

油タンカー用共通構造規則

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
347	A/2.3	Question	限界応力算式の誤記	2007/8/22	<p>1) 付録 A [2.3]において、以下の限界応力の算式に誤記がある。:</p> <p>[2.3.4] - 円柱座屈 [2.3.5] - 防撓材のねじり座屈 [2.3.7] - 平鋼防撓材の局部座屈</p> <p>限界応力を規定する算式において、括弧内の係数を削除すべきと思われるが、確認願う。</p> <p>2) 付録A [2.3.8] - 『横方向に防撓材を配置した板の座屈』において、限界座屈を与える算式の第一行の<math>\sigma_{yd}</math>と括弧の間に係数がぬけていると思われるが、確認願う。</p>	<p>1) ご指摘のとおりです。 [2.3.4], [2.3.5] 及び [2.3.7] で与えられる限界応力は、正しくはそれぞれ次のとおりになります:</p> <p>- [2.3.4], <math>\sigma_{E1} &gt; \sigma_{yd} * \epsilon / 2</math>において, <math>\sigma_{C1} = \sigma_{yd} * (1 - (\sigma_{yd} * \epsilon) / (4 * \sigma_{E1}))</math></p> <p>- [2.3.5], <math>\sigma_{E2} &gt; \sigma_{yd} * \epsilon / 2</math>において, <math>\sigma_{C2} = \sigma_{yd} * (1 - (\sigma_{yd} * \epsilon) / (4 * \sigma_{E2}))</math></p> <p>- [2.3.7], <math>\sigma_{E4} &gt; \sigma_{yd} * \epsilon / 2</math>において, <math>\sigma_{C4} = \sigma_{yd} * (1 - (\sigma_{yd} * \epsilon) / (4 * \sigma_{E4}))</math></p> <p>2) ご指摘のとおりです。 [2.3.8] で与えられる限界応力 <math>\sigma_{CR5}</math>の第一式は、正しくは次式となります:  <math display="block">\sigma_{yd} * \Phi * (s / (1000 * I_{stf})) * (2.25 / \beta_p - 1.25 / \beta_p^2) + 0.1 * (1 - s / (1000 * I_{stf})) * (1 + 1 / \beta_p^2)^2</math></p>	
427	A/2.2.2.4	CI	横防撓方式の最終強度	2007/6/11	<p>HG最終強度の計算において、横方向に防撓された板部材の両端から20tgrsの範囲をハードコーナーとすることになっている。一方、応力ひずみ曲線の圧縮側の荷重に対しては、板の全幅(他の板との交差部まで)を有効幅とするよう規定されている。この考え方は正しいが、備考の末尾において、板の全面積として交差する板部材間の幅をとると規定されており、両端部から20tgrsの部分は2度考慮されることになる。すなわち、弾塑性崩壊(2x20tgrsに対応する範囲)として一度、板の全面積を考慮する場合にもう一度。</p> <p>この備考を改正し、以下のような解釈とすることを推奨する。『応力ひずみ曲線の圧縮側荷重の算出においては、板の全幅として他の板との交差部までとする。ただし、板の面積としては端部20tgrsの範囲を一度のみ考慮すること。』</p>	<p>コメント拝承。 A/2.2.2.4の備考は以下のように解釈します。:</p> <p>『横方向に防撓された板部材にあつては、応力ひずみ曲線の圧縮側荷重においては、有効幅として板の全幅(2.3.8.1で用いる<math>I_{stf}</math>)をとる。すなわち、ハードコーナー部の端部からの幅ではなく他の板部材との交差部までとする。2.3.8.1の<math>\sigma_{crs}</math>を計算するに際しては、板の面積は両端部のハードコーナーを除外した、ハードコーナー間の板幅とする。』</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
449	A /2.1.1.1	Q&A	最終強度に用いる降伏応力	2007/5/1	<p>oyd は『ハルガーダ断面係数を決定する際に使用する材料の規格降伏応力』と定義されている。 デッキプレート及びデッキロンジに使用される材料の降伏応力が、縦強度設計用の降伏応力と異なる場合、どの降伏応力を使用すべきか明示願う。</p> <p>ケース1: デッキプレートにHT36が、デッキロンジのHT40が使用されており、ハルガーダ断面係数がHT36に対し設計されている場合。 HT36に対する降伏応力を用いる?</p> <p>ケース2: デッキプレートにHT36が、デッキロンジのHT40が使用されているが、ハルガーダ断面係数がHT32に対し設計されている場合。 HT32に対する降伏応力を用いる?</p>	<p>タンカーのデッキプレートとデッキロンジに使用材料が異なる場合、一般に強度の低い方の材料の降伏応力を用いてハルガーダ断面係数が設計されます。 従って、A/2.1.1.1のoyd の定義における『ハルガーダ断面係数を決定する・・・』という表現は、デッキプレートとデッキロンジのうち低い方の材料特性を用いるということを意図したものです。 結果として、ケース1及びケース2のいずれの場合にあっても、HT36を用いることとなります。 ケース2のようなことがタンカーで起こることは非常に稀ですが、現在の規則表現は適切ではありません。 もっと明確にするよう表現を修正するつもりです。</p>	
499 attc	App A/2.2.2.3 & 2.2.2.4	CI	ハルガーダ最終強度	2008/10/9	<p>ハルガーダ最終強度におけるハードコーナーの定義は、油タンカー版とばら積み貨物船版のCSRで同じべきである。 添付資料は、この定義に関する共通解釈の提案である。</p> <p>現行の二つの規則には、以下のような違いがある。 油タンカー版: 横方向に防撓材を配置した板の座屈応力が作用する範囲は、ハードコーナー間の板幅としなければならない。 すなわち、ハードコーナーの端部を含めてはならない。 関連するKCを参照のこと。 ばら積み貨物船版: 定義があいまいであるので、本共通解釈によって改善すべきである。</p>	<p>ハルガーダ最終強度におけるハードコーナーを、添付資料「Fig_KC499.pdf」のように定義します。</p>	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
519 attc	App A 2.3	CI	ハルガーダ最終強度	2008/1/7	<p>増分反復法によるハルガーダ最終強度計算法について、以下の三つの点を明確にされたい。</p> <p>Q1: 板と防撓材の材料が異なる防撓パネルに対する応力ひずみ曲線。                      Q2: 板厚が変化する要素に対する応力ひずみ曲線。対象となる要素は、板または防撓材。                      Q3: 付き板の板厚及び材料が異なる要素に対する応力ひずみ曲線。</p> <p>(添付資料あり)</p>	<p>A1) 板と防撓材の材料が異なる場合、次のように計算します。                      1) 防撓材: 防撓材と同じ材料の付き板が付いているとして、応力ひずみ曲線を求め、そこから得られる応力<math>\sigma</math>を防撓材に適用する。                      2) 付き板: 付き板と同じ材料の防撓材が付いているとして、応力ひずみ曲線を求め、そこから得られる応力<math>\sigma</math>を付き板に適用する。</p> <p>A2) 考慮する要素の板厚の面積平均を使用します。</p> <p>A3) 考慮する要素の板厚及び降伏応力の面積平均を使用します。</p>	有
520 attc	App A /2.2.2.2	CI	縦通しない防撓材	2007/10/23	<p>二重底のガーダーに取り付けられる防撓材のように船長方向に連続していない防撓材により防撓された板に対して、計算要素として板をどのように分ければよいか。当該防撓材は無視され、板要素と捉えるべきか。(添付参照)</p>	<p>防撓材が連続していない場合、当該防撓材はハルガーダ最終強度の要素に加えられず、考慮の対象外になります。しかし、当該防撓材は、板を個別に計算される基本板パネルに分けます。</p>	有
521 attc	Tanker App A/2.2.3.	CI	防撓材の長さ	2007/10/23	<p>防撓材のウェブの片側が主要支持部材心距よりも小さな間隔で設けられるブラケットにより支持された防撓材において、当該防撓材のスパンは、主要支持部材間の長さかブラケットの長さの、どちらの長さになるのか？(添付参照)</p>	<p>防撓材ウェブの片側一方に取り付けられるブラケットは防撓材長さを修正するのに十分なものとは考えられないので、防撓材長さは主要支持部材心距となります。</p>	有
1060	A/2.3.7.1	Question	平板の局部座屈	2010/8/12	<p>タンカーCSR 付録A 2.3.7.1の算式に誤りがあると思われる。"A s-net50sigmaC4"及び"A s-net50"に"10^-2"が誤って乗じられている。                      下記の通り訂正を提案する。                      正しくは、"A s-net50sigmaC4"及び"A s-net50"ではなく、"st net50sigmaCP"及び"st net50"に"10^-2"を乗じる。                      明確にされたい。</p>	<p>誤記であることを確認しました。                      貴提案の修正に同意すると共に、次回の規則改正にて修正を行う予定です。</p>	

## 1. ハードコーナーの定義

### 1.1. 構造部材

次に示す構造範囲をハードコーナーと定義する。

- (a) 板部材の交差部に隣接する範囲の板部材
- (b) 30 度以上の角度を有するナックル部に隣接する範囲の板部材
- (c) ラウンドガンネルを構成する板部材

### 1.2. 大きさと範囲

ハードコーナーを構成する要素の大きさとモデル化は次によらなければならない。

- (a) 防撓材が縦通方向に配置された板部材の交差部から  $s/2$  までの範囲をハードコーナーとする。ここに、 $s$  は防撓材心距。

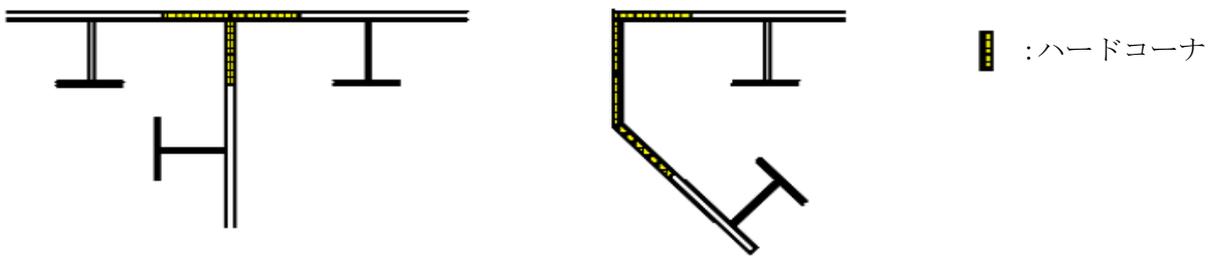


図1. 縦式構造におけるハードコーナーの例

- (b) 防撓材が横方向に配置された板部材の交差部から  $20t_{gross}$  までの範囲をハードコーナーとする。ここに  $t_{gross}$  はグロス板厚。

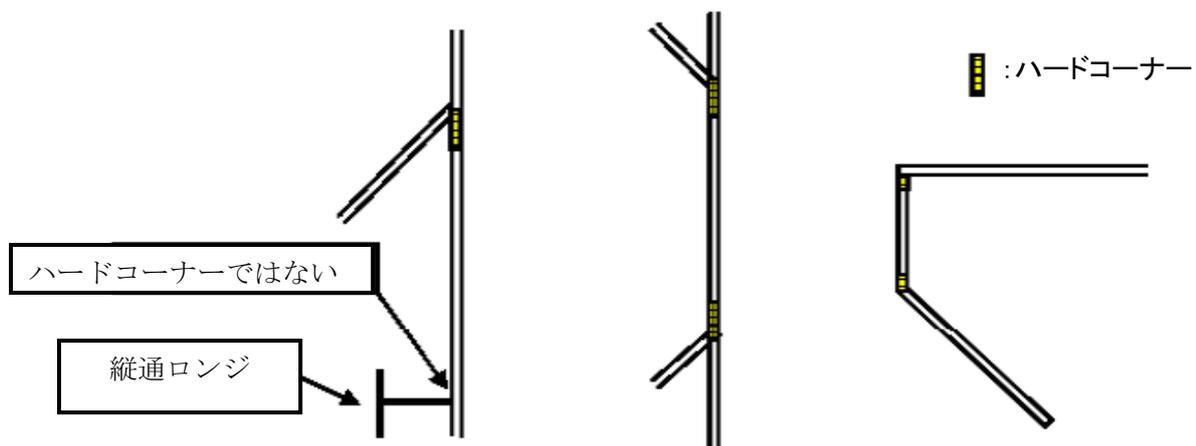


図2. 横式構造におけるハードコーナーの例

(備考)

防撓材が横方向に配置された板部材において、応力ひずみ曲線の圧縮側における板の有効幅は、その板部材の全幅とする。すなわち、ハードコーナーの端部までではなく、板部材との交差部までとする。

横方向に防撓材を配置した板の座屈応力を適用する範囲は、ハードコーナー間の板幅としなければならない。すなわち、ハードコーナーの端部を含めない。

## 2. ハードコーナーの崩壊モード

ハードコーナーは、船体横断面を構成する強固な構造要素であって、主に弾塑性降伏モードにより崩壊する。対応する応力ひずみ曲線は以下の算式によって得られる。この算式は正（圧縮）及び負（引張り）のいずれの応力にも適用できる。

$$\sigma = \phi R_{eH}$$

ここに：

- $\phi$ : 端部関数：

$\varepsilon < -1$ の場合：	$\phi = -1$
$-1 < \varepsilon < 1$ の場合：	$\phi = \varepsilon$
$\varepsilon > 1$ の場合：	$\phi = 1$

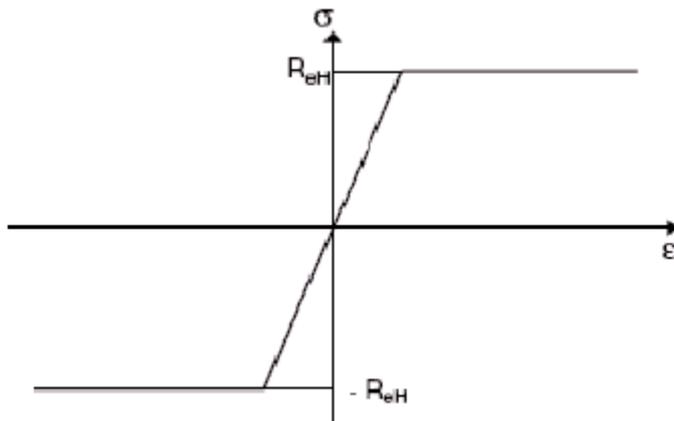


図 3. 弾塑性崩壊に対する応力ひずみ曲線

## 3. 参照規則

油タンカー共通規則、2006年10月版

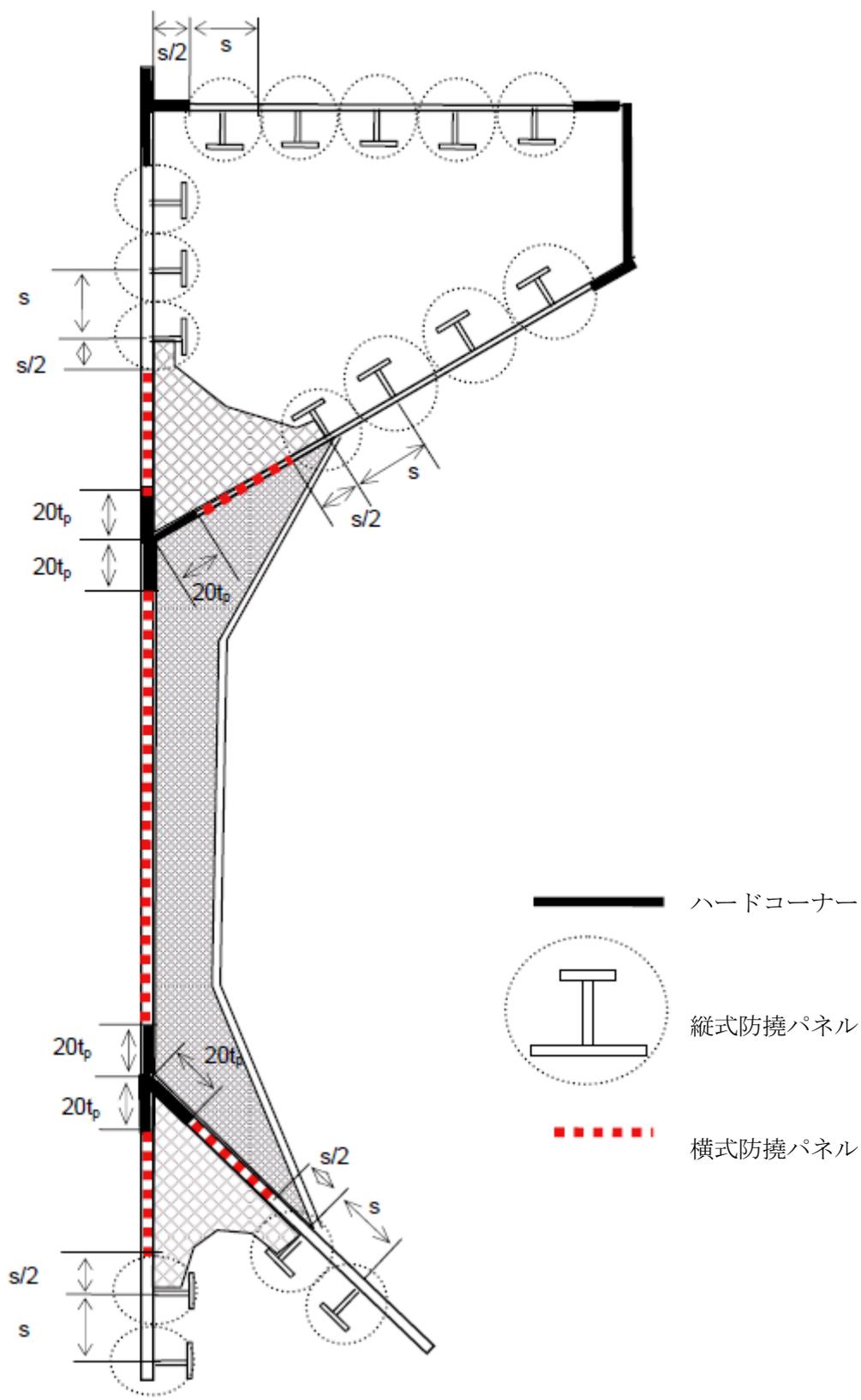
付録A、[2.2.2.3]、[2.2.2.4]、[2.3.2.1]及び[2.3.3.1]

ばら積貨物船共通規則、2006年1月版

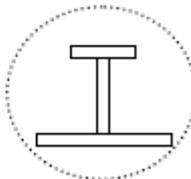
5章、付録1、[2.1.2]、[2.2.2]、[2.2.3]及び[1.3.3]

IACS—CSR ノリッジセンター

QA-ID427



 ハードコーナー

 縦式防撓パネル

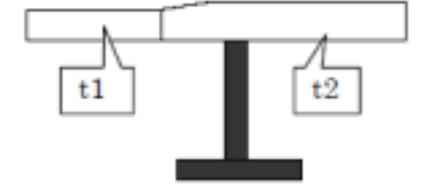
 横式防撓パネル

**KC#519**

縦曲げ最終強度についての質問

規則参照：CSR-B 編 5 章付録 1、CSR-T 編付録 A2.3

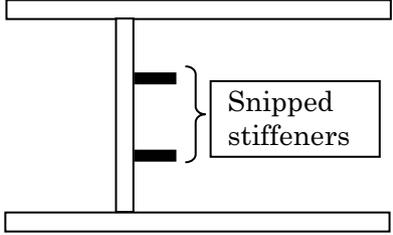
反復増分法による最終強度の計算方法に関する解釈要求

ID	質問	図
Q1	取付板と防撓材の材料が異なる防撓パネル要素のひずみ曲線	
Q2	取付板の板厚が異なる要素のひずみ曲線。 要素は、防撓パネル要素又は板要素とする。	
Q3	取付板の材料と板厚が異なる要素のひずみ曲線	

Question for ULS

Rule Ref.: Bulker CSR Ch5 Appendix 1, Tanker CSR Appendix A 2.3

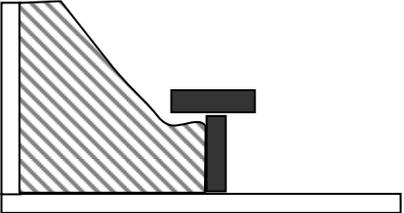
Interpretation requested to calculation procedure for ultimate strength by incremental-iterative approach.

ID	Questions	Figures
Q1	For plates stiffened by not longitudinally continued stiffeners such as girders in double bottom, how to divide the plate to calculation elements. Should the stiffeners be neglected and considered as plate elements?	

Question for ULS

Rule Ref.: Bulker CSR Ch5 Appendix 1, Tanker CSR Appendix A 2.3

Interpretation requested to calculation procedure for ultimate strength by incremental-iterative approach.

ID	Questions	Figures
Q1	For stiffeners where one side of web are supported by bracket which space less than the space of primary supporting members, which is length of this element, space of brackets or supporting members?	 The diagram illustrates a cross-section of a stiffener web. On the left, a vertical web is shown with diagonal hatching. This web is supported by a bracket on its right side. The bracket consists of a vertical stem and a horizontal top flange. Below the bracket, a primary supporting member is shown as a horizontal line. The distance between the bracket and the primary supporting member is less than the length of the stiffener web element.