

鋼 船 規 則

CSR-T 編

二重船殻油タンカーのための
共通構造規則

鋼船規則 CSR-T 編

2008 年 第 1 回 一部改正

2008 年 5 月 29 日 規則 第 32 号

2008 年 2 月 1 日／3 月 31 日 技術委員会 審議

2008 年 2 月 26 日／4 月 22 日 理事会 承認

2008 年 5 月 15 日 国土交通大臣 認可

ClassNK

財団法人 日本海事協会

2008 年 5 月 29 日 規則第 32 号
鋼船規則の一部を改正する規則

「鋼船規則」の一部を次のように改正する。

CSR-T 編 二重船殻油タンカーのための共通構造規則

改正その 1

2 節 原則

2 一般原則

2.1.2 船級協会

表 2.2.1 を次のように改める。

表 2.2.1 油タンカーに適用する IACS 統一規則

番号	表題
A1	艀装品
<u>A2</u>	<u>曳航及び係留のための船上設備及び支持構造</u>
S1	積付状態，ローディングマニュアル及び積付計算機に関する規定
S2	船の長さ L 及び方形係数 C_b の定義
S3	船楼及び甲板室の端隔壁の強度
S4	降伏強度が $315N/mm^2$ 及び $355N/mm^2$ の高張力鋼の使用に関する基準（縦強度関連）
S5	構造寸法のための船体中央断面係数の計算
S6	種々の船体構造のための鋼材使用区分（船の長さが $90m$ 以上の船舶）
S7	最小縦強度基準
S11	縦強度基準
S13	油タンカーの船首船底強度
S14	水密区画の試験方法
S26	船首暴露甲板上の小ハッチの強度及び締付装置
S27	船首甲板艀装品及び設備の強度規定及び配置

5 原則の適用

5.4 荷重及び強度に基づく要件

5.4.1 一般

5.4.1.1 を次のように改める。

5.4.1.1 本要件においては、一般に作用応力設計 (WSD) 法~~—(WSD)—~~を適用するが、ハルガーダ最終強度基準に対しては部分安全係数 (PF) 法を適用する。部分安全係数法は、静的荷重、動的荷重及び強度算式に関連する不確定性をより適切に考慮するため、このような危険性の高い崩壊モードに対して適用する。

5.6 規則要件の適用

5.6.3 設計の検証 – ハルガーダ最終強度

5.6.3.1 を次のように改める。

5.6.3.1 ハルガーダ最終強度に関する要件は部分安全係数 (PF) 法に基づいている (4.5 参照)。安全係数は、静水中曲げモーメント、波浪中曲げモーメント及び最終強度のそれぞれについて指定する。この安全係数は、構造信頼性評価法により設定しており、また、波浪曲げモーメントの長期荷重履歴分布は、極大波浪曲げモーメントを決定するのに適した船体運動解析技術により求める。

3 節 本編の適用

2 書類，図面及び資料に関する要件

2.2 図面及び補足計算書の提出

2.2.3 船上に備え付ける図面

2.2.3.1 を次のように改める。

2.2.3.1 各構造部材における新造時及び切替板厚を示す次に掲げる図面の写し 1 部を船上に備えなければならない。

- (a) **2.2.2.1(a)**に規定する主要寸法図
- (b) **2.1.1**に規定する本会が承認した完成ローディングマニュアルの写しを 1 部
- (c) **8 節 1.1.3**に規定する~~完成積付計算機試験条件~~積付計算機の最終試験条件の写しを 1 部
- (d) **2.2.2.1(c)**に規定する詳細構造図
- (e) 溶接に関する図面
- (f) 詳細仕様及び機械的性質を含む高張力鋼の範囲及び位置の詳細図並びにその鋼の溶接，機能及び処理に対する全ての推奨事項
- (g) 船体構造に使用される特殊材料（例えばアルミニウム合金）の使用に関する詳細及び資料
- (h) 曳航及び係留設備図 (11 節 3.1.6.16 参照)

5 寸法要件の計算及び評価

5.1 板部材に対する寸法要件

5.1.3 ハルガーダ強度に関する基本板パネルの寸法の決定

5.1.3.3 を次のように改める。

5.1.3.3 座屈評価は、パネル幅にわたる応力分布を使用して算出しなければならない。応力分布は、パネル端で最大応力となる参照応力及び当該参照応力から表 10.3.1 に規定する割合 ($\phi \psi$) で減少させた他端での応力により決定される。

5.3 主要支持部材に対する寸法要件の計算及び評価

5.3.3 主要支持部材の曲げ強度要件

5.3.3.4 を次のように改める。

5.3.3.4 ~~要求ウェブ深さを有する主要支持部材を設けることが困難である場合、取り付ける部材は、要求される部材と等しい断面二次モーメントを有することを条件に、深さを減じたものとしてすることができる。要求される等しい断面二次モーメントは、要求される軟鋼の断面係数を満足するよう、要求板厚を有するスパンの中央における有効板幅、要求される深さ及び厚さを有するウェブ並びに十分な幅及び板厚である面材による等価の断面に基づかなければならない。要求ウェブ深さを有する主要支持部材を設けることが困難である場合、要求される部材と等価な断面二次モーメント又は撓み量を有することを条件に、ウェブの深さを減じることができる。要求される等価な断面二次モーメントは、要求寸法を満足する部材により構成される等価な断面に基づかなければならない。等価な断面は、スパン中央に対し規定される有効幅及び要求板厚を有する取り付け板、規則で要求される深さ及び板厚を有するウェブ、並びに軟鋼に対して要求される断面係数を満足するのに十分な幅及び板厚を有する面材で与えられるものとする。最低最小板厚、~~す~~細長比、断面係数及びせん断面積のような他のすべての規定は、深さを減じた部材であっても満足しなければならない。等価な断面二次モーメントは、要求される部材と等しい撓み量を有することにより、その同等性が示されるものとして差し支えない。~~

4 節 基本情報

1 定義

1.1 主要目

1.1.5 喫水 (T)

1.1.5.2, 1.1.5.3 及び 1.1.5.4 を次のように改める。

1.1.5.2 T_{bal} は設計最小バラスト喫水 (m) で、この喫水にて船体の強度要求寸法を算定する。設計最小バラスト喫水は、ローディングマニュアルに記載する~~出港時及び入港時~~入出港時及びバラスト水交換作業時を含むあらゆるバラスト状態について、船体中央において基線の中心よりから計測した最小バラスト喫水より大きな値としてはならない。

1.1.5.3 ノーマルバラスト喫水 (T_{bal-n}) はローディングマニュアルに記載するノーマルバラスト状態での出港時における喫水であり、船体中央において基線の中心から計測し、その単位はメートル (m) とする。(8 節 1.1.2.3 参照) ノーマルバラスト状態は 8 節 1.1.2.2(a) に示す状態におけるバラスト状態とする。

1.1.5.4 計画満載喫水 (T_{full}) (m) はローディングマニュアルに記載する均等な満載状態での出港時における喫水であり、船体中央において基線の中心から計測する。(8 節 1.1.2.3 参照) ~~この満載喫水は計画満載喫水ともいう。~~

1.1.9 方形係数

1.1.9.1 を次のように改める。

1.1.9.1 構造喫水に対する方形係数 (C_b) は次の通りとする。

$$C_b = \frac{\nabla}{LB_{WL}T_{sc}}$$

∇ : 構造喫水に対応する型排水量 (m^3)

L : 1.1.1.1 に規定する船の長さ

B_{WL} : ~~夏季満載喫水線~~船体中央で計測した構造喫水の水線面における型幅 (m)

T_{sc} : 1.1.5.5 に規定する喫水

1.1.9.2 として次の一項を加える。

1.1.9.2 考慮する喫水に対する方形係数 (C_{b-LC}) は次の通りとする。

$$C_{b-LC} = \frac{\nabla_{LC}}{LB_{WL}T_{LC}}$$

∇_{LC} : T_{LC} における型排水量 (m^3)

L : 1.1.1.1 に規定する船の長さ

B_{WL} : 船体中央で計測した T_{LC} における型幅 (m)

T_{LC} : 船体中央で計測した考慮している積付状態における喫水 (m)

1.8 用語

1.8.1 用語の定義

表 4.1.1 中，“ガセット”の欄を次のように改める。

表 4.1.1 用語の定義 (2)

ガセット	通常，2 つの構造部材間の強度上の接続部において力を分配するために取り付ける三角形板
------	--

表 4.1.1 中，“ホッパ斜板”の欄を次のように改める。

表 4.1.1 用語の定義 (2)

ホッパ斜板	タンク頂板内底板と内殻縦通隔壁の垂直部の間の傾斜した区画にわたる板であって区画全長に及ぶもの
-------	---

2 構造の理想化

2.2 心距及び支持幅の定義

2.2.2 主要支持部材の心距及び荷重支持幅

2.2.2.2 を次のように改める。

2.2.2.2 ~~規則上、特に規定が無い場合、別段の規定がない限り、図 4.2.9 に示すよう~~
~~な、主要支持部材に対する桁板によって支持する荷重幅は、左右側それぞれの主要支持部材~~
~~の両側における心距の合計の半分と規定する。(図 4.2.9 参照)~~

2.2.3 曲線状の板の有効心距

2.2.3.1 を次のように改める。

2.2.3.1 曲線状の板に対し、防撓材の心距又は主要支持部材の心距 (s 又は S) は部材間の平均弦弧上で計測しなければならない。

2.4 局部支持部材の幾何学的性能

2.4.3 防撓材の有効塑性ネット断面係数及びせん断面積

2.4.3.2 を次のように改める。

2.4.3.2 局部支持部材の塑性ネット断面係数 (Z_{pl-net}) は、次の算式による。

$$Z_{pl-net} = \frac{f_w d_w^2 t_{w-net} \sin \phi_w}{2000} + \frac{(2\gamma - 1) A_{f-net} (h_{f-ctr} \sin \phi_w - b_{f-ctr} \cos \phi_w)}{1000} \quad (cm^3)$$

f_w : 防撓材ウェブのせん断応力の係数

= 0.75 ($n=1$ 又は 2 の面材付き防撓材の横断面の場合)

= 1.0 ($n=0$ の面材付き防撓材の横断面又は平鋼の場合)

n : 各々の部材のモーメント有効端部支持の数で、0, 1 又は 2 のいずれかとする。
~~各々の部材は 0, 1 又は 2 のモーメント有効端部支持とすること。以下に該当する場合、モーメント有効端部支持であるとみなして差し支えない。モーメント有効端部支持は以下のように規定する。~~

(a) 防撓材は支持位置で連続である。

(b) 防撓材は支持部材のウェブ板を貫通し、かつ、終端においてカーリング（又は同等のもの）で隣接の梁する防撓材に結合する。

(c) 防撓材は曲げに有効な隣接の梁が曲げに有効な交差する防撓材（座屈防撓材ではない）又はブラケットに取り付けられる。ブラケットは他の梁防撓材（座屈防撓材ではない）に取り付けられている時は曲げに有効とする。

d_w : 防撓材の高さ (mm)

= $h_{stf} - t_{f-gusnet}$ T 型, L 型（圧延及び組立て溶接）及び $L2$ 型に対し

$= h_{stf}$ 平鋼及び L3 型に対し
バルブプレートにあっては、表 4.2.3 及び 4.2.4 による。

h_{stf} : 防撓材高さ (mm) (図 4.2.12 参照)

$$\gamma = 0.25(1 + \sqrt{3 + 12\beta})$$

$\beta = 0.5$ ただし、防撓材のスパンの中央部に倒止ブラケットのない L 型鋼を除くすべての型鋼にあっては次式による値、かつ 0.5 以下とする。

$$= \frac{10^6 t_w^2 f_b l_f^2}{80 b_f^2 t_{f-net} h_{f-ctr}} + \frac{t_{w-net}}{2 b_f}$$

~~防撓材のスパンの中央部に倒止ブラケットのない L 型鋼 (圧延型鋼及び組立型鋼) では 0.5 未満とする。~~

A_{f-net} : 面材のネット断面積 (mm^2)

$= b_f t_{f-net}$ 平鋼以外の場合一般

$= 0$ 平鋼の場合

b_f : 面材の幅 (mm) (図 4.2.12 参照) バルブプレートの場合、~~図 4.2.12、表 4.2.3 及び表 4.2.3 参照 4.2.4~~ による。

b_{f-ctr} : 防撓材のウェブの板厚の中心から面材の中心までの距離 (mm)

$= 0.5(b_f - t_{w-grs})$ 圧延型鋼の場合

$= 0$ T 型鋼の場合

バルブプレートの場合、表 4.2.3 及び表 4.2.4 による。

h_{f-ctr} : 面材の板厚中心までの防撓材高さ (mm)

$= h_{stf} - 0.5 t_{f-grs-net}$ L3 鋼を除く長方形の形状の面材を有する防撓材の場合

$= h_{stf} - d_{edge} - 0.5 t_{f-grs-net}$ L3 鋼の場合

バルブプレートの場合、表 4.2.3 及び表 4.2.4 による。

d_{edge} : ウェブの上端からネット寸法における面材の頂部までの距離 (mm)。L3 鋼の場合、図 4.2.12 参照。

f_b ~~≡ 一般に~~ $\equiv 1.0$ 下記以外

$\equiv 0.8$ 端部ブラケットのある連続した面材の場合。連続した面材とは、スニップ端でなく、かつ、主要支持部材を貫通して連続である面材とする。

$\equiv 0.7$ 端部ブラケットを有する不連続の面材の場合。不連続な面材とは、主要支持部材位置でスニップ端とするか、又は支持部材の他方の面で、面材が一直線上にない支持部材で終わっている面材とする~~しているか、支持部材の反対側に連続する構造物がないものをいう。~~

l_f : 支持ウェブ間の防撓材の面材長さ (m)。ただし、端部ブラケットが付いている防撓材に対し端部ブラケットの腕の長さにより減じてよい。

t_{f-net} : 面材のネット板厚 (mm)

$= 0$ 平鋼の場合

バルブプレートの場合、表 4.2.3 及び表 4.2.4 による。

t_{w-net} : 防撓材ウェブのネット板厚 (mm)

ϕ_w : ~~図 4.2.14 に規定の防撓材のウェブ及び防撓材付の板のなす角度 (degree)。(図 4.2.14 参照) ϕ_w は、~~角度が 75° 以上の場合、 ϕ_w は 90° とする。

2.5 主要支持部材の幾何学的性能

2.5.1 主要支持部材の有効せん断面積

2.5.1.2 を次のように改める。

2.5.1.2 主要支持部材に対して、有効ネットウェブせん断面積 ($A_{\text{shr-net50}}$) は以下の規定による。

$$A_{\text{shr-net50}} = 0.01 h_n t_{\text{w-net50}} \quad (\text{cm}^2)$$

h_n 図 4.2.16 に示す単船殻構造の主要支持部材の有効ウェブ深さ (mm) で、次式による値のうち小さい方の値とする。~~(2.5.1.4 参照)~~

(a) h_w

(b) $h_{n3} + h_{n4}$

(c) $h_{n1} + h_{n2} + h_{n4}$

二重殻構造の主要支持部材においても、同様の方法により有効ウェブ深さを決定しなければならない。

h_w : 主要支持部材のウェブ深さ (mm)

h_{n1}, h_{n2} : 図 4.2.16 参照

h_{n3}, h_{n4}

$t_{\text{w-net50}}$: ウェブのネット板厚 (mm)

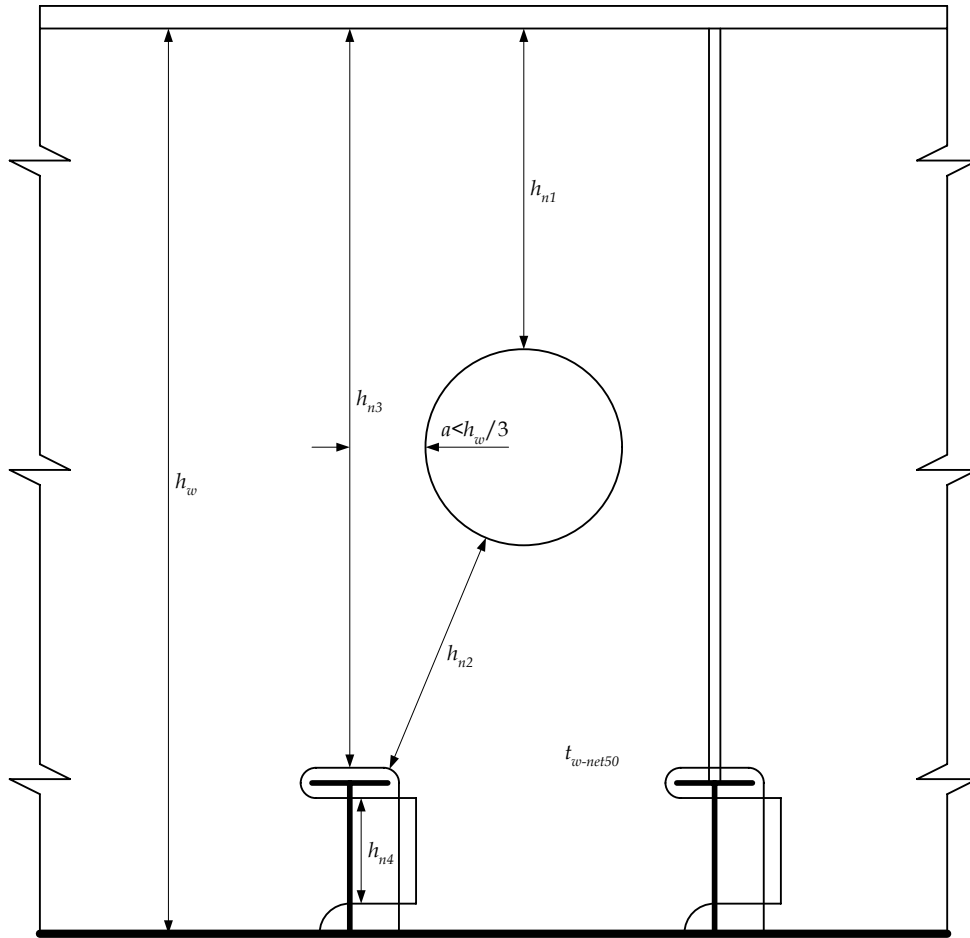
$$= t_{\text{w-grs}} - 0.5 t_{\text{corr}} \quad (\text{mm})$$

$t_{\text{w-grs}}$: ウェブのグロス板厚 (mm)

t_{corr} : 6 節 3.2 に規定する腐食予備厚 (mm)

図 4.2.16 を次のように改める。

図 4.2.16 開口があるウェブの有効ウェブせん断面積



(備考)

この図は単船殻の主要支持部材及び二重殻構造の主要支持部材の有効ウェブ深さを示している
二重殻構造の主要支持部材においても、同様の方法により有効ウェブ深さを決定しなければならない。

2.5.1.4 及び図 4.2.17 を次のように改める。

2.5.1.4 単船殻の主要支持部材の桁の面材が主要支持部材付の板に平行でない場合、有効ウェブせん断面積 ($A_{w-shr-net50}$) は、次の算式による。

$$A_{w-shr-net50} = 0.01 h_n t_{w-net50} + 1.3 A_{f-net50} \sin 2\theta \sin \theta \quad (cm^2)$$

$A_{f-net50}$: フランジ又は面材のネット断面積

$$= 0.01 b_f t_{f-net50} \quad (cm^2)$$

b_f : 面材の幅 (mm)

$t_{f-net50}$: 面材のネット板厚 (mm)

$$= t_{f-grs} - 0.5 t_{corr} \quad (mm)$$

t_{f-grs} : 面材のグロス板厚 (mm)

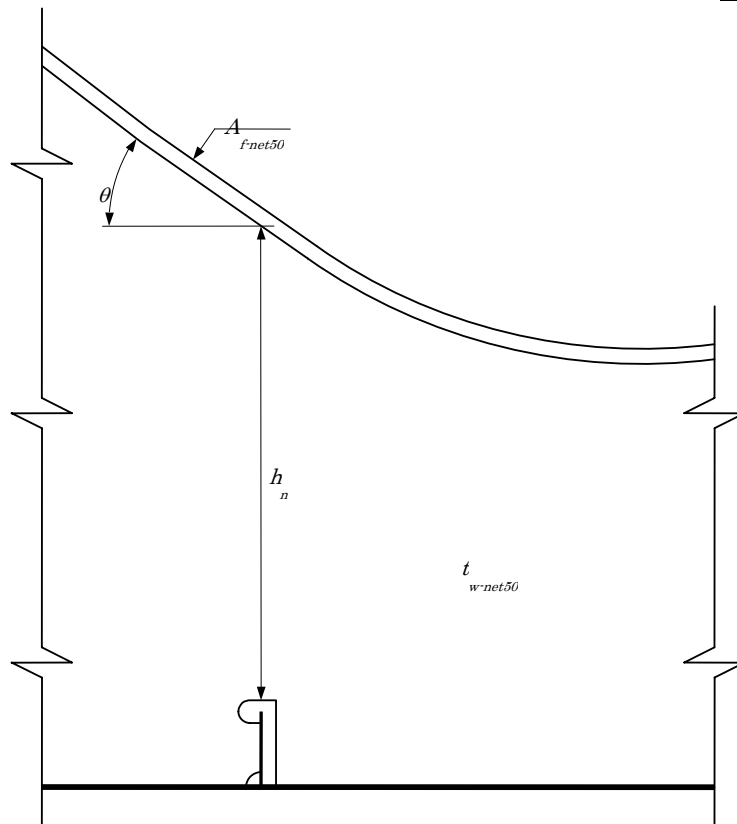
t_{corr} : 6 節 3.2 に規定する腐食予備厚 (mm)

θ : 連続する面材の傾斜角。(図 4.2.17 参照)

$t_{w-net50}$: 2.5.1.2 に規定するウェブのネット板厚 (mm)

h_n : 図 4.2.16 に規定する有効ウェブ深さ (mm)

図 4.2.17 ブラケットのある個所におけるウェブの有効せん断面積



2.6 ハルガーダ横断面の幾何学的性能

2.6.4 ハルガーダの有効せん断面積

2.6.4.5 を次のように改める。

2.6.4.5 波形隔壁の等価ネット板厚 ($t_{cg-net50}$) は、有効面積 ($A_{eff-net50}$) 及び **8 節 1.3.2.2** に規定するせん断力分布係数 (f_i) の計算にのみ適用する。

3. 構造詳細設計

3.3 主要支持部材の終端部

3.3.2 端部結合

3.3.2.2 を次のように改める。

3.3.2.2 ブラケットの端部は一般に、~~先端部では円弧状にするか十分に丸めること~~ソフト端とすること。ブラケットの遊縁は防撓しなければならない。寸法及び詳細は **3.3.3** に規定する。

3.3.3 ブラケット

3.3.3.1 及び 3.3.3.2 を次のように改める。

3.3.3.1 一般に、主要支持部材に結合しているブラケットの腕の長さは部材のウェブの板厚深さより小さくしてはならないが、ウェブの深さの 1.5 倍を超える必要はない。~~二つの腕の長さはほぼ等しくすること。一般にブラケットの板厚は、桁のウェブの板厚未満として~~はならない。

3.3.3.2 ~~ブラケット端部が部材のウェブ同士と一体に組み合わされ、かつ、面材が部材及びブラケットの縁に沿って連続して通っているリング形状のものについては、最も大きい面材の総面積がブラケットの midpoint に掛けて続けて次第に小さな面材となるようテーパ~~する構造とすること。端部ブラケットが部材のウェブと一体化し、面材がウェブと端部ブラケットにわたって連続するようなリング形式の場合にあっては、最大となる面材の幅をブラケットの midpoint 付近まで維持し、次第にテーパする構造とすること。面材の継手は半径の終端ブラケット先端から十分に離して設置しなければならない。

3.4 連続した局部支持部材と主要支持部材の交差部

3.4.3 主要支持部材と交差する防撓材の結合（局部支持部材）

3.4.3.3 及び 3.4.3.4 を次のように改める。

3.4.3.3 せん断結合から伝達する荷重（ W_1 ）は次式にて規定する。

ウェブ防撓材が交差する防撓材と結合している場合

$$\cancel{W_1 = W \left(\alpha_p + \frac{A_{l-net}}{4f_c A_{w-net} + A_{l-net}} \right)} \quad W_1 = W \left(\alpha_a + \frac{A_{l-net}}{4f_c A_{w-net} + A_{l-net}} \right) \quad (kN)$$

ウェブ防撓材が交差する防撓材と結合していない場合

$$W_1 = W \quad \cancel{\text{ウェブ防撓材が交差する防撓材と結合していない場合}}$$

W : 作用する全荷重で、3.4.3.2の規定による (kN)

α_{Pa} : 次式によるパネルのアスペクト比。0.25 以下とする。

$$= \frac{s}{1000S}$$

S : 主要支持部材の間隔 (m)

s : 防撓材の間隔 (mm)

A_{1-net} : 結合部の有効ネットせん断断面積で、次式による結合部の成分の合計となる。

$$A_{1d-net} + A_{1c-net} \quad (cm^2)$$

$$A_{1d-net} = 2l_d t_{w-net} 10^{-2} \quad (cm^2) \quad \text{結合個所がスリットスロットの場合}$$

$$A_{1c-net} = 2f_1 l_c t_{c-net} 10^{-2} \quad (cm^2) \quad \text{カラーによる結合又は二箇所をラグ固着の場合}$$

~~A_{1d-net}~~ A_{1d-net} : ~~図 4.3.5 にて規定するラグ固着又はカラーを除くネットせん断結合面積~~
~~(cm^2)~~ ~~ラグ又はカラープレート結合部以外のネットせん断面積で、次の算式による。(図 4.3.5 参照)~~

$$A_{1d-net} = l_d t_{w-net} 10^{-2} \quad (cm^2)$$

l_d : 防撓材と主要支持部材のウェブ間の直接結合する長さ (mm)

t_{w-net} : 主要支持部材のウェブのネット板厚 (mm)

~~A_{1c-net}~~ A_{1c-net} : ~~次式及び図 4.3.5 で規定するラグ固着又はカラーのネットせん断結合面積~~
~~ラグ又はカラープレート結合部におけるネットせん断面積で、次の算式による。(図 4.3.5 参照)~~

$$A_{1c-net} = f_1 l_c t_{c-net} 10^{-2} \quad (cm^2)$$

l_c : ~~ラグ固着又はカラープレートと主要支持部材間の結合長さ (mm)~~

t_{c-net} : ~~ラグ固着又はカラープレートのネット板厚 (mm)。ただし、隣接する主要支持部材のウェブのネット板厚以下とする。~~

f_1 : 以下のせん断剛性係数

=1.0 対象断面の防撓材の場合

=140/w 非対称断面の防撓材の場合。ただし、1.0 以下とする。

~~w : 非対称防撓材の開口部の幅 (mm) で、図 4.3.5 に規定するように防撓材ウェブの端の開口部から計測する~~

~~非対称防撓材に対するスロットの幅(mm)で、開口側の防撓材ウェブ表面から測る。(図 4.3.5 参照)。~~

~~A_{w-net} : 図 4.3.6 に規定するように裏当てブラケットを設ける場合、それを含む結合部における主要支持部材のウェブ防撓材の有効ネット横断面積 (cm^2)~~

~~主要支持部材のウェブ防撓材の有効ネット断面積 (cm^2) あって、裏当てブラケットを設ける場合はその面積を含む。(図 4.3.6 参照) 主要支持部材のウェブ防撓材の終端がソフトヒール又はソフトヒールとソフトウの場合、 A_{w-net} は図 4.3.6 に規定するように結合部ののど部の位置にて計測しなければならない。~~

f_c : 以下に規定するカラーの荷重係数。

~~対象断面の~~ 対象断面の対称断面の縦通防撓材の場合 :

$$= 1.85$$

$A_{w-net} \leq 14$ の場合

$$\begin{aligned}
&= 1.85 - 0.0441(A_{w-net} - 14) && 14 < A_{w-net} \leq 31 \text{ の場合} \\
&= 1.1 - 0.013(A_{w-net} - 31) && 31 < A_{w-net} \leq 58 \text{ の場合} \\
&= 0.75 && A_{w-net} > 58 \text{ の場合}
\end{aligned}$$

非対称断面の防撓材の場合：

$$= 0.68 + 0.0172 \frac{l_s}{A_{w-net}}$$

$l_s = l_c$ ラグ固着又は主要支持部材にカラープレートで結合する場合

$= l_d$ 片面が主要支持部材に直接結合する場合

$= 0.5(l_c + l_d)$ ~~ラグ固着又はカラーと直接結合の場合片側が直接結合し、~~
他方にラグまたはカラープレートが付く場合（両側の結合長さの平均とする）

3.4.3.4 主要支持部材のウェブ防撓材から伝達する荷重（ W_2 ）は次式による。
ウェブ防撓材が交差する防撓材と結合している場合

$$\cancel{W_2} = \cancel{W} \left(1 - \alpha_p \frac{A_{1-net}}{4f_c A_{w-net} + A_{1-net}} \right) \quad W_2 = W \left(1 - \alpha_a - \frac{A_{1-net}}{4f_c A_{w-net} + A_{1-net}} \right) \quad (kN)$$

ウェブ防撓材が交差する防撓材と結合していない場合

$$\cancel{W_2} = 0$$

W : 作用する全荷重で 3.4.3.2 の定義規定による。

α_{pa} : 次式によるパネルのアスペクト比。

$$= \frac{s}{1000S}$$

S : 主要支持部材の間隔 (m)

s : 防撓材の間隔 (mm)

A_{1-net} : 3.4.3.3 の定義による結合部の有効ネットせん断面積 (cm^2)

f_c : 3.4.3.3 の定義によるカラーの荷重係数

A_{w-net} : 3.4.3.3 の定義による主要支持部材のウェブ防撓材の有効ネット断面積 (cm^2)

6 節 材料及び溶接

5 溶接設計及び寸法

5.5 スロット溶接

5.5.2 ふさぎ板

5.5.2.2 を次のように改める。

5.5.2.2 スロットは十分丸くし、最小長さ l_{slot} は $90mm$ 、~~最大~~最小幅 w_{slot} はgross板厚の2倍としなければならない。~~板を切断するスロットはスロットの切断面は、滑らかな、傷のない、直角の端部とすると共に、原則として、スロット間隔 s_{slot} は $140mm$ 以下としなければならない。スロットは溶接で修理してはならない埋めてはならない。~~

5.5.3 を削る。

~~5.5.3 舵のふさぎ板~~

~~5.5.3.1 溶接のために内部に近づくことができない垂直及び水平ウェブに舵の側板を接続する場合には、そのウェブ上の平板にスロット溶接する方法とすることができる。スロットは、最小長さ l_{slot} は $75mm$ とし、原則として最小幅 w_{slot} は側板のgross板厚の2倍としなければならない。スロットの端部は丸くしなければならない。スロット間隔 s_{slot} は $150mm$ を超えてはならない。また、溶接は、5.7.1.2 の隅肉脚長の要件に従って、溶接係数 0.54 とすること。~~

5.7 溶接寸法の求め方

5.7.1 一般

5.7.1.2 を次のように改める。

5.7.1.2 図 6.5.8 に示す連続、重ね継手、又は断続隅肉溶接の脚長 l_{leg} は、5.7.2 から5.7.5 の規定により~~により~~によるとともに、次の算式による値以上としなければならない。

- (a) $l_{leg} = f_1 t_{p-grs}$
- (b) $l_{leg} = f_{yd} f_{weld} f_2 t_{p-grs} + t_{gap}$
- (c) l_{leg} は、表 6.5.2 による。

f_1 : 0.30 (両面連続溶接の場合)
0.38 (断続溶接の場合)

t_{p-grs} : 板のgross板厚 (mm)。原則として、取付け~~板部材~~ (取付けられる部材) の板厚とする (5.7.1.5 参照)。

f_{yd} : 溶着金属部の降伏応力を考慮した修正係数

$$= \left(\frac{1}{k} \right)^{0.5} \left(\frac{235}{\sigma_{weld}} \right)^{0.75} \quad \text{ただし, } \frac{1}{\sqrt{1+2}} \underline{0.707} \text{ 以下としてはならない。}$$

σ_{weld} : 溶着金属部の最小降伏応力, ただし, 次の値以上としなければならない。
軟鋼材の場合 : 305 N/mm^2

降伏応力が 265 から 355 N/mm^2 までの高張力鋼の場合 : 375 N/mm^2

降伏応力が 390 N/mm^2 の高張力鋼の場合 : 400 N/mm^2

~~5.9.4 参照。~~ 規定される最小値を超える溶着金属部の降伏応力により溶接寸法が決定される場合の追加要件については **5.9.4 参照**。

k : **1.1.4** に規定する高張力鋼係数 k で ~~隣接する部材~~ 取付け部材 の材料による。

f_{weld} : 構造部材による溶接係数 (**5.7.2**, **5.7.3** 及び ~~5.7.4~~ **5.7.5 参照**)

f_2 : 溶接の種類による継手係数

1.0 (両面連続隅肉溶接の場合)

$\frac{s_{ctr}}{l_{weld}}$ (断続溶接の場合)

l_{weld} : ~~隅肉溶接の実際の長さ (くぼみの長さ)~~ クレーター部を除いた隅肉溶接の実際の長さ (mm)

s_{ctr} : ~~連続隅肉溶接隣り合う断続溶接部の~~ 中心間距離 (mm)

t_{gap} : ~~許容ルート間隔 (小さなルート間隔は認めることができる (5.9.2 参照))~~ 溶接ギャップの許容値で以下とする。(ただし, より小さな値が許容される場合はこの限りでない。(5.9.2 参照))

$= 2.0 \text{ (mm)}$ $t_{p-grs} > 6.5 \text{ mm}$ 場合

$$= \underline{\underline{\left(1.25 - \frac{1}{f_2} \right) = 2 \left(1.25 - \frac{1}{f_2} \right) \text{ (mm)}}} \quad t_{p-grs} \leq 6.5 \text{ mm 場合}$$

5.7.3 主要支持部材溶接

表 6.5.4 を以下のように改める。

表 6.5.4 主要支持部材の継手

主要支持部材の面材のグ ロス面積 (cm ²)		位置 ⁽¹⁾	溶接係数 f_{weld}			
以上より大 きい	未満以下		タンク内		乾燥区域	
			面材	板部材	面材	板部材
	30.0	端部	0.20	0.26	0.20	0.20
		それ以外	0.12	0.20	0.12	0.15
30.0	65.0	端部	0.20	0.38	0.20	0.20
		それ以外	0.12	0.26	0.12	0.15
65.0	95.0	端部	0.42	0.59 ⁽³⁾	0.20	0.30
		それ以外	0.30 ⁽²⁾	0.42	0.15	0.20
95.0	130.0	端部	0.42	0.59 ⁽³⁾	0.30	0.42
		それ以外	0.30 ⁽²⁾	0.42	0.20	0.30
130.0		端部	0.59	0.59 ⁽³⁾	0.42	0.59 ⁽³⁾
		それ以外	0.42	0.42	0.30	0.42

(備考)

(1) 溶接係数表中の「端部」とは、各端部から部材の全長の 0.2 倍までをいい、少なくとも端部ブ
ラケット先端以上としなければならない。垂直ウェブの最上部では溶接増ししなくても差し支
えないが、少なくとも最下部から部材全長の 0.3 倍を溶接増ししなければならない立桁の上端
に対しては、端部用の係数を適用しなくても差し支えないが、下端においては全長の 0.3 倍の
範囲にまで対象範囲を拡大すること。

(2) 貨物タンクにおいては、溶接係数を 0.38 とする。

(3) せん断応力に対する規定より局部的にウェブの板厚を増加する場合には、溶接寸法は増厚部分
を除いたグロスウェブ板厚によること。ただし、~~増厚したグロス板厚に基づき、溶接係数は 0.42
以上としなければならない増厚部分のグロス板厚と溶接係数 0.42 によって定まる溶接寸法以上
としなければならない。~~

(4) 高応力域においては、5.3.4, 5.7.4 及び 5.8 を参照。

5.7.5 防撓材端部溶接

表 6.5.5 を以下のように改める。

表 6.5.5 防撓材端部の継手

継手	溶接面積 A_{weld} (cm^2)	溶接係数 $f_{weld}^{(1)}$
(1) 板に直接溶接される防撓材	$0.25A_{stf-grs}$ 又は 6.5 cm^2 のうち大きい方	0.38
(2) ブラケットを用いない防撓材同士の接合, 防撓材をブラケットに重ね継手により接合, ブラケットを防撓材に重ね継手により接合		
(a) 乾燥区域	$1.2\sqrt{Z_{grs}}$	0.26
(b) タンク内	$1.4\sqrt{Z_{grs}}$	0.38
(c) 0.15L 前方におけるタンクのサイドブラケットに付く主肋骨船首部 0.15L 間における横肋骨と下部ブラケットとの取り合い	(a)又は(b)による	0.38
(3) 防撓材の面材に溶接されるブラケット及び板部材へのブラケット接合	—	0.38
$A_{stf-grs}$ 防撓材のグロス断面積 (cm^2) A_{weld} 溶接面積 (cm^2), 全溶接長(cm)×のど厚(cm)として求まる値 (ここでルート間隔が $2mm$ を超える場合には, 溶接寸法を増やさなければならない。5.7.1.6 参照) Z_{grs} ブラケットの寸法に基づき算定に用いる 防撓材の要求グロス断面係数 (cm^3)。		
(備考)		
(1) 最小隅肉溶接寸法においては, 表 6.5.2 参照。		

7 節 設計荷重

2 静的荷重成分

2.2 局部静的荷重

2.2.3 静タンク圧

2.2.3.2 及び図 7.2.3 を次のように改める。

2.2.3.2 フロースルーバラスト水交換の間の注水又は超過注水に対する静タンク圧 P_{in-air} は次の算式による値とする。

$$P_{in-air} = \rho_{sw} g z_{air} \quad (kN/m^2)$$

z_{air} : 空気管の上端又はオーバーフロー管の上端から荷重点までの垂直距離のうち、いずれか小さい方の距離 (m) (図 7.2.3 参照)

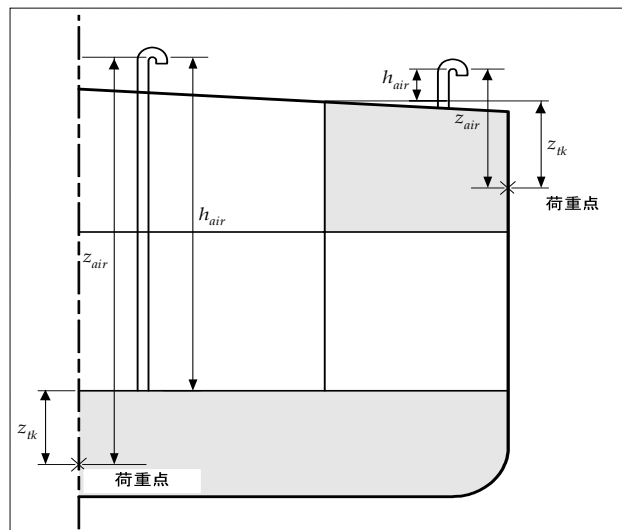
$$= z_{tk} + h_{air}$$

ρ_{sw} : 海水密度で $1.025 \text{ (t/m}^3\text{)}$ とする。

g : 重力加速度で $9.81 \text{ (m/s}^2\text{)}$ とする。

h_{air} : 空気管又はオーバーフロー管の高さ (m)。ただし、タンクの最も高い点から $0.76m$ 以上大きい値とし、小倉口は除く。~~オーバーフロータンクと共に配置されないタンクであって、~~タンク頂部が暴露甲板下となるタンクの空気管又はオーバーフロー管の高さは、主管庁が認める場合を除き、甲板上 $0.76m$ 未満としてはならない。(図 7.2.3 参照)

図 7.2.3 静タンク圧の計算に使用される圧力、水頭及び距離



3 動的荷重成分

3.1 一般

3.1.3 メタセンタ高さとロール回転半径

表 7.3.1 を次のように改める。

表 7.3.1 GM 及び $r_{roll-gyr}$

	T_{LC}	GM	$r_{roll-gyr}$
貨物積載時の最大喫水（深い喫水）	$0.9T_{sc}$ と T_{sc} の間	$0.12B$	$0.35B$
貨物積載時で軽減された喫水（浅い喫水）	$0.6T_{sc}$	$0.24B$	$0.40B$
バラスト航海時	T_{bal} , $\underline{T_{bal-n}}$	$0.33B$	$0.45B$

（備考）

B : 4 節 1.1.3.1 の規定による船の型幅 (m)

T_{LC} : 考慮する積付状態における喫水 (m)

T_{sc} : 4 節 1.1.5.5 の規定による~~強力上の構造~~喫水 (m)

T_{bal} : 4 節 1.1.5.2 の規定による設計最小バラスト喫水 (m)

$\underline{T_{bal-n}}$: 4 節 1.1.5.3 の規定によるノーマルバラスト喫水 (m)

3.3 船の加速度

3.3.3 上下方向の加速度

3.3.3.3 を次のように改める。

3.3.3.3 疲労強度評価に対して、 f_{prob} は 0.45 とし、 $f_V = \left(\frac{C_{b-LC}}{C_b} \right)^2 \left(1.2 - \frac{L}{1000} \right)$ とする。

C_{b-LC} : 4 節 1.1.9.1 の規定による考慮する積付状態における方形係数

C_b : 4 節 1.1.9.1 の規定による方形係数

L : 4 節 1.1.1.1 の規定による船の長さ (m)

4 スロッシング荷重及び衝撃荷重

4.3 船底スラミング荷重

4.3.1 適用と制限

4.3.1.1 を次のように改める。

4.3.1.1 本節のスラミング荷重は、 C_b が 0.7 以上で、船底スラミング喫水が ~~0.02L~~ 0.01L 以上かつ $0.045L$ 以下の船舶に適用する。

4.4 船首衝撃荷重

4.4.1 適用及び制限

4.4.1.1 を次のように改める。

4.4.1.1 船首衝撃圧は、船首垂線から $0.1L$ より前方範囲で、喫水 T_{bal} における ~~静水~~ 線及び船側における最上層甲板との間の船側構造に対して適用する。

4.4.2 船首衝撃圧

4.4.2.1 を次のように改める。

4.4.2.1 船首衝撃圧 P_{im} は次の算式による値とする。

$$P_{im} = 1.025 f_{im} c_{im} V_{im}^2 \sin \gamma_{wl} \quad (kN/m^2)$$

f_{im} : 船首垂線から $0.1L$ 後方においては 0.55

船首垂線から $0.0125L$ 後方においては 0.9

船首垂線及びその前方においては 1.0

中間にあるときは、直線補間法により求めた値とする。

V_{im} : 衝撃速度 (m/s)

$$= 0.514 V_{fwd} \sin \alpha_{wl} + \sqrt{L} \quad \text{---(m/s)---}$$

V_{fwd} : 前進速力 (knots)

$= 0.75V$ ただし、10 以上としなければならない。

V : 4 節 1.1.8.1 に規定する航海速力 (knot)

α_{wl} : 考慮する位置における局部水線角 (°) ただし、 35° 未満としてはならない。

(図 7.4.6 参照)

γ_{wl} : 局部船首衝撃角度 (°) で考慮する位置における 水平線と外板の垂線に対する接線が成す角度 ~~で計測する~~。ただし、 50° 未満としてはならない。(図 7.4.6 参照)

$c_{im} = 1.0$

考慮する位置が、喫水 T_{bal} から T_{sc} の間の位置の場合

$$= \sqrt{1 + \cos^2 \left[90 \frac{(h_{fb} - 2h_o)}{h_{fb}} \right]}$$

考慮する位置が、喫水 T_{sc} より上方の位置の

場合

h_{fb} : 喫水 T_{sc} における水線から船側における最上甲板までの垂直距離 (m) (図 7.4.6 参照)

h_o : 喫水 T_{sc} における水線から考慮する位置までの垂直距離 (m) (図 7.4.6 参照)

L : 4 節 1.1.1.1 に規定する船の長さ (m)

T_{sc} : 4 節 1.1.5.5 に規定する強力上の構造喫水 (m)

T_{bal} : 4 節 1.1.5.2 に規定するノーマルバラスト状態におけるバラスト喫水 (m)

WL_j : 考慮する位置における水線 (図 7.4.6 参照)

(備考)

局部船首衝撃角度 γ_{wl} が不確定な場合には、次の算式による値として差し支えない。

$$\gamma_{wl} = \tan^{-1} \left(\frac{\tan \beta_{pl}}{\cos \alpha_{wl}} \right)$$

β_{pl} 考慮する位置における水平線と正面線図の垂線に対する接線が成す角度で、 35° 以上とする。

8 節 部材寸法要件

1 ハルガーダ強度

1.3 ハルガーダせん断強度

1.3.2 ハルガーダせん断強度の評価

1.3.2.2 を次のように改める。

1.3.2.2 航海中及び港内又は閉囲された水域での許容静水中せん断力の正又は負の値 $Q_{sw-perm-sea}$ と $Q_{sw-perm-harb}$ は、次の算式を満足しなければならない。

$$Q_{sw-perm} \leq Q_{v-net50} - Q_{wv-pos} \quad (kN) \quad \text{正の最大許容せん断力が正の場合}$$

$$Q_{sw-perm} \geq -Q_{v-net50} - Q_{wv-neg} \quad (kN) \quad \text{負の最小許容せん断力が負の場合}$$

$Q_{sw-perm}$: 表 8.1.4 による許容ハルガーダ静水中せん断力 (kN)

$Q_{v-net50}$: ~~ハルガーダのせん断許容値に有効な全ての板要素の最小ネットハルガーダ垂直せん断強度~~ ネット寸法のハルガーダせん断強度で、ハルガーダせん断強度に寄与する全ての板要素に対して次式で与えられるものの最小値とする。

$$= \frac{\tau_{ij-perm} t_{ij-net50}}{1000 q_v} \quad (kN)$$

$\tau_{ij-perm}$: 板要素 ij に対する表 8.1.4 による許容ハルガーダせん断応力 τ_{perm} (N/mm²)

Q_{wv-pos} : 表 8.1.4 による正の波浪垂直せん断力

Q_{wv-neg} : 表 8.1.4 による負の波浪垂直せん断力

$t_{ij-net50}$: 板要素 ij に対するネット板厚 t_{net50} (mm)。貨物タンク間の縦通隔壁の場合、 t_{net50} は $t_{sfc-net50}$ 及び t_{str-k} のうち適当な方をとる (1.3.3.1 及び 1.3.4.1 参照)。

t_{net50} : ネット板厚 (mm)

$$= t_{grs} - 0.5 t_{corr}$$

t_{grs} : グロス板厚 (mm)。波形隔壁のグロス板厚は、 t_{w-grs} と t_{f-grs} のうち、いずれか小さいほうの値とする。~~最小値をとる~~

t_{w-grs} : 波形ウェブのグロス板厚 (mm)

t_{f-grs} : 波形フランジのグロス板厚 (mm)

t_{corr} : 6 節 3.2 による腐食予備厚 (mm)

q_v : ネット寸法に基づいて考慮した板の単位厚さ (mm) あたりのせん断流。直接計算に基づくせん断流が得られない場合にあっては、次の算式による値として差し支えない。

$$= f_i \left(\frac{q_{1-net50}}{I_{v-net50}} \right) 10^{-9} \quad (mm^{-1})$$

- f_i : ~~主要な縦方向ハルガーダせん断力を受け持つと考えられる部材のハルガーダせん断力を分担する主要縦通部材に対するせん断力分布係数。標準的構造配置において、 f_i は図 8.1.2 による。~~
- $q_{1-net50}$: ~~せん断応力を算出する位置の垂直方向レベルとせん断を受け持つ有効部材の垂直方向の先端との間にある部材の水平中性軸まわりの面積の一次モーメント (cm^2)。~~
せん断応力の計算点を通る水平線より外側に位置する有効縦強度部材の水平中性軸まわりの一次モーメント (cm^3) で、考慮する位置で計算する。~~面積の一次モーメントは、 t_{net50} によるネット板厚を用いる。~~
- $I_{v-net50}$: **4 節 2.6.1.1** によるネット縦ハルガーダ断面二次モーメント

2 貨物タンク区域

2.1 一般

2.1.6 主要支持部材における最小板厚

表 8.2.2 を次のように改める。

表 8.2.2 貨物タンク区域の主要支持部材の最小ネット板厚

部材寸法位置対象部材	ネット板厚 (mm)
二重底中心線桁板	$5.5+0.025L_2$
その他の二重底桁板	$5.5+0.02L_2$
二重底のフロア及び二重船側部内の船側横桁及び船側縦桁のウェブ	$5.0+0.015L_2$
縦通隔壁横桁のウェブ及びフランジ，横隔壁の水平桁及び，甲板横桁（上甲板 上及び下）及びクロスタイ	$5.5+0.015L_2$
(備考) L_2 : 4 節 1.1.1.1 に規定される規則上の船の長さ L 。ただし， L が $300m$ を超えるときは $300m$ とする。	

2.2 船体外板

2.2.3 の表題を次のように改める。

2.2.3 ~~ビルジ部の外板~~ビルジ外板

2.2.3.2 を次のように改める。

2.2.3.2 ビルジ部に縦通肋骨がない場合のビルジ部の外板のネット板厚 (t_{net}) は，次の算式による値以上でなければならない。

$$t_{net} = \frac{\sqrt[3]{r^2 S_t P_{ex}}}{100} \quad (mm)$$

P_{ex} : ビルジ部の下側の湾曲部で計算した設計荷重条件 1 に対する設計外圧 (kN/m^2)

r : 有効ビルジ半径 $= r_o + 0.5(a + b)$ (mm)

r_o : 曲率半径 (mm) (図 8.2.1 参照)

S_t : 横式防撓材，横桁，~~ウェブ~~又はビルジブラケット間の距離 (m)

a : ビルジ部の湾曲部の下端とその端点に最も近い船底縦通肋骨までの距離 (mm) (図 8.2.1 及び 2.3.1.2 参照)。ただし，最も近い船底縦通肋骨がビルジ部の湾曲部内にある場合，この距離は 0 としなければならない。

b : ビルジ部の湾曲部の上端とその端点に最も近い船側縦通肋骨までの距離 (mm) (図 8.2.1 と 2.3.1.2 参照)。

ただし，最も近い船側縦通肋骨がビルジ部の湾曲部内にある場合，この距離は 0 としなければならない。

最下部船側縦通肋骨とビルジ湾曲部の間の直線部分に板継ぎが位置する場合であって、当該板継ぎ位置と最下部船側縦通肋骨との距離が $S_b/4$ を超えない場合には、隣接する船側外板にビルジ外板の要求板厚を適用する必要はない。同様に、最も外側の船底縦通肋骨と板継ぎまでの距離が $S_d/4$ を超えない場合には、隣接する船底外板の直線部分をビルジ外板として増厚する必要はない。ビルジキールは、この要件の適用上“縦通肋骨”としてはならない。

2.5 隔壁

2.5.6 波形隔壁

2.5.6.5 を次のように改める。

2.5.6.5 異なる板厚を有するフランジとウェブの板厚が異なっている場合で波形隔壁が構成される場合にあつては、厚い方のネット板厚 (t_{m-net}) は、表 8.2.7 に規定する全ての適用すべき設計荷重条件で次式により計算した値の最も大きい値としなければならない。

$$t_{m-net} = \sqrt{\frac{0.0005b_p^2|P|}{C_a\sigma_{yd}} - t_{n-net}^2} \quad (mm)$$

t_{n-net} : フランジ又はウェブのどちらかの薄い方のネット板厚 (mm)

b_p : フランジ又はウェブのどちらかの厚い方の板幅 (mm)

P : 3 節 5.1 で規定する荷重位置で計算した適用する設計荷重条件における荷重設計圧力 (kN/m^2)

C_a : 許容曲げ応力の係数 ;

=0.75 許容評価基準条件 AC1 において

=0.9 許容評価基準条件 AC2 において

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)

2.5.8 非水密隔壁

2.5.8.1 を次のように改める。

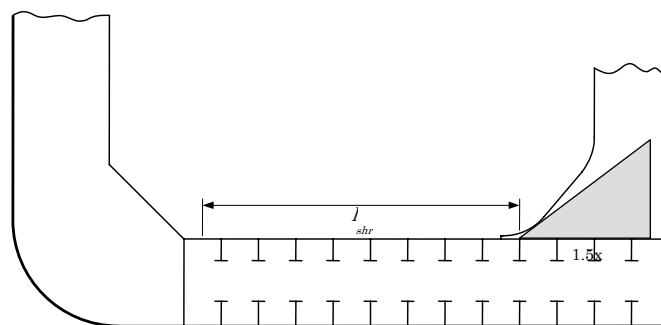
2.5.8.1 非水密隔壁（制水隔壁）を有する場合、横桁、隔壁又は同様の構造と同一面上に設けなければならない。その構造は水平若しくは垂直の防撓材で補強した平板構造としなければならない、また、6.2 に規定するスロッシングの要件に適合していなければならない。一般に、非水密隔壁の開口は、大きな半径の開口でなければならず、また、それらの総面積は隔壁面積の 10%以上 ~~33%以下~~ でなければならない。

2.6 主要支持部材

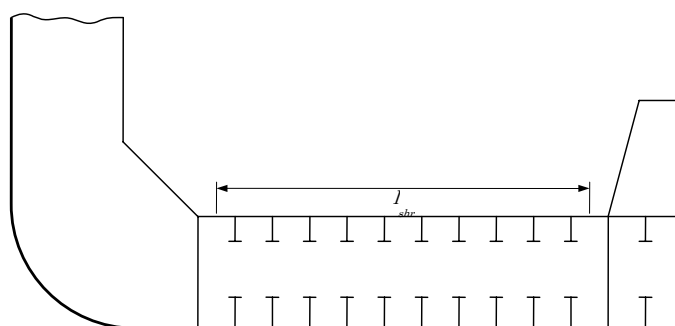
2.6.3 二重底内の桁とフロア

図 8.2.6 を次のように改める。

図 8.2.6 フロアのせん断長さ有効せん断スパン



典型的なビルジホップ及び端部ブラケット端部の配置



典型的なビルジホップ及びスツールの配置

2.6.4 甲板横桁

2.6.4.1 を次のように改める。

2.6.4.1 甲板横桁のウェブ深さは、次の値以上としなければならない。

- (a) $0.20l_{bdg-dt}$: 2 列の縦通隔壁を有する船の船側貨物タンク内の甲板横桁
- (b) $0.13l_{bdg-dt}$: 2 列の縦通隔壁を有する船の中央貨物タンク内の甲板横桁。この場合、中央貨物タンクの甲板横桁のウェブ深さは、船側貨物タンクの甲板横桁の 90% 以上としなければならない。
- (c) $0.10l_{bdg-dt}$: 中心線縦通隔壁を有する船の甲板横桁
- (d) 2.6.1.7 の規定。

l_{bdg-dt} : 甲板横桁の有効曲げ長さ (m) (4 節 2.1.4 及び図 8.2.7 参照)。ただし、考慮す

る位置におけるタンク幅の 60%未満としてはならない。

2.6.4.3 及び 2.6.4.4 を次のように改める。

2.6.4.3 甲板横桁のネット断面係数は、以下に規定する $Z_{in-net50}$ 及び $Z_{ex-net50}$ の値以上でなければならない。また、船側貨物タンク内の甲板横桁のネット断面係数は、中央タンク内の甲板横桁の要求値未満であってはならない。

$$Z_{in-net50} = \frac{1000M_{in}}{C_{s-pr\sigma yd}} \quad (cm^3)$$

$$Z_{ex-net50} = \frac{1000M_{ex}}{C_{s-pr\sigma yd}} \quad (cm^3)$$

M_{in} : 貨物荷重による設計曲げモーメント (kNm) は、以下による

(a) 2 列の縦通隔壁を有する船の船側貨物タンク内の甲板横桁及び中心線縦通隔壁を有する船の貨物タンク内の甲板横桁において：

$$= 0.042 \phi P_{in-dt} S l_{bdg-dt}^2 + M_{st} \quad \text{ただし, } M_o \text{ 未満としてはならない。}$$

(b) 2 列の縦通隔壁を有する船の中央貨物タンクの甲板横桁において：

$$= 0.042 \phi P_{in-dt} S l_{bdg-dt}^2 + M_{vw} \quad \text{ただし, } M_o \text{ 未満としてはならない。}$$

M_{st} : 立桁から伝達される曲げモーメント

$$= e_{st} \beta_{st} P_{in-st} S l_{bdg-st}^2 \quad (kNm)$$

ここで、船側貨物タンク内にクロスタイがあり、 $l_{bdg-st-ct}$ が $0.7l_{bdg-st}$ を超えるところでは場合には、上式の l_{bdg-st} は $l_{bdg-st-ct}$ として差し支えない。

M_{vw} : 縦通隔壁の立桁から伝達される曲げモーメント

$$= e_{vw} \beta_{vw} P_{in-vw} S l_{bdg-vw}^2 \quad (kNm)$$

ここで、 $l_{bdg-vw-ct}$ が $0.7l_{bdg-vw}$ を超えるところでは場合には、上式の l_{bdg-vw} は $l_{bdg-vw-ct}$ として差し支えない。

垂直折の波形隔壁において、 M_{vw} は、甲板横桁間の距離に係わらず波形隔壁の上端部で曲げモーメントが同じとなるようにしなければならない。立て波形隔壁において、 M_{vw} は、甲板横桁の間隔を分担幅とする波形隔壁の上端部のモーメントとする。

M_o : 最小曲げモーメント；

$$= 0.083 P_{in-dt} S l_{bdg-dt}^2 \quad (kNm)$$

M_{ex} : 青波圧荷重による設計曲げモーメント；

$$= 0.067 P_{ex-dt} S l_{bdg-dt}^2 \quad (kNm)$$

P_{in-dt} : タンクの長さ方向の中間部の甲板横桁の有効曲げ長さ (l_{bdg-dt}) の中点で計算される考慮する設計荷重条件での設計貨物荷重 (kN/m^2)
考慮する設計荷重条件における設計貨物荷重 (kN/m^2) で、タンク (長さの) 中央の甲板横桁の有効スパン (l_{bdg-dt}) の中点で計算する。

P_{in-st} : タンクの長さ方向の中間部の立桁の有効曲げ長さ (l_{bdg-st}) の中点で計算した考慮すべき設計荷重条件での船側貨物タンク内の設計貨物荷重 (kN/m^2)

考慮する設計荷重条件での船側貨物タンクにおける設計貨物荷重 (kN/m^2) で、タンク（長さの）中央の立桁の有効曲げスパン (l_{bdg-st}) の中点で計算する。

P_{in-vw} : ~~タンクの長さ方向の中間部の縦通隔壁の立桁の有効曲げ長さ (l_{bdg-vw}) の中点で計算した考慮すべき設計荷重条件での 2 列の縦通隔壁を有する船の中央貨物タンクの設計貨物荷重 (kN/m^2)~~

考慮する設計荷重条件での 2 列の縦通隔壁を有する船の中央貨物タンクにおける設計貨物荷重 (kN/m^2) で、タンク（長さの）中央の縦通隔壁付き立桁の有効曲げスパン (l_{bdg-vw}) の中点で計算する。

P_{ex-dt} : ~~タンクの長さ方向の中間部の甲板横桁の有効曲げ長さ (l_{bdg-dt}) の中点で計算した考慮すべき設計荷重条件での設計青波荷重 (kN/m^2)~~

考慮する設計荷重条件での設計青波荷重 (kN/m^2) で、タンク（長さの）中央の甲板横桁の有効曲げスパン (l_{bdg-dt}) の中点で計算する。

$$\varphi_t = 1 - 5 \left(\frac{y_{toe}}{l_{bdg-dt}} \right) \quad \text{ただし, 0.6 未満としてはならない。}$$

y_{toe} : ~~曲げ長さ~~有効曲げスパン l_{bdg-dt} の端部から甲板横桁の端部ブラケットの先端までの距離 (m)

$$\beta_{st} = \frac{0.9 \left(\frac{l_{bag-st}}{l_{bag-dt}} \right) \left(\frac{I_{dt}}{I_{st}} \right)}{0.9 \left(\frac{l_{bag-st}}{l_{bag-dt}} \right) \left(\frac{I_{dt}}{I_{st}} \right)} = 0.9 \left(\frac{l_{bdg-st}}{l_{bdg-dt}} \right) \left(\frac{I_{dt}}{I_{st}} \right) \quad \text{ただし, 0.1 以上 0.65 以下とする。}$$

$$\beta_{vw} = \frac{0.9 \left(\frac{l_{bag-vw}}{l_{bag-dt}} \right) \left(\frac{I_{dt}}{I_{vw}} \right)}{0.9 \left(\frac{l_{bag-vw}}{l_{bag-dt}} \right) \left(\frac{I_{dt}}{I_{vw}} \right)} = 0.9 \left(\frac{l_{bdg-vw}}{l_{bdg-dt}} \right) \left(\frac{I_{dt}}{I_{vw}} \right) \quad \text{ただし, 0.1 以上 0.5 以下とする。}$$

S : 4 節 2.2.2 に規定する主要支持部材の心距 (m)

l_{bdg-dt} : ~~4 節 2.1.4 及び図 8.2.7 に示す~~甲板横桁の有効曲げ長さ (m)。 (4 節 2.1.4 及び図 8.2.7 参照) ただし, 考慮する位置におけるタンク幅の 60%未満としてはならない。

l_{bdg-st} : 甲板横桁及びビルジホッパの間の立桁の有効曲げ長さスパン (m) (4 節 2.1.4 及び図 8.2.7 参照)。

$l_{bdg-st-ct}$: 船側貨物タンク内にクロスタイを有する場合, 甲板横桁及びクロスタイのウェブ深さの中点の間の立桁の有効曲げ長さスパン (m) (4 節 2.1.4 参照)。

l_{bdg-vw} : 甲板横桁及び船底構造の間の縦通隔壁の立桁の有効曲げ長さスパン (m) (4 節 2.1.4 及び図 8.2.7 参照)。縦通隔壁の反対側に同じか, より大きいサイズのブラケットを有する立桁の上端では, 有効曲げ長さは, 立桁のブラケットの先端で測定して差し支えない。同様に縦通隔壁の反対側に同じか, より大きいサイズのブラケットを有する立桁の下端では, 曲げ長さはブラケットの先端で測定して差し支えない。

$l_{bdg-vw-ct}$: ~~甲板横桁とクロスタイの中央の間の縦通隔壁に付いている立桁の有効曲げ長さ~~甲板横桁及びクロスタイのウェブ深さの中点の間の縦通隔壁付き立桁の有効曲げスパン (m) (4 節 2.1.4 参照)。

I_{dt} : 4 節 2.3.2.3 で規定する有効なフランジ幅を有する甲板横桁のネット慣性モーメント (cm^4)。

I_{st} : 4 節 2.3.2.3 で規定する有効なフランジ幅を有する立桁のネット慣性モーメント (cm^4)。

I_{vw} : 4 節 2.3.2.3 で規定する有効なフランジ幅を有する縦通隔壁の立桁のネット慣

性モーメント (cm^4)。

ϵ_{st} : 表 8.2.12 の規定による。

c_{vw} : 表 8.2.12 の規定による。

C_{s-pr} : 表 8.2.10 で規定する主要支持部材における許容曲げ応力の係数。

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)。

2.6.4.4 甲板横桁のネットせん断面積は、次の算式による $A_{shr-in-net50}$ 及び $A_{shr-ex-net50}$ の値以上としなければならない。

$$A_{shr-in-net50} = \frac{10Q_{in}}{C_{t-pr}\tau_{yd}} \quad (cm^2)$$

$$A_{shr-ex-net50} = \frac{10Q_{ex}}{C_{t-pr}\tau_{yd}} \quad (cm^2)$$

Q_{in} : 貨物荷重による設計せん断力
 $= 0.65 P_{in-dt} S l_{shr} + c_1 D b_{ctr} S \rho g \quad (kN)$

Q_{ex} : ~~青波海水圧荷重~~による設計せん断力
 $= 0.65 P_{ex-dt} S l_{shr} \quad (kN)$

P_{in-dt} : ~~タンクの長さ方向の中間部の甲板横桁の有効曲げ長さ (l_{bdg-dt}) の中点で計算した考慮すべき設計荷重条件における設計貨物荷重 (kN/m^2)~~
考慮する設計荷重条件における設計貨物荷重 (kN/m^2) で、タンク (長さの) 中央の甲板横桁の有効曲げスパン (l_{bdg-dt}) の中点で計算する。

P_{ex-dt} : ~~タンクの長さ方向の中間部の甲板横桁の有効曲げ長さ (l_{bdg-dt}) の中点で計算した考慮すべき設計荷重条件における設計青波海水圧 (kN/m^2)~~
考慮する設計荷重条件での設計青波荷重 (kN/m^2) で、タンク (長さの) 中央の甲板横桁の有効曲げスパン (l_{bdg-dt}) の中点で計算する。

S : 4 節 2.2.2 に規定する主要支持部材の心距 (m)

l_{shr} : 甲板横桁の有効せん断長さスパン (m) (4 節 2.1.5 参照)

l_{bdg-dt} : 甲板横桁の有効曲げ長さスパン (m) (4 節 2.1.4 及び図 8.2.7 参照) ただし、考慮する位置におけるタンクの幅の 60%未満としてはならない。

c_1 : 2 列の縦通隔壁を有する船の船側貨物タンクの場合
= 0.04
2 列の縦通隔壁を有する船の中央タンクの場合
= 0.00
中心線縦通隔壁を有する船の場合
= 0.00

D : 4 節 1.1.4 に規定する型深さ

~~b_{ctr}~~ : 中央タンクの幅 (m)

~~ρ~~ : タンク中の液体比重で、1.025 未満であってはならない (t/m^3)
(2 節 3.1.8 参照)

~~g~~ : 重力加速度で、 $9.81m/s^2$ とする。

C_{t-pr} : 表 8.2.10 に規定する主要支持部材における許容せん断応力の係数

$$\tau_{yd} = \frac{\sigma_{yd}}{\sqrt{3}} \quad (N/mm^2)$$

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)

2.6.7 横隔壁の水平桁

2.6.7.1 及び 2.6.7.2 を次のように改める。

2.6.7.1 横隔壁の水平桁のウェブ深さは、以下の値以上としなければならない。

- (a) $0.28l_{bdg-hs}$ 2 列の縦通隔壁を有する船の船側貨物タンクの水平桁
- (b) $0.20l_{bdg-hs}$ 2 列の縦通隔壁を有する船の中央貨物タンクの水平桁。ただし、中央貨物タンクの水平桁のウェブ深さは、船側貨物タンクの水平桁の要求ウェブ深さ未満としてはならない。
- (c) $0.20l_{bdg-hs}$ 中心線縦通隔壁を有する船の水平桁において
- (d) **2.6.1.7** の規定による値

l_{bdg-hs} : 水平桁の有効曲げ長さ (m)。ただし、考慮する位置におけるタンク幅の 50%未満としてはならない (4 節 2.1.4 及び図 8.2.7 参照)。

2.6.7.2 水平桁の有効曲げスパン (l_{bdg-hs}) の端部から $0.2l_{bdg-hs}$ 間におけるネット断面係数 Z_{net50} は、次式の値以上としなければならない。

$$Z_{net50} = \frac{1000M}{C_{s-pr}\sigma_{yd}} \quad (cm^3)$$

M : 設計曲げモーメント
 $= c P S l_{bdg-hs}^2 \quad (kNm)$

P : ~~水平桁の有効曲げ長さ l_{bdg-hs} の中点で計算する考慮される設計荷重条件での設計圧力 (kN/mm^2)~~
考慮する設計荷重条件における設計貨物荷重 (kN/m^2) で、水平桁の有効曲げスパン l_{bdg-hs} の中点及び心距 S の中点で計算する。

S : ~~考慮する水平桁の両舷それぞれの桁間の距離の半分の距離の合計 (桁間の距離) 両側の心距 (水平桁間の距離) の半分の合計 (m)~~

l_{bdg-hs} : ~~水平桁の有効曲げ長さスパン (m)~~。ただし、考慮する位置におけるタンク幅の 50%未満としてはならない (4 節 2.1.4 及び図 8.2.7 参照)。

c : 0.073 中心線縦通隔壁を有する船の貨物タンク内水平桁において
 0.083 2 列の縦通隔壁を有する船の船側貨物タンク内水平桁において
 0.063 2 列の縦通隔壁を有する船の中央貨物タンク内水平桁において

C_{s-pr} : 表 8.2.10 に規定する許容曲げ応力の係数

σ_{yd} : 材料の最小~~応力~~係数降伏応力 (N/mm^2)

2.6.7.4 を次のように改める。

2.6.7.4 水平桁の有効せん断スパン (l_{shr}) の端部から $0.2l_{shr}$ 間におけるネットせん断面積 $A_{shr-net50}$ は、次式の値以上としなければならない。

$$A_{shr-net50} = \frac{10Q}{C_{t-pr}\tau_{yd}} \quad (cm^2)$$

Q : 設計せん断力
 $= 0.5 P S l_{shr} \quad (kN)$

P : ~~水平桁の曲げ長さ l_{bdg-hs} の中央及び心距 S の中点で計算した考慮すべき設計荷~~

~~重条件での設計荷重 (kN/m^2)~~

考慮する設計荷重条件における設計貨物荷重 (kN/m^2) で、水平桁の有効曲げ長さ l_{bdg-hs} の中点及び心距 S の中点で計算する。

S : 考慮する水平桁の~~両舷それぞれの桁間の距離の半分の距離の合計 (桁間の距離) 両側の心距 (水平桁間の距離) の半分の合計~~ (m)

l_{shr} : 水平桁の有効せん断長さ~~スパン~~ (m) (4 節 2.1.5 参照)

C_{t-pr} : 表 8.2.10 に規定する許容せん断応力の係数

$$\tau_{yd} = \frac{\sigma_{yd}}{\sqrt{3}} \quad (N/mm^2)$$

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)

3 最前端貨物タンクの前方の構造

3.2 船底構造

3.2.6 船首材

3.2.6.2 を次のように改める。

3.2.6.2 船首材の位置における設計最小バラスト状態の喫水線 T_{bal} 及び構造用喫水 T_{SC} の間では、船首材のネットの板厚 t_{stem} は次式の値未満であってはならない。

$$t_{stem-net} = \frac{L_2 \sqrt{\frac{\sigma_{yd}}{235}}}{12} \quad (mm) \quad \text{ただし、} 21mm \text{ 以上とする必要はない。}$$

L_2 : 4 節 1.1.1.1 に規定する規則上の船の長さ L 。ただし、300m 以上とする必要はない。

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)

~~夏季満載喫水線より上方では、船首材の板厚は上甲板での外板板厚に対する要件まで減じて差し支えない。バラスト喫水線以下では、船首材の板厚は平板竜骨の要求値まで減じて差し支えない。構造喫水より上方における船首材の板厚を次第に減じ、上甲板位置においては船側外板に対する要求値として差し支えない。設計最小バラスト喫水より下方においては、平板竜骨に対する要求値まで次第に減じて差し支えない。~~

3.8 その他の構造

3.8.2 バルバスバウ

3.8.2.6 を次のように改める。

3.8.2.6 ~~外板は、バルバスバウの前端部及び係留作業中アンカー又はチェーンケーブルと接触する箇所で適当に増厚しなければならない。増加する板厚は、3.2.6 に規定する船首材の板厚と同等でなければならない。~~

バルバスバウ（球状船首）の前端部及び投揚錨作業中にアンカー又はチェーンケーブルと接触する箇所における外板にあつては、板厚は増厚されなければならない。増厚箇所の板厚は、3.2.6 に規定する船首材の要求板厚を満足すること。

3.9 部材寸法要件

3.9.3 主要支持部材

3.9.3.3 を次のように改める。

3.9.3.3 面外荷重を受ける主要支持部材において、有効ネットせん断面積 $A_{\text{shr-net}50}$ は表 8.3.8 で規定するすべての適用すべき設計荷重条件で次式により計算した値の最大値と

しなければならない。

$$\cancel{A_{w=net50} = 10 \frac{f_{shr} |P| S l_{shr}}{C_t \tau_{yd}}} \quad A_{shr-net50} = 10 \frac{f_{shr} |P| S l_{shr}}{C_t \tau_{yd}} \quad (cm^2)$$

P : ~~3節5.3.32に規定する荷重点で計算され適用する設計荷重条件の設計荷重~~
 ~~(kN/m^2)~~

考慮する設計荷重条件における設計荷重 (kN/m^2) で、3節5.3.2に規定する荷重点で計算する。

S : 4節2.2.2に規定する主要支持部材の心距 (m)

l_{shr} : 4節2.1.5に規定する有効せん断長さ スパン (m)

f_{shr} : 表8.3.5に規定するせん断力の係数

C_t : 表8.3.7に規定する、考慮すべき許容評価基準条件に対する許容せん断応力の係数

$$\tau_{yd} = \frac{\sigma_{yd}}{\sqrt{3}} \quad (N/mm^2)$$

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)

4 機関区域

4.3 船側構造

4.3.3 船側外板付き局部支持部材

4.3.3.2 を削り，4.3.3.3 を 4.3.3.2 に改める。

~~4.3.3.2 船側縦通肋骨又は垂直防撓材の長さは部材に沿って計測しなければならない。~~

~~4.3.3.3~~4.3.3.2 縦通肋骨端部と横隔壁との結合部は，固定又は面外方向に対し支持すること。また，連続構造でない場合，ソフトタイプのブラケットを設けなければならない。縦通肋骨に重ねブラケットを取り付けてはならない。

5 船尾部

5.2 船底構造

5.2.2 船尾部区域のフロア及び桁

5.2.2.3 を次のように改める。

5.2.2.3 厚板のフロアはラダーホーンのウェブの位置に合わせて、ラダーホーンの後端面に設けなければならない。当該厚板のフロアは、最初の甲板又は中間甲板まで伸ばさなければならない。~~フロアの板厚は、最初の甲板又は中間甲板まで溶接されるウェブの少なくとも75%以上でなければならない。~~当該範囲において、切欠き、スカラップ又はその他の開口は、最小限にとどめなければならない。

6 スロッシング荷重及び衝撃荷重に対する構造評価

表 8.6.1 及び表 8.6.2 を次のように改める。

表 8.6.1 板のスロッシング評価に対する許容曲げ応力の係数 C_a

考慮する設計荷重条件に対する許容曲げ応力の係数は、次の算式による。~~よらなければならない。~~

$$C_a = \beta_a - \alpha_a \frac{|\sigma_{hg}|}{\sigma_{yd}} \quad \text{ただし, } C_{a-max} \text{ 以下とすること。}$$

α_a , β_a , C_{a-max} : 許容曲げ応力の係数で、次の表によらなければならない。

設計評価 基準条件	構造部材	β_a	α_a	C_{a-max}
AC1	貨物タンク内の縦強度部材で、次の部材を含む（ただし、これだけに限らない）： - 甲板 - 縦通隔壁 - 水平波型縦通隔壁 - 貨物タンク内側区域内の縦通桁及びストリンガ	縦方向の防撓板 横方向又は垂直方向の防撓板	0.9 1.0	0.5 0.8
	その他の強度部材で、次の部材を含む： - 立て波型縦通隔壁 - 横隔壁 - 横波型隔壁 - 横ストリンガ及び特設肋骨 - タンク境界部の囲壁及び貨物タンク区域外の主要支持部材	 0.8	 0	 0.8

σ_{hg} : 考慮する設計荷重条件における~~を用いた荷重点の~~船体縦曲げ応力で、3 節 5.1.2 に規定する荷重計算点で次式により計算した値。~~位置における次の算式による値。~~

$$= \left(\frac{(Z - Z_{NA-net50}) M_{sw-perm-sea}}{I_{v-net50}} \right) 10^{-3} \quad (N/mm^2)$$

z : 考慮する荷重計算点の~~垂直高さ~~上下方向の座標 (m)。

$z_{NA-net50}$: 基線から水平中性軸までの距離で、4 節 2.6.1 による (m)。

$M_{sw-perm-sea}$: ~~考慮する箇所の航海中における許容静水中船体縦曲げ（ホギング及びサギング）モーメントで、最大ホギング及びサギング曲げモーメントとしなければならない（7 節 2.1 参照）(kNm)。~~許容静水中縦曲げモーメント (kNm) で、ホギング又はサギングに対する許容値のいずれか大きい方の値（7 節 2.1 参照）。

$I_{v-net50}$: ~~縦通部材の配置を考慮した慣性ネット垂直縦曲げモーメントで、4 節 2.6.1 による (m⁴)。~~考慮する位置におけるハルガーダのネット断面二次モーメント (m⁴) で 4 節 2.6.1 による。

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm²)

表 8.6.2 防撓材のスロッシング評価に対する許容曲げ応力の係数 C_s

考慮する設計荷重条件に対する許容曲げ応力の係数は、次の算式による：

$$C_s = \beta_s - \alpha_s \frac{|\sigma_{hg}|}{\sigma_{yd}} \quad \text{ただし、} C_{s-max} \text{ 以下とすること。}$$

α_s , β_s , C_{s-max} : 許容曲げ応力の係数で、次の表によらなければならない：

設計評価基準条件	構造部材	β_s	α_s	C_{s-max}
AC1	貨物タンク内の縦強度部材で、次の部材を含む（ただし、これだけに限らない）：	0.85	1.0	0.75
	縦通防撓材			
	横防撓材又は立防撓材	0.7	0	0.7
	その他の強度部材で、次の部材を含む：	0.75	0	0.75
	-甲板付き防撓材			
	-縦通隔壁付き防撓材			
	-貨物タンク区域内の縦桁付き及びストリンガ付きの防撓材			
	-横隔壁付き防撓材	0.75	0	0.75
	-横ストリンガ及び特設肋骨付きの防撓材			
	-タンク境界部の囲壁及び貨物タンク区域外の主要支持部材付きの防撓材			

σ_{hg} : 考慮する設計荷重条件におけるを用いた荷重点の船体縦曲げ応力で、3 節 5.2.2.5 に規定する基準点で次式より計算した値評価位置における次の算式による値：

$$= \left(\frac{(Z - Z_{NA-net50}) M_{sw-perm-sea}}{I_{v-net50}} \right) 10^{-3} \quad (N/mm^2)$$

z : 3 節 5.2.2.5 に規定する評価位置の垂直高さ基準点の上下方向の座標 (m)。

$z_{NA-net50}$: 基線から水平中性軸までの距離で、4 節 2.6.1 による (m)。

$M_{sw-perm-sea}$: 考慮する箇所の航海中における許容静水中船体縦曲げ (ホギング及びサギング) モーメントで、最大ホギング及びサギング曲げモーメントとしなければならない (7 節 2.1 参照) (kNm)。許容静水中縦曲げモーメント (kNm) で、ホギング又はサギングに対する許容値のいずれか大きい方 (7 節 2.1 参照)。

$I_{v-net50}$: 縦通部材の配置を考慮した慣性ネット垂直縦曲げモーメントで、4 節 2.6.1 による (m^4)。考慮する位置におけるハルガーダのネット断面二次モーメント (m^4) で 4 節 2.6.1 による。

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)。

6.3 船底スラミング

6.3.7 主要支持部材

6.3.7.2 を次のように改める。

6.3.7.2 個々の主要支持部材のネットせん断面積 ($A_{shr-net50}$) は、当該部材のいかなる箇所であっても、次の算式による値以上としなければならない。

$$\frac{A_{w-net50} = 10 \frac{Q_{slm}}{C_t \tau_{yd}}}{A_{shr-net50} = 10 \frac{Q_{slm}}{C_t \tau_{yd}}} \quad (cm^2)$$

Q_{slm} : 最も複雑な箇所にかかる局所的な分布荷重 (F_{slm}) を使用した当該箇所の最大せん断力で、6.3.7.3 の規定による (kN)

6.3.7.3 の規定による、最も厳しい局部荷重 F_{slm} に基づく最大せん断力 (kN)

C_t : 許容せん断応力の係数で、設計評価基準条件 AC3 にあては 0.9 とする。

$$\tau_{yd} = \frac{\sigma_{yd}}{\sqrt{3}} \quad (N/mm^2)$$

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)

6.3.7.5 を次のように改める。

6.3.7.5 外板付きの主要支持部材のウェブのネット板厚 (t_{w-net}) は、次の算式による値以上としなければならない。

$$t_{w-net} = \frac{s_w}{70} \sqrt{\frac{\sigma_{yd}}{235}} \quad (mm)$$

s_w : 4 節 2.2 に規定する防撓材の心距板幅でウェブ防撓材の心距とする。 (mm)

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)

6.4 船首衝撃

6.4.3 船首衝撃荷重に対する耐波設計

6.4.3.3 を次のように改める。

6.4.3.3 甲板及び隔壁を含む主要支持部材の部材寸法及び配置は、**6.4.7** に従わなければならない。~~最大衝撃荷重の範囲において、原則として、船体の外板に垂直に配置したウェブ防撓材を配置しなければならない~~最大衝撃荷重を受ける範囲においては、一般に、外板と垂直方向にウェブ防撓材を配置し、当該防撓材は両面溶接ラグ固着としなければならない。

7 部材寸法要件のその他の構造への適用

7.1 一般

7.1.1 適用

7.1.1.1 を次のように改める。

7.1.1.1 **8 節 2** から **5** で想定している基本的な構造様式又は強度モデルが適切でない板部材、局部支持部材及び主要支持部材については、本 **8 節 7** の規定を適用する。本 **8 節 7** の規定は想定される様々な荷重と端部の支持条件を包括する強度規定である。**8 節 2** から **5** の規定が適用可能な場合は、代替規定として本 **8 節 7** の規定を適用してはならない。

7.2 部材寸法要件

7.2.3 主要支持部材

7.2.3.5 を次のように改める。

7.2.3.5 主要支持部材のウェブのネットせん断面積 $A_{shr-net50}$ は、表 **8.7.2** に規定するすべての適切な設計荷重の組合せ条件に対して次の算式による値の最大値としなければならない。

$$\text{面外荷重に対して：} \frac{10f_{shr}|P|Sl_{shr}}{C_t\tau_{yd}} \quad A_{shr-net50} = \frac{10f_{shr}|P|Sl_{shr}}{C_t\tau_{yd}} \quad (cm^2)$$

$$\text{集中荷重に対して：} \frac{10f_{shr}|F|}{C_t\tau_{yd}} \quad A_{shr-net50} = \frac{10f_{shr}|F|}{C_t\tau_{yd}} \quad (cm^2)$$

組合せ荷重に対して：

$$\frac{|\Sigma 10f_{shr-i}P_i l_{shr} + \Sigma 10f_{shr-j}F_j|}{C_t\tau_{yd}} \\ A_{shr-net50} = \frac{|\Sigma 10f_{shr-i}P_i l_{shr} + \Sigma 10f_{shr-j}F_j|}{C_t\tau_{yd}} \quad (cm^2)$$

P : ~~3 節 5.3.2 に定義する荷重点において考慮すべき荷重の組合せに対する設計荷重 (kN/m^2)。~~

~~考慮する設計荷重条件に対する設計荷重で、3 節 5.3.2 の規定による荷重点で計算する。~~

S : 主要支持部材の心距、4 節 2.2.2 の規定による。

l_{shr} : せん断に対する有効幅、4 節 2.1.5 の規定による。

f_{shr} : せん断力の係数、表 **8.7.1** の規定による。

C_t : ~~表 8.2.10 又は 8.3.7 の規定及び考慮すべき個々の部材に適用可能な設計荷重の組合せに対する許容せん断応力の係数。~~

考慮する設計荷重条件に対する許容せん断応力の係数で，表 8.2.10 又は 8.3.7 の規定による。

$$\tau_{yd} = \frac{\sigma_{yd}}{\sqrt{3}} \quad (N/mm^2)$$

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)

F : 考慮している設計荷重条件の組合せに対する集中荷重 (kN)

i : 荷重成分 (i) に対する添字

j : 荷重成分 (j) に対する添字

9 節 設計評価

2 強度評価(FEM)

表 9.2.3 を次のように改める。

表 9.2.3 詳細メッシュ解析に対する最大膜応力

要素応力	降伏に対する使用係数
溶接に接しない要素	$\lambda_y \leq 1.7$ (荷重組合せ $S+D$) $\lambda_y \leq 1.36$ (荷重組合せ S)
溶接に接する要素	$\lambda_y \leq 1.5$ (荷重組合せ $S+D$) $\lambda_y \leq 1.2$ (荷重組合せ S)
λ_y : 降伏に対する使用係数 $= \frac{k\sigma_{vm}}{235}$ 板要素の場合 $= \frac{k\sigma_{rod}}{235}$ ロッド又はビーム要素の場合 σ_{vm} : 要素中心での膜応力に基づき算出したミーゼス応力 (N/mm^2) σ_{rod} : ロッド要素の軸応力 (N/mm^2) k : 材料の降伏応力に応じた材料係数で、6 節 1.1.4 の規定による。ただし、荷重組合せ $S+D$ 状態においては、いかなる場合も 0.78 未満としてはならない。	
(備考) (1) 貨物タンクの詳細メッシュモデルと等価な領域で算出した詳細メッシュによる応力検討領域近傍において、貨物タンク有限要素モデル中の要素のミーゼス応力が、表 9.2.1 に規定する許容値を超える場合、貨物タンク有限要素モデルのメッシュサイズと等価な領域で算出され、詳細メッシュ解析により得られる平均ミーゼス応力は表 9.2.1 に規定する許容値未満でなければならない。 (2) 最大許容応力は $50mm \times 50mm$ のメッシュサイズに基づく。より小さいメッシュサイズを使用する場合には、そのメッシュサイズに対して付録 B.3.5.1 により算出する平均ミーゼス応力と許容応力を比較しなければならない。 (3) 平均ミーゼス応力は要素領域に対する荷重平均に基づいて算出しなければならない。 $\sigma_{vm-av} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \sigma_{vm-i}}{\sum_{i=1}^n A_i}$ σ_{vm-av} : 平均ミーゼス応力 σ_{vm-i} : 考慮している領域での i 番目の板要素のミーゼス応力 A_i : 考慮している領域での i 番目の板要素の面積 n : 考慮している領域での板要素の数 (4) 応力の平均化は、不連続構造または境界となる構造にわたって平均化してはならない。 (5) 下部スツールを横又は縦通波形隔壁に接合する場合には、最大許容応力は詳細メッシュ解析により検討している面積を 10% 減じなければならない。	

3 疲労強度

3.3 適用

3.3.1 縦式構造

3.3.1.1 を次のように改める。

3.3.1.1 船底外板，内底板，船側外板，二重船殻側部を形成する縦通隔壁，縦通隔壁及び強力甲板に位置する縦通防撓材と貨物タンク区域内の制水隔壁を含む横置隔壁及び特設肋骨との結合部に対して疲労強度評価を行い，評価結果を本会に提出しなければならない。

3.4 疲労強度評価法

3.4.1 公称応力法

3.4.1.1(a)を次のように改める。

3.4.1.1 公称応力法は，付録 C.1 の規定の通り，次の項目に関する疲労強度評価に対して用いなければならない。

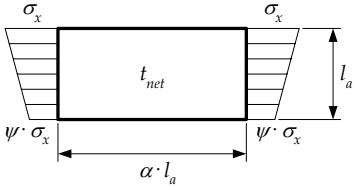
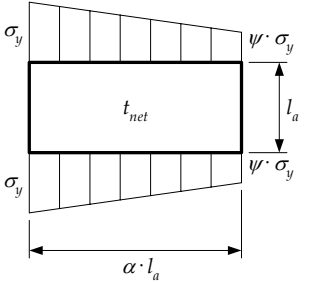
- (a) 制水隔壁を含む横置隔壁及び船底外板，内底板，船側外板，二重船殻部板部材側部を形成する縦通隔壁，縦通隔壁及び強力甲板に位置する特設肋骨と縦通防撓材の結合部

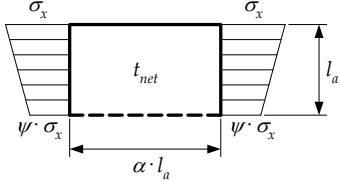
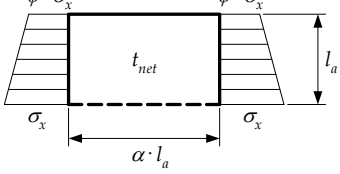
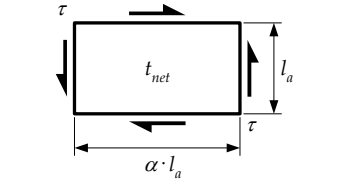
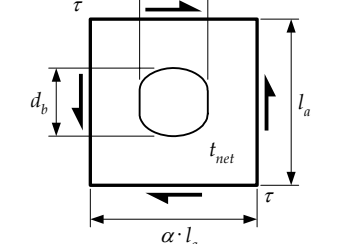
10 節 座屈及び最終強度

3 座屈に対する要求規定

表 10.3.1 を次のように改める。

表 10.3.1 平面パネルの板部材における座屈係数及び軽減係数

モード	応力比 ψ	アスペクト比 α	座屈係数 K	軽減係数 C
1 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha > 1$	$K = \frac{8.4}{\psi + 1.1}$	$C_x = 1 \quad \lambda \leq \lambda_c \text{ のとき}$ $C_x = c \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{0.22}{\lambda^2} \right) \quad \lambda > \lambda_c \text{ のとき}$ $c = (1.25 - 0.12\psi) \leq 1.25$ $\lambda_c = \frac{c}{2} \left(1 + \sqrt{1 - \frac{0.88}{c}} \right)$
	$0 > \psi > -1$		$K = 7.63 - \psi (6.26 - 10\psi)$	
	$\psi \leq -1$		$K = 5.975(1 - \psi)^2$	
2 	$1 \geq \psi \geq 0$	$\alpha \geq 1$	$K = \left(1 + \frac{1}{\alpha^2} \right)^2 \frac{2.1}{(\psi + 1.1)}$	$C_y = c \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{R + F^2(H - R)}{\lambda^2} \right)$ $c = (1.25 - 0.12\psi) \leq 1.25$ $R = \lambda(1 - \lambda/c) \quad \lambda < \lambda_c \text{ のとき}$ $R = 0.22 \quad \lambda \geq \lambda_c \text{ のとき}$ $\lambda_c = 0.5c \left(1 + \sqrt{1 - 0.88/c} \right)$ $F = \left(1 - \left(\frac{K}{0.91} - 1 \right) / \lambda_p^2 \right) c_1 \geq 0$ $\lambda_p^2 = \lambda^2 - 0.5 \quad \text{及び} \quad 1 \leq \lambda_p^2 \leq 3$ $c_1 = 1 \quad \text{: 直接荷重による } \sigma_y \text{ に対して}^{(3)}$ $c_1 = (1 - 1/\alpha) \geq 0 \quad \text{: 曲げ (一般) による } \sigma_y \text{ に対して}^{(2)}$ $c_1 = 0 \quad \text{: 極端な浸水時の曲げによる } \sigma_y \text{ に対して (水密隔壁等)}$ $H = \lambda - \frac{2\lambda}{c(T + \sqrt{T^2 - 4})} \geq R$ $T = \lambda + \frac{14}{15\lambda} + \frac{1}{3}$
	$0 > \psi > -1$	$1 \leq \alpha \leq 1.5$	$K = \left[1 + \frac{1}{\alpha^2} \right]^2 \frac{2.1(1 + \psi)}{1.1}$ $- \frac{\psi}{\alpha^2} (13.9 - 10\psi)$	
		$\alpha > 1.5$	$K = \left[1 + \frac{1}{\alpha^2} \right]^2 \frac{2.1(1 + \psi)}{1.1}$ $- \frac{\psi}{\alpha^2} (5.87 + 1.87\alpha^2 + \frac{8.6}{\alpha^2} - 10\psi)$	
	$\psi \leq -1$	$1 \leq \alpha \leq \frac{3(1 - \psi)}{4}$	$K = \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^2 5.975$	
		$\alpha > \frac{3(1 - \psi)}{4}$	$K = \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^2 3.9675$ $+ 0.5375 \left(\frac{1 - \psi}{\alpha} \right)^4 + 1.87$	

3 	$1 \geq \psi \geq 0$ $0 > \psi \geq -1$	$\alpha > 0$	$K = \frac{4(0.425 + 1/\alpha^2)}{3\psi + 1}$ $K = 4(0.425 + 1/\alpha^2)(1 + \psi) - 5\psi(1 - 3.42\psi)$	$C_x = 1$ $\lambda \leq 0.7$ のとき $C_x = \frac{1}{\lambda^2 + 0.51}$ $\lambda > 0.7$ のとき
4 	$1 \geq \psi \geq -1$	$\alpha > 0$	$K = \left(0.425 + \frac{1}{\alpha^2}\right) \frac{3 - \psi}{2}$	
5 	-	$\alpha \geq 1$ $0 < \alpha < 1$	$K = K_\tau \sqrt{3}$ $K_\tau = \left[5.34 + \frac{4}{\alpha^2}\right]$ $K_\tau = \left[4 + \frac{5.34}{\alpha^2}\right]$	$C_\tau = 1$ $\lambda \leq 0.84$ のとき $C_\tau = \frac{0.84}{\lambda}$ $\lambda > 0.84$ のとき
6 	-		$K = K' r$ $K' = \text{モード 5 での } K$ $r = \text{開口影響減少率}$ $r = \left(1 - \frac{d_a}{\alpha l_a}\right) \left(1 - \frac{d_b}{l_a}\right)$ $\frac{d_a}{\alpha l_a} \leq 0.7$ 及び $\frac{d_b}{l_a} \leq 0.7$	

ψ : モード 1 から 4 に示す最大応力と最小応力の比 l_a : モード 1 及び 2 に対する板部材の短編辺側の長さ(mm) l_a : モード 3, 4, 5 及び 6, にて定義される板部材の側面長さ α : 板部材のアスペクト比
板部材周縁の境界条件 : $\cdot - - - -$ $\underline{\hspace{1cm}}$ 自由端 単純支持
(備考) (1) 明記されているケースは一般的なものを示す。 それぞれの応力構成(σ_x, σ_y)について部分的な釣り合いが明らかにされなければならない。 応力成分(σ_x, σ_y)は局部座標系による。 (2) (一般に)曲げによる C_L は大構造を構成する板部材の(同一位置にある)直線の周縁に対応している。 曲げ (一般) に対する c_L は, 構造物を構成する板部材などが同一の変位を受け, 端辺が直線保持されるパネルに対応する。 この値はハルガーダーの座屈及び主要支持部材のウェブの板開口まわりの座屈に対しても適用されなければならない。 (3) 直接荷重による C_L は引張に対して拘束のない周縁の板部材に対応している。この部材は直線でない周縁を有していても差し支えない。 直接荷重による c_L は, 変形後直線を保たないような拘束のない周縁を有するパネルに対応する。

3.3 防撓材の座屈

3.3.2 コラム座屈モード

3.3.2.3 を次のように改める。

3.3.2.3 防撓材内部の曲げ応力 σ_b (N/mm^2) は以下の規定による。

$$\sigma_b = \frac{M_0 + M_1}{1000Z_{net}}$$

Z_{net} : ~~3.3.4.1 に規定の板材の有効幅に従って求められる~~ する有効幅を有する防撓材のネット断面係数(cm^3)

(a) 防撓材が面外圧力を受ける場合：

面外圧力が防撓材側に作用するとき、 Z_{net} は ~~フランジ板面材~~ に対して計算される断面係数とする。

面外圧力が防撓材の反対側に作用するとき、 Z_{net} は 取付け板に対して計算される断面係数とする。

(b) 防撓材が面外圧力を受けない場合：

断面係数 Z_{net} は フランジ板及び取付け板に対して計算される断面係数のうち最小のものとする。

M_1 : 面外荷重 P による曲げモーメント (N/mm^2)

$$= \frac{Psl_{stf}^2}{24} \cdot 10^3$$

P : 面外荷重 (kN/m^2)

s : 4 節 2.2.1 に規定する防撓材の心距 (mm)

l_{stf} : 防撓材の長さ (m) で、主要支持部材間の心距に等しい

M_0 : 防撓材の横変形 w により生ずる曲げモーメント (N/mm^2)

$$= F_E \left(\frac{P_Z w}{c_f - P_Z} \right) \quad \text{ただし, } (c_f - P_Z) > 0$$

F_E : 防撓材の弾性座屈 ~~想定~~ 荷重 (N)

$$= \left(\frac{\pi^2}{l_{stf}^2} \right) EI_{net} 10^{-2}$$

E : 弾性係数 ~~で、206000 とする。~~ (N/mm^2)

I_{net} : ~~3.3.4.1 の規定に従う取付け板の~~ する有効幅を考慮した防撓材の断面二次モーメント (cm^4)

I_{net} は下記の要件を満たすものとする：

$$I_{net} \geq \frac{st_{net}^3}{12} 10^{-4}$$

t_{net} : ~~平面フランジ取付け板のネット板厚 (mm) で、2 枚の取付け板の平均厚さとしなければならない~~ 両側のパネルの平均板厚とする。

P_Z : ~~膜応力により防撓材に作用する公称面外荷重 (N/mm^2) で、 σ_x 、 σ_y 及び τ_1 か~~

~~らなり、防撓材の中央付近の取り付け板において以下のように規定する。~~

防撓材に作用する公称面外荷重 (N/mm^2) で、防撓材のスパン中央における取り付け板の膜応力成分 σ_x 、 σ_y 及び τ_1 を用いて以下のように規定する。

$$= \frac{t_{net}}{s} \left(\sigma_{xl} \left(\frac{\pi \cdot s}{1000l_{stf}} \right)^2 + 2c_y \sigma_y + \sqrt{2} \tau_1 \right)$$

$$\sigma_{xl} = \sigma_x \left(1 + \frac{A_{net}}{st_{net}} \right) \quad (N/mm^2)$$

$$\tau_1 = \left[\tau - t_{net} \sqrt{\sigma_{yd} E \left(\frac{m_1}{(1000l_{stf})^2} + \frac{m_2}{s^2} \right)} \right] \geq 0$$

m_1 及び m_2 は以下と等しいとすること以下による。

$$m_1=1.47, \quad m_2=0.49 \quad \frac{1000l_{stf}}{s} \geq 2.0 \text{ の場合}$$

$$m_1=1.96, \quad m_2=0.37 \quad \frac{1000l_{stf}}{s} < 2.0 \text{ の場合}$$

σ_x : 防撓材長さ中央部付近の軸圧縮応力 (N/mm^2) (3 節 5.2.3.1 参照)

~~3 節 5.2.3.1 参照~~

$$\frac{A_{net}}{st_{net}}$$

A_{net} : 取り付け板のない防撓材のネット領域断面積 (mm^2)

c_y : 取り付け板内に防撓材の軸方向と垂直に作用する膜応力を考慮した要素に対する係数

$$= 0.5(1+\psi) \quad 0 \leq \psi \leq 1 \text{ において}$$

$$= \frac{0.5}{1-\psi} \quad \psi < 1 \text{ において}$$

ψ : 表 10.3.1 の規定するモード 2 における周縁部応力比

σ_y : 取り付け板内に防撓材の軸方向と垂直に作用する膜応力 (N/mm^2)

τ : 取り付け板内に作用する膜せん断膜応力 (N/mm^2)

σ_{yd} : 材料の規定最小降伏応力 (N/mm^2)

w : 防撓材の変形量 (mm)

$$= w_0 + w_1$$

w_0 : 仮想偏差初期不整量 (mm)

$$= \min \left[\frac{1000l_{stf}}{250}, \frac{s}{250}, 10 \right]$$

~~両端部を切断した防撓材について両端スニップの防撓材において、 w_0 は取り付け板の中間板厚中心から防撓材の中立軸までの距離より小さな値としてはならない。防撓材の中立軸は 3.3.4.1 の規定による取り付け板の有効幅より計算される。~~

w_1 : 面外荷重 P による防撓材の長さの中間位置スパン中央における変形量 (mm)。
~~均一荷重の場合等分布荷重に対する w_1 は以下次の算式による。~~

$$= \frac{Psl_{stf}^4}{384 \cdot EI_{net}} 10^5$$

c_f : 防撓材による弾性支持 (N/mm^2)

$$= F_E \frac{\pi^2}{l_{2stf}^2} (1 + c_p) 10^{-6}$$

$$c_p = \frac{1}{1 + \frac{0.91}{c_a} \left(\frac{12I_{net} \cdot 10^4}{s \cdot t_{net}^3} - 1 \right)}$$

$$l_{stf} \geq \frac{2s}{1000} \text{ の場合} \quad c_a = \left[\frac{1000l_{stf}}{2s} + \frac{2s}{1000l_{stf}} \right]^2$$

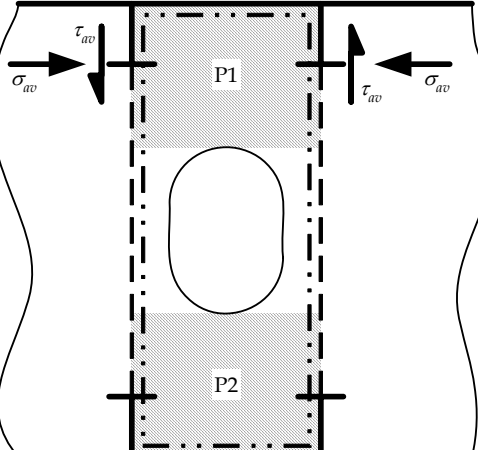
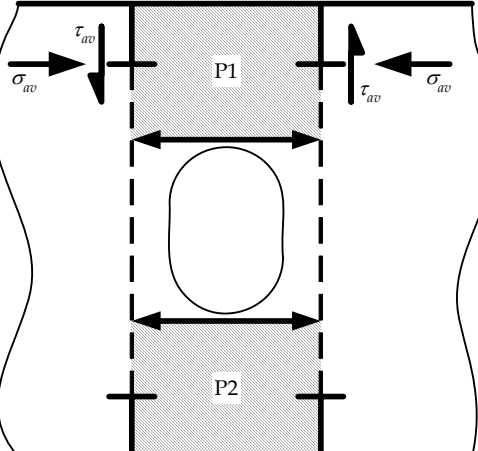
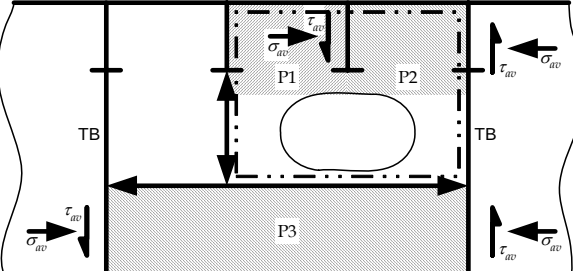
$$l_{stf} < \frac{2s}{1000} \text{ の場合} \quad c_a = \left[1 + \left(\frac{1000l_{stf}}{2s} \right)^2 \right]^2$$

3.4 主要支持部材

3.4.1 開口部に対する主要支持部材のウェブ座屈

表 10.3.3 を次のように改める。

表 10.3.3 軽減係数

モード	C_x, C_y	C_r
(a) 遊辺補強なしの場合 	それぞれの係数は、遊 辺応力比 $\psi = 1.0$ である 表 10.3.1 モード 3 を使 用する P1 領域及び P2 領域に適用しなければ ならない。 <u>P1 領域及び P2 領域に</u> <u>対し、応力比 $\psi = 1.0$ とし</u> <u>て表 10.3.1 モード 3 を</u> <u>適用し軽減係数を個別</u> <u>に求める。</u>	共通する係数は、で 囲まれた箇所に対し て表 10.3.1 モード 6 を使用する P1 領域及 び P2 領域に適用しな ければならない。 <u>2 点鎖線で囲まれた</u> <u>範囲に表 10.3.1 モー</u> <u>ド 6 を適用して得ら</u> <u>れる共通の軽減係数</u> <u>を P1 領域及び P2 領</u> <u>域に用いる。</u>
(b) 遊辺補強ありの場合 	それぞれの係数は、応 力比 $\psi = 1.0$ である表 10.3.1 モード 1 におけ る C_x 又はモード 2 にお ける C_y を使用する P1 領 域及び P2 領域に適用し なければならない。 <u>P1 領域及び P2 領域に</u> <u>対し、応力比 $\psi = 1.0$ とし</u> <u>て表 10.3.1 を適用し軽</u> <u>減係数を個別に求め</u> <u>る。モード 1 に対して</u> <u>はおける C_x を、モード</u> <u>2 に対しては C_y を使用</u> <u>する。</u>	共通する係数は、表 10.3.1 モード 5 を使用 する P1 領域及び P2 領域に適用しなければ ならない。 <u>P1 領域及び P2 領域</u> <u>に対し、表 10.3.1 モ</u> <u>ード 5 を適用し軽減</u> <u>係数を個別に求め</u> <u>る。</u>
(c) 開口を有するウェブの例 	パネル P1 及び P2 は、(a)に従って評価されな なければならない。パネル P3 は(b)に従って評価 されなければならない。	

(備考)

(1) 開口部の座屈において考慮を払わなければならないウェブパネルは、陰付きで P1, P2 等で示す。

3.5 その他の構造部材

3.5.1 支材，柱及びクロスタイ

3.5.1.5 を次のように改める。

3.5.1.5 断面中心とせん断中心が一致しない断面に対して，ねじり座屈モードと梁柱座屈モードとの相互作用について考慮しなければならない。軸圧縮に対する弾性曲げねじり又は梁柱座屈応力 σ_{ETF} は次の算式によること。

$$\sigma_{ETF} = \frac{1}{2\zeta} \left[(\sigma_E + \sigma_{ET}) - \sqrt{(\sigma_E + \sigma_{ET})^2 - 4\zeta\sigma_E\sigma_{ET}} \right]$$
$$\zeta = 1 - \frac{Z_o^2 A_{net50}}{I_{pol-net50}} \quad \zeta = 1 - \frac{(y_0^2 + z_0^2) A_{net50}}{I_{pol-net50}}$$

y_0 : 断面中心に対するせん断中心の相対位置 (cm) で，表 10.3.4 を参照のこと

z_0 : 断面中心に対するせん断中心の相対位置 (cm) で，表 10.3.4 を参照のこと。

A_{net50} : ネット断面積 (cm²)

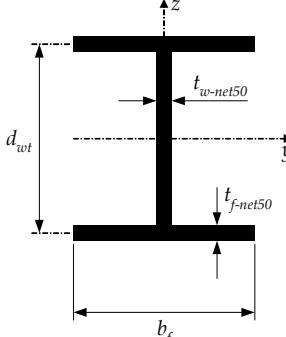
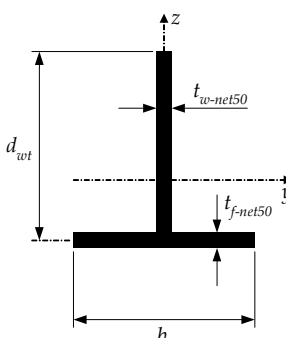
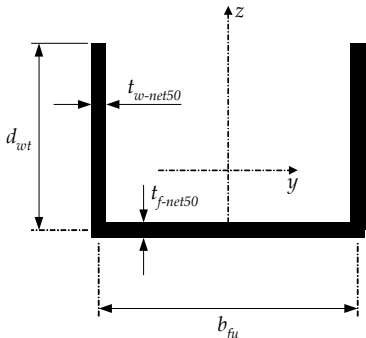
$I_{pol-net50}$: 3.5.1.4 に規定する断面のせん断中心におけるネット断面極二次モーメント

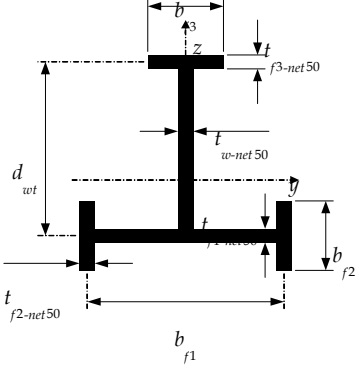
σ_{ET} : 3.5.1.4 に規定する弾性ねじり座屈応力

σ_E : 3.5.1.3 に規定する弾性梁柱圧縮座屈応力

表 10.3.4 を次のように改める。

表 10.3.4 断面性能

二軸対称断面	
	$I_{sv-net50} = \frac{1}{3} (2b_f t_f^3-net50 + d_w t_w^3-net50) 10^{-4} \quad \text{cm}^4$
	$c_{warp} = \frac{d_w^2 b_f^3 t_f^3-net50}{24} 10^{-6} \quad \text{cm}^6$
一軸対称断面	
	$I_{sv-net50} = \frac{1}{3} (b_f t_f^3-net50 + d_w t_w^3-net50) 10^{-4} \quad \text{cm}^4$
	$y_0 = 0 \quad \text{cm}$ $Z_0 = -\frac{0.5 d_w^2 t_w^3-net50}{d_w t_w^3-net50 + b_f t_f^3-net50} 10^{-1} \quad \text{cm}$ $c_{warp} = \frac{b_f^3 t_f^3-net50 + 4 d_w^3 t_w^3-net50}{144} 10^{-6} \quad \text{cm}^6$
	$I_{sv-net50} = \frac{1}{3} (b_{fu} t_f^3-net50 + 2 d_w t_w^3-net50) 10^{-4} \quad \text{cm}^4$
	$y_0 = 0 \quad \text{cm}$ $z_o = -\frac{d_w^2 t_w^3-net50 10^{-1}}{2 d_w t_w^3-net50 + b_f t_f^3-net50} - \frac{0.5 d_w^2 t_w^3-net50 10^{-1}}{d_w t_w^3-net50 + b_{fu} t_f^3-net50 / 6} \quad \text{cm}$ $c_{warp} = \frac{b_{fu}^2 d_w^3 t_w^3-net50 (3 d_w t_w^3-net50 + 2 b_{fu} t_f^3-net50)}{12 (6 d_w t_w^3-net50 + b_{fu} t_f^3-net50)} 10^{-6} \quad \text{cm}^6$

	$I_{sv-net50} = \frac{1}{3} (b_{f1} t_{f1-net50}^3 + 2b_{f2} t_{f2-net50}^3 + b_{f3} t_{f3-net50}^3 + d_{wt} t_{w-net50}^3) 10^{-4} \text{ cm}^4$
	$y_0 = 0 \quad \text{cm}$ $z_o = z_s - \frac{(b_{f3} d_{wt} t_{f3-net50} + 0.5 d_{wt}^2 t_{w-net50}) 10^{-1}}{d_{wt} t_{w-net50} + b_{f1} t_{f1-net50} + 2b_{f2} t_{f2-net50} + b_{f3} t_{f3-net50}} \quad \text{cm}$ $c_{warp} = \left(I_{f1} z_s^2 + \frac{I_{f2} b_{f1}^2}{2} + I_{f3} (d_{wt} - z_s)^2 \right) 10^{-2}$ $c_{warp} = \left(I_{f1} z_s^2 + \frac{I_{f2} b_{f1}^2}{200} + I_{f3} \left(\frac{d_{wt}}{10} - z_s \right)^2 \right) 10^{-2} \quad \text{cm}^6$ $I_{f1} = \left(\frac{(b_{f1} - t_{f2-net50})^3 t_{f1-net50}}{12} + \frac{b_{f2} t_{f2-net50} b_{f1}^2}{2} \right) 10^{-4} \quad \text{cm}^4$ $I_{f2} = \frac{b_{f2}^3 t_{f2-net50}}{12} 10^{-4} \quad \text{cm}^4$ $I_{f3} = \frac{b_{f3}^3 t_{f3-net50}}{12} 10^{-4} \quad \text{cm}^4$ $z_s = \frac{I_{f3} d_{wt}}{I_{f1} + I_{f3}} 10^{-1} \quad \text{cm}$
(備考) (1) 表中の板厚、幅及び深さの全ての寸法は (mm) とする。 (2) 本表において規定していない形状に対する断面性能は、直接計算によって求めなければならない。	

3.5.2 波形隔壁

3.5.2.1 及び 3.5.2.2 を次のように改める。

3.5.2.1 ~~波形隔壁の一つの波形フランジ部材の局部座屈は、応力比 $\phi=1.0$ を適用した表 10.3.1 に示すモード 1 に対して 3.2.1.1 の規定に従って制御しなければならない。波形隔壁のフランジに対し、応力比 $\psi=1.0$ として表 10.3.1 のモード 1 を適用し、局部座屈強度を評価しなければならない。~~

3.5.2.2 ~~軸圧縮を受ける波形隔壁の全ての座屈崩壊モードは、3.5.1 の規定に従って梁柱座屈を考慮しなければならない。支持端に対応する端部拘束係数は、波形深さの 2 倍を超える幅を有するスツールに使用される固定端支持構造を除いて、適用しなければならない。軸圧縮を受ける波形隔壁においては、3.5.1 の規定によるコラム座屈を適用し全体座屈崩壊モードを考慮しなければならない。(例えば、水平波形隔壁の縦通隔壁及び局所的上下荷重を受ける立て波形隔壁では考慮すること。)~~ 波形深さの 2 倍を超える幅のスツールを有する場合の端部支持条件は固定とし、それ以外は単純支持とする。

11 節 タンカーの共通構造規則に関する一般要件

1 船体部開口及び閉鎖装置

1.4 甲板室及び昇降口室

1.4.8 ピラー

1.4.8.2 を次のように改める。

1.4.8.2 ピラーへの許容荷重 W_{perm} は次の算式による。

$$W_{perm} = (f_{s1} - h_{pill} f_{s2} / r_{gyr-grs}) \cdot A_{pill-grs} \quad (kN)$$

f_{s1} : 鋼材係数で次の値とする。

一般鋼材 (軟鋼)	12.09
HT27 高張力鋼	13.59
HT32 高張力鋼	16.11
HT34 高張力鋼	17.12
HT36 高張力鋼	18.12
HT40 高張力鋼	20.14

h_{pill} : ピラーが支持する甲板又は他の構造物の上面からピラーにて支持する梁又は桁の下面までの距離 (m)

f_{s2} : 鋼材係数で次の値とする。

一般鋼材 (軟鋼)	4.44
HT27 高張力鋼	5.57
HT32 高張力鋼	7.47
HT34 高張力鋼	8.24
HT36 高張力鋼	9.00
HT40 高張力鋼	10.52

$r_{gyr-grs}$: ピラーのグロス断面の環動半径 ($cm^{\frac{2}{3}}$)

$A_{pill-grs}$: ピラーのグロス断面積 (cm^2)

2 乗組員の保護

2.1 ブルワーク及びガードレール

2.1.2 ブルワークの構造

2.1.2.2 を次のように改める。

2.1.2.2 板構造ブルワークは、トップレールにより防撓されなければならない。~~か~~
~~⇒~~ 乾舷甲板及び船首楼甲板に設置されるブルワークにあつては、一般に 2.0m を超えない心距のステイで支持しなければならない。

3 支持構造及び付属構造物

3.1 甲板機器の支持構造

3.1.6 ボラードとビット、フェアリード、スタンドローラ、チョック及びキャプスタンの支持構造

3.1.6.1 を次のように改める。

3.1.6.1 一般に、船舶の係留、~~曳航~~及び非常曳航（**3.1.5** に規定する以外の）に用いる艀装品（ボラード、ビット、フェアリード、スタンドローラ及びチョック）は、目的別に設計した~~土台~~台座や取付け金具を用いて、甲板又はブルワーク構造に取り付けなければならない。

3.1.6.8 及び 3.1.6.9 を次のように改める。

3.1.6.8 支持構造の部材寸法は、**3.1.6.10**、**3.1.6.11** 及び **3.1.6.12** に規定する荷重条件に対応する寸法としなければならない。また、支持構造の計算応力は、**3.1.6.13** に規定する許容応力値を超えてはならない。

3.1.6.9 ~~グロス~~ネット寸法を用いて弾性梁理論、二次元格子構造又は有限要素解析を基礎とした簡易工学解析により、これらの要求を算出しなければならない。要求されるグロス板厚は、ネット要求板厚に 6 節 3 に規定される腐食予備厚を加えて求めなければならない。

3.1.6.13 を次のように改める。

3.1.6.13 **3.1.6.10**、**3.1.6.11** 及び **3.1.6.12** に規定する設計荷重にあっては、支持構造及び溶接部に生ずる応力は、次に掲げる構造の~~グロス~~ネット板厚を用いた許容値を超えてはならない。要求されるグロス板厚は、ネット要求板厚に 6 節 3 に規定される腐食予備厚を加えて求めなければならない。

直接応力 : $1.00\sigma_{yd}$

せん断応力 : ~~0.58~~ $0.60\sigma_{yd}$

σ_{yd} : 材料の規格最小降伏応力(N/mm^2)

3.1.6.15 及び 3.1.6.16 として次の二項を加える。

3.1.6.15 安全使用荷重に関する以下の規定は、一本のロープが一巻きする単独なポストに対し適用する。

- (a) 通常曳航時（港湾内又は操船時など）に対する安全使用荷重は、**3.1.6.10.(a)**に規定する設計荷重の 80%を超えてならず、その他の曳航時（エスコート時など）にあっては、**3.1.6.10.(b)**に規定する設計荷重を超えてならない。通常の曳航時とその他の曳航時の両方に使用される甲板艀装品においては、**3.1.6.10.(a)**及び **3.1.6.10.(b)** に規定する設計荷重のいずれか大きい方を用いなければならない。

- (b) 係船作業時に対する安全使用荷重は、3.1.6.10.(c)に規定する設計荷重の 80%を超えてならない。
- (c) 曳航及び係船に使用される甲板艀装品には、溶接ビードもしくは他の適当な方法により、安全使用荷重を表示しなければならない。
- (d) 3.1.6.16 に規定する曳航及び係留設備図には、引綱及び係船索の使用方法を明示しなければならない。

3.1.6.16 船長に対する手引き書として船上に備える曳航及び係留設備図には、甲板艀装品の安全使用荷重を記載しなければならない。本図書には、各甲板艀装品に対する以下の内容を含めなければならない。

- (a) 本船上の設置位置
- (b) 艀装品の種類
- (c) 安全使用荷重
- (d) 用途（係船、港内曳航、エスコート曳航）
- (e) フリートアングルに関する制限を含む、引綱または係船索の展張方法
港内作業時やエスコート時における適切な情報を水先案内人に提供するため、これらの内容はパイロットカードにも含めなければならない。

3.3 ビルジキール

3.3.2 取付け平板

3.3.2.2 を次のように改める。

3.3.2.2 取付け平板の~~最低~~グロス板厚は、ビルジ外板のグロス板厚と同じか 14mm のどちらか小さい方以上の値としなければならない。

付録 A ハルガーダの最終強度

2. ハルガーダ最終強度の計算

2.1 簡易手法による最終強度計算法

2.1.1 手順

2.1.1.1 を次のように改める。

2.1.1.1 サギング状態のハルガーダ縦曲げ最終強度の簡易手法による算出法は、図 A.2.1 に示すように甲板の座屈の影響を考慮して強度を減じたハルガーダの曲げ剛性に基づいた簡易計算法とする。ハルガーダの最終強度 M_u は次の算式による値としなければならない。

$$M_u = Z_{red} \sigma_{yd} \cdot 10^3 \quad (kNm)$$

Z_{red} : 強度を減じた甲板の断面係数 (甲板の平均高さまで)

$$= \frac{I_{red}}{z_{dk-mean} - z_{NA-red}} \quad (m^3)$$

I_{red} : 強度を減じたハルガーダの断面二次モーメント (m^4) 断面二次モーメントは ~~84~~ 節 2.6.1.1 の規定を満足するように、次の数値を用いて算出しなければならない。

- すべての縦強度部材に対して t_{net50} とするネット板厚とした場合のハルガーダのネット板厚
- 座屈後の甲板防撓パネルの座屈後の有効ネット断面積 A_{eff}

A_{eff} : 甲板防撓パネルの座屈後の有効ネット断面積。有効断面積は座屈応力と降伏応力の比で求める。~~降伏点まで応力が有効に働いている甲板防撓パネルに比例するものとする。~~

$$= \frac{\sigma_U}{\sigma_{yd}} A_{net50}$$

(備考) 甲板桁材の有効断面積は板厚 t_{net50} を用いて算出するものとする。~~しなければならない。~~

A_{net50} : 甲板防撓パネルのネット断面積 (m^2)

σ_U : 甲板防撓パネルの座屈容量 (N/mm^2)。各防撓パネルについて、次の数値をもちいて算出すること

- 10 節 4 及び付録 D に規定する高度座屈解析法
- ネット板厚 t_{net50}

σ_{yd} : ハルガーダ断面係数を決定する際に適用する材料の規格降伏応力 (N/mm^2)

$z_{dk-mean}$: 基線から船側における甲板高さを中心線における甲板高さを平均した平

均甲板高さまでの垂直距離(m)

z_{NA-red} : 基線から強度を減じた横断面の中性軸までの垂直距離(m)

1 通則

1.2 記号及び定義

1.2.1 一般

1.2.1.1 を次のように改める。

1.2.1.1 本 1.2 における記号及び定義は 4 節 1 及び 7 節に定めるもののほかは次による。

a_v : タンクの重心位置における~~深さ~~上下方向の加速度

a_t : タンクの重心位置における~~幅横~~方向の加速度

a_{lng} : タンクの重心位置における~~船長~~前後方向の加速度

E : 鋼材の~~ヤング率~~縦弾性係数で 2.06×10^5 (N/mm²) とする

M_{wv} : 動的荷重ケースにおける波浪縦曲げモーメント

M_{sw} : 有限要素解析の荷重ケースにおける静水中縦曲げモーメント

M_h : 動的荷重ケースにおける波浪水平曲げモーメント

Q_{wv} : 動的荷重ケースにおける波浪せん断力

Q_{sw} : 有限要素解析の荷重ケースにおける静水中せん断力

T_{LC} : 考慮する積付状態の喫水

T_{sc} : 構造用喫水で 4 節 1.1.5.5 の規定による

T_{bal-em} : 緊急時喫水

t_{grs} : 船主要求増厚分を除いたグロス板厚 (2 節 ~~4.3.4.36.3.4~~ 参照)

t_{corr} : 腐食予備厚で ~~表 6.3.16~~ 3.2 の規定による

σ_{yd} : 材料の規格降伏応力 (N/mm²)

σ_{vm} : von Mises の等価応力で次の算式による値

$$= \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3\tau_{xy}^2}$$

σ_x : 要素の x 方向軸応力

σ_y : 要素の y 方向軸応力

τ_{xy} : 要素の x - y 平面内せん断応力

δ_x : 4 節 1.4 に規定する座標系による x 方向の変位量

δ_y : 4 節 1.4 に規定する座標系による y 方向の変位量

δ_z : 4 節 1.4 に規定する座標系による z 方向の変位量

θ_x : 4 節 1.4 に規定する座標系による x 軸周りの回転角

θ_y : 4 節 1.4 に規定する座標系による y 軸周りの回転角

θ_z : 4 節 1.4 に規定する座標系による z 軸周りの回転角

2 貨物タンクの構造強度解析

2.2 構造のモデル化

2.2.1 一般

2.2.1.5 を次のように改める。

2.2.1.5 貨物タンクの有限要素モデルに使用するネット板厚は、全ての板材、防撓材のウェブ及びフランジに適用し、次の算式によらなければならない。

$$t_{FEM-net50} = t_{grs} - 0.5t_{corr}$$

t_{grs} : 1.2 に規定するグロス寸法

t_{corr} : ~~表 6.3.16~~ 節 3.2 に規定する腐食予備厚

表 B.2.2 を次のように改める。

表 B.2.2 ~~桁板~~ 主要支持部材 の開口部のモデル化手法

$h_o/h < 0.35$ 及び $g_o < 1.2$	開口部をモデル化する必要はない。
$0.5 > h_o/h \geq 0.35$ 及び $g_o < 1.2$	開口部を含む板は平均板厚 $t_{l-net50}$ でモデル化すること。
$h_o/h < 0.35 0.5$ 及び $2 > g_o \geq 1.2$	開口部を含む板は平均板厚 $t_{2-net50}$ でモデル化すること。
$0.5 > h_o/h \geq 0.35$ 及び $2 > g_o \geq 1.2$	開口部を含む板は $t_{l-net50}$ 及び $t_{2-net50}$ の内、小さい方の値でモデル化すること。
$h_o/h \geq 0.5$ 又は $g_o > 2.0$	開口部は幾何学的にモデル化しなければならない。
$g_o = 1 + \frac{l_o^2}{2.6(h - h_o)^2}$ $t_{l-net50} = \frac{h - h_o}{h} t_{w-net50}$ $t_{2-net50} = \frac{h - h_o}{hg_o} t_{w-net50}$ $t_{w-net50}$: ウェブのネット板厚 l_o : 桁板 <u>主要支持部材</u> の長さ方向に沿った開口部長さ (図 B.2.8 参照) h : 桁板 <u>主要支持部材</u> の深さ方向に沿った開口部高さ (図 B.2.8 参照) h : 桁板 <u>開口部の位置における主要支持部材のウェブ深さ</u> (図 B.2.8 参照) t_{corr} : 表 6.3.16 <u>節 3.2</u> に規定する腐食予備厚	

(備考)

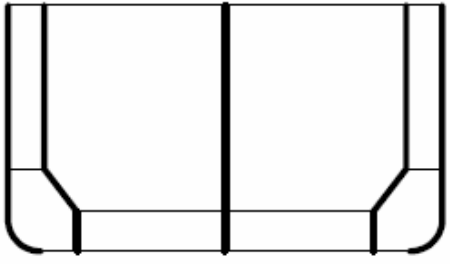
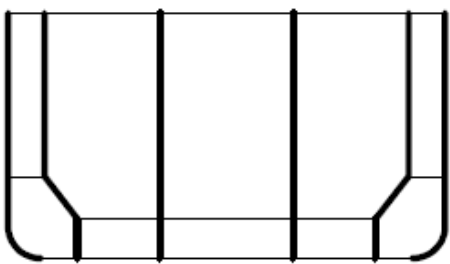
- 開口部の間隔 d_o が $0.25h$ より狭い連続した開口の場合、開口部長さ l_o は図 B.2.9 に示すとおり開口を横切る全長としなければならない。
- ~~同様の箇所にあっては、~~ l_o 、 h_o 及び h に対しては同じ単位を使用すること。~~しなければならない。~~

2.5 せん断力及びハルガーダ曲げモーメントの調整手順

2.5.3 せん断力分布の調整手順

表 B.2.8 を次のように改める。

表 B.2.8 せん断力分布係数

	船側外板 $f = 0.055 + 0.097 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} + 0.020 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$ 二重船側部を形成する縦通隔壁 $f = 0.193 - 0.059 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} + 0.058 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$ センターラインの縦通隔壁 中心線縦通隔壁 $f = 0.504 - 0.076 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} - 0.156 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$
	船側外板 $f = 0.028 + 0.087 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} + 0.023 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$ 二重船側部を形成する縦通隔壁 $f = 0.119 - 0.038 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} + 0.072 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$ 縦通隔壁 $f = 0.353 - 0.049 \frac{A_{1-net50}}{A_{2-net50}} - 0.095 \frac{A_{2-net50}}{A_{3-net50}}$
(備考) $A_{1-net50}$: ビルジ外板を含む個々の船側外板の断面積 (すなわち、片舷分) $A_{2-net50}$: ビルジホッパ斜板、直下の二重底側桁、また、あれば内殻の上部斜板を含む、個々の二重船側部を形成する縦通隔壁 (すなわち、片舷) の断面積 (片舷分) $A_{3-net50}$: 直下の二重底縦桁を含む、個々の縦通隔壁の断面積	

(備考)

- (1) 構造部材が垂直ではない箇所にあつては、断面積は垂直方向に投影した面積を用いて計算すること。
- (2) 全ての板の断面積は、貨物タンクをモデル化した板厚に基づいて計算すること (2.2.1.5 参照)。
- (3) 波形縦通隔壁にあつては、せん断力分布係数の計算による波形の厚さ f は、4 節 2.6.4 に従って修正すること。

2.7 評価結果

2.7.3 座屈強度評価

2.7.3.1 を次のように改める。

2.7.3.1 ~~上甲板，二重船側構造，船側外板，船底外板，二重底構造，ビルジホッパ~~
~~構造，横桁，垂直桁，水平桁，横隔壁及び縦通隔壁を含む縦強度部材，主要支持部材及び~~
~~横隔壁の板及び防撓パネルについて座屈強度評価を行わなければならない。縦強度部材，~~
主要支持部材及び隔壁の板及び防撓パネルについては座屈強度評価を行わなければならない。
上甲板，二重船側構造，船側外板，船底外板，二重底構造，ビルジホッパ，横及び立
桁，水平桁，横隔壁及び縦通隔壁などが座屈評価の対象であるが，ビルジ部などの曲り板，
主要支持部材の面材及び倒止ブラケットは，有限要素法解析で得られる応力結果に基づ
いた座屈強度評価は行わない。

3 局部詳細メッシュ構造強度解析

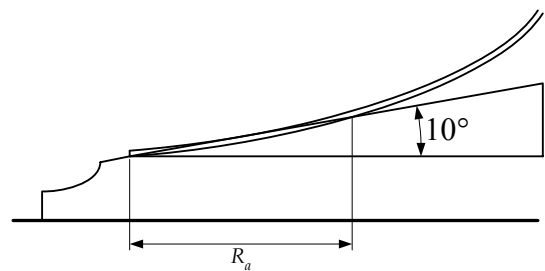
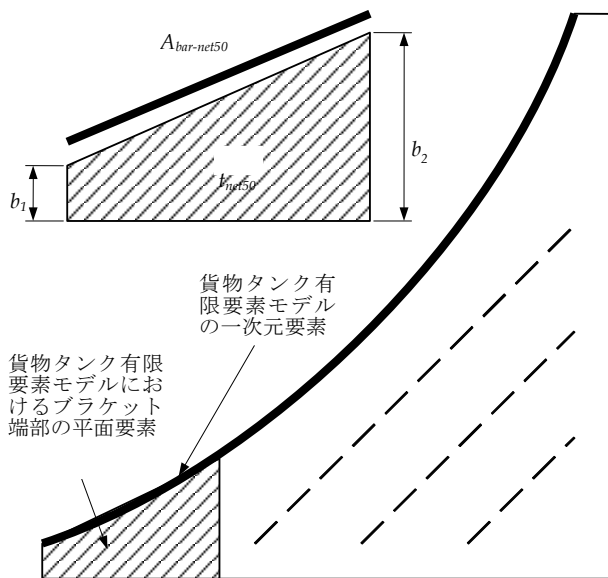
3.1 一般

3.1.6 詳細メッシュ解析のスクリーニング基準

表 B.3.2 を次のように改める。

表 B.3.2 主要支持部材のブラケット端部における
詳細メッシュ解析スクリーニング基準

詳細メッシュ有限要素法解析は次に従って行わなければならない：	
$\lambda_y > 1.5$	(荷重組合せ $S+D$)
$\lambda_y > 1.2$	(荷重組合せ S)
λ_y	降伏応力判定係数で次の算式による
$= C_a \left(0.75 \left(\frac{b_2}{b_1} \right)^{0.5} \sigma_{vm} + 0.55 \left(\frac{A_{bar-net50}}{b_1 t_{net50}} \right)^{0.5} \sigma_{bar} \right) \frac{k}{235}$	
C_a	$= 1.0 - 0.2 \left(\frac{R_a}{1400} \right)^2$
b_1, b_2 : 貨物タンク有限要素モデルにおけるブラケット端部の平面要素の高さ (mm)	
$A_{bar-net50}$: 貨物タンク有限要素モデルにおいて、ブラケットの面材をモデル化した一次元要素の断面積 (mm ²)	
σ_{bar} : 貨物タンク有限要素法解析から得られる一次元要素の軸応力 (N/mm ²)	
σ_{vm} : 貨物タンク有限要素法解析から得られるブラケット端部の平面要素の Von Mises の等価応力 (N/mm ²)	
t_{net50} : ブラケット端部における平面要素の板厚 (mm)	
R_a : 下図に示すブラケット端部の脚長さ (mm)。ただし、1400mm 以下とする。	
k : 6 節 1.1.4 に規定する高張力鋼材係数。ただし、荷重組合せ $S+D$ に対して、0.78 以上とする。	



(備考)

(1) スクリーニング基準は、貨物タンク有限要素モデル及び要素応力が、本付録 B.2 の要件に従う場合にのみ検証すること適用することができる。

付録 C 疲労強度評価

1 公称応力手法

1.3.2 積付状態の選択

1.3.2.1 を次のように改める。

1.3.2.1 疲労強度解析は、~~想定する船舶の運航に従って、船舶の想定される運航状態における代表的な積付状態について行わなければならない。また、次の二つの荷重条件について解析を行わなければならない。~~ 次の二つの積付状態を考慮しなければならない。

- (a) 出港時の計画満載喫水 T_{full} における満載状態 ~~T_{full}~~ で、4 節 1.1.5.4 を参照のこと。
- (b) 出港時のノーマルバラスト喫水 T_{bal-n} におけるバラスト状態 ~~T_{full}~~ で、4 節 1.1.5.3 を参照のこと。ノーマルバラスト状態がローディングマニュアルに規定されていない場合にあっては、最小バラスト喫水 T_{bal} (4 節 1.1.5.2 参照) を使用しなければならない。

1.4 疲労被害度の計算

1.4.1 疲労強度の決定

1.4.1.5 を次のように改める。

1.4.1.5 長期分布の応力変動幅（ハルガーダ+局部曲げ）の確率密度関数は、2 母数 Weibull 分布により示さなければならない。これにより、Weibull 分布を 2 母数が決まれば、疲労寿命の計算のための閉じた方程式の使用が可能となる。確率密度関数 $f(S)$ は次によらなければならない。

$$\frac{f(S) = \frac{\xi}{f_1} \left(\frac{S}{f_1} \right)^{\xi-1} \exp \left(- \left(\frac{S}{f_1} \right)^{\xi} \right)}{f(S) = \frac{\xi}{f_1} \left(\frac{S}{f_1} \right)^{\xi-1} \exp \left(- \left(\frac{S}{f_1} \right)^{\xi} \right)}$$

S : 応力変動幅 (N/mm^2)

ξ : Weibull 確率分布パラメータで、1.4.1.6 による

f_1 : スケールパラメータで、次の算式による値

$$= \frac{S_R}{(\ln N_R)^{1/\xi}}$$

N_R : $1/N_R$ の超過確率に対応する繰返し数

S_R : $1/N_R$ の超過確率にある応力変動幅 (N/mm^2)

表 C.1.1 を次のように改める。

表 C.1.1 $f_{Weibull}$ 関数の分布

板の範囲	$f_{Weibull}$
船底	船体中心線にあつては 0.9 それ以外は船側にあつては 0.95
船側及びビルジ部	喫水線 T_{LC} 以下は 1.1 甲板にあつては 1.0
甲板	1.0
内底板	1.0
内部材二重船側部を形成する縦通隔壁	$D/2$ 以下は 1.1 甲板にあつては 1.0
二重船側を形成する縦通隔壁	$D/2$ 以下は 1.1 甲板にあつては 1.0
中心線縦通隔壁	$D/2$ 以下は 1.1 甲板にあつては 1.0
(備考) 中間に位置する値は補間法によること。	

1.4.4 応力成分の定義

1.4.4.11 を次のように改める。

1.4.4.11 ~~縦桁支持（例えば、肋骨、隔壁）間の両端を桁（特設肋骨や横隔壁など）で支持される防撓材の曲げによって生じる応力振幅 σ_{2A} は次の算式によらなければならない。~~

$$\sigma_{2A} = K_n K_d \frac{M}{Z_{net50}} 10^3 \quad (N/mm^2)$$

K_n : 1.4.4.15 に規定する非対称形状に対する応力係数

K_d : ~~支持間の相対変形により起こる縦通防撓材の曲げ応力の応力係数は、実際の相対変形による貨物タンクモデルの有限要素解析により決定して差し支えない。又は次によること。~~

支持間の相対変形により縦通防撓材に発生する曲げ応力に対する応力係数で、実際の相対変形を考慮する貨物タンクモデルの有限要素解析によって決定するか、あるいは以下の値とする。

1.0 : 肋骨結合部横桁との結合部

1.15 : ~~次の場合を除いた、制水隔壁を含む横隔壁に結合する全ての縦通肋骨~~
制水隔壁を含む横隔壁と縦通防撓材の全ての結合部。ただし、以下の場合を除く。

(a) 満載状態において

1.3 : 最下部の船側縦通桁と ~~甲板縁上甲板~~ 甲板縁上甲板 の中間にある船側縦通部材肋骨及びビルジ部の縦通肋骨

1.15 : 最下部の船側縦通桁及び ~~甲板の縁上甲板~~ 甲板の縁上甲板 における船側縦通部材肋骨及びビルジ部の縦通肋骨

中間に位置する場合は補間法によること

1.4.4.15 を次のように改める。

1.4.4.15 図 C.1.6 に示す，横荷重を受けるパネルの非対称防撓材のフランジの応力集中係数 K_{n1} 及び K_{n2} は，次の算式によらなければならない。

$$\cancel{K_{n1}} = \frac{1 + \lambda\beta}{1 + \lambda\beta^2\psi} \quad K_{n1} = \frac{1 + \lambda\beta}{1 + \lambda\beta^2\psi_z} \quad (\text{フランジ端部の場合})$$

$$\cancel{K_{n2}} = \frac{1 + \lambda\beta^2}{1 + \lambda\beta^2\psi} \quad K_{n2} = \frac{1 + \lambda\beta^2}{1 + \lambda\beta^2\psi_z} \quad (\text{ウェブの場合})$$

~~K_{n2} は縦通材端部の結合部の疲労強度解析に一般的に使用すること。縦通防撓材端部に対する疲労評価においては，通常 K_{n2} を使用する。~~

$$\beta : 1 - \frac{2b_g}{b_f} \quad (\text{組立形鋼})$$

$$: 1 - \frac{t_{w-net50}}{b_f} \quad (\text{圧延形鋼})$$

b_g : ウェブの中心線からのフランジ幅で図 C.1.7 を参照のこと (mm)

$t_{w-net50}$: 防撓材のウェブのネット板厚 (mm)

d_w : 防撓材のウェブ深さで図 C.1.7 を参照のこと (mm)

λ : 1.4.4.17 に規定する係数

ψ_z : フランジ位置で算定したフランジ付防撓材単独のウェブの断面係数と，~~全体のパネル防撓材パネルの断面係数との比率で，次の算式による値を近似値として使用して差し支えない。~~

$$\frac{d_w^2 t_{w-net50}}{4Z_{net50} 10^3}$$

Z_{net50} : ~~防撓材ウェブの垂直中性軸に関して，考慮する板付防撓材の心距をの全幅 s をとする取付け板を含むめたパネルの防撓材パネルの断面係数 (cm^3)。ただし，グロス板厚から腐食予備厚 $0.5t_{corr}$ 差し引いて計算しなければならない。~~

1.5 構造詳細の分類

1.5.1 一般

1.5.1.2 を次のように改める。

1.5.1.2 ~~船底，船側及び内部構造に縦通防撓材を繋ぐフロアに付く防撓材のない構造を採用している場合，図 C.1.7(6)を参照すること。船底外板，船側外板及び内殻付き縦通防撓材の貫通部において，主要支持部材のウェブ防撓材が省略されるか，または縦通防撓材と連結されない場合にあつては，表 C1.7 の備考(6)を参照すること。~~

1.6 その他の詳細

1.6.1 ブロック結合部のスカラップ

1.6.1.1 を次のように改める。

1.6.1.1 ~~強力甲板に位置する貨物タンク区域及び甲板縁から $0.1D$ までにあるブロック結合部のスカラップは、 $F2$ 級による 8 節 1.5.1.3 の規定を満足しない限り、図 C.1.12 により設計しなければならない。~~貨物タンク区域における強力甲板のブロック継手及び甲板下 $0.1D$ より上方にあるブロック継手のスカラップ形状は図 C.1.12 によること。ただし、8 節 1.5.1.3 の規定を $F2$ 級として満足する場合にあってはこの限りでない。

2 ホットスポット応力手法（有限要素ベース）

2.4 疲労被害度の計算

2.4.2 使用する応力

2.4.2.7 を次のように改める。

2.4.2.7 2.3 に規定する荷重による溶接に直角方向に沿った応力変動幅成分は、付録 B.4 に基づいて計算しなければならない。全組合せ応力変動幅 S は次によらなければならない。

$$S = f_{model} |0.85(S_{e1} + 0.25S_{e2}) - 0.3S_i| \quad (\text{満載状態})$$

$$S = f_{model} |0.85(S_{e1} - 0.25S_{e2})| \quad (\text{バラスト状態})$$

S_{e1} : ~~解析を行う側のビルジホップナックル部の有限要素モデルに適用する動的波浪変動圧による応力変動幅 (N/mm^2)~~ 動的波浪変動圧を、評価対象のビルジホップナックル部と同じ側の有限要素モデルにのみ作用させた場合の応力変動幅 (N/mm^2) (表 B.4.1 参照)

S_{e2} : ~~解析する部分の反対側のビルジホップナックルの有限要素モデルに適用する波浪変動圧による応力変動幅 (N/mm^2)~~ 動的波浪変動圧を、評価対象のビルジホップナックル部と反対側の有限要素モデルにのみ作用させた場合の応力変動幅 (N/mm^2) (表 B.4.1 参照)

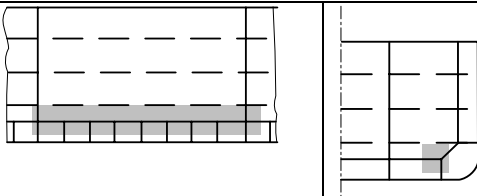
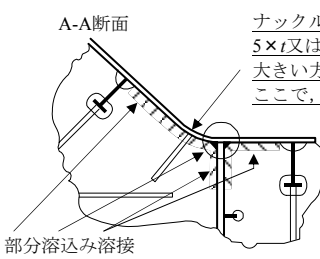
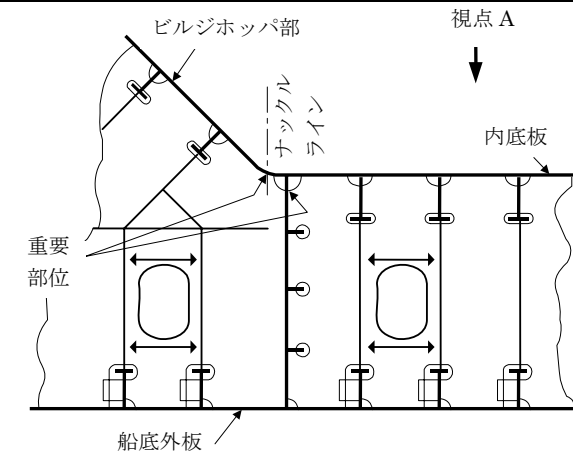
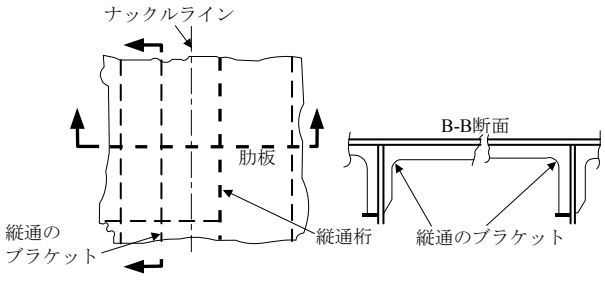
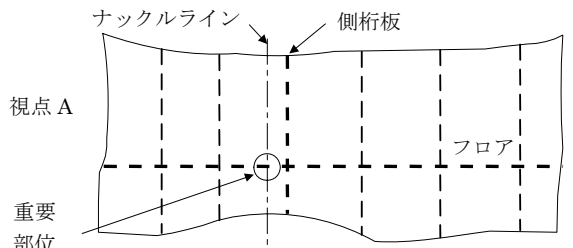
S_i : ~~FE モデルに適用するタンク内動圧による応力変動幅 (N/mm^2)~~ タンク内変動圧を、有限要素モデルに作用させた場合の応力変動幅 (N/mm^2) (Appendix B の 4.5.2.4 及び表 B.4.1 参照)

f_{model} : 1.0, 疲労に対するネット板厚によって FE モデルを作成した場合。すなわち、~~0.5 t_{corr} の腐食予備厚を使用する場合 (ナックル部及びナックル部から全ての方向に 500mm 以内) 部位の構造の重要を除いて、0.25 t_{corr} の腐食予備厚を用いる場合。~~すなわち、ナックル部から 500mm 以内の範囲では 0.5 t_{corr} の腐食予備厚を使用し、それ以外では 0.25 t_{corr} の腐食予備厚を用いる場合。

0.95, 強度評価に対する FE モデルを使用する場合。強度評価のための FE モデルは、ビルジナックル部を重要部位の構造を含む全モデル全域に対して 0.5 t_{corr} の腐食予備厚を適用することが適用される。

図 C2.4 を次のように改める。

図 C.2.4 曲げ構造のビルジホッパナックル結合部の詳細

二重底タンクからビルジホッパタンクにおけるフロアの結合部 内底板とビルジホッパ斜板間のビルジホッパ角部の曲げ構造	
評価領域	詳細設計基準 C
	 ナックル部の半径は、 $5 \times t$又は100mmのいずれか 大きい方の値以上とすること。 ここで、tは板厚とする。 ナックルライン付近における、縦通するブラケットの追加及びスカラップの排除 部分溶込み溶接
重要部位	
 ビルジホッパ部 ナックルライン 内底板 重要部位 船底外板 視点 A	 ナックルライン 縦通のブラケット 肋骨 縦通桁 縦通のブラケット B-B断面
 ナックルライン 側桁板 フロア 重要部位 視点 A	(備考) 縦通桁がナックルラインにおいて十分に支持機能を果たしていることを確認できる場合、縦通のブラケットは省略して差し支えない。
最小要求値	最小値として、詳細設計基準 C とすること。
重要部位	フロアにおける内底板に接合する側桁。 ビルジホッパ角部における内底板及び側桁に接合するフロア及びビルジホッパトランスウェブ。
詳細設計基準	ビルジホッパ角部におけるスカラップの除去並びに繰返し波浪変動外圧、貨物慣性応力及びハルガーダ全荷重から生じる合成応力レベルの低減による追加の縦通のブラケット。
建造許容差	強化基準とする。隣接する二つの部材（フロア及びビルジホッパウェブ並びに追加の支持ブラケット）の板厚中心の許容誤差は、当該部材に挟まれる板部材の板厚の 1/3 を超えないこと。
溶接の要求	隣接する板厚の最大 1/3 のルート面とする溶込み溶接（内底板及び側桁との結合部、フロアと内底板及び側桁との結合部、ビルジホッパ角部におけるビルジホッパトランスウェブとビルジホッパ斜板）。

5 有限要素法による構造解析結果に対する座屈評価手順

5.2 構造モデル及び強度評価法

5.2.2 防撓パネル

5.2.2.2 を次のように改める。

~~5.2.2.2 一般に、評価手法は、板厚、防撓材の寸法及びその間隔の変化を正しくモデル化すること。高度座屈解析法がこれらの変化を正しくモデル化できない場合には、個々の防撓材及びその間の板材について別々に計算すること。検討している箇所の板厚、防撓材特性と防撓材間隔はパネル全体に対して考慮しなければならない。板厚、防撓材特性及び防撓材間隔が防撓パネル内で異なる場合、全ての組み合わせについて計算しなければならない。防撓材間のパネルが複数の板厚から成る場合には、防撓材と板の組み合わせの評価に対して、平均板厚を用いて差し支えない。平均板厚の計算は、5.2.3.3 に従うこと。(図 5.6 参照)~~

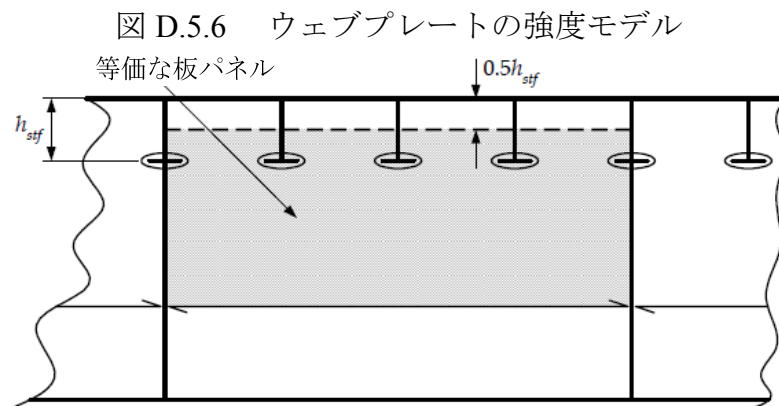
一般に、板厚、防撓材寸法及び防撓材間隔が変化する防撓パネルを正しく評価できる手法を用いること。適用する高度座屈解析法がこれらの変化を正しくモデル化できない場合には、それぞれの防撓材及び防撓材間の板に対し別々な計算を行うこと。考慮する箇所の板厚、防撓材寸法及び防撓材間隔がパネル全体で同一と仮定して計算を行う。板厚、防撓材寸法及び防撓材間隔が防撓パネル内で異なる場合、全ての組み合わせについて計算しなければならない。防撓材間で板厚が変化する場合、板厚変化点に隣接する防撓材に対して、面積平均による平均板厚を組み合わせで差し支えない。面積平均による平均板厚の計算方法については 5.2.3.3 による。(図 5.6 参照)

5.2.3 非防撓パネル

5.2.3.2 を次のように改める。

5.2.3.2 ウェブフレーム、ストリンガー及びブラケットでは、パネルの幾何形状（防撓材又は面材に囲まれたパネル）は矩形でない場合がある。高度座屈解析法がパネルの幾何形状を正しくモデル化できない場合には、図 D.5.5 及び D.5.6 に示す通り、等価な矩形板としてモデル化すること。ウェブ防撓材が縦通防撓材に連結しない場合にあっては、図 D.5.6 に示すように等価なパネルを定義して差し支えない。等価な矩形パネルの適用において、有限要素解析では現実的な応力値を算出するように実際の構造を表現すること。等価な矩形パネルを適用する場合であっても、作用応力は、実際の形状をモデル化した FE 解析によって求めなければならない。5.3.2.1 に従う平均応力の算定においては、等価なパネル内に要素中心を有する全ての要素応力を考慮すること。

図 D.5.6 の“(備考)”を次のように改める。



(備考)

~~パネル幅の修正は、ウェブ又はカラープレートに防撓材を通してある場合にあつては、他のスロット形状にも適用される。ウェブ又はカラープレートが、貫通する防撓材の少なくとも片側と固着している場合には、上図と異なるスロット形状であっても、パネル幅に対する同様な修正を行うことができる。~~

5.4 高度座屈評価法の適用限度

5.4.1 一般

5.4.1.1 を次のように改める。

5.4.1.1 ~~表 D.5.2 に示す構造要素は高度座屈評価法を適用せず、表 D.5.2 に従って評価しなければならない。表 D.5.2 に記載される構造要素に対する適当な座屈評価手法が存在しない場合、同表に記載する要件に従って座屈評価を行うことができる。~~

表 D.5.2 を次のように改める。

表 D.5.2 高度座屈評価法が適用できない場合の構造要素に対する要件

構造要素	座屈モード	参照規則
ビルジ外板	横方向弾性座屈	8 節 2.2.3
主要支持部材	全体座屈及び振り座屈	10 節 2.3
主要支持部材のウェブの開口箇所	ウェブ板の座屈	10 節 3.4
クロスタイ	全体座屈	10 節 3.5
波形隔壁	フランジのパネル座屈	10 節 3.2
	全体座屈	10 節 3.5

附 則（改正その1）

1. この規則は、2006年4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、IACS Procedural Requirement(PR) No.29(Rev.4)に定義されたものをいう。

IACS PR No.29(Rev.4)

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:

1. This Procedural Requirement applies to all IACS Members and Associates.
2. This Procedural Requirement is effective for ships “contracted for construction” on or after 1 January 2005.
3. Revision 2 of this Procedural Requirement is effective for ships “contracted for construction” on or after 1 April 2006.
4. Revision 3 of this Procedural Requirement was approved on 5 January 2007 with immediate effect.
5. Revision 4 of this Procedural Requirement was adopted on 21 June 2007 with immediate effect.

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:

1. 本 PR は、全ての IACS メンバー及び準メンバーに適用する。
2. 本 PR は、2005 年 1 月 1 日以降に“建造契約”が行われた船舶に適用する。
3. 本 PR の Rev.2 は、2006 年 4 月 1 日以降に“建造契約”が行われた船舶に適用する。
4. 本 PR の Rev.3 は、2007 年 1 月 5 日に承認され、これは直ちに効力が生じる。
5. 本 PR の Rev.4 は、2007 年 6 月 21 日に採択され、これは直ちに効力が生じる。

2 節 原則

3 設計の基礎

3.1 一般

3.1.8 内部環境（貨物タンク及びバラストタンク）

3.1.8.2 を次のように改める。

3.1.8.2 貨物タンク構造の疲労評価に際し，船舶の運航期間中を通して代表的な平均貨物密度を適用しなければならない。この代表的平均密度は， $0.9 \text{ (t/m}^3\text{)}$ 又は ~~一様な構造喫水状態~~ 計画満載喫水 T_{full} における均等積付状態 から算出される貨物密度がこれより高い場合にはその値としなければならない。

4 節 基本情報

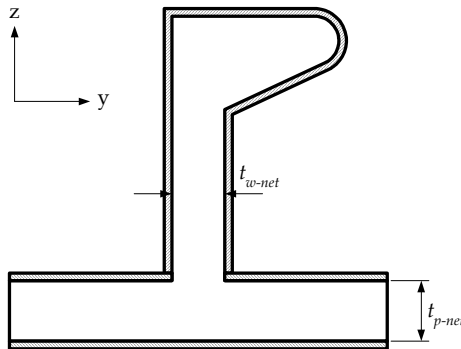
2 構造の理想化

2.4 局部支持部材の幾何学的性能

2.4.1 局部支持部材のネット断面性能の計算

図 4.2.12 を次のように改める。

図 4.2.12 局部支持部材のネット断面特性



ネット横断面積, y 軸周りの断面二次モーメント及びその中立軸の位置は, 横断面の表面から腐食量 $0.5t_{\text{corr}}$ を差し引いて決定する。

~~2.4.1.3 参照~~

2.4.1.3 から 2.4.1.5 を削る。

~~2.4.1.3 局部支持部材付の板の付いた HP 及び JIS バルブプレートのネット断面性能は, 局部支持部材付の板を加えて 2.4.1.4 に規定する形状のネット断面性能に基づき決定しなければならない。~~

~~2.4.1.4 局部支持部材付の板のないバルブプレートのネット断面性能は, 以下の規定による。~~

~~(a) バルブプレートのネット断面積 ($A_{\text{bulb-net}}$) は, 次の算式による。~~

$$\del{A_{\text{bulb-net}} = A_{\text{bulb-grs}} - \Delta A_{\text{bulb-grs}} t_{\text{corr}} \quad (\text{mm}^2)}$$

~~(b) バルブプレートの中立軸の位置 ($N A_{\text{bulb-net}}$) は, 次の算式による。~~

$$\del{N A_{\text{bulb-net}} \cong N A_{\text{bulb-grs}} \quad (\text{mm})}$$

~~(c) バルブプレートのネット断面二次モーメント ($I_{\text{bulb-net}}$) は, 次の算式による。~~

$$\del{I_{\text{bulb-net}} = I_{\text{bulb-grs}} - \Delta I_{\text{bulb-grs}} t_{\text{corr}} \quad (\text{cm}^4)}$$

~~$\Delta A_{\text{bulb-grs}}$: 表 4.2.1 及び表 4.2.2 の規定により考慮している防撓材の高さ~~

~~(mm)~~
 ~~$\Delta I_{bulb-grs}$~~ : ~~表 4.2.1 及び表 4.2.2 の規定により考慮している防撓材の高さ~~
 ~~(mm)~~
 ~~$A_{bulb-grs}$~~ : ~~公称高さ及び公称ウェブ板厚を有するバルブプレート~~の横断面積
 ~~(mm^2)~~
 ~~$I_{bulb-grs}$~~ : ~~公称高さ及び公称ウェブ板厚を有するバルブプレート~~の断面二次
~~モーメント (cm^4)~~
 ~~$NA_{bulb-grs}$~~ : ~~公称高さ及び公称ウェブ板厚を有するバルブプレート~~のウェブの
~~下端から中性軸までの距離 (mm)~~
 ~~t_{cor}~~ : ~~6 節 3.2 に規定により考慮している局部支持部材に対する腐食予~~
~~備厚 (mm)~~

~~2.4.1.5 図 4.2.13 に示す局部支持部材付の板を含むバルブプレートのネット断面特
性は、以下の規定による。~~

~~(a) 局部支持部材付の板のあるバルブプレートのネット断面積 $(A_{tot-net})$ は、次の
算式による。~~

~~$$A_{tot-net} = A_{bulb-net} + A_{p-net} \quad (mm^2)$$~~

~~(b) 局部支持部材付の板のあるバルブプレート~~の中性軸の位置 ~~$(NA_{tot-net})$ は、次の
算式による。~~

~~$$NA_{tot-net} = \frac{A_{bulb-net}(NA_{bulb-net} + t_{p-net}) + 0.5A_{p-net}t_{p-net}}{A_{tot-net}} \quad (mm)$$~~

~~(c) 局部支持部材付の板のあるバルブプレートのネット断面二次モーメント
 $(I_{tot-net})$ は、次の算式による。~~

~~$$I_{tot-net} = I_{bulb-net} + I_{p-net} + A_{bulb-net}(NA_{bulb-net} + t_{p-net} - NA_{tot-net})^2 \cdot 10^{-4} + A_{p-net}(NA_{tot-net} - 0.5t_{p-net})^2 \cdot 10^{-4} \quad (cm^4)$$~~

~~$A_{bulb-net}$: 2.4.1.4 によるバルブプレートのネット断面積 (mm^2)~~

~~A_{p-net} : 局部支持部材付の板のネット断面積 $= t_{p-net} b_p \quad (mm^2)$~~

~~t_{p-net} : 局部支持部材付の板のネット板厚 $= t_{p-grs} - t_{cor} \quad (mm)$~~

~~t_{p-grs} : 局部支持部材付の板のgross板厚 (mm)~~

~~t_{cor} : 6 節 3.2 に規定する腐食予備厚 (mm)~~

~~b_p : 局部支持部材付の板の板幅 (mm)~~

~~$NA_{bulb-net}$: 2.4.1.4 に規定するバルブプレート~~の中性軸 ~~(mm)~~

~~$I_{bulb-net}$: 2.4.1.4 に規定するバルブプレート~~のネット断面二次モーメント
 ~~(cm^4)~~

~~I_{p-net} : 局部支持部材付の板の断面二次モーメント~~

~~$$= \frac{1}{12} b_p t_{p-net}^3 \cdot 10^{-4} \quad (cm^4)$$~~

図 4.2.13 を削る。

~~図 4.2.13 バルブプレートの中性軸の定義~~

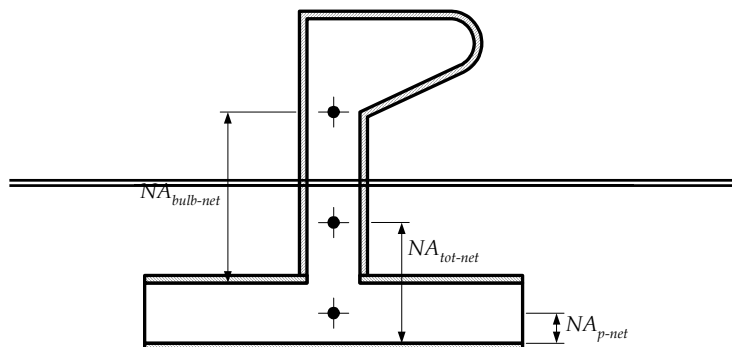


表 4.2.1 及び表 4.2.2 を削る。

~~表 4.2.1 HP バルブプレートのネット寸法における修正係数~~

高さ h_{net} (mm)	$\frac{A A_{\text{bulb-grs}}}{\text{腐食予備厚 } 1\text{mm} \text{ につき}} \text{ (mm}^2\text{)}$	$\frac{A I_{\text{bulb-grs}}}{\text{腐食予備厚 } 1\text{mm} \text{ につき}} \text{ (cm}^4\text{)}$
200	253	400
220	279	433
240	305	473
260	330	220
280	357	276
300	383	339
320	409	413
340	435	496
370	474	640
400	513	810
430	552	1007

~~表 4.2.2 JIS バルブプレートのネット寸法における修正係数~~

高さ h_{net} (mm)	$\frac{A A_{\text{bulb-grs}}}{\text{腐食予備厚 } 1\text{mm} \text{ につき}} \text{ (mm}^2\text{)}$	$\frac{A I_{\text{bulb-grs}}}{\text{腐食予備厚 } 1\text{mm} \text{ につき}} \text{ (cm}^4\text{)}$
180	202	72
200	225	100
230	258	152
250	281	197

2.5 主要支持部材の幾何学的性能

2.5.1 主要支持部材の有効せん断面積

2.5.1.2 を次のように改める。

2.5.1.2 主要支持部材に対して、有効ネットウェブ面積 ($A_{w-net50}$) は以下の規定による。

$$A_{w-net50} = 0.01 h_n t_{w-net50} \sin \varphi_w \quad (cm^2)$$

h_n 図 4.2.16 に示す単船殻構造の主要支持部材の有効ウェブ深さで、次式による値のうち小さい方の値とする。2.5.1.4 参照。

(a) h_w

(b) $h_{n3} + h_{n4}$

(c) $h_{n1} + h_{n2} + h_{n4}$

二重殻構造の主要支持部材においても、同様の方法により有効ウェブ深さを決定しなければならない。

h_w : 主要支持部材のウェブ深さ (mm)

h_{n1}, h_{n2} : 図 4.2.16 参照

h_{n3}, h_{n4}

$t_{w-net50}$: ウェブのネット板厚 (mm)

$$= t_{w-grs} - 0.5 t_{corr} \quad (mm)$$

t_{w-grs} : ウェブのグロス板厚 (mm)

t_{corr} : 6 節 3.2 に規定する腐食予備厚 (mm)

φ_w : ウェブ及び取り付け板のなす角度 (deg) 図 4.2.14 参照。 φ_w は、角度が 75° 以上の場合、90° とする。

2.5.2 主要支持部材の有効断面係数

2.5.2.1 を次のように改める。

2.5.2.1 ネット板厚が以下の算式による場合、主要支持部材のネット断面係数は、主要支持部材付の板、ウェブ及び面材（又は二重殻構造の場合、桁上端に付く板）のネット板厚を使用して計算しなければならない。

$$t_{w-net50} = t_{w-grs} - 0.5 t_{corr} \quad \text{ウェブのネット板厚 (mm)}$$

$$t_{p-net50} = t_{p-grs} - 0.5 t_{corr} \quad \text{主要支持部材下部に付く板のネット板厚 (mm)}$$

$$t_{f-net50} = t_{f-grs} - 0.5 t_{corr} \quad \text{主要支持部材上部に付く板のネット板厚又は面材のネット板厚 (mm)}$$

t_{w-grs} : ウェブのグロス板厚 (mm)

t_{p-grs} : 主要支持部材下部に付く板のグロス板厚 (mm)

t_{f-grs} : 主要支持部材上部に付く板のグロス板厚又は面材のグロス板厚 (mm)

t_{corr} : 6 節 3.2 に規定する腐食予備厚 (mm)

備考：主要支持部材の面材が曲線状の場合、2.3.4 による。

主要支持部材のウェブ及び取り付け板のなす角度が 75° 未満の場合は、断面係数は直接計算しなければならない。

3 構造詳細設計

3.2 局部支持部材の終端部

3.2.3 ブラケット結合

3.2.3.4 を次のように改める。

3.2.3.4 3.2.4 の規定する場合を除き，局部支持部材の不連続部に端部回転防止のためのブラケットを設けなければならない。この端部ブラケットの腕の長さ (l_{bkt}) は，次式の値未満としてはならない。

$$l_{bkt} = C_{bkt} \sqrt{\frac{Z_{rl-net}}{t_{bkt-net}}} \quad (mm)$$

ただし，ブラケットの腕の長さは，防撓材のウェブに同一線上に溶接されているブラケット（溶接のためにオフセットする場合を含む）に対しては防撓材の深さの1.8倍以上とする。図 4.3.1(c)参照。

その他の場合には2倍以上としなければならない。図 4.3.1(a), (b), (d)参照。

C_{bkt} : 65 面材又は遊縁に防撓材をもつブラケットについて

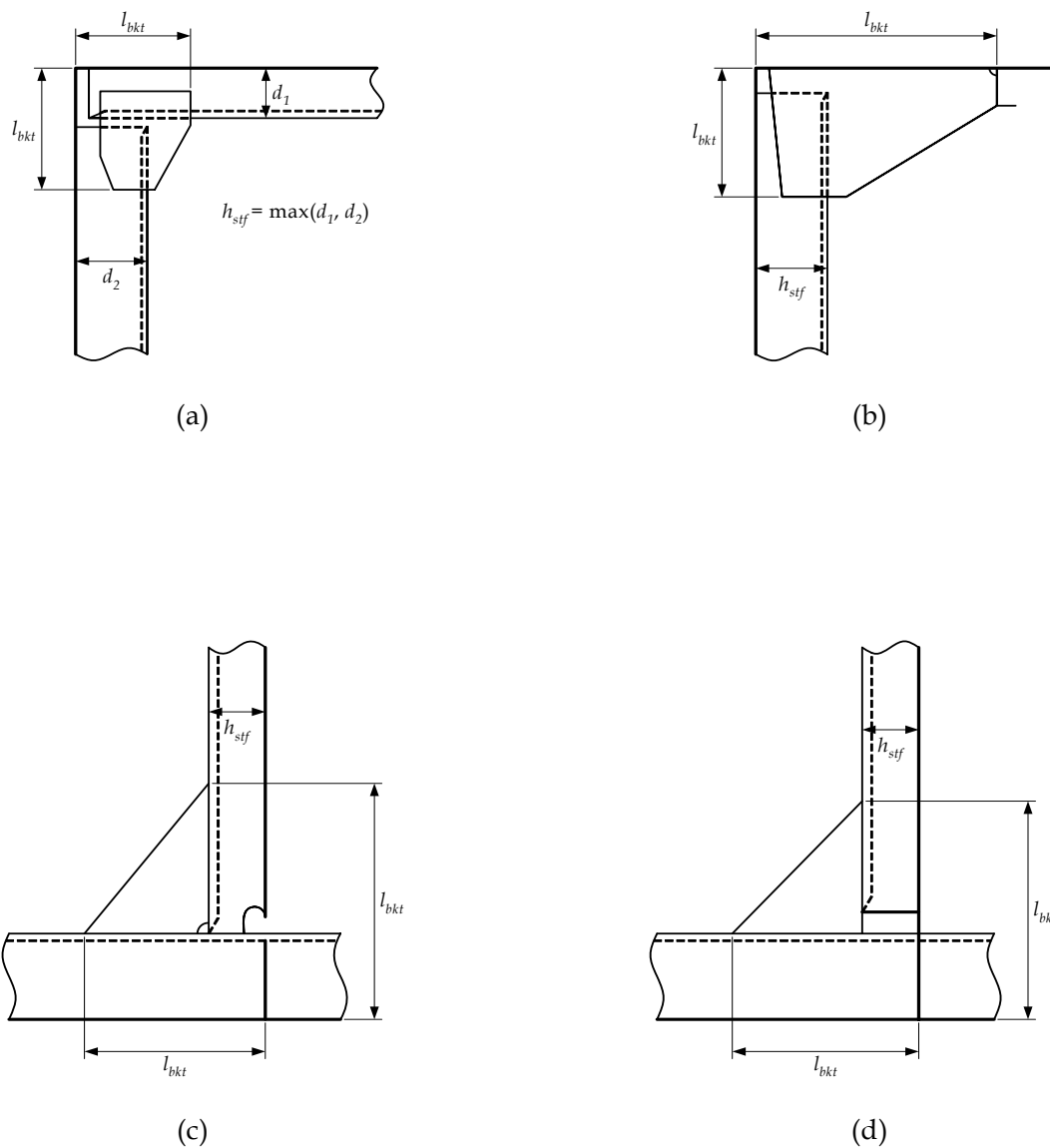
: 70 面材又は遊縁に防撓材のないブラケットについて

Z_{rl-net} : 防撓材の規則上のネット断面係数 (cm^3)。2つの防撓材が結合されている場合は最も小さい防撓材の断面係数を超える必要はない

$t_{bkt-net}$: 3.2.3.3 に規定する最小ネットブラケット板厚

図 4.3.1 に次の“備考”を加える。

図 4.3.1 ブラケットの腕の長さ



備考

- (1) 図(b)に示す配置となる防撓材に対して、防撓材と重なっていない部分のブラケットの腕の長さは、防撓材の高さ h_{stf} 未満としてはならない。
- (2) 図(c)及び(d)に示す配置となる防撓材に対して、高さが h_{stf} の防撓材が主要支持部材又は隔壁に結合している場合にあつては、ブラケットの高さは、防撓材の高さ h_{stf} 未満としてはならない。

6 節 材料及び溶接

5 溶接設計及び寸法

5.11 代替要件

5.11.1 一般

表 6.5.2 の備考を次のように改める。

表 6.5.2 脚長

溶接方法	最小脚長 ⁽¹⁾ (mm)
(a) グロス板厚 $t_{p-grs} < 6.5mm$ ⁽⁵⁾	
手溶接又は自動溶接	4.0
自動溶込み溶接	4.0
(b) グロス板厚 $t_{p-grs} > 6.5mm$ ⁽⁵⁾	
手溶接又は自動溶接	4.5
自動溶込み溶接	4.0
(c) バラスト及び貨物タンク ⁽²⁾ ⁽⁴⁾ のトップ下 3m 以内の溶接	6.5
(d) (c)を除く 貨物タンク 区域内の溶接 ⁽⁴⁾	6.0
(備考) (1) いかなる場合にあっても、適用となる溶接方法のうちの最大値を最小脚長としなければならない (2) タンクトップが暴露甲板である貨物及びバラストタンクにのみ適用する。 (3) 脚長を最小限にする規定については、 5.9.2 を参照のこと。 (4) <u>カーリング，座屈防止用の防撓材及びトリッピングブラケット等の二次部材にあつては，追加でギャップを考慮することなく，最小脚長を 5.5mm まで減じて差し支えない。</u> (5) <u>船楼及び甲板室にあつては，最小脚長を 3.5mm として差し支えない。</u>	

8 節 部材寸法要件

1 ハルガーダ強度

1.1 積付要領

1.1.2 ローディングマニュアル

1.1.2.2 を次のように改める。

1.1.2.2 ローディングマニュアルには最低限、船体構造寸法の承認の基準となる次の積付状態、設計積付及びバラスト状態を含まなければならない。

(a) 出港時及び入港時を含む航海状態

- ・ 最大喫水状態を含む均等積状態（均等積状態では、バラストタンクへの積載は含まない）

（中略）

- ・ バラスト状態とは異なるタンク洗浄時又はその他の運航時の中間状態
- ・ バラスト交換作業中の状態（バラスト漲水又は排水の直前及び直後の中間状態について、縦強度計算を提出しなければならない。）

1.1.2.5 を次のように改める。

1.1.2.5 ~~いかなる出港時及び入港時並びに中間の状態であっても、船首尾タンクに部分積載又はその他バラストタンクに部分積載するバラスト状態は、高応力が生じる代替の液位の設計積付状態としてはならない。しかしながら、満載と空の間のいかなる液位においても、応力レベルが応力及び座屈の許容基準以下である場合、そのような半載タンクを認めることがある。設計上は、特定のタンクが満載及び空の積付状態において、応力レベルが応力及び座屈の許容基準以内以下である場合、この基準は満足するものとして差し支えない。部分積載するタンクを満載又は空とするタンク状態を静水中曲げモーメント及びせん断力を算出する設計条件として考慮しなければならないが、1.1.2.2(a)に規定するプロペラ没水及びトリムの要件については適用しなくて差し支えない。出港時、入港時及びその中間状態において、空から満載までの全ての液位における応力レベルが応力及び座屈の許容基準以内でない限り、船首尾タンク及びその他のバラストタンクに部分積載するバラスト状態を設計積付状態としてはならない。ただし、当該タンクについて、満載、空及び計画液位で部分積載した状態のいずれの組み合わせにおいても応力レベルが応力及び座屈の許容基準以内であれば、この限りではない。当該タンクを満載、空及び部分積載とする積付状態は、静水中曲げモーメント及びせん断力を算出する設計条件として考慮しなければならないが、1.1.2.2(a)に規定するプロペラ没水及びトリムの要件に適用する必要はない。複数のバラストタンクを同時に部分積載する積付状態にあつては、これらのタンクをそれぞれに満載、空及び計画液位で部分積載とする全ての組合せを検討しなければならない。シーケンシャル法によるバラスト水の交換を行う場合にあつては、これらの要件を適用す~~

る必要はない。

1.1.2.6 を次のように改める。

1.1.2.6 貨物積載状態にあつては、1.1.2.5 に規定する部分積載するバラストタンクの要件を、船首尾バラストタンクのみに適用する。

~~載荷状態における船首尾タンクの部分積載は、満載と空の間のいかなる液位であろうと応力レベルが応力と座屈の許容基準以下の場合に限り認める。設計上は、特定のタンクが満載及び空の積付状態において応力レベルが応力と座屈の許容基準以下である場合、この基準は満足するものとして差し支えない。部分積載するタンクを満載又は空とするタンク状態を静水中曲げモーメント及びせん断力を算出する設計条件として考慮しなければならないが、プロペラ没水及びトリムの要件については適用しなくて差し支えない。~~

2 貨物タンク区域

2.3 船体外板付肋骨

2.3.1 一般

2.3.1.2 を次のように改める。

2.3.1.2 ビルジ部で縦通肋骨~~を~~を省略する場合、ビルジ板の湾曲部が始まる位置の近くの船底及び船側には縦通肋骨を配置しなければならない。ビルジ部の外板の湾曲部の下端と最も近い船底縦肋骨の距離 a は、一般的にビルジ部の外板の湾曲部の下端と下端から 2 本目の船底縦肋骨との間隔 s_a の $1/3$ を超えてはならない。同様にビルジ部の湾曲部の上端と最も近い船側縦肋骨の距離 b は、一般的にビルジ部の外板の湾曲部の上端と上端から 2 本目の船側縦肋骨との間隔 s_b の $1/3$ を超えてはならない。~~加えて、横桁間の中間にブラケットがない場合、 s_a と s_b はビルジ半径の $1/3$ 又は適切な外板板厚の 50 倍のどちらか大きい値を超えてはならない~~ (図 8.2.1 参照)。

4 機関区域

4.2 船底構造

4.2.1 一般

4.2.1.1 を次のように改める。

4.2.1.1 一般に、~~機械~~機関区域は二重底構造としなければならない。二重底の深さは、少なくとも貨物タンク区域で要求する深さと同じとしなければならない(5節3.2.1参照)。~~機械~~機関区域の二重底の深さが隣接している区域と異なる場合、縦通部材の連続性は、適当な縦方向の範囲まで内底板を傾斜させる事で確保しなければならない。ただし、二重底構造の全体強度が損なわれなければ、二重底の深さを、局所的に貨物タンク区域で要求される深さより小さくしても差し支えない。

4.2.4 縦桁及びフロア

4.2.4.1 を次のように改める。

4.2.4.1 二重底には中心線桁板を配置しなければならない。~~中心線桁板の深さは、少なくとも貨物タンク区域の二重底に対する要求値と同じでなければならない(5節3.2.1参照)。~~

10 節 座屈及び最終強度

3 座屈に対する要求規定

3.3 防撓材の座屈

3.3.4 取付け板の有効幅

3.3.4.1 を次のように改める。

3.3.4.1 一般的な防撓材の取付け板の有効幅は以下の規定による。

$$b_{eff} = \min(C_x s, X_s s)$$

~~$$X_s = 0.0035 \left(\frac{1000 l_{stf}}{s} \right)^3 - 0.0673 \left(\frac{1000 l_{stf}}{s} \right)^2 + 0.4422 \left(\frac{1000 l_{stf}}{s} \right) - 0.0056 \leq 1.0$$~~

$$X_s = 0.0035 \left(\frac{1000 l_{eff}}{s} \right)^3 - 0.0673 \left(\frac{1000 l_{eff}}{s} \right)^2 + 0.4422 \left(\frac{1000 l_{eff}}{s} \right) - 0.0056 \leq 1.0$$

s : 4 節 2.2.1 の規定による防撓材の心距 (mm)

C_x : 表 10.3.1 の規定による 2 つの取付け板の座屈に対する平均減少係数

l_{stf} : 防撓材の長さ (m) で主要支持部材間の間隔に等しい

l_{eff} : 防撓材の有効長さ (m)

$= l_{stf}$ 両端単純支持の場合

$= 0.6 l_{stf}$ 両端固定支持の場合

11 節 タンカーの共通構造規則に関する一般要件

1 船体部開口及び閉鎖装置

1.3 の表題を次のように改める。

1.3 空気管及び測深管

1.3.1 一般

1.3.1.1 を次のように改める。

1.3.1.1 空気管及び測深管は、**1.3.2** から **1.3.6** に規定する要件に適合するとともに、**C 編 23.6, D 編 12 及び 13 章**の規定にも適合しなければならない。

1.3.3 の表題を次のように改める。

1.3.3 空気管及び測深管の詳細、配置及び部材寸法

1.3.3.1 を次のように改める。

1.3.3.1 暴露する空気管及び測深管の管厚は、**表 11.1.4** で示す値以上としなければならない。

表 11.1.4 を次のように改める。

表 11.1.4 空気管及び測深管の最小管厚

外径 (mm)	最小グロス管厚 (mm)
$d_{air} \leq 80$	6.0
$d_{air} \geq 165$	8.5
d_{air} は管の外径 (mm)	

(備考)

- (1) 中間の値については、線形補間で求められる値としなければならない。
- (2) 船舶の船首部に設ける空気管及び測深管については、**1.3.4** 及び **1.3.5** によらなければならない。

1.3.4 の表題を次のように改める。

1.3.4 空気管及び測深管に対する適用荷重

1.3.4.1 を次のように改める。

1.3.4.1 船首から $0.25L$ 以内にある暴露甲板であって空気管又は測深管の位置における暴露甲板の高さが夏期満載喫水線上 $0.1L$ 又は $22m$ のいずれか小さい値より低い場所にある空気管又は測深管については、1.3.4.2、1.3.4.3 及び 1.3.5.1 に規定する要件に適合しなければならない。

1.3.4.2 を次のように改める。

1.3.4.2 空気管及び測深管並びに閉鎖装置に作用する圧力 P_{pipe} は、次の算式による。

$$P_{pipe} = 0.5 \rho_{sw} v_{sea}^2 \cdot C_1 C_2 C_3 \quad (kN/m^2)$$

ρ_{sw} : 海水密度で $1.025 \text{ (t/m}^3\text{)}$ とする。

v_{sea} : 前方甲板を超える海水の速度で 13.5 (m/s) とする。

C_1 : 形状係数で管部は 0.5 、管頭部は 1.3 (ただし、垂直方向にその軸をもつ円筒形状の管頭に対しては、 0.8) とする。

C_2 : スラミング係数で 3.2 とする。

C_3 : 保護係数でウォーターブレーカ又は船首楼（ブルワークを除く）直後に位置する管及び管頭に対して 0.7 とする。その他の位置は 1.0 とする。

1.3.5 の表題を次のように改める。

1.3.5 空気管及び測深管並びにその閉鎖装置に対する強度要件

1.3.5.1 を次のように改める。

1.3.5.1 空気管及び測深管に生ずる曲げモーメント及び応力は、次に掲げる危険部位にて計算しなければならない。

- (a) 貫通部材の位置
- (b) 溶接継手又はフランジ継手位置
- (c) 支持ブラケットの先端位置

ネット寸法での断面積における曲げ応力は、 $0.8 \sigma_{yd}$ 未満とする。ここで、 σ_{yd} は室温での鋼材の最小降伏応力は 0.2% 耐力とする。また、防食対策に拘わらず、ネット寸法の断面積に対してコーミングの外周に厚さの $2mm$ 以上の腐食予備厚を加えなければならない。

付録 A ハルガーダの最終強度

2. ハルガーダ最終強度の計算

2.3 応力－ひずみ曲線 $\sigma - \varepsilon$ （荷重－面内変位曲線）

2.3.4 円柱座屈

2.3.4.1 を次のように改める。

2.3.4.1 防撓材の円柱座屈に対する応力ひずみ曲線 $\sigma_{CR1} - \varepsilon$ の短縮部を表す算式は次によらなければならない。

$$\sigma_{CR1} = \Phi \sigma_{C1} \left(\frac{A_{s-net50} + 10^{-2} b_{eff-p} t_{net50}}{A_{s-net50} + 10^{-2} s t_{net50}} \right) \quad (N/mm^2)$$

Φ : 2.3.3.1 に規定する端部関数

$A_{s-net50}$: 防撓材のネット断面積 (cm^2) ただし防撓材を配置した板部材の面積は含めない。

σ_{C1} : 限界応力 (N/mm^2)

$$\begin{aligned} \sigma_{C1} &= \frac{\sigma_{E1}}{\varepsilon} & \sigma_{E1} \leq \frac{\sigma_{yd}}{2} \varepsilon \text{ の場合} \\ \sigma_{C1} &= \sigma_{yd} \left(1 - \frac{\Phi \sigma_{yd} \varepsilon}{4 \sigma_{E1}} \right) & \sigma_{E1} > \frac{\sigma_{yd}}{2} \varepsilon \text{ の場合} \\ \sigma_{C1} &= \sigma_{yd} \left(1 - \frac{\sigma_{yd} \varepsilon}{4 \sigma_{E1}} \right) \end{aligned}$$

ε : 2.3.3.1 に規定するひずみ

σ_{E1} : オイラー座屈応力 (N/mm^2)

$$\sigma_{E1} = \pi^2 E \frac{I_{E-net50}}{A_{E-net50} I_{stf}^2} 10^{-4}$$

E : 弾性係数で 2.06×10^5 (N/mm^2) とする。

$I_{E-net50}$: 有効幅 b_{eff-s} の板に配置した防撓材のネット断面二次モーメント (cm^4)

b_{eff-s} : 防撓材を配置した板の有効幅 (mm)

$$b_{eff-s} = \frac{s}{\beta_p} \quad \beta_p > 1.0 \text{ の場合}$$

$$b_{eff-s} = s \quad \beta_p \leq 1.0 \text{ の場合}$$

$$\beta_p = \frac{s}{t_{net50}} \sqrt{\frac{\varepsilon \sigma_{yd}}{E}}$$

s : 4 節 2.2.1 に規定する板部材の幅 (mm) で、防撓材間の間隔とする。

t_{net50} : 防撓材を配置した板のネット板厚 (mm)
 $A_{E-net50}$: 有効幅の板に配置した防撓材のネット断面積 (cm²)
 l_{stf} : 防撓材の支点間距離 (m) で、主要構造支持部材間の距離とする。
 b_{eff-p} : 板の有効幅 (mm)

$$b_{eff-p} = \left(\frac{2.25}{\beta_p} - \frac{1.25}{\beta_p^2} \right) s \quad \beta_p > 1.25 \text{ の場合}$$

$$b_{eff-p} = s \quad \beta_p \leq 1.25 \text{ の場合}$$

2.3.5 防撓材のねじり座屈

2.3.5.1 を次のように改める。

2.3.5.1 防撓材の面外座屈に対する応力ひずみ曲線 $\sigma_{CR2} - \varepsilon$ の短縮部を表す算式は次によらなければならない。

$$\sigma_{CR2} = \Phi \frac{A_{s-net50} \sigma_{C2} + 10^{-2} s t_{net50} \sigma_{CP}}{A_{s-net50} + 10^{-2} s t_{net50}} \quad (N/mm^2)$$

Φ : 2.3.3.1 に規定する端部関数
 $A_{s-net50}$: 防撓材のネット断面積 (cm²) ただし、防撓材を配置した板部材の面積は含めない。
 σ_{C2} : 限界応力 (N/mm²)

$$\sigma_{C2} = \frac{\sigma_{E2}}{\varepsilon} \quad \sigma_{E2} \leq \frac{\sigma_{yd}}{2} \varepsilon \text{ の場合}$$

$$\sigma_{C2} = \sigma_{yd} \left(1 - \frac{\Phi \sigma_{yd} \varepsilon}{4 \sigma_{E2}} \right) \quad \sigma_{E2} > \frac{\sigma_{yd}}{2} \varepsilon \text{ の場合}$$

$$\sigma_{C2} = \sigma_{yd} \left(1 - \frac{\sigma_{yd} \varepsilon}{4 \sigma_{E2}} \right)$$

σ_{E2} : オイラー座屈応力 (N/mm²)
 $\sigma_{E2} = \sigma_{ET}$
 σ_{ET} : 10 節 3.3.3.1 に規定するねじり座屈に対する参照応力 (N/mm²) で、 gross 板厚から $0.5t_{corr}$ を差し引いて算出する。
 ε : 2.3.3.1 に規定するひずみ
 s : 4 節 2.2.1 に規定する板部材の幅 (mm) で、防撓材間の距離とする。
 t_{net50} : 防撓材を配置した板のネット板厚 (mm)
 $A_{E-net50}$: 有効幅の板に配置した防撓材のネット断面積 (cm²)
 l_{stf} : 防撓材の支点間距離 (m) で、主要構造支持部材間の距離とする。
 σ_{CP} : 防撓材に対する板の最終強度 (N/mm²)

$$\sigma_{CP} = \left(\frac{2.25}{\beta_p} - \frac{1.25}{\beta_p^2} \right) \sigma_{yd} \quad \beta_p > 1.25 \text{ の場合}$$

$$\sigma_{CP} = \sigma_{yd} \quad \beta_p \leq 1.25 \text{ の場合}$$

β_p : 2.3.4 に規定する係数

2.3.7 平板防撓材の局部座屈

2.3.7.1 を次のように改める。

2.3.7.1 平板防撓材の局部座屈に対する応力ひずみ曲線 $\sigma_{CR4}-\varepsilon$ の短縮部を表す算式は次によらなければならない。

$$\sigma_{CR4} = \Phi \left(\frac{st_{net50}\sigma_{CP} + 10^{-2} A_{s-net50}\sigma_{C4}}{st_{net50} + 10^{-2} sA_{s-net50}} \right) (N/mm^2)$$

Φ : 2.3.3.1 に規定する端部関数

σ_{CP} : 防撓材に対する板の最終強度 (N/mm^2)

σ_{C4} : 限界応力 (N/mm^2)

$$\begin{aligned} \sigma_{C4} &= \frac{\sigma_{E4}}{\varepsilon} & \sigma_{E4} \leq \frac{\sigma_{yd}}{2} \varepsilon \text{ の場合} \\ \sigma_{C4} &= \sigma_{yd} \left(1 - \frac{\Phi \sigma_{yd} \varepsilon}{4\sigma_{E4}} \right) & \sigma_{E4} > \frac{\sigma_{yd}}{2} \varepsilon \text{ の場合} \\ \sigma_{C4} &= \sigma_{yd} \left(1 - \frac{\sigma_{yd} \varepsilon}{4\sigma_{E4}} \right) \end{aligned}$$

σ_{E4} : オイラー座屈応力 (N/mm^2)

$$\sigma_{E4} = 160000 \left(\frac{t_{w-net50}}{d_w} \right)^2$$

ε : 2.3.3.1 に規定するひずみ

$A_{s-net50}$: 防撓材のネット断面積 (cm^2) ただし防撓材を配置した板部材の面積は含めない。

$d_{w-net50}$: ウェブのネット板厚 (mm)

d_w : ウェブの深さ (mm)

s : 4 節 2.2.1 に規定する板部材の幅 (mm) で、防撓材間の距離とする。

t_{net50} : 防撓材を配置した板のネット板厚 (mm)

2.3.8 横方向に防撓材を配置した板の座屈

2.3.8.1 を次のように改める。

2.3.8.1 横方向に防撓材を配置した板の座屈に対する応力ひずみ曲線 $\sigma_{CR5} - \varepsilon$ の短縮部を表す算式は次によらなければならない。

$$\begin{array}{c}
 \left. \begin{array}{l}
 \sigma_{yd} \left[\frac{s}{1000l_{stf}} \left(\frac{2.25}{\beta_p} - \frac{1.25}{\beta_w^2} \right) + 0.1 \left(1 - \frac{s}{1000l_{stf}} \right) \left(1 + \frac{1}{\beta_p^2} \right)^2 \right] \\
 \sigma_{CR5} = \min \\
 \sigma_{yd} \Phi
 \end{array} \right\} \\
 \left. \begin{array}{l}
 \Phi \sigma_{yd} \left[\frac{s}{1000l_{stf}} \left(\frac{2.25}{\beta_p} - \frac{1.25}{\beta_w^2} \right) + 0.1 \left(1 - \frac{s}{1000l_{stf}} \right) \left(1 + \frac{1}{\beta_p^2} \right)^2 \right] \\
 \sigma_{CR5} = \min \\
 \sigma_{yd} \Phi
 \end{array} \right\} \quad (N/mm^2)
 \end{array}$$

β_p : 2.3.4 に規定する係数

Φ : 2.3.3.1 に規定する端部関数

s : 4 節 2.2.1 に規定する板部材の幅 (mm) で、防撓材間の距離とする。

l_{stf} : 防撓材の支点間距離 (m) で、主要構造支持部材間の距離とする。

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm²)

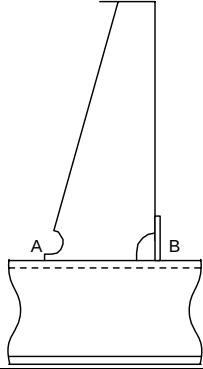
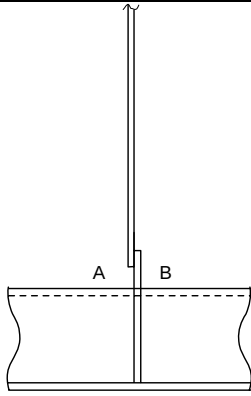
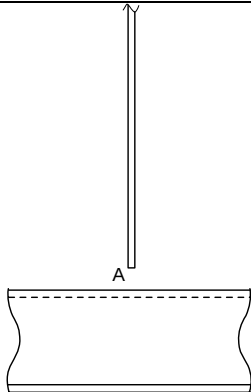
付録 C 疲労強度評価

1 公称応力手法

1.4 疲労被害度の計算

表 C.1.7 の一部を次のように改める。

表 C.1.7 構造詳細の分類

ID	結合部の種類	重要部位 ^{(1), (2), (3)}	
		A	B
30		F	$F2^{(5 \text{ のみ})}$
31		$F2^{(5, 6 \text{ のみ})}$	$F2^{(5, 6 \text{ のみ})}$
32		$F^{(6, 7 \text{ のみ})}$	N/A

(備考)

- (5) 面材周辺にある密閉式カラーの取付け接続部に対して、面材の周囲にカラーを有する接続部 (ID25 から ID30) 又は水密のカラーを有する接続部 (ID31) に対して、軸荷重が支配的な場

合にあっては、*F* 級を使用すること。甲板上及び甲板端部より下方 $0.1D$ 以内に取り付く防撓材にあっては、当該条件を満足するように考慮すること。

~~(6) ウェブが省略又は縦通防撓材の面材に接合していない場合にあっては、*ID32* を適用すること。船側における波浪を受ける箇所及びその下部、船底部及び甲板端部下 $0.1D$ より下方の内殻材において、水密カラー、 *C.1.11* に示す切抜き式の詳細設計又はそれと同等のものを適用しなければならない。また、*FEM* に基づいたホットスポット応力と比較して満足できる疲労強度評価がある場合は、それに従ったその他の設計とすること。 *C.1.11* に示す切抜き式の詳細設計又はそれと同等のものに対して、船側における動的荷重を受ける箇所及びその下部、船底部及び甲板端部下 $0.1D$ より下方の内殻材において、*S-N* 曲線は *E* 級として差し支えない。~~

(6) *ID31* 及び *ID32* に、ウェブ防撓材が省略又は縦通防撓材の面材に接合していない場合の接続部を示す。以下に示す箇所の接続部にあっては、水密のカラー (*ID31*)、或いは *C.1.11* に示すスロット部の詳細設計又はそれと同等のものが要求される。

- ・ 船側における波浪を受ける最も高い位置と甲板端部下 $0.1D$ のうち、どちらか低い方の位置より下方
- ・ 船底
- ・ 船側における甲板端部下 $0.1D$ より下方の縦通隔壁
- ・ ビルジホッパー
- ・ 内底板

波浪を受ける最も高い位置は、 *C.1.1* に示すように、満載喫水線に h_{WL} を加えた位置として定義される。 *C.1.11* に示すスロット部の詳細設計と同等のものについては、*FEM* に基づいた主要支持部材及びカラーにおけるスロット部のホットスポット応力と比較して、疲労強度評価を満足することを実証しなければならない。

~~(7) 備考(6)以外のその他の範囲（すなわち、波を受ける範囲より上方の船側、船底、甲板、甲板端部より下方 $0.1D$ 以内の内殻材）において、ウェブが省略又は縦通防撓材の面材に接合していない場合にあっては、通常のスロット形状を取付け、通常、*F* 級を適用すること（*ID32* によること）。*F* 級を適用し、ハルガーダのみを考慮して 25 年間の疲労強度評価を満足する場合にあっては、ハルガーダ及び局部荷重の組み合わせにより *E* 級を適用して差し支えない。ただし、ハルガーダのみを考慮する際には、甲板に対する応力変動幅係数を使用して差し支えない。~~

(7) カラーが面材に溶接されていない接続部 (*ID32*) を強力甲板の縦通防撓材に用いる場合には、スロットの形状に係わらず、*F* 級を適用しなければならない。強力甲板以外に *ID32* を用いる場合には、スロットの形状に係わらず *E* 級を適用して差し支えない。

附 則 (改正その 2)

1. この規則は、2008 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。
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。

*建造契約とは、IACS Procedural Requirement(PR) No.29(Rev.4)に定義されたものをいう。

IACS PR No.29(Rev.4)

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:

1. This Procedural Requirement applies to all IACS Members and Associates.
2. This Procedural Requirement is effective for ships “contracted for construction” on or after 1 January 2005.
3. Revision 2 of this Procedural Requirement is effective for ships “contracted for construction” on or after 1 April 2006.
4. Revision 3 of this Procedural Requirement was approved on 5 January 2007 with immediate effect.
5. Revision 4 of this Procedural Requirement was adopted on 21 June 2007 with immediate effect.

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:

1. 本 PR は、全ての IACS メンバー及び準メンバーに適用する。
2. 本 PR は、2005 年 1 月 1 日以降に“建造契約”が行われた船舶に適用する。
3. 本 PR の Rev.2 は、2006 年 4 月 1 日以降に“建造契約”が行われた船舶に適用する。
4. 本 PR の Rev.3 は、2007 年 1 月 5 日に承認され、これは直ちに効力が生じる。
5. 本 PR の Rev.4 は、2007 年 6 月 21 日に採択され、これは直ちに効力が生じる。