

# 抜粋

## 29. 鋼船規則CSR-B&T編における改正点の解説

(Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers, 1 January 2017, Rule Change 1)

### 1. はじめに

2018年3月5日付一部改正(外国籍船舶用)及び2018年6月29日付一部改正(日本籍船舶用)により改正されている鋼船規則CSR-B&T編中、Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers, 1 January 2017, Rule Change 1に関する事項について、その内容を解説する。なお、本改正は、2018年7月1日以降に建造契約が行われる船舶に適用されている。

### 2. 改正の背景

IACSにおいて、ばら積貨物船及び油タンカーのための共通構造規則(Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers)の保守作業の一環として、定期的に規則改正(Rule Change)及び誤記修正(Corrigenda)を行っている。

このうち、2017年1月1日版のばら積貨物船及び油タンカーのための共通構造規則(Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers 1 January 2017)に対する規則改正がRule Change Notice 1として採択されたため、関連規定を改めた。

### 3. 改正の内容

改正点は以下のとおりである。

- (1) Rule Change Notice 1に基づいた改正点を付録に示す。
- (2) 鋼船規則CSR-B&T編における誤記を修正した。

#### 付録. Rule Change Notice 1に基づく改正点

##### 1編 共通要件

##### 1章 一般原則

##### 4節 記号及び定義

##### 3.1.2 $L_{LL}$ 乾舷用長さ

凹入した船首形状の場合の乾舷用長さの測り方の例を示す図1において、最小型深さの85% (0.85D)の位置における喫水線より上方で凹入する船首形状の場合の、乾舷用長さの測り方がより明確となるよう図を修正した。

##### 3.1.5 喫水

設計最小ノーマルバラスト喫水の定義において、バラスト水管理条約の発効に伴い、バラスト水処理装置を搭載した船舶については、ローディングマニュアルに記載する設計積付状態としてバラスト水交換時の積付状態は考慮する必要はないことが明確となるよう定義を改めた。

##### 3.8.1 用語の定義

用語の定義を規定する表7において、「ダクトキール」、「プロペラ柱」、「ラダーポスト」、「船尾」及び「船尾材」の定義が明確となるよう新規追加又は修正を行った。

#### 2章 一般配置要件

##### 2節 隔壁配置

##### 1.1.1

水密横隔壁の配置に関し、一般的にばら積貨物船及び油タンカーにおいては、船尾隔壁が機関室後端隔壁にあたり、1編1章1節2.4.4に規定する「機関区域」の定義においても、機関区域は船尾隔壁及び貨物倉区域後端の横隔壁の間と定義されていることから、本規定で要求される機関室後端隔壁は、船尾隔壁と同一として差し支えない旨が明確となるよう改めた。

##### 4節 交通設備

##### 2.1.1 点検設備

SOLAS条約第II-1章第3-6規則に基づく点検設備の設置要件について、その適用範囲を総トン数にかかわらず船の長さが150m以上のばら積貨物船にも適用するよう改めた。なお、本改正はIMO GBS適合監査における指摘事項(Observation) IACS/2015/FR9-15/OB/01に対応するものである。

#### 3章 構造設計の原則

##### 2節 ネット寸法手法

##### 記号及び図3

L2-断面のフランジの短い方の突出部の距離が明確となるよう定義を追加した。本改正は、後述の1編8章5節2.3.4の $y_w$ の改正に伴うものである。

##### 6節 構造詳細の原則

##### 10.4.10 上部スツール

ばら積貨物船の波形隔壁の上部スツールの高さに関する

る要件について、これまでの建造実績及び CSR においては当該構造に対して直接計算の実施が強制であること等を考慮して、スツール高さの上限の規定（波形部の深さの3倍）を削除するよう改めた。また、方形スツールの場合の高さの取り方が明確となるよう改めた。

## 7節 構造の理想化

### 記号, 1.4.6, 表1, 表2及び図15

バルブプレートの有効塑性ネット断面係数の算定に関し、考慮するバルブプレートの断面性能については、規則の整合性を考慮して、同 1.4.1 の規定を用いるよう改めた。これに伴い、バルブプレートの特性を示す表 1, 表 2 及び図 15 を削除した。

### 1.4.3 防撓材の有効せん断深さ

防撓材の有効せん断深さの算定において、考慮する防撓材及び付き板の腐食予備厚を適切に考慮できるよう算式を改めた。

### 1.4.4 防撓材の弾性ネット断面係数及びネット断面二次モーメント

同要件に規定する弾性ネット断面係数に加え、弾性ネット断面二次モーメントの算定式を追加した。

### 表4及び3.2.1

降伏強度評価における板部材の荷重計算点（LCP）に関し、トランサムに適用する動的な外圧の荷重計算点が明確となるよう改めた。

### 4.1.1

主要支持部材の荷重計算点（LCP）に関し、貨物倉区域に設ける主要支持部材については、2 編「船種特有の要件」に別途規定される関連要件も考慮すべきことが明確となるよう改めた。また、荷重計算点はスパンの midpoint で取ることが明確となるよう改めた。

## 4章 荷重

### 4節 ハルガーダ荷重

#### 2.2.4及び2.3.5

浸水状態における許容静水中垂直曲げモーメント及び許容静水中せん断力を考慮する場合、バラスト水交換中の積付状態については、浸水状態を考慮する必要はないことが明確となるよう改めた。

### 5節 外圧

#### 記号

考慮する動的荷重ケースでの喫水線における波浪変動圧  $P_{W,WL}$  の定義において、考慮する  $y$  座標の位置が明確となるよう改めた。

また、後述の同 4.3.1 及び 4.4.1 の改正に伴い、船楼及び甲板室の設計圧力の算定における荷重計算点の  $z$  座標が明確となるよう  $z_{SD}$  の定義を追加した。

#### 3.2.1及び3.2.2

船底スラミング圧の評価は、バラスト水交換を実施する船舶にのみ適用となることが明確となるよう改めた。

#### 4.3.1及び4.4.1

船楼及び甲板室の設計圧力の算定における荷重計算点の  $z$  座標が明確となるよう改めた。

### 6節 内圧

#### 記号

内圧の算定に用いる  $P_{PV}$  の定義について、圧力逃し弁の設計圧力ではなく、設計蒸気圧とするよう改めた。

また、業界のプラクティスに合うよう鋼材の密度  $\rho_{ST}$  を 7.8 から 7.85 に改めた。

### 表13 設計試験水頭高さ $z_{ST}$

チェーンロッカーに対する設計試験水頭高さを、より現実的な値となるよう、タンクトップからチェーンパイプの上端までとするよう改めた。

### 8節 積付状態

#### 2.3.1

ローディングマニュアルに記載する積付状態に関し、バラスト水交換を実施する船舶に対してのみ、バラスト水交換作業中の状態を含むことが明確となるよう改めた。

#### 4.1.1 航海状態

ローディングマニュアルに記載するヘビーバラスト状態に関し、要求される船首における型喫水の算定に使用される船の長さを、トリム要件と整合させ乾舷用長さとするよう改めた。

#### 4.2.1 一般要件

ばら積貨物船の直接強度解析において考慮する積付パターンに関し、最大バラスト喫水で任意の貨物倉を空とする状態を考慮する場合、トップサイドタンクと二重底タンクがつながっている構造配置にあつては、両タンクが空と満載の両方を考慮する必要があることが明確となるよう改めた。

#### 5.1.1及び5.2.1

疲労評価に用いる標準積付状態に関し、燃料油タンク等が貨物倉区域に配置される場合、直接強度解析及び簡易応力解析において考慮する注水高さは、それぞれ満載及び半載とするよう改めた。

### 5章 ハルガーダ強度

#### 付録2 縦曲げ最終強度

#### 2.3.1

縦曲げ最終強度の評価における開口の考慮について、関連する参照規定が明確となるよう改めた。

### 6章 船体局部寸法

#### 2節 適用荷重

##### 1.2.2及び表1

液体を運ぶことを計画しない水密区画の境界のうち、浸水状態の面外圧力を考慮する対象部材には、強力甲板を含むことが明確となるよう改めた。

#### 4節 板部材

#### 記号

板部材のネット要求板厚の算定に使用する係数 $\chi$ のうち、非損傷状態でのばら積貨物船の内底板及びホッパ斜板に適用される $\chi=0.70$ は、貨物倉内の当該板部材にのみ適用されることが明確となるよう改めた。

### 2.6.3 上部スツール

上部スツール側板の下部のネット要求板厚を求める参照要件が明確となるよう改めた。

## 5節 防撓材

### 記号

防撓材の要求寸法の算定に使用する係数 $\chi$ のうち、非損傷状態でのばら積貨物船の内底板及びホッパ斜板に適用される $\chi=0.90$ は、貨物倉内の当該板部材につく防撓材にのみ適用されることが明確となるよう改めた。

### 1.1.2 断面係数

防撓材の最小ネット断面係数の算定に用いる許容曲げ応力係数 $\chi C_s$ について、同1.1.1に規定する最小ネットウェブ板厚の算定と同様に、 $\chi C_s$ の上限値が1.0であることが明確となるよう改めた。

### 1.1.3 防撓材のグループ

防撓材のグループ化の適用について、グループとする防撓材とは、主要支持部材間の単一の防撓パネルに連続して配置されたものであることが明確となるよう改めた。

## 6節 主要支持部材及び梁柱

### 記号

主要支持部材の要求寸法の算定に使用する係数 $\chi$ のうち、非損傷状態でのばら積貨物船の内底板及びホッパ斜板に適用される $\chi=0.90$ は、貨物倉内の当該板部材につく主要支持部材にのみ適用されることが明確となるよう改めた。

## 7章 直接強度評価

### 2節 貨物倉の構造強度解析

#### 4.4.9及び図19

船体中央部の貨物倉区域以外における曲げモーメントの調整手順に関し、参照座標系との整合を図るため、船長方向位置*l*における垂直曲げモーメントの符号を改めた。

### 3節 局部構造強度解析

#### 2.1.5 上甲板及び二重底の縦通防撓材と横隔壁構造との結合部

船体中央部以外の貨物倉区域における上甲板及び二重底の縦通防撓材と横隔壁構造との結合部に対する要求寸法は、詳細メッシュ解析で同等の強度であることが証明されない限り、船体中央部の貨物倉区域に対する要求寸法以上とすることが明確となるよう改めた。

## 8章 座屈

### 2節 細長比要件

#### 図1及び表1

これまで明確に規定されていなかったL2材及びL3材

の寸法パラメータ、細長係数が明確となるよう改めた。

## 5節 座屈強度

### 記号、図1及び表2

これまで明確に規定されていなかったL2材及びL3材の寸法パラメータ及び適用する修正係数 $F_{long}$ が明確となるよう改めた。

### 2.3.4 座屈・最終強度

一端スニップ他端連続の防撓材の座屈強度評価の手法が明確となるよう改めた。また、これまで明確に規定されていなかったL2材及びL3材の座屈強度評価において、捩り変形による応力の算定に用いる $y_w$ （防撓材の断面中心から防撓材のフランジの自由端までの距離(mm)）及び慣性モーメントの考慮が明確となるよう改めた。

## 9章 疲労

### 2節 評価すべき構造詳細

#### 表2

表2に示すスクリーニング疲労評価により評価すべき構造詳細に関し、詳細メッシュ解析に関する参照規定が適切なものとなるよう改めた。

#### 表3、表8、表9及び表10

極詳細メッシュ解析により疲労評価すべき構造詳細のうち、波形隔壁と下部スツール又は内底板との結合部に関する要件については、横隔壁だけでなく縦通隔壁についても同様に適用すべきことが明確となるよう改めた。

### 3節 疲労評価

#### 6.2.1及び図6

疲労強度改善のための溶接後処理に関する溶接止端部のグライインディングについて、グライインディングの施工範囲がより明確となるよう改めた。本改正は、“IIW Recommendations on Post Weld Improvement of Steel and Aluminum Structures”に基づくものである。

### 4節 簡易応力解析

#### 表4 応力集中係数

軸荷重を受ける防撓材の端部結合部の幾何学的な応力集中係数 $K_a$ について、トリッピングブラケットのソフトトウに対する $K_a$ が、フラットバーのソフトトウにおける $K_a$ と同等の値となるよう改めた。

### 6節 詳細設計標準

#### 表8

油タンカー及び二重船側構造ばら積貨物船におけるビルジホッパ上部の曲げ加工型ビルジホッパナックル結合部の詳細設計標準に関し、横桁の近傍に追加する横ブラケットは、フロアとビルジホッパ斜板との結合部の両側に適切な距離で配置する旨を規定している備考3と整合するよう図を改めた。

また、ビルジホッパ上部のホッパナックル部の曲げ半径の要件については、既に1編12章1節3に規定されていることから、本表の重要部位を示す図から削除した。

## 表11

油タンカーにおける波形隔壁の結合部の詳細設計標準に関し、波形隔壁と下部スツール頂板との結合部は、横隔壁と縦通隔壁のどちらにも適用することが明確となるよう改めた。

## 10章 その他の構造

### 1節 船首部

#### 3.3.6 主要支持部材

船首部の船側外板近傍の主要支持部材のウェブのネット板厚の算定に使用するパネルの限界座屈応力について、考慮する主要支持部材の座屈は、柱の座屈ではなく、板の座屈に基づくべきであることから、参照要件を改めた。

#### 4.1.2 プレストック及び膜板

プレストック及び膜板のネット板厚要件の適用範囲が船首衝撃に対する補強範囲であることが明確となるよう改めた。

### 3節 船尾部

#### 2.2.1, 2.2.2及び2.2.3

現行2.2.3に規定していたプロペラ上方に位置する船尾バラスタンクのフロア及びガーダに付く防撓材については、現行同2.2.1及び2.2.2の要件も適用すべきことから、その適用が明確となるよう改めた。

#### 3.3.1 船体構造との結合

船尾材と船尾構造との結合に関する本規定は、プロペラ柱の下部に要求すべきものであり、要求寸法はプロペラ柱の後端から船尾タンク隔壁にむかって延長すべきであることから、その旨が明確となるよう改めた。

#### 4.1.2 厚板の外板

本規定で要求する船尾部の厚板の外板は、同4.1.1のネット板厚以上とすべきことが明確となるよう改めた。

### 4節 スロッシングを受けるタンク

#### 2.2.1 ネット断面係数

スロッシング圧力を受ける防撓材のネット断面係数の算定に使用する許容曲げ応力係数  $C_s$  について、表2に規定する許容曲げ応力係数  $C_s$  は、ハルガーダ応力に基づくものであり、ハルガーダ応力を受けない部材については、表3によるべきことから、その旨が明確となるよう改めた。

## 11章 船楼、甲板室及び艙装品

### 3節 艙装

#### 4節 甲板機器及び艙装品の支持構造

アンカー、アンカーチェーン、曳航及び係留設備、船体補強、索類等に関する要件を規定するIACS統一規則A1及びA2並びにIACS勧告No.10の改正に伴い、これらIACS統一規則及び勧告に基づき規定しているCSRの関連要件を改めた。

## 12章 建造

### 3節 溶接継手の設計

#### 2.4.4 完全溶込み溶接又は部分溶込み溶接の範囲

本規定において、完全溶込み溶接又は部分溶込み溶接の標準範囲を300mmと規定しているが、同2.4.7に規定されるように別途適用範囲が規定されている場合もあることから、「特に規定されている場合を除き」との文言を追加した。

#### 2.4.5, 2.4.6及び図3

完全溶込み溶接と部分溶込み溶接の適用箇所が明確となるよう改めた。本改正は、損傷実績、関連業界からの要望及びIACS勧告No.76 "Bulk Carriers - IACS Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structure"並びにNo.96 "Double Hull Oil Tankers - Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structures"等に基づいている。なお、本改正はIMO GBS適合監査における指摘事項 (Observation) IACS/2015/FR1-8/OB/07に対応するものである。

#### 2.5.2

溶接脚長の算定に用いる開先形状による係数  $f_2$  について、開先なしの断続溶接の場合の適用が明確となるよう改めた。

#### 表4 主要支持部材の溶接係数

主要支持部材のウェブと外板等の構造部材との結合箇所に対する溶接係数の適用範囲が明確となるよう改めた。

#### 表5 ビルジキールの結合

ビルジキールの結合部の溶接脚長の要件に関し、ビルジキール端部の定義が明確となるよう改めた。

## 13章 就航後の船舶、切替え基準

### 1節 原則及び検査要件

#### 1.3.2 ハルガーダの断面特性

本船に備付けられる中央断面図に含むハルガーダ断面特性に関し、考慮する横断面については、より適切な表現となるよう「典型的な」横断面という表現から「代表的な」横断面という表現に改めた。

## 2編 船種特有の要件

### 1章 ばら積貨物船

#### 3節 局部寸法

##### 1.4.2 ブラケットの固着部のネット面積

倉内肋骨上部又は下部のカウンターブラケットとそれを支持する縦通防撓材との固着部のネット面積について、同1.4.1に規定する当該防撓材のネット断面係数の算定の考え方と整合するようネット面積の算定手法を改めた。

##### 4.1.4 許容貨物荷重

業界のプラクティスに合うよう鋼材の密度  $\rho_{st}$  を7.8から7.85に改めた。

### 5節 ハッチカバー

#### 7.2.1

ハッチカバーのガスケットの要件に関し、ハッチカバーの自重及びハッチカバー上積載する貨物重量を、適切

に船体構造に伝達するために、使用する支持パッドについては技術的な経験等に基づき、様々な材料のものを使用することができるよう改めた。