0 \text{ の場合 : } m_1 = 1.47 \quad m_2 = 0.49$$

$$\frac{a}{b} < 2.0 \text{ の場合 : } m_1 = 1.96 \quad m_2 = 0.37$$

・ 横式防撓材の場合

$$\frac{a}{nb} \geq 0.5 \text{ の場合 : } m_1 = 0.37 \quad m_2 = \frac{1.96}{n^2}$$

$$\frac{a}{nb} < 0.5 \text{ の場合 : } m_1 = 0.49 \quad m_2 = \frac{1.47}{n^2}$$

$$w = w_0 + w_1$$

w_0 : 初期不整量 (mm) で、次の算式による値

$$\text{縦通防撓材の場合 : } w_0 = \min \left(\frac{a}{250}, \frac{b}{250}, 10 \right)$$

$$\text{横式防撓材の場合 : } w_0 = \min \left(\frac{a}{250}, \frac{nb}{250}, 10 \right)$$

両端スニップの防撓材にあつては、 w_0 は、防撓材の付く板の中央から当該部材の有効幅分を含む防撓材の中性軸までの距離以上としなければならない。

w_1 : 防撓材スパン中央部の変形量 (mm) 。一様分布荷重の場合、 w_1 は、次式により求まる値とすることができる。

$$\text{縦通防撓材の場合 : } w_1 = \frac{Pba^4}{384 \cdot 10^7 EI_x}$$

$$\text{横式防撓材の場合 : } w_1 = \frac{5Pa(nb)^4}{384 \cdot 10^7 EI_y c_s^2}$$

c_f : 防撓材による弾性支持 (N/mm²) で、次の算式による値

・ 縦通防撓材の場合

$$c_f = F_{Kix} \frac{\pi^2}{a^2} (1 + c_{px})$$

$$c_{px} = \frac{1}{1 + \frac{0.91 \left(\frac{12 \cdot 10^4 I_x}{t^3 b} - 1 \right)}{c_{xa}}}$$

c_{xa} : 係数で、次の算式による値

$$\underline{a \geq 2b \text{ の場合 : } c_{xa} = \left[\frac{a}{2b} + \frac{2b}{a} \right]^2}$$

$$\underline{a < 2b \text{ の場合 : } c_{xa} = \left[1 + \left(\frac{a}{2b} \right)^2 \right]^2}$$

・ 横式防撓材の場合

$$c_f = c_s F_{Kiy} \frac{\pi^2}{(n \cdot b)^2} (1 + c_{py})$$

$$c_{py} = \frac{1}{1 + \frac{0.91 \left(\frac{12 \cdot 10^4 I_y}{t^3 b} - 1 \right)}{c_{ya}}}$$

c_{ya} : 係数で、次の算式による値

$$\underline{nb \geq 2a \text{ の場合 : } c_{ya} = \left[\frac{nb}{2a} + \frac{2a}{nb} \right]^2}$$

$$\underline{nb < 2a \text{ の場合 : } c_{ya} = \left[1 + \left(\frac{nb}{2a} \right)^2 \right]^2}$$

ii) 面外荷重が作用しない二次防撓材については、曲げ応力 σ_b は考慮する防撓材のスパン中央位置での値としなければならない。

iii) 面外荷重が作用する場合については、必要に応じて防撓材の付く板の二軸圧縮を考慮しなければならない。

(e) 二次防撓材の捩れ座屈に対しては、次の(i)及び(ii)の規定によらなければならない。

i) 縦通防撓材については、次の基準を満足しなければならない。

$$\frac{\sigma_x}{\kappa_T \sigma_F} C_{sf} \leq 1.0$$

κ_T : 係数で、次による。

$$\underline{\lambda_T \leq 0.2 \text{ の場合 : } \kappa_T = 1.0}$$

$$\underline{\lambda_T > 0.2 \text{ の場合 : } \kappa_T = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_T^2}}}$$

$$\underline{\Phi = 0.5(1 + 0.21(\lambda_T - 0.2) + \lambda_T^2)}$$

λ_T : 細長比の参照次数で、次式による。

$$\lambda_T = \sqrt{\frac{\sigma_F}{\sigma_{KiT}}}$$

$$\sigma_{KiT} = \frac{E}{I_P} \left(\frac{\pi^2 I_\omega 10^2}{a^2} \varepsilon + 0.385 I_T \right) \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

I_P : 図 C20.7 に示す点 C における防撓材のネット断面極二次モーメント (cm^4) で、表 C20.9 による。

I_T : 防撓材のサンブナンのねじり抵抗モーメント (cm^4) で、表 C20.9 による。

I_ω : 図 C20.7 に示す点 C における防撓材のネット慣性面積モーメント (cm^6) で、表 C20.9 による。

ε : 固着度に関する係数で、次による。

$$\varepsilon = 1 + 10^{-3} \sqrt{\frac{a^4}{\frac{3}{4} \pi^4 I_w \left(\frac{b}{t^3} + \frac{4h_w}{3t_w^3} \right)}}$$

A_w : ウェブのネット断面積 (mm^2) で、次の算式による値

$$A_w = h_w t_w$$

A_f : 面材のネット断面積 (mm^2) で、次の算式による値

$$A_f = b_f t_f$$

$$e_f = h_w + \frac{t_f}{2} \text{ (mm)}$$

h_w, t_w, b_f, t_f : 二次防撓材の寸法 (mm) で、図 C20.7 による。

図 C20.7 防撓材の寸法

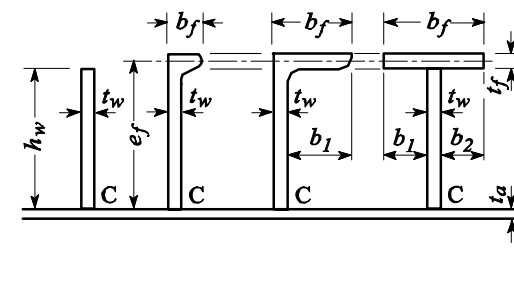


表 C20.9 慣性モーメント

断面	I_P	I_T	I_w
平鋼	$\frac{h_w^3 t_w}{3 \cdot 10^4}$	$\frac{h_w t_w^3}{3 \cdot 10^4} \left(1 - 0.63 \frac{t_w}{h_w} \right)$	$\frac{h_w^3 t_w^3}{36 \cdot 10^6}$
球平鋼，山形鋼 又は T 形鋼	$\left(\frac{A_w h_w^2}{3} + A_f e_f^2 \right) 10^{-4}$	$\frac{h_w t_w^3}{3 \cdot 10^4} \left(1 - 0.63 \frac{t_w}{h_w} \right) \pm \frac{b_f t_f^3}{3 \cdot 10^4} \left(1 - 0.63 \frac{t_f}{b_f} \right)$	球平鋼，山形鋼の場合： $\frac{A_f e_f^2 b_f^2}{12 \cdot 10^6} \left(\frac{A_f + 2.6 A_w}{A_f + A_w} \right)$ T 形鋼の場合： $\frac{b_f^3 t_f e_f^2}{12 \cdot 10^6}$

(ii) 軸圧縮応力が作用し、かつ、縦通防撓材に支持されない横式防撓材にあっては、前(i)の規定に準拠しなければならない。

20.2.6 上に貨物を積載する場合の倉口蓋に対する追加規定

- 1. 鋼製倉口蓋上にコンテナ等の集中荷重が加わる場合には、本会が適当と認める直接強度計算による検討を行わなければならない。
- 2. 鋼製倉口蓋上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、本節に規定する設計貨物荷重及び許容応力を考慮すること。
- 3. 鋼製倉口蓋上に車両を積載する場合の頂板及び二次防撓材の寸法は、直接強度計算又は本会が適当と認めるところによる。

20.2.7 倉口梁，蓋板，鋼製ボ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(7)によること。
 - (1) 倉口梁を支える受材は、支面の幅が 75mm 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 150mm 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 180mm 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。
- 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 65mm 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 150mm 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、75mm 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 150mm のうちの大きい方のもの以上でなければならない。

20.2.8 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 65mm 及び 9mm 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 13mm 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、65mm 以上とし、600mm 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 150mm 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、蓋板の各区分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 1.5m 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。

20.2.9 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 600mm 以上、位置 II では 450mm 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、次の算式により定まる値以上としなければならない。

$$t_{coam,net} = 14.2 S \sqrt{\frac{P_H}{\sigma_{a,coam}}} \text{ (mm) } , \text{ ただし, } 6 + \frac{L'}{100} \text{ (mm) 未満としてはならない。}$$

S : 二次防撓材の心距 (m)

P_H : 設計波浪荷重で、**20.2.4(2)**の規定による。

$$\sigma_{a,coam} = 0.95 \sigma_F$$

σ_F : 使用材料の降伏点又は耐力 (N/mm²)

L' : 船の長さ L_1 (m) 。ただし、 L_1 が 300m を超えるときは、300m とする。

(2) 倉口縁材付二次防撓材が両端スニップの場合、二次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。

$$t_{coam,gross} = 19.6 \sqrt{\frac{P_H S (l - 0.5S)}{\sigma_F}} \text{ (mm)}$$

l : 二次防撓材の支点間距離 (m)

S , P_H 及び σ_F : 前**(1)**の規定による。

(3) 倉口縁材付二次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。ただし、倉口縁材の両端でスニップとなる二次防撓材のネット断面係数及びネット断面積については、それぞれ次の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。

$$Z_{net} = \frac{83 S l^2 P_H}{\sigma_F} \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$A_{net} = \frac{10 S l P_H}{\sigma_F} \text{ (cm}^2\text{)}$$

S , l , P_H 及び σ_F : 前**(2)**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**(d)**の規定による。なお、断面係数の算定にあたっては、ステイ基部を規定位置とする。

(a) 高さが 1.6m 未満の倉口縁材ステイのネット断面係数は、次の算式により定まる値以上としなければならない。

$$Z_{net} = \frac{526 H_C^2 S P_H}{\sigma_F} \text{ (cm}^3\text{)}$$

H_C : ステイの高さ (m)

S : ステイの心距 (m)

σ_F 及び P_H : 前**(1)**の規定による。

(b) 高さが 1.6m 以上の倉口縁材ステイについては、直接強度計算により寸法を定

めなければならない。このときの倉口縁材の有効幅は **20.2.5-5.(2)**の規定による。
ステイの応力は、**20.2.5-1.**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。

(d) 倉口縁材ステイのウェブのネット板厚 $t_{w,net}$ は、次の算式により求まる値以上としなければならない。

$$t_{w,net} = \frac{2H_C S P_H}{\sigma_F h} \text{ (mm)}$$

h : ステイの深さ (m)

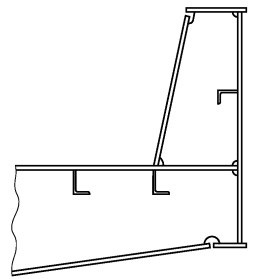
H_C , S , P_H 及び σ_F : 前(a)の規定による。

-3. 位置Ⅰにおける倉口及び縁材高さが 760mm 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、幅が 180mm 以上の水平防撓材を設けなければならない。

-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 3m の間隔で設けて支持しなければならない。

-5. 倉口縁材は甲板梁の下端まで連続したものとすること。倉口縁材の上下縁は、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（図 C20.8 参照）。ただし、本会が特に認めた場合はこの限りではない。

図 C20.8 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 1.5m 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 $0.1L_1$ 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 300mm 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。

20.2.10 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、鋼構造のみによって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。
 - (c) 次の i) から v) 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) 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 $5m^2$ を超える場合には、ボルト又はロッドの径は 19mm 以上とすること。

$$A = 0.28 \bar{a} p / f \text{ (cm}^2\text{)}$$

$\bar{a}$: 当該締付装置の両側に隣接する締付装置間距離の半分の距離 (m) (図 C20.3 参照)

p : ガスケットに作用する線圧力 (N/mm) 。ただし、5N/mm 未満の場合は 5N/mm とする。

f : 次の算式による値

$$f = (\sigma_F / 235)^e$$

σ_F : 用いる鋼材の降伏応力の規格値 (N/mm^2)。ただし、引張強さの 70% 以下の値とすること。

e : σ_F の値に応じて定まる係数で、次による。

$$\sigma_F \leq 235 \text{ N/mm}^2 \text{ の場合: } 1.0$$

$$\sigma_F > 235 \text{ N/mm}^2 \text{ の場合: } 0.75$$

iii) 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。

iv) 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。

v) 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asket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。

iii) 倉口蓋相互間の継手部には、ガasketの上部の排水溝の他に、ガasket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asketの間に排水設備を設ける。

(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asket、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。

-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。締付装置の設計する場合、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 C20.9 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。

$$\sigma_E = \frac{150}{k_l}$$

k_l : 次の算式による値

$$k_l = \left(\frac{235}{\sigma_F} \right)^e$$

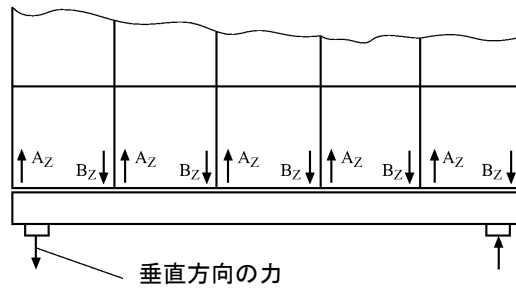
σ_F : 使用材料の降伏点又は耐力 (N/mm^2)

e : 次による値

$\sigma_F > 235$ の場合 : 0.75

$\sigma_F \leq 235$ の場合 : 1.00

図 C20.9 倉口蓋に発生する垂直方向の力



20.2.11 倉口蓋の支持部材、移動防止用装置及び支持構造

20.2 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。

$$F = ma$$

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、20.2.4(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20.2.5-1.(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。

$$p_{n\max} = dp_n : \text{一般}$$

$$p_{n\max} = 3p_n : \text{相対変位の無いメタルタッチ構造の場合}$$

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。

$$d = 3.75 - 0.015L_1$$

$$d_{\min} = 1.0 \text{ : 一般}$$

$$d_{\min} = 2.0 \text{ : 部分積付状態の場合}$$

L_1 : **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

p_n : **表 C20.10** による値

表 C20.10 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
塑性鋼材	50	—

- (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，材料メーカー作成の長期応力に対する許容最大圧力に関するデータを含めること。
- (d) 本会が必要と認める場合，倉口蓋の年間総稼動距離を 15,000m とした場合に支持部材の表面磨耗が年間 0.3mm を超えないことを実験により実証すること。
- (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，**20.2.5-1.(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。

20.2.12 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つては，船級登録の申込者から申し出があつた場合には，本会の適当と認めるところによりガasket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。

20.2.13 暴露甲板前方部分に設置される小倉口の追加要件

L_1 の前端から $0.25L_1$ 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 $0.1L_1$ 又は $22m$ 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。ここで、 L_1 は、15.2.1-1.に定める船の長さ(m)とする。

附 則 (改正その 4)

1. この規則は、2012 年 7 月 1 日（以下、「施行日」という。）から施行する。
2. 施行日前に建造契約*が行われた船舶にあっては、この規則による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。

*建造契約とは、最新版の IACS Procedural Requirement(PR) No.29 に定義されたものをいう。

IACS PR No. 29 (Rev. 0, July 2009)

英文 (正)

1. The date of “contract for construction” of a vessel is the date on which the contract to build the vessel is signed between the prospective owner and the shipbuilder. This date and the construction numbers (i.e. hull numbers) of all the vessels included in the contract are to be declared to the classification society by the party applying for the assignment of class to a newbuilding.
2. The date of “contract for construction” of a series of vessels, including specified optional vessels for which the option is ultimately exercised, is the date on which the contract to build the series is signed between the prospective owner and the shipbuilder. For the purpose of this Procedural Requirement, vessels built under a single contract for construction are considered a “series of vessels” if they are built to the same approved plans for classification purposes. However, vessels within a series may have design alterations from the original design provided:
 - (1) such alterations do not affect matters related to classification, or
 - (2) If the alterations are subject to classification requirements, these alterations are to comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are contracted between the prospective owner and the shipbuilder or, in the absence of the alteration contract, comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are submitted to the Society for approval.The optional vessels will be considered part of the same series of vessels if the option is exercised not later than 1 year after the contract to build the series was signed.
3. If a contract for construction is later amended to include additional vessels or additional options, the date of “contract for construction” for such vessels is the date on which the amendment to the contract, is signed between the prospective owner and the shipbuilder. The amendment to the contract is to be considered as a “new contract” to which 1. and 2. above apply.
4. If a contract for construction is amended to change the ship type, the date of “contract for construction” of this modified vessel, or vessels, is the date on which revised contract or new contract is signed between the Owner, or Owners, and the shipbuilder.

Notes:

This Procedural Requirement applies from 1 July 2009.

仮訳

1. 船舶の「建造契約日」とは、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。なお、この契約日及び契約を交わす全ての船舶の建造番号（船番等）は、新造船に対し船級登録を申込む者によって、船級協会に申告されなければならない。
2. オプションの行使権が契約書に明示されている場合、オプション行使によるシリーズ船の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。本 Procedural Requirement の適用において、1 つの建造契約書に基づく船舶が同一の承認図面によって建造される場合は、シリーズ船と見なす。しかしながら、以下の条件を満たす設計変更にあっては、シリーズ船は原設計から設計変更を行うことができる。
 - (1) 設計変更が船級要件に影響を及ぼさない、又は、
 - (2) 設計変更が船級規則の対象となる場合、当該変更が予定所有者と造船所との間で契約された日に有効な船級規則に適合している、又は設計変更の契約が無い場合は承認のために図面が船級協会に提出された日に有効な船級規則に適合している。オプションによる建造予定船は、シリーズ船の建造契約が結ばれてから 1 年以内にオプションが行使される場合、シリーズ船として扱われる。
3. 建造契約の後に追加の建造船又は追加のオプションを含める契約の変更がなされた場合、建造契約日は予定所有者と造船所との間で契約変更がなされた日をいう。この契約変更は前 1. 及び 2. に対して、「新しい契約」として扱わなければならない。
4. 船舶の種類の変更による建造契約の変更があった場合、改訂された船舶の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で契約変更又は新規契約のサインが交わされた日をいう。

備考:

本 PR は、2009 年 7 月 1 日から適用する。

鋼船規則検査要領

C 編

船体構造及び船体艤装

要
領

2011 年 第 2 回 一部改正

2011 年 11 月 1 日 達 第 85 号

2011 年 7 月 7 日 技術委員会 審議

2011 年 11 月 1 日 達 第 85 号
鋼船規則検査要領の一部を改正する達

「鋼船規則検査要領」の一部を次のように改正する。

C 編 船体構造及び船体艤装

改正その 1

C3 舵

C3.7 舵頭材と舵心材との接合部

C3.7.2 コーンカップリング

-3.として次の 1 項を加える。

-3. 舵頭材の押込みによりカップリング部の摩擦による舵トルクの伝達が考慮できる場合とは、舵トルクの 50%をカップリング部の摩擦により伝達する場合をいう。この場合、キーのせん断面積並びにキーと舵頭材及びキーと舵本体との片面の接触面積は、それぞれ前-2.により算定される値の半分とすることができる。

付録 C1 設計に関する参考資料

1.1 コーンカップリングによる舵頭材と舵心材の結合（規則 C 編 3.7.2 関連）

1.1.2 を次のように改める。

1.1.2

キーを用いて備える場合であって、スラッキングナットにより締めつけを行ない、キーにより舵トルクのすべてを伝達するコーンカップリングにおいては、舵頭材の押し込み力及び押し込み量は、前 1.1.1 の算式を準用する。ただし、この場合 μ_1 を 0.14, f_{S1} を ~~1.5~~ 1.5 と読み替える。

1.1.3 として次の 1 条を加える。

1.1.3

キーを備える場合であって、舵頭材の押し込みによりカップリング部の摩擦で舵トルクの 50% を伝達するコーンカップリングにおいては、舵頭材の押し込み力及び押し込み量は、前 1.1.1 の算式を準用する。ただし、押し込みの方法により次のように μ_1 及び f_{S1} を読み替える。

油圧応用機器による場合： f_{S1} を 1.5

スラッキングナットの締めつけによる場合： μ_1 を 0.14, f_{S1} を 1.5

付録 C4 IMO 塗装性能基準仮訳
(決議 MSC.215(82)及び IACS 統一解釈 SC223)

**すべてのタイプの船舶の専用海水バラストタンク及びばら積貨物船の
二重船側部に対する塗装性能基準**

表 1 を次のように改める。

表 1—すべてのタイプの船舶の専用海水バラストタンク及び L_f が 150m 以上の
ばら積貨物船の二重船側部に対する基本的塗装システム要件

特性及び参照基準	要求事項
(省略)	
2 PSP (1 次表面処理)	
.1 ブラスト処理及び粗度 (2)(3)	(省略)
.2 NaCl に相当する塩分濃度 ⁽⁴⁾	塩化ナトリウムは 50mg/m^2 以下とすること。
.3 ショッププライマー	(省略)
3 2 次表面処理	
.1 鋼材状態 ⁽⁵⁾	(省略)
.2 表面処理 ⁽²⁾	(省略)
.3 ブロック結合後の表面処理 ⁽²⁾	(省略)
.4 粗度要求 ⁽³⁾	(省略)
.5 ダスト ⁽⁶⁾	(省略)
.6 ブラスト/グラインダ処理後の NaCl に相当する塩分濃度 ⁽⁴⁾	塩化ナトリウムは 50mg/m^2 以下とすること。
.7 油汚れ	(省略)
(省略)	

(備考)

- (1) 膜厚計の種類及び校正は SSPC-PA2 (2004. Paint Application Specification No.2) による。
- (2) ISO 8501-1 (1988/Suppl: 1994. Preparation of steel substrate before application of paints and related products – Visual assessment of surface cleanliness)
- (3) ISO 8503-1/2 (1988. Preparation of steel substrate before application of paints and related products – Surface roughness characteristics of blast – cleaned steel substrates)
- (4) ISO 8502-9 (1998. Preparation of steel substrate before application of paints and related products – Test for the assessment of surface cleanliness) 又は NACE SP0508-2010 Item no.21134 (Standard practice methods of validating equivalence to ISO 8502-9 on measurement of the levels of soluble salts) に従った電気伝導率測定
- (5) ISO 8501-3 (2001 (grade P2). Preparation of steel substrate before application of paints and related products – Visual assessment of surface cleanliness)
- (6) ISO 8502-3 (1993. Preparation of steel substrate before application of paints and related products – Test for the assessment of surface cleanliness)

6 塗装検査要件

6.1 総則

- 6.1.1 本基準への適合を確実にするため、NACE 塗装検査員 Level 2, FROSIO 検査員 Level III 又は主管庁により同等と検証された資格を有する塗装検査員により、次に掲げる事項が行われること。
- 6.1.2 本基準への適合を確実にするため、塗装検査員は、塗装工程中、少なくとも **6.2** に規定する検査事項を行うことにより、表面処理及び塗装工事を検査すること。塗装工程上、不良工事を後で修正することは非常に困難であることから、表面処理及び塗装工事における各工程の開始段階に重点をおくこと。代表的な構造部材には塗装膜厚の非破壊検査を行うこと。塗装検査員は適切に是正処置が行われていることを検証すること。
- 6.1.3 検査結果は塗装検査員により記録され、塗装テクニカルファイルに綴込むこと。これは、**Annex 2** に示す日誌及び不適合記録簿の例を参考とすること。

統一解釈を次のように改める。

統一解釈

塗装検査員資格の評価に関する手順

- 1. IMO PSPC 6 に従って検査を行うことが要求される塗装検査員は、NACE 塗装検査員 Level 2, FROSIO 検査員 Level III 又は同等の資格を有すること。同等の資格とは、3 の規定による。
- 2. (省略)
- 3. (省略)
- 4. 塗装検査員補助検査員
- 4.1 塗装検査員が塗装検査員の監督の下で検査の一部を担うための他の要員による補助を要求する場合にあっては、それらの要員は塗装検査員が満足するよう訓練された者であること。
- 4.2 上記の訓練は、PSPC により要求される計測機器の使い方及び計測に関する知識を有していることの確認を、塗装検査員、造船所の訓練機関又は検査器具メーカーにより記録され、承認されること。
- 4.3 必要とされる場合、訓練記録は検証のため利用できる状態にしておくこと。

附 則（改正その1）

- 1. この達は、2011 年 11 月 1 日から施行する。

C27 艀装

C27.1 アンカー、チェーン及び索類

C27.1.6 として次の1条を加える。

C27.1.6 チェーンロッカ

規則 C 編 27.1.6-4.でいう「本会が適當と認めるもの」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。

附 則（改正その2）

1. この達は、2012年1月1日（以下、「施行日」という。）から施行する。
2. 施行日前に建造契約*が行われた船舶にあっては、この達による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。
*建造契約とは、最新版の IACS Procedural Requirement(PR) No.29 に定義されたものをいう。

IACS PR No. 29 (Rev. 0, July 2009)

英文（正）

仮訳

1. The date of “contract for construction” of a vessel is the date on which the contract to build the vessel is signed between the prospective owner and the shipbuilder. This date and the construction numbers (i.e. hull numbers) of all the vessels included in the contract are to be declared to the classification society by the party applying for the assignment of class to a newbuilding.
2. The date of “contract for construction” of a series of vessels, including specified optional vessels for which the option is ultimately exercised, is the date on which the contract to build the series is signed between the prospective owner and the shipbuilder. For the purpose of this Procedural Requirement, vessels built under a single contract for construction are considered a “series of vessels” if they are built to the same approved plans for classification purposes. However, vessels within a series may have design alterations from the original design provided:
 - (1) such alterations do not affect matters related to classification, or
 - (2) If the alterations are subject to classification requirements, these alterations are to comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are contracted between the prospective owner and the shipbuilder or, in the absence of the alteration contract, comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are submitted to the Society for approval.The optional vessels will be considered part of the same series of vessels if the option is exercised not later than 1 year after the contract to build the series was signed.
3. If a contract for construction is later amended to include additional vessels or additional options, the date of “contract for construction” for such vessels is the date on which the amendment to the contract, is signed between the prospective owner and the shipbuilder. The amendment to the contract is to be considered as a “new contract” to which 1. and 2. above apply.
4. If a contract for construction is amended to change the ship type, the date of “contract for construction” of this modified vessel, or vessels, is the date on which revised contract or new contract is signed between the Owner, or Owners, and the shipbuilder.

Notes:

This Procedural Requirement applies from 1 July 2009.

1. 船舶の「建造契約日」とは、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。なお、この契約日及び契約を交わす全ての船舶の建造番号（船番等）は、新造船に対し船級登録を申込む者によって、船級協会に申告されなければならない。
2. オプションの行使権が契約書に明示されている場合、オプション行使によるシリーズ船の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。本 Procedural Requirement の適用において、1つの建造契約書に基づく船舶が同一の承認図面によって建造される場合は、シリーズ船と見なす。しかしながら、以下の条件を満たす設計変更にあっては、シリーズ船は原設計から設計変更を行うことができる。
 - (1) 設計変更が船級要件に影響を及ぼさない、又は、
 - (2) 設計変更が船級規則の対象となる場合、当該変更が予定所有者と造船所との間で契約された日に有効な船級規則に適合している、又は設計変更の契約が無い場合は承認のために図面が船級協会に提出された日に有効な船級規則に適合している。

オプションによる建造予定船は、シリーズ船の建造契約が結ばれてから1年以内にオプションが行使される場合、シリーズ船として扱われる。

3. 建造契約の後に追加の建造船又は追加のオプションを含める契約の変更がなされた場合、建造契約日は予定所有者と造船所との間で契約変更がなされた日をいう。この契約変更は前 1. 及び 2. に対して、「新しい契約」として扱われなければならない。
4. 船舶の種類の変更による建造契約の変更があった場合、改造された船舶の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で契約変更又は新規契約のサインが交わされた日をいう。

備考：

本 PR は、2009 年 7 月 1 日から適用する。

C1 通則

C1.1 一般

C1.1.23 構造詳細

-1.を次のように改める。

-1. 規則 C 編 1.1.23-4.の適用において、タンカー~~及び~~、ばら積貨物船~~及び~~コンテナ運搬船の船体中央部における縦通防撓材の結合部の疲労強度評価は、次の~~(1)及び~~(23)によること。

- (1) 船の長さ L_1 が $150m$ 以上の船舶の縦通防撓材が隔壁等変位を拘束する構造部材を貫通する箇所以外の箇所にあつては、**附属書 C1.1.23-1.**「縦通防撓材の疲労強度評価に関する検査要領」に従って疲労強度評価を行うこと。ここで L_1 は、**規則 C 編 15.2.1-1.**に定める船の長さ。
- (2) 縦通防撓材が隔壁等変位を拘束する構造部材を貫通する箇所については、次の(a)又は(b)による。
 - (a) 船の長さ L_1 が $150m$ 以上の船舶にあつては、縦通防撓材の寸法が、(1)の規定を満足するもので、隔壁等の両側に疲労強度に十分配慮されたソフトな形状の肘板等を配置する場合、当該箇所の疲労強度評価を省略することができる。
 - (b) 船級符号に“PS-FA”を付記して登録する船舶にあつては、縦通防撓材と隔壁等との結合部における疲労強度評価を、**附属書 C1.1.23-1.**「縦通防撓材の疲労強度評価に関する検査要領」に従って評価すること。
- (3) 本会が必要と認める場合、船の中央部以外の箇所における縦通防撓材の結合部について疲労強度評価を行うこと。

附属書 C1.1.7-1. 高張力鋼を使用する場合の船体構造に関する検査要領

1.2 構造部材

1.2.1 一般

-2.(2)を次のように改める。

- (2) K は使用する鋼材の材料強度に応じ係数で、次による。ただし、特別な考慮を払った場合、本会の承認を得て異なる値とすることができる。

HT32 に対して 0.78

HT36 に対して 0.72

HT40 に対して 0.68

ステンレス圧延鋼材及びステンレスクラッド鋼材に対して規則 C 編 1.1.7-3.に規定する値

1.2.2 部材寸法の算定法等

-11.を削る。

~~11. コンテナ運搬船~~

~~規則 C 編 32 章に規定するコンテナ運搬船の部材寸法に関する算式を表 1.2-11.(1)及び表 1.2-11.(2)に示す算式におきかえる。~~

表 1.2-11.(1)及び表 1.2-11.(2)を削る。

~~表 1.2-11.(1) コンテナ運搬船~~

部材	規則条項番号	部材寸法
船底縦通肋骨	32.3.2.1.	断面係数: $\frac{100CK}{24 - 15.5f_{BH}K} (d + 0.026L') S I^2 (cm^3)$
型鋼支柱	32.3.3	断面積: $0.9CKSb(d + 0.026L') (cm^2)$ C: 1.43 と次の算式により定まる値のうち何れか大きい方の値 $\frac{1}{1 - 0.5 \frac{t_s}{k\sqrt{K}}}$
船側横桁	32.4.2.1.	船側横桁の厚さ $t_1 = 0.083 \frac{CKS I_H}{d_1 - a} (d + 0.038L') + 2.5 (mm)$ $t_2 = 8.6 \sqrt{\frac{d_1^2 (t_1 - 2.5)}{kK}} + 2.5 (mm)$ $t_3 = \frac{8.5}{\sqrt{K}} S_2 + 2.5 (mm)$ ただし、桁の圧縮座屈強度について別途検討する場合は t_3 に替えて板厚を定めることができる。
船側縦桁	32.4.2.2.	船側縦桁の厚さ $t_1 = 0.083 \frac{CKS I_H}{d_1 - a} (d + 0.038L') + 2.5 (mm)$ $t_2 = 8.6 \sqrt{\frac{d_1^2 (t_1 - 2.5)}{kK}} + 2.5 (mm)$ $t_3 = \frac{8.5}{\sqrt{K}} S_2 + 2.5 (mm)$ ただし、桁の圧縮座屈強度について別途検討する場合は t_3 に替えて板厚を定めることができる。

表 1.2-11.(2) ~~コンテナ運搬船~~

部材	規則条項番号	部材寸法
縦通壁	32.4.3(1)	縦通壁の厚さ: $3.6CS\sqrt{Kh} + 3.0$ (mm) C: 次の(a)又は(b)による値 (a) 横式構造の場合 $\frac{27.7}{\sqrt{767 - \alpha^2}}$ $\alpha: y$ の値に応じて定まる次の算式の第一式又は第三式のいずれかによる値と第三式による値のうちいずれか大きいもの $15.5f_{BH}K\left(1 - \frac{y}{y_B}\right) \quad y \leq y_B \text{ のとき}$ $15.5f_{DH}K\frac{y - y_B}{Y'} \quad y_B < y \text{ のとき}$ $k\left(1 - 2\frac{d_1}{B}\right)$ (b) 縦式構造の場合 $\frac{3.72}{\sqrt{27.7 - \alpha}}$ ただし、1.0 未満としてはならない。 α: 上記(a)による
縦通壁付き縦通防撓材	32.4.3(2)	防撓材の断面係数: $125C_1C_2C_3Shl^2$ (cm³) $C'_2: \frac{K}{18}$ とする。ただし、h_1 に対する C'_2 は次による。 $C'_2 = \frac{K}{24 - \alpha}, \text{ ただし } \frac{K}{18} \text{ 未満としてはならない。}$
甲板口側線内甲板	32.6.1(1)	甲板の厚さ: $0.00417C_1K\left(\frac{l_v^2 l_c}{w_c}\right) + 2.5$ (mm)
	32.6.1(2)	断面係数: $1.43C_2Kl_v^2 l_c^2$ (cm³)
	32.6.1(3)	断面二次モーメント: $0.38\frac{l_c^4}{Sl_v^3} I_v$ (cm⁴)

附属書 C1.1.23-1. 縦通防撓材の疲労強度評価に関する検査要領

1 通則

1.1 一般

1.1.3 船舶の状態

1.1.3 を次のように改める。

- 1. 船舶の状態は、満載状態とバラスト状態の 2 状態とする。ただし、コンテナ運搬船にあっては、どちらの状態においても、バラストタンクにバラストを満載にした状態を考慮すること。
- 2. 前-1.に掲げる以外の状態で長期間の運航が計画されている船舶にあっては、当該状態も考慮すること。
- 3. 前-1.の規定にかかわらず、本会が適当と認める場合、前-1.に掲げる以外の状態として差し支えない。

2 応力評価

2.1 横桁を貫通する縦通防撓材の応力算定

2.1.2 波浪荷重による応力

-1.を次のように改める。

-1. 波浪荷重による応力 σ_{wj} は、表 3 による。

ここで、表中の記号は以下のとおりとする。

C_1 は、表 4 により求まる値とする。

ここで、 L_1 は、鋼船規則 A 編 2.1.2 に定める長さ L (m) と計画最大満載喫水線 (d_f) 上における船舶の全長 (m) の 97%のうちいずれか小さい値 (m)

d_i は、積付状態に対応する中央部喫水 (m)

y_p は、中央部における船体中心線から縦通防撓材までの水平距離 (m)

z_p は、中央部における基線から縦通防撓材までの鉛直距離 (m)

B は、鋼船規則 A 編 2.1.4 に定める船の幅 (m)

g は、重力加速度で、 9.81m/s^2

T_R は、考慮する状態における横揺れの固有周期 (s) とする。考慮すべき状態が満載状態及びバラスト状態であって、横揺れ固有周期があらかじめ得られていない場合には、次の算式により求めても差し支えない。

$$\text{タンカー及びばら積貨物船の場合：} T_R = 1.15 \frac{2K_{xx}}{\sqrt{GM}} \quad (s)$$

$$\text{コンテナ運搬船の場合：} T_R = 1.1 \frac{2K_{xx}}{\sqrt{GM}} \quad (s)$$

ここで、 K_{xx} は、船体重心位置における船の前後方向の軸回りの環動半径 (m) で、次による。

満載状態の場合 $K_{xx} = 0.35B$,

バラスト状態の場合 $K_{xx} = 0.40B$

GM は、メタセンター高さ (m) で、次による。

~~For Tanker~~ タンカーの場合：

$$GM = KM - KG$$

$$= \left\{ 0.42B \left(2 - \frac{d_i}{d_f} \right) - 7 \left(1 - \frac{d_i}{d_f} \right) \right\} - \left\{ 0.54D \left(0.2 + 0.8 \frac{d_i}{d_f} \right) + 3 \left(1 - \frac{d_i}{d_f} \right) + 0.6 \right\} \quad (m)$$

~~For Bulk Carrier~~ ばら積貨物船の場合：

$$GM = KM - KG$$

$$= \left\{ 0.42B \left(2 - \frac{d_i}{d_f} \right) - 7 \left(1 - \frac{d_i}{d_f} \right) \right\} - \left\{ 0.54D \left(0.4 + 0.6 \frac{d_i}{d_f} \right) + 3 \left(1 - \frac{d_i}{d_f} \right) + 0.6 \right\} \quad (m)$$

コンテナ運搬船の場合：

$$GM=KM-KG$$

$$= \left\{ 0.52B + 1.25 \left(1 - 2.4 \frac{d_i}{d_f} \right) \right\} - \left\{ 0.55D \left(0.45 + 0.55 \frac{d_i}{d_f} \right) - 1.95 \left(1 - 2.8 \frac{d_i}{d_f} \right) \right\} \frac{(m)}{,}$$

ただしその値が $0.06B$ 未満の場合は $0.06B$ とする。

ここで、 D は、鋼船規則 A 編 2.1.6 に定める船の幅深さ (m)

ϕ ：次による値

$$\text{タンカー及びばら積貨物船の場合：} \phi = \frac{4}{T_R \sqrt{B}} H_j$$

$$\text{コンテナ運搬船の場合：} \phi = \frac{4}{T_E \sqrt{B}} H_j$$

T_E ：次による値

$$T_R > \frac{2\pi}{g} V \text{ の場合：} T_E = 0.5 \left(T_R + \sqrt{T_R^2 - \frac{2\pi}{g} V T_R} \right)$$

$$T_R \leq \frac{2\pi}{g} V \text{ の場合：} T_E = T_R$$

ここで、 V は、鋼船規則 A 編 2.1.8 に定める船の速力 (knot)

C は、船の長さ方向の分布係数で、次式による。

$$\text{対象横断面が船体中央部より前方の場合} \quad 1 + \frac{6}{C_b} \left(3 - \frac{|4y|}{B} \right) \left(\frac{x_l}{L} \right)^3$$

$$\text{対象横断面が船体中央部より後方の場合} \quad 1 + \frac{12}{C_b} \left(1 - \sqrt{\frac{|2y|}{B}} \right) \left(\frac{x_l}{L} \right)^3$$

ここで、 x_l は、船体中央部から対象横断面までの船長方向の水平距離 (m)

y' は、対象横断面における船体中心線からの船幅方向の水平距離 (m)

C_C, Z, S, C_{cor} 及び l は、2.1.1 による。

2.1.3 を次のように改める。

2.1.3 船体動揺加速度による応力

船体動揺加速度により生じるタンク内液体及び粒状貨物の動揺による応力 σ_{Tj} は、表 5 に示す船体重心加速度を用い、表 6 による。

ここで、表 5 及び表 6 中の記号は以下のとおりとする。

V は、鋼船規則 A 編 2.1.8 に定める船の速力 (knot)

C_b は、鋼船規則 A 編 2.1.14 に定める方形係数

sgn は、正負を示す記号で、縦通防撓材が、評価対象タンク内にある場合を正とし、評価対象タンク外にある場合を負とする。

$B, L, g, S, l, Z, C_{cor}, d_y, d_f, C_c, \rho_c, C_p$ 及び T_R は、2.1.1 による。

T_p は、次による値

$$\text{タンカー及びばら積貨物船の場合：} T_p = \sqrt{\frac{2\pi \left\{ 0.6 \left(1 + \frac{d_i}{d_f} \right) \right\} L}{g}} \quad (s)$$

$$\text{コンテナ運搬船の場合：} T_p = \sqrt{\frac{2\pi \left\{ 0.5 \left(1 + \frac{d_i}{d_f} \right) \right\} L}{g}} \quad (s)$$

H_1, H_3, H_4 は、それぞれ表 3 における設計条件 L-180, R 及び P における波高 (m)。

x_g は、AP から縦揺れ回転中心までの水平距離 (=0.45L) (m)

x_t は、AP からタンク重心位置までの船長方向の水平距離 (m)

y_t は、船体中心線からタンク重心位置までの船幅方向の水平距離 (m)

y_c は、タンクの幅方向の重心位置から縦通防撓材までの幅方向の水平距離 (m)

z_c は、タンク頂板から縦通肋骨までの鉛直距離 (m)

表 3 を次のように改める。

表 3 波浪荷重による応力変動幅

設計条件		設計波高 H_j (m)	波浪変動圧 P_{wj} (kN/m ²)	応力 σ_{wj} (N/mm ²)
1	L - 180	タンカー及びばら積貨物船の場合： $0.6175C_1\sqrt{\left(1.6+\frac{0.6d_i}{d_f}\right)-\frac{25}{L}}$ コンテナ運搬船の場合： $0.6175C_1\sqrt{\left(1.5+\frac{0.5d_i}{d_f}\right)-\frac{25}{L}}$	$2.3C\left(\frac{z_p}{d_i}+\frac{ 2y_p }{B}+1\right)H_j$	$1000C_c\frac{P_{wj}Sl^2}{12ZC_{cor}}$
2	L - 0	タンカー及びばら積貨物船の場合： $0.6175C_1\sqrt{\left(1.6+\frac{0.4d_i}{d_f}\right)-\frac{25}{L}}$ コンテナ運搬船の場合： $0.6175C_1\sqrt{\left(1.5+\frac{d_i}{3d_f}\right)-\frac{25}{L}}$	$2.3\left(\frac{z_p}{d_i}+\frac{ 2y_p }{B}+1\right)H_j$	
3	R	タンカー及びばら積貨物船の場合： $0.399C_1\sqrt{1+\frac{gT_R^2}{2\pi L}-\frac{25}{L}}$ コンテナ運搬船の場合： $0.399C_1\sqrt{1+\frac{gT_E^2}{2\pi L}-\frac{25}{L}}$	$10y'\sin\phi+\left(\frac{ 2y' }{B}+1\right)H_j$	
4	P	タンカー及びばら積貨物船の場合： $0.665C_1\sqrt{\left(1.2+\frac{0.4d_i}{d_f}\right)-\frac{25}{L}}$ コンテナ運搬船の場合： $0.665C_1\sqrt{\left(1.2+\frac{0.15d_i}{d_f}\right)-\frac{25}{L}}$	タンカー及びばら積貨物船の場合： $3\left(\frac{2z_p}{d_i}+\frac{3 2y' }{B}\right)H_j$ コンテナ運搬船の場合： $2.4\left(\frac{2z_p}{d_i}+\frac{3 2y' }{B}\right)H_j$	

表 5 を次のように改める。

表 5 船体重心動揺加速度

上下揺 (m/s ²)	横揺れ (rad./s ²)	縦揺れ (rad./s ²)
$a_h = \frac{3g(V+5)^{0.2}}{B^{0.6}L^{0.6}\sqrt{C_b}}H_4$	タンカー及びばら積貨物船の場合： $a_r = \frac{4H_3}{T_R\sqrt{B}}\left(\frac{2\pi}{T_R}\right)^2$	$a_p = \frac{3(V+5)^{0.2}H_1}{L^{1.2}\sqrt{C_b}}\left(\frac{2\pi}{T_P}\right)^2$
	コンテナ運搬船の場合： $a_r = \frac{4H_3}{T_E\sqrt{B}}\left(\frac{2\pi}{T_R}\right)^2$	

表 6 を次のように改める。

表 6 タンク内液体及び倉内貨物の動揺加速度による応力

設計条件		タンク内液体及び倉内貨物の動揺による荷重 P_{Tj} (kN/m ²)		応力 σ_{Tj} (N/mm ²)
1	L-180	液体： $\rho_c \left(\frac{d_i}{d_f} a_h + x_t - x_g a_p \right) z_c$	粒状貨物： $0.75 C_p \rho_c \left(\frac{d_i}{d_f} a_h + x_t - x_g a_p \right) z_c$	$\operatorname{sgn} \left(1000 \frac{C_C P_{Tj} S l^2}{12 Z_{cor}} \right)$
2	R	<u>タンカー及びばら積貨物船の場合：</u> 液体： $\rho_c \left\{ \left(\frac{\sqrt{L}}{40} a_h + y_t a_r \right) z_c + \left(\frac{4gH_3}{T_R \sqrt{B}} \right) y_c \right\}$ <u>コンテナ運搬船の場合：</u> 液体： $\rho_c \left\{ \left[\left(0.7 - 0.6 \frac{d_i}{d_f} \right) a_h + y_t a_r \right] z_c + \left(\frac{4gH_3}{T_E \sqrt{B}} \right) y_c \right\}$	粒状貨物： $\rho_c \left\{ 0.75 C_p \left(\frac{\sqrt{L}}{40} a_h + y_t a_r \right) z_c + 0.25 \left(\frac{4gH_3}{T_R \sqrt{B}} \right) y_c \right\}$	
3	P	<u>タンカー及びばら積貨物船の場合：</u> 液体： $\rho_c \left\{ (a_h + 0.5 y_t a_r) z_c + 0.5 \left(\frac{4gH_3}{T_R \sqrt{B}} \right) y_c \right\}$ <u>コンテナ運搬船の場合：</u> 液体： $\rho_c \left\{ (a_h + 0.5 y_t a_r) z_c + 0.5 \left(\frac{4gH_3}{T_E \sqrt{B}} \right) y_c \right\}$	粒状貨物： $\rho_c \left\{ 0.75 C_p (a_h + 0.5 y_t a_r) z_c + 0.25 \left(0.5 \frac{4gH_3}{T_R \sqrt{B}} \right) y_c \right\}$	

3 疲労強度評価

3.1 疲労被害度の算定

3.1.3 疲労被害度の計算

表 9 を次のように改める。

表 9 補正係数

船の種類		縦通防撓材のある箇所	η_v
タンカー		船側及び船底	0.5
		上記以外	0.4
ばら積貨物船	L が 200m 以上	船側及び船底	0.55
		上記以外	0.45
L が 200m 未満		本会の適当と認める値とする。	
<u>コンテナ運搬船</u>	<u>オーバーパナマックス</u>	<u>船側及び船底</u>	<u>0.5</u>
		<u>上記以外</u>	<u>0.4</u>
	<u>パナマックス</u>	<u>船側及び船底</u>	<u>0.35</u>
		<u>上記以外</u>	<u>0.3</u>
	<u>フィーダー</u>	<u>船側及び船底</u>	<u>0.3</u>
		<u>上記以外</u>	<u>0.25</u>

附 則（改正その 3）

1. この達は、2012 年 5 月 1 日（以下、「施行日」という。）から施行する。
2. 施行日前に建造契約が行われた船舶にあっては、この達による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。
3. 前 2.にかかわらず、船舶の所有者から申込みがあれば、この達による規定を施行日前に建造契約が行われた船舶に適用することができる。

C20 倉口，機関室口その他の甲板口

C20.2 を次のように改める。

~~C20.2 倉口~~

~~C20.2.2 倉口縁材の高さ~~

~~（省略）~~

~~C20.2.3 倉口縁材の構造~~

~~（省略）~~

~~C20.2.4 倉口梁，蓋板，鋼製ポンツーン蓋及び鋼製風雨密蓋~~

~~（省略）~~

~~C20.2.5 上に貨物を積載する場合等の倉口蓋に対する追加要件~~

~~（省略）~~

~~C20.2.6 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~~

~~（省略）~~

~~C20.2.7 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~~

~~（省略）~~

~~C20.2.8 コンテナ運搬船の倉口蓋~~

~~（省略）~~

~~C20.2.9 深水タンクの鋼製倉口蓋~~

~~（省略）~~

~~C20.2.10 暴露甲板前方部分に設置される小倉口の追加要件~~

~~（省略）~~

~~表 C20.2.3-1. 小倉口の縁材の高さ~~

~~（省略）~~

~~図 C20.2.3-1. 倉口縁材ステーの例~~

~~（省略）~~

~~図 C20.2.5-1.~~
~~(省略)~~

~~表 C20.2.5-1. 許容値~~
~~(省略)~~

~~図 C20.2.6 締付装置間距離の取り方~~
~~(省略)~~

~~表 C20.2.6 鋼製倉口蓋移動防止装置の設計圧力~~
~~(省略)~~

~~図 C20.2.8 ラビリンス構造 (例)~~
~~(省略)~~

~~図 C20.2.9-1. h' の測り方~~
~~(省略)~~

~~表 C20.2.9-1. 係数 C_1 , C_2 及び C_3~~
~~(省略)~~

~~表 C20.2.10-1. 前方甲板の小倉口蓋に対する寸法~~
~~(省略)~~

~~図 C20.2.10-1. 防撓材の配置~~
~~(省略)~~

~~図 C20.2.10-2. 主締付装置の例~~
~~(省略)~~

C20.2 倉口

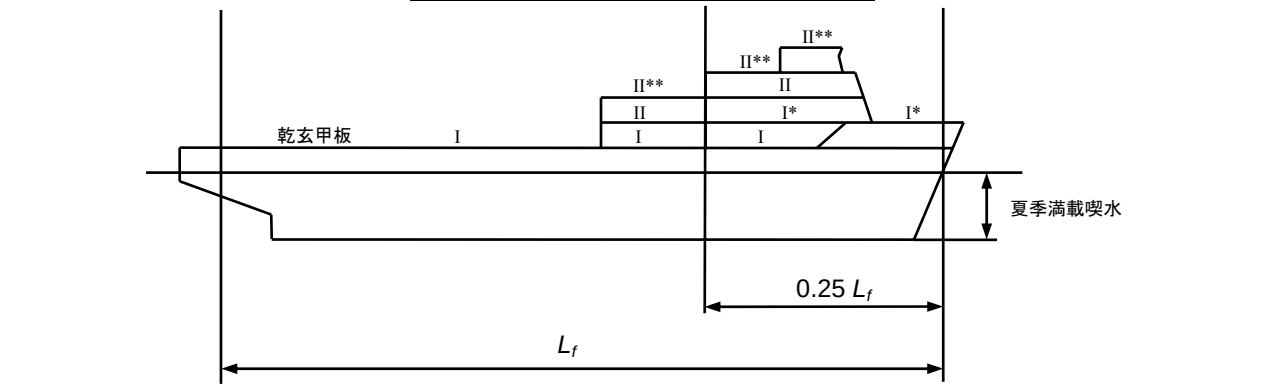
C20.2.4 設計荷重

-1. 規則 C 編 20.2.4(1)の規定により垂直波浪荷重 P_V を算出する場合は以下による。

(1) 位置 I 及び II は, 図 C20.2.4-1. 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。

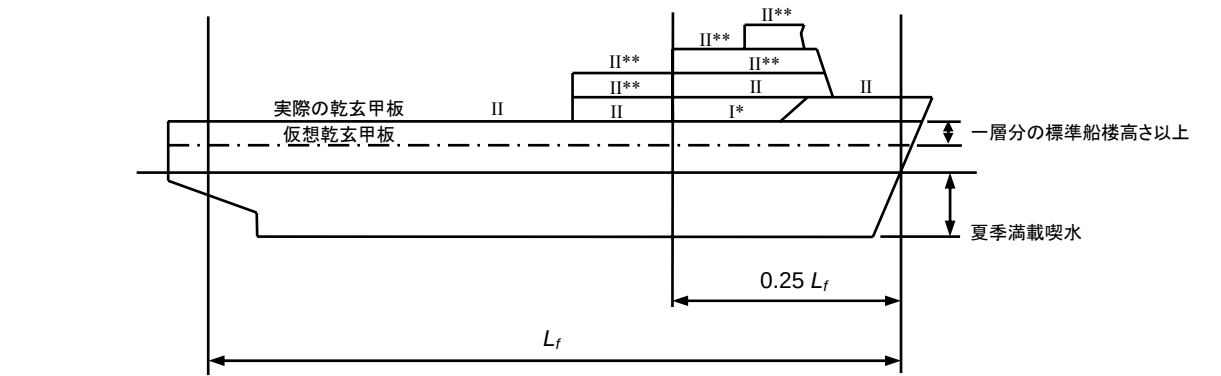
図 C20.2.4-1. 位置 I 及び II の例



* 乾玄甲板より 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

** 乾玄用の船の長さ 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 C20.2.4-2. 乾玄を増した船舶の位置 I 及び II の例

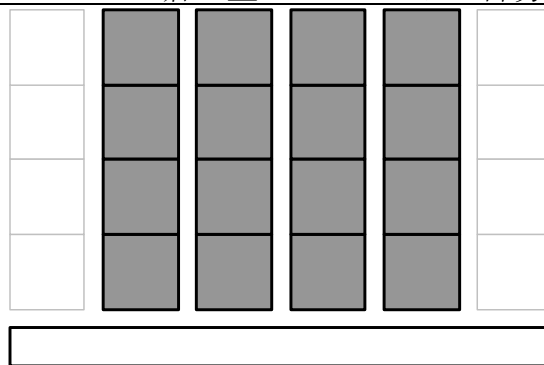


* 乾玄甲板より 1 層分の標準船楼高さ以上上方に位置する船楼甲板暴露部

** 乾玄用の船の長さ 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

-2. 規則 C 編 20.2.4(3)及び(4)の規定を適用して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場合については、倉口蓋上のコンテナは簡易的に倉口蓋上の最も外側のスタックに積付しないものとして差し支えない。(図 C20.2.4-3.参照)

図 C20.2.4-3. 倉口蓋上のコンテナの部分積み



C20.2.5 鋼製倉口蓋及び倉口梁の強度基準

-1. 直接強度計算により倉口蓋の寸法を決定する場合は、以下の規定によること。ただし、本項に規定するもの以外にあっては、附属書 C1.1.22-1.「直接強度計算に関する検査要領」によること。

(1) 荷重

鋼製倉口蓋に加わる設計荷重は、規則 C 編 20.2.4(1)に規定する P_V とする。

(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) モデル化に当たっては、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 1:4 を超えないこと。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。

(d) 構造モデルは、パッドにおいて支持されるものとする。なお、パッドの配置と防撓材の配置が異なる場合には、倉口蓋縁部材もモデル化する。

(3) 許容値

前(2)に定める構造モデルについて、前(1)で規定され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、規則 C 編 20.2.5-1.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。

(4) その他

(a) 鋼製倉口蓋の頂板は、規則 C 編 20.2.5-2.の規定を満足すること。

(b) 鋼製倉口蓋の二次防撓材は、規則 C 編 20.2.5-3.の規定を満足すること。

(c) 鋼製倉口蓋の各構造部材の座屈強度に関しては、規則 C 編 20.2.5-6.の規定を満足すること。

C20.2.6 上に貨物を積載する場合等の倉口蓋に対する追加要件

-1. 規則 C 編 20.2.6-1.にいう「本会が適当と認める直接強度計算」とは、以下による。ただし、本項に規定するもの以外にあっては、附属書 C1.1.22-1.「直接強度計算に関する検査要領」によること。

(1) 荷重

(a) 鋼製倉口蓋に加わる荷重については、荷重の種類及び積付状態により規則 C 編 20.2.4 の規定による。ただし、本会が特に必要と認める場合を除き、荷重の重ね合わせは行わない。

(b) 荷役専用車両（停泊中フォークリフト等）による荷重については、船体運度に伴う動的成分を考慮する必要はない。

(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) モデル化に当たっては、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 1:4 を超えないこと。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。

(d) 構造モデルは、パッドにおいて支持されるものとする。なお、パッドの配置と防撓材の配置が異なる場合には、倉口蓋縁部材もモデル化する。

(3) 許容値

前(2)に定める構造モデルについて、前(1)で規定され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、規則 C 編 20.2.5-1.(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。

-2. 倉口蓋の上に貨物を積載する場合の詳細は、次の(1)から(4)による。

(1) 倉口蓋と船体運動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。

(2) 倉口蓋材及び支持構造は、倉口蓋上の荷重に十分耐える構造とする。

(3) 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。

(4) 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、規則 C 編 20.2 の規定によるほか、次によること。

(a) 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。海上コンテナを積載する場合は、海上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。

(b) 海上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。

(c) 車輛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 C17.3.5 の規定を準用して差し支えない。

ii) 倉口蓋の二次防撓材の寸法は、直接強度計算又は C10.9.1 の規定を準用して差し支えない。

C20.2.9 倉口縁材の構造及び強度基準

-1. 鋼製風雨密蓋を備えた小倉口の縁材の高さは、倉口の設置場所及び面積に応じて表 C20.2.9-1.による。

表 C20.2.9-1. 小倉口の縁材の高さ

倉口の設置場所	倉口の面積: A (m^2)	
	$A < 1.5$ であって右欄以外	$A < 0.45$ であって内外から開閉できるヒンジ式閉鎖装置を備えるもの
位置 I	450mm	380mm
位置 II	380mm	230mm

C20.2.10 閉鎖装置

規則 C 編 20.2.10-2.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 C20.2.10-1.参照)

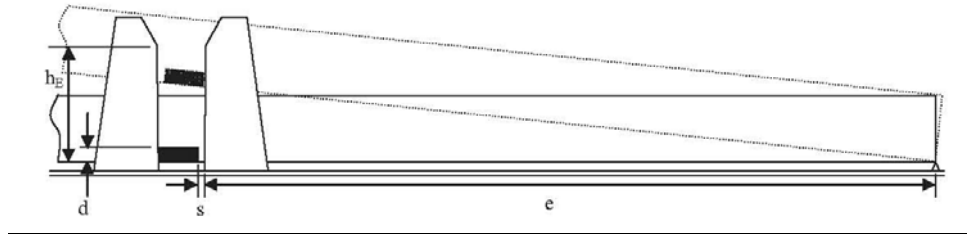
$h_E = 1.75\sqrt{2se + d^2} - 0.75d$ ただし、いかなる場合も倉口蓋側板の高さに 150mm を加えた値以上とする。

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 C20.2.10-1. 倉口蓋ガイドの有効高さ



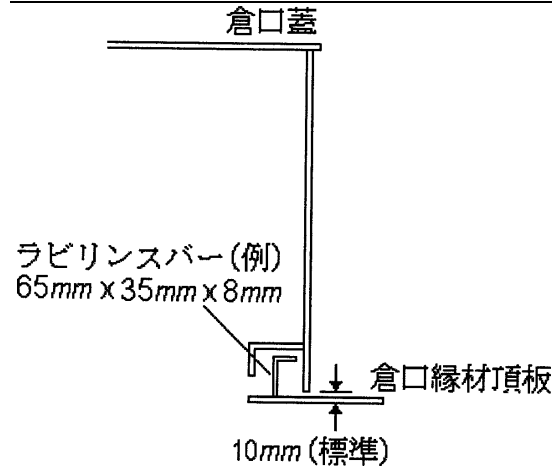
C20.2.12 コンテナ運搬船の倉口蓋

-1. 規則 C 編 20.2.12 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、位置 II でも 600mm 以上とすること。

-2. 規則 C 編 20.2.12-1.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 C 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 50mm 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 65mm 以上とし、倉口蓋と倉口縁材頂板との間隙は 10mm 以下を標準とする。（図 C20.2.12-1. 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 C 編 20.2.12-2.の適用上、MSC/Circ.1087 の関連規定によって差し支えない。

図 C20.2.12-1. ラビリンス構造 (例)



C20.2.13 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 C 編 20.2.13 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。

-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 C20.2.13-1.及び図 C20.2.13-1.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 C20.2.13-2.参照）
- (2) 方形の倉口の縁材の上縁部は、上縁から $170mm$ ないし $190mm$ 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 C20.2.13-2.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 C20.2.13-1.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、16mm 以上とする。配置の例を図 C20.2.13-2.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。

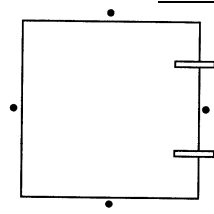
-5. 補助締付装置

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クリ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。

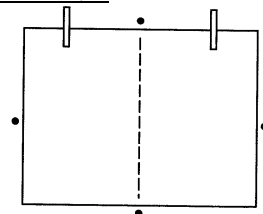
表 C20.2.13-1. 前方甲板の小倉口蓋に対する寸法

呼び寸法 (mm × mm)	蓋板厚 (mm)	一次防撓材	二次防撓材
		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

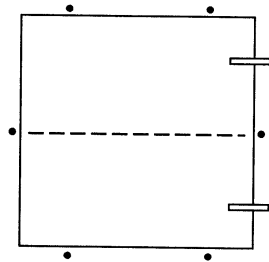
図 C20.2.13-1. 防撓材の配置



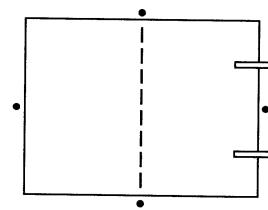
呼び寸法 630 x 630



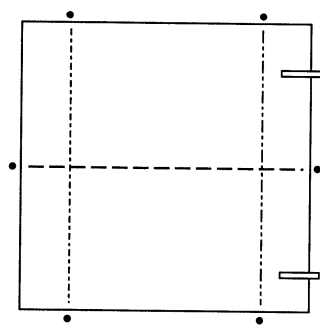
呼び寸法 630 x 830



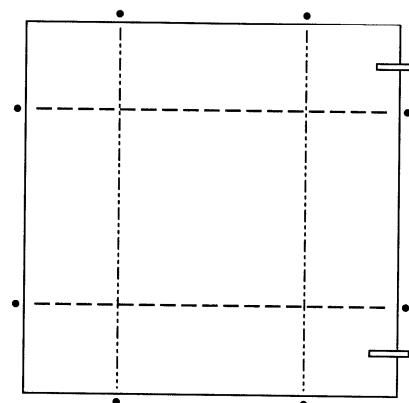
呼び寸法 830 x 830



呼び寸法 830 x 630



呼び寸法 1030 x 1030



呼び寸法 1330 x 1330

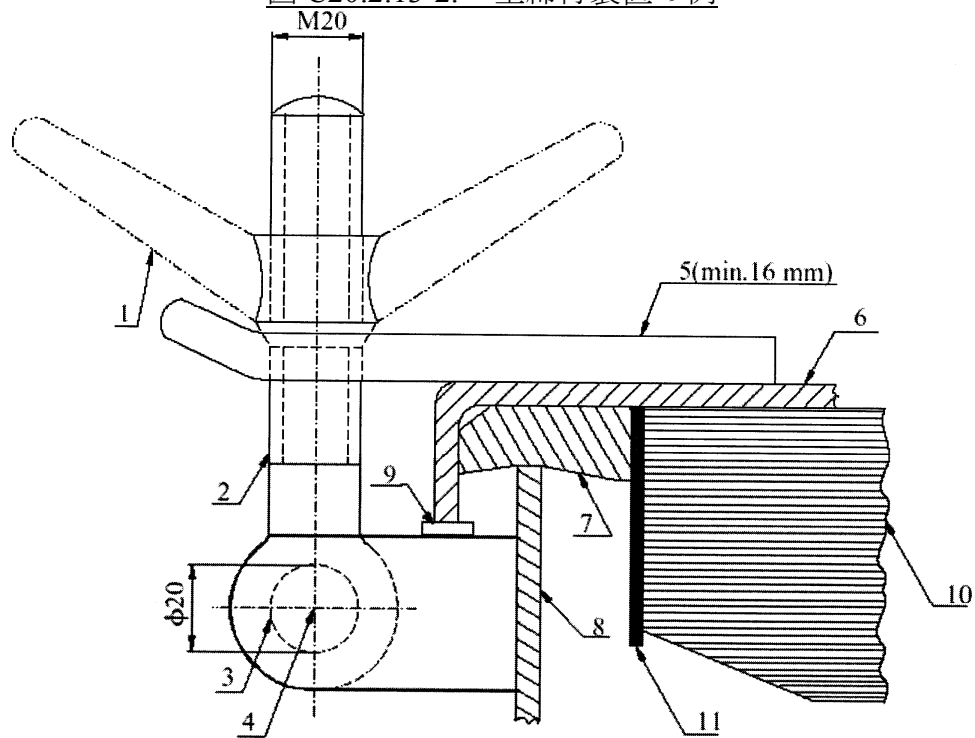
≡ ヒンジ

• 締付装置 / 金属同士の接触

--- 一次防撓材

----- 二次防撓材

図 C20.2.13-2. 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asket
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

附 則（改正その 4）

1. この達は、2012 年 7 月 1 日（以下、「施行日」という。）から施行する。
2. 施行日前に建造契約*が行われた船舶にあっては、この達による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。

*建造契約とは、最新版の IACS Procedural Requirement(PR) No.29 に定義されたものをいう。

IACS PR No. 29 (Rev. 0, July 2009)

英文（正）

仮訳

1. The date of “contract for construction” of a vessel is the date on which the contract to build the vessel is signed between the prospective owner and the shipbuilder. This date and the construction numbers (i.e. hull numbers) of all the vessels included in the contract are to be declared to the classification society by the party applying for the assignment of class to a newbuilding.
2. The date of “contract for construction” of a series of vessels, including specified optional vessels for which the option is ultimately exercised, is the date on which the contract to build the series is signed between the prospective owner and the shipbuilder. For the purpose of this Procedural Requirement, vessels built under a single contract for construction are considered a “series of vessels” if they are built to the same approved plans for classification purposes. However, vessels within a series may have design alterations from the original design provided:
 - (1) such alterations do not affect matters related to classification, or
 - (2) If the alterations are subject to classification requirements, these alterations are to comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are contracted between the prospective owner and the shipbuilder or, in the absence of the alteration contract, comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are submitted to the Society for approval.The optional vessels will be considered part of the same series of vessels if the option is exercised not later than 1 year after the contract to build the series was signed.
3. If a contract for construction is later amended to include additional vessels or additional options, the date of “contract for construction” for such vessels is the date on which the amendment to the contract, is signed between the prospective owner and the shipbuilder. The amendment to the contract is to be considered as a “new contract” to which 1. and 2. above apply.
4. If a contract for construction is amended to change the ship type, the date of “contract for construction” of this modified vessel, or vessels, is the date on which revised contract or new contract is signed between the Owner, or Owners, and the shipbuilder.

Notes:

This Procedural Requirement applies from 1 July 2009.

1. 船舶の「建造契約日」とは、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。なお、この契約日及び契約を交わす全ての船舶の建造番号（船番等）は、新造船に対し船級登録を申込む者によって、船級協会に申告されなければならない。
2. オプションの行使権が契約書に明示されている場合、オプション行使によるシリーズ船の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。本 Procedural Requirement の適用において、1 つの建造契約書に基づく船舶が同一の承認図面によって建造される場合は、シリーズ船と見なす。しかしながら、以下の条件を満たす設計変更にあっては、シリーズ船は原設計から設計変更を行うことができる。
 - (1) 設計変更が船級要件に影響を及ぼさない、又は、
 - (2) 設計変更が船級規則の対象となる場合、当該変更が予定所有者と造船所との間で契約された日に有効な船級規則に適合している、又は設計変更の契約が無い場合は承認のために図面が船級協会に提出された日に有効な船級規則に適合している。

オプションによる建造予定船は、シリーズ船の建造契約が結ばれてから 1 年以内にオプションが行使される場合、シリーズ船として扱われる。

3. 建造契約の後に追加の建造船又は追加のオプションを含める契約の変更がなされた場合、建造契約日は予定所有者と造船所との間で契約変更がなされた日をいう。この契約変更は前 1. 及び 2. に対して、「新しい契約」として扱わなければならない。
4. 船舶の種類の変更による建造契約の変更があった場合、改造された船舶の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で契約変更又は新規契約のサインが交わされた日をいう。

備考：

本 PR は、2009 年 7 月 1 日から適用する。