

## Tanker Q&amp;As and CIs on the IACS CSR Knowledge Centre that have led to a Common Interpretation Procedure (CIP)

CIP No.	KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答
1	574 attc	Text B/2.7.3.7	CI	波型隔壁の座屈評価	2008/3/28	貨物タンクFE解析において波型隔壁の座屈評価を行うよう、10/3.5.2やB/2.7.3.7に規定されているが、評価箇所や要素応力の平均化といった具体的な評価手法についての規定がない。	<a href="#">共通解釈 CI-T1をご覧ください。</a>
2	575 attc	7/4, 8/2, App.B & App.C	CI	高比重貨物の積付け制限	2008/3/28	高比重貨物を部分積載する場合の積付け制限に関する検討方法について教示願いたい。	<a href="#">共通解釈 CI-T2をご覧ください。</a>
3	576 attc	App.B	CI	開口周辺のFEM評価手法	2008/3/28	実際の開口寸法や防撓構造により、あるいは、開口がモデル化されているかどうかによって、応力評価や座屈評価の手法が異なると思われるが、現行の規則には明記されていない。	<a href="#">共通解釈 CI-T3をご覧ください。</a>
4	577 attc	Text 4/2	CI	主要支持部材端部ブラケットのせん断強度評価	2008/3/28	円弧上のブラケットもしくは深さの浅いブラケットを有する主要支持部材に対するせん断強度の評価方法を明示されたい。	<a href="#">共通解釈 CI-T4をご覧ください。</a>
5	578 attc	3/5.3.3.4	CI	ウェブ深さに対する等価剛性	2008/3/28	ウェブ深さが規則要求値を満足しない場合の等価剛性の計算方法を明示されたい。	<a href="#">共通解釈 CI-T5をご覧ください。</a>
6	573 attc	8/2 & 8/7	Question	オンデッキトランス	2008/3/28	上甲板上に設置されるデッキトランスに適用される寸法要件を明示されたい。	<a href="#">共通解釈 CI-T6をご覧ください。</a>

CIP No.	KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答
7	438 attc	1/1.1.1.2, 2/3.1.7.1 & 1/1.1.1.1	Question	航路制限のない船舶	2009/11/2	<p>以下に抜粋するタンカーCSR 1節1.1.1.1及び1節1.1.1.2は、ばら積貨物船CSR 1章1節1.1.2で規定されるような、航路制限のない船舶への適用について明確に規定していない。本規則が国際航海に従事する(つまり、航路制限のない船舶を前提としていることを推測できるのは、2節3.1.7.1の『全世界を就航でき、.....規則上の要求は、船舶の設計寿命の間、北大西洋の波浪環境を航行する船舶に基づくものとする。』の部分のみである。</p> <p>『タンカーCSR 1節1.1.1.1 本編の規定は、2006年4月1日以降に建造契約が行われ、本会に登録される船の長さが150m以上の二重船殻油タンカーに適用する。船の長さは4節1.1.1.1による。 1節1.1.1.2 船の長さが150m未満の二重船殻油タンカーに対しては、一般に本編以外の本会の関連する規則を適用しなければならない。</p> <p>2節1.3.7 外部環境 2章3.1.7.1 全世界を就航でき、将来の運航形態の不確定性及びそれに応じて遭遇すると考えられる波浪条件に対応するため、設計評価において厳しい海象条件を適用する。規則上の要求は、船舶の設計寿命の間、北大西洋の波浪環境を航行する船舶に基づくものとする。』</p> <p>ばら積貨物船CSR 『1章1節1.1.2 本編の規定は、船の長さLが90m以上で、航路制限のない単船側構造及び二重船側構造のばら積貨物船の船体構造に適用する。』</p> <p>(次頁へ続く)</p>	<p><a href="#">共通解釈 CI-T7をご覧ください。</a></p>

CIP No.	KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答
7	438 attc	1/1.1.1.2, 2/3.1.7.1 & 1/1.1.1.1	Question	航路制限のない船舶	2009/11/2	<p>(前頁から続く)</p> <p>Q1:タンカーCSR及びばら積貨物船CSRの適用の違いは、L&gt;150mの航路制限された二重船殻油タンカーをカバーするために、タンカーCSRに対して意図的に与えられたものか？</p> <p>Q2:あるいは、現在、IACSにおいて、ばら積貨物船CSRと調和するようタンカーCSRの修正を検討しているのか？</p> <p>Q3:Q1について肯定するのであれば、油タンカーに対するCSR Notation は、航路制限の有無にかかわらず付与されることになる。IACSではこの方針についてこれまでに議論され、決定しているのか？</p> <p>Q4:Q2について肯定するのであれば、CSRは、航路制限のない油タンカー及びばら積み貨物船のみを想定しており、航路制限される船舶については視野に入れていないことになる。従って、航路制限される船舶に適用される要件については、各船級協会規則を参照することとなる。このように理解しているが、正しいかどうか確認されたい。</p>	<p><a href="#">共通解釈 CI-T7をご覧ください。</a></p>
8 (Corr .1)	-	-	CI	中央部0.4L間以外の部材寸法の漸減	2010/3/2		<p><a href="#">共通解釈 CI-T8をご覧ください。</a></p>

## 波形隔壁の座屈評価

### 関連規則

9/2.2.5	許容基準
Table 9.2.2	座屈に対する最大許容使用係数
10/3.2	板部材の座屈
Table 10.3.1	平面板部材における座屈係数及び軽減係数
10/3.5.1	支柱、柱及びクロスタイ
10/3.5.2	波形隔壁
B/2.7.3.7	座屈強度評価

### 内容

貨物タンクFE解析における波形隔壁の座屈強度評価手法及び具体的説明

### 共通手法

#### 1. 一般

高度座屈解析手法の適用が適切でないため、垂直または水平波形縦通隔壁あるいは横隔壁にあっては、以下の2つの座屈モードの座屈強度を9節2.2.5(表9.2.2)及び10節3.5.2の規定に従って評価すること。

#### A. 波形フランジ部材のパネル座屈（9節2.2.5, 10節3.5.2.1, B節2.7.3.7参照）:

フランジパネルの局部座屈を、表10.3.1のケース 1を用いた一軸圧縮下の平板の座屈としてチェックする。この場合、 $\psi = 1$ （一様圧縮応力）とし9節2.2.5(表9.2.2)の許容基準を適用する。

#### B. 波形全体のコラム座屈（9節2.2.5, 10節3.5.2.2参照）:

軸圧縮を受ける波形隔壁の座屈強度を、柱の座屈モードとしてチェックする。この場合、10節3.5.1に規定する手法と9節2.2.5(表9.2.2)の許容基準を適用する。

波形隔壁の種類による要求の有無:

	波形隔壁の種類	
	水平	垂直
縦通隔壁	要求される	局所的な上下荷重が作用する場合にのみ要求される
横隔壁	要求される	

## 2. 評価手法

- 各座屈強度評価のフローチャートを図PR1に示す。
- 各座屈強度評価の詳細を表PR1に示す。
- 垂直波形隔壁のフランジパネル座屈における要素応力の平均化及び内挿方法についての具体的な例を図PR2に示す。

本座屈強度評価は、圧縮力を受ける全ての波形ユニットに対し、また全ての荷重ケースに対し適用する。

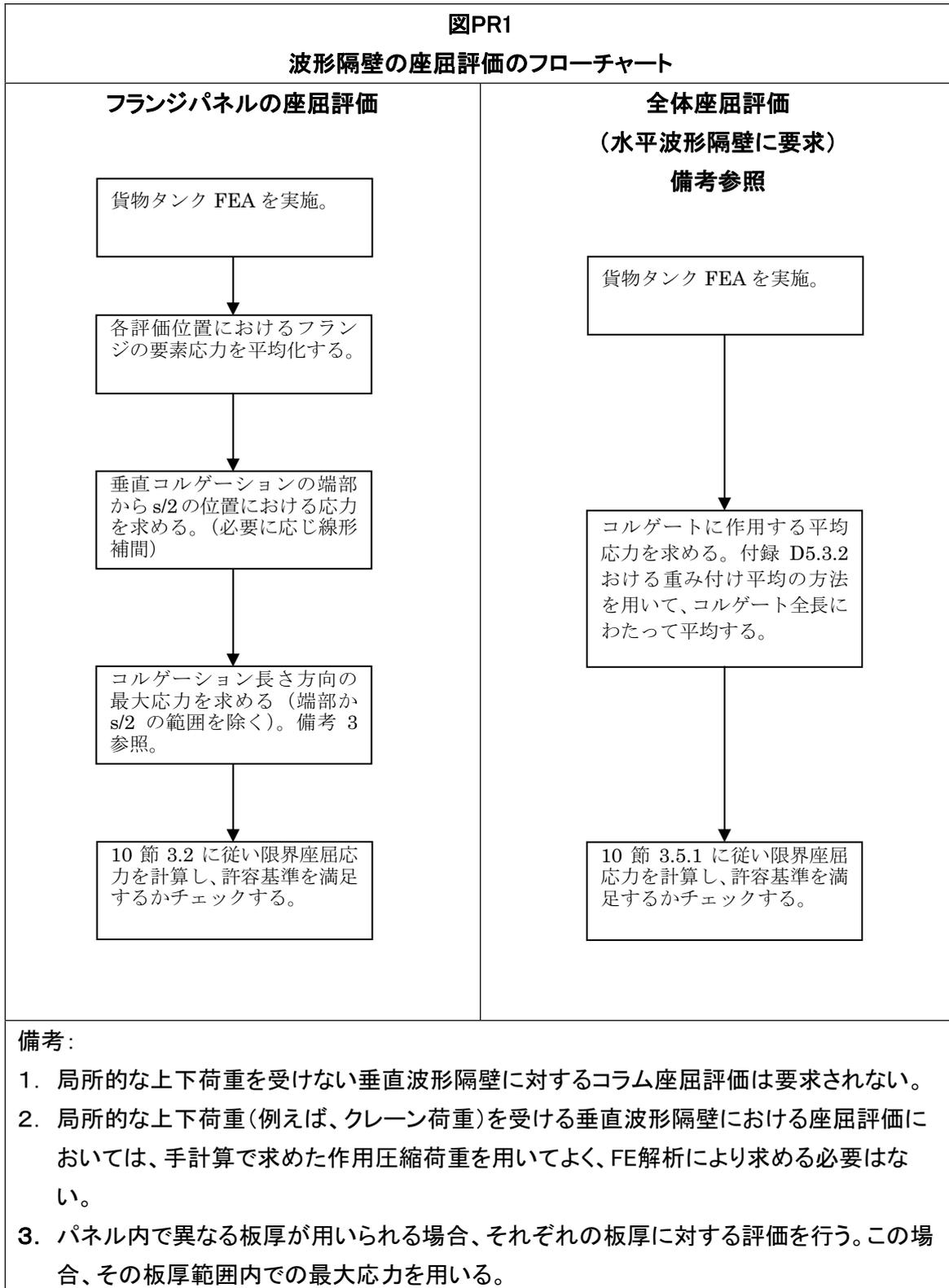
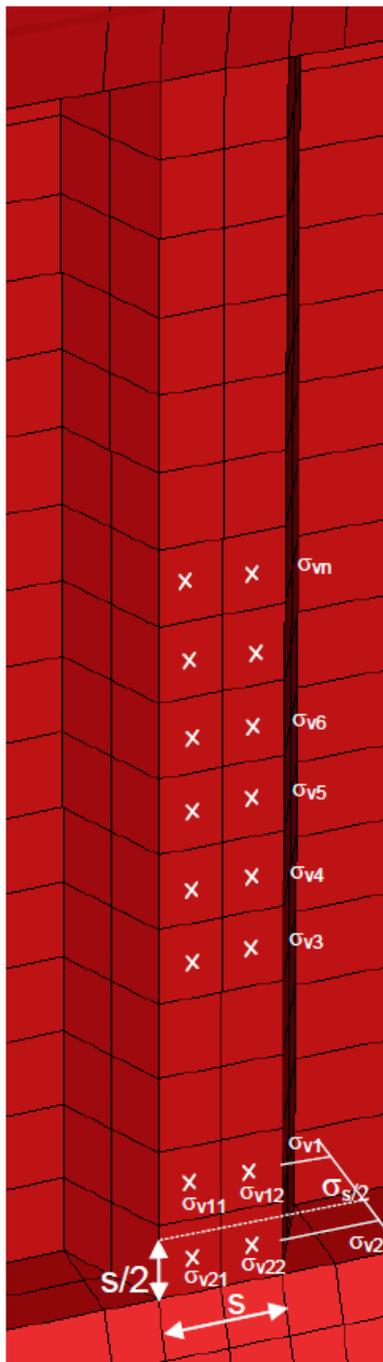


表 PR1 波形隔壁の座屈評価の要件一覧

	座屈モード	フランジパネル	全体座屈（備考1参照）
1	適用	全てのフランジに適用する。	ページ1のB. を参照。
2	評価対象の構造要素	波形隔壁の全てのフランジパネル。 複数の板厚がフランジパネル内で用いられる場合、それぞれの板厚範囲内での最大応力を求め、それぞれの板厚に対し座屈評価を行うこと。	それぞれのコルゲート単位（コルゲートの間隔） すなわち、フランジの半幅+ウェブ+フランジの半幅
3	応力の種類	要素中心における膜応力	要素中心における膜応力
4	応力の方向	コルゲートのナックルに平行な応力成分 コルゲートのナックルに垂直な応力成分に対する座屈モードは支配的ではなく考慮する必要はない。	コルゲートのナックルに平行な応力成分
5	使用する応力	コルゲート長さの端部から $s/2$ の点より内側に位置するフランジにおいては、FE解析より得られた応力を使用する。 コルゲート長さの端部 $s/2$ の範囲内に位置するフランジにおいては、 $s/2$ の位置における応力を用いる。 図PR2を参照のこと。	一つのコルゲート間隔内の応力、すなわち、フランジの半幅+ウェブ+フランジの半幅の範囲内の応力。 コルゲートの全長を考慮する。（端部から $s/2$ の範囲も含む）
6	応力平均化：コルゲートのナックルに垂直な方向	フランジ幅に渡って平均化してよい。 図PR2を参照のこと。	一つのコルゲート間隔毎、すなわち、フランジの半幅+ウェブ+フランジの半幅の範囲毎に、コルゲートスパン全長に渡って応力を平均化する。
7	応力平均化：コルゲートのナックルに平行な方向	平均化を行ってはならない。 図PR2を参照のこと。	この場合端部から $s/2$ の範囲も含める（端部の高応力の影響は、全長に渡る平均化により無視できると想定している） 要素サイズが異なる場合や圧縮と引張応力が混在する場合には、付録D5.3.2の方法で求めた重み付け平均を用いること。

	座屈モード	フランジパネル	全体座屈（備考1参照）
8	座屈評価に用いる最終応力	<p>上記6.で求めた平均圧縮応力の最大値、ただし、コルゲートのスパン端部から<math>s/2</math>の範囲を除く（<math>s</math>=フランジの幅）</p> <p>端部から<math>s/2</math>の位置における応力が要素応力から直接得られない場合には、周辺の要素中心における応力を線形補間して求める。端部から<math>s/2</math>の範囲内の応力は、<math>s/2</math>における応力に等しいものとする。</p> <p>フランジパネルにおいて、異なる板厚が用いられている場合、それぞれの板厚範囲における最大応力を用いること。</p>	<p>上記6.及び7.により求めた平均応力</p>
9	限界座屈応力	<p>表10.3.1のケース 1を用い、<math>\psi = 1</math>（一様圧縮応力）とする。</p> <p>異なる板厚が用いられている場合、それぞれの板厚範囲における最大応力を用い、それぞれの板厚に対しチェックを行うこと。</p>	<p>10節3.5.1.3の規定に従い、柱としての座屈モードをチェックする。</p> <p>10節3.5.1.4や10節3.5.1.5に規定する振り座屈を考慮する必要はない。</p> <p>面外圧力による曲げの影響は無視して差し支えない。</p> <p>コルゲートスパン長さの途中で、ウェブやフランジの板厚が変化する場合、最も座屈強度が小さくなる箇所における寸法を用いること。</p>
10	使用係数	<p>9節2.2.5(表9.2.2)における“フランジの座屈”に対するもの、すなわち；</p> <p>S+D:0.9、S:0.72</p>	<p>9節2.2.5(表9.2.2)における“円柱座屈”に対するもの、すなわち；</p> <p>S+D:0.9、S:0.72</p>
<p><b>備考</b></p> <p>局所的な上下荷重（例えば、クレーン荷重）を受ける垂直波形隔壁における座屈評価においては、手計算で求めた作用圧縮荷重を用いてよく、FE解析により求める必要はない。このような場合、端部の拘束条件は単純支持とすること。ただし、コルゲート深さの2倍を超える幅を有するスツールがある場合、あるいは下部スツールを介さず内底板に直接結合する場合にあっては、固定条件を用いて良い。</p>			

図 PR2  
垂直波形隔壁のフランジパネル座屈における要素応力の平均方法及び補間方法



- フランジにおける要素応力を、コルゲートのナックルに垂直な方向に平均化する。
- コルゲートのナックルに平行な方向には、要素応力の平均化は行わないこと。
- 下端からs/2の位置における応力が、要素応力から直接得られない場合には、補間によって求める。
- フランジの幅方向に平均化を行い、下端からs/2の位置における応力を求めた後で得られる最大応力を座屈評価に用いる。
- フランジパネルにおいて、異なる板厚が用いられている場合、それぞれの板厚範囲における最大応力を用い、それぞれの板厚に対しチェックを行うこと。

$\sigma_{V11}, \sigma_{V12}, \sigma_{V21}, \sigma_{V22}$ : 要素中心における上下方向膜応力

$\sigma_{V1}$ :  $\sigma_{V11}$  と  $\sigma_{V12}$ との平均応力

$\sigma_{V2}$ :  $\sigma_{V21}$  と  $\sigma_{V22}$ との平均応力

$\sigma_{s/2}$ :  $\sigma_{V1}$  と  $\sigma_{V2}$ との補間より求めた、下端よりs/2の点における応力

$\sigma_{V3}, \sigma_{V4}, \sigma_{V5}, \sigma_{V6}, \dots, \sigma_{Vn}$ : フランジに作用する上下方向平均応力

$\sigma_{final} = \max(\sigma_{s/2}, \sigma_{V3}, \sigma_{V4}, \sigma_{V5}, \sigma_{V6}, \dots, \sigma_{Vn})$

**適用日**

この共通解釈は2008年4月1日より適用する。

**背景**

貨物タンクFE解析における波形隔壁の座屈評価の要件は、10節3.5.2及び付録B2.7.3.7に規定されており、追加の説明が関連する技術背景資料に掲載されている。しかしながら、これら規則及び資料には、評価箇所や応力の平均化方法といった、座屈評価に関する具体的な手法についての十分な記述が不足している。本資料は、波形隔壁の座屈評価に関する具体的な手法をまとめ、より明確にするために準備したものである。

## 高比重貨物積載時の積み付け制限

### 関連規則

7/4	スロッシング荷重及び衝撃荷重
8/2	貨物タンク区域
App. B	構造強度の評価
App. C	疲労強度評価

### 内容

高比重貨物積載時の積み付け制限に関する計算手順について規定する。

### 共通手法

高比重貨物の積み付け高さ $h_{HL}$ は、以下の値を超えないこと。

$$h_{HL} = h_{tk} \left( \frac{\rho_{appd}}{\rho_{HL}} \right)$$

ここに、

$h_{tk}$ :	タンク高さ
$\rho_{appd}$ :	満載積載可能として承認された最大貨物密度
$\rho_{HL}$ :	考慮する高比重貨物の密度

### LSM/PSMIに関する強度チェック（8節2）

特に要求されない。（貨物密度 $\rho_{HL}$ におけるタンク底部に発生する圧力は、海水と同じ設計比重によって発生する圧力を超えないと想定している）

### スロッシング（7節4）

- 高比重貨物を部分積載する場合、部分積載の最大積載高さより下方の範囲に対して、当該高比重貨物の密度を用いたスロッシング評価を行う。
- 異なる高比重貨物を積載する場合にあっては、最大積載高さとは貨物比重の組み合わせを複数考慮することが必要となることがある。

### 疲労評価（2節3.1.8.2）

2節3.1.8.2により、満載設計喫水 $T_{full}$ での均等積付状態における貨物密度の最小値は、 $0.9t/m^3$ である。

$0.9t/m^3$ の貨物密度、または、満載設計喫水 $T_{full}$ での均等積付状態における貨物密度のうちいずれか大きい方を使用すること。2節3.1.10.1.(g)に規定するように、高比重貨物を定期的に部分積載する船に対する疲労検討は船主の特別要求であり、規則では考慮されない。設計条件として特に明示されない限り、疲労検討において高比重貨物を考慮する必要はない。

### FE強度評価

部分積載状態に対する追加の荷重ケースは、貨物を満載する標準的な荷重ケースに基づくものとし、貨物密度を以下のように修正する。

$$\rho_{appd} = \rho_{HL} \times (h_{HL} / h_{tk})$$

## ローディングマニュアル

高比重貨物の最大許容積み付け高さは、ローディングマニュアルに記載すること。

## 適用日

この共通解釈は2008年4月1日より適用する。

## 背景

LSM/PSMに関する強度チェック（8節2）

高比重貨物に対し積み付け制限を課した場合、海水比重を用いた場合と同じ圧力（多少の余裕分を含む）となるため、追加の強度チェックは不要である。

## スロッシング

高比重貨物の部分積載では、スロッシング荷重が増加するため、チェックが必要である。

## 疲労評価

2節3.1.8.2の要件により、通常はローディングマニュアルに記載される貨物比重を用いた疲労検討が行われる。疲労寿命は中性軸より下方ではバラスト状態に支配されるため、高比重貨物によってはあまり影響を受けない。また、貨物タンク上部の防撓材にあっては、貨物の比重が大きくなると影響を受けるが、部分積載時には貨物圧力自体を受け難いため、その影響は小さい。

## FE強度評価

CSRでは、考慮すべき荷重ケースを予め規定しているが、これより厳しくなる荷重ケースがローディングマニュアルに記載される場合には、追加の荷重ケースについて検討する必要がある。

## FE解析における開口部の取扱い

### 関連規則

表 9.2.1	最大許容応力
表 9.2.2	座屈に対する最大許容使用係数
表 9.2.3	詳細メッシュ解析に対する最大許容膜応力
10/3.4.1	開口部に対する主要支持部材のウェブ座屈
表 10.3.3	軽減係数
B/2.2.1.15	開口部のモデル化手法
表 B.2.2	桁板の開口部のモデル化手法
図 B.2.8	ウェブの開口部
B/2.7.2.4	開口部における要素せん断応力の修正
B/2.7.2.5	開口部における要素せん断応力の修正の例外
B/2.7.3.8	開口部における座屈評価
B/3.1.2	横桁及び制水隔壁
図 B.3.1	典型的な横桁、制水隔壁及び横隔壁に隣接する横桁における詳細メッシュ解析の検討を要する範囲
図 B.3.2	水平桁及び横隔壁と二重底の接合部における詳細メッシュ解析の検討を要する範囲
D/5.4.1.1	高度座屈解析法の適用限度
表 D.5.2	高度座屈解析法が適用できない場合の構造要素の要件

### 内容

貨物タンクFE解析及び局部詳細メッシュ解析における、開口を有するパネルのモデル化、応力評価並びに座屈評価の手法及び具体的説明

### 共通手法

#### A. 一般

実際の開口寸法及び防撓方式、または開口がモデル化されるかどうかによって、応力評価や座屈評価の方法が異なることが考えられるが、現行の規則には明記されていない。この共通解釈はこれらの異なる方法について概説するとともに、特に以下の事項に関する追加の説明を加えることを目的としている。

1. 貨物タンクFE解析及び局部詳細メッシュFE解析における応力評価及び座屈評価の全体的な流れ(図PR1を参照)
2. 応力及び座屈評価に対する要素せん断応力の修正方法(表PR1を参照)
3. 座屈評価に対する要素せん断応力の平均化方法(表PR1を参照)

備考: 開口に対する詳細メッシュ解析のスクリーニング基準は、この共通解釈では取り扱わない。

#### B. 要素せん断応力修正に関する備考

1. B/2.7.2.4, B/2.7.2.5及び表PR1に規定する要素せん断応力修正は、応力評価及び座屈評価の両方に適用する。
2. スロット、スカルップ、ドレインホールやエアールといった小開口がモデル化されない

場合には、他の大開口がモデル化されているかどうかにかかわらず、B/2.7.2.4に従って要素せん断応力の修正を行うこと。ただし、B/2.7.2.5で免除される場合を除く。

3. B/2.7.2.5に従ってせん断修正を免除するためには、同規定に示される全ての条件を満足する必要がある。

### C. 開口を有するパネルの座屈評価に関する備考

1. 要素せん断応力の修正は、B/2.7.2.4, B/2.7.2.5及び表PR1に従って行うこと。軸圧縮においては、応力修正は一般に不要である。
2. B/2.7.3.8に規定する通り、貨物タンク解析または局部詳細メッシュ解析のいずれかから得られる応力を、パネルの座屈評価に用いることができる。局部詳細メッシュ解析における座屈評価は必ずしも要求されない。
3. 開口がモデル化されない場合には、10/3.4に従った座屈評価を行うこと。この場合、高度座屈解析法を用いることはできない。
4. 開口がモデル化され、開口の周辺が防撓されていない場合には、10/3.4に従った座屈評価を行うこと。この場合、高度座屈解析法を用いることはできず、また以下の要件に従うこと。
  - (a)  $da/\alpha la \leq 0.7$ かつ $db/la \leq 0.7$ の場合、せん断座屈に対し表10.3.1のケース6を適用する。
  - (b)  $da/\alpha la > 0.7$ または $db/la > 0.7$ の場合、原則として表10.3.1の軽減係数は使用できず、他の工学手法を適宜使用する。（現行のCSRIには、このような場合に対する具体的な基準が規定されていない。）
  - (c) 軸圧縮に対する座屈評価は、表10.3.1のケース3及びケース4を使用する。
5. 開口がモデル化され、開口の周辺が防撓されている場合には；
  - (a) 開口の外側の防撓材で囲まれた小パネルは、10/3.4に従って座屈評価すること。
  - (b) 開口を有する内側のパネルに対する座屈評価は要求されない。
6. 開口を有するパネルの座屈評価に関する技術背景資料も参照すること。以下に抜粋を示す。
  - 2.2.1.n 開口のあるウェブ部材のモデル化に対し、規則の付録B/表B.2.2に示される板厚修正方法を導入する趣旨は、全ての開口をモデル化しないでも、正しい荷重伝達ができるように3タンクモデル全般の剛性を決定することにある。貨物タンク解析は構造の全体的な強度を評価する目的のものである。開口部の周囲の局部応力は、規則付録B/3.1で要求される、開口部を正確にモデル化した詳細メッシュ解析を用いて、追加で評価される。
  - 2.2.1.o 開口の高さ $h_0$ が幅 $l_0$ 上である場合、開口まわりの撓みはせん断撓みが支配的となり、板厚修正は断面積の欠損率に比例する。
  - 2.2.1.p 長い開口の場合の撓みは、曲げとせん断が合成された結果となる。この曲げ撓みに

よる影響は、純せん断撓みによる板厚に、修正係数 $g_0$ を適用することで考慮される。

2.2.1.q  $h_0/h \geq 0.5$ または $g_0 \geq 2.0$ となるような大開口は、妥当な結果を得るために貨物タンクモデルにおいて、開口の形状をモデル化する必要がある。l<sub>0</sub>、 $h_0$ 及び $g_0$ の定義については、付録B表B.2.2を参照。この場合、開口部周辺の局部応力を評価するため、詳細メッシュ解析は必須である。B/3.1.6b参照。

2.2.1.r 付録B/表B.2.2に従って開口の影響を板厚修正によって評価できる場合であっても、貨物タンクモデルに開口を直接モデル化することが可能である。しかしながら、付録B/3.1.6に規定する詳細メッシュ解析が必要かどうかを判定するスクリーニング基準は、貨物タンクモデルに開口がモデルされていない場合にのみ適用できるものである。開口をモデル化した場合には、開口部の局部応力を評価するために詳細メッシュ解析を行う必要がある。

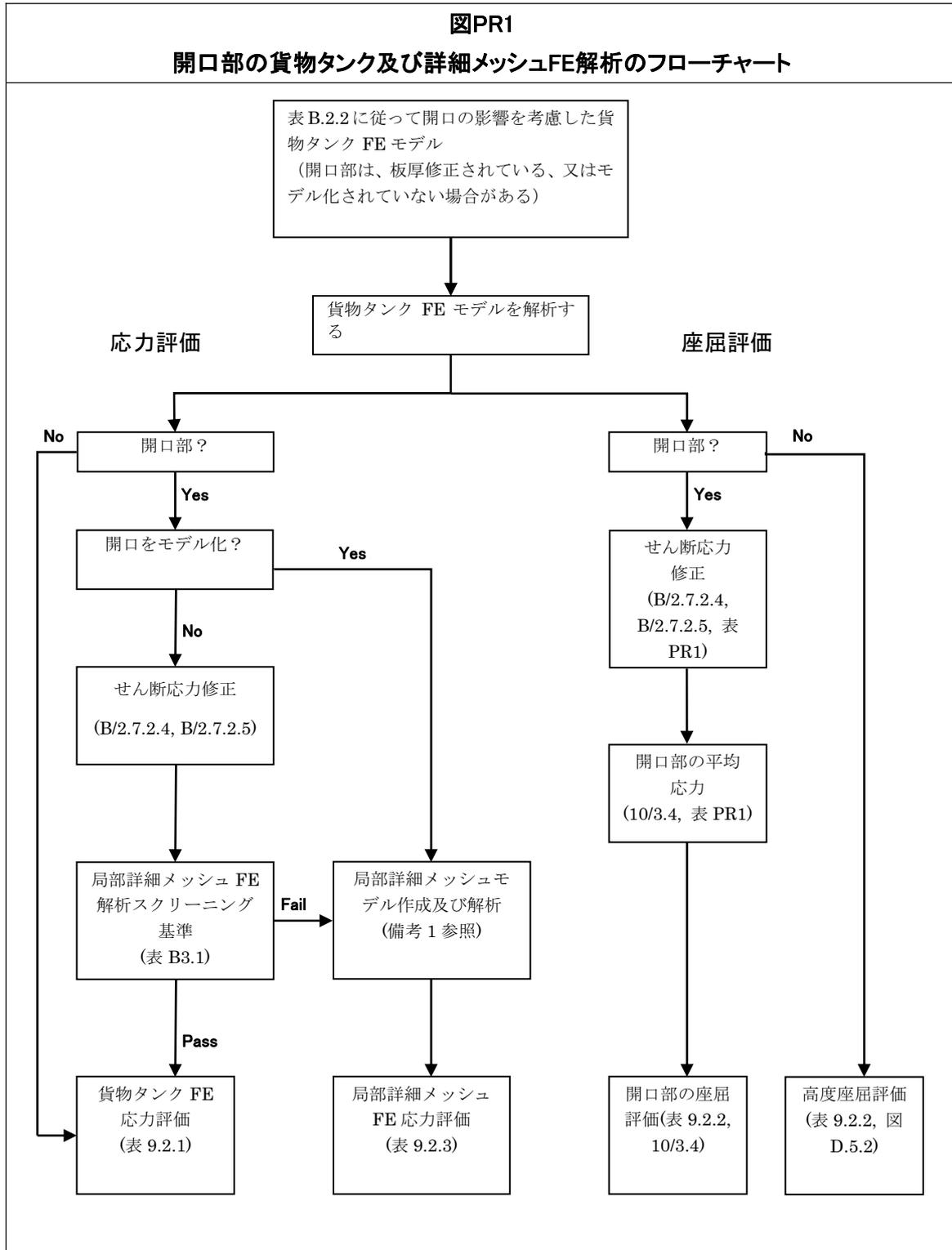
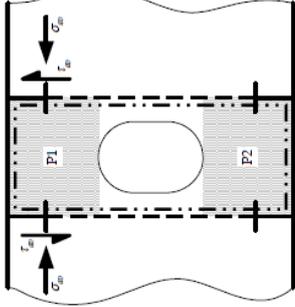
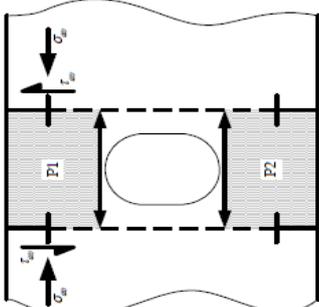
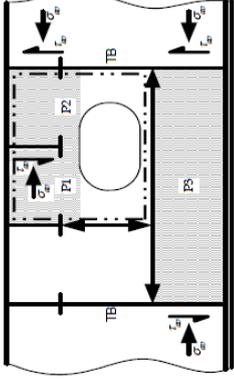


表 PR1

10節3.4の規定による座屈評価における開口部の応力修正

開口の配置 (表10.3.3と同じ)	主要開口 のモジュール の有無	軸圧縮応力	せん断修正 (B/2.7.2.4, 備考1参照)	せん断応力 パネル内要素せん断応力の平均化 (作用せん断応力の計算)
<p>(a) 遊辺補強なし</p> 	無	P1、P2それぞれに対し平均応力を計算。通常、軸圧縮応力に対する開口の影響は考慮する必要はない。	せん断応力修正が適用される場合、P1、P2及び開口周辺に対しせん断応力修正を行う。	I、IIで囲まれた範囲の要素せん断応力を平均化する。(表10.3.3(a)の軽減係数C <sub>r</sub> に対するものと同じ範囲) 開口部周辺の要素も含む。
<p>(b) 遊辺補強あり</p> 	有	同上	せん断応力修正が適用される場合、P1及びP2に対してのみ、せん断応力修正を行う。開口部の周辺には要素がないため、除外する。	I、IIで囲まれた範囲の要素せん断応力を平均化する。(表10.3.3(a)の軽減係数C <sub>r</sub> に対するものと同じ範囲) 開口部の周辺には要素がないため、除外する。
	無	同上	せん断応力修正が適用される場合、P1、P2及び開口周辺に対しせん断応力修正を行う。	P1及びP2の領域内の要素せん断応力を、それぞれ別途平均化する。開口部は評価する必要はない。
	有	同上	せん断応力修正が適用される場合、P1及びP2に対してのみ、せん断応力修正を行う。開口部の周辺には要素がないため、除外する。	P1及びP2の領域内の要素せん断応力を、それぞれ別途平均化する。開口部は評価する必要はない。

<p>(c) 開口を有するウェブの例</p> 	<p>無</p>	<p>同上</p>	<p>せん断応力修正が適用される場合、P1、P2、P3及び開口周辺に対しせん断応力修正を行う。P3において、開口位置の断面における要素のせん断応力に対してのみ修正を行う。</p> <p>せん断応力修正が適用される場合、P1、P2及びP3に対しせん断応力修正を行う。開口部の周辺には要素がないため、除外する。P3において、開口位置の断面における要素のせん断応力に対してのみ修正を行う。</p>	<p>開口を有するP1及びP2に対し、                  (一)で囲まれた範囲の要素せん断応力を平均化する。                  開口部周辺の要素も含む。                  P3に対しては、P3領域内の平均要素せん断応力。</p> <p>開口を有するP1及びP2に対し、                  (一)で囲まれた範囲の要素せん断応力を平均化する。                  開口部の周辺には要素がないため、除外する。                  P3に対しては、P3領域内の平均要素せん断応力。</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

備考：

1. 小開口による面積喪失分を含め、モデル上のせん断面積と実際のせん断面積が異なる場合、開口位置における要素せん断応力は、B/2.7.2.4の規定により修正すること。

**適用日**

この共通解釈は2008年4月1日より適用する。

**背景**

実際の開口寸法及び防撓方式、または開口がモデル化されるかどうかによって、応力評価や座屈評価の方法が異なることが考えられるが、現行の規則には明記されていない。この共通解釈はこれらの異なる方法について概説するために作成されたものである。

## 円弧状ブラケットあるいは浅いブラケットを有する主要支持部材に対する追加のせん断チェック

### 関連規則

- 4/2.1.5 主要支持部材の有効せん断スパン  
4/2.5 主要支持部材の幾何学的性能

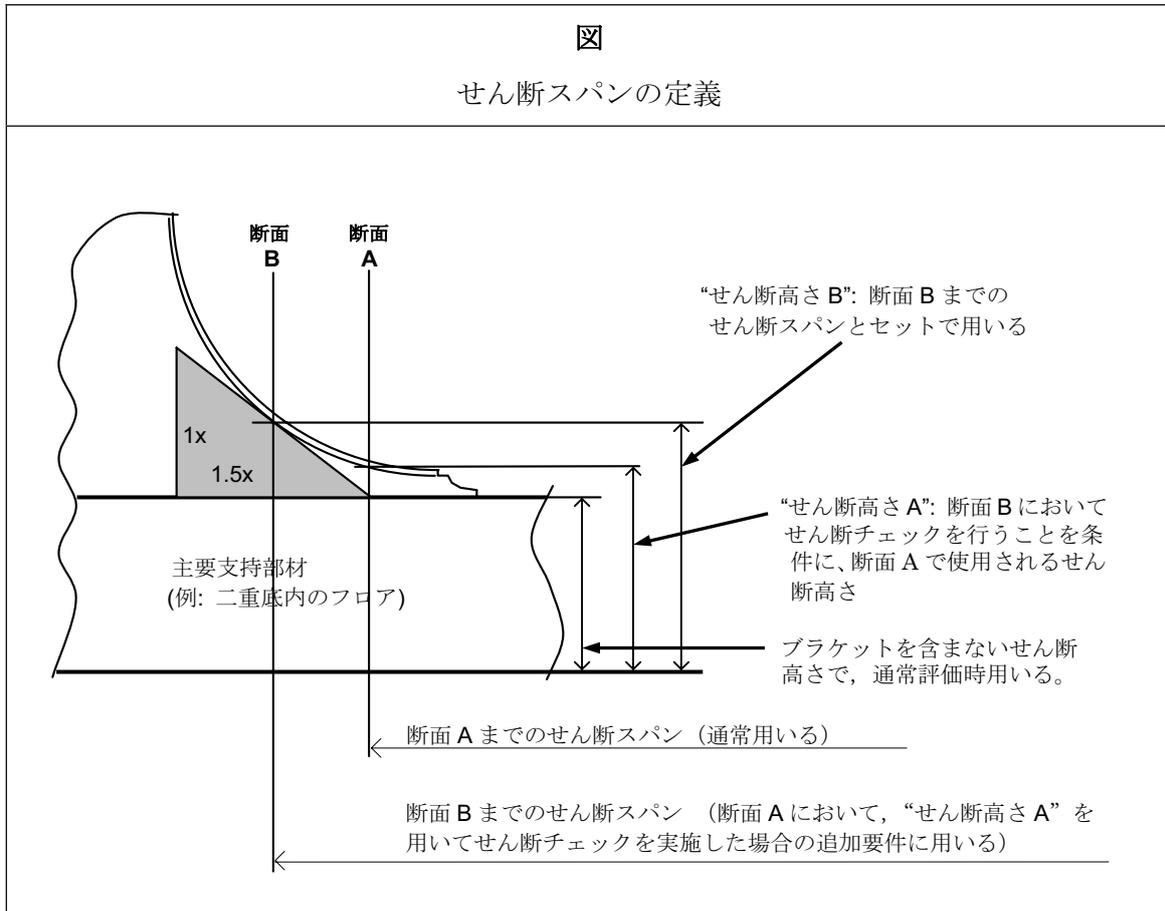
### 内容

円弧状ブラケットあるいは浅いブラケットを有する主要支持部材に対して、任意のせん断チェックに関する手順を規定する。

### 共通手法

- せん断チェックは一般に、4/2.1.5及び図4.2.8に規定するせん断スパン端部（図PR1のA断面）において行い、ブラケット部を除いたせん断高さをを用いる。
- この位置においてせん断要件が満足された場合、追加のせん断チェックは不要である。図PR1に示すような円弧状のブラケットまたは浅いブラケットが取り付けられ、せん断要件を満足しない場合には、下記3.の項目に示す追加のせん断チェックを行うことができる。
- 以下に示す二つの追加の要件を共に満足する場合、せん断要件に合致するものとみなすことができる。
  - 断面Aにおいて、断面Aまでのせん断スパンとブラケット部分を含む“せん断高さA”を用いたせん断チェックを行う。
  - 断面Bにおいて、断面Bまでのせん断スパンとブラケット部分を含む“せん断高さB”を用いたせん断チェックを行う。この断面における有効せん断面積は、傾斜する面材を考慮した次式(4/2.5.1.4)によって求めてよい。

$$A_{w-net50} = 0.01h_n t_{w-net50} + 1.3A_{f-net50} \sin 2\theta \sin \theta$$



**適用日**

この共通解釈は2008年4月1日より適用する。

## 等価な断面二次モーメント、剛性の計算方法

### 関連規則

3/5.3.3.4 主要支持部材の主要支持部材の曲げ剛性  
IACS KCへの質問No.151

### 内容

ウェブ深さが要求値を満足しない場合の等価断面二次モーメント、等価剛性の計算手順について規定する。

### 共通手法

主要支持部材において要求されるウェブ深さを確保することが困難な場合、以下のいずれかを満足することを条件に、ウェブ深さを減じることができる。

- (A) 規則要求を満足する仮想的な部材と断面二次モーメントを同じとする、または
- (B) 最大撓み量を同じとする。

等価な二次モーメントまたは剛性は、以下の手順により計算する。

1. 以下の要求断面性能を満足する仮想的な部材を想定する。

#### ウェブ

- 要求値を満足するウェブ深さ
- 最小板厚及び細長比( $s/t$ )を満足するウェブ板厚
- 要求値を満足するせん断面積

#### 付き板

- 4/2.3.2.3の要件に従って計算した、スパン中央における有効幅
- スパン中央におけるローカル強度要件を満足する板厚

#### 面材

- 上記ウェブ及び付き板を用いた場合に、軟鋼に対する断面係数の要求値を満足する面積。この場合、面材に対する最小板厚や寸法要件(幅、板厚)を考慮する必要はない。
  - 断面係数の要求値は、有限要素法により貨物タンク解析を満足することを条件として、85%まで減じることができる。
2. 設計部材が一様断面形状を有する場合、上記1.で想定する仮想的な部材の断面二次モーメントがそのまま要求値となる。
  3. 部材の断面形状が長さ方向に変化する場合、規則荷重を作用させた場合の撓みが、上記1.で想定する仮想的な部材の撓み以下であれば、等価な剛性を有していると思なすことができる。
  4. 設計部材は、ウェブ深さ以外の全てに要件を満足すること。断面性能の要件は、端部における付き板の有効幅を用いて、満足しなければならない。

### 適用日

この共通解釈は2008年4月1日より適用する。

### 背景

この方法は、ABSの現行の取扱いに基づいている。

## 甲板上に設置された甲板横桁の規則算式計算

### 関連規則

8/2.6.1	主要支持部材/一般
8/2.6.4	甲板横桁
8/7	部材寸法要件のその他の構造への適用

### 内容

上甲板上に設置された甲板横桁に対する規則算式計算の方法について規定する。

### 共通手法

8節2.6.4.3及び2.6.4.4に規定する断面係数及びせん断面積の要件は、上甲板上に設置された甲板横桁には適用されない。この場合には、8節7に記載された計算手法及び以下の手順、説明に基づいて要求値を計算する。

#### A. 曲げモーメント及びせん断力

1. 端部における曲げモーメント及びせん断力の算定においては、一般的に、甲板桁と横桁間の結合部（例えば、結合長さやブラケット寸法）が十分強固であるとみなし、表8.7.1に示す荷重モデルA ( $f_{bgd}=12$ 、 $f_{shr}=0.5$ )を使用してよい。
2. 甲板桁と横桁間の結合部（例えば、結合長さやブラケット寸法）が十分強固でない場合には、センターライン側の端部の曲げモーメント及びせん断力の算定において、荷重モデルB ( $f_{bgd}=8$ 、 $f_{shr}=0.63$ )が必要となりうる。船側端部に対して、荷重モデルA ( $f_{bgd}=12$ 、 $f_{shr}=0.5$ )を使用すること。
3. 8節2.6.4.3で要求する曲げモーメントと整合を取るため、上記1.または2.で求めた曲げモーメントから20%を減じてよい。
4. 上記3.で計算された断面係数及びせん断面積の要求値は、FE貨物タンク解析を満足することを条件に、85%まで減じてよい。
5. 8節7の代替として、要求断面係数及びせん断面積を有限要素法(FEM)により求めることができる。9節2及び付録Bに規定する有限要素解析を、この目的のために使用することができる。ただし、8節2.6で使用する荷重と整合させるため、以下の修正を行うこと。
  - 青波荷重は、喫水 $T_{sc}$ において最大となる。従って、表B.2.3の積付けパターンA1及びA2、表B.2.4の積付けパターンB1及びB2を使用する場合は、喫水を $0.9T_{sc}$ から $1.0T_{sc}$ に変更すること。  
備考：部分積載状態（例えば、表B.2.3のA4及びA6、表B.2.4のB4からB6）は、A1,A2,B1やB2より、若干高めの内部圧力を発生する。しかしながら、その差はわずかであり、このような部分積載状態を考慮する必要はない。
  - 貨物密度は $1.025t/m^3$ を用いる。従って、B/2.4.7.2に規定する $\rho_{max\_LM}$ として $1.025$ を用いること。

#### B. 要求寸法の分布

1. 甲板横桁は、他の横式主要支持部材とともに、一つの横断面において“トランスリング”を形成する。従って、一般に、8節2.6.4.3及び2.6.4.4で規定される甲板横桁に対する要求断面係数及びせん断面積は、端部ブラケットを除く全長にわたって一様に適用されるものである。すなわち、スパン中央に向かって要求値を減ずることは認められない。但し、以下の場合はこの限りでない。
  - センターラインにおける部材寸法が、上記A.2に基づいて計算されている。
  - 9節2及び付録Bに規定するFE貨物タンク解析結果に基づき、局部補強が施されている

る。

### C. その他の要件

1. 断面係数及びせん断面積の要件に加え、8節2及び10節2.3に規定する以下の要件を適用し、満足しなければならない。
  - 最小板厚(8節2.1.6)
  - ウェブ深さ(8節2.6.4.1)(以下の備考参照)
  - 断面二次モーメント(8節2.6.4.2)
  - 剛性及び寸法要件(10節2.3)
2. 上記C.1のウェブ深さ(8節2.6.4.1)に関連し、甲板桁のウェブ深さが要求値を満足できない場合には、3節5.3.3.4に従って、等価な断面二次モーメント/剛性を有することを条件に、ウェブ深さを減じることができる。さらに、等価な断面二次モーメント/剛性を、等価な最大撓みによって証明することも可能である。別の共通解釈(CI-T5)を参照のこと。

### 適用日

この共通解釈は2008年4月1日より適用する。

### 背景

8節2.6に規定する主要支持部材の断面係数及びせん断面積の要件は、8節2.6.1.2に掲げられた構造要素に対してのみ適用される。他の主要支持部材(上甲板上の甲板横桁を含む)に対する断面係数及びせん断面積の要求値は、8節7に規定する計算方法によって求めることになる。8節7は“ツールボックス”タイプの要件であり、標準と異なる構造や、8節2から8節5の強度要件が適用できない構造に対し、一般的に適用できるものである。

結論として、上甲板上に設置された甲板横桁に対しては、8節2.6.4.3(曲げ強度)及び8節2.6.4.4(せん断強度)の要件は適用されないが、その主な理由は以下のとおりである。

1. 8節2.6.4.3では、船側立桁や縦通隔壁付き立桁から甲板横桁に流入する曲げモーメントを考慮している。甲板上に設置された甲板横桁と船側立桁との結合度は、甲板下に設けられる通常の甲板横桁に比べて、一般的に小さく、流入曲げモーメントを考慮した算式を適用するのは妥当ではない。
2. 8節2.6.4.4では、ローカル荷重によるせん断力に加え、船体変形によるせん断力も考慮している。この要件は、甲板下に設置された通常の甲板横桁に対して検証を行っているが、甲板上に設置されたものに対しては行われていない。従って、8節2.6.4.4のせん断要件は適用できない。

## 二重船殻油タンカーのための共通構造規則の適用

### 関連規則

1/1.1.1.1	適用
2/図2.3.1	二重船殻油タンカーの典型的配置
2/3.1.7.1	外部環境
3/4.1.2	新設計

### Knowledge Centre 質問

No 142	(貨物の種類)
No 183	(鉱石・ばら積貨物・石油兼用船)
No 279	(鉱石・油兼用船)
No 432	(クロスタイの無い設計)
No 438	(航路制限有り／無し)
No 562(RCP)	(航路制限有り／無し)

### 説明

船の長さが150m以上の二重船殻油タンカーのための共通構造規則(タンカーCSR)はIACSにより採択・発行され、2006年4月1日より施行された。

タンカーCSR採択後に分かった規則の適用に関する懸案事項で、本解釈は、以下の事項に関係する。

- ・ 船舶の種類:ケミカルタンカー、兼用船等へのタンカーCSRの適用
- ・ 改造:油タンカーに改造された船舶
- ・ 新設計:新設計及び特殊な構造形式の船舶への適用
- ・ 船体形状:L/B 或いは B/D等の通常の範囲を超える場合
- ・ 航海区域:航路制限のある船舶へのタンカーCSRの適用

### 共通解釈／手順

本共通解釈の目的は、タンカーCSRの適用についての統一的理解を確保することにある。本共通解釈は、新しい概念又はタンカーCSRに記載されていない特定の構造配置についての審査及び承認を行うための詳細な手順を意図するものではない。

### 1. 船舶の種類

タンカーCSRは、MARPOL条約73/78附属書1の油の定義に含まれる原油又は精製油をばら積みする一体型タンクを有する、長さ150m以上の油タンカーに対し適用が義務付けられる。

タンカーCSRが適用されない船舶は以下の通り

- ・ 鉱石／油兼用船
- ・ 鉱石／ばら積貨物／油兼用船、
- ・ 石油又は精製油を積載するためのMARPOL証書を有しないケミカルタンカー
- ・ アスファルト運搬船
- ・ FPSO、FSO
- ・ 独立タンクにのみ石油又は精製油を積載する船舶

船級符号への付記CSRはタンカーCSRに規定する要件を満足する船舶に付与されるものであり、造船所又は船主の意向により任意で付与されるものではない。

## 2. 油タンカーへの改造

油タンカーに改造された船舶は、タンカーCSRを適合することは免除される。ただし、全貨物区域（即ち、全貨物倉）を改造した場合、CSRの該当規定を、貨物区域に適用するが、船舶の残りの箇所については、適用しない。

この免除は改造前の建造契約日が2006年4月1日以前の船舶にのみ適用される。

## 3. 新設計及び特殊な構造形式

本規則は、従来の二重船殻タンカーの構造を想定して策定されているが、将来あるかもしれない新設計の開発や局所的な構造配置の改良した設計を制限するものではない。しかしながら、提案される設計の構造安全性がタンカーCSRによるものと同等以上であることを証明しなければならない。これは、本規則と同等であることを書類で証明するための個船ごとの系統的な審査/構造に関するリスク評価を含む。

各船級協会は、図2.3.1に規定する構造形式又は『新設計』（3節4.1.2）との違いに対し、タンカーCSRの適用方法について特に考慮する必要がある。

## 4. 船舶の主要目が一般的な範囲外である船舶の設計

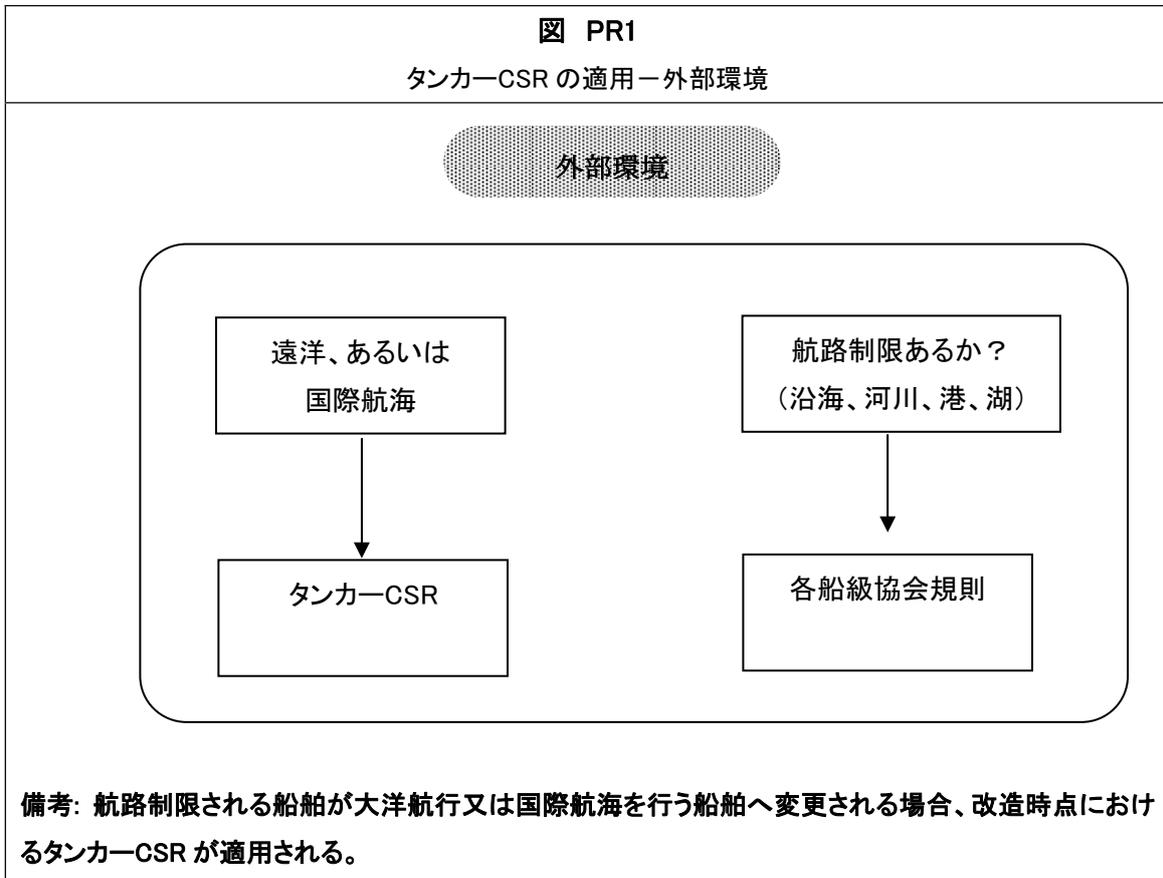
荷重算式は一般的な形状の船舶に合わせて規定されている。算式のほとんどはその他の形状の船舶にも適用されるが、以下の基準を満足していない場合、各船級協会の指針によらなければならない。各船級協会は、その船舶に対しタンカーCSRの適用方法を決定しなければならない。

- ・  $L/B > 5$
- ・  $B/D < 2.5$
- ・  $C_b > 0.7$
- ・ 均等満載状態で  $GM < 0.12B$
- ・ バラスト状態で  $GM < 0.33B$

## 5. 航海区域

ほとんどの船舶において実際の運航形態について不確定性があるため、任意であるが慎重に設計評価のための厳しい海象条件を設定する必要がある。従って規則上の要件は、船舶の設計寿命の間、北大西洋の波浪環境を航行する船舶に基づくものとする。外部環境に基づくタンカーCSRの適用については、図PR1を参照のこと。

船主は、承認され、かつ、ローディングマニュアルに記載される積付状態の範囲内で、運航できる自由度を最大にしようとする。タンカーCSRでは、最も一般的な運航形態を包含する積付状態を定義している。これは実際の積付状態が船級によって審査され、承認された喫水及びハルガーダ曲げモーメント(BM)／せん断力(SF)の範囲内に含まれることを意味している。CSRにおける標準的な積付状態は、非常に厳しい航行制限を与えるよう慎重に設定されている。ある場合においては、通常発生するものに比べかなり厳しくなる。船主が基準となる喫水及びBM/SFの限界を超えるような実際の積付状態を想定する場合にあっては、これらの積付状態を仕様書により造船所に確認し、追加要件に合った船舶であることを保証するためにこれらの積付状態を船級に提出しなければならない。



**適用日**

この共通解釈は2009年11月1日より適用する。

**背景**

この共通手順はタンカーCSRの適用についての統一的な理解を確保するために作成された。

## 中央部0.4L間以外の部材寸法の漸減

### 関連規則

- 8/1.2.1.3 船の全長に対するハルガーダ断面係数要件の適用
- 8/1.4.1.2 船の全長に対するハルガーダ座屈強度要件の適用
- 8/1.6 船長方向ハルガーダの漸減と構造の連続性
- 8/3.1.3 船首部における構造の連続性
- 8/4.1.3 機関区域における構造の連続性
- 8/4.3.1 機関区域における船側構造部材の漸減
- 8/5.1.3 船尾部における構造の連続性

### 内容

本手順は、縦強度及び構造の連続性を保つため、中央部0.4L間以外のハルガーダ強度、甲板及び外板板厚に関する部材寸法の漸減要件の適用を示すものとして開発された。

### 共通手法

**縦強度** - 規則の意図は、船体断面配置及び全長に沿って船型が変わる箇所においてハルガーダ荷重の変化を考慮して、ハルガーダ強度及び構造の連続性が保たれ、かつ、適切な漸減がなされていることを確認することである。ハルガーダ断面係数の漸減は、8/1.2.2又は8/1.2.3に規定される要求断面係数の大きい方の値に基づく。船の全長に沿って漸減された断面係数は8/1.2.1.3, 8/1.6.1.1及び8/1.6.1.2による。ハルガーダの構造端部は、表8.1.3及び図8.1.9に従い船尾垂線から0.1L前方の箇所と船首垂線から0.1L後方の箇所と考えられる。船の全長に沿った高張力鋼の垂直方向範囲及び船長方向範囲（例えば、降伏応力が異なる鋼材が使用される箇所）にあつては、断面係数要件の適用にかかわらず、8/1.6.2及び8/1.6.3に適合しなければならない。船の全長に沿ったハルガーダ座屈強度については8/1.4.1.2に適合しなければならない。船の全長に沿ったハルガーダせん断強度によるハルガーダ板厚が決定される場合にあつては、8/1.6.4によらなければならない。

**甲板** - 中央部0.4L間以外の甲板の漸減は断面係数及び座屈強度と密接に関係している。甲板の板厚は一般に中央部0.4L間の縦強度結果から船の端部（船尾垂線から0.1L前方の箇所及び船首垂線から0.1L後方の箇所まで）に向って局部強度の考慮が変わる。甲板は、中央部0.4L間或いは、中央部0.4L地点またはその付近にある船楼端部をまたぐ間で維持され、上述**縦強度**で示したように本船の全長に沿った実際のハルガーダ特性及び座屈強度を考慮しながら、船首尾部における局部強度要件による値まで、下記の漸減手順を用いて線形に漸減しなければならない。船楼端部、据付台箇所における甲板の局部的な増厚については、漸減と構造の連続性を考慮した後で増加しなければならない。

**外板** - 甲板と同様に、中央部0.4L間以外の外板の漸減は、断面係数及び座屈強度要件と

密接に関係している。外板の漸減は、上述縦強度で示したように、本船の全長に沿って実際のハルガーダ特性及び座屈強度を考慮しながら、下記の漸減手順により、中央部0.4L間の縦強度の検討による値から船舶の端部における局部強度要件による値まで徐々に漸減させなければならない。外板の板厚変化は、9/2.4.5の規定にある、局部的に配置される船体付き深水タンク、シーチェスト、局部座屈強度、タグの接触箇所、ハルガーダせん断力の増加等、局部的な増厚があるため多少複雑になる。これらの局部的な考慮は、一般に、漸減手順とは別に考慮し、漸減及び構造の連続性を考慮したあとで適用する。

**漸減手順**

特に機関区域近傍の8/4.3.1.1に関し、船側及び甲板の漸減要件の統一的な適用を支援するため、以下の簡潔な線形補間による漸減手順とする。

まず、 $t_{end}$ と $t_m$ を決定する。

$$t_{end} < t_m \text{ の場合} \quad : \quad t_{int} = t_{end} + [(t_m - t_{end}) X_{int} / X_m]$$

$$t_{end} > t_m \text{ の場合} \quad : \quad t_{int} = t_m$$

$t_{int}$  = 備考1による中間範囲のネット要求板厚（補間法による）

$t_{end}$  = 備考1による船尾隔壁又は船首垂線から0.1L後方の位置におけるネット要求板厚

$t_m$  = 備考1による中央横断面におけるネット要求板厚

$X_{int}$  = 船尾隔壁又は船首垂線から0.1L後方の位置から評価位置までの距離

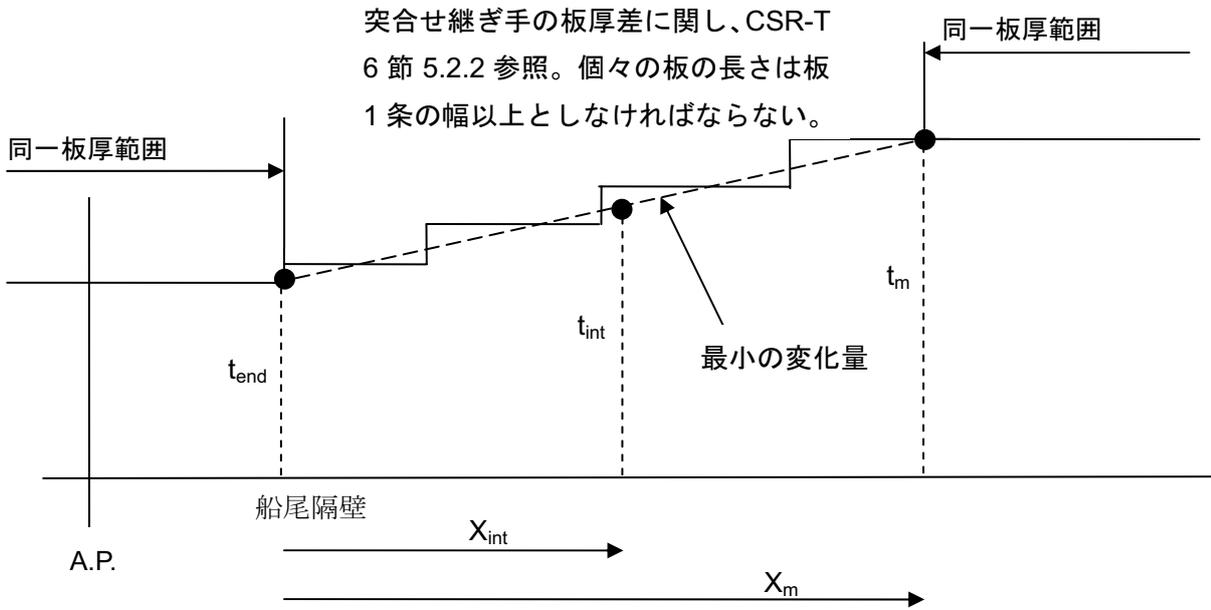
$X_m$  = 船尾隔壁又は船首垂線から0.1L後方の位置から中央部0.4L間の前端または後端までの距離

**備考:**

1. 漸減はネット要求板厚に基づかなければならない。この板厚は、最小板厚、局部寸法及び接岸接触箇所を含む、全ての要件に適合しなければならない。局部的に配置される船体付き深水タンク、タグ接触箇所、シーチェスト、船尾フレーム付近、船楼端部、座屈強度及びハルガーダせん断強度要件等による局部的な強化によるネット板厚要件は除く。これらの局部的な強化の考慮は漸減後必要に応じて適用する。
2. 漸減において、船長に沿った特定の位置における防撓材の心距及び板の材料に対する局部的な調整は適用しない。例えば、中央部0.4Lと船首尾部の間のサイドフレームの心距が中央部のサイドフレームの心距と異なる箇所について、当該箇所の外板の漸減は、1点を中央部における実際の心距に基づき評価された中央部での要求外板板厚、もう1点を船首尾における実際の心距に基づき評価された船首尾での要求外板板厚とする2つの点の間に引かれた直線的な板厚の漸減線に基づく。
3. 漸減において、板1条の船長方向範囲中央部での船長方向位置及び船体中央部から船

首尾部までの基線に平行な垂直方向位置を用いて、漸減範囲の位置にあるそれぞれの板に対し、要求板厚を決定する。

4. CSR-T 6節5.2.2に規定される突合せ継ぎ手の板厚差に関し、個々の板の長さは一般に板1条の幅以上としなければならない。



**構造の連続性** - 縦強度部材の寸法の漸減及び船長方向に沿って構造及び形状が変化する箇所でのハルガーダ特性の漸減は、連続性及び構造部材の端部処理に密接に関連する。強度の連続性を保つことと、縦式構造から横式構造へ防撓形式が急激に変化することのないよう緩やかな構造配置と端部肘板を設け応力集中を招く急激な構造の変化を抑えること、そして開口部に適切な補強を設けることが重要である。構造の連続性に関する種々の考え方は、8/1.6.5, 8/1.6.6, 8/3.1.3, 8/4.1.3, 8/5.1.3による。

**適用日**

この共通解釈は2010年1月1日以降に提出される最初の承認用図面(キープラン)に適用する。

**背景**

船長方向に沿った構造の連続性は、船舶の設計上重要な要素の一つである。ハルガーダ曲げモーメント及びせん断力に従って船長方向の全域にわたってハルガーダ強度基準を満たすことができるように、縦通材は十分な連続性を有さなければならない。

ハルガーダ強度、局部強度及びその他の適用すべき規則要件が寸法を決定するが、その寸法は必然的に船長方向に沿ってばらつきをもたらす。十分実績のある技術的及び過去事例により、船体中央部から船首尾部までの外板の板厚などに対し、寸法の段階的な変化が要求されている。船長方向の板厚は段階的に変化することが想定されている、すなわち船体中央部から船首尾部まで適切な漸減がなされていることが求められている。

また、構造配置において、構造端部や船型が変わる箇所での縦通構造の連続性及び適切な変化についても同様に重要である。

現行のタンカーCSRにおける寸法の連続性及び適切な漸減についての要件は以下の該当規定による。

- 8/1.2.1.3 船の全長に対するハルガーダ断面係数要件の適用
- 8/1.4.1.2 船の全長に対するハルガーダ座屈強度要件の適用
- 8/1.6 船長方向ハルガーダの漸減と構造の連続性
- 8/3.1.3 船首部における構造の連続性
- 8/4.1.3 機関区域における構造の連続性
- 8/4.3.1 機関区域における船側構造部材の漸減
- 8/5.1.3 船尾部における構造の連続性
- 9/1.1.1 ハルガーダ最終強度要件の適用
- 9/2.4.2 甲板における部材寸法要件の適用
- 9/2.4.5 船側外板、縦通隔壁及び二重船側部縦通隔壁における部材寸法要件の適用

## 1. 技術的背景と現行の適用状況

前述の該当規定の規則本文について、これらの要件を統一的に適用しやすくするうえで、十分詳細な記述がなされておらず、明確でないことが、これまでの経験及びフィードバックにより明らかになった。これは、規則において漸減に関する規定が一般的な意味合いでのみ記載されていることによると考えられる。本共通解釈は、タンカーCSRに従って漸減手順を明らかにし、設計から承認プロセスに至るまでの全ての過程において一般的な漸減基準の統一的な適用がなされることを目的とする。

## 2. 漸減手順

本CI-T8は、タンカーCSRにおける外板の漸減についての共通解釈を示すために開発された。

本手順は、CSRの寸法はネット寸法が基準となることから、船体中央部及び船首尾におけるネット寸法を用いた線形補間を適用している。

外板の板厚変化もまた、開口部の補強、舵及び船尾フレーム付近の厚板、局部的に配置さ

れる船体付き深水タンク、タグ接触箇所、ハルガーダせん断応力、座屈等による局所的な増厚により複雑となる。その上、材料強度、肋骨構造及び肋骨心距は船長に沿って変化する。

本漸減手順において、以下の局部要求値に対する影響は参照板厚 $t_{end}$ 及び $t_m$ の計算から除外される。

- ・ハルガーダせん断強度
- ・タグ接触箇所
- ・シーチェスト; 船尾フレーム付近の厚板; 船楼端部
- ・座屈強度
- ・船体中央部に位置するバラスタタンク及び船首尾タンクを除く局所的に配置される船体付き深水タンク
- ・スロッシング
- ・船底スラミング
- ・船首衝撃

これらの影響は漸減の板厚要件に適合した後に適用しなければならない。漸減板厚の決定において、特定の位置における防撓材の実心距及び板の材料強度に対する局所的な調整は考慮しない。

要求板厚は、船体中央部から船首尾部までの基線に平行な板1条の垂直方向範囲中央部かつ船長方向範囲中央部において決定される。突合せ溶接による板厚差はタンカーCSR 6節 5.2.2によること。また、個々の板の長さは板1条の幅以上としなければならない。