

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

Rule Change Notice No.1

これは IACS Common Structural Rules for Double Hull Oil Tankers July 2010, Rule Change Notice No.1 に対する鋼船規則 CSR-T 編二重船殻油タンカーのための共通構造規則の一部改正です。

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

Rule Change Notice No.1-1

4 節 基本情報

3 構造詳細設計

3.2 局部支持部材の終端部

3.2.5 スニップ端

3.2.5.1 を次のように改める。

3.2.5.1 防撓材によって支持する板のネット板厚 (t_{p-net}) が次の式の値以上の場合、スニップ端の防撓材を、船尾区域以外の構造、主機又は発電機から離れた構造のように動的荷重が小さい箇所及び振動の負担が軽いと考えられる箇所に対し使用しても差し支えない。

$$t_{p-net} = c_1 \sqrt{\left(1000l - \frac{s}{2}\right) \frac{sPk}{10^6}} \quad (mm)$$

l : 防撓材のスパン (m)

s : 2.2 の規定による防撓材の心距 (mm)

P : 考慮している設計荷重条件における防撓材の設計荷重 (kN/m^2)。設計荷重を計算するための設計荷重条件及び方法は、使用する許容評価基準を規定する次の基準に従わなければならない。

(a) 貨物タンク区域については、表 8.2.5

(b) 前方の貨物タンクの前方区域及び船尾端については、8 節 3.9.2.2

(c) 機関室については、8 節 4.8.1.2

(d) 8 節 6.2.4.1 及び 8 節 6.2.5.3 が適用される構造部材については、8 節 6.2.4.1 及び 8 節 6.2.5.3

k : 6 節 1.1.4 に規定する高張力鋼係数。

c_1 : 考慮している設計荷重条件に対する係数、以下の値としなければならない。

=1.2 許容評価基準 AC1 及びスロッシング設計荷重に対し

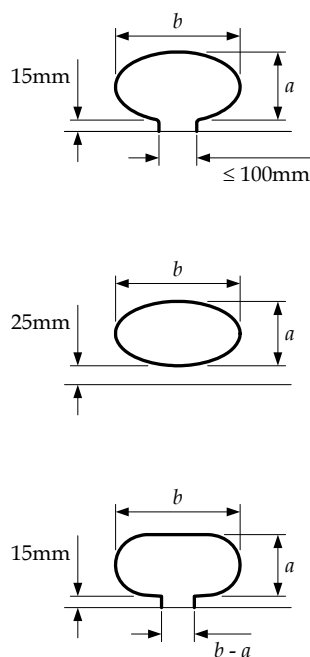
=1.1 許容評価基準 AC2 に対し

3.2.6 空気孔、排水孔及びスカラップ

3.2.6.1 を次のように改める。

3.2.6.1 空気孔、排水孔及びスカラップ及びブロック継ぎ手の溶接線部は、ブラケット先端部、端部接続部、スパンの中央方向の防撓材の長さに沿った他の高応力集中部から少なくとも 200mm 及び反対側の長さ方向に 50mm の範囲に設けてはならない。(図 4.3.2(b) 参照) スカラップのような開口部にふさぎ板を設ける場合、ブロック継ぎ手の溶接線部付近に開口を設けても差し支えない。せん断応力が許容限界の 60% より小さい領域においては、代替の配置を適用して差し支えない。開口端部は、十分に滑らかにしなければならない。空気孔、排水孔及びスカラップの幾つかの例を図 4.3.2(a) に示す。一般に、図 4.3.2(a) に規定する a/b の比率は 0.5 から 1.0 の間としなければならない。疲労に敏感な領域は開口及びスカラップの詳細及び配置に関して更なる考慮を要求することがある。

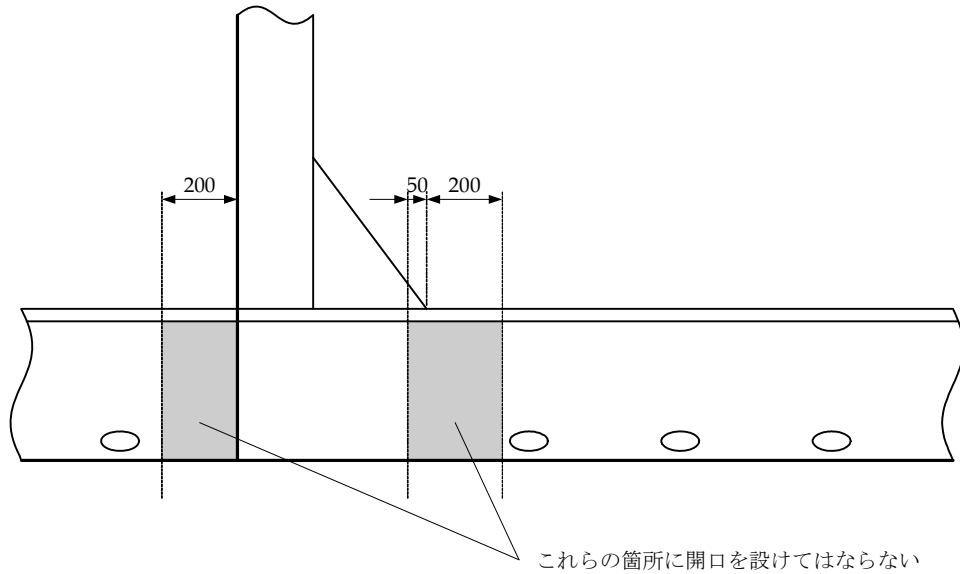
図 4.3.2(a) 空気孔、排水孔及びスカラップの例



(備考)

この図に示す詳細は、指針及び例示である。

図 4.3.2(b) 空気孔及び排水孔の位置



3.4 連続した局部支持部材と主要支持部材の交差部

3.4.1 一般

3.4.1.4 を次のように改める。

3.4.1.4 次を示す箇所にて、**3.4.3.5**の規定に従い直接計算した主要支持部材ウェブ防撓材の応力 σ_w が許容応力の80%を超える場合においては、主要支持部材ウェブ防撓材の付近にソフトヒールを設けなければならない。

- (a) 寸法喫水 (T_{sc}) 下の外板付の縦通肋骨との結合部
- (b) 二重底の縦通肋骨との結合部

~~バック裏当て~~ブラケットを取り付ける箇所又は主要支持部材ウェブが防撓材の面材に取り付けられている箇所の水密隔壁及び主要支持部材との交差部には、ソフトヒールを要求しない。ソフトヒールには図**4.3.6(c)**に規定するキーホールを設けること。

表 6.1.3 を次のように改める。

表 6.1.3 構造部材の材料クラス又はグレード

構造部材の分類	材料クラス又はグレード	
	中央部 $0.4L_{CSR-T}$ 間	中央部 $0.4L_{CSR-T}$ 間以外
二次部材 縦通隔壁の板（一次部材に含むものを除く。） 暴露甲板（一次部材及び特殊部材に含むものを除く。） 船側外板	材料クラス I	A 級鋼 ⁽⁸⁾ 又は AH 級鋼
一次部材 船底外板（竜骨を含む。） 強力甲板 ^{(10), (11)} （特殊部材に含むものを除く。） 強力甲板上の連続縦通部材 ⁽¹¹⁾ （縦通ハッチコーミングを除く。） 縦通隔壁の最上層の 1 条 ⁽¹⁰⁾ 船側タンクの垂直板（倉口側桁）及び斜板の上部の 1 条	材料クラス II	A 級鋼 ⁽⁸⁾ 又は AH 級鋼
特殊部材 強力甲板に接する舷側厚板 ^{(1), (2), (3), (10), (11)} 強力甲板における梁上側板 ^{(1), (2), (3), (10), (11)} 縦通隔壁に接する甲板 1 条 ^{(2), (4), (10), (11)} （ <u>二重船側を形成する縦通隔壁に隣接する甲板を除く。</u> ） 倉口隅部の強力甲板 ⁽¹¹⁾ ビルジ外板 ^{(2), (6)} 連続した縦通ハッチコーミング ⁽¹¹⁾	材料クラス III	材料クラス II （中央部 $0.6L_{CSR-T}$ 間 以外は、 材料クラス I）
その他 船尾材，ラダーホーン及びシャフトブラケットの板部材 一層甲板船の強力甲板付き縦強度部材 ⁽¹¹⁾ 上記に分類されない強度部材 ⁽⁹⁾	- B 級鋼又は AH 級鋼 A 級鋼 ⁽⁸⁾ 又は AH 級鋼	材料クラス II - A 級鋼 ⁽⁸⁾ 又は AH 級鋼

（備考）

- (1) 船の長さ L_{CSR-T} が 250m 以上の場合，船体中央部 $0.4L_{CSR-T}$ 間は，E 又は EH 級鋼以上としなければならない。
- (2) 船体中央部 $0.4L_{CSR-T}$ 間の材料クラス III，E 又は EH 級鋼を要求する 1 条の板は， $800 + 5L_{CSR-T}$ (mm) 以上の幅としなければならない。ただし，1,800mm を超える必要はない。
- (3) 船幅方向及び垂直方向に 600mm を超える丸型ガンネルは，舷側厚板及び梁上側板の両方の規定に適合しなければならない。
- (4) 幅 B が 70m を超えるタンカーにおいては，左舷及び右舷の縦通隔壁に接する強力甲板のそれぞれ 1 条及び中心線の 1 条は，材料クラス III としなければならない。
- (5) （削除）
- (6) 船の長さ L_{CSR-T} が 250m を超える船舶の中央部 $0.6L_{CSR-T}$ 間は，D 又は DH 級鋼以上としなければならない。
- (7) （削除）
- (8) 40mm を超える板厚に対しては，B 又は AH 級鋼としなければならない。主機台にあっては，30mm を超える板厚に対して，B 又は AH 級鋼としなければならない。ただし，中央部 $0.6L_{CSR-T}$ 間より外側の主機台は，A 又は AH 級鋼とすることができる。
- (9) 補強に使用する材料クラス並びに流出保護用の材料及びビルジキールのように溶接により船体に取り付けられる部材の材質（軟鋼材又は高張力鋼材）は，当該箇所の船殻板部材と同一のものとしなければならない。丸型ガンネルに付加物を取り付ける場合，要求される材料グレードは，配置及び構造を考慮して特別な考慮が払われなければならない。
- (10) 船体中央部 $0.4L_{CSR-T}$ 間の甲板，舷側厚板及び縦通隔壁の最上層の材料クラスは，位置に係らず船楼の止端部に適用しなければならない。
- (11) 一層甲板船の船体中央部 $0.4L_{CSR-T}$ 間の材料クラスは，B 又は AH 級鋼以上としなければならない。

2 塗装を含む腐食防止

2.1 船体の防食

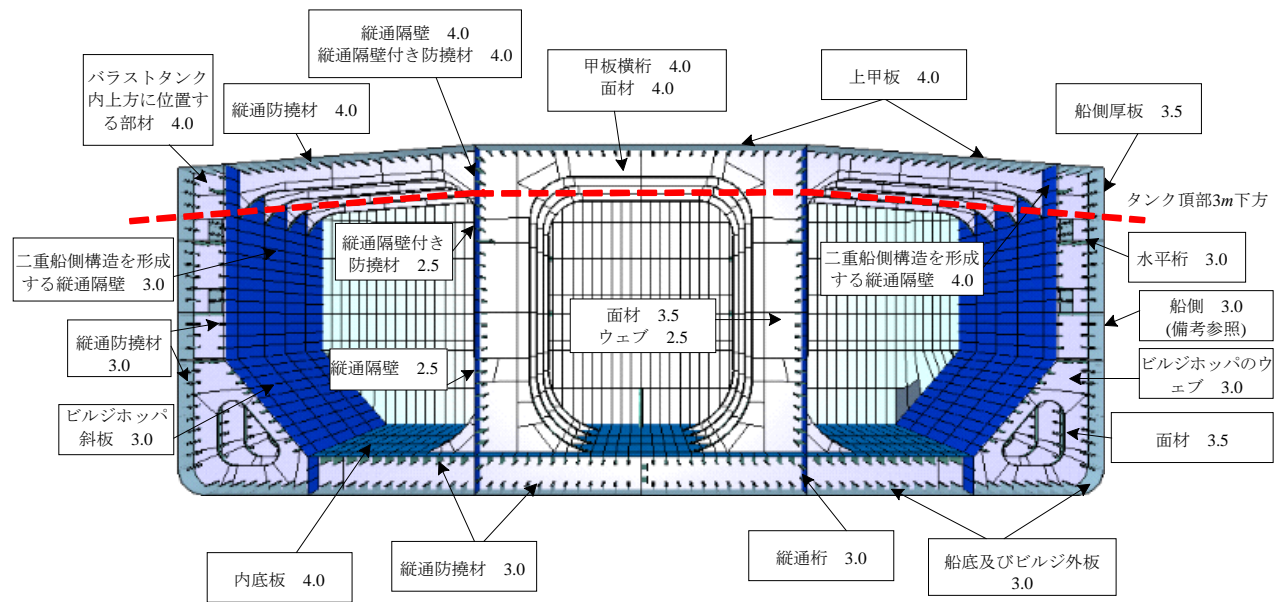
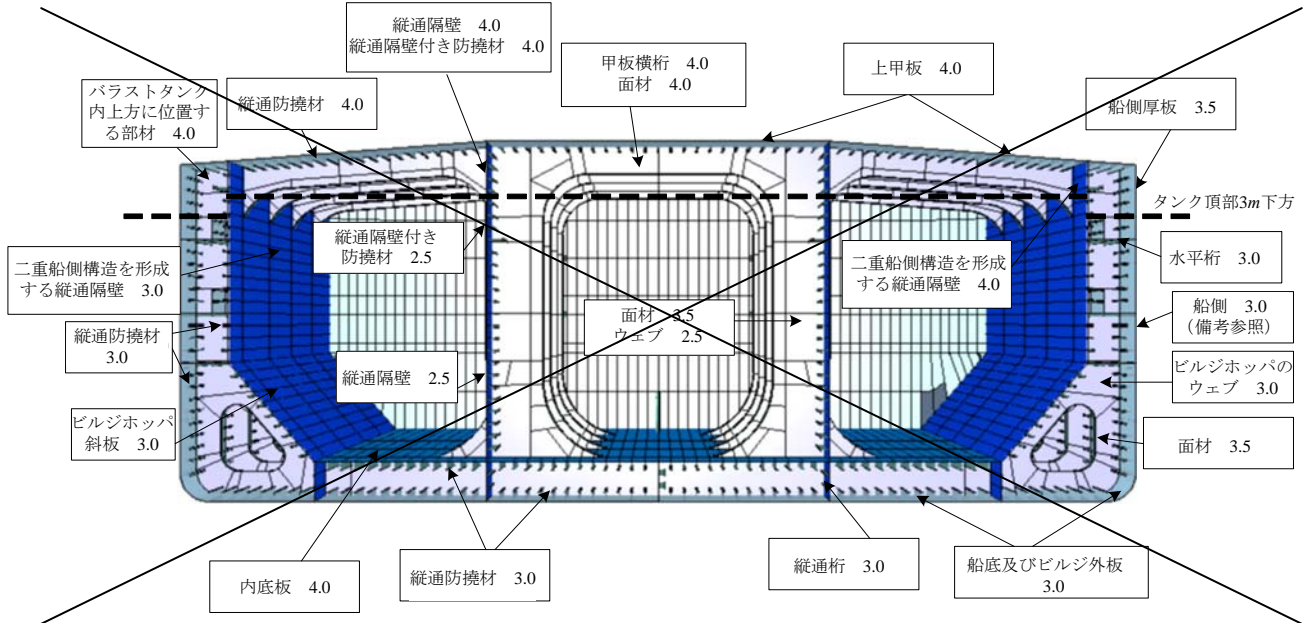
2.1.1.2 を次のように改める。

2.1.1.2 *IMO* “Performance standard for protective coatings for ballast tanks and void spaces”（以下、「*IMO* 塗装性能基準」という。）を強制化する *SOLAS* 条約 II-1 章 3-2 規則の改正が *IMO* により採択された~~日~~2006年12月8日以降に建造契約が行われる船舶については、改正された *SOLAS* 条約により要求される内部区画の塗装は、*IMO* 塗装性能基準の要件を満足しなければならない。2012年7月1日以降に建造契約が行われる船舶については、*IACS* 統一解釈 SC223 及び統一解釈 SC227 の規定に従い、*IMO* 塗装性能基準を適用しなければならない。*IACS* 統一解釈 SC223 の適用において、主管庁を船級協会に読み替える。

3 腐食予備厚

図 6.3.1 を次のように改める。

図 6.3.1 貨物タンク内の構造部材に対する腐食予備厚 (t_{corr})



(備考)

- (1) 腐食予備厚は標準的な構造配置において規定し、加熱管を有する貨物タンクを除く。
- (2) 図 8.2.2 に規定する接岸接触区域においては、船側外板に 0.5mm 加えること。
- (3) タンク頂部 3m 下方の距離は、甲板に平行に測ること。

4 組立

4.1 一般

4.1.2 組立標準

4.1.2.3 を次のように改める。

4.1.2.3 組立標準は、次に掲げる項目について、範囲及び許容限度を規定する情報を含まなければならない。

- (a) 切断エッジ
 - ・ 切断エッジの傾斜及び切断エッジの粗さ
- (b) フランジ縦通材，ブラケット及び組立断面
 - ・ フランジ幅及びウェブ深さ，フランジ及びウェブ間の角度，並びにフランジ又は面材トップの面内直線度
- (c) ピラー
 - ・ 甲板間の直線度及び円筒状構造の直径
- (d) ブラケット及び小さな防撓材
 - ・ トリップングブラケット及び小さな防撓材の自由端部のねじれ
- (e) 小組立防撓材
 - ・ 二次面材及び防撓材のスニップ端の詳細
- (f) 板の組立
 - ・ 平面及び曲がりブロックに対する寸法（長さ及び幅），ねじれ及び直角度並びに内構材の板からの変位
- (g) 立体組立
 - ・ 板の組立標準に加えて，平面及び曲がり立体ブロックに対する上下板間のねじれ変位
- (h) 特殊な組立
 - ・ 上下ガジョン間の距離，プロペラボス後端及び船尾隔壁間の距離，船尾骨材組立のねじれ，主軸中心線からの舵の変位，舵板のねじれ並びに主機関台頂板の平面度，幅及び長さ。プロペラボス及び船尾骨材，スケグ又はソールピースの最終ボーリングが建造後期に行われる場合，当該ボーリングは，船尾部の主な溶接が完了した後に行わなければならない。ブロック段階でボーリングが行われる場合にあっては，軸系アライメントに関する工事の方法及び手順に関する資料を本会に提出し，本会の承認を得なければならない。並びに舵，ピントル及び舵管材の装着とアライメントは，船尾部の主な溶接が完了した後に行わなければならない。ピントルの円錐面と舵軸間及び舵頭と舵軸間の隙間は，最終取付の前に検査しなければならない。
- (i) 板の突合せ継手
 - ・ 板の突き合わせ継手のアライメント
- (j) 十字継手
 - ・ 十字継手の中間線上及び末端線上で測ったアライメント
- (k) 内構材のアライメント
 - ・ T型縦通材フランジのアライメント，板付き防撓材のアライメント，T字継手及び重

ね継手の差並びに組立及びブロック継手におけるスカラップ及び切欠間の距離

- (l) 平板竜骨及び船底見通し
 - ・ 船の全長及び隣接する隔壁同士に対するたわみ, 船首部及び船尾部の勾配差並びに船体中央部における船底勾配
- (m) 寸法
 - ・ 船体中央部における垂線間, 型幅及び型喫水の寸法並びにプロペラボス後端及び主機間の寸法
- (n) 肋骨間の板の平滑度
 - ・ 外板, タンク頂板, 隔壁, 上甲板, 船楼甲板, 甲板室甲板及び壁板の肋骨間のたわみ
- (o) 肋骨位置における板の平滑度
 - ・ 肋骨の位置における外板, タンク頂板, 隔壁, 強力甲板及びその他の構造のたわみ

7 節 設計荷重

3 動的荷重成分

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、 $f_V = \left(\frac{C_{b-LC}}{C_b} \right)^2 \left(1.2 - \frac{L_{CSR-T}}{1000} \right)$ とする。

C_{b-LC} : 4 節 1.1.9.12 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_{CSR-T} : 4 節 1.1.1.1 の規定による船の長さ (m)

6 荷重の組合せ

6.2 設計荷重の組合せ

6.2.1 一般

表 7.6.1 を次のように改める。

表 7.6.1 設計荷重の組合せ

設計荷重の組合せ		S	$S + D$	A
荷重成分				
$M_{y-total}$		$M_{sw-harb}$	$M_{sw-sea} + M_{wv}$	-
$M_{h-total}$		-	M_h	-
Q		$Q_{sw-harb}$	$Q_{sw-sea} + Q_{wv}$	-
P_{ex}	暴露甲板	-	$P_{walk-dyn}$	-
	船殻構造	P_{hys}	$P_{hys} + P_{wv-dyn}$	-
P_{in}	バラストタンク（シーケンシャル方式によりバラスト水を交換する場合）	a)又は b)の大きい方の値 a) $P_{in-test}$ b) $P_{in-air} + P_{drop}$	$P_{in-tk} + P_{in-dyn}$	$P_{in-flood}$
	バラストタンク（フロースルー方式によりバラスト水を交換する場合）	a)又は b)の大きい方の値 a) $P_{in-test}$ b) $P_{in-air} + P_{drop}$	$P_{in-air} + P_{drop} + P_{in-dyn}$	$P_{in-flood}$
	貨物タンク	a)又は b)の大きい方の値 a) $P_{in-test}$ b) $P_{in-tk} + P_{valve}$	$P_{in-tk} + P_{in-dyn}$ $P_{in-tk} + P_{valve} - 25 + P_{in-dyn}$	-
	液体を積載するその他のタンク	a)又は b)の大きい方の値 a) $P_{in-test}$ b) P_{in-air}	$P_{in-tk} + P_{in-dyn}$	$P_{in-flood}$
	水密区画	-	-	$P_{in-flood}$
P_{dk}	液体を積載しない区画内の甲板	P_{stat}	$P_{stat} + P_{dk-dyn}$	-
	重量の大きい機器を積載する甲板	F_{stat}	$F_{stat} + F_{dk-dyn}$	-

(備考)

(1) 強度評価 (FEM による) 及び部材寸法要件に対して、別々の荷重要件を規定する。

$M_{y-total}$	設計縦曲げモーメント (kNm)	
$M_{sw-perm-harb}$	港内又は閉囲された水区域での航行時における静水中許容縦曲げモーメント (kNm)	2.1.1 参照
$M_{sw-perm-sea}$	航海時の静水中許容縦曲げモーメント (kNm)	2.1.1 参照
M_{wv}	動的荷重ケースを考慮した波浪縦曲げモーメント (kNm)	6.3.2.1 参照
$M_{h-total}$	設計水平曲げモーメント (kNm)	
M_h	動的荷重ケースを考慮した波浪水平曲げモーメント (kNm)	6.3.3.1 参照
Q	設計垂直せん断力 (kN)	
$Q_{sw-perm-harb}$	港内又は閉囲された水区域での航行時における静水中許容せん断力 (kN)	2.1.3 参照
$Q_{sw-perm-sea}$	運航時の静水中許容せん断力 (kN)	2.1.3 参照
Q_{wv}	動的荷重ケースを考慮した波浪せん断力 (kN)	6.3.4.1 参照
P_{ex}	設計波浪荷重 (kN/m^2)	
P_{hys}	考慮する喫水における静水圧力 (kN/m^2)	2.2.2.1 参照
P_{wv-dyn}	動的荷重ケースを考慮した波浪外圧 (kN/m^2)	6.3.5 参照
$P_{walk-dyn}$	動的荷重ケースを考慮した青波荷重 (kN/m^2)	6.3.6 参照
P_{in}	設計タンク圧力 (kN/m^2)	

$P_{in-test}$	水圧試験による圧力 (kN/m^2)	2.2.3.5 参照
P_{in-air}	フロースルー方式によりバラスト水を交換する場合に、オーバーフローするタンク内の静的圧力 (kN/m^2)	2.2.3.2 参照
P_{drop}	空気管又はオーバーフロー管を通してフロースルーした場合の追加圧力 (kN/m^2)	2.2.3.3 参照
P_{valve}	圧力逃がし弁の設定圧力 (kN/m^2)	2.2.3.5 参照
P_{in-tk}	タンク内の静水圧力 (kN/m^2)	2.2.3.1 参照
P_{in-dyn}	動的荷重ケースを考慮したタンク内の動的圧力 (kN/m^2)	6.3.7 参照
$P_{in-flood}$	浸水時又は損傷時におけるタンク及び区画の圧力 (kN/m^2)	2.2.3.4 参照
P_{stat}	甲板及び内底における静荷重 (kN/m^2)	2.2.4.1 参照
P_{dk}	甲板の設計荷重 (kN/m^2)	
P_{dk-dyn}	動的荷重組合せを考慮したハッチカバー、内底及び甲板の荷重 (kN/m^2)	6.3.8.1 参照
F_{stat}	重量の大きい貨物及び機器等の支持構造及び固縛装置に作用する静的荷重 (kN)	2.2.5.1 参照
F_{dk-dyn}	重量の大きい貨物及び機器等の支持構造及び固縛装置に作用する動的荷重 (kN)	6.3.8.2 参照

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、船体構造寸法を承認するため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、出港時におけるバラストタンクへの積載は含まない）
- ・ 次に示すノーマルバラスト状態
 - * バラストタンクは満載，部分積載又は空。部分積載する場合は **1.1.2.5** に規定する状態を適用しなければならない。
 - * 航海中にバラストを積載する貨物タンクを含むすべての貨物タンクが空
 - * プロペラが全部没水し，かつ
 - * 船尾トリムが $0.015L_{CSR-T}$ 以下，ただし L_{CSR-T} は **4 節 1.1.1** に規定する船の長さ (m)
- ・ 次に示すヘビーバラスト状態
 - * 船首垂線の喫水は，ノーマルバラスト状態におけるものより浅くしてはならない。
 - * 貨物タンク区域又は貨物タンク区域の後方に設置したバラストタンクは，満載，部分積載付又は空としても差し支えない。部分積載をする場合は **1.1.2.5** に規定する状態を適用しなければならない。
 - * 船首バラストタンクは，満載としなければならない。船首バラストタンクが上下に設置されている場合にあつては，下部の船首バラストタンクは満載としなければならない。上部の船首バラストタンクについては，満載，部分積載又は空としても差し支えない。
船首倉が上下に設置されている場合であつて，その一つをバラストタンクとする場合にあつては，もう一方を空として差し支えない。
 - * 航海中にバラストを積載する貨物タンクを含むすべての貨物タンクが空
 - * プロペラは完全に没水させなければならない。
 - * 船尾トリムとし， $0.015L_{CSR-T}$ 以下としなければならない。ここで L_{CSR-T} は，**4 節 1.1.1** において規定する船の長さ (m)
- ・ あらゆる不均等積状態
- ・ 適用する最大設計貨物密度を含む高比重貨物を積んだ状態
- ・ 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。)

(b) 港内又は閉囲された水域での状態

- ・ 典型的な荷物の積付，荷揚げ作業時の状態
- ・ 入渠直前の状態
- ・ プロペラシャフトの中心の位置が水線上 $D_{prop}/4$ 以上となるアフロート状態によるプロペラ検査 (D_{prop} はプロペラの直径とする)

(c) 追加の設計状態

- ・ 貨物タンク区域におけるすべての分離バラストタンクが満載で，かつ，燃料油及び清水タンクを含むその他のタンクが全て空

(備考)

(c)に規定する設計状態は，船体強度評価に対するものであり，運航状態に対するものではない。ローディングマニュアルの関連状態に，貨物タンク区域内の分離バラストタンクにバラストのみを含む場合には，IMO73/78SBT の条件も，満足することになる。

1.2.2 最小要求値

1.2.2.2 を次のように改める。

1.2.2.2 船体中央断面では，ネット縦ハルガーダ断面係数 Z_{v-min} は，甲板と竜骨の位置で，次の算式による最小断面係数未満としてはならない。

$$Z_{v-min} = 0.9kC_{wv}L_{CSR-T}^2 B(C_b + 0.7) \cdot 10^{-6} \quad (m^3)$$

k : 6 節 1.1.4 の規定による材料係数

C_{wv} : 表 8.1.2 による波浪係数

L_{CSR-T} : 4 節 1.1.1.1 の規定による船の長さ

B : 4 節 1.1.3.1 の規定による船の型幅

C_b : 4 節 ~~1.1.4.1~~ 1.1.9.1 の規定による船の方形係数，ただし，0.70 未満としてはならない

1.6 船長方向ハルガーダの漸減と構造の連続性

1.6.3 高張力鋼の垂直方向範囲

1.6.3.1 を次のように改める。

1.6.3.1 高張力鋼を甲板又は船底に使用する場合、船側における甲板又は竜骨からの高張力鋼の垂直方向使用範囲 z_{hs} は、次の算式未満としてはならない（図 8.1.10 参照）。

$$z_{hs} = z_1 \left(1 - \frac{190}{\sigma_1 k_i} \right) \quad (m)$$

$$z_{hs} = z_1 \left(1 - \frac{\sigma_{perm}}{\sigma_1} \right) \quad (m)$$

z_1 : 水平中性軸から甲板又は竜骨までの距離 (m)

σ_1 : 甲板又は竜骨でそれぞれ σ_{dk} か σ_{kl} とする

σ_{dk} : 甲板位置でのハルガーダ応力で、次の算式による

$$= \frac{|M_{sw-perm-sea} + M_{wv-v}|}{I_{v-net50}} (Z_{dk-side} - Z_{NA-net50}) \cdot 10^{-3} \quad (N/mm^2)$$

σ_{kl} : 竜骨位置でのハルガーダ応力で、次の算式による

$$= \frac{|M_{sw-perm-sea} + M_{wv-v}|}{I_{v-net50}} (Z_{NA-net50} - Z_{kl}) \cdot 10^{-3} \quad (N/mm^2)$$

σ_{perm} : 設計荷重組合せ $S+D$ に対する表 8.1.3 による許容ハルガーダ曲げ応力 (N/mm^2)

$M_{sw-perm-sea}$: 7 節 2.1.1 に規定する航海中の許容ハルガーダ静水中曲げモーメント (kNm)

M_{wv-v} : 7 節 3.4.1 に規定するホギング及びサギング波浪ハルガーダモーメント (kNm)
で、次による。

M_{wv-hog} : ホギング波浪ハルガーダモーメントに関する評価の場合

M_{wv-sag} : サギング波浪ハルガーダモーメントに関する評価の場合

$I_{v-net50}$: 4 節 2.6.1.1 に規定するネット垂直方向断面二次モーメント (m^4)

$Z_{dk-side}$: 船側における基線から甲板までの距離 (m)

Z_{kl} : 基線から竜骨までの垂直距離 (m)

$Z_{NA-net50}$: 基線から水平中立軸までの距離 (m)

k_i : 図 8.1.10 に示す領域 i に対する高張力鋼係数で、係数 k は 6 節 1.1.4 に規定する。

2 貨物タンク区域

2.5 隔壁

2.5.7 立て方向波形隔壁

2.5.7.9 を次のように改める。

2.5.7.9 4 節 1.1.4 に規定する船の型深さが 16m 未満の船であって、2.5.7.6 の規定に加え、以下の要件に適合している場合、下部スツールは設置しなくても差し支えない。

(a) 一般：

- ・ 二重底のフロア又は桁は、横隔壁又は縦通隔壁の波形フランジの同一線上に配置しなければならない。
- ・ ブラケット及びカーリングは、波形ウェブの同一線上の二重底及びホップタンク内に設けなければならない。適用できない場合、シェダープレート及びガセットプレートを設置しなければならない ((c)及び図 8.2.3 参照)。
- ・ 波形隔壁及びその支持構造は、9 節 2 に従った有限要素法解析により評価しなければならない。加えて、2.5.6.4 及び 2.5.6.5 の規定による局部支持部材に対する寸法要件並びに 2.5.7.4 の規定による最小波形深さの要件を適用しなければならない。

(b) 内底板及びビルジホップタンク斜板：

- ・ 波形隔壁位置の内底板及びビルジホップタンク斜板に用いる材料は、隣接する波形隔壁の材料の降伏強度以上のものでなければならない。使用する材料は、板厚方向特性に関する資料が承認されている場合を除き、6 節 1.1.5 に規定する Z 級鋼を使用しなければならない。

(c) 支持構造：

- ・ 波形深さの範囲内の内底板下の二重底内のフロア又は桁等の支持部材のネット板厚は、波形隔壁フランジの下端部のネット板厚未満としてはならない。また、これらの材料は、波形隔壁フランジの下端部における材料の降伏強度以上のものでなければならない。
- ・ 二重底のフロア又は桁等の支持部材に付く垂直防撓材の上端部と隣接構造部にはブラケットを設けなければならない。
- ・ 波形ウェブの同一線上に配置するブラケット又はカーリングは、波形深さの 1/2 未満の深さとしてはならず、ネット板厚は、波形ウェブのネット板厚の 80%未満としてはならない。また、これらの材料は、波形ウェブの材料の降伏強度以上のものでなければならない。
- ・ 波形フランジと同一線上にある二重底フロア及び桁を支持する防撓材の開口はカラープレートで塞がなければならない。
- ・ シェダープレートを有するガセットを支持構造として設置している場合、図 8.2.3 に示すガセットプレートの高さ h_g は、波形の深さ以上の高さとするとともに、当該ガセットは全ての波形に設置しなければならない。ガセットプレートは、同一線上にかつ、波形フランジ間に設置しなければならない。ガセットプレートのネット板厚は、波形フランジのネット板厚未満であってはならず、シェダープレートのネット板厚は、波形フランジのネット板厚の 80%未満であってはならない。また、これら

の材料は、波形フランジの材料の降伏強度以上のものでなければならない（2.5.7.11 参照）。

- ・ 内底板又は波形フランジ及び波形ウェブの結合部におけるブラケット、ガセットプレート及びシェダープレートにスカラップを設けてはならない。

表 8.2.3 を次のように改める。

表 8.2.3 C_i の値

隔壁	l_{cg} の下端	l_{cg} の中央長さ	l_{cg} の上端
横隔壁	C_1	C_{m1}	$0.80C_{m1}$ $0.65 C_{m1}$
縦通隔壁	C_3	C_{m3}	$0.65C_{m3}$

$$C_1 = a_1 + b_1 \sqrt{\frac{A_{dt}}{b_{dk}}}$$

ただし、**0.6** 以上としなければならない。

$$= a_1 - b_1 \sqrt{\frac{A_{dt}}{b_{dk}}}$$

下部スツールのない横隔壁の場合。ただし、**0.55** 以上としなければならない。

$$a_1 = 0.95 - \frac{0.41}{R_{bt}}$$

$$= \del{0.6} \mathbf{1.0}$$

下部スツールのない横隔壁の場合。

$$b_1 = -0.20 + \frac{0.078}{R_{bt}}$$

$$= 0.13$$

下部スツールのない横隔壁の場合。

$$C_{m1} = a_{m1} + b_{m1} \sqrt{\frac{A_{dt}}{b_{dk}}}$$

ただし、**0.55** 以上としなければならない。

$$= a_{m1} - b_{m1} \sqrt{\frac{A_{dt}}{b_{dk}}}$$

下部スツールのない横隔壁の場合。ただし、**0.6** 以上としなければならない。

$$a_{m1} = 0.63 + \frac{0.25}{R_{bt}}$$

$$= \underline{0.96} \underline{0.85} \quad \text{下部スツールのない横隔壁の場合。}$$

$$b_{m1} = -0.25 - \frac{0.11}{R_{bt}}$$

$$= 0.34 \quad \text{下部スツールのない横隔壁の場合。}$$

$$C_3 = a_3 + b_3 \sqrt{\frac{A_{dt}}{l_{dk}}}$$

ただし、**0.6** 以上としなければならない。

$$= a_3 - b_3 \sqrt{\frac{A_{dt}}{l_{dk}}}$$

下部スツールのない横隔壁の場合。ただし、**0.55** 以上としなければならない。

$$a_3 = 0.86 - \frac{0.35}{R_{bl}}$$

$$= \underline{0.6} \underline{1.0} \quad \text{下部スツールのない縦通隔壁の場合。}$$

$$b_3 = -0.17 + \frac{0.10}{R_{bl}}$$

$$= 0.13 \quad \text{下部スツールのない縦通隔壁の場合。}$$

$$C_{m3} = a_{m3} + b_{m3} \sqrt{\frac{A_{dt}}{l_{dk}}}$$

ただし、**0.55** 以上としなければならない。

$$= a_{m3} - b_{m3} \sqrt{\frac{A_{dt}}{l_{dk}}}$$

下部スツールのない横隔壁の場合。ただし、**0.6** 以上としなければならない。

$$a_{m3} = 0.32 + \frac{0.24}{R_{bl}}$$

$$= \underline{0.9} \underline{0.85} \quad \text{下部スツールのない縦通隔壁の場合。}$$

$$b_{m3} = -0.12 - \frac{0.10}{R_{bl}}$$

$$= 0.19 \quad \text{下部スツールのない縦通隔壁の場合。}$$

$$R_{bt} = \frac{A_{bt}}{b_{ib}} \left(1 + \frac{l_{ib}}{b_{ib}} \right) \left(1 + \frac{b_{av-t}}{h_{st}} \right) \quad \text{横隔壁の場合。}$$

$$R_{bt} = \frac{A_{bt}}{l_{ib}} \left(1 + \frac{l_{ib}}{b_{ib}} \right) \left(1 + \frac{b_{av-l}}{h_{st}} \right) \quad \text{縦通隔壁の場合。}$$

A_{dt} : 横隔壁の上部スツールの外側線により閉囲される断面積 (m^2)
 = 0 (上部スツールがない場合)

A_{dl} : 縦通隔壁の上部スツールの外側線により閉囲される断面積 (m^2)
 = 0 (上部スツールがない場合)

A_{bt} : 横隔壁の下部スツールの外側線により閉囲される断面積 (m^2)

A_{bl} : 縦通隔壁の下部スツールの外側線により閉囲される断面積 (m^2)

b_{av-t} : 横隔壁の下部スツールの平均幅 (m) (図 8.2.3 参照)

b_{av-l} : 縦通隔壁の下部スツールの平均幅 (m) (図 8.2.3 参照)

h_{st} : 横隔壁の下部スツールの高さ (m) (図 8.2.3 参照)

h_{sl} : 縦通隔壁の下部スツールの高さ (m) (図 8.2.3 参照)

b_{ib} : ホッパタンク間又はホッパタンクと中心線上の下部スツール間の内底板上での貨物タンクの幅 (m) (図 8.2.3 参照)

b_{dk} : 上部船側タンク間又は上部船側タンクと中心線上の上部スツール間又は上部スツールがない場合、波形フランジ間の甲板上での貨物タンクの幅 (m) (図 8.2.3 参照)

l_{ib} : 横隔壁の下部スツール間の内底板上での貨物タンクの距離 (m) (図 8.2.3 参照)

l_{dk} : 横隔壁の上部スツール間又は上部スツールがない場合、波形フランジ間の甲板上での貨物タンクの距離 (m) (図 8.2.3 参照)

3 最前端貨物タンクの前方の構造

3.1 一般

3.1.3 構造の連続性

3.1.3.1 を次のように改める。

3.1.3.1 ~~外板、上甲板、内底板の部材寸法は船の前方に行くにつれて漸減しなければならない(1.6参照)。船長方向ハルガーダの漸減と構造の連続性は1.6の規定によらなければならない。~~

表 8.3.8 を次のように改める。

表 8.3.8 板部材，局部及び主要支持部材の設計荷重条件

局部及び主要支持部材のタイプ	設計荷重の組合せ ⁽¹⁾	荷重成分	最大喫水	注釈	図表示
船体外板	1	P_{ex}	T_{sc}	海水圧のみ	
	2	P_{ex}	T_{sc}		
	5	P_{in}	T_{bal}	タンク圧力のみ	
	6	P_{in}	$0.25T_{sc}$	海水の圧力は無視	
暴露甲板	1	P_{ex}	T_{sc}	青波荷重のみ	
タンク境界又は水密隔壁	5	P_{in}	T_{ba}	一方向からの圧力のみ，空のタンクに隣接する満載タンク	
	6	P_{in}	$0.25T_{sc}$		
	11	$P_{in-flood}$	-		
内部及び暴露甲板	9	P_{dk}	T_{bal}	分布若しくは集中荷重のみ	
	10	P_{dk}	T_{bal}	隣接タンクは空 青波荷重は無視	

T_{sc} : 4 節 4.1.15.4.1.5.5 に規定する構造用喫水

T_{bal} : 8.1.1.2.2(a) に規定する設計最小パラスト喫水 (m)

(備考)

- (1) 設計荷重条件における設計荷重の組合せ及びその他荷重要素は表 8.2.8 による。
- (2) 船の構造配置が上記により難しい場合，構造の境界を成す部材の要求部材寸法を決定するための適用する設計荷重条件は，満載タンクのある面に隣接するタンク又は区画が空となるようなものを選択しなければならない。境界を成す部材は両面からの荷重に対して評価しなければならない。設計荷重条件は，タンク又は区画の種類に基づいて選択しなければならない。また，喫水は，設計荷重条件及びこの表にしたがって構造境界を成す部材に最大圧力となるよう決定しなければならない。 S 及び $S+D$ の設計荷重の組合せを包括する設計荷重条件が選択しなければならない (表 8.2.7 備考 4 及び表 8.2.8 参照)。
- (3) 船体の外板を形成しないボイドスペース及び液体を積載しない区画の境界を成す部材は設計荷重条件 11 を用いて評価しなければならない (備考 2 参照)。

4 機関区域

4.1 一般

4.1.3 構造の連続性

4.1.3.1 を次のように改める。

4.1.3.1 ~~外板、上甲板、内底板の部材寸法は船の後方に行くにつれて漸減しなければならない(1.6参照)。船長方向ハルガーダの漸減と構造の連続性は1.6の規定によらなければならない。~~

4.3 船側構造

4.3.1.1 を次のように改める。

4.3.1.1 ~~船側外板及び縦通肋骨の寸法は船体中央部から後方へ適当に漸減して差し支えない。船長方向ハルガーダの漸減と構造の連続性は1.6の規定によらなければならない。~~

5 船尾部

5.1 一般

5.1.3 構造の連続性

5.1.3.1 を次のように改める。

5.1.3.1 ~~外板、上甲板及び内底板の部材寸法は、後端に向かって漸減しなければならない（1.6 参照）。船長方向ハルガーダの漸減と構造の連続性は 1.6 の規定によらなければならない。~~

6 スロッシング荷重及び衝撃荷重に対する構造評価

6.4 船首衝撃

6.4.5 船側防撓材

6.4.5.1 を次のように改める。

6.4.5.1 考慮する板付の各防撓材の有効ネット塑性断面係数 (Z_{pl-net}) は、次の算式による値以上としなければならない。

$$Z_{pl-net} = \frac{P_{im} s l_{bdg}^2}{f_{bdg} C_s \sigma_{yd}} \quad (cm^3)$$

P_{im} : 7 節 4.4 の規定による船首衝撃圧及び 3 節 5.2.2 に規定する荷重点における計算による船首衝撃圧 (kN/m)

s : 4 節 2.2 に規定する防撓材の心距 (m)

l_{bdg} : 4 節 2.1.1 に規定する有効曲げ長さ (m)

f_{bdg} : 曲げモーメントの係数で次の算式による。

$$= 8 \left(1 + \frac{n_s}{2} \right)$$

$n_s = 2.0$ 連続した防撓材又は防撓材の両端にブラケットが取付けられている場合。代替条件に関しては、~~6.3.3.16.4.3.2~~を参照のこと。

C_s : 許容曲げ応力の係数で、設計評価基準条件 AC3 にあっては 0.9 とする。

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)

6.4.7 主要支持部材

6.4.7.5 を次のように改める。

6.4.7.5 個々の主要支持部材のネット断面係数 (Z_{net50}) は、次の算式による値以上としなければならない。

$$Z_{net50} = 1000 \frac{f_{bdg-pt} P_{im} b_{slm} f_{slm} l_{bdg}^2}{f_{bdg} C_s \sigma_{yd}} \quad (cm^3)$$

f_{bdg-pt} : 端部の曲げモーメント及び局所的な分布荷重を考慮した修正係数で、次の算式による。

$$= 3f_{slm}^3 - 8f_{slm}^2 + 6f_{slm}$$

f_{slm} : 局所的な分布荷重の修正係数で次の算式による。

$$= \frac{l_{slm}}{l_{bdg}}$$

l_{slm} : スパンに沿った船首衝撃荷重面積の範囲で、次の算式による。

$$= \sqrt{A_{slm}} \quad (m) \quad \text{ただし、} l_{bdg} \text{ 以下とする。}$$

A_{slm} : 6.4.6.1 に規定する船首衝撃荷重面積。

l_{bdg} : 4 節 2.1.4 に規定する有効曲げ長さ (m)。

P_{im} : 7 節 4.4 の規定による船首衝撃圧及び 3 節 ~~5.3.3~~ 5.3.3.1 に規定する荷重点における計算による船首衝撃圧 (kN/m^2)

b_{slm} : 主要支持部材によって支持される衝撃荷重面積の幅で、4 節 2.2.2 に規定する主要支持部材間のスペースとする。ただし、 l_{slm} 以下とする (m)。

f_{bdg} : 曲げモーメントの係数で次による。

=12 連続した面材、防撓材で固着された端部又は防撓材が 4 節 3.3 の規定に従って両端にブラケットを有する主要支持部材に対して

C_s : 許容曲げ応力の係数で、0.8 とする。

σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)

9 節 設計評価

1 ハルガーダ最終強度

1.1 一般

1.1.1 適用

1.1.1.2 を次のように改める。

1.1.1.2 ~~中央部 $0.4L_{CSR}$ 間における~~船舶の全長に沿った横断面において、本編の適用すべきその他の全ての要件に加えて本項の部材寸法要件を適用しなければならない。

1.1.1.3 を削除する。

~~1.1.1.3 中央部 $0.4L_{CSR}$ 間外においては、板及び防撓材は、端部での局部要求値に向けて漸減して差し支えない。~~ (削除)

2 強度評価 (FEM)

2.3 局部詳細メッシュ構造強度解析

2.3.1 目的と範囲

2.3.1.1 を次のように改める。

2.3.1.1 一般的な構造配置のタンカーに対して、最低要件として船体中央部タンク区域の次の範囲について局部詳細メッシュ構造強度解析により評価しなければならない。

- (a) 船体中央部タンクの標準特設横肋骨の重要部分及び上部ホッパーナックル交差部におけるブラケット先端部及び開口。制水隔壁が設けられている場合は、横及び垂直ウェブの重要部分におけるブラケット先端部及び開口。
- (b) 横置隔壁付き水平桁部の横置隔壁に隣接する標準特設横肋骨の重要部分におけるブラケット先端部及び開口。
- (c) 水平桁及び横置隔壁と二重底桁との結合部並びに標準横隔壁の支持構造の重要部分のブラケット先端部及びヒール部並びに開口。
- (d) 横置隔壁及び波形縦通隔壁と下部スツール、内底板、下部スツールが設置されていない場合の二重底支持構造との結合部。ガセットプレートが設置されている場合、波形隔壁とガセットプレートの上隅部との接合部は評価しなければならない。
- (e) 端部ブラケットと二重底及び甲板の標準縦通肋骨のウェブ防撓材並びに横隔壁の垂直防撓材に隣接するウェブ防撓材との接合部。甲板上面に縦通肋骨が設けられている場合、横隔壁との接合部は評価しなければならない。

2.4.2 甲板に対する部材寸法の適用

2.4.2.2 を削除する。

~~2.4.2.2 船体中央部 $0.4L_{CSR}$ 間の前後部では、甲板の板及び甲板縦通肋骨の部材寸法は、貨物タンク区域端で、8 節に規定する部材寸法まで漸減しても差し支えない。(削除)~~

2.4.4 船底に対する部材寸法の適用

2.4.4.2 を削除する。

~~2.4.4.2 船体中央部 $0.4L_{CSR}$ 間の前後部では、船底縦通肋骨の部材寸法は、貨物タンク区域端で、8 節に規定する部材寸法まで漸減しても差し支えない。(削除)~~

2.4.5 船側外板，縦通隔壁及び二重船側部縦通隔壁に対する部材寸法の適用

2.4.5.1 を次のように改める。

2.4.5.1 甲板から $0.15D$ 以内の船側外板，縦通隔壁及び二重船側部縦通隔壁の板及び縦通肋骨の部材寸法は，船体長さ方向において中央部 $0.4L_{CSR-T}$ 間は同じ寸法としなければならない。また付録 B.1.1.1.5 に規定する貨物タンク有限要素モデルの中央部タンク長さ方向において対応する横断面位置における要求値のうちの最大値としなければならない。~~船体中央部 $0.4L_{CSR-T}$ 間の前後部では，甲板から $0.15D$ 以内の板及び防通撓材の部材寸法は，貨物タンク区域端で，8 節に規定する部材寸法まで漸減しても差し支えない。~~

2.4.5.5 として次の 1 項を加える。

2.4.5.5 横隔壁に隣接する船側外板，縦通隔壁及び二重船側部縦通隔壁のハルガーダせん断荷重に対する強度による板厚は，付録 B.1.1.1.5 に規定する貨物タンク有限要素モデルの中央部タンクの前後の横隔壁の対応する位置における値のうち，大きいものとしなければならない。これらの板厚は，他の節における全ての関連規定にも適合しなければならない。

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

表 11.1.6 を次のように改める。

表 11.1.6 ‘C₄’の値

隔壁位置	‘C ₄ ’の値
第 1 層目の保護されない前端壁	$2.0 + L_2/120$
第 2 層目の保護されない前端壁	$1.0 + L_2/120$
第 3 層目以上の保護されない前端壁	$0.5 + L_2/150$
保護される前端壁	$0.5 + L_2/150$
側壁	$0.5 + L_2/150$
船体中央より後方にある後端壁	$0.7 + (L_2/1000) - 0.8x/L_{CSR-T}$
船体中央より前方にある後端壁	$0.5 + (L_2/1000) - 0.4x/L_{CSR-T}$

3 支持構造及び付属構造物

3.1 甲板機器の支持構造

3.1.3 ムアリングウインチの支持構造

3.1.3.8 を次のように改める。

3.1.3.8 ムアリング操作に伴う設計荷重において、次に掲げる荷重ケースを考慮しなければならない。

- (a) ムアリングの最大牽引力：定格牽引力の 100%
- (b) ムアリングにブレーキを掛けた状態：保持荷重の 100%
- (c) 索強度：表 11.4.2 に規定する船舶の艀装数に対応する係船索~~（引綱）~~の破断強度の 125%

定格牽引力及び保持荷重は、3.1.3.3 及び 3.1.3.4 に規定する。設計荷重は、係船計画図に示す配置に従って係留している状態において、適用されなければならない。

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

3.1.6.3 を次のように改める。

3.1.6.3 フェアリードをブルワークに取り付け、~~係留係船索又は曳航索引綱~~からの負荷荷重が大きい箇所では、ブルワークの板厚を増加する必要がある。（2.1.2 参照）

3.1.6.10 を次のように改める。

3.1.6.10 艀装品及びその台の甲板との結合部の設計荷重並びに支持構造への設計荷重は、次に掲げる規定のうち大きい方の値としなければならない。

- (a) 港湾内又は移動作業での通常曳航時にあつては、係船配置図に記載されている最大曳航荷重の 125%
- (b) 港湾内又は移動作業以外の曳航時（例えば、エスコートサービス）にあつては、船舶の艀装数に応じて表 11.4.2 に規定される引綱の公称破断強度
- (c) 係船作業時にあつては、船舶の艀装数に応じて表 11.4.2 に規定される係船索~~（引綱）~~又は引綱の公称破断強度の 125%

4 艀装

4.1 艀装数計算

4.1.1 要件

4.1.1.1 を次のように改める。

4.1.1.1 アンカー及びアンカーチェーンは表 11.4.1 によるものであり、その数、重量及び寸法は次の算式により算定した艀装数 (EN) により求めなければならない。

$$EN = \Delta^{2/3} + 2Bh_{dk} + 0.1A$$

Δ : 排水量 (トン), 4 節 1.1.7.1 の規定による

B : 船の幅 (m), 4 節 1.1.3.1 の規定による

h_{dk} : 図 11.4.1 に示すように $h_{FB} + h_1 + h_2 + h_3 + \dots$ とする。 h の計算にあつては、舷弧、キャンバー及びトリムを無視することができる。

h_{FB} : 船体中央における夏期満載喫水線からの乾舷 (m)

h_1, h_2, h_3, h_n : $B/4$ より大きい幅である甲板室の各層の船体中心線における高さ (m)

A : 船の長さ L_{CSR-T} の範囲にある夏期満載喫水線上の船体、船楼及び甲板室の側面積 (m^2) 任意の点における幅が $B/4$ 以下の船楼又は甲板室にあつては、除くことができる。 A を求めることに関連して、高さが $1.5m$ を超えるスクリーン又はブルワークがある場合にあつては、図 11.4.2 に A_2 として示す面積は A に含めなければならない。

L_{CSR-T} : 4 節 1.1.1.1 に規定する規則上の船の長さ

(備考)

- (a) h 及び A の決定において、高さが $1.5m$ 以上のスクリーン又はブルワークは甲板室の一部とみなす。
- (b) 幅が $B/4$ を超える甲板室が、幅が $B/4$ 以下の甲板室の上部にある場合、幅が $B/4$ 以下の甲板室の高さは含める必要はない。

4.2.13 の表題を次のように改める。

4.2.13 係船索及び曳航索引綱

4.2.13.1 を次のように改める。

4.2.13.1 ~~表 11.4.2 に示す引綱及び曳航索は指針として示したものである。破断強度が 490kN を超える場合にあっては、その製品が表 11.4.2 に示す破断強度及び引綱係船索の本数より大きいのであれば、表 11.4.2 に示す個々の引綱係船索の破断強度及び本数を変更することができる。~~

4.2.15 代替係船装置

4.2.15.2 を次のように改める。

4.2.15.2 破断荷重が 736kN より大きく通常の係船作業に使用する全てのロープは、適切に設計した係船機により操作でき、格納しなければならない。格納の代替方式は、破断強度が 490kN を超えるロープを容易に操作できるように考慮を払わなければならない。その場合、表 11.4.2 に示す破断強度及び個々の引綱係船索の本数を変更することもある。ただし、その結果が表 11.4.2 に示す破断強度及び引綱係船索の本数より少なく~~てはならない~~してはならない。また、係船索の数は 6 本以上とし、そのいずれもが切断荷重 490kN 以上のもの
なければならない。

表 11.4.2 を次のように改める。

表 11.4.2 艀装品—~~曳航索~~引綱及び引綱係船索

艀装数		曳航索引綱 ⁽¹⁾		引綱係船索		
		長さ (m)	破断強度 (kN)	数	長さ (m)	破断強度 (kN)
以上	未満					
150	175	180	98.0	3	120	54.0
175	205	180	112.0	3	120	59.0
205	240	180	129.0	4	120	64.0
240	280	180	150.0	4	120	69.0
280	320	180	174.0	4	140	74.0
320	360	180	207.0	4	140	78.0
360	400	180	224.0	4	140	88.0
400	450	180	250.0	4	140	98.0
450	500	180	277.0	4	140	108.0
500	550	190	306.0	4	160	123.0
550	600	190	338.0	4	160	132.0
600	660	190	371.0	4	160	147.0
660	720	190	406.0	4	160	157.0
720	780	190	441.0	4	170	172.0
780	840	190	480.0	4	170	186.0
840	910	190	518.0	4	170	201.0
910	980	190	559.0	4	170	216.0
980	1060	200	603.0	4	180	230.0
1060	1140	200	647.0	4	180	250.0
1140	1220	200	691.0	4	180	270.0
1220	1300	200	738.0	4	180	284.0
1300	1390	200	786.0	4	180	309.0
1390	1480	200	836.0	4	180	324.0
1480	1570	220	888.0	5	190	324.0
1570	1670	220	941.0	5	190	333.0
1670	1790	220	1024.0	5	190	353.0
1790	1930	220	1109.0	5	190	378.0
1930	2080	220	1168.0	5	190	402.0
2080	2230	240	1259.0	5	200	422.0
2230	2380	240	1356.0	5	200	451.0
2380	2530	240	1453.0	5	200	480.0
2530	2700	260	1471.0	6	200	480.0
2700	2870	260	1471.0	6	200	490.0
2870	3040	260	1471.0	6	200	500.0
3040	3210	280	1471.0	6	200	520.0
3210	3400	280	1471.0	6	200	554.0
3400	3600	280	1471.0	6	200	588.0
3600	3800	300	1471.0	6	200	618.0
3800	4000	300	1471.0	6	200	647.0
4000	4200	300	1471.0	7	200	647.0
4200	4400	300	1471.0	7	200	657.0
4400	4600	300	1471.0	7	200	667.0

4600	4800	300	1471.0	7	200	677.0
4800	5000	300	1471.0	7	200	686.0
5000	5200	300	1471.0	8	200	686.0
5200	5500	300	1471.0	8	200	696.0
5500	5800	300	1471.0	8	200	706.0
5800	6100	300	1471.0	8	200	706.0
6100	6500	300	1471.0	9	200	716.0
6500	6900	300	1471.0	9	200	726.0
6900	7400	300	1471.0	10	200	726.0
7400	7900	300	1471.0	11	200	726.0
7900	8400	300	1471.0	11	200	735.0
8400	8900	300	1471.0	12	200	735.0
8900	9400	300	1471.0	13	200	735.0
9400	10000	300	1471.0	14	200	735.0
10000	10700	-	-	15	200	735.0
10700	11500	-	-	16	200	735.0
11500	12400	-	-	17	200	735.0
12400	13400	-	-	18	200	735.0
13400	14600	-	-	19	200	735.0
14600	16000	-	-	21	200	735.0

(備考)

(1) L_{CSR-T} が 180m を超える船舶では引網を省略することができる。

5 試験要領

5.1 タンクテスト

5.1.5 気密試験

5.1.5.1 を次のように改める。

5.1.5.1 自動溶接による溶接を除く、全ての周囲継手、組立て継手及び管継手を含む貫通部材は、承認を受けた手順に従い、少なくとも **0.15bar** の圧力下で漏洩表示液（例えば、石鹼水液）を用いて実施しなければならない。ただし、**0.20bar** を超える圧力下の試験は推奨しない。

表 11.5.1 を次のように改める。

表 11.5.1 タンク及び囲壁に対する試験要件

	試験する構造	試験の種類	水圧試験の水頭又は圧力	備考
1	二重底タンク	構造試験 ⁽¹⁾	次のうち大きい方 - オーバーフロー管頂部 - 隔壁甲板	少なくとも片側からのタンク囲壁の試験
2	二重船側タンク	構造試験 ⁽¹⁾	次のうち大きい方 - オーバーフロー管頂部 - タンク頂部の 2.4m 上方 ⁽²⁾	少なくとも片側からのタンク囲壁の試験
3	貨物油タンク	構造試験 ⁽¹⁾	次のうち大きい方 - オーバーフロー管頂部 - タンク頂部の 2.4m 上方 ⁽²⁾ - タンク頂部に安全弁を設けたもの	少なくとも片側からのタンク囲壁の試験
	燃料油タンク	構造試験 ⁽¹⁾		
4	コファダム	構造試験 ⁽³⁾	次のうち大きい方 - オーバーフロー管頂部 - コファダム頂部の 2.4m 上方	
5a	船首倉及び船尾倉タンク	構造試験	次のうち大きい方 - オーバーフロー管頂部 - タンク頂部の 2.4m 上方 ⁽²⁾	船尾倉タンクの試験は船尾管設置後に行う
5b	タンクとして使用しない船首倉	SOLAS II.1 Reg.14 参照		
5c	タンクとして使用しない船尾倉	気密試験		
6	液体を積載しない区画の水密隔壁	射水試験 ⁽⁴⁾		ステップ及びリセスを含む
7	乾舷甲板又は隔壁甲板より下方の水密戸	射水試験		設置前の試験 ⁽⁵⁾

8	(削除)			
9	兼用船の水密ハッチカバー	構造試験	次のうち大きい方 - ハッチカバー頂部の2.4m 上方 - 安全弁を設けたもの	少なくとも1つおきのハッチカバーを試験する
10	風雨密ハッチカバー, ドア及びその他の閉鎖装置	射水試験 ⁽⁴⁾		
11	ポンプ室の外板	目視検査		船が浮いている状態で、注意深く検査する
12	チェーンロッカー (船首隔壁の後方)	構造試験	チェーンロッカースパーリング管上部	
13	独立タンク	構造試験	次のうち大きい方 - オーバーフロー管頂部 - タンク頂部の0.9m 上方	
14	バラストダクト	構造試験	バラストポンプの最大圧力又はバラストダクトの圧力逃し弁の設定のうちいずれか大きい方	
15	ホース管	射水試験		

(備考)

- (1) 気密試験又は水圧空気圧試験が **5.1.5** に規定する条件の下で認めることがある。それは、承認を受けた設計に関し、それぞれの型のタンクに対し少なくとも 1 つを構造試験する。原則として、姉妹船の建造において検査員が必要と認めない限り構造試験の再実施は必要ない。姉妹船の隔離又は汚染物質用の囲壁及びタンクに対する構造試験は、本会の適当と認めるところによる。
- (2) 「タンク頂部」とは、昇降口を除くタンク上部の甲板のことをいう。
- (3) **5.1.5** の規定により気密試験を認めることがある。ただし、建造技術や溶接施工法を考慮して水圧空気圧試験を要求する場合を除く。
- (4) 機関、ケーブル、配電盤、絶縁体等の艤装取付段階で、射水試験ができない場合、本会が適当と認めるところにより、全ての交差部及び溶接接合部に対する詳細な目視検査に代えることができる。浸透探傷試験、気密試験又は超音波探傷試験を要求することがある。
- (5) 水密交通扉又はハッチは設置前(すなわち、通常製造時)に隔壁甲板中央と同等の水頭にて、漏洩し易い側からの水圧試験を実施しなければならない。また、次に掲げる許容基準を満足しなければならない。
 - ・ ガスケット付の扉又はハッチからの漏洩がないこと
 - ・ メタルシールの扉又はハッチからの最大漏水量は毎分 1 リットルとすること
- (6) 気密試験又は水圧空気圧試験を実施する場合、**0.30bar** を超えないように配置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

2.2 増分反復法による簡易評価法

2.2.2 を次のように改める。

2.2.2 船体横断面のモデル化及び仮定

2.2.2.1 2.2.1 に規定する手順を適用にあたって次に示す条件を前提としなければならない。

- (a) 最終強度は2つの隣接する横肋骨のウェブ間の船体横断面にて算出する。
- (b) 船体横断面は、それぞれ曲率の変化中においても平面を維持する。
- (c) 鋼材の材料特性は弾性又は完全塑性とする。
- (d) 船体横断面は、個々が単独で作用する要素に分割できるものとする。

2.2.2.2 船体横断面を構成する要素を次に示す。

- (a) 2.3.1 に規定する構造応答をする板付きの縦通防撓材
- (b) 2.3.1 に規定する構造応答をする横方向に防撓材を配置した板部材
- (c) 2.3.2 に規定する構造応答をする 2.2.2.3 に規定するハードコーナー部

2.2.2.3 次に示す構造範囲は、ハードコーナー部としなければならない。

- (a) 交差する板部材に隣接する範囲
- (b) 30度以上の角度を有するナックル部に隣接する範囲
- (c) ラウンドガンネルを含む板部材

縦通隔壁に隣接する桁部材に対するハードコーナー部の定義を図 A.2.3 に図示する。ハードコーナー部の大きさについて 2.2.2.4 に規定する。

2.2.2.4 ハードコーナーのモデル化及び大きさは次によらなければならない。

- (a) 防撓材を縦通方向に配置した板部材に対する交差板部材から $s/2$ までの範囲としなければならない。 s は防撓材心距。
- (b) 防撓材を横方向に配置した板部材に対する交差板部材から $20t_{grs}$ までの範囲としなければならない。 t_{grs} はグロス板厚。

(備考)

- (a) 防撓材を横方向に配置した板部材において、応力ひずみ曲線の荷重端部における板部材の有効幅は、その板部材の全幅としなければならない。即ち、ハードコーナー部が存在する場合には、その端部からではなく、他の板部材との交差部までとする。また、2.3.8.1 に規定する σ_{CR5} が作用する範囲は、ハードコーナー部を除く板幅間とすること。
- (b) 防撓材を縦通方向に配置した板部材において、防撓材の両側のパネルが縦通方向に補強される場合にあつては、防撓材が付いた板の有効幅は、一般的な防撓材の平均心距と等価である。防撓材の片側のパネルが縦通方向に補強され、もう一方のパネルが横方向に補強されている場合にあつては、防撓材が付いた板の有効幅は、防撓材を縦通方向に配置した板部材の幅と等価である。

2.2.2.5 板部材が不連続な縦通防撓材により防撓される場合、不連続な防撓材は板部材を異なるパネル要素に分割するものとしてのみ考慮しなければならない。

2.2.2.6 開口は **4 節 2.6.3** に従って考慮しなければならない。

2.2.2.7 防撓材付き板部材において、異なる板厚又は降伏応力の鋼材を使用する場合、次の算式により得られる平均板厚又は平均降伏応力を用いて計算しなければならない。

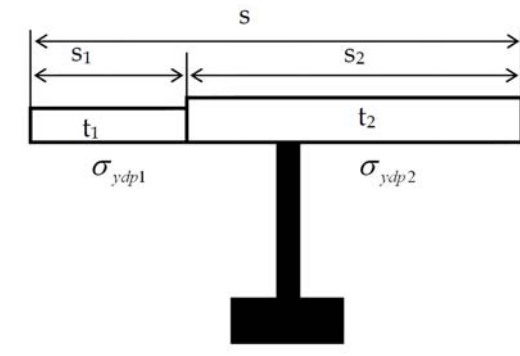
$$(a) \quad t = \frac{t_1 s_1 + t_2 s_2}{s}$$

$$(b) \quad \sigma_{ydp} = \frac{\sigma_{ydp1} t_1 s_1 + \sigma_{ydp2} t_2 s_2}{ts}$$

ここで、 t_1 、 s_1 、 t_2 、 s_2 、 σ_{ydp1} 、 σ_{ydp2} 及び s については **図 A.2.5** 参照。

図 A.2.5 として次の 1 図を加える。

図 A.2.5 定義



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

2.3.1 板部材及び防撓材

2.3.1.2 及び 2.3.1.3 として次の 2 項を加える。

2.3.1.2 板部材が不連続な縦通防撓材で防撓される場合、要素の応力は、不連続な縦通防撓材を考慮して **2.3.3** から **2.3.7** に従い求めなければならない。ハルガーダ最終強度を評価するための全荷重の計算において、不連続な縦通防撓材の面積は 0 として評価しなければならない。

2.3.1.3 板パネルに開口が設けられる場合、ハルガーダ最終強度を評価するための全荷重の計算において、考慮する要素面積は、板から開口面積を減じて求めなければならない。開口は **4 節 2.6.3** に従って考慮しなければならない。

2.3.3 構造要素の弾塑性崩壊

2.3.3.1 を次のように改める。

2.3.3.1 応力ひずみ曲線 $\sigma-\varepsilon$ を図示する又は構造要素の弾塑性崩壊を表す算式は次によらなければならない。

~~$$\sigma = \Phi \sigma_{yd}$$~~

$$\sigma = \Phi \sigma_{ydA}$$

Φ : 端部関数

$$\Phi = -1 \quad \varepsilon < -1 \text{ の場合}$$

$$\Phi = \varepsilon \quad -1 < \varepsilon < 1 \text{ の場合}$$

$$\Phi = 1 \quad \varepsilon > 1 \text{ の場合}$$

ε : 相対ひずみ

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon_E}{\varepsilon_{yd}}$$

ε_E : 要素ひずみ

ε_{yd} : 要素の降伏応力に対応するひずみ

~~$$\varepsilon_{yd} = \frac{\sigma_{yd}}{E}$$~~

$$\varepsilon_{yd} = \frac{\sigma_{ydA}}{E}$$

~~σ_{yd} : 材料の最小降伏応力 (N/mm^2)~~

σ_{ydA} : 考慮する要素の等価最小降伏応力 (N/mm^2)

$$\sigma_{ydA} = \frac{\sigma_{ydp} A_{p-net50} + \sigma_{yds} A_{s-net50}}{A_{p-net50} + A_{s-net50}}$$

σ_{ydp} : 板部材の最小降伏応力 (N/mm^2)

σ_{yds} : 防撓材の最小降伏応力 (N/mm^2)

$A_{p-net50}$: 防撓材付き板部材のネット断面積 (cm^2)

$A_{s-net50}$: 防撓材付き板部材を除く防撓材のネット断面積 (cm^2)

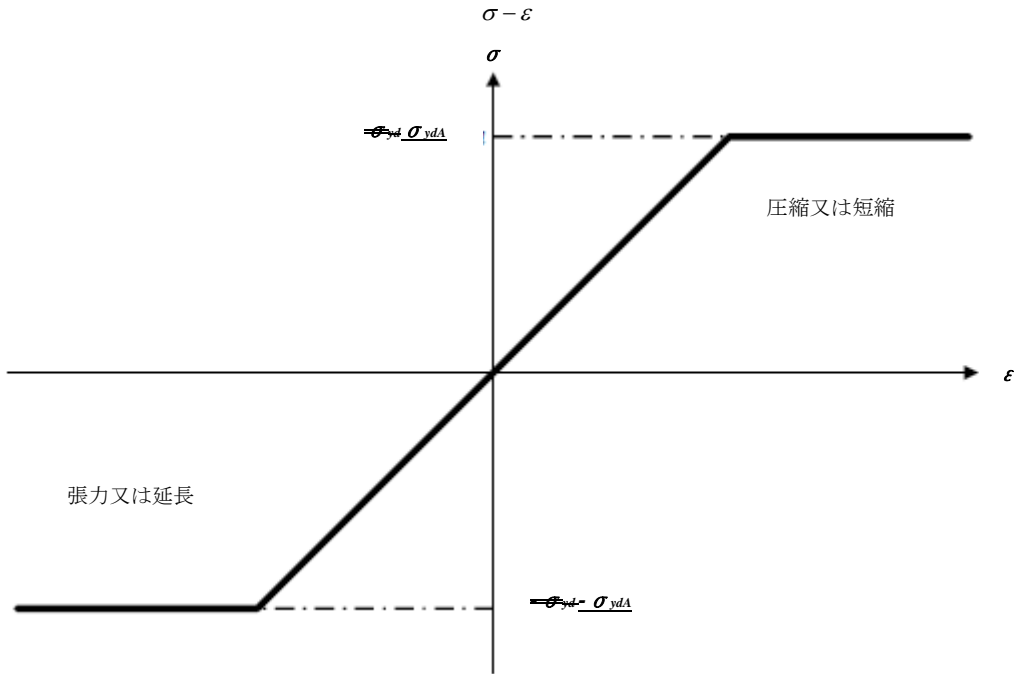
(備考)

この付録における応力及びひずみの符号は、本編の規定における符号とは逆とする。

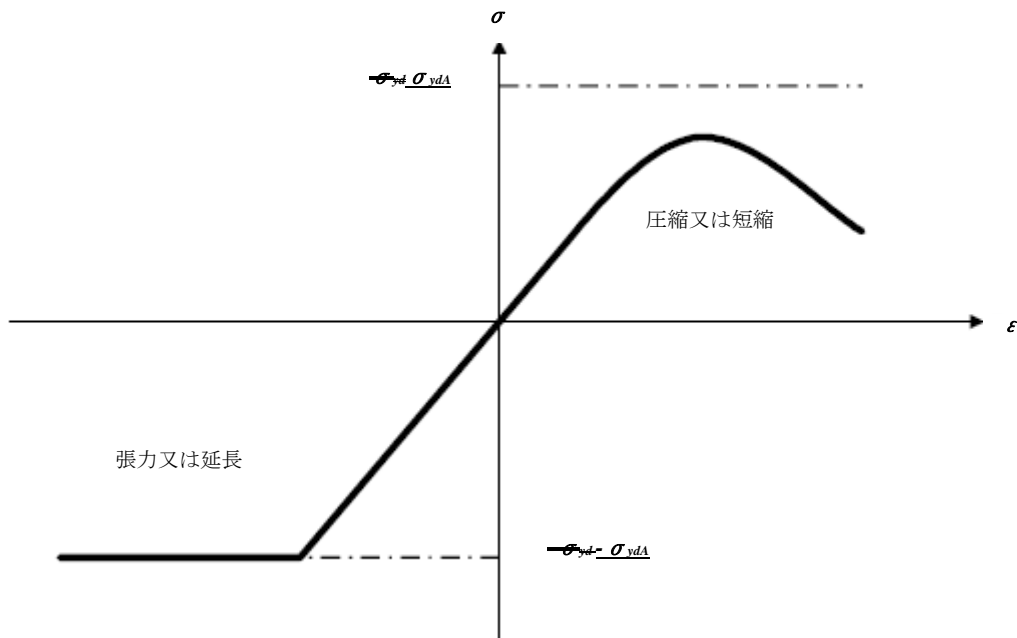
図 A2.4 を次のように改める。

図 A.2.4 応力-ひずみ曲線 $\sigma - \varepsilon$ の例

a) ハードコーナーにおける弾性、完全塑性崩壊に対する応力ひずみ曲線



a) 防撓材の弾性崩壊に対する応力ひずみ曲線 $\sigma - \varepsilon$



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まない。

σ_{C1} : 限界応力 (N/mm^2)

~~$$\sigma_{C1} = \frac{\sigma_{E1}}{\varepsilon} \quad \sigma_{E1} \leq \frac{\sigma_{yd}}{2} \varepsilon \text{ の場合}$$~~

~~$$\sigma_{C1} = \sigma_{yd} \left(1 - \frac{\sigma_{yd} \varepsilon}{4 \sigma_{E1}} \right) \quad \sigma_{E1} > \frac{\sigma_{yd}}{2} \varepsilon \text{ の場合}$$~~

$$\sigma_{C1} = \frac{\sigma_{E1}}{\varepsilon} \quad \sigma_{E1} \leq \frac{\sigma_{ydB}}{2} \varepsilon \text{ の場合}$$

$$\sigma_{C1} = \sigma_{ydB} \left(1 - \frac{\sigma_{ydB} \varepsilon}{4 \sigma_{E1}} \right) \quad \sigma_{E1} > \frac{\sigma_{ydB}}{2} \varepsilon \text{ の場合}$$

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)

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

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)

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

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

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

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

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 (cm^2)

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)

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

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

$$\sigma_{ydB} : \text{考慮する要素の等価最小降伏応力 (N/mm}^2\text{)}$$

$$\sigma_{ydB} = \frac{\sigma_{ydp} A_{pE-net50} l_{pE} + \sigma_{yds} A_{s-net50} l_{sE}}{A_{pE-net50} l_{pE} + A_{s-net50} l_{sE}}$$

$$A_{pE-net50} : \text{有効断面積 (cm}^2\text{)}$$

$$A_{pE-net50} = 10^{-2} b_{eff-s} t_{net50}$$

$$\sigma_{ydp} : \text{板部材の最小降伏応力 (N/mm}^2\text{)}$$

$$\sigma_{yds} : \text{防撓材の最小降伏応力 (N/mm}^2\text{)}$$

$$l_{pE} : \text{防撓材を配置した板の有効幅 } b_{eff-s} \text{ を含む防撓材の中性軸から付き板の下端までの距離 (mm)}$$

$$l_{sE} : \text{防撓材を配置した板の有効幅 } b_{eff-s} \text{ を含む防撓材の中性軸から防撓材の上端までの距離 (mm)}$$

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。

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

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まない。

σ_{C2} : 限界応力 (N/mm^2)

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

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

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

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

σ_{E2} : オイラー座屈応力 (N/mm^2)

$$\sigma_{E2} = \sigma_{ET}$$

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/mm^2) で、グロス板厚から $0.5 t_{corr}$ 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_{sf} : 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)

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

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

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

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

β_p : 2.3.4 に規定する係数

σ_{ydp} : 板部材の最小降伏応力 (N/mm²)

σ_{yds} : 防撓材の最小降伏応力 (N/mm²)

2.3.6 フランジとして作用する防撓材の局部ウェブ座屈

2.3.6.1 を次のように改める。

2.3.6.1 フランジとして作用する防撓材の局部ウェブ座屈に対する応力ひずみ曲線 $\sigma_{CR3} - \varepsilon$ の短縮部を表す算式は次によらなければならない。

$$\sigma_{CR3} = \Phi \sigma_{yd} \left(\frac{b_{eff-p} t_{net50} + d_w - eff t_{w-net50} + b_f t_{f-net50}}{s t_{net50} + d_w t_{w-net50} + b_f t_{f-net50}} \right) \quad (N/mm^2)$$

$$\sigma_{CR3} = \Phi \frac{b_{eff-p} t_{net50} \sigma_{ydp} + (d_w - eff t_{w-net50} + b_f t_{f-net50}) \sigma_{yds}}{s t_{net50} + d_w t_{w-net50} + b_f t_{f-net50}} \quad (N/mm^2)$$

Φ : 2.3.3.1 に規定する端部関数

b_{eff-p} : 2.3.4 に規定する防撓材を配置した板の有効幅 (mm)

t_{net50} : 防撓材を配置した板のネット板厚 (mm)

d_w : ウェブの深さ (mm)

$t_{w-net50}$: ウェブのネット板厚 (mm)

b_f : フランジの幅 (mm)

$t_{f-net50}$: フランジのネット板厚 (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。

$d_w - eff$: ウェブの有効深さ (mm)

$$d_w - eff = \left(\frac{2.25}{\beta_w} - \frac{1.25}{\beta_w^2} \right) d_w \quad \beta_w > 1.25 \text{ の場合}$$

$$d_{w-eff} = d_w \quad \beta_w \leq 1.25 \text{ の場合}$$

$$\beta_w = \frac{d_w}{t_{w-net50}} \sqrt{\frac{\varepsilon \sigma_{yd}}{E}}$$

$$\beta_w = \frac{d_w}{t_{w-net50}} \sqrt{\frac{\varepsilon \sigma_{yds}}{E}}$$

ε : 2.3.3.1 に規定するひずみ

E : 弾性係数で 2.06×10^5 (N/mm²) とする。

σ_{ydp} : 板部材の最小降伏応力 (N/mm²)

σ_{yds} : 防撓材の最小降伏応力 (N/mm²)

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。

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

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/mm²)

σ_{C4} : 限界応力 (N/mm²)

~~$$\sigma_{C4} = \frac{\sigma_{E4}}{\varepsilon} \quad \sigma_{E4} \leq \frac{\sigma_{yd}}{2} \varepsilon \text{ の場合}$$~~

~~$$\sigma_{C4} = \sigma_{yd} \left(1 - \frac{\sigma_{yd} \varepsilon}{4 \sigma_{E4}} \right) \quad \sigma_{E4} > \frac{\sigma_{yd}}{2} \varepsilon \text{ の場合}$$~~

$$\sigma_{C4} = \frac{\sigma_{E4}}{\varepsilon} \quad \sigma_{E4} \leq \frac{\sigma_{yds}}{2} \varepsilon \text{ の場合}$$

$$\sigma_{C4} = \sigma_{yds} \left(1 - \frac{\sigma_{yds} \varepsilon}{4 \sigma_{E4}} \right) \quad \sigma_{E4} > \frac{\sigma_{yds}}{2} \varepsilon \text{ の場合}$$

σ_{E4} : オイラー座屈応力 (N/mm²)

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

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 (cm²) ただし防撓材を配置した板部材の面積は含まない。

$d_{w-net50}$: 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)
 σ_{yds} : 防撓材の最小降伏応力 (N/mm²)

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。

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

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

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_{yds} : 材料の最小降伏応力 (N/mm²)~~

σ_{ydp} : 板部材の最小降伏応力 (N/mm²)

付録 B 構造強度の評価

2 貨物タンクの構造強度解析

2.4 適用荷重

2.4.7 貨物タンク及びバラストタンク内の圧力

2.4.7.7 を次のように改める。

2.4.7.7 7 節表 7.6.1 に規定する港内及び水圧試験状態の荷重ケースに（設計荷重組合せ S）対する貨物タンク内の静圧の算定にあつては、次の要件を考慮しなければならない。

- ・ ~~全ての貨物タンクの圧力逃し弁の最大設定値（7 節 2.2.3.5 に規定する P_{valve} ）及び、適用可能であれば、貨物区域における全ての貨物タンクの 7 節 2.2.3.2 及び図 7.2.3 に規定する h_{air} の最大値は、 $P_{in-test}$ の算定時に考慮すること。（7 節 2.2.3.5 参照）~~

2.4.7.9 として次の 1 項を加える。

2.4.7.9 7 節 2.2.3.5 に規定する圧力逃し弁の最大設定圧力 P_{valve} は、7 節表 7.6.1 に規定する設計荷重の組合せ S 及び S+D において考慮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

2.5.1 一般

2.5.1.2 を次のように改める。

2.5.1.2 中央部タンク前~~後~~部の横隔壁位置において規定のせん断力及び、中央部タンク長さの範囲における規定の船体縦曲げモーメントがそれぞれ生じるよう、垂直分布荷重を各フレーム位置に、船体縦曲げモーメントをモデル端部にそれぞれ負荷すること。当該要求値は、2.4.5 の規定による。

2.5.2 局部荷重によるせん断力及び曲げモーメント

2.5.2.1 を次のように改める。

2.5.2.1 局部荷重によるせん断力は，中央部タンクの横隔壁位置にて算定しなければならない。中央部タンクの横隔壁位置での最大せん断力の絶対値は，横隔壁位置における必要となるせん断力の調整量を得るために用いなければならない (2.5.3 参照)。局部荷重による縦曲げモーメント分布は，3 タンク有限要素モデルの中央部タンクにて算定しなければならない。有限要素モデルは，せん断力及び曲げモーメントの算定に使用することができる。この場合，3 タンク有限要素モデルに相当する両端支持の単純梁モデルによってせん断力及び曲げモーメントを算定して差し支えない。

2.5.3 せん断力分布の調整手順

2.5.3.2 を次のように改める。

2.5.3.2 有限要素モデルの中央部タンクの前後横隔壁位置におけるせん断力の調整量は，当該隔壁における規定のせん断力を算出するために，次の算式によること。

$$\Delta Q_{aft} = -Q_{targ} - Q_{aft}$$

$$\Delta Q_{fwd} = Q_{targ} - Q_{fwd}$$

ΔQ_{aft} ：最大せん断力の絶対値に基づく中央部タンク後部横隔壁位置におけるせん断力の調整量

ΔQ_{fwd} ：最大せん断力の絶対値に基づく中央部タンク前部横隔壁位置におけるせん断力の調整量

Q_{targ} ：中央部タンク前部横隔壁位置における規定のせん断力 (2.4.5 参照)

Q_{aft} ：中央部タンク後部横隔壁位置における局部荷重によるせん断力 (2.5.2 参照)

Q_{fwd} ：中央部タンク前部横隔壁位置における局部荷重によるせん断力 (2.5.2 参照)

附 則

1. この規則は、2012年7月1日（以下、「施行日」という。）から施行する。
2. 施行日前に建造契約*が行われた船舶にあっては、この規則による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。
*建造契約とは、最新版の IACS Procedural Requirement(PR) No.29 に定義されたものをいう。

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

英文（正）

仮訳

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

Notes:

This Procedural Requirement applies from 1 July 2009.

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

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

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

備考：

本 PR は、2009年7月1日から適用する。