

# 抜粋

## 28. 鋼船規則CSR-B&T編における改正点の解説 (IACS CSR for Bulk Carriers and Oil Tankers, 1 January 2014 Rule Change 1)

### 1. はじめに

2015年2月27日付一部改正により改正されている鋼船規則CSR-B&T編中、IACS CSR for Bulk Carriers and Oil Tankers, 1 January 2014 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、「ばら積貨物船及び油タンカーのための共通構造規則」制定案の適用と同じく、2015年7月1日以後に建造契約が行われる船舶に対して適用されている。

### 2. 改正の背景

IACSにおいて、2013年12月に採択されたばら積貨物船及び油タンカーのための共通構造規則 (IACS Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers, 1 January 2014 (以下、CSR-BC&OT)) に関し、採択までに対応できなかった業界からのコメントに基づく規則改正項目については、2014年度中に規則改正を完了し、採択版と同じ適用日 (2015年7月1日) とすることが合意されていた。

2014年12月に開催されたIACS理事会において、CSR-BC&OTの規則改正第1版 (Rule Change 1) が採択されたことから、関連規定を改めた。

### 3. 改正の内容

鋼船規則CSR-B&T編における改正点は以下のとおり。なお、参考として、改正に関連する項目がIACS CSR Knowledge Centreにある場合には、そのKC IDを記載している。

#### 1編 共通要件

##### 1章 一般原則

##### 1節 適用

#### 3. 船級符号への付記

##### 3.2 ばら積貨物船への付記

ブロック積状態を計画する船舶に対する付記を明確にするため、3.2.1 (追加の付記BC-A, BC-B及びBC-C) にBC-Aを付記する船舶においてブロック積状態を計画する船舶については“*Block loading*”を付記する旨規定した。(KC ID 640)

##### 3節 適合確認

#### 2. 提出書類

##### 2.2 図面及び補足計算書の提出

機関室囲壁や甲板室囲壁は、グロス寸法に基づくことから、切替板厚を示す必要がある図面から機関室囲壁構造図を除くとともに、新造時板厚を示す必要がある図面に甲板室囲壁構造図を加えるよう2.2.3 (船上に備え付ける図面及び図書) を改めた。

また、2.2.3に溶接後処理を適用する場合には、適用する溶接後処理の詳細及び適用箇所を記載した構造詳細を提出するよう規定した。(KC ID 807)

#### 2章 一般配置要件

##### 3節 区画配置

#### 1. コファダム

##### 1.1 定義

コファダムには排水設備が必要であることを明確にするため、1.1.1に規定するコファダムの定義を改めた。(KC ID 761)

##### 1.2 コファダム配置

飲料水用のタンクの配置に関する要件は、1.2.2に規定されていることから、タンクの配置に関する要件である1.2.1から「飲料水」を除いた。(KC ID 552)

### 3章 構造設計の原則

#### 1節 材料

#### 2. 船体構造用圧延鋼材

##### 2.3 鋼材のグレード

本規則では、耐氷構造の船舶は対象外としていることから、2.3.1及び表7（耐氷構造の船舶における鋼材のグレード）から耐氷構造に関する要件を削除した。

#### 2節 ネット寸法手法

##### 1. 一般

##### 1.3 規則で考慮すべき寸法

図2（局部支持部材のネット断面特性）において、ウェブ高さを明確にするため、ウェブ高さにあたる箇所を図示した。

#### 3節 腐食予備厚

##### 1. 一般

##### 1.2 腐食予備厚の決定

下部スツールの斜板、垂直板及び頂板に対して規定されている腐食予備厚は、下部スツールがない場合、当該隔壁の向かい側にある隔壁のスツールの高さまで適用しなければならず、向かい側の隔壁にスツールがない場合は、内底板から隣接するビルジホップ斜板の上端の高さまで適用しなければならない旨が、表1（構造部材の片側の腐食予備厚）の備考(7)に規定されている。当該腐食予備厚は、グラブやブルドーザによる機械的な損傷を想定して設定されたものであることから、グラブに対する強度要件の適用範囲と整合させて、適用範囲を3mより大きくする必要はない旨規定した。

#### 6節 構造詳細の原則

#### 4. 主要支持部材 (PSM)

##### 4.4 端部固着

貨物倉区域内と区域外とでのブラケットの板厚の扱いを明確にするため、4.4.2（端部ブラケットの寸法）を改めた。

#### 5. 防撓材と主要支持部材の交差部

##### 5.1 スロット

「原則として」という文言が入っていると要件が曖昧になることから、5.1.6から「原則として」という文言を削除した。(KC ID 767及び1113)

#### 6. 開口

##### 6.1 防撓材の開口及びスカラップ

「原則として」という文言が入っていると要件が曖昧になることから、6.1.3から「原則として」という文言を削除した。(KC ID 767及び1113)

#### 7. 二重底構造

##### 7.1 一般

「原則として」という文言が入っていると要件が曖昧になることから、7.1.2（二重底高さの変化）から

「原則として」という文言を削除した。(KC ID 767及び1113)

#### 7.5 ビルジキール

「原則として」という文言が入っていると要件が曖昧になることから、7.5.2（設計）から「原則として」という文言を削除した。(KC ID 767及び1113)

#### 10. 隔壁構造

##### 10.4 波形隔壁

波形隔壁の強度に関して、隔壁の高さは最も重要なパラメータであることから、波形隔壁にスツールの設置を要求する船舶を明確にするため、型深さが18m以上の船舶の波形隔壁及び型深さが16m以上の船舶のタンク境界やバラスト兼用倉等の液体荷重を受ける波形隔壁には、スツールを設けなければならない旨を10.4.1（一般）に規定した。

##### 10.5 非水密隔壁

非水密隔壁の定義をより明確にするため、「非水密隔壁の面積はタンク境界を覆う一平面の全断面積とする。」という一文を10.5.1（一般）に加えた。

#### 11. 梁柱

##### 11.2 固着

「原則として」という文言が入っていると要件が曖昧になることから、11.2.1から「原則として」という文言を削除した。(KC ID 767及び1113)

また、梁柱の上下端に設けられるダブリングプレートは、本会の判断により規定と異なる配置等を認めることがある旨を規定した。

#### 7節 構造の理想化

#### 1. 防撓材及び主要支持部材の構造の理想化

##### 1.1 有効スパン

湾曲したブラケット及び長いブラケットの有効ブラケット長さの取り方を明確にするため、1.1.3（防撓材の有効せん断スパン）及び1.1.8（有効ブラケットの定義）を改め、有効ブラケット長さを決める際にブラケットに内接させる三角形の形状は直角三角形である旨明記した。

##### 1.4 主要支持部材の幾何学的性能

1.4.3（防撓材の有効せん断深さ）に規定する防撓材の有効せん断深さの算出において、防撓材と付き板のなす角度が75度以上の場合、CSR-BC及びCSR-OTに倣って、当該防撓材は付き板に垂直に取付けられているものと見なす扱いを規定した。1.4.4（防撓材の弾性ネット断面係数）に規定される防撓材の弾性ネット断面係数の算出においても、同様の扱いとするよう要件を改めた。

また、1.4.6（防撓材の有効塑性ネット断面係数）に規定される防撓材のウェブ深さの定義を明確にするため、要件を改めた。

## 2. 板部材

### 2.2 荷重計算点

表5(板の座屈に対するLCP座標)に規定する計算点について、湾曲パネルの曲げ応力の扱いを明確にするため、湾曲パネルにおける曲げ応力は、EPP(基本板パネル)の両側で計算した応力の平均を取る旨を明記した。

## 4章 荷重

### 6節 内圧

#### 記号

$M_{HD}$  (50%の消耗品を積載し、かつ、計画最大満載喫水まで貨物を積載する積付状態で、特定の貨物倉が空となる場合において、個々の貨物倉に積載し得る最大貨物質量)の定義において、貨物区域のバラスタタンクは空とする旨を追記した。(KC ID 560)

また、貨物の浸水率に関して、梱包されたスチール製品の場合、浸水率を0とする旨規定した。(KC ID 729)

### 3. 浸水状態におけるばら積貨物による圧力及び力

#### 3.1 立て式波形水密横隔壁

CSR-BCとの整合性を考慮して、考慮すべき浸水水位は、型深さ等によるのではなく、積付け条件及び貨物密度によるよう3.1.3(浸水水位)表4(立て式波形横隔壁の浸水水位)を改めた。(KC ID859)

### 8節 積付状態

#### 2. 共通の設計積付状態

##### 2.2 部分漲水とするバラスタタンク

バラスタタンクを部分漲水とする場合の条件として、応力レベルが許容値を満足することが規定されていたが、要件をより明確にするため、5章1節(ハルガーダ降伏強度)及び8章3節(規則算式による座屈要件)のハルガーダ強度を満足しなければならない旨を2.2.1(バラスタ状態に部分漲水するバラスタタンク)に明記した。

#### 2.4 港内及び閉囲された水域における状態

ローディングマニュアルに記載すべきアフロートでのプロペラ検査時の状態に関する要件は、通常のプロペラ配置を想定したものであることから、ポッド推進システムを有する船舶にあっては本会の適当と認めるところによる旨を2.4.1に規定した。

### 3. 油タンカー

#### 3.1 油タンカー特有の設計積付状態

##### 3.2 直接強度解析に用いる設計荷重の組合せ

表2, 表4, 表6及び表7に規定する有限要素解析に用いる荷重組合せについて、試算結果に基づいて、荷重ケースの絞り込みを行い、不要と考えられる荷

重ケースを削除した。

### 4. ばら積貨物船

#### 4.2 (直接強度解析に用いる設計荷重の組合せ)

ばら積貨物船の設計積付状態の標準化に関するIACS統一規則S25との整合性を考慮して、4.2.4(ヘビーバラスタ状態)並びに表12, 表13及び表14から、「ローディングマニュアルにおいてこの積付状態が明確に禁止されている場合にあってはこの限りではない。」という一文を削除した。

## 5章 ハルガーダ強度

### 1節 ハルガーダ降伏強度

#### 3. ハルガーダせん断強度評価

##### 3.4 油タンカーの貨物タンク間の縦通隔壁の有効ネット板厚

3.4.5(二重底に作用する垂直力)において、二重底に作用する最大合力を算定する際に用いる貨物タンクの長さに関する定義を改めた。

### 2節 ハルガーダ最終強度

#### 2. 評価基準

##### 2.1 一般

ハルガーダ縦曲げ最終強度評価において用いる「二重底曲げの影響を考慮したハルガーダ縦曲げ最終強度に対する部分安全係数」について、浸水状態における扱いを2.1.2に明記した。(KC ID 1005)

#### 付録2 ハルガーダ最終強度

### 2. 増分反復法

#### 2.2 手順

2.2.2(船体横断面のモデル化)において、固定点検設備として用いる幅広の防撓材に対する扱いを明確にするため、幅広防撓材のウェブと取付け板の接合部のみがハードコーナーとなる旨を明記した。

### 4節 板部材

#### 1. 面外圧力を受ける板部材

##### 1.2 波形隔壁の板部材

CSR-OTとの整合性を考慮して、溶接構造の波形隔壁についても冷間加工及び熱間加工の波形隔壁と同様の要件を適用することを明らかにするために1.2.1の表題を「冷間加工及び熱間加工の波形隔壁並びに溶接構造の波形隔壁」に改めた。(KC ID 411及び837)

#### 2. 特別規定

##### 2.2 ビルジ外板

ビルジ外板の板厚要件を見直し、 $0.4L_{CSR}$ 間以外のビルジ外板であっても $0.4L_{CSR}$ 間のビルジ外板に対する要件を適用しなければならない旨を2.2.3(中央部 $0.4L_{CSR}$ 間以外のビルジ外板の板厚)に規定した。(KC ID 834)

## 2.6 波形隔壁の支持構造

CSR-BC及びCSR-OTとの整合性を考慮して、下部スツールに関する要件の1つである2.6.2(c)が適用となる船種は油タンカーのみである旨を明確にした。

## 7章 直接強度計算

### 3節 局部構造強度解析

#### 6. 解析の評価基準

##### 6.2 許容基準

9章2節表1に規定する構造詳細だけではなく、極詳細メッシュ解析によって評価された構造部材についても、疲労に対する係数1.2を用いることができるよう6.2.1を改めた。

## 8章 座屈

### 2節 最長比要件

#### 2. 板部材

##### 2.1 板部材のネット板厚

2.1.1に規定する板部材の細長比に関する要件において、板部材の材料の最小降伏応力を軟鋼以外の異なる材料を用いることができるよう改めた。(KC ID 446)

また、本要件は、横式に防撓されるビルジ外板には適用できない旨が規定されていたが、当該要件の技術背景に基づいて、船体平行部のビルジ外板には適用してはならない旨改めた。

##### 3節 規則算式による座屈要件

#### 1. 一般

##### 1.1 範囲

本節は、湾曲パネルに対しても適用するよう1.1.1に明記した。

##### 4節 直接強度解析における座屈要件

#### 1. 一般

##### 1.1 範囲

本節は、湾曲パネルに対しても適用するよう1.1.2に明記した。

#### 4. 単船側ばら積貨物船の垂直方向に防撓される船側外板

##### 4.1 座屈評価基準

4.1.1(船側外板)に規定される垂直方向に防撓される船側外板に対する最大使用係数について、適用する境界条件及び応力の組合せを明確にするため、要件を改めた。

##### 5節 座屈強度

#### 2. 相関式

##### 2.2 板部材の耐荷力

2.2.1に規定する座屈相関式を繰り返し計算が必要なものから、解を陽な形で得ることが可能なものに

改めた。

## 付録1 応力法による参照応力

### 2. 参照応力

#### 2.2 不規則パネル

湾曲パネルは、不規則パネルとして扱うことを2.2.1に明記した。

## 9章 疲労

### 2節 評価すべき構造詳細

#### 2. 有限要素解析

##### 2.1 評価すべき構造詳細

2.1.3(スクリーニング疲労評価により評価すべき構造詳細)において、スクリーニング疲労評価に加えて、直接、極詳細メッシュ解析により評価できるよう改めた。

## 11章 船楼、甲板室及び艙装品

### 1節 船楼、甲板室及び昇降口室

#### 3. 揚錨設備

##### 3.9 引綱及び係船索

CSR-BC及びCSR-OTと整合性を考慮して、引綱及び係船索に関する要件を追加した。

#### 4節 甲板機器及び艙装品の支持構造記号

IACS統一規則A2との整合性を考慮して、直応力の定義を追加した。

#### 5. 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

支持構造に対する設計荷重に関する要件を規定した5.1.6(c)は、係留に関する要件であることから、「引綱」の記述を削除した。

## 12章 建造

### 1節 建造及び組立て

#### 3. 冷間加工

##### 3.3 曲げ半径を減じる場合

3.3.1には、曲げ半径を減じる場合の条件が規定されており、3.3.1(b)には、面外方向から水圧を受ける曲板に対する要件が規定されている。適用を明確にするため、「面外方向から水圧を受ける曲板」という用語を「タンク又はバラスト兼用倉の境界における曲板」に改めた。(KC ID 816)

##### 3節 溶接継手の設計

#### 2. T継手又は十字継手

##### 2.4 部分溶込み溶接及び完全溶け込み溶接

2.4.6(完全溶け込み溶接又は部分溶け込み溶接が要求される箇所)に立て式波形隔壁のうち最も応力が高くなる波形隔壁の下部を追加した。(KC ID 811)



## 2.5 溶接寸法の基準

すみ肉溶接の脚長を算定するために開先形状による係数が用いられる。部分溶け込み溶接を行う場合、当該係数は、ルート面の大きさによって値が変わるが、ルート面については、他の要件にて $t_{as-built}/3$ と制限されていることから、これ以外のルート面を用いる場合の当該係数に関する要件を2.5.2から削除する。

また、表2（他の部材の溶接係数）からハッチカバーや通風筒等の溶接係数を削除し、新たに表3（その他の艤装品の溶接係数）として追加した。

## 3. 突合せ継手

### 3.2 板厚差

3.2.1に規定するテーパに関する要件について、CSR-BC及びCSR-OTとの整合性を考慮して、溶接する場合にテーパを設ける必要がある板厚差を4mm以上から4mmより大きい場合に改めた。

## 2編 船種特有の要件

### 1章 ばら積貨物船

#### 3節 局部寸法

##### 記号

防撓材に対するスチールコイルを積載する場合の荷重の定義を明確にするために、荷重を算定する際に考慮するスパンは、有効スパン長さである旨明記した。

## 1. 単船側ばら積貨物船の倉内肋骨

### 1.1 強度基準

1.1.1（ネット断面係数及びネットせん断面積）におけるネットせん断面積の算定において、考慮する係数をCSR-BCに合わせて改めた。（KC ID 571）

また、ネット断面係数及びネットせん断面積の設計圧力についてもCSR-BCに合わせて、1編6章2節に規定する設計荷重条件に基づくよう改めた。

## 4節 船の長さが150m未満のばら積貨物船の局部寸法

### 3. バラストホールドの波形隔壁

#### 3.2 ネット断面係数

3.2.1の表1及び表2には、波形隔壁の上端部の支持条件（ガーダで支持、甲板に固着、スツールに固着）に応じた係数が規定されているが、ばら積貨物船の場合、波形隔壁がガーダに支持されることはないことから、当該支持条件を削除した。

## 5節 ハッチカバー

### 3.2 主要支持部材

3.2.1に規定するハッチカバーの主要支持部材の有効幅の計算方法を1編3章7節1.3.2に規定する船体構造用に用いられる一般的な方法と整合させた。

## 5. 強度評価

5.1.1（適用）、5.2.3（座屈強度（板部材））、5.3.4（座屈（防撓材））にU型防撓材を使用するハッチカバーの強度評価要件を追加した。