

6. 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 2023, Rule Change Notice 1)

1. はじめに

2024年6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、Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers, 1 January 2023, Rule Change Notice 1の改正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2024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。

今般、2023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 2023) に対する規則が 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

Rule Change Notice 1 に基づいた改正点を付録に示す。なお、Rule Change Notice 1 の技術背景資料においては、IACS より公表されているため、そちらも併せて参照されたい。

付録. Rule Change Notice 1 に基づく改正点

1 編 共通要件

4 章 荷重

6 節 内圧

表 9 ダンネージによるパネル 1 枚あたりの荷重点の数 n_2

表 10 パネル 1 枚毎の両端ダンネージの荷重点間の距離 l_p (m)

ダンネージによるパネル 1 枚あたりの荷重点の数 n_2 は板パネルやスチールコイルの長さ、及びスチー

ルコイル 1 列を支えるダンネージの条数 n_3 に基づいて算出される。2022年1月1日版規則の表 9 においては、 n_3 が 5 以下で板パネルとスチールコイル長さの比が表の範囲内にある場合には n_2 を算出することができたが、 n_3 が 6 の場合には計算により求めることができなかった。そのため、表 9 及び表 10 に $n_3 = 6$ の列を追加し、 n_3 が 6 の場合でも n_2 を計算可能となるよう改めた。

4.3.1 内底板に作用する静的荷重

4.3.2 ホッパ斜板に作用する静的荷重

2022年1月1日版規則では、スチールコイル荷重は、ダンネージによるパネル 1 枚あたりの荷重点の数 $n_2 > 10$ またはスチールコイル 1 列を支えるダンネージの条数 $n_3 > 5$ のいずれかの場合に分布荷重として扱うことができた。しかし、この 2 つの条件は等価関係になく、スチールコイルが長い場合や板パネル (EPP) が短い場合、すなわちスチールコイルの長さが EPP の長さに近いかそれ以上の場合、スチールコイル 1 列を支えるダンネージの数 n_3 が 5 より大きいても、図 1 のように n_2 は 10 よりはるかに小さくなるがあった。

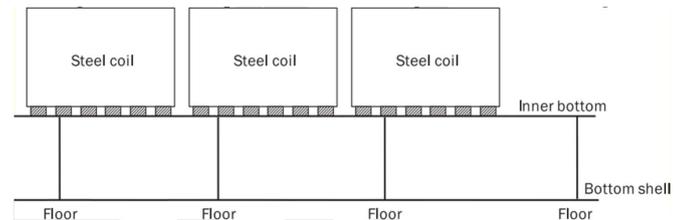


図 1 : ダンネージが 6 つあるスチールコイルの例

力学モデルを考慮すると、荷重点の数が増加すると、スチールコイル荷重はより分布荷重に近い形で作用する。図 2 は、両端の曲げモーメントとスパンにかかる全荷重の比である曲げモーメント係数の曲線を、荷重点数 n_2 の増加とともに示したものである。 n_2 が 10 以上の場合、曲線は滑らかな傾向を示した。したがって、 $n_2 = 10$ を分布荷重の基準として採用するよう改めた。

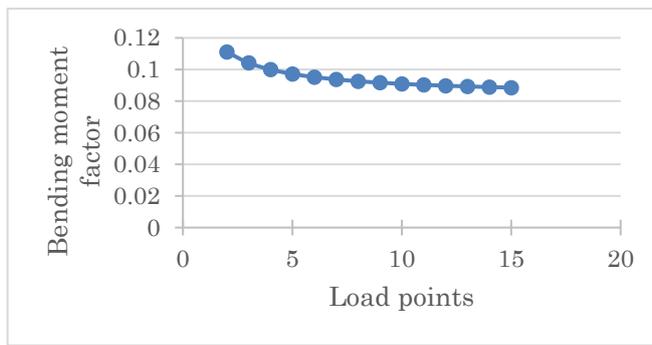


図 2 : 曲げモーメント係数

また、防撓材に作用するスチールコイル荷重の計算においては、有効曲げスパンを使用するよう改めた。

6 章 船体局部寸法

4 節 板部材

2.2.2 ビルジ外板の板厚

2022 年 1 月 1 日版規則では、ビルジ外板のネット板厚は、隣接する船底外板または船側外板の申請ネット板厚のいずれか大きい方より小さくしてはならない旨規定されていた。本要件は、船体中央部においては明確であったが、スラミング荷重の考慮が必要となる船体前方での適用が不明瞭であった。

スラミング荷重は、基線から 500 mm までの船体前方のみに関連する要件であるため、等価設計波と呼ばれる通常の海水圧に基づく算式による降伏および座屈基準である、6 章、8 章 2 節および 3 節のビルジ外板の一般的な最低要件の一部とするのは不適切であることから、本要件で考慮する必要がない旨明記した。

また、ビルジ外板が 2 つ以上のストレーキに分割されている場合、ビルジ外板の構造的連続性は、隣接する船底外板または船側外板との比較において個々に考慮すればよく、2 つのうち大きい方をビルジ外板全体に考慮する必要はない旨明記した。

さらに、ビルジ外板の厚さは、少なくとも隣接する板の要求板厚と同じであることが要求され、これは一般的な強度の連続性を確保するためである。横式構造のビルジ外板は、ビルジ外板に隣接する縦通方向に防撓された板と適用される基準が全く異なるため、この要件は効果的である。しかし、規則的に縦通方向に防撓されたビルジ外板は、隣接する板と同じ基準に従って、連続した外板の一部として評価される。このような配置では、隣接する板と同じ板厚のビルジ外板を要求する明確な技術的理由はない。そのため、本要件の適用対象は横式構造のビルジ外板のみであることを明記した。

8 章 座屈

1 節 一般

2.1.3 幅広の防撓材

一般的な防撓材の中には、固定点検設備 (PMA) として使用される幅広の防撓材と寸法が近いものがあり、それらは通常防撓材として評価されるが、PMA に使用される防撓材には異なる寸法要件が与えられる。そのため、構造特性ではなく、機能によって PMA 又は防撓材としての適用を判断する現行規則は合理性に欠けていた。

そこで、PMA に使用される防撓材で、ネット申請断面係数が周囲の防撓材の 3 倍より大きく、且つウェブ高さが 700 mm より高いもののみ、PMA として座屈強度評価を行うよう改めた。

なお、横隔壁に付く PMA のうち、構造部材として見做されない独立したプラットフォームに対しては、本要件を適用する必要はない。

2 節 細長比要件

4.1.1 ウェブプレートとフランジの寸法

主要支持部材のウェブプレートは通常板要素でモデル化され、強度評価においても板部材として評価されるため、細長比要件についても板部材と同じ手法が適用可能である。そのため、板部材と同様に、算式及び FEM による座屈強度評価を満足することを条件に、最小降伏応力を用いて細長比要件の評価を行うことができるよう改めた。

9 章 疲労

2 節 評価すべき構造詳細

2.1.1 一般

表 8 波形隔壁と下部スツールとの結合部のホットスポット

隔壁の波型部には、溶接型と曲げ加工化型があるが、ホットスポット応力の計算方法は両者で異なるため、溶接型及び曲げ加工型のそれぞれにおけるホットスポット応力の計算手順を規定するよう改めた。

表 19 ビルジホッパ上部の曲げ加工型ナックル結合部のホットスポット

1 編 9 章 2 節表 3 において、ビルジホッパ上部の曲げ加工型ナックル結合部が詳細設計標準に従って設計されていない場合、FEM による疲労評価を実施するよう規定されているが、これまで規則上ホットスポットの評価法が規定されていなかった。このため、ビルジホッパ上部の曲げ加工型ナックル結合部におけるホットスポットの評価法を表 19 に明記した。

5 節 評価すべき構造詳細

3.3.1

3.3.2

3.3.3

1 編 9 章 2 節表 19 の改正内容を参照のこと。

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

1 編 4 章 6 節表 9 及び表 10 の改正内容を参照のこと。

1 章 ばら積貨物船

4 節 船の長さが 150m 未満のばら積貨物船の局部寸法

表 3 貨物区域における主要支持部材の設計荷重条件

以下について明確化を行った。

・評価対象として、区画ではなく部材名を明記した。

・WB の設計荷重条件の適用はバラストホールドのみであることを明記した。

・設計荷重条件“BC-12”における喫水を明記した。

4.2.2 積付状態

2 編 1 章 4 節表 3 の改正内容を参照のこと。

5 節 ハッチカバー

5.5 断面形状が変化する防撓材及び桁部材

以下の理由により、現状 5.5 の適用対象は存在しないため、本要件を削除した。

・PSM の断面形状の変化は FEM で表現することができる

・防撓材のウェブ高さは大きくなく、断面形状が変化させることができない