鋼船規則 C 編関連（2024 年改正 1）

改正対象

鋼船規則 A 編及び C 編
（日本籍船舶用及び外国籍船舶用（翻訳））

改正理由

関連業界より規則の明確化や改善要望等に関するフィードバックが寄せられた。
今般，関連業界からのコメントに基づいて，関連規定を改める。

改正内容

(1) Notation “*HELIDK*” を付記する甲板を明確化するとともに，ヘリコプタ荷重を受ける部材の評価対象を明確化する。
(2) 2028 年 1 月 1 日前に建造契約が行われる船の長さ Lc が 200 m 未満の船舶の船体構造要件は旧 C 編を適用して差し支えない旨規定する。
(3) 居住若しくは航海業務に充当する区域の閉囲された甲板に作用する荷重を明記するとともに，最小板厚要件を規定する。
(4) ロンジ端部結合部の疲労強度評価のクライテリアを改める。
(5) コンテナ船に対する隔壁貫通部のロンジ端部結合部の疲労強度評価において相対変位影響の簡易的な評価法を規定する。
(6) スチールコイル荷重及び強度評価に対して，多段積みに対応するよう要件を改める。
(7) 自動車運搬船及びロールオン・ロールオフ船の最小板厚に対する要件の適用を明確化する。
(8) 定義の明確化及び誤記修正

施行及び適用

(4)，(5)及び(6)以外の改正： 制定日から施行
(4)，(5)及び(6)： 制定日から 6 ヶ月後の日以降に建造契約が行われる船舶に適用。ただし，申出により先取りで適用可。

規則の節･条タイトルの末尾に付けられたアスタリスク (*) は，その規則に対応する要領があることを示しております。

ID: DH23-08

「鋼船規則 C 編関連（2024 年改正 1）」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼船規則 A 編 総則 **1 章　通則** **1.2　船級符号への付記** **1.2.4　船体構造・艤装等*** -29. R 編 **3.2.26** に定義するヘリコプタ甲板であって，**C** 編 **1** 編 **10.4.6** の適用を受けるヘリコプタ甲板を有する船舶については，船級符号に“*HELIDK*”を付記する。 附　則 **1.**　この規則は，［制定日］から施行する。	**鋼船規則 A 編 総則** **1 章　通則** **1.2　船級符号への付記** **1.2.4　船体構造・艤装等*** -29. **C** 編 **1** 編 **10.4.6** の適用を受け，本会が適当と認めるヘリコプタ甲板に対する強度検討を行った船舶については，船級符号に“*HELIDK*”を付記する。	Notation“*HELIDK*”を付記する甲板の明確化

「鋼船規則 C 編関連（2024 年改正 1）」 新旧対照表

新	旧	備考
鋼船規則 C 編 船体構造及び船体艤装 **1 編　共通要件** **1 章　通則** **1.1　一般** **1.1.2　適用** **1.1.2.1　一般** -1.　本 **C** 編の規定は，航路を制限しない条件で登録を受ける **A** 編 **2.1.2** に規定する船の長さ *L* が 90 *m* 以上の溶接鋼構造であって，防撓された板部材で構成される船舶に適用する。ただし，次の**(1)**又は**(2)**のいずれかに該当する船舶にあっては，船体構造要件は，2023 年 7 月 1 日前に建造契約が行われた船舶に適用される鋼船規則 **C** 編（以下，「旧 **C** 編」という）に規定する船体構造要件を適用して差し支えない。 (1)　2025 年 1 月 1 日前に建造契約が行われる船舶であって，旧 **C** 編に適合する船舶の同型船 (2)　2028 年 1 月 1 日前に建造契約が行われる船舶であって，船の長さ L_c が 200 *m* 未満の船舶 旧 **C** 編を適用する場合，**A** 編 **1.2.1-4.**に規定する“*Advanced Structural Rules*”（略号 *ASR*）は付記しない。 -2.　航路を制限する条件で登録を受ける船舶の構造，艤装及びその寸法は，その条件に応じて，**附属書 1.1「航路制限による特別要件」**により適当に参酌することができる。	**鋼船規則 C 編 船体構造及び船体艤装** **1 編　共通要件** **1 章　通則** **1.1　一般** **1.1.2　適用** **1.1.2.1　一般** -1.　本 **C** 編の規定は，航路を制限しない条件で登録を受ける **A** 編 **2.1.2** に規定する船の長さ *L* が 90 *m* 以上の溶接鋼構造であって，防撓された板部材で構成される船舶に適用する。 -2.　航路を制限する条件で登録を受ける船舶の構造，艤装及びその寸法は，その条件に応じて，**附属書 1.1「航路制限による特別要件」**により適当に参酌することができる。	旧 C 編の適用延長

新	旧	備考

4 章　荷重

定義の明確化:
バラストダクトに対する設計試験水頭高さの明確化

4.4　局部強度において考慮する荷重

4.4.3　水圧試験状態

表 4.4.3-2.　設計試験水頭高さz_{ST}

区画	z_{ST}
（省略）	
貨物油タンク	$z_{ST} = \max(z_{top} + h_{air}, z_{top} + 2.4, z_{top} + z_{PV})$(3)
（省略）	
バラストダクト	$z_{ST} = \max(z_{bp}, z_{P\underline{R}V})$
燃料油タンク	$z_{ST} = \max(z_{top} + h_{air}, z_{top} + 2.4, z_{top} + z_{PV}, z_{bd})$(3)
危険化学品ばら積船の貨物タンク(2)	$z_{ST} = \max(z_{top} + 2.4, z_{top} + z_{PV})$(3)
（省略）	
（備考） z_{top}：　タンク頂部（小倉口を除くタンクの最も高い位置）のＺ座標（m） z_{bd}：　隔壁甲板のＺ座標（m） z_{PRV}：　圧力逃し弁の設定圧力に対応する試験水頭のＺ座標（m） z_{PV}：　設計蒸気圧に対応する試験水頭高さ（m） z_{hc}：　ハッチコーミング上端のＺ座標（m） z_c：　チェーンパイプ上端のＺ座標（m） z_{bp}：　バラストポンプの最大圧力に対応する試験水頭のＺ座標（m） h_{air}：　空気管又はオーバーフロー管のタンク頂部からの高さ（m）	
（省略）	

4.6　貨物倉解析による強度評価において考慮する荷重

新	旧	備考

4.6.4　水圧試験状態

表 4.6.4-2.　設計試験水頭高さz_{ST}

区画	z_{ST}
（省略）	
貨物油タンク	$z_{ST} = \max(z_{top} + h_{air}, z_{top} + 2.4, z_{top} + z_{PV})$(3)
（省略）	
バラストダクト	$z_{ST} = \max(z_{bp}, z_{P\underline{R}V})$
燃料油タンク	$z_{ST} = \max(z_{top} + h_{air}, z_{top} + 2.4, z_{top} + z_{PV}, z_{bd})$(3)
危険化学品ばら積船の貨物タンク(2)	$z_{ST} = \max(z_{top} + 2.4, z_{top} + z_{PV})$(3)
（省略）	
（備考） z_{top}：　タンク頂部（小倉口を除くタンクの最も高い位置）のＺ座標（m） z_{bd}：　隔壁甲板のＺ座標（m） z_{PRV}：　圧力逃し弁の設定圧力に対応する試験水頭のＺ座標（m） z_{PV}：　設計蒸気圧に対応する試験水頭高さ（m） z_{hc}：　ハッチコーミング上端のＺ座標（m） z_c：　チェーンパイプ上端のＺ座標（m） z_{bp}：　バラストポンプの最大圧力に対応する試験水頭のＺ座標（m） h_{air}：　空気管又はオーバーフロー管のタンク頂部からの高さ（m）	
（省略）	

新	旧	備考
4.8　追加の構造要件において考慮する荷重 **4.8.3 ヘリコプタ荷重** **4.8.3.1** ヘリコプタ甲板及びヘリコプタ着船場所に作用するヘリコプタ荷重は，**P 編 3.2.7-1.(1)**の規定によらなければならない。	**4.8　追加の構造要件において考慮する荷重** **4.8.3 ヘリコプタ荷重** **4.8.3.1** ヘリコプタ甲板及びヘリコプタ甲板を兼ねるハッチカバーに作用するヘリコプタ荷重は，**P 編 3.2.7-1.(1)**の規定によらなければならない。	ヘリコプタ荷重を受ける部材の評価対象の明確化
4.9　貨物区域外の構造において考慮する荷重 **4.9.1　一般** **4.9.1.1　一般** -1.　**11** 章に規定する貨物区域外の構造の要件において考慮する荷重は，本 **4.9** の規定によらなければならない。 -2.　最大荷重状態の荷重は, **4.9.2** の規定によらなければならない。 **4.9.2　最大荷重状態** **4.9.2.1　一般** -1.　船楼端隔壁及び甲板室の周壁に作用する青波荷重は **4.9.2.2** によらなければならない。 -2.　乾舷甲板直上の船楼及び甲板室甲板等に作用する荷重は **4.9.2.3** によらなければならない。 **4.9.2.2　船楼端隔壁及び甲板室の周壁に対する青波荷重** -1.　船楼端隔壁及び甲板室の周壁に作用する青波荷重	**4.9　貨物区域外の構造において考慮する荷重** **4.9.1　一般** **4.9.1.1　一般** -1.　**11** 章に規定する貨物区域外の構造の要件において考慮する荷重は，本 **4.9** の規定によらなければならない。 -2.　最大荷重状態の荷重は, **4.9.2** の規定によらなければならない。 **4.9.2　最大荷重状態** **4.9.2.1　一般** -1.　船楼端隔壁及び甲板室の周壁に作用する青波荷重は **4.9.2.2** によらなければならない。 -2.　乾舷甲板直上の船楼及び甲板室甲板等に作用する荷重は **4.9.2.3** によらなければならない。 **4.9.2.2　船楼端隔壁及び甲板室の周壁に対する青波荷重** -1.　船楼端隔壁及び甲板室の周壁に作用する青波荷重	居住若しくは航海業務に充当する区域の閉囲された甲板に作用する荷重の明記

新	旧	備考
P_{GW} （kN/m^2）は，次の**(1)**及び**(2)**によらなければならない。 （(1)及び(2)は省略） **4.9.2.3　乾舷甲板直上の船楼及び甲板室甲板等に作用する青波荷重及び垂直曲げモーメント** **4.4.2** 及び **4.5.2** に規定する青波荷重によらなければならない。 **4.9.2.4　専ら居住若しくは航海業務に充当する区域の船楼甲板及び甲板室の頂板に作用する荷重** 専ら居住若しくは航海業務に充当する区域の船楼甲板及び甲板室の頂板のうち，乾舷甲板上 2 層目までの閉囲された箇所に対する荷重は 12.8 (kN/m^2)とする。	P_{GW} （kN/m^2）は，次の**(1)**及び**(2)**によらなければならない。 （(1)及び(2)は省略） **4.9.2.3　乾舷甲板直上の船楼及び甲板室甲板等に作用する青波荷重及び垂直曲げモーメント** **4.4.2** 及び **4.5.2** に規定する青波荷重によらなければならない。 （新規）	
9 章　　疲労 **記号** 本章に規定されない記号については，1.4 による。 T_{FD}：設計者によって定められる疲労設計寿命（年）。ただし，25 年以上としなければならない。 **9.1　一般** **9.1.2　　疲労強度評価の適用** **9.1.2.1　一般** -1.　本章では，**9.2** に規定するホットスポットに対して，船舶の疲労設計寿命T_{FD}と等しい運航期間を考慮して，ホッ	**9 章　　疲労** **記号** 本章に規定されない記号については，**1.4** による。 T_{DF}：設計者によって定められる疲労設計寿命（年）。ただし，25 年以上としなければならない。 **9.1　一般** **9.1.2　　疲労強度評価の適用** **9.1.2.1　一般** -1.　本章では，**9.2** に規定するホットスポットに対して，船舶の疲労設計寿命T_{DF}と等しい運航期間を考慮して，ホッ	定義の明確化： 9.5.4.2 から本要件が参照されていることが分かるように 9.5.4.2 への参照を規定する。 誤記修正： T_{DF}からT_{FD}に修正する。

新	旧	備考
トスポットの疲労強度を評価するための要件を規定する。 （-2 から-4 は省略） **9.1.4　前提条件** **9.1.4.1　一般** 本章に規定する疲労強度評価は，次の**(1)**から**(9)**に示す条件を前提とする。 (1)　**9.5.5** に規定する線形累積被害モデル（マイナー則）により疲労被害度を算定する。 (2)　疲労設計寿命$\underline{T_{FD}}$は 25 年以上とする。 （(3)から(9)は省略） **9.5　疲労強度評価** **記号** 本 **9.5** で規定されない記号については，**1.4** による。 (*i*)　（省略） (*j*)　積付状態を表す添字 T_D ：設計寿命（年）で，25 年とする。 $\underline{T_{FD}}$ ：疲労設計寿命（年）で，25 年以上とする。 ~~(f)~~（以下，省略） **9.5.2　疲労強度評価のための参照応力** **9.5.2.2　等価応力範囲** 各積付状態における応力範囲$\Delta\sigma_{hs,(j)}$（*N/mm*²）に対応する等価応力範囲$\Delta\sigma_{eq,(j)}$（*N/mm*²）は，次の算式による。 $\Delta\sigma_{eq,(j)} = \Delta\sigma_{hs,(j)}{}^{\frac{3}{4}}\sigma_{max,(j)}{}^{\frac{1}{4}}$	トスポットの疲労強度を評価するための要件を規定する。 （-2 から-4 は省略） **9.1.4　前提条件** **9.1.4.1　一般** 本章に規定する疲労強度評価は，次の**(1)**から**(9)**に示す条件を前提とする。 (1)　**9.5.5** に規定する線形累積被害モデル（マイナー則）により疲労被害度を算定する。 (2)　疲労設計寿命$\underline{T_{DF}}$は 25 年以上とする。 （(3)から(9)は省略） **9.5　疲労強度評価** **記号** 本 **9.5** で規定されない記号については，**1.4** による。 (*i*)　（省略） (*j*)　積付状態を表す添字 T_D ：設計寿命（年）で，25 年とする。 $\underline{T_{DF}}$ ：疲労設計寿命（年）で，25 年以上とする。 ~~(f)~~（以下，省略） **9.5.2　疲労強度評価のための参照応力** **9.5.2.2　等価応力範囲** 各積付状態における応力範囲$\Delta\sigma_{hs,(j)}$（*N/mm*²）に対応する等価応力範囲$\Delta\sigma_{eq,(j)}$（*N/mm*²）は，次の算式による。 $\Delta\sigma_{eq,(j)} = \Delta\sigma_{hs,(j)}{}^{\frac{3}{4}}\sigma_{max,(j)}{}^{\frac{1}{4}}$	

新	旧	備考
$\Delta\sigma_{hs,(j)}$ ：積付状態(j)におけるホットスポット応力範囲（*N/mm*^{2}） **(9.5.4.2 参照)** $\sigma_{max,(j)}$ ：積付状態(j)におけるホットスポット最大応力（*N/mm*^{2}）で，次の算式による。ただし，$\Delta\sigma_{hs,(j)} > 2\sigma_Y$の場合，$\sigma_{max,(j)}$は$\Delta\sigma_{hs,(j)}/2$とする。 （以下，省略） **9.5.4.2　累積疲労被害度** 累積疲労被害度Dは，次の算式により計算する。 $D = f_{vib} \cdot \sum_j \alpha_{(j)} \cdot D_{(j)}$ （中略） $D_{(j)}$ ：積付状態(j)の疲労設計寿命に対する累積疲労被害度で，次の算式による。 $D_{(j)} = \frac{T_{FD} - T_C}{T_{FD}} D_{air,(j)} + \frac{T_C}{T_{FD}} D_{cor,(j)}$ T_C ：腐食環境下にある期間で，**表 9.5.4-1.**による。 $D_{air,(j)}$ ：積付状態(j)の疲労設計寿命に対する大気環境中における累積疲労被害度 $D_{cor,(j)}$ ：積付状態(j)の疲労設計寿命に対する腐食環境中における累積疲労被害度 ここで， $D_{air,(j)}$及び$D_{cor,(j)}$の計算は次の手順による。 $D_{air,(j)} = \sum_{k=1}^{K} \frac{N_{FD}}{N_{air}(\overline{\Delta\sigma}_{eq(j),k})} \cdot P_{k(j)}$ $D_{cor,(j)} = \sum_{k=1}^{K} \frac{N_{FD}}{N_{cor}(\overline{\Delta\sigma}_{eq(j),k})} \cdot P_{k(j)}$	$\Delta\sigma_{hs,(j)}$ ：積付状態(j)におけるホットスポット応力範囲（*N/mm*^{2}） $\sigma_{max,(j)}$ ：積付状態(j)におけるホットスポット最大応力（*N/mm*^{2}）で，次の算式による。ただし，$\Delta\sigma_{hs,(j)} > 2\sigma_Y$の場合，$\sigma_{max,(j)}$は$\Delta\sigma_{hs,(j)}/2$とする。 （以下，省略） **9.5.4.2　累積疲労被害度** 累積疲労被害度Dは，次の算式により計算する。 $D = f_{vib} \cdot \sum_j \alpha_{(j)} \cdot D_{(j)}$ （中略） $D_{(j)}$ ：積付状態(j)の疲労設計寿命に対する累積疲労被害度で，次の算式による。 $D_{(j)} = \frac{T_{DF} - T_C}{T_{DF}} D_{air,(j)} + \frac{T_C}{T_{DF}} D_{cor,(j)}$ T_C ：腐食環境下にある期間で，**表 9.5.4-1.**による。 $D_{air,(j)}$ ：積付状態(j)の疲労設計寿命に対する大気環境中における累積疲労被害度 $D_{cor,(j)}$ ：積付状態(j)の疲労設計寿命に対する腐食環境中における累積疲労被害度 ここで， $D_{air,(j)}$及び$D_{cor,(j)}$の計算は次の手順による。 $D_{air,(j)} = \sum_{k=1}^{K} \frac{N_{FD}}{N_{air}(\overline{\Delta\sigma}_{eq(j),k})} \cdot P_{k(j)}$ $D_{cor,(j)} = \sum_{k=1}^{K} \frac{N_{FD}}{N_{cor}(\overline{\Delta\sigma}_{eq(j),k})} \cdot P_{k(j)}$	

新	旧	備考
（中略） $\overline{\Delta\sigma}_{eq(j),k}$ ： 積付状態(j)におけるホットスポット応力範囲$\Delta\sigma_{hs,(j)} = \overline{\Delta\sigma}_{(j)k}$に対応する等価応力範囲（*N/mm*²）で，**9.5.2.2** による。ここで，$\overline{\Delta\sigma}_{(j)k}$は次の算式による。 $\overline{\Delta\sigma}_{(j)k} = \frac{\Delta\sigma_{(j)k-1} + \Delta\sigma_{(j)k}}{2}$ $\Delta\sigma_{(j)k} = \Delta\sigma_{HS_R,(j)} \cdot \frac{k}{K} \cdot \frac{\ln N_{FD}}{\ln 100}$ $\Delta\sigma_{(j)k-1} = \Delta\sigma_{HS_R,(j)} \cdot \frac{k-1}{K} \cdot \frac{\ln N_{FD}}{\ln 100}$ （中略） N_{FD} ：疲労設計寿命T_{FD}中における繰り返し数 $N_{FD} = \frac{60 \times 60 \times 24 \times 365.25}{4\log L_c} \cdot f_D \cdot \underline{T_{FD}}$ f_D ：船舶の稼働率で 0.85 K ：300 以上とする。	（中略） $\overline{\Delta\sigma}_{eq(j),k}$ ： 積付状態(j)におけるホットスポット応力範囲$\Delta\sigma_{hs,(j)} = \overline{\Delta\sigma}_{(j)k}$に対応する等価応力範囲（*N/mm*²）で，**9.5.2.2** による。ここで，$\overline{\Delta\sigma}_{(j)k}$は次の算式による。 $\overline{\Delta\sigma}_{(j)k} = \frac{\Delta\sigma_{(j)k-1} + \Delta\sigma_{(j)k}}{2}$ $\Delta\sigma_{(j)k} = \Delta\sigma_{HS_R,(j)} \cdot \frac{k}{K} \cdot \frac{\ln N_{FD}}{\ln 100}$ $\Delta\sigma_{(j)k-1} = \Delta\sigma_{HS_R,(j)} \cdot \frac{k-1}{K} \cdot \frac{\ln N_{FD}}{\ln 100}$ （中略） N_{FD} ：疲労設計寿命T_{FD}中における繰り返し数 $N_{FD} = \frac{60 \times 60 \times 24 \times 365.25}{4\log L_c} \cdot f_D \cdot \underline{T_{DF}}$ f_D ：船舶の稼働率で 0.85 K ：300 以上とする。	
9.5.5　疲労強度評価基準 **9.5.5.1　疲労強度評価基準** 疲労強度基準は次によらなければならない。 $\underline{\eta \cdot \eta_l^3 \cdot D \leq 1.0}$ D ： **9.5.4.2** により求まる疲労被害度 η ： 評価に用いた荷重に応じて決まる疲労被害度の修正係数で，表 **9.5.5-1.**による。 $\underline{\eta_l}$ ： <u>疲労被害度の修正係数で，次の**(1)**及び**(2)**による。</u> <u>(1) ロンジの端部結合部に対しては，次の**(a)**及び**(b)**による。</u>	**9.5.5　疲労強度評価基準** **9.5.5.1　疲労強度評価基準** 疲労強度基準は次によらなければならない。 $\underline{\eta \cdot D \leq 1.0}$ D ： **9.5.4.2** により求まる疲労被害度 η ： 評価に用いた荷重に応じて決まる疲労被害度の修正係数で，表 **9.5.5-1.**による。	ロンジ端部結合部の疲労強度評価のクライテリア修正

新	旧	備考
(a) $0.3T_{SC}$からT_{SC}の範囲のサイドロンジ：1.44 (b) その他のロンジ：1.0 (2) 板及び桁の取合い部並びに母材の自由端の疲労強度評価に対しては，1.0 とする。		
10 章　追加の構造要件 **10.4 甲板構造** **10.4.6　ヘリコプタ荷重を受ける甲板** **10.4.6.1 適用** 本 **10.4.6** は，**R 編 3.2.26** に定義するヘリコプタ甲板及び **R 編 3.2.55** に定義するヘリコプタ着船場所に適用する。 **10.4.6.2 ヘリコプタ荷重を受ける甲板のロンジ及びビーム** ヘリコプタ荷重を受ける甲板のロンジ及びビームの断面係数は，次の算式による値以上とすること。 $C_{safety}\dfrac{M}{\sigma_Y}\times 10^3$（$cm^3$） σ_Y：　規格最小降伏応力（N/mm^2） C_{safety}：　安全率で，1.25 とする。 M：　ロンジ及びビームに作用する最大曲げモーメント（*kN-m*）で，次の**(1)**及び**(2)**のうちいずれか大きい方の値とする。ただし，$\ell_1 \geq \ell$の場合は**(1)**のみとする。 (1) 対象部材に1点のヘリコプタ荷重Pが作用す	**10 章　追加の構造要件** **10.4 甲板構造** **10.4.6　ヘリコプタ甲板** **10.4.6.1 適用** 本 **10.4.6** は，船級符号に”*HELIDK*”が付記される船舶のヘリコプタ甲板及びヘリコプタ甲板を兼ねるハッチカバーに適用する。 **10.4.6.2 ヘリコプタ甲板のロンジ及びビーム** ヘリコプタ甲板のロンジ及びビームの断面係数は，次の算式による値以上とすること。 $C_{safety}\dfrac{M}{\sigma_Y}\times 10^3$（$cm^3$） σ_Y：　規格最小降伏応力（N/mm^2） C_{safety}：　安全率で，1.25 とする。 M：　ロンジ及びビームに作用する最大曲げモーメント（*kN-m*）で，次の**(1)**及び**(2)**のうちいずれか大きい方の値とする。ただし，$\ell_1 \geq \ell$の場合は**(1)**のみとする。 (1) 対象部材に1点のヘリコプタ荷重Pが作用す	ヘリコプタ荷重を受ける部材の評価対象の明確化

新	旧	備考
る場合（図 **10.4.6-1.(a)**参照） $M = \frac{7P\ell}{40}$ (2) 対象部材に2点のヘリコプタ荷重Pが作用する場合（図 **10.4.6-1.(b)**参照） $M = \frac{P(\ell - \ell_1)(7\ell - 3\ell_1)}{20\ell}$ P：ヘリコプタによる荷重（*kN*）で，**4.8.3.1** による。 ℓ：ロンジ及びビームの支点間距離（*m*） ℓ_1：ロンジ及びビームに作用するヘリコプタ荷重P間の距離（*m*）	る場合（図 **10.4.6-1.(a)**参照） $M = \frac{7P\ell}{40}$ (2) 対象部材に2点のヘリコプタ荷重Pが作用する場合（図 **10.4.6-1.(b)**参照） $M = \frac{P(\ell - \ell_1)(7\ell - 3\ell_1)}{20\ell}$ P：ヘリコプタによる荷重（*kN*）で，**4.8.3.1** による。 ℓ：ロンジ及びビームの支点間距離（*m*） ℓ_1：ロンジ及びビームに作用するヘリコプタ荷重P間の距離（*m*）	
10.4.6.3 ヘリコプタ荷重を受ける甲板の板厚 ヘリコプタ荷重を受ける甲板の板厚は，次の**(1)**又は**(2)**の規定よる。 (1) パネル内のヘリコプタ荷重の中心間距離が$2S + 0.3$以上の場合 $C\sqrt{\frac{2S - 0.3}{2S + 0.3} \cdot P \times 10^3}$ （*mm*） C：係数で次の算式による。 $C = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{C_{coll}C_{load}}{\sigma_Y}}$ C_{coll}：板の塑性崩壊に対する安全率で，1.7 とする。 C_{load}：船体運動による動的影響に対する安全率で，1.2 とする。 S：梁の心距（*m*）	**10.4.6.3 ヘリコプタ甲板の板厚** ヘリコプタ甲板の板厚は，次の**(1)**又は**(2)**の規定よる。 (1)パネル内のヘリコプタ荷重の中心間距離が$2S + 0.3$以上の場合 $C\sqrt{\frac{2S - 0.3}{2S + 0.3} \cdot P \times 10^3}$ （*mm*） C：係数で次の算式による。 $C = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{C_{coll}C_{load}}{\sigma_Y}}$ C_{coll}：板の塑性崩壊に対する安全率で，1.7 とする。 C_{load}：船体運動による動的影響に対する安全率で，1.2 とする。 S：梁の心距（*m*）	

新	旧	備考
P：ヘリコプタ荷重（kN）（**4.8.3.1** 参照） (2) パネル内のヘリコプタ荷重の中心間距離が$2S+0.3$未満の場合（図 **10.4.6-2.**参照） $C\sqrt{\frac{2S-0.3}{2S+0.3+e}\cdot 2P\times 10^3}$（$mm$） C，S，P：　前**(1)**の規定による。 e：パネル内のヘリコプタ荷重の中心間距離（m）。（図 **10.4.6-2.**参照）	P：ヘリコプタ荷重（kN）（**4.8.3.1** 参照） (2) パネル内のヘリコプタ荷重の中心間距離が$2S+0.3$未満の場合（図 **10.4.6-2.**参照） $C\sqrt{\frac{2S-0.3}{2S+0.3+e}\cdot 2P\times 10^3}$（$mm$） C，S，P：　前**(1)**の規定による。 e：パネル内のヘリコプタ荷重の中心間距離（m）。（図 **10.4.6-2.**参照）	
11 章　貨物区域外の構造 **11.3 船楼，甲板室** **11.3.1　一般** **11.3.1.1 板，防撓材，主要支持部材の寸法** -1.　板，防撓材，主要支持部材の寸法は，本 **11.3** に特に規定するものを除き，それぞれ **6.3.2**，**6.4.2**，**7.2** によらなければならない。 -2.　専ら居住若しくは航海業務に充当する区域の船楼甲板及び甲板室の頂板のうち，乾舷甲板上 2 層目までの閉囲された箇所の板厚（グロス寸法）は，5.5 mm 以上としなければならない。	**11 章　貨物区域外の構造** **11.3 船楼，甲板室** **11.3.1　一般** **11.3.1.1 板，防撓材，主要支持部材の寸法** 板，防撓材，主要支持部材の寸法は，本 **11.3** に特に規定するものを除き，それぞれ **6.3.2**，**6.4.2**，**7.2** によらなければならない。 （新規）	居住若しくは航海業務に充当する区域の閉囲された甲板の最小板厚要件

新	旧	備考
14 章　艤装 **14.6 ハッチカバー** **14.6.2　一般規定** **14.6.2.1 一般** -1.　鋼製ハッチカバー及び鋼製ポンツーンハッチカバーを形成する桁部材及び防撓材は，その全幅及び全長にわたり連続的に取付けなければならない。不連続となる場合は，十分な荷重伝達ができるよう適切に配置し，かつ端部をスニップ固着してはならない。 -2.　防撓材に平行な桁部材の心距は，桁部材の全長の 1/3 を超えてはならない。ただし，有限要素法解析による強度計算を行う場合はこの限りではない。 -3.　ハッチコーミングの防撓材は，その全幅，全長にわたり，可能な限り連続的に取付けなければならない。 -4.　ヘリコプタ荷重を受けるハッチカバーにあっては，**10.4.6** の規定によらなければならない。	**14 章　艤装** **14.6 ハッチカバー** **14.6.2　一般規定** **14.6.2.1 一般** -1.　鋼製ハッチカバー及び鋼製ポンツーンハッチカバーを形成する桁部材及び防撓材は，その全幅及び全長にわたり連続的に取付けなければならない。不連続となる場合は，十分な荷重伝達ができるよう適切に配置し，かつ端部をスニップ固着してはならない。 -2.　防撓材に平行な桁部材の心距は，桁部材の全長の 1/3 を超えてはならない。ただし，有限要素法解析による強度計算を行う場合はこの限りではない。 -3.　ハッチコーミングの防撓材は，その全幅，全長にわたり，可能な限り連続的に取付けなければならない。 -4.　ヘリコプタ甲板を兼ねるハッチカバーにあっては，**10.4.6** の規定によらなければならない。	ヘリコプタ荷重を受ける部材の評価対象の明確化

新	旧	備考
2-1 編　コンテナ運搬船 **4 章　　荷重** **4.6　疲労において考慮する荷重** **4.6.3　全船解析による曲げ振り疲労強度評価において考慮する荷重** **4.6.3.1　積付状態** -1.　疲労強度を評価するにあたり，最も重要となる長期間船体に作用する応力状態を再現できるよう考慮する積付状態を選定しなければならない。 -2.　一般的なコンテナ運搬船における前**-1.**の積付状態に対応した積付状態として，コンテナ貨物が各貨物倉に概ね均等に積載された状態のみを考慮する。この場合，その喫水は構造用喫水に 0.82 を乗じた値を用いる。 -3.　前**-2.**に規定する積付状態のメタセンタ高さGM（m），重心高さz_G（m）及び環動半径K_{xx}（m）は，表 **4.6.3-1.**により求まる値として差し支えない。 **4.6.3.2　ハルガーダ荷重** -1.　静水中垂直曲げモーメントM_{SV}は次の算式によらなければならない。 $M_{SV} = C_{F_SV} M_{SV_max}$ C_{F_SV}：積付状態による影響を考慮した係数で，0.8 とする。 M_{SV_max}：　**4.2.2.2** に規定する許容最大静水中	**2-1 編　コンテナ運搬船** **4 章　　荷重** **4.6　疲労において考慮する荷重** **4.6.3　全船解析による曲げ振り疲労強度評価において考慮する荷重** **4.6.3.1　積付状態** -1.　疲労強度を評価するにあたり，最も重要となる長期間船体に作用する応力状態を再現できるよう考慮する積付状態を選定しなければならない。 -2.　**4.6.3.2** の規定は，一般的なコンテナ運搬船における前**-1.**の積付状態に対応した荷重となる。なお，コンテナ貨物が各貨物倉に概ね均等に積載され，かつ，その喫水は構造用喫水に 0.82 を乗じた値になる積付状態を想定している。 （新規） **4.6.3.2　ハルガーダ荷重** -1.　静水中垂直曲げモーメントM_{SV}は次の算式によらなければならない。 $M_{SV} = C_{F_SV} M_{SV_max}$ C_{F_SV}：積付状態による影響を考慮した係数で，0.8 とする。 M_{SV_max}：　**4.2.2.2** に規定する許容最大静水中	定義の明確化： コンテナ船の疲労強度評価に用いるパラメータの明確化

<table>
<tr><th>新</th><th>旧</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>垂直曲げモーメント（kN-m）
-2.　ホギング状態における波浪中垂直曲げモーメントM_{WV-h}（kN-m）及びサギング状態における波浪中垂直曲げモーメントM_{WV-s}（kN-m）は，表 4.6.3-2.の規定によらなければならない。
-3.　波浪中水平曲げモーメントM_{WH1}及びM_{WH2}（kN-m）は，表 4.6.3-3.の規定によらなければならない。
-4.　波浪中捩りモーメントM_{WT1}及びM_{WT2}（kN-m）は，表 4.6.3-4.の規定によらなければならない。

表 4.6.3-2.　波浪中垂直曲げモーメントM_{WV-h}及びM_{WV-s}
（省略）

表 4.6.3-3.　波浪中水平曲げモーメントM_{WH1}及びM_{WH2}
（省略）

表 4.6.3-4.　波浪中捩りモーメントM_{WT1}及びM_{WT2}
（省略）</td><td>垂直曲げモーメント（kN-m）
-2.　ホギング状態における波浪中垂直曲げモーメントM_{WV-h}（kN-m）及びサギング状態における波浪中垂直曲げモーメントM_{WV-s}（kN-m）は，表 4.6.3-1.の規定によらなければならない。
-3.　波浪中水平曲げモーメントM_{WH1}及びM_{WH2}（kN-m）は，表 4.6.3-2.の規定によらなければならない。
-4.　波浪中捩りモーメントM_{WT1}及びM_{WT2}（kN-m）は，表 4.6.3-3.の規定によらなければならない。

表 4.6.3-1.　波浪中垂直曲げモーメントM_{WV-h}及びM_{WV-s}
（省略）

表 4.6.3-2.　波浪中水平曲げモーメントM_{WH1}及びM_{WH2}
（省略）

表 4.6.3-3.　波浪中捩りモーメントM_{WT1}及びM_{WT2}
（省略）</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">表 4.6.3-1.　諸パラメータの簡易算式
<table>
<tr><th>積付状態</th><th>船体中央における喫水T_{LC}（m）</th><th>船体重心位置の Z 座標z_G（m）</th><th>メタセンタ高さGM（m）</th><th>環動半径K_{xx}（m）</th></tr>
<tr><td>コンテナ均等積状態</td><td>$0.82T_{SC}$</td><td>$0.25\dfrac{B}{C_{B_LC}}$</td><td>$\dfrac{T_{LC}}{2}+\dfrac{B^2}{T_{LC}C_{B_LC}}\dfrac{3C_{W_LC}-1}{24}-z_G$</td><td>$0.38B$</td></tr>
</table></td><td>定義の明確化：
コンテナ船の疲労強度評価に用いるパラメータの明確化</td></tr>
</table>

新	旧	備考
4.6.4　簡易応力解析及び部分構造モデルを用いた有限要素解析による疲労強度評価において考慮する荷重 **4.6.4.1　積付状態** -1.　疲労強度を評価するにあたり，最も重要となる長期間船体に作用する応力状態を再現できるよう考慮する積付状態を選定しなければならない。 -2.　一般的なコンテナ運搬船における前**-1.**の積付状態に対応した積付状態として，コンテナ貨物が各貨物倉に概ね均等に積載された状態のみを考慮する。この場合，その喫水は構造用喫水に 0.82 を乗じた値を用いる。 -3.　前**-2.**に規定する積付状態のメタセンタ高さGM（m），重心高さz_G（m）及び環動半径K_{xx}（m）は，表 **4.6.3-1.**により求まる値として差し支えない。 （削除） （削除） **4.6.4.2　ハルガーダ荷重** -1.　静水中垂直曲げモーメントM_{SV}は，**1 編 4.7.2.10** の規定に代えて，**4.6.3.2-1.**の規定によらなければならない。 -2.　ホギング状態における波浪中垂直曲げモーメント	**4.6.4　簡易応力解析及び部分構造モデルを用いた有限要素解析による疲労強度評価において考慮する荷重** **4.6.4.1　積付状態** -1.　疲労強度を評価するにあたり，最も重要となる長期間船体に作用する応力状態を再現できるよう考慮する積付状態を選定しなければならない。 -2.　**4.6.4.2**，**4.6.4.3** 及び **4.6.4.4** の規定は，一般的なコンテナ運搬船における前**-1.**の積付状態に対応した荷重となる。なお，コンテナ貨物が各貨物倉に概ね均等に積載され，かつ，その喫水は構造用喫水に 0.82 を乗じた値になる積付状態を想定している。 （新規） **4.6.4.2　海水による外圧** **1 編 4.7.2.4** の適用にあたって，喫水T_{LC}（m）は構造用喫水に 0.82 を乗じた値としなければならない。 **4.6.4.3　バラスト及びコンテナ貨物等による内圧** **1 編 4.7.2.5** 及び **1 編 4.7.2.7** の適用にあたって加速度を算出する際，メタセンタ高さGM等の各種パラメータは **4.6.4.1-2.** に規定する積付状態を踏まえて決定すること。 **4.6.4.4　ハルガーダ荷重** -1.　静水中垂直曲げモーメントM_{SV}は，**1 編 4.7.2.10** の規定に代えて，**4.6.3.2-1.**の規定によらなければならない。 -2.　ホギング状態における波浪中垂直曲げモーメント	定義の明確化： コンテナ船の疲労強度評価に用いるパラメータの明確化

新	旧	備考
M_{WV-h}（*kN-m*）及びサギング状態における波浪中垂直曲げモーメントM_{WV-s}（*kN-m*）は，**1 編 4.7.2.10** の規定に代えて，**4.6.3.2-2.**の規定によらなければならない。 -3.　水平曲げモーメントM_{WH}の算出にあたり，**1編4.7.2.10** を適用し，T_{LC}（*m*）として構造用喫水に 0.82 を乗じた値を用いなければならない。	M_{WV-h}（*kN-m*）及びサギング状態における波浪中垂直曲げモーメントM_{WV-s}（*kN-m*）は，**1 編 4.7.2.10** の規定に代えて，**4.6.3.2-2.**の規定によらなければならない。 -3.　水平曲げモーメントM_{WH}の算出にあたり，**1編4.7.2.10** を適用し，T_{LC}（*m*）として構造用喫水に 0.82 を乗じた値を用いなければならない。	
9 章　疲労 **9.1　一般** **9.1.2　前提条件** **9.1.2.1　前提条件** 疲労強度評価は，次の**(1)**から**(9)**に示す条件を前提とする。 (1)　**1 編 9.5.4** に規定する線形累積被害モデル（マイナー則）により疲労被害度を算定する。 (2)　設計疲労寿命$\underline{T_{FD}}$は 25 年以上とする。 （(3)から(9)は省略）	**9 章　疲労** **9.1　一般** **9.1.2　前提条件** **9.1.2.1　前提条件** 疲労強度評価は，次の**(1)**から**(9)**に示す条件を前提とする。 (1)　**1 編 9.5.4** に規定する線形累積被害モデル（マイナー則）により疲労被害度を算定する。 (2)　設計疲労寿命$\underline{T_{DF}}$は 25 年以上とする。 （(3)から(9)は省略）	誤記修正： $\underline{T_{DF}}$からT_{FD}に修正する。
<u>9.3　ロンジ端部結合部の疲労強度評価</u> **<u>9.3.1　一般</u>** **<u>9.3.1.1</u>** <u>0.82T_{SC}から T_{SC}の間に存在するサイドロンジの端部結合部におけるウェブ防撓材等の端部の形状は，0.82T_{SC}直下のサイドロンジのものを維持しなければならない。</u>	（新規）	ロンジ端部結合部の疲労強度評価のクライテリア修正

<table>
<tr><th>新</th><th>旧</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>

9.3.2　考慮する積付状態及び時間比率

9.3.2.1

-1.　標準的な積付状態及び時間比率は，表 **9.3.2-1.**による。

-2.　前-**1.**に関わらず，表 **9.3.2-1.**以外の積付状態及び時間比率を考慮する場合は，適切な組合せを考慮する必要がある。

表 9.3.2-1.　標準的な積付状態及び時間比率

<table>
<tr><th>積付状態</th><th>時間比率$\alpha_{(j)}$</th></tr>
<tr><td>コンテナ均等積状態 1
（バラストタンクにバラストを満載にした状態）</td><td>50％</td></tr>
<tr><td>コンテナ均等積状態 2
（バラストタンクが空の状態）</td><td>50％</td></tr>
</table>

</td><td>（新規）</td><td>定義の明確化：
コンテナ船の疲労強度評価に用いるパラメータの明確化</td></tr>
<tr><td>

9.3.3　隔壁貫通部の相対変位影響に対する簡易的評価

9.3.3.1

-1.　**1** 編 **9.3.5** に規定する相対変位による応力の考慮に代えて，相対変位による応力の影響を考慮しない場合の疲労被害度を 3 倍することとして差し支えない。ただし，バラストタンク内のサイドロンジにあっては，ソフトな形状の裏当てブラケットが取り付けられていることを前提とする。

-2.　前-**1.**によらない場合は，有限要素解析により，**1** 編 **9.3.5** に規定する相対変位による応力の影響を考慮しなければならない。

</td><td>（新規）</td><td>コンテナ船に対する隔壁貫通部のロンジ端部結合部の疲労強度評価において相対変位影響の簡易的な評価法を規定する。</td></tr>
</table>

新	旧	備考
9.4　曲げ振り疲労強度評価 **9.4.1　一般** **9.4.1.1　一般** 本**9.4**は板及び桁の取合い部並びに母材の自由端に対して，曲げ振り疲労強度評価を行うための極詳細有限要素解析によるホットスポット応力の評価手法に対する要件を規定する。ホットスポット応力は，継手の構造詳細による構造の不連続を考慮するが，溶接部の存在による局所的な応力集中は考慮しない。 **9.4.1.2　計算方法及び解析精度の確認** （省略） **9.4.1.3　高度な解析に基づく強度評価** 本 **9.4** の適用にあっては，本会が適当と認めた場合，直接荷重解析等高度な解析に基づいた強度評価を実施することができる。ただし，解析により得られた応力からホットスポット応力を求める場合は，本 **9.4** に規定する方法以外の方法を用いてはならない。 **9.4.1.4　ホットスポット応力の種類** （省略） **9.4.1.5　評価手順** 疲労強度評価の手順は次の**(1)**から**(4)**による。（図 **9.4.1-1.**参照） （省略）	**9.3　曲げ振り疲労強度評価** **9.3.1　一般** **9.3.1.1　一般** 本**9.3**は板及び桁の取合い部並びに母材の自由端に対して，曲げ振り疲労強度評価を行うための極詳細有限要素解析によるホットスポット応力の評価手法に対する要件を規定する。ホットスポット応力は，継手の構造詳細による構造の不連続を考慮するが，溶接部の存在による局所的な応力集中は考慮しない。 **9.3.1.2　計算方法及び解析精度の確認** （省略） **9.3.1.3　高度な解析に基づく強度評価** 本 **9.3** の適用にあっては，本会が適当と認めた場合，直接荷重解析等高度な解析に基づいた強度評価を実施することができる。ただし，解析により得られた応力からホットスポット応力を求める場合は，本 **9.3** に規定する方法以外の方法を用いてはならない。 **9.3.1.4　ホットスポット応力の種類** （省略） **9.3.1.5　評価手順** 疲労強度評価の手順は次の**(1)**から**(4)**による。（図 **9.3.1-1.**参照） （省略）	9.3 追加に伴う番号修正

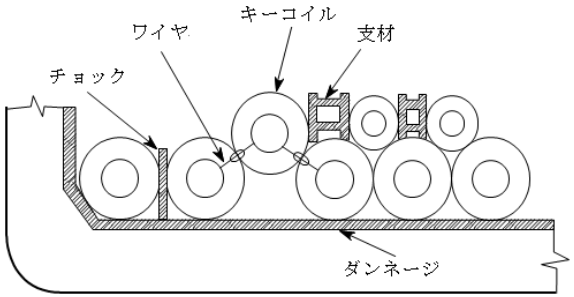
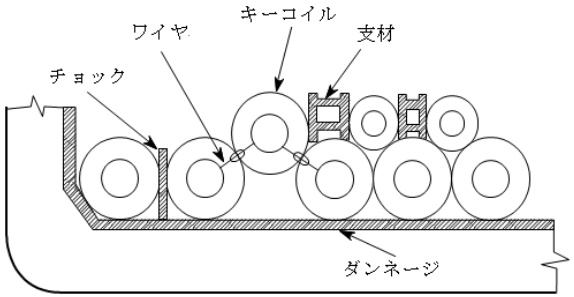
新	旧	備考
図 9.4.1-1.　評価手順 （省略） **9.4.2　有限要素モデル** **9.4.2.1　一般** （省略） **9.4.2.2　モデル化範囲** （省略） **9.4.2.3　モデル化部材，要素の種類，メッシュサイズ及びモデル化における注意点** モデル化部材，要素の種類，メッシュサイズ及びモデル化における注意点は，それぞれ **1** 編 **9.4.2.3**，**1** 編 **9.4.2.4**，**1** 編 **9.4.2.7** 及び **9.4.2.8** による。 **9.4.2.4　腐食モデル** （省略） **9.4.3　モデル化要領** **9.4.3.1　モデル化要領** （省略） **9.4.4　境界条件及び荷重条件**	図 9.3.1-1.　評価手順 （省略） **9.3.2　有限要素モデル** **9.3.2.1　一般** （省略） **9.3.2.2　モデル化範囲** （省略） **9.3.2.3　モデル化部材，要素の種類，メッシュサイズ及びモデル化における注意点** モデル化部材，要素の種類，メッシュサイズ及びモデル化における注意点は，それぞれ **1** 編 **9.4.2.3**，**1** 編 **9.4.2.4**，**1** 編 **9.4.2.7** 及び **9.4.2.8** による。 **9.3.2.4　腐食モデル** （省略） **9.3.3　モデル化要領** **9.3.3.1　モデル化要領** （省略） **9.3.4　境界条件及び荷重条件**	

新	旧	備考
9.4.4.1　境界条件 （-1.から-3.は省略） -4.　標準的な境界条件は，次の**(1)**から**(3)**による。 (1)　標準的な振りモーメントに対する境界条件は図**9.4.4-1.**による。 (2)　標準的な垂直曲げモーメント水平曲げモーメントに対する境界条件は図 **9.4.4-2.**による。 (3)　標準的な水平曲げモーメント振りモーメントに対する境界条件は図 **9.4.4-3.**による。 図 9.4.4-1.　振りモーメントに対する境界条件 （省略） 図 9.4.4-2.　垂直曲げモーメントに対する境界条件及び荷重条件 （省略） 図 9.4.4-3.　水平曲げモーメントに対する境界条件及び荷重条件 （省略）	**9.3.4.1　境界条件** （-1.から-3.は省略） -4.　標準的な境界条件は，次の**(1)**から**(3)**による。 (1)　標準的な振りモーメントに対する境界条件は図**9.3.4-1.**による。 (2)　標準的な垂直曲げモーメント水平曲げモーメントに対する境界条件は図 **9.3.4-2.**による。 (3)　標準的な水平曲げモーメント振りモーメントに対する境界条件は図 **9.3.4-3.**による。 図 9.3.4-1.　振りモーメントに対する境界条件 （省略） 図 9.3.4-2.　垂直曲げモーメントに対する境界条件及び荷重条件 （省略） 図 9.3.4-3.　水平曲げモーメントに対する境界条件及び荷重条件 （省略）	
9.4.4.2　荷重条件 -1.　（省略） -2.　（省略） -3.　振りモーメントの負荷方法は次の**(1)**から**(3)**による。 (1)　ハルガーダに働く振りモーメントは，各隔壁の振りモーメントとして階段状に負荷する。振りモーメントの近似ステップ曲線を図 **9.4.4-4.**に示す。 (2)　各隔壁に負荷する振りモーメントは，当該隔壁の有	**9.3.4.2　荷重条件** -1.　（省略） -2.　（省略） -3.　振りモーメントの負荷方法は次の**(1)**から**(3)**による。 (1)　ハルガーダに働く振りモーメントは，各隔壁の振りモーメントとして階段状に負荷する。振りモーメントの近似ステップ曲線を図 **9.3.4-4.**に示す。 (2)　各隔壁に負荷する振りモーメントは，当該隔壁の有	

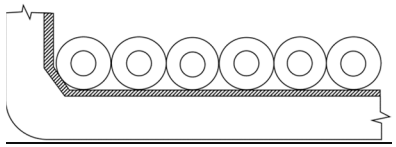
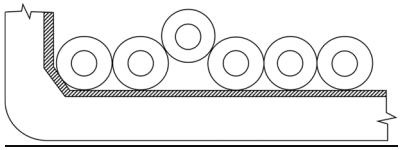
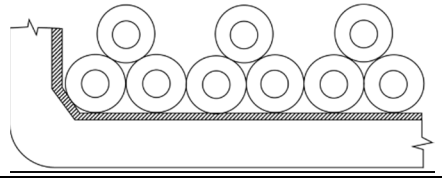
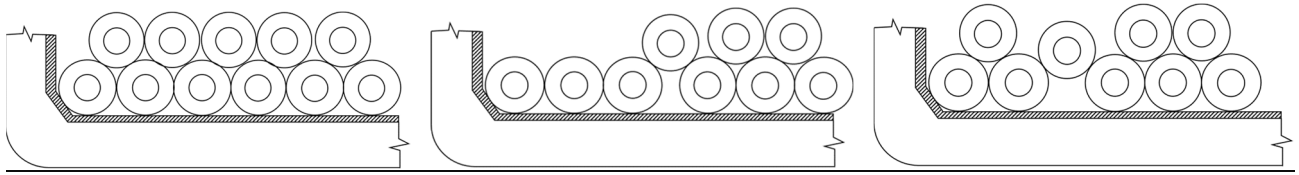
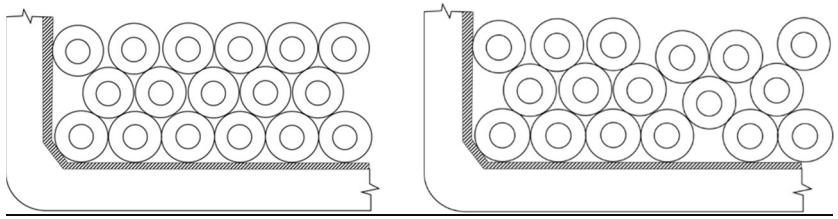
新	旧	備考
効範囲における捩りモーメントの純変化量（増分）とする。隔壁の有効範囲は考慮している隔壁とその隣接隔壁との中点間の範囲とし，捩りモーメントが作用する際に隔壁 i に負荷する捩りモーメント（*kN-m*）は，次の算式による。（図 **9.4.4-5.**参照） $\delta M_{WT1i} = M_{WT1}\|_{\frac{1}{2}(X_i+X_{i+1})} - M_{WT1}\|_{\frac{1}{2}(X_{i-1}+X_i)}$ $\delta M_{WT2i} = M_{WT2}\|_{\frac{1}{2}(X_i+X_{i+1})} - M_{WT2}\|_{\frac{1}{2}(X_{i-1}+X_i)}$ X_i ：　隔壁iのx座標 (3)　各隔壁に負荷する捩りモーメントは両舷の等価なせん断荷重によって与える。せん断荷重の負荷方法の例を図 **9.4.4-6.**に示す。 -4.　垂直曲げモーメント及び水平曲げモーメントの負荷方法は，標準として単位モーメントの付与による。単位モーメントを付与した構造解析により得られる応力に基づき，**4.6.3.2** に規定するモーメントに対応する応力を算出しなければならない。（図 **9.4.4-2.**及び図 **9.4.4-3.**参照） 図 9.4.4-4.　ハルガーダに作用する捩りモーメント（近似ステップ曲線） （省略） 図 9.4.4-5.　隔壁 i に負荷する捩りモーメント （省略） 図 9.4.4-6.　せん断荷重による捩りモーメントの負荷方法 （省略）	効範囲における捩りモーメントの純変化量（増分）とする。隔壁の有効範囲は考慮している隔壁とその隣接隔壁との中点間の範囲とし，捩りモーメントが作用する際に隔壁 i に負荷する捩りモーメント（*kN-m*）は，次の算式による。（図 **9.3.4-5.**参照） $\delta M_{WT1i} = M_{WT1}\|_{\frac{1}{2}(X_i+X_{i+1})} - M_{WT1}\|_{\frac{1}{2}(X_{i-1}+X_i)}$ $\delta M_{WT2i} = M_{WT2}\|_{\frac{1}{2}(X_i+X_{i+1})} - M_{WT2}\|_{\frac{1}{2}(X_{i-1}+X_i)}$ X_i ：　隔壁iのx座標 (3)　各隔壁に負荷する捩りモーメントは両舷の等価なせん断荷重によって与える。せん断荷重の負荷方法の例を図 **9.3.4-6.**に示す。 -4.　垂直曲げモーメント及び水平曲げモーメントの負荷方法は，標準として単位モーメントの付与による。単位モーメントを付与した構造解析により得られる応力に基づき，**4.6.3.2** に規定するモーメントに対応する応力を算出しなければならない。（図 **9.3.4-2.**及び **9.3.4-3.**参照） 図 9.3.4-4.　ハルガーダに作用する捩りモーメント（近似ステップ曲線） （省略） 図 9.3.4-5.　隔壁 i に負荷する捩りモーメント （省略） 図 9.3.4-6.　せん断荷重による捩りモーメントの負荷方法 （省略）	

新	旧	備考
9.4.5　ホットスポット応力 **9.4.5.1　合力応力の応力範囲と平均応力** -1.　（省略） -2.　本 **9.4** に規定する有限要素解析により求められる応力に基づき，溶接線直交方向及び溶接線平行方向の合力応力範囲を計算する。なお，溶接線直交方向を x 方向，溶接線平行方向を y 方向とする。 -3.　（省略） -4.　（省略） **9.4.5.2　ホットスポット位置及び応力読み取り位置，応力読み取り方法並びにホットスポット応力** ホットスポット位置及び応力読み取り位置，応力読み取り方法並びに応力参照位置とホットスポット応力は，それぞれ **1 編 9.4.5.2**，**1 編 9.4.5.3** 及び **1 編 9.4.5.4** によらなければならない。 **9.4.5.3　溶接ルート部の疲労強度評価** （省略） **9.5　詳細設計標準** **9.5.1　一般** **9.5.1.1　一般** （省略）	**9.3.5　ホットスポット応力** **9.3.5.1　合力応力の応力範囲と平均応力** -1.　（省略） -2. 本 **9.3** に規定する有限要素解析により求められる応力に基づき，溶接線直交方向及び溶接線平行方向の合力応力範囲を計算する。なお，溶接線直交方向を x 方向，溶接線平行方向を y 方向とする。 -3.　（省略） -4.　（省略） **9.3.5.2　ホットスポット位置及び応力読み取り位置，応力読み取り方法並びにホットスポット応力** ホットスポット位置及び応力読み取り位置，応力読み取り方法並びに応力参照位置とホットスポット応力は，それぞれ **1 編 9.4.5.2**，**1 編 9.4.5.3** 及び **1 編 9.4.5.4** によらなければならない。 **9.3.5.3　溶接ルート部の疲労強度評価** （省略） **9.4　詳細設計標準** **9.4.1　一般** **9.4.1.1　一般** （省略）	

新	旧	備考
2-5 編　一般貨物船，冷凍運搬船 **4 章　　荷重** **4.4　追加の構造要件において考慮する荷重** **4.4.2　　最大荷重状態** **4.4.2.1　スチールコイル** -1.　本規定の前提条件等は次の**(1)**から**(7)**による。 (1)　スチールコイルのコアを船の長さ方向に並べ，図 **4.4.2-1.**のような保定をして積載する場合を想定する。 (2)　1.5 段積みを設計条件に含む場合，最下段のスチールコイルに隣接する 2 段目のスチールコイルは一つのみと想定する。スチールコイルの配置例を表 **4.4.2-1.** に示す。 (3)　2 段積みを設計条件に含む場合，最下段のスチールコイルのみが縦通隔壁又はサイドフレームに接していると想定する。ホッパ斜板に対しては最下段のみ接している場合又は 2 段目も接している場合のいずれかを設計条件として想定する。 (4)　3 段積みを設計条件に含む場合，少なくともその内の 2 段がホッパ斜板又は縦通隔壁又はサイドフレームに接していると想定する。 (5)　内底板上におけるスチールコイルの配置として，フロアの位置を考慮する場合及びフロアの位置を考慮しない場合の 2 種類を考慮する。	**2-5 編　一般貨物船，冷凍運搬船** **4 章　　荷重** **4.4　追加の構造要件において考慮する荷重** **4.4.2　　最大荷重状態** **4.4.2.1　スチールコイル** -1.　本規定の前提条件等は次の**(1)**から**(5)**による。 (1)　スチールコイルのコアを船の長さ方向に並べ，図 **4.4.2-1.**のような保定をして積載する場合を想定する。 (2)　スチールコイルを二段以上積載する場合，最下段のスチールコイルのみがホッパ斜板又は縦通隔壁又はサイドフレームに接していると想定する。 (3)　内底板上におけるスチールコイルの配置として，フロアの位置を考慮する場合及びフロアの位置を考慮しない場合の 2 種類を考慮する。	スチールコイル荷重及び強度評価に対して，多段積みに関する要件を改める。

新	旧	備考
(6) 全てのスチールコイルは等しい特性を有している。 (7) 前(1)から(6)に該当しない場合にあっては，適切な方法で荷重を定めなければならない。 図 4.4.2-1. スチールコイルの保定方法の例  	(4) 全てのスチールコイルは等しい特性を有している。 (5) 前(1)から(4)に該当しない場合にあっては，適切な方法で荷重を定めなければならない。 図 4.4.2-1. スチールコイルの保定方法の例  	

新	旧	備考
表 4.4.2-1.　積付段数ごとの積付状態の例		スチールコイル荷重及び強度評価に対して，多段積みに関する要件を改める。

積付段数		例	
1 段積み	$n_1 = 1$	・　キーコイルなし 	・キーコイルあり 
多段積み	$n_1 = 1.5$		
	$n_1 = 2$		
	$n_1 = 3$		

「鋼船規則 C 編関連（2024 年改正 1）」 新旧対照表

<table>
<tr><th>新</th><th>旧</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>-2.　船体に作用するスチールコイルによる合計荷重F_{SC}（kN）は，次の算式による。ただし，0 未満としてはならない。
$F_{SC} = F_{SCs} + F_{SCd}$
F_{SCs}：　静水中の荷重（kN）で，表 **4.4.2-2.**による。
F_{SCd}：　変動荷重（kN）で，表 **4.4.2-3.**による。</td><td>-2.　船体に作用するスチールコイルによる合計荷重F_{SC}（kN）は，次の算式による。ただし，0 未満としてはならない。
$F_{SC} = F_{SCs} + F_{SCd}$
F_{SCs}：　静水中の荷重（kN）で，表 **4.4.2-1.**による。
F_{SCd}：　変動荷重（kN）で，表 **4.4.2-2.**による。</td><td>スチールコイル荷重及び強度評価に対して，多段積みに関する要件を改める。</td></tr>
<tr><td colspan="2">表 4.4.2-~~1~~2. 静水中におけるスチールコイル荷重F_{SCs}
<table>
<tr><th>荷重が作用する部材</th><th>n_2及びn_3</th><th>F_{SCs}（kN）</th></tr>
<tr><td rowspan="2">内底板</td><td>$n_2 \leq 10$及び$n_3 \leq 5$</td><td>$C_{SC1} W_{SC} \frac{n_1 n_2}{n_3} g$</td></tr>
<tr><td>$n_2 > 10$又は$n_3 > 5$</td><td>$C_{SC1} W_{SC} n_1 \frac{\ell}{\ell_{st}} g$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ホッパ斜板</td><td>$n_2 \leq 10$及び$n_3 \leq 5$</td><td>$C_{SC2} W_{SC} \frac{n_2}{n_3} g \cdot \cos\alpha$</td></tr>
<tr><td>$n_2 > 10$又は$n_3 > 5$</td><td>$C_{SC2} W_{SC} \frac{\ell}{\ell_{st}} g \cdot \cos\alpha$</td></tr>
<tr><td>縦通隔壁及びサイドフレーム</td><td>NA</td><td>0</td></tr>
</table>
（備考）
n_1：　スチールコイルの積付段数
n_2：　パネル 1 枚あたりの荷重点（パネル 1 枚の上にあるダンネージの数）で，**4.4.2.1-3.**の規定による。
n_3：　スチールコイル 1 列を支えるダンネージの条数
W_{SC}：　スチールコイル 1 個の質量（t）
C_{SC1}：　係数で，次による。
~~一~~1段積みにし，キーコイルを用いて固縛する場合，$C_{SC1} = 1.4$
多段積み，若しくは~~一~~1段積みでキーコイルを用いない固縛とする場合，$C_{SC1} = 1.0$
C_{SC2}：　係数で，次による。
~~多段積み，若しくは一段積みでキーコイルをビルジホッパ斜板又は内殻板から 2 つ目又は 3 つ目の位置に配置する場合，~~</td><td colspan="2">スチールコイル荷重及び強度評価に対して，多段積みに関する要件を改める。</td></tr>
</table>

新	旧	備考

~~$C_{SC2} = 3.2$~~
~~上記以外の場合，$C_{SC2} = 2.0$~~
1 段積みの場合，$C_{SC2} = 1.0$
1.5 段積み又は 2 段積み，若しくは 1 段積みでキーコイルをホッパ斜板から 2 つ目の位置に配置する場合，$C_{SC2} = 1.1$
3 段積みの場合，$C_{SC2} = 1.2$

ℓ：　フロア間の距離（*m*）（図 **4.4.2-2.**参照）
ℓ_{st}：　スチールコイルの長さ（*m*）（図 **4.4.2-2.**参照）
α：　水平面に対するホッパ斜板の傾斜角（*rad*）。ただし，$\pi/2$を超える場合は，$\pi/2$とする。

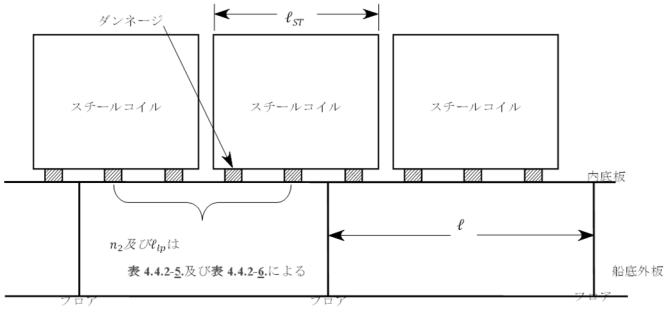
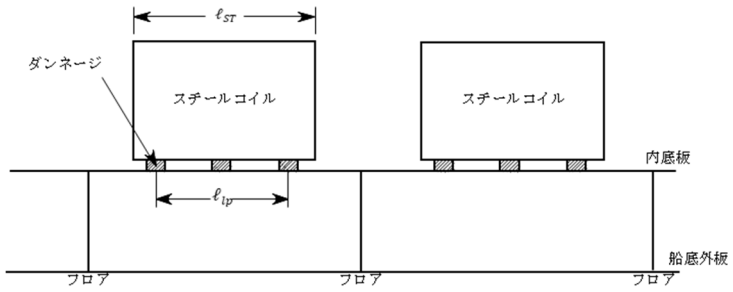
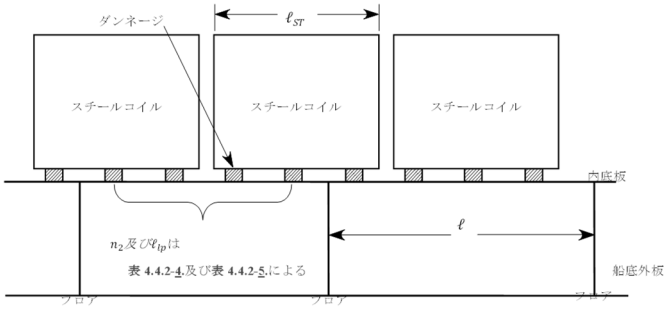
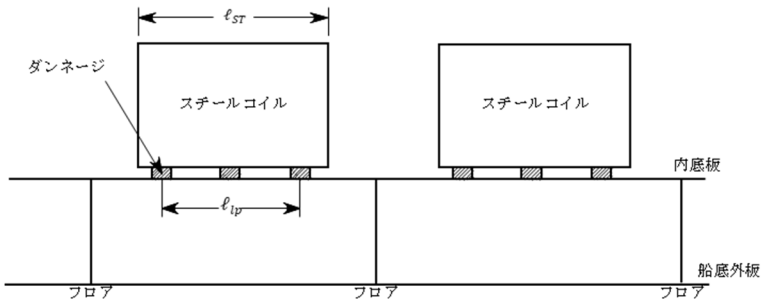
表 4.4.2-~~2~~3. 変動荷重F_{SCd}

荷重が作用する部材		F_{SCd}（*kN*）
内底板		$\frac{F_{SCs}}{g} C_{WDz} a_{Ze-SC}$
ホッパ斜板	ケース 1	$\frac{F_{SCs}}{g} C_{WDz} a_{Ze-SC} \cdot \cos\alpha$
	ケース 2	~~$\frac{F_{SCs}}{\cos\alpha} \cos(\lvert\theta - \alpha\rvert)$~~ $C_{SC3} W_{SC} \frac{n_1 n_2}{n_3} g \sin\theta \cdot \cos\left(\min\left(\frac{\pi}{2} - \alpha, \frac{\pi}{4}\right)\right)$
縦通隔壁	$n_2 \leq 10$及び$n_3 \leq 5$	$C_{SC3} W_{SC} \frac{n_1 n_2}{n_3} g \sin\theta$
	$n_2 > 10$又は$n_3 > 5$	$C_{SC3} W_{SC} n_1 \frac{\ell}{\ell_{st}} g \sin\theta$
サイドフレーム		$C_{SC3} W_{SC} \frac{n_1}{n_4} g \sin\theta$

（備考）
C_{WDz}：　荷重条件ごとの係数で，**1 編表 4.4.2-8.**による。
a_{Ze-SC}：　考慮する貨物倉におけるスチールコイル貨物の重心位置における上下方向の包絡加速度（*m/s*²）で，**1 編　4.2.4.1** の規定に基づき算出する(1)。
α，n_1，n_2，n_3，W_{SC}，ℓ，ℓ_{st}：　表 **4.4.2-~~1~~2.**による。

<table>
<tr><th>新</th><th>旧</th><th>備考</th></tr>
<tr><td colspan="2">
θ ：　ロール角（*rad*）で，**1 編 4.2.2** の規定による(2)。
C_{SC3} ：　係数で，次による。
多段積み及び~~二~~1 段積みでキーコイルが船側側から 2 個目又は3 個目に配置される場合，~~$C_{SC3} = 4.0$~~ $C_{SC3} = 3.2$
上記以外の場合，~~$C_{SC3} = 2.5$~~ $C_{SC3} = 2.0$
n_4 ：　スチールコイル 1 個を支持するサイドフレームの本数。
(1)　考慮するスチールコイル貨物の重心位置は，**表 4.4.2-~~3~~4.**による。
(2)　船体運動及び加速度を算出する際必要なパラメータ（GM，z_G 等）は，満載積付状態の値による。予め値が得られていない場合，**表 4.2.2-1.**の規定を用いることができる。

表 4.4.2-~~3~~4. スチールコイル貨物の重心位置
<table>
<tr><th></th><th>重心位置（*m*）</th></tr>
<tr><td>前後方向位置 x_{sc}</td><td>考慮する貨物倉の容積重心位置</td></tr>
<tr><td>左右方向位置 y_{sc}</td><td>$\varepsilon \frac{B_H}{4}$</td></tr>
</table>
（備考）
ε ：　係数で，次による。
左舷側の構造部材を評価する場合，$\varepsilon = 1.0$
右舷側の構造部材を評価する場合，$\varepsilon = -1.0$
B_H ：　考慮する貨物倉の船長方向中央におけるセンターライン上の貨物倉底板及びハッチサイドコーミング下端の中間の高さにおいて測った貨物倉の幅（*m*）で，**1 編表 4.4.2-9.**による。
</td><td></td></tr>
<tr><td>-3.　前-**2.**の適用にあたり，ダンネージによるパネル 1 枚あたりの荷重点の数n_2及びパネル 1 枚ごとの両端ダンネージの荷重点間の距離ℓ_{lp}は，次の**(1)**から**(2)**によらなければならない。
(1)　フロアの位置を考慮しないスチールコイルの配置に対しては，図 **4.4.2-2.**及び表 **4.4.2-5.**による。
(2)　フロアの位置を考慮するスチールコイルの配置に対しては，次の**(a)**から**(b)**による。（図 **4.4.2-3.**参照）
(a)　ダンネージによるパネル 1 枚あたりの荷重点の数n_2は，$n_2 = n_3$としなければならない。</td><td>-3.　前-**2.**の適用にあたり，ダンネージによるパネル 1 枚あたりの荷重点の数n_2及びパネル 1 枚ごとの両端ダンネージの荷重点間の距離ℓ_{lp}は，次の**(1)**から**(2)**によらなければならない。
(1)　フロアの位置を考慮しないスチールコイルの配置に対しては，図 **4.4.2-2.**及び表 **4.4.2-4.**による。
(2)　フロアの位置を考慮するスチールコイルの配置に対しては，次の**(a)**から**(b)**による。（図 **4.4.2-3.**参照）
(a)　ダンネージによるパネル 1 枚あたりの荷重点の数n_2は，$n_2 = n_3$としなければならない。</td><td>スチールコイル荷重及び強度評価に対して，多段積みに関する要件を改める。</td></tr>
</table>

新	旧	備考
(b) パネル 1 枚ごとの両端のダンネージの荷重点間の距離ℓ_{lp}は，1 列のスチールコイルを支持する両端のダンネージ間の距離としなければならない。 図 4.4.2-2. フロアの位置を考慮しないスチールコイルの内底板上の積付  図 4.4.2-3. フロアの位置を考慮するスチールコイルの内底板上の積付  	(b) パネル 1 枚ごとの両端のダンネージの荷重点間の距離ℓ_{lp}は，1 列のスチールコイルを支持する両端のダンネージ間の距離としなければならない。 図 4.4.2-2. フロアの位置を考慮しないスチールコイルの内底板上の積付  図 4.4.2-3. フロアの位置を考慮するスチールコイルの内底板上の積付  	

新	旧	備考
表 4.4.2-~~4~~5. ダンネージによるパネル 1 枚あたりの荷重点の数n_2		スチールコイル荷重及び強度評価に対して，多段積みに関する要件を改める。

n_2	n_3			
	2	3	4	5
1	$0 < \ell/\ell_{st} \leq 0.5$	$0 < \ell/\ell_{st} \leq 0.33$	$0 < \ell/\ell_{st} \leq 0.25$	$0 < \ell/\ell_{st} \leq 0.2$
2	$0.5 < \ell/\ell_{st} \leq 1.2$	$0.33 < \ell/\ell_{st} \leq 0.67$	$0.25 < \ell/\ell_{st} \leq 0.5$	$0.2 < \ell/\ell_{st} \leq 0.4$
3	$1.2 < \ell/\ell_{st} \leq 1.7$	$0.67 < \ell/\ell_{st} \leq 1.2$	$0.5 < \ell/\ell_{st} \leq 0.75$	$0.4 < \ell/\ell_{st} \leq 0.6$
4	$1.7 < \ell/\ell_{st} \leq 2.4$	$1.2 < \ell/\ell_{st} \leq 1.53$	$0.75 < \ell/\ell_{st} \leq 1.2$	$0.6 < \ell/\ell_{st} \leq 0.8$
5	$2.4 < \ell/\ell_{st} \leq 2.9$	$1.53 < \ell/\ell_{st} \leq 1.87$	$1.2 < \ell/\ell_{st} \leq 1.45$	$0.8 < \ell/\ell_{st} \leq 1.2$
6	$2.9 < \ell/\ell_{st} \leq 3.6$	$1.87 < \ell/\ell_{st} \leq 2.4$	$1.45 < \ell/\ell_{st} \leq 1.7$	$1.2 < \ell/\ell_{st} \leq 1.4$
7	$3.6 < \ell/\ell_{st} \leq 4.1$	$2.4 < \ell/\ell_{st} \leq 2.73$	$1.7 < \ell/\ell_{st} \leq 1.95$	$1.4 < \ell/\ell_{st} \leq 1.6$
8	$4.1 < \ell/\ell_{st} \leq 4.8$	$2.73 < \ell/\ell_{st} \leq 3.07$	$1.95 < \ell/\ell_{st} \leq 2.4$	$1.6 < \ell/\ell_{st} \leq 1.8$
9	$4.8 < \ell/\ell_{st} \leq 5.3$	$3.07 < \ell/\ell_{st} \leq 3.6$	$2.4 < \ell/\ell_{st} \leq 2.65$	$1.8 < \ell/\ell_{st} \leq 2.0$
10	$5.3 < \ell/\ell_{st} \leq 6.0$	$3.6 < \ell/\ell_{st} \leq 3.93$	$2.65 < \ell/\ell_{st} \leq 2.9$	$2.0 < \ell/\ell_{st} \leq 2.4$

表 4.4.2-~~5~~6. パネル 1 枚ごとの両端ダンネージの荷重点間の距離ℓ_{lp} （m）

n_2	n_3			
	2	3	4	5
1	ダンネージの実幅			
2	$0.5\ell_{st}$	$0.33\ell_{st}$	$0.25\ell_{st}$	$0.2\ell_{st}$
3	$1.2\ell_{st}$	$0.67\ell_{st}$	$0.50\ell_{st}$	$0.4\ell_{st}$
4	$1.7\ell_{st}$	$1.20\ell_{st}$	$0.75\ell_{st}$	$0.6\ell_{st}$

<table>
<tr><th>新</th><th>旧</th><th>備考</th></tr>
<tr><td colspan="2">
<table>
<tr><td>5</td><td>$2.4\ell_{st}$</td><td>$1.53\ell_{st}$</td><td>$1.20\ell_{st}$</td><td>$0.8\ell_{st}$</td></tr>
<tr><td>6</td><td>$2.9\ell_{st}$</td><td>$1.87\ell_{st}$</td><td>$1.45\ell_{st}$</td><td>$1.2\ell_{st}$</td></tr>
<tr><td>7</td><td>$3.6\ell_{st}$</td><td>$2.40\ell_{st}$</td><td>$1.70\ell_{st}$</td><td>$1.4\ell_{st}$</td></tr>
<tr><td>8</td><td>$4.1\ell_{st}$</td><td>$2.73\ell_{st}$</td><td>$1.95\ell_{st}$</td><td>$1.6\ell_{st}$</td></tr>
<tr><td>9</td><td>$4.8\ell_{st}$</td><td>$3.07\ell_{st}$</td><td>$2.40\ell_{st}$</td><td>$1.8\ell_{st}$</td></tr>
<tr><td>10</td><td>$5.3\ell_{st}$</td><td>$3.60\ell_{st}$</td><td>$2.65\ell_{st}$</td><td>$2.0\ell_{st}$</td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
<tr><td>-4.　船体に作用する垂直曲げモーメントM_{V-HG}（*kN-m*）及び水平曲げモーメントM_{H-HG}（*kN-m*）を求めるにあたって，**表 4.4.2-7.**に示す荷重条件を考慮しなければならない。荷重条件 *HF* 及び *RP* については，**1 編 4.4.2** の規定による。

表 4.4.2-7.　ハルガーダ荷重の荷重条件
<table>
<tr><th>荷重が作用する部材</th><th colspan="2">荷重条件</th></tr>
<tr><td>内底板</td><td colspan="2">*HF* 及び *RP*</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ホッパ斜板</td><td>ケース 1</td><td>*HF*</td></tr>
<tr><td>ケース 2</td><td>*RP*</td></tr>
<tr><td>縦通隔壁</td><td colspan="2">*RP*</td></tr>
<tr><td>サイドフレーム</td><td colspan="2">*N/A*</td></tr>
</table>
</td><td>-4.　船体に作用する垂直曲げモーメントM_{V-HG}（*kN-m*）及び水平曲げモーメントM_{H-HG}（*kN-m*）を求めるにあたって，**表 4.4.2-6.**に示す荷重条件を考慮しなければならない。荷重条件 *HF* 及び *RP* については，**1 編 4.4.2** の規定による。

表 4.4.2-6.　ハルガーダ荷重の荷重条件
<table>
<tr><th>荷重が作用する部材</th><th>荷重条件</th></tr>
<tr><td>内底板</td><td>*HF* 及び *RP*</td></tr>
<tr><td>ホッパ斜板</td><td>*RP*</td></tr>
<tr><td>縦通隔壁</td><td>*RP*</td></tr>
<tr><td>サイドフレーム</td><td>*N/A*</td></tr>
</table>
</td><td>スチールコイル荷重及び強度評価に対して，多段積みに関する要件を改める。</td></tr>
</table>

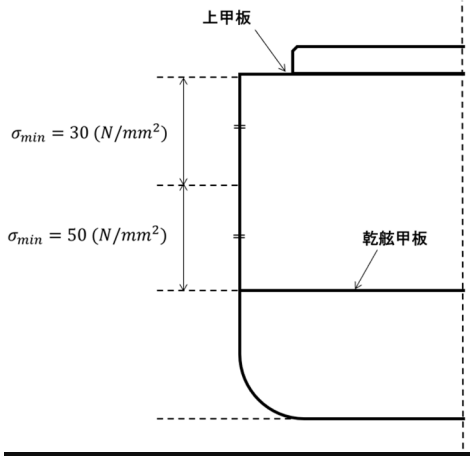
新	旧	備考
10 章　追加の構造要件 **10.1 スチールコイルを積載する船舶** **10.1.3　ホッパ斜板及びホッパ斜板付ロンジ（ビルジホッパを持つ船舶）** **10.1.3.1 ホッパ斜板** ホッパ斜板の厚さは，次の算式による値以上としなければならない。スチールコイルと接しない条板については，本規定を適用する必要はない。 $t = K_1\sqrt{\frac{F_{SC}}{C_a\sigma_Y}\times 10^3}$ （mm） F_{SC} ：　ホッパ斜板に作用する荷重（kN）で，**4.4.2.1-2.**による。 K_1 ：係数で，**10.1.2.1** による。 C_a ：軸力影響係数で，**1 編 6.3.2.1** による。 **10.1.3.2 ホッパ斜板付ロンジ** ホッパ斜板付ロンジの断面係数及びウェブの厚さは，次の算式による値以上としなければならない。スチールコイルに接しない板パネルに付くロンジにあっては，本規定を適用する必要はない。 $Z = K_3\frac{F_{SC}\ell_{bdg}}{8C_s\sigma_Y}\times 10^3$ （cm^3）， $t_w = \frac{0.5F_{SC}}{d_{shr}\tau_Y}\times 10^3$ （mm） σ_Y ：規格最小降伏応力（N/mm^2）	**10 章　追加の構造要件** **10.1 スチールコイルを積載する船舶** **10.1.3　ホッパ斜板及びホッパ斜板付ロンジ（ビルジホッパを持つ船舶）** **10.1.3.1 ホッパ斜板** ホッパ斜板の厚さは，次の算式による値以上としなければならない。 $t = K_1\sqrt{\frac{F_{SC}}{C_a\sigma_Y}\times 10^3}$ （mm） F_{SC} ：　ホッパ斜板に作用する荷重（kN）で，**4.4.2.1-2.**による。 K_1 ：係数で，**10.1.2.1** による。 C_a ：軸力影響係数で，**1 編 6.3.2.1** による。 **10.1.3.2 ホッパ斜板付ロンジ** ホッパ斜板付ロンジの断面係数及びウェブの厚さは，次の算式による値以上としなければならない。 $Z = K_3\frac{F_{SC}\ell_{bdg}}{8C_s\sigma_Y}\times 10^3$ （cm^3）， $t_w = \frac{0.5F_{SC}}{d_{shr}\tau_Y}\times 10^3$ （mm） σ_Y ：規格最小降伏応力（N/mm^2）	スチールコイル荷重及び強度評価に対して，多段積みに関する要件を改める。

新	旧	備考
τ_Y ： 許容せん断応力（*N/mm*²）で次の算式による。 $\sigma_Y/\sqrt{3}$ F_{SC} ： ホッパ斜板付ロンジに作用する荷重（*kN*）で，**4.4.2.1-2.**による。ただし，ℓをℓ_{bdg}に読み替える。 K_3 ： 係数で **10.1.2.2** による。 C_s ： 軸力影響に関する係数で，**1 編 6.4.2.1** による。 d_{shr} ： 防撓材の有効せん断深さ（*mm*）で，**1 編 3.6.4.2** の規定による。 **10.1.4 縦通隔壁及び縦通隔壁付ロンジ（ビルジホッパを有しない船舶であって二重船側の船舶）** **10.1.4.1 縦通隔壁** 縦通隔壁の厚さは，次の算式による値以上としなければならない。スチールコイルと接しない条板については，本規定を適用する必要はない。 $t = K_1\sqrt{\frac{F_{SC}}{C_a\sigma_Y} \times 10^3}$ （*mm*） F_{SC} ：縦通隔壁に作用する荷重（*kN*）で，**4.4.2.1-2.**による。 K_1 ： 係数で，**10.1.2.1** による。 C_a ： 軸力影響係数で，**1 編 6.3.2.1** による。 **10.1.4.2 縦通隔壁付ロンジ** 縦通隔壁付ロンジの断面係数及びウェブの厚さは，次の算式による値以上としなければならない。スチールコイルに接しない板パネルに付くロンジにあっては，本規定を適用する必要はない。	τ_Y ： 許容せん断応力（*N/mm*²）で次の算式による。 $\sigma_Y/\sqrt{3}$ F_{SC} ： ホッパ斜板付ロンジに作用する荷重（*kN*）で，**4.4.2.1-2.**による。ただし，ℓをℓ_{bdg}に読み替える。 K_3 ： 係数で **10.1.2.2** による。 C_s ： 軸力影響に関する係数で，**1 編 6.4.2.1** による。 d_{shr} ： 防撓材の有効せん断深さ（*mm*）で，**1 編 3.6.4.2** の規定による。 **10.1.4 縦通隔壁及び縦通隔壁付ロンジ（ビルジホッパを有しない船舶であって二重船側の船舶）** **10.1.4.1 縦通隔壁** 縦通隔壁の厚さは，次の算式による値以上としなければならない。 $t = K_1\sqrt{\frac{F_{SC}}{C_a\sigma_Y} \times 10^3}$ （*mm*） F_{SC} ：縦通隔壁に作用する荷重（*kN*）で，**4.4.2.1-2.**による。 K_1 ： 係数で，**10.1.2.1** による。 C_a ： 軸力影響係数で，**1 編 6.3.2.1** による。 **10.1.4.2 縦通隔壁付ロンジ** 縦通隔壁付ロンジの断面係数及びウェブの厚さは，次の算式による値以上としなければならない。	

新	旧	備考
$Z = K_3 \frac{F_{SC}\ell_{bdg}}{8C_s\sigma_Y} \times 10^3$（$cm^3$），$t_w = \frac{0.5F_{SC}}{d_{shr}\tau_Y} \times 10^3$（$mm$） σ_Y： 規格最小降伏応力（N/mm^2） τ_Y： 許容せん断応力（N/mm^2）で次の算式よる。 $\sigma_Y/\sqrt{3}$ F_{SC}： 縦通隔壁付ロンジに作用する荷重（kN）で，**4.4.2.1-2.**による。ただし，ℓをℓ_{bdg}に読み替える。 K_3： 係数で **10.1.2.2** による。 C_s： 軸力影響に関する係数で，**1 編 6.4.2.1** による。 d_{shr}： 防撓材の有効せん断深さ（mm）で，**1 編 3.6.4.2** の規定による。 **10.1.5.1 サイドフレーム** -1. 3 段積み以外の場合，サイドフレームの断面係数及びウェブの厚さは，次の算式による値以上としなければならない。 $Z = 1.2\frac{F_{SC}\ell_{1bdg}}{8\sigma_Y} \times 10^3$（$cm^3$），$t_w = 2.0\frac{0.5F_{SC}}{d_{shr}\tau_Y} \times 10^3$（$mm$） σ_Y： 規格最小降伏応力（N/mm^2） τ_Y： 許容せん断応力（N/mm^2）で次の算式による。 $\sigma_Y/\sqrt{3}$ F_{SC}： サイドフレームに作用する荷重（kN）で，**4.4.2.1-2.**による。 ℓ_{1bdg}：サイドフレームの有効曲げスパン（m）。ブラケットが設けられる場合は，有効曲げスパンの端は，サイドフレームとブラケットの深さが$2h_w$となる点とする。（**1 編図 6.4.3-2.**参照）。 d_{shr}： 防撓材の有効せん断深さ（mm）で，**1 編 3.6.4.2** の規定による。 -2. 3 段積みの場合，サイドフレームの断面係数及びウェ	$Z = K_3 \frac{F_{SC}\ell_{bdg}}{8C_s\sigma_Y} \times 10^3$（$cm^3$），$t_w = \frac{0.5F_{SC}}{d_{shr}\tau_Y} \times 10^3$（$mm$） σ_Y： 規格最小降伏応力（N/mm^2） τ_Y： 許容せん断応力（N/mm^2）で次の算式よる。 $\sigma_Y/\sqrt{3}$ F_{SC}： 縦通隔壁付ロンジに作用する荷重（kN）で，**4.4.2.1-2.**による。ただし，ℓをℓ_{bdg}に読み替える。 K_3： 係数で **10.1.2.2** による。 C_s： 軸力影響に関する係数で，**1 編 6.4.2.1** による。 d_{shr}： 防撓材の有効せん断深さ（mm）で，**1 編 3.6.4.2** の規定による。 **10.1.5.1 サイドフレーム** サイドフレームの断面係数及びウェブの厚さは，次の算式による値以上としなければならない。 $Z = 1.2\frac{F_{SC}\ell_{1bdg}}{8\sigma_Y} \times 10^3$（$cm^3$），$t_w = 2.0\frac{0.5F_{SC}}{d_{shr}\tau_Y} \times 10^3$（$mm$） σ_Y： 規格最小降伏応力（N/mm^2） τ_Y： 許容せん断応力（N/mm^2）で次の算式による。 $\sigma_Y/\sqrt{3}$ F_{SC}： サイドフレームに作用する荷重（kN）で，**4.4.2.1-2.**による。 ℓ_{1bdg}：サイドフレームの有効曲げスパン（m）。ブラケットが設けられる場合は，有効曲げスパンの端は，サイドフレームとブラケットの深さが$2h_w$となる点とする。（**1 編図 6.4.3-2.**参照）。 d_{shr}： 防撓材の有効せん断深さ（mm）で，**1 編 3.6.4.2** の規定による。 （新規）	

新	旧	備考
ブの厚さは，次の条件に基づき，単純梁として弾性計算することにより決定しなければならない。 (1) 支持条件は，両端固定（甲板及び内底板の位置）とする。 (2) 許容応力は，前**-1.**に規定するσ_Y及びτ_Yとする。 (3) 荷重条件として，最下段において作用する荷重は**4.4.2.1-2.**に規定する$n_1 = 3$に対するF_{SC}を，3 段目において作用する荷重は$n_1 = 1$かつキーコイルが無い場合に対するF_{SC}を考慮する。		
2-6 編　自動車運搬船，ロールオン・ロールオフ船 **3 章　　構造設計の原則** **3.1　最小要件** **3.1.1　　最小板厚** **3.1.1.1　船楼側部の外板** 乾舷甲板上 h_sの 2 倍の距離の点の箇所から強力甲板までの間の船側外板に対しては，**1 編 3.5.1.1** に規定する最小板厚に関する要件を適用しなくて差し支えない。ただし，当該箇所の板厚は，5.5 *mm* 以上としなければならない。 **3.1.1.2　貨物区域内の構造** 貨物区域内の構造であって，乾舷甲板上方の構造に対しては，**1 編 3.5.1.3** に規定する最小板厚に関する要件を適用しなくて差し支えない。	**2-6 編　自動車運搬船，ロールオン・ロールオフ船** **3 章　　構造設計の原則** **3.1　最小要件** **3.1.1　　最小板厚** （新規） **3.1.1.1　貨物倉区域内の構造** 貨物倉区域内の構造であって，乾舷甲板上方の構造に対しては，**1 編 3.5.1.3** に規定する最小板厚に関する要件を適用しなくて差し支えない。	自動車運搬船の最小板厚に関する要件の適用明確化 （旧 3.1.1.1 の要件を 3.1.1.2 に移動したうえで 3.1.1.1 に要件を新設） （変更）

新	旧	備考
3.1.1.3　車両甲板 専ら車両のみを積載する車両甲板の板，防撓材及び桁部材については，**1 編 3.5.1** に規定する最小板厚の要件を適用しなくて差し支えない。ただし，車両甲板並びに車両甲板に付く防撓材のウェブ及びフランジの板厚（グロス寸法）は，5 *mm* 以上としなければならない。 **3.1.2　細長比要件** **3.1.2.1　外板** 船楼側部の外板の板厚は，次の算式による値以上としなければならない。 横式構造の場合： $$t = b\sqrt{\frac{\sigma_Y}{E}}\left(0.9 - \sqrt{0.81 - \frac{0.8\sigma_{min}}{\sigma_Y}}\right)$$ 縦式構造の場合： $$t = b\sqrt{\frac{\sigma_Y}{E}} \cdot \left(\frac{0.06\alpha + 2.19 - \sqrt{(0.06\alpha + 2.19)^2 - \frac{2\alpha\sigma_{min}(3.7 - 1.2\alpha)}{\sigma_Y}}}{3.7 - 1.2\alpha}\right)$$ a：　板の長辺の長さ（*mm*） b：　板の短辺の長さ（*mm*） α：　アスペクト比で，a/bとする。 σ_{min}：　考慮する最小上下方向耐力で次による。	**3.1.2　車両甲板** **3.1.2.1　適用** 専ら車両のみを積載する車両甲板の板，防撓材及び桁部材については，**1 編 3.5** に規定する最小板厚及び細長比の要件を適用しなくて差し支えない。ただし，板部材及び防撓材においては **3.1.2.2** によらなければならない。 **3.1.2.2　車両甲板の最小板厚** -1.　車両甲板の厚さ（グロス寸法）は，5 *mm* 以上としなければならない。 -2.　車両甲板に付く防撓材のウェブ及びフランジの板厚（グロス寸法）は，5 *mm* 以上としなければならない。 （新規）	（旧 3.1.2 の要件を 3.1.1.3 及び 3.1.2.2 に移動）

新	旧	備考
乾舷甲板と上甲板の中間点より下方の板部材：50（N/mm^2） 乾舷甲板と上甲板の中間点より上方の板部材：30（N/mm^2） 図 3.1.2-1　考慮する最小上下方向耐力  **3.1.2.2　車両甲板** 専ら車両のみを積載する車両甲板の板，防撓材及び桁部材については，**1 編 3.5.2** に規定する細長比の要件を適用しなくて差し支えない。		
9 章　　疲労	**9 章　　疲労**	誤記修正： T_{DF} から T_{FD} に修正する。

<table>
<tr><th>新</th><th>旧</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>

9.5　スクリーニング評価

9.5.6 疲労強度評価

9.5.6.3　疲労被害度の計算及び疲労強度評価基準

-1.　累積疲労被害度Dは，次の算式により計算する。

$$D = \sum_j \alpha_{(j)} \cdot D_{(j)}$$

$\alpha_{(j)}$：　積付状態(j)の疲労設計寿命間における比率で，表 **9.3.1-1.**による。

$D_{(j)}$：　積付状態(j)の疲労設計寿命に対する累積疲労被害度で次の算式による。

$$D_{(j)} = \frac{\underline{T_{FD}} - T_C}{\underline{T_{FD}}} D_{air,(j)} + \frac{T_C}{\underline{T_{FD}}} D_{cor,(j)}$$

$D_{air,(j)}$，$D_{cor,(j)}$：　積付状態(j)における大気中及び腐食環境下の要素疲労被害度で，次の算式により求める。

$$D_{air,(j)} = \frac{\underline{N_{FD}}}{K_{2,air}} \frac{\Delta\sigma_{FS,(j)}^m}{(\ln N_R)^{m/\xi}} \cdot \mu_{(j)} \cdot \Gamma\left(1 + \frac{m}{\xi}\right)$$

$$D_{cor,(j)} = \frac{\underline{N_{FD}}}{K_{2,cor}} \frac{\Delta\sigma_{FS,(j)}^m}{(\ln N_R)^{m/\xi}} \cdot \Gamma\left(1 + \frac{m}{\xi}\right)$$

$\underline{N_{FD}}$：疲労設計寿命$\underline{T_{FD}}$中における繰り返し数

$$\underline{N_{FD}} = \frac{60 \times 60 \times 24 \times 365.25}{4\log L_c} \cdot f_D \cdot \underline{T_{FD}}$$

（以下，省略）

</td><td>

9.5　スクリーニング評価

9.5.6 疲労強度評価

9.5.6.3　疲労被害度の計算及び疲労強度評価基準

-1.　累積疲労被害度Dは，次の算式により計算する。

$$D = \sum_j \alpha_{(j)} \cdot D_{(j)}$$

$\alpha_{(j)}$：　積付状態(j)の疲労設計寿命間における比率で，表 **9.3.1-1.**による。

$D_{(j)}$：　積付状態(j)の疲労設計寿命に対する累積疲労被害度で次の算式による。

$$D_{(j)} = \frac{\underline{T_{DF}} - T_C}{\underline{T_{DF}}} D_{air,(j)} + \frac{T_C}{\underline{T_{DF}}} D_{cor,(j)}$$

$D_{air,(j)}$，$D_{cor,(j)}$：　積付状態(j)における大気中及び腐食環境下の要素疲労被害度で，次の算式により求める。

$$D_{air,(j)} = \frac{\underline{N_{DF}}}{K_{2,air}} \frac{\Delta\sigma_{FS,(j)}^m}{(\ln N_R)^{m/\xi}} \cdot \mu_{(j)} \cdot \Gamma\left(1 + \frac{m}{\xi}\right)$$

$$D_{cor,(j)} = \frac{\underline{N_{DF}}}{K_{2,cor}} \frac{\Delta\sigma_{FS,(j)}^m}{(\ln N_R)^{m/\xi}} \cdot \Gamma\left(1 + \frac{m}{\xi}\right)$$

$\underline{N_{DF}}$：疲労設計寿命$\underline{T_{DF}}$中における繰り返し数

$$\underline{N_{DF}} = \frac{60 \times 60 \times 24 \times 365.25}{4\log L_c} \cdot f_D \cdot \underline{T_{DF}}$$

（以下，省略）

</td><td></td></tr>
<tr><td>**2-9 編　液化ガスばら積船（独立方形タンクタイプ**</td><td>**2-9 編　液化ガスばら積船（独立方形タンクタイプ**</td><td>誤記修正：
$\underline{T_{DF}}$からT_{FD}に修正する。</td></tr>
</table>

新	旧	備考
A/B 方式） **9 章　疲労** **9.1　一般** **9.1.2　前提条件** **9.1.2.1　前提条件** 本章に規定する疲労強度評価は，次の**(1)**から**(9)**に示す条件を前提とする。 (1)　**1 編 9.5.4** に規定する線形累積被害モデル（マイナー則）により疲労被害度を算定する。 (2)　設計疲労寿命T_{FD}は 25 年以上とする。 （(3)から(9)は省略）	**A/B 方式）** **9 章　疲労** **9.1　一般** **9.1.2　前提条件** **9.1.2.1　前提条件** 本章に規定する疲労強度評価は，次の**(1)**から**(9)**に示す条件を前提とする。 (1)　**1 編 9.5.4** に規定する線形累積被害モデル（マイナー則）により疲労被害度を算定する。 (2)　設計疲労寿命T_{DF}は 25 年以上とする。 （(3)から(9)は省略）	

「鋼船規則 C 編関連（2024 年改正 1）」 新旧対照表

新	旧	備考
(1) **1** 編 **9.5.5**，**2-1** 編 **9** 章 **9.3**，**9.4** 及び **9.5** 並びに **2-5** 編 **4** 章及び **10** 章以外 附　則 **1.** この規則は，［制定日］から施行する。 (2) **1** 編 **9.5.5**，**2-1** 編 **9** 章 **9.3**，**9.4** 及び **9.5** 並びに **2-5** 編 **4** 章及び **10** 章 附　則 **1.** この規則は，［制定日から 6 ヶ月後の日］（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。 **3.** 前 **2.**にかかわらず，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。		