

ばら積貨物船用共通構造規則

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
161	6/3.4.2.2	Question	防撓材	2007/6/11	曲げモーメントM0の計算をする際に不明確な点がある。 (cf-pz)が負の値又は0となる場合、何をしなければならないのか。	[4.2.3]の規定は、面外荷重を受ける防撓材と面外荷重を受けない防撓材の両方に適用されます。面外荷重を受ける防撓材がこの規定を満足する場合、4.2.2のM0の計算式にある(cf-pz)は0より大きくなります。 加えて、[4.2.1]及び[4.2.2]の規定は、面外荷重を受ける防撓材にのみ適用されます。	
177	6/1/2.5.1	Question	溶接加工による舷側厚板	2006/9/27	【2.5.1 角型ガンネル】 溶接加工による舷側厚板のネット板厚は、隣接する2mの範囲の船側外板の実際の板厚以上としなければならない。高張力鋼を使用する場合には、材料係数による修正を行なって差し支えない。 この項目において、ネット板厚はグロス板厚又は図面板厚を意味しているのか？ 「実際の板厚」の「実際の」と「板厚」の間の単語「ネット」は省略されるのか？	隣接する船側外板の実際の板厚は、実際のネット板厚で、(tas bult - tc)と等しいものになると理解してください。	
204 attc	Ch 6	CI	防撓材	2007/6/11	端部がスニップの防撓材、座屈強度規定 添付の図及び算式に含まれる質問を参照して下さい。	a) 6章3節の規定は、防撓材及び防撓パネルの座屈強度評価をカバーしています。従いまして、端部がスニップの座屈防止用防撓材は、6章3節[4]項の規定により評価されません。 b) 6章2節[1], [2]及び[3]の規定は一般の防撓材に適用され、[4]は、ウェブ防撓材に適用されます。 なお、座屈防止用防撓材は、以下の規定により評価されます。 1. 3章6節5.2.2 2. 6章2節4.1.2 3. 6章3節[4]	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
212	6/1.2.5.1	Question	外板	2006/11/22	<p>単船側部を含む舷側厚板に隣接する船側外板が、座屈強度及びハルガーダーせん断強度のために増加される場合がある。明らかに、その強化は、舷側厚板には必要としないので、次のように文章を修正して下さい。</p> <p>「... 隣接する2mの範囲の船側外板の要求板厚で、6章1節により計算されるネット板厚以上としなければならない。」</p>	<p>単船側部を含む舷側厚板に隣接する船側外板が、座屈強度とハルガーダーせん断強度により増厚される場合、船側外板の上方にある舷側厚板も増厚されることになると考えます。結論として、この規定を修正するための理由はないと考えます。</p>	
213	6/2.2.2.1	Question	ハルガーダー	2007/1/11	<p>この規定は、せん断遅れ (shear lag) を考慮して導入されたものとする。しかし、防撓材の取り付け板が板材の座屈 (the buckling of the plating) とハルガーダーせん断強度のために増厚される場合がある。従って、次の文章に修正して下さい。</p> <p>「防撓材のウェブの最小ネット板厚は、次式による値のうち大きい方の値以上としなければならない。</p> <p>... ・必要とされている防撓材の取り付け板のネット板厚の40%。ネット板厚は、6章1節により計算される。」</p>	<p>ご提案された修正に同意します。</p> <p>「防撓材のウェブの最小ネット板厚は、次式による値のうち大きい方の値以上としなければならない。</p> <p>・$t=3.0+0.015L2$ ・6章1節によって決定される、防撓材の取り付け板の要求ネット板厚の40%。 ただし、いかなる場合も考慮する防撓材の取り付け板のネット板厚の2倍より小さい値としなければならない。」</p> <p>規則の変更の提案を検討します。</p>	
214	6/2.2.3	Question	PMA	2006/12/13	<p>広い幅を持つ縦通PMAにこの規定を適用する場合、要求部材寸法が非常に大きくなる。この規則は座屈の規定であるように思われる。少なくとも、甲板、船殻板部材、縦通隔壁板、内底板及びそれらに取り付けられる縦通防撓材のような縦通部材は6章3節「防撓材及び防撓パネルの座屈及び最終強度」の規定に適合しなければならないので、それらに対してこの規則を適用する必要はない。上記のことを考慮した上で、規則を修正して下さい。</p>	<p>2.3の規定が、防撓材の形状を考慮して適用可能な、広い幅を持つ縦通PMAは、本規定に適合する必要があります。</p> <p>防撓材が[2.3]の規定に適合しない場合、又は、[2.3]の規定が防撓材に適用できない場合、FEAにおいてそのような縦通材をシェル要素にモデル化し、主要支持部材として降伏強度及び座屈強度を確認する必要があります。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
215	6/2.3.3.1	Question	バラスト水交換	2006/12/8	<p>バラスト水を積載するホールドの中の倉内肋骨のネット要求断面係数[3.2.3]は、従来の寸法より過大であり、[3.3.1]の要求寸法のおおよそ2倍となる。この原因は、評価位置の違いにある。[3.3.1]において、評価位置は倉内肋骨の長さの中央部であり、[3.2.3]の評価位置は、倉内肋骨の固定端(fixed ends)である。[3.3.3]によると、倉内肋骨の端における要求ネット断面係数は、倉内肋骨の長さの中央で要求されるものの2倍になる。それゆえに、次のように規則を修正して下さい。</p> <p>ケースA-[3.2.3]「単船側ばら積貨物船の倉内肋骨に対し、$m=20$」又は、</p> <p>ケースB-[3.3.1] 次を追記する。「下部及び上部ブラケットにおけるネット断面係数」</p>	<p>次の理由により規則の算式を変更する必要がないと考えます。</p> <p>試算では、バラスト水を積載するホールドの倉内肋骨に対する規定[3.2.3]と[3.3.1]の間の比率が2になることはありませんでした。</p> <p>すべてのパラメータが正しく採用されていること、特に両規定でスパンが同一でないことをチェックする比較計算のために詳細なデータに興味があります。</p> <p>[3.2.3]の規定におけるスパンは、3章6節[4.2]に定義されるものです。即ち、ブラケットによるスパン修正を考慮したスパンとなります。</p> <p>一方、[3.3.1]の規定におけるスパンは、3章6節 図19に定義されるものです。即ち、ブラケットによるスパン修正を考慮しないスパンとなります。</p> <p>従いまして、規則条文は変更しないこととします。</p>	
216	6/2.3.4.1	Question	圧力算式	2006/11/22	<p>この規則による要求部材寸法は我々の経験よりも過大である。算式において、船側縦通防撓材、ホッパー/トップサイド縦通防撓材と倉内肋骨を支持するためのブラケットに作用するカウンター圧力が無視されている。従って、この規則は、大きな寸法をもたらす。カウンター圧力が考慮されている算式に修正をお願いしたい。もし、それが難しいのであれば、直接計算のような代替の解析を認めるべきである。</p>	<p>この算式において考慮される圧力は、倉内肋骨のスパン中央における圧力です。もし考慮すべき差圧があれば、差圧を、これに追加して考慮することになります。</p> <p>本件は、Corrigenda 5により修正されています。</p>	
217	6/2.3.4.2	Question	直接強度計算	2006/11/23	<p>この規定による要求寸法及び材料は、従来より過大なものとなる。直接計算のような代替解析が許容されるべきである。</p>	<p>試算では、過大な寸法にはなっていません。この「過大な」値に関する詳細な情報に興味があります。</p> <p>さらに、許容される直接計算のような代替解析を認めることにつきましては、油タンカーCSR又はバルクキャリアーCSR全体に対する一般的な質問と考えます。</p> <p>このことは、一般的な問題として検討されなければならないと考えます。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
268	6/3.3.1.2	Question	FEM 座屈	2006/11/30	e3とkyが1となるよう変更し、定義している。kx(縦式構造)とky(横式構造)は両方とも表2と表3(曲線状の板に関して)で定義され、そしてe3は表4で定義されている。IACSの提案された追加の定義はこの問題を不明瞭にしている。誤記修正(errata)前の文章をそのままにしておくことを提案する。	(「誤記修正(Corrigenda)1、2006年5月」6章3節3.1.2による追加情報」を参照して下さい。) 次の3つの文章は、原文です。 上記条件の各項は、1.0未満としなければならない。 軽減係数kx及びkyは表2及び/又は表3による。 係数e1、e2及びe3は表4による。 次の文が追加情報で記載されています。 e3の算出にあたっては、縦式構造の場合にはky=1とし、横式構造の場合にはkx=1としなければならない。 e3の算出方法について船級協会からの要請によりこの追加情報が加えられました。何故なら、船体横断面解析におけるプレートフィールドの座屈強度評価において、ハルガーダの曲げ及び剪断応力だけが考慮されなければならないためです(6章3節3.1.2)。従って、ハルガーダ曲げ応力へ垂直な荷重のkパラメータは、表4に従ってe3を算出するため、「1」にしなければなりません。ビルジプレートに圧力がかかる場合、圧力に起因する円周方向応力は船体横断面解析において無視しなくてはなりません。FEMに基づく座屈解析において、この応力を考慮に入れ、3.2.4の相関算式を使用しなければなりません。 「誤記修正(Corrigenda 1)、2006年5月」にある追加情報はそのままにします。何故なら、これは普遍的に船体横断面解析において有効だからです。	
276	6/2.3.3	Question	倉内肋骨	2006/11/22	倉内肋骨に関するこの規則の要求は、過剰であるように思われる。CSRの倉内肋骨の断面係数はIACS URS25の約2倍である。	試算から、過剰な寸法とはみていません。この「過剰な」値に対する詳細な情報をお知らせください。すべてのパラメータが正しく採用されていることをチェックする比較計算のために詳細なデータに興味があります。	
311 attc	6/4.4.1.1	Question	応力	2006/12/21	梁柱に作用する圧縮応力を計算するためには、梁柱が支持する範囲を如何様に決定するのか。バルクキャリアCSRに規定されていないのであれば、添付ファイルに示す提案を検討して下さい。(添付参照)	梁柱及び他の支持構造についてさまざまな配置があり得ることから、支持範囲については、個々の事例毎に決定されるべきものと考えます。	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
318	6/3.3.2.4	Question	座屈比	2006/12/21	6章3節3.2.4中の第1式において、第3項の係数Bが、2軸圧縮の場合より1軸が引張応力となる場合に座屈係数を大きくすることの影響について懸念している。本算式が正しいことを確認願う。	表4に規定する係数Bに関して、本算式が正しいことを確認しています。	
319 attc	6/2.3.4.2	Question	ブラケット	2007/1/12	6章2節3.4.2の規定により、倉内肋骨の上下部カウンターブラケットとこれを支持するi番目の縦通防撓材との固着部のネット面積として得られる値は、実際の値の2倍となることもある。 このような固着部面積の大きな増加は、次の危険性を含んでいるであろう。 － ブラケットの板厚を無駄に強化することになる。 － ブラケットのウェブに縦通材間を接続する形で取り付けるウェブ防撓材を無意味に要求することになる。 － PMA配置を妨げる無意味に大きなブラケットの設置することになる。 [3.4.1]及び[3.4.2]の算式の背景を教示願う。	本規定は、UR S12の4回目の改正として2002/2003年にIACS WP/Sにおいて検討された結果に基づくもので、CSRの6章2節[3.4]の算式を説明する技術的な背景については、ここに添付しているとおりです。 この計算は、控えめなもの（即ち、端部固着モーメントのより高い部分は、トランスウェブに伝達されるものとしている。）となっており、過剰なものではありません。従って、これを変更することが技術的に正当化されるとは考えていません。 [3.4.2]の算式についての唯一の解釈として、ネット断面係数wiを[3.4.1]の規定を満足する最小要求値と置き換えることが認められます。	有
327	6/2.4.1.3	CI	内圧	2007/1/22	適用すべき液体による慣性内圧pについて、以下について確認して下さい。 － 船底縦通材については、二重底圧力のみが作用する － 船側及び甲板縦通材については、トップサイドタンクバラスト圧力のみが作用する － ディープタンク部の内底縦通材については、二重底圧力とディープタンク（バラスト兼用倉）圧力のバランス分が作用する － トップサイド斜板縦通材については、トップサイドタンクバラスト圧力とディープタンク圧力のバランス分が作用する 更に、二重底の水密肋板に作用するPは考慮する必要があり、ウイングタンクにある隔壁の水密箇所も考慮する必要がある。	考慮すべき圧力は縦通材に作用する慣性内圧のみであると理解しています。 より容易に理解されるよう、[4.1.3]におけるpの定義を修正することを検討します。 本件は、Corrigenda 5により修正されています。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
331	6/1.2.7.4 & 6/2.2.5.4	Question	等分布荷重	2007/1/12	6章1節2.7.4の板部材に関する規定及び6章2節2.5.4の防撓材に関する規定において、ダンネージの数が5以上のsteel coil荷重については、内底板に等分布荷重が作用するとみなして差し支えないと規定されている。しかしながら、CSRには、等分布荷重が作用する場合のための規定が無い。このため、等分布荷重についての規定をCSRに採り入れるべきである。	内底板に対する等分布荷重についての規定を、バルクキャリアーCSRに追加する予定です。	
333 attc	3/6.5.2, 6/2.2.2,6/2.2.3, 6/4.1.5	Question	ウェブ防撓材	2006/12/18	<p>主要支持部材のウェブ防撓材:</p> <p>(1)「主要支持部材」に関する定義がないので、「主要支持部材のウェブ防撓材」の定義が不明である。「主要支持部材」の定義を明確にして下さい。</p> <p>(2)主要支持部材のウェブ防撓材に対する規則適用について、どの規定がウェブ防撓材に適用されるかを示す添付の対応表を確認して下さい。</p> <p>(3)同様に、水密のガーダに取付けられるウェブ防撓材、例えば、水密のセンターガーダとフロアが6章4節の主要支持部材及び6章2節の防撓材の両方の規定を満足する必要があるかどうか確認して下さい。</p> <p>(4)主要支持部材と面外荷重に基づく規定の両方を満足させる必要がある場合、トップサイドタンク及びビルジホッパータンク部の水密隔壁に付くウェブ防撓材も同様に扱われるかどうか教えて下さい。</p>	<p>(1)主要支持部材は、次のように定義されています。船殻やタンク囲壁の全体的な構造健全性を確保する梁、桁のような部材で、例えば、二重底のフロア及びガーダ、船側構造における横桁、ホッパーサイドタンク・トップサイドタンク・下部スツール及び上部スツールにおけるウェブフレーム/ダイヤフラム、船側縦通桁、水平桁/横式ウェブフレーム、ハッチサイド/ハッチエンドコーミングをいいます。</p> <p>(2)6章2節2.2と2.3における規定は、通常の防撓材に適用され、ウェブ防撓材には適用されません。バルクキャリアーCSRにおいてウェブ防撓材に適用できる唯一の規定は、次の規定です。:</p> <p>3章6節5.2.1に記述されている主要支持部材に付くウェブ防撓材の最小ネット板厚の規定、即ち、6章4節1.5.1及び6章2節4に規定する主要支持部材のウェブ防撓材に対するネット寸法規定が適用されます。</p> <p>(3)上記(2)の規定が、水密なサイドガーダ、センターガーダ及びフロアに付くウェブ防撓材に適用されます。即ち、3章6節5.2.1(具体的には6章4節1.5.1)及び6章2節4に規定される主要支持部材のウェブ防撓材に対するネット寸法規定が適用されます。</p> <p>(4)(1)の回答に示しますように、水密な隔壁に付く防撓材はウェブ防撓材としてではなく通常の防撓材として適用されます。</p>	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
344	Ch.6, Appendix 1/1.3.4	Question	波形隔壁	2007/5/14	現在の波形隔壁の座屈強度は、せん断応力成分を考慮せずに最大垂直応力による局部曲げに基づく規定となっている。従って、パネルサイズは面材に対して $b \times b$ 、及びウェブに対して $2b \times b$ を考慮しているだけである。しかしながら、当該板の座屈強度は局部曲げ応力だけでなく、全体曲げ応力及びせん断応力もまた考慮されなければならないと考える。特に波形隔壁と船側外板との接続部ではより高い剪断応力が発生することが予想されるので、せん断座屈強度についても考慮されなければならない。この剪断座屈を評価するために、パネルサイズは前述のサイズとは別に考慮すべきである。即ち、下部スツール頂板から上部スツール底板の全長パネル、及び、このパネルの平均せん断応力が考慮されなければならない。	FE解析の結果、波形隔壁の面材においてかなりの大きさのせん断応力が発生した場合には、1.3.4のケースb)に従いこの応力が考慮されます。	
345	Text 6/Appendix 1/1.3.4	Question	最大垂直応力	2007/7/2	現行規定は、「基準を適用する場合、パネルに作用する最大垂直応力を考慮しなければならない。」と規定している。波形隔壁と他の部材の取り合い部の構造が総じて複雑であるため、隔壁端部のメッシュ形状がいびつになる場合、この規定は厳しい結果を与えることとなる。このような箇所に対してパネルの最大垂直応力を適用することは、非現実的であると考えられる。より現実的な規定が必要と考える。	考慮している箇所にもよりますが、 $b \times b$ 又は $2b \times b$ の座屈パネルと見做し、この区域内の要素の平均値を垂直応力とすることができます。ウェブプレート下部のように、いびつな形をした要素や三角形要素が含まれる箇所の場合には、評価対象外とすることができます。板厚が異なる区域は、別々に考慮及び評価する必要があります。	
346	Chp 6/ Appendix 1/ 1.3.4	Question	端部固着条件	2007/3/9	現在の規定では、防撓材の境界条件に関する修正係数、 $F1=1.1$ 。これは、1.0でなければならない。	修正係数 $F1$ は、座屈荷重ケース1及び5に対しては適用する必要はないため、1.3.4(a)及び(b)における「 $F1=1.1$ としなければならない。」という1行は不要です。誤記修正で対応することを検討します。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
356 attc	6/2.3.3.1	Question	断面係数	2007/3/16	スパン中央部の断面係数に関する規定における質問。 添付質問参照	(a)6章2節3.3の算式におけるps及びpwは、非損傷状態における圧力です。 (b)6章2節3.2.3は、ヘビーバラスト状態におけるバラストホールドの倉内肋骨のみに適用されます。 (c)Q1: 6章2節3.2.3の算式による要求断面係数は、倉内肋骨の全長に亘り適用する必要があります。6章2節3.3.1のスパン(l)は3章6節 図19により端部肘板を考慮せずに決まるのに対して、6章2節3.2.3のスパン(l)は、3章6節4.2の規定により端部肘板による修正が考慮されるということに注意してください。 (d)Q2: 端部肘板部の要求断面係数は、バラストホールドでは、6章2節3.3.1と6章2節3.2.3により求まる、スパン中央部における倉内肋骨の要求ネット断面係数の2倍以上とする必要があります。	有
357	6/2.4.1.1	Question	ウェブ防撓材	2007/5/14	水密の主要支持部材におけるウェブ防撓材の場合、k1の値は何ですか？	水密の主要支持部材におけるフルカラープレートを有するウェブ防撓材に関しては、k1は0.2となります。	
360 attc	Table 6.3.2	Question	規則変更	2007/7/1	6章3節 表2の応力状態5において、長辺をb及び短辺をa・bと見做すか又は、その反対の場合とするかにより異なる結果が得られる。これは、予想外の結果であり、これはbの不正確な定義により引き起こされていると考えられる。bの定義は、CSRタンカー規則におけるlaの定義と同義であるべきである。CSRタンカー規則と一致する次の定義を提案する。: b: 応力状態1及び2において、パネル短辺の長さ(mm)、又は、応力状態3から10において、パネルのサイドの長さ(mm)。 さらに、2006年4月の正誤表のリストにおける参照応力(σ_e)の算式が間違っていると考える。前述に定義したbをb'の代わりに計算に使用されるべきであり、これは、2006年1月の規則に掲載された算式が正しいことを示している。前述の修正をすることによって、応力状態5に関する問題を避けられ、そしてまた、CSRタンカー規則と一致させることができる。	次のように規則改正の提案を準備します。: 記号の定義 a: 一般に部分パネルの長辺の長さ(mm)又は表2の応力状態3から10による部分パネルのサイドの長さ(mm)。 b: 一般に部分パネルの短辺の長さ(mm)又は表2の応力状態3から10による部分パネルのサイドの長さ(mm)。 上述のa及びbの定義に基づいた場合の2006年のバルクキャリアCSRの参照応力(σ_e)の定義は正しいものです。誤記修正No.1に示した修正を取り下げます。 “備考: IACS Councilは、この質問の結果のような規則変更を促し、2007年7月19日に6章3節の記号に関して、 添付ファイルの変更 が行われることに同意しました。” 本件は、Corrigenda 5により修正されています。	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
367	6/1.3.1.5 & 6/2.3.1.5	Question	浸水規則	2009/9/4	<p>浸水状態における縦通部材に対するsig-xの定義が不明確である。4章3節2.4のMSW,Fは各貨物ホールドの浸水を前提としており、BC-A船及びBC-B船にのみ要求されている。同じMSW,Fが他の液体を積載しない区画、例えば、二重船側部及び二重底区画内のダクトキールに適用されますか？</p> <p>MSW,F、及び荷重組み合わせ係数をどのように適用すればよいか？</p>	<p>1) 板部材或いは防撓材の局部寸法評価に、貨物倉の浸水を考慮する場合、MSW,F, MWV,F 及び MWH,FはそれぞれMSW,MWV 及び MWHの代替として6章1節3.1.5及び6章2節3.1.5の算式でsigma_xの計算に用いられます。この場合、MWH,F=0.8MWHとする。しかしながら、この場合、非損傷状態と同じ荷重組み合わせ係数CSW, CWV 及び CWHが用いられます。</p> <p>上記に関わらず、船の長さLsが<150mの船舶については、6章1節3.1.5或いは6章2節3.1.5の同じ算式によってsigma_xが計算されます。</p> <p>2) 貨物倉以外の区画の浸水を考慮する場合、6章1節3.1.5或いは6章2節3.1.5の同じ算式によってsigma_xが計算されます。すなわち、sigma_xを決定するためには非損傷状態のみが用いられます。</p> <p>今後見直しの際、この解釈を規則に含める予定です。</p>	
368	Ch 6 Sec1.3.1.5 & Sec2.3.1.5	Question	計算	2007/3/20	<p>BC-C船及び船の長さが150m未満の船舶のsig-xを計算するために、縦強度規定において要求されない各貨物倉の浸水状態におけるMSW,Fを計算しなければならないか？</p>	<p>非損傷状態のSigma xが使用されます。</p>	
369	Ch 6 Sec 1.3.2.2 and Sec 2.3.2.5	Question	波形隔壁	2007/3/20	<p>これらの規定は、波形隔壁のスツールに対し4章6節[3.2.1]で与えられる設計荷重を適用すると考えます。4章6節[3.3]で与えられる浸水時の荷重は、隔壁のスツールに適用しない。確認して下さい。</p>	<p>ご指摘のとおりです。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
370	6/1.3.2.2 & 2.3.2.5	Question	浸水規則	2009/9/4	MSW,Fは4章3節2.4で個々の貨物倉の浸水により定義されている。同じ設計モーメントがダクトキールなど液体を積載しない区画にも適用される場合、我々の計算によると、浸水要件は非損傷時の要件による寸法より大きな寸法を与える。このことは、浸水要件が最低要件としてすべての構造の境界に適用されることを意味している。本件について、説明されたい。	貨物倉以外の区画の浸水を想定する場合、sigma_xは6章1節3.1.5或いは6章2節3.1.5の算式と同じ算式によって計算されます。すなわち、sigma_xの決定には、非損傷状態のみが用いられます。	
372	6/3.6	Question	波形隔壁	2007/3/9	縦波形隔壁のせん断座屈は、BC-A及びBC-B船だけに適用される。同様の制限が、1.1.2 b)に規定されている。これは、すべての船舶に適用する波形隔壁の他の規定と一致しない。1節3.2.3及び2節3.2.6と同様に、この規定はすべての船舶にも適用されますか？説明して下さい。	「BC-A及びBC-B船の」の箇所は、6章3節1.1.2の本文から削除されています。また、[6]の見出しも削除する必要があります。この字句修正は、Corrigenda2に含まれています。	
373	6/4.1.3.1	Question	直接計算	2007/3/5	BC-A船及びBC-B船の主要支持部材にあつては、(3)及び(4)の規定を満足しなければならない。参照されている(4)は、梁柱の座屈強度についてである。これは誤植ですか？	この規定の文章を次のように訂正します。 船の長さLが150m以上の船舶の主要支持部材については、7章の規定に従い直接強度計算を実行しなければならない、また、[4]の規定も満足しなければならない。BC-A船及びBC-B船の主要支持部材にあつては、[3]の規定を満足しなければならない。	
374	Ch6/4	Question	浸水規則	2009/9/4	本節は非損傷状態の主要支持部材にのみ適用される。浸水荷重に対して液体を積載しない区画の境界に取り付けられた主要支持部材、例えば最前部貨物倉前方の隔壁或いは最後部貨物倉後方の隔壁に取り付けられた主要支持部材などに対して評価を行わないのか？これは全ての船舶をカバーする6章1節及び2節の局部部材である板材及び防撓材の浸水要件と矛盾している。本件について説明されたい。	コメント拝領致します。浸水状態に対する要件の拡大を検討するため更なる調査を行います。今後規則の見直しにおいて、調査結果を規則に取り入れる予定です。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
380	6/1.2.7.3	Question	スチールコイルを積載したホールド	2009/10/6	スチールコイルを積載した状態において、6章1節2.7.3の算式を適用した場合、ホッパ斜板と内殻の板部材のグロス板厚がかなり増加することになるとの結果がある。このスチールコイル積載状態におけるホッパ斜板及び内殻板の計算は行われなければならないか？	コメント拝領致します。本件は2008年7月施行のRCN No.1-3に盛り込まれました。	
382	6/2.3.1.5	Question	防撓材	2007/3/9	ハルガーダ縦強度に寄与する防撓材の直応力 σ_x を計算する場合、防撓材のZ座標の基準点を決定する方法を確認して下さい。それはJTPと同じですか？	応力と荷重計算の基準点は防撓材のウェブのスパンの中央部における底部です、即ち、防撓材の付けられる板の接合している箇所となります。防撓材の面材の上端を参照点としているJTPとは異なります。	
383	6/3.4.2.1	Question	直応力 Sigma_n	2007/10/24	プレートに付く防撓材取り付け部で計算される軸方向応力に基づく直応力sigma_nを決定する方法をご確認くださいか？それは、JTPと同じですか？	以下にとおり回答します。 1)直応力sigma_nは、プレートに付く防撓材取り付け部で計算される縦通防撓材の軸方向応力です。 2)それはJTPと同じ方法です。	
389	Table 6.3.2	Question	せん断座屈	2007/5/14	せん断座屈に関する表2のケース6は $da/a \leq 0.7$ 及び $db/b \leq 0.7$ についてのみ適用可能です。では、 $da/a > 0.7$ 又は $db/b > 0.7$ の時はせん断座屈をどのように計算しますか？特に次の点について回答下さい。 1) "r"の式は保守的な結果を算出するならば、さらに $da/a > 0.7$ 又は $db/b > 0.7$ にも、"r"の式を適用できますか？ 2) $da/a > 0.7$ 又は $db/b > 0.7$ の開口がある大きな縦横比のパネルにおいて、軸方向の圧縮についてケース3及びケース4と同様に、1つの自由端を有するパネルのせん断座屈についての指針又は基準について示して下さい。	もし開口が、 $da/a \leq 0.7$ 又は $db/b \leq 0.7$ の制限を越える大きさを有する場合、開口の端部に帯状の板のみが残ることになります。全体のせん断は、その帯状の板をS字型に変形させます。この挙動は、基本板要素が1つの座屈する板要素として作用するという仮定に反しています。BLC 6の式では外挿法を適用できません。現在のところ、バルクキャリアCSRの利用者に、そのような追加の座屈荷重ケースを示すことができません。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
402 attc	6/1.3.1.3, 6/1.3.2.2, 6/2.3.1.3, 6/2.3.2.5	CI	浸水要件	2007/7/12	6章1節及び2節の浸水要件に関する3つの質問について添付文書参照。	質問Q1:6章1節[3.1.3]及び2節[3.1.3]は字句修正として、「浸水状態における面外圧力PFは、4章6節[3.2.1]の規定による。」と改訂することを検討します。 質問Q2:6章1節[3.2.2]及び2節[3.2.6]はUR S18から来る要求です。4章6節[3.3.7]の考慮すべき圧力及び合力成は全くUR S18の一文です。従って [3.3.6]には如何なる参照も加える必要がありません。 質問Q3:浸水要求に関する要約された事項は、上記の質問Q2に対する回答を考慮願います。 <u>本件は、Corrigenda 5により修正されています。</u>	有
408	6/1.2.2.1	Question	寸法決定	2007/3/12	16章1節2.2.1の船側外板の最小ネット板厚の決定において算式での喫水は満載喫水と構造喫水のどちらを使いますか。	満載喫水は船の使用期間中に変わることがありますので、同算式で用いる喫水は構造喫水とします。	
409	6/1.2.2.1	Question	算式	2007/3/2	6章1節2.2.1の船側外板の最小ネット板厚の決定において、算式が適用される船側の範囲をもっと明確に再定義できませんか？	同算式は、船体中央における最小バラスト喫水から構造喫水(Ts)より上方0.25Ts(最小2.2m)のところまでの範囲に適用されます。	
418	6/2.4.1.2	CI	ウェブ防撓材のネット横断面係数	2007/1/14	主要支持部材付き(ウェブ)防撓材の断面係数について。ネット断面係数は板付きで計算しますか？それとも板無しで計算しますか？答えが「板付き」の場合、有効幅をどう考慮しますか？本項を明確にして下さい。	非水密の主要支持部材付き(ウェブ)防撓材のネット断面係数は板無しで計算されるべきです。	
419	Ch.6 Sec.2	Question	防撓材	2007/4/25	「通常の防撓材」の定義は何ですか？ 主要支持部材付き(ウェブ)防撓材は「通常の防撓材」と考えますか？	主要支持部材付きウェブ防撓材は「通常の防撓材」と考えません。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
425 attc	6/1.2.7.3 & 2.2.5.3	CI	スチールコ イル積載	2009/10/6	<p>内殻板/ホツパ斜板へのスチールコイルの積載に関する添付資料を確認されたい。</p> <p>Q1: ホツパ斜板/内殻板に対する加速度計算式に関し、コメントを添付する。加速度の基本パラメータに基づき直接計算されたホツパ斜板に垂直に作用する加速度は規則に定められている加速度よりも小さいということに注意されたい。sin(alpha-theta2)の項により、横揺れ加速度は重力加速度に向かって作用する。また、加速度はCOGの定義の影響を受けるということに注意されたい。COGを定義する手順は規則により明確に定義されていなければならない。IACS KC #380と併せて、上記の加速度計算について考慮されたい。</p> <p>Q2: 2.7.3の算式がホツパ斜板に対し非常に厳しい結果を与えることをDNVは知っている。ホツパ斜板の板厚は内底板の要求より過度となる事例が多く見られる。ホツパ斜板に掛かる力は内底板に掛かる力より大きいためである。これは、2段積みに対し、係数Ckが4であることに起因している。本件について技術的背景の詳細を示されたい。DNVのスチールコイル専門家によると、スチールコイルは支材で支えられているとはいえ、積載には、かなり自由度がある。ホツパ斜板に作用する力の大きさを検討するために、これまでに実施された試験はあるのか？</p>	コメント拝領。本件は2008年7月施行のRCN No.1-3に盛り込まれました。	有
457	6/2.3.2.3	CI	算式	2007/7/16	<p>KC#356によれば、6章3節3.2.3の算式のスパン“l”は3章6節4.2を考慮して肘板を外して計算されるべきとなっています。</p> <p>SSS-BCのバラスト貨物倉の場合には、船側肋骨肘板が、3章6節4.2.1の図3の中で示されるものと比較になりません。船側肋骨肘板は、船側肋骨を短くするのではなく延伸させます。</p> <p>バラスト貨物倉の船側肋骨の肘板をどのように考えるべきでしょうか？</p>	SSS-BCのバラスト貨物倉の場合で、6章2節3.2.3の適用のためには、肘板の考え方は3章6節4.2.1図2の4番目のスケッチに明白に定義されています。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
460	6/3, 5/2	CI	防撓材及び防撓パネル	2007/7/13	<p>6章3節「防撓材及び防撓パネルの座屈及び最終強度」[1.1.2]によれば、縦通材料の座屈評価は浸水状態を要求されていません。</p> <p>URS17によれば、座屈のチェックは浸水状態を要求されています。</p> <p>(引用)S17.5－強度基準</p> <p>損傷した構造が、耐荷重上、完全に効果が残っていると想定されます。許容応力と一軸圧縮応力座屈はUR S11によること。(引用終わり)</p> <p>5章2節HULSは、浸水曲げモーメントによりハルガーダの一軸圧縮応力座屈曲げモーメントを計算しています。</p> <p>問1. 当方は、CSRが5章2節のHULSチェックによって、URS17.5に完全適合すると考えます。</p> <p>問2. 当方は、[1.1.2]に概説されるように、浸水状態の計算は6章3節の座屈には必要ないと考えます。如何でしょうか。</p>	<p>答1. ご指摘のとおりです。</p> <p>答2. ご指摘のとおりです。</p>	
470 attc	6/3.3.2.4	Question	圧縮応力	2008/7/2	6章3節[3.2.4]の個々の圧縮応力に対する座屈評価算式にどの圧縮応力が使われるべきか？	規則改正を検討致します。	有
475	6/1.2.3.3	CI	ビルジ外板のネット板厚	2007/7/27	<p>質問/CI:6章1節[2.3.3]について</p> <p>「ビルジ外板のネット板厚は、隣接する2mの範囲の船底外板又は船側外板のいずれか大きい方のネット板厚以上としなければならない。」とされています。</p> <p>この要求は、次の要求が参照されますか、回答してください。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建造板厚 2. 6章に要求される板厚 3. CSRで要求される全ての板厚(7章のFEM要求、9章1節の船首船底補強等) 	この要求では、隣接する底板及び側板のネット板厚が参照されます。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
483 attc	Table 6.3.3	RCP	曲面板の座屈及び軽減係数	2007/8/28	6章3節表3に曲面板の座屈及び軽減係数に関し、座屈荷重ケース1a及び1bの第1欄の間に仕切りがあります。しかし、本規則に基づいているGL規則にはそれがありません。(添付参照) この仕切りは、sigam_xの正しくない値を使用する原因となりますので、削除してください。	"Corrigenda"を直ぐに公表します。 <u>本件は、Corrigenda 5により修正されています。</u>	有
486	Ch 4 Sec 7	CI	積付状態	2007/8/7	4章7節で要求される積付状態は、1.2.4に規定されるように縦強度、直接強度計算及びバラストタンクの容量及び配置並びに復原性の検討にのみ使用される。従って、これらの積付状態は、ローディングマニュアルには含まれないが、構造強度面の評価のために提出されなければならない。上記状態は、貨物倉の浸水計算及び中間状態の計算には適用されない。 4章7節及び8節の積付状態は、異なる概念であると理解している。そのため、船体構造強度をチェックする場合、7節で要求される積付状態が必要となります。また、この積付状態は、船体構造評価の結果とする許容制限内のローディングマニュアルを用意しなければならない。	1 - 4章7節で要求される積付状態は、強度チェックのための"仮想的な積付状態"と考えます。 2 - 浸水状態に関し、4章8節で定義される積付状態、即ち、実際の航行時の積付状態、を考慮すべきと理解しています。 3 - 4章3節[2.1.1]に要求される中間状態は、それがより厳しいと考えられる場合、4章7節及び8節で定義される積付状態として考慮する必要があると考えます。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
493 attc	6/2.4.1.1	CI	防撓材の圧力に関し、規則算式の正しい適用について	2008/1/9	<p>6章2節4.1.1について。 Q1:防撓材の圧力についての、規則算式の正しい適用について教えてください。 a. 外圧及び内圧は個々に考慮しなければならない。 b. 圧力の組み合わせを考慮しなければならない。 b. の場合、圧力の組み合わせ方を教えてください。(添付図参照)</p> <p>Q2:「ウェブ防撓材の高さの中間の位置」の正しい解釈は「ウェブ防撓材の長さの中間の位置」と考えます。教えてください。</p>	<p>A1:6章4節4.1.1は、ウェブ防撓材及び防撓材とウェブ防撓材との結合部の寸法を確認するための規定です。従って、ウェブ防撓材と防撓材との結合部に依存する係数と防撓材に作用する圧力の関数として評価算式を設けました。 バラストタンクとして使用される二重底のフロアに取り付けられるウェブ防撓材の場合、圧力pは以下のように計算されます。</p> <p>A:ウェブ防撓材及び船底縦通肋骨とウェブ防撓材との結合部 考慮する圧力は以下により求まるものの大きい方とする。 (1) 満載状態において船底縦通肋骨に作用する外水圧による圧力 又は、 (2) バラスト状態において船底縦通肋骨に作用する外水圧と二重底タンク内のバラスト水による内圧による圧力で、6章2節1.3.1によるもの</p> <p>B:ウェブ防撓材及び内底縦通肋骨とウェブ防撓材との結合部: 考慮する圧力は、次により求まるものの最大のものとする。 (1) 満載状態における積載貨物による内底縦通肋骨に作用する圧力、又は (2) バラスト状態におけるバラスト水による内底縦通肋骨に作用する圧力、又は (3) バラスト倉がある場合、ヘビーバラストにおけるバラスト倉内のバラスト水による内底縦通肋骨に作用する圧力 ウェブ防撓材の要求ネット断面積は、上述のAとBの結合部のそれぞれに対し計算する必要があります。 ウェブ防撓材の要求ネット断面積は、最終的にAとBに対し計算された断面積より大きい方のものとなります。</p> <p>A2:ご理解のとおりです。</p>	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
497 attc	6/1.1.5	Question	波形部のウェブの寸法チェックにおける荷重評価点	2007/10/9	波形部のウェブの寸法チェックに使用されるべき荷重評価点は、添付の図のどれですか。添付の1は、ガッセット/シェダーの内側の点ですので、明らかに圧力の作用しない箇所です。	6章1節[3.2.1]に従いウェブのネット板厚の決定において、圧力の荷重評価点は、波形部の最下点として下さい。即ち、添付図における1となります。その理由は、シェダー及びガセットの影響を考慮しないことにより、計算を保守的なものとする事が確保できるためです。	有
516	6/3.1.1.3	Question	基本板パネル	2007/7/26	6章3節1.1.3、『パネルの境界条件』について。 通常、表2の座屈荷重ケース3、4及び7から10は、板の1辺又は2辺が、肋板、船底縦桁、非水密又は水密隔壁(船底外板又は内底板)、船側横桁、船側水平桁、甲板、非水密又は水密隔壁(船側外板)及び横桁、甲板縦桁、非水密又は水密隔壁(甲板)により支持されている場合に適用している。 1.1.3の規定の明確化のために、表2の座屈荷重ケース3、4及び7から10の適用される構造の例を示されたい。	座屈荷重ケース(BLC)3及び4: パネルの1辺が連続していない場合に適用されます。この1辺がフランジのない防撓材(平鋼)で防撓されるか或いは防撓されていないものが該当します。マンホール周辺のパネル又はホッパ内横桁のパネルが該当する構造例として挙げられます。 BLC7: パネル端の回転が拘束されている場合のみ、端辺は固定として扱われます。従って、このBLCは、非常に厚い板に取り付けられるフランジのない防撓材のウェブ、例えば50mmの板に取り付けられた400*20mmの平鋼の座屈チェックに適用されます。 BLC8から10: これらのBLCは、理論上考えられたもので、表の完全性を確保するために含まれています。実際の構造には適用できません。	
518	6/1.2.5.3	CI	"長い船楼"の長さの定義	2007/8/30	6章1節 [2.5.3]にある"長い船楼"の長さの定義を示してください。	長い船楼は、9章4節[1.1.5]に定義される有効な船楼、即ち、中央部0.4L内に位置し、0.15L又は12m以上の長さを有するものです。 <u>本件は、Corrigenda 5により修正されています。</u>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
522	6/2.1.4.2	CI	圧力計算位置	2007/8/28	<p>圧力計算位置は、垂直防撓材に対し、そのスパンが3章6節[4.2.1]により修正される場合、明確に定義する必要がある。</p> <p>・pUとpLの位置は、スパンの修正された上部の点及び下部の点を考慮する必要はない。或いは、</p> <p>・pUとpLの位置は、修正された4.2.1に従う。</p> <p>TankerCSRの3節5.2.2.3によると、修正されたスパンを考慮する必要はない。</p>	<p>圧力pUとpLは、垂直防撓材の端部において計算する必要があります。即ち、スパンの修正は考慮しません。これは、今までもそのようにしており、また、6章2節[1.4.2]のpU及びpLの定義に記載されています。</p>	
525	6/4.1.1.1	RCP	主要支持部材	2007/10/2	<p>6章4節[1.1.1] 主要支持部材の適用に関し、以下の引用する規定にある”及び”の使用は、曖昧であるため、適用されるべき横桁部材明確に参照されるよう”及び/又は”に変更されたい。</p> <p>”面外圧及び縦曲げ応力を受ける”</p> <p>提案する変更がなければ、本規定は、船底縦桁のような縦式の主要支持部座のみに適用されるよう読まれるおそれがある。特に、主要支持部材のウェブの最小ネット板厚の規定(6章4節[1.5.1])は、ホツパタンク内の横桁のような横式の主要支持部材も同様に適用されなければならない。</p>	<p>本節の規定は、梁柱並びに面外圧を受ける主要支持部材及び/又は縦強度に寄与する部材のように縦曲げ応力を受ける部材に適用となります。</p> <p>本件は、Corrigenda 5により修正されています。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
529 attc	6/3.4.2.2 & 6/3.5.1.1	RCP	縦式防撓材及び横式防撓材の座屈規定	2008/6/19	<p>縦式防撓材及び横式防撓材の座屈規定(6章3節4.2.2及び6章3節5.1.1)に関し、以下の規則の条項について、それらに伴うコメント/質問に関する論説的なレビューを行った。これらが正しいのであれば、字句修正が必要と考える。</p> <p>1. 横式防撓材の公称面外荷重(pzy) (6章3節4.2.2): 算式では、sigma_xlをsigma_xとする。この場合のsigma_xは、横式防撓材の軸力がないため、取り付け部の面積は不要である。</p> <p>2. 横式防撓材の防撓材による弾性支持条件(cf) (6章3節4.2.2): Csは、面外荷重を支持する防撓材端部の固着度に依存し、取り付け板に作用する面内応力による弾性支持条件とは無関係である。従って、Csは、該当する算式から削除しなければならない。</p> <p>3. 横式防撓材の取り付け板の有効幅(6章3節5.1.1): 取り付け板の有効幅は、防撓材間隔の一部として考慮され、防撓材に沿って作用する応力に依存している。これに関連して、算式のkappa_yは、“b”の代わりに“a”とした座屈応力状態1におけるkappa_xとして6章3節表2で計算されるkappa_y'と読み替えなければならない。座屈応力状態2におけるkappa_y自身は、横式防撓材へ適用する場合、防撓材に垂直に作用する応力に依存する。</p>	<p>A1: 横式防撓材の公称面外荷重(pzy)を与える算式(6章3節4.2.2)では、sigma_xlをsigma_xに変更しなければならないことに合意します。</p> <p>A2: 変数c_slは、横式防撓材の固着度を定義しています。図1に定義される構造の場合、横式防撓材は、防撓材間ではなく、縦通桁間で崩壊する。この場合、c_slは、オイラーの座屈条件(部分的拘束)により、防撓材の座屈長さを減少させます。横式防撓材が、縦式防撓材間で崩壊すると仮定する場合、c_sl=1.0となります。従って、算式を変更する必要はないと考えます。</p> <p>A3 有効幅は、隣接する板要素パネルが防撓材に平行に作用する荷重で座屈するという仮定のもと計算する必要があります。従って、有効な板の幅は、有効幅まで減じる必要があります。[4.2.2]の算式は、図1で定義される座標系に関連しています。この図において、横式防撓材(n=1)は、基本板要素パネルの短辺にあります。この防撓材の場合、船舶のx軸に直交していますが、取り付け板の長辺において、この防撓材は、座屈の観点から縦式防撓材となります。従って、p_zxの算式は、有効幅a_mを用い、S_xは、船体座標系における横方向の応力となります。しかし、この変換は、規則本文で明記すべきものではありません。従って、算式を変更する必要はないと考えます。</p>	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
546	6/1.2.7.4 & 6/2.2.5.4	解釈	スチールコイルの重量	2008/2/7	<p>JBP規則6章1.2.7.4節及び6章2.2.5.4節(スチールコイル)について。 この要件において、1パネル当たりの荷重点の数 n_2 が10より大きい又はダンネージの数 n_3 が5より大きい場合には、内底板には等分布荷重が作用するとみなして差し支えないと定められている。 質問は、上記の等分布荷重の計算方法に関係しています。スチールコイルの重量をスチールコイルの直径及び長さで除したものですか、或いは、スチールコイルの重量をスチールコイルの長さでのみ除したものですか？</p>	<p>同様の質問がKCID#331にあります。合意された回答(2007年1月12日)によると、「内底板に作用する分布荷重の定義は、CSR BCに含まれるでしょう。」 今回の質問に対しては、等分布荷重はスチールコイルの重量をスチールコイルの直径及び長さで除したものと解釈します。 Hull Panelの決定に基づき規則改正提案を検討します。</p>	
547	6/3.1	CI	座屈評価の順序	2008/1/9	<p>6章3節の座屈評価を実施する正しい順序は何か？</p>	<p>座屈強度評価の順序は、6章3節の規定の順番に従います。</p> <p>代表的な船体構造(例えば、縦式構造の船底)の座屈強度評価の場合、基本要素パネルは板の座屈基準によって最初に寸法が評価されます。</p> <p>次に、防撓材の曲げ座屈評価を行うために、ネット断面2次モーメントが取り付け板の有効幅を含め算定されます。この有効幅は板の厚さに依存します。この板厚が板の座屈に対し十分でない場合、有効幅と防撓材の断面二次モーメントは小さすぎることとなります。結論として、曲げ座屈評価を満足するために、寸法の大きい防撓材が要求されることとなります。この寸法の大きい防撓材が、座屈強度評価において特典を与えるものではありません。</p> <p>従って、曲げ座屈評価を実施する前に板の座屈強度評価を行うことが重要となります。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
551	Symbol 6.1	Question	板厚強度評価	2007/10/24	板部材の座屈強度対策として、板のアスペクトを減じるように端部をスニップさせたカーリングを設けられます。この場合、S/IIにより算出されるパネルのアスペクト比を減じて、6章1節により当該板部材の板厚を決定することができますか？ここで、s及びIIは、6章1節の定義による。	はい、(s/II)により算出されるパネルのアスペクト比を減じ、6章1節により当該板部材の板厚を決定することができます。	
557 attc	6/1.2.3.2, 6/1.3.2.1, & 6/1.3.2.4	質問	ビルジ外板の板厚	2008/1/28	ビルジ外板の板厚について、 Q1: C6/S1/[2.3.2]は、フロア又はビルジ部横置ブラケットの間隔 (sb) とビルジ弦弧の比に拘わらず常に適用されるのか？ Q2: C6/S1/[3.2.1]は、フロア又はビルジ部横置ブラケットの間隔 (sb) とビルジ弦弧の比に拘わらず適用されるのか？ Q3: C6/S1/[3.2.4]は、フロア又はビルジ部横置ブラケットの間隔 (sb) とビルジ弦弧の比に拘わらず適用されるのか？ Q4: C6/S1/[3.2.4]が適用される場合、crは以下のように計算されると考てよいか？ (a) $sb < l$ のとき: ビルジ半径Rが無限大と仮定し、 $cr=1-0.5 \cdot sb/R=1.0$ とする。 (b) $sb \geq l$: $cr=1-0.5l/R$ とする。	A1: 6章1節2.3.2の規定は横式構造のビルジ外板のみに適用されます。 A2: 6章1節3.2.1の規定は構造形式に関係なくビルジ外板に適用されます。 A3: 6章1節3.2.4の規定は構造形式に関係なくビルジ外板に適用されます。 A4: 湾曲による板の剛性は湾曲した板の半径と弦弧の長さの値により与えられます。フロア間隔(sb)が、弦弧の長さ以上の場合、板要素は、縦方向に防撓されたものと見做し、 $cr=1-0.5 \cdot s/r$ となります。フロア間隔(sb)が、弦弧の長さ未満の場合、板要素は、横方向に防撓されたものと見做し、Crは1となります。	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
563 attc	3.6.19, 6/2.3.3.3 & 6/2.3.3.4	質問	下部又は上部ブラケットの断面係数	2008/2/7	<p>6章2節[3.3.3]と[3.3.4]によると、倉内肋骨にブラケットを加えたときの断面係数は、3章6節図19に示される下部ブラケット又は上部ブラケットのレベルにおいて要求されます。図19によると、断面係数計算のためのブラケット高さが不明確です。hLB/tLBの計算においても、3章6節図22のブラケット高さは不明確です。</p> <p>断面係数及び hLB/tLB の計算に対するhLBは、同じ方法で計算されると仮定しています。確認願います。 添付は、hLBの計算のための2つの手法を示しています。 A. hLBはブラケットフランジに対して垂直に測られる。 B. hLBは下部ブラケットの傾斜した線を延長した線に対し垂直に測られる。 ブラケット高さhLBを測るための正しい方法について確認願います。</p>	<p>6章2節[3.3.3]及び[3.3.4]において、下部ブラケット及び上部ブラケットのそれぞれの実断面係数の計算のため、ウェブ高さは3章6節図19にある”下部ブラケット”及び”上部ブラケット”と記載された断面において測られます。 6章2節[3.3.3]において、hLB/tLB を計算する目的として、ブラケット高さ hLBは、[3.3.3]と3章6節図22の定義に従って測られます。 これは添付資料にある図Bに対応しています。</p>	有
567 attc	6/1.2.3.3	Question	隣接する船底外板及び船側外板の申請ネット板厚(ビルジ外板関連)	2007/10/26	<p>KC#475を参照。 『この板厚要求は、隣接する船底外板及び船側外板の申請ネット板厚を参照する。』</p> <p>前後部の貨物倉区域内のビルジ板をどのように定義するか教示されたい。</p> <p>例) -ばら積み貨物船の前部の横断面を添付図に示す。 -船底が船首衝撃圧に対し補強されている。 -ビルジ外板はKC#475に適合している。</p> <p>ビルジ外板の範囲を教示されたい。</p>	<p>中央部0.4L間では、ビルジ外板の定義は、タンカーCSRの4節表4.1.1に定義されるものと同じです。即ち、船底外板と船側外板の間にある曲板の範囲で、以下のとおりとする。 船底ビルジ部の下端の曲がり部における板の曲がり始める点から、船側外板ビルジ部の上端の曲がり部における点又は基線上或いは当該局部中心線上 0.2D上方の点の小さい方の点までとする。</p> <p>中央部0.4L間の外側の箇所では、ビルジ外板の寸法及び配置は、当該箇所の船側外板又は船側外板の規定に適合する必要があります。船首部において大きな荷重が作用する箇所については、別途検討する必要があります。</p>	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
579	6/3.2.1.3	Question	座屈におけるせん断力	2008/5/30	座屈強度評価における総せん断力は、次式で得られる。 $Q=Q_{SW}+C_{QW} \times Q_{WV}$ 総せん断力の分布は、 C_{QW} の符号が3章4節表3の備考により船体中央において変わるため、船体中央部で不連続となる。この不連続により中央部において寸法が変化する。特に、荷重ケースH1,H2,F1及びF2のときに変化する。この理解で正しいか、また、想定していたものか？	はい、ご理解のとおりです。しかし、寸法の不連続は想定していません。 KC685の回答を考慮し、寸法の不連続をなくす又は最小化するために規則改正提案を検討します。	
580 attc	6/2.3.2.4	CI	桁板、または甲板および内底部における支持要件	2007/10/26	6章2節3.2.4、表4(下端部スツール要件)、「桁板で支持、甲板又は内底板」において、下端スツールのない要件について規定すべきではないのではないのでしょうか。解釈をご確認下さい。 加えて、表4及び表5ではばら積貨物船に適用されていない「桁で支持」は規定されるべきではないのではないのでしょうか。	貴解釈のとおりです。表4は、ご指摘のとおり「スツールに固着」についてのみ考慮される要件です。 また、「桁で支持」はばら積貨物船ではなくその他の構造の船舶において適用されます。 結論としては、「桁で支持」の項目は表4及び5から削除すべきです。修正された添付図4,5を参照願います。	有
581	6/2.3.2.4	Question	応力計算に考慮されるスパン" l "	2007/10/25	6章2節[3.2.4]、応力計算に考慮されるスパン" l "はどのように定義されますか、($p_{mid-span}$, p_u , p_L)。それは図6で定義されるスパン、もしくは下部スツール上端と上部スツール下端間のスパン、のどちらですか。	応力計算に考慮されるスパン" l "($p_{mid-span}$, p_u , p_L)は、図6に定義されるものです。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
584	6/4.4.1.1	CI	梁柱の圧縮応力	2007/10/23	6章4節4.1.1.1に規定されている圧縮応力は、静的荷重及び動的荷重によって計算される応力であると理解しています。しかしながら、CSRには梁柱の荷重の計算方法について明白な記述がないことから、修正がなされるべきです。代案として、梁柱寸法決定において現船級規則の適用は可能ですか。	ご指摘のとおり、応力は、想定される梁柱下の甲板に作用する静的荷重及び動的荷重に基づき計算されます。これらの荷重は、4節の規定に基づき計算されます。	
594	6/1.2.3.3	Question	ビルジ外板の板厚	2008/2/7	ビルジ外板の板厚は、6章1節により決定される。寸法チェックは、縦式構造の曲板又は横式構造の曲板の座屈強度チェックも含んでいる。それにも関わらず、ビルジ外板の板厚は、船底外板及び船側外板の板厚の大きい方の板厚以上とすることが要求される。船底外板及び船側外板より小さい板厚を有するビルジ外板が、すべての設計チェック(降伏、座屈、FE解析)に合格しているとしても、ビルジ外板の板厚を増加させなければならない理由は何か？ GL規則(I-第1部6節4.1)は、せん断強度が十分で、かつ、ビルジ板が曲板の座屈を含む座屈強度チェックに合格している場合、薄い板厚を許容している。	溶接において板厚の大きな差が生じないようにするため、船底外板、ビルジ外板及び船側外板間の板厚の連続性を確保することが、建造方法として一般的です。それが、ビルジ外板の板厚が船底外板及び船側外板の大きい方以上とする要求の理由です。しかしながら、以下のすべての設計基準を満足する場合、ビルジ外板の板厚を薄くすることが許容される場合があります。 -最小板厚 -降伏 -座屈 -FE解析	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
609 attc	6/1.2.7.1& 6/2.2.5.4	改正要求	スチールコイル積載	2008/2/7	<p>6章1節[2.7.1]及び2節[2.5.4]のスチールコイル積載及びそれに関連するKC#331と546について</p> <p>6章1節[2.7.1]及び2節[2.5.4] 『1パネル当たりの荷重点の数n2が10より大きい場合又はダンネージの数n3が5より大きい場合には、内底板には等分布荷重が作用するとみなして差し支えない。この場合、内底板のネット板厚は、3.2.3の規定によらなければならない。』</p> <p>"分布荷重"は、それぞれコイルの長さをlcoil、コイルの直径をdcoilの場合、$P = W_{Coil} / (l_{coil} \times d_{coil})$と解釈される時があると理解している。DNVは、防撓材の寸法を例としてそのような解釈の影響を調査した。結論として、そのような解釈は危険であり、添付のように板要素全体に分布する荷重に変更すべきである。 DNVの報告を添付します。また、添付資料にある改正案を検討願います。</p>	<p>頂いたご質問の内容はKCID#546と同じです。回答は「スチールコイルによる等分布荷重は、スチールコイルの重さをスチールコイルの直径及び長さで除したもの」です。</p> <p>Hull Panelの決定に基づき規則改正提案を検討します。</p>	有
610	Ch.6, Sec.3 4.2.	RCP	防撓パネルの座屈強度評価	2008/5/30	<p>1. 船側肋骨を含む防撓パネルの座屈強度評価は、パネルの長辺方向に防撓材が取り付けられる縦式防撓パネルとして取り扱われる。本件について確認されたい。</p> <p>2. 船側肋骨の取り付け板である船側外板のせん断応力が大きい場合、せん断応力が船側肋骨の座屈の支配的な荷重となる。このことについて理解できません。本件に関する技術的背景を示されたい。 船側外板の板厚が、5章1節[2.2]及び6章3節[2.1.3]の規定を満足する場合でさえ、船側外板の板厚が、船側肋骨の座屈強度評価結果により増加する。局部強度評価の結果によりハルガーダ一部材の寸法を増加させる上記規定について再考する必要がある。</p> <p>3. 上記1.及び2.に関連して、船側肋骨の座屈評価規定を再考することを要求する。</p>	<p>A1. ご理解のとおりです。 コメント2.及び3. 横式部材では、軸力成分は、基準算式及び直応力に関する算式p_zにおいて0となることは明白です。その他の応力成分h_zを交差するような応力分布を有する縦曲げ応力及びせん断応力となり、結果としてせん断応力が支配的になります。 座屈規定を見直すことについては合意します。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
621	6/3-4.2 and 5.1	CI	船側肋骨の横座屈における最終強度	2008/4/11	6章3節[4]に単船側ばら積貨物船の船側肋骨の横座屈における最終強度に関し、船側肋骨の両端は、6章2節[3.4]の規定される船側肋骨の上下結合部の規定を考慮すると、固定端と考えられるため、“横式構造”の船側肋骨は、6章3節[4.2]及び[5.1]においては、“縦式構造”として取り扱われると理解している。 上記解釈が正しいかどうか確認されたい。	はい、単船側ばら積貨物船の船側肋骨は、6章3節の規定において、縦式の肋骨となります。“縦式”の定義は、6章3節の記号及び図1によります。なお、このことは、肋骨の端部における固着条件とは無関係です。	
623 attc	6/A1.1.3.2	RCP	d) 一般的な三角形パネルに対する座屈パネルのモデル化	2008/4/24	6章附録1[1.3.2]のd) 一般的な三角形に対する座屈パネルのモデル化に関し、一般的な三角形は、上記a)の“四角形パネル”により取り扱われる旨規定されている。しかし、すべての角が鋭角の三角形の場合、最も小さい面積となる四角形は、添付のように一般的な三角形と同じ面積を有するように完全に囲う3つの四角形があるため特定できない。元々の規定は、寸法a,b及び角度thetaで代表される最も小さい面積を有する四角形パネルに最終的にならない。そのため、鈍角のある三角形及び鋭角のみの三角形をカバーする代替の規定を策定するとを要求する。	CSR-BCの6章3節の基になっているDIN18800及びGL規則のいずれも、述べられたような三角形の基本板パネルを考慮できません。6章の附録は、標準的でない形状を工学技術者が評価するための一般的な手法を述べています。規定されていない事項については、工学者の判断に委ねることになります。	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
624 attc	記号 6.3 & 6/3.1.1.2	CI	座屈規定の 適用	2008/5/12	<p>本質問は、座屈規定(6章3節)の適用及びSOLAS条約XII章6.5.3規則に関連している。</p> <p>(A) SOLAS条約XII章6.5.3規則のIACS統一解釈(SC209,2006年6月)によると、座屈規定における安全率1.15を、以下の部材の縦式及び横式防撓材に適用しなければならない。</p> <p>一倉口縁材、内底板、トップサイトタンク及びホッパタンクの斜板(ある場合)、内殻(ある場合)、横隔壁の上部及び下部スツール(ある場合)、防撓された横隔壁(ある場合)、及び外板(直接、貨物倉の境界となる場合)</p> <p>(B) CSR-BCの6章3節の記号によると、座屈規定の安全率(S)は、防撓された横隔壁、即ち、衝突隔壁及び最後部貨物倉の後部隔壁を除き、上記(A)と同一の部材を参照している。</p> <p>(C) CSR-BCの6章3節[1.1.2](a)によると、座屈規定の適用は、“船体横断面解析の防撓材”となっている。“船体横断面解析”の解釈は、“縦通部材及び船側肋骨”と解釈している。</p> <p>本解釈が正しいのであれば、評価すべき部材は、防撓された横隔壁及び上・下部スツールを除き上記(A)と同一となる。上記状況を考慮して、以下の事項を挿入する必要があると考える。</p> <p>6章3節の記号において安全係数(S)に、“防撓された横隔壁(ある場合)”</p> <p>6章3節[1.1.2](a)に、“防撓された横隔壁並びにスツール上部及び下部スツール(ある場合)”</p>	<p>(A)から(C)にある貴解釈とおりです。</p> <p>適用を明確にするために、規則改正提案又は字句修正を検討致します。</p>	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
629	6/1.2.5.1	CI	溶接加工による舷側厚板のネット板厚	2008/5/9	<p>溶接加工による舷側厚板の規定(6章1節[2.5.1]、溶接加工による舷側厚板のネット板厚は、隣接する2mの範囲の船側外板のネット板厚以上としなければならない。高張力鋼を使用する場合には、材料係数による修正を行って差し支えない。)に関し、関連するQ&A(KC ID No. 212)がある。しかし、回答は、明確とは思えないので、以下の提案を検討されたい。</p> <p>KC ID No. 212の回答は、”一般的に、単船側部を含む舷側厚板に隣接する船側外板が、座屈強度とハルガーダーせん断強度により増厚される場合、船側外板の上方にある舷側厚板も増厚されることになると考えます。結論として、この規定を修正するための理由はないと考えます。”このことは、舷側厚板が単船側構造の外板をカバーする場合となる。しかし、実際は、殆どすべての舷側厚板は、単船側部の船側外板をカバーしていない、即ち、トップサイドタンク区域内にある。</p> <p>一般的に、縦強度が、単船側構造の寸法を決定する場合がある一方、適切なせん断流計算では、単船側構造のせん断力はTST区域内よりものよりかなり大きくなることを示すため、TST区域内にある舷側厚板の寸法は、縦強度では決定しない。</p> <p>そのような場合、本規定は、以下のように解釈すべきである。</p> <p>”溶接加工による舷側厚板のネット板厚は、隣接する2m範囲内の船側外板のネット板厚で、6章1節の該当規定により計算されるネット板厚以上としなければならない。”</p>	<p>溶接加工による舷側厚板のネット板厚は、隣接する2m範囲内の船側外板のネット板厚で、6章1節の該当規定により計算されるネット板厚以上としなければならない。という解釈に同意します。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
631 attc	6/1-2.7, 6/2-2.5	CI	スチールコイル	2008/4/11	<p>6章1節[2.7]及び2節[2.5]のスチールコイルに関し、以下のコメントに対し返答をお願いします。</p> <p>1. ホツパ斜板及び内殻板部材の板及び防撓材の規定(6章1節[2.7.3]及び2節[2.5.3])は、CSR以前のものと比較してかなり厳しい寸法を要求している。本件に関し、背景資料を示してください。</p> <p>2. 6章1節[2.7.3]及び2節[2.5.3]の規定は、スチールコイルが斜板又は内殻板に均一に接触するという仮定に基づいていると理解している。しかし、船首及び船尾の貨物倉では、スチールコイルがそれらに均一に接触しない場合がある。添付の例参照。そのような場合の取り扱いを示して下さい。</p> <p>3. 6章1節[2.7.4]に関し、KC ID 331の回答は、等分布荷重の定義は、CSRに取り入れられる旨述べている。一方、等分布荷重は、内底板全体にわたる等分布荷重ではなく等分布の線荷重であることを前もって確認されたい。</p>	<p>A1: 背景資料とともに規則改正提案を用意します。</p> <p>A2、及びA3: 本件に関しまして、KC ID 546、609をご参照ください。</p>	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
639	6/4.2.2 and 4.2.4	Question	ネットウェブ板厚	2008/7/16	<p>船の長さが150m未満の船の二重船側構造の中心線縦桁、側桁、肋板並びに二重船側の水平桁及び横桁のウェブのネットウェブ板厚の要件について、以下の解釈が正しいかどうか確認されたい。</p> <p>1:6章4節[2.2.1] 1.1:pS,IB 及び pW,IBは貨物倉からの貨物による圧力又はバラスト倉からのバラスト水による圧力である。これらの静的圧力及び動的な内圧は、バラストタンクからのバラスト水による圧力から減じられる。 1.2:pS,BM 及び pW,BMは外圧である。これらの静的圧力及び動的な内圧は、バラストタンクからのバラスト水による圧力から減じられる。</p> <p>2:6章4節[2.4.1] 2.1:pS,SS 及び pW,SSは外圧である。これらの静的及び動的な内圧は、バラストタンクからのバラスト水による圧力から減じられる。 2.2:pS,LB 及び pW,LBは貨物倉の貨物による圧力又はバラスト倉のバラスト水による圧力である。静的および動的な内圧は、バラストタンクからのバラスト水による圧力から減じられる。この要件において、貨物倉からの貨物による圧力は無視する。</p>	<p>1.1:二重底のバラストタンクがタンク頂部まで漲水される、乾貨物又はヘビーバラストによる静的圧力及び変動圧は、バラストタンクのバラスト水による圧力から減じられません。</p> <p>1.2:二重底のバラストタンクがタンク頂部まで漲水される場合、静水外圧及び波浪変動圧は、バラストタンクのバラスト水による圧力から減じられます。</p> <p>2.1:二重船側のバラストタンクがタンク頂部まで漲水される場合、静水外圧及び波浪変動圧は、バラストタンクのバラスト水による圧力から減じます。</p> <p>2.2:二重船側のバラストタンクがタンク頂部まで漲水される場合、乾貨物又はヘビーバラストによる静水圧力及び変動圧は、バラストタンクのバラスト水による圧力から減じられます。</p> <p>なお、各荷重の静水圧と変動圧の組合せたものは、負の値にはならない(4章5節1.1.1参照)、ということに注意する必要があります。</p>	
659	6/3.3.1.1	Question	ビルジ外板又はその他の曲板	2008/7/2	<p>"$t > b/100$"の要件の適用についてこの計算式はビルジ外板又は曲板には適用されないと考える。</p>	<p>その通りです。この要件は平板パネルのみに適用されません。規則改正を検討します。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
664	6/1.3.2.3	Question	波形隔壁板の板厚	2008/10/10	<p>CSR-B編 6章1節[2.1.1]、[3.2.1]及び[3.2.3]: 波形隔壁板の板厚について</p> <p>6章1節[3.2.1]により非損傷状態にある曲げ加工でない波形隔壁の要求板厚を計算する際、算式のsは、[2.1.1]の規定により、フランジ又はウェブの広い方を取るのか？</p> <p>[2.1.1]の規定はUR S18に由来し、浸水時の要件のみに適用されると理解している。明確にされたい。</p> <p>UR S18.4.7によると、tNを得るための算式のsは、狭い方の板幅である。CSRにおいて、狭い方の板幅をtNとすることができるかどうか、明確にされたい。</p>	<p>1. 6章1節[3.2.1]及び[3.2.4]の"s"は、[2.1.1]で定義される値と等しく、すなわち、面材とウェブのうち、広いほうとなります。曲げ加工でない波形隔壁については、フランジとウェブの厚さが異なる波形隔壁が設計される場合、"s"は、それぞれ波形部のフランジ及びウェブとします。</p> <p>2. 6章1節[3.2.3]</p> <p>1) 一般に、第1式の"s"と"p"は、ウェブ及びフランジのそれぞれに対するものとなります。(例: 曲げ加工の波形隔壁にも適用されます。)</p> <p>2) 第2式の"s"と"p"は、狭い方の幅となります。</p> <p>3) 第3式から5式の"s"と"p"は、広い方の板となります。この要件を明確にするため、規則改正を検討します。KC553の回答に関し、回答は曖昧と思われますが、曲げ加工でない波形隔壁の基本板パネルが、波形部のフランジとウェブに分けられることは明らかなため、誤りではありません。</p>	
681 attc	6/2.3.3.3	RCP	グロス板厚及びネット寸法	2008/4/11	<p>CSR-BCの6章2節[3.3.3]は二つの意味に取れるので、別添の資料のように一部削除するよう提案する。</p>	<p>IACS UR S12 Rev. 4 はグロス板厚に基づいています。CSRは ネット板厚に基づいています。</p> <p>3章3節では、船側肋骨の下部ブラケットのウェブとフランジの総腐食予備厚は、5.0 mmです。船側肋骨の下部及び上部ブラケット以外の総腐食予備厚は、4.5mmです。現行[3.3.3]の規定により、下部ブラケットのグロス板厚は、船側肋骨ウェブの板厚より2.0mm大きいものが要求されます。</p> <p>以上により、現行の6章2節[3.3.3]の規定はIACS UR S12に整合していますので、現行規定は現状のままとします。</p>	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
682	6/3.4.2 & 6/3.4.3	Question	防撓材	2009/3/3	6章3節4.2と4.3は、上部及び下部ウイングタンク並びに二重船側内の水密横隔壁及び水密肋板の防撓材に適用されるか？	6章3節4.2と4.3は、上部及び下部ウイングタンク並びに二重船側内の水密横隔壁及び水密肋板の防撓材に適用されます。船体横断面解析では、防撓材の軸力と取り付け板のせん断応力を考慮する必要はありません。	
685	6/3.2.1.3 & 5/1.2.2.1	Question	座屈強度評価におけるせん断力	2008/5/30	6章3節[2.1.3]は、座屈強度評価におけるせん断力を以下のように定義している。 $Q = Q_{SW} + C_{QW} * Q_{WV}$ Q_{SW} 及び Q_{WV} の組み合わせにおいて、これらの符号の制限がないように思われる。一方、5章1節[2.2.1]では、“非損傷状態における Q_{SW} と Q_{WV} を組み合わせる場合、これらのせん断力は同一符号とする”とある。 6章3節[2.1.3]では、下記のいずれの計算を行うのか？ a) Q_{SW} 及び Q_{WV} が同一符号の場合のみの組み合わせにより計算する。 b) Q_{SW} 及び Q_{WV} が同一符号及び異符号の場合もすべて組み合わせで計算する。	せん断応力評価は、せん断力の絶対値の最大値において実施する必要があります。この場合、以下のいずれかの組み合わせとなります。 (1) $Q_{SW}(正) + (C_{QW}(正) * Q_{WV})$ 又は (2) $Q_{SW}(負) + (C_{QW}(負) * Q_{WV})$ ここで、 $C_{QW}(正)$ 、 $C_{QW}(負)$ は、4章4節表3に定義される荷重ケースによる正及び負の荷重組み合わせ係数。質問に引用されている5章1節[2.2.1]の一文は、この解釈を反映しています。 従って、5章1節[2.2.1]のせん断力の組み合わせを参照する規定を集約し、6章3節[2.1.3]を5章1節を参照する備考とします。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
697 attc	6/2.1.4.2	Question	圧力P	2008/7/16	添付資料に6章2節[1.4.2]の算式により、圧力Pが算出できない場合の4つの圧力分布を示す。例えば6章2節[3.2.3]で使用される圧力Pをどのように計算するのか？	<p>(1) (c)から(f)に示される圧力分布は、組合せ圧力を考慮する場合、即ち、外板に取り付けた垂直方向の防撓材のみ生じます。しかし、そのような防撓材の寸法は、組合せ圧力とは独立に適用される”静水圧及び波浪変動圧”が常に支配的となります。(6章2節[1.3.1]参照)。</p> <p>(2) 加えて、そのような圧力分布は、[1.4.2]で定義される2つの標準的な状態の1つとして処理されます。このことは、間違った結果を与えますが、上記(1)の回答にあるように、寸法には影響しません。</p> <p>(3) 当然ながら、これらの圧力分布に対する”P”のいくつかの定義が必要ですが、寸法影響はありません。(上記(1)の回答参照)</p>	有
708 attc	6/2.4.1.3 & Figure 6.2.9	CI	主要支持部材のウェブ防撓材	2008/5/28	6章2節[4.1.3]に、”本規定は、ブラケットが取り付けられない場合、バラストタンクの主要支持部材のウェブ防撓材の適用する。”と規定しています。一方、図9の左端の図は、一体型のブラケットを有する防撓材は、本規定を適用することを示している。 ”ブラケットが取り付けられない場合”とは何を意味しているのか？本規定の適用に関する解釈について、添付の防撓材のケースについて示されたい。	<p>添付図のCase 1及びCase 3は、ブラケットが取り付けられていないため、明らかに本規定を適用する必要があります。</p> <p>添付図のCase 4からCase 6は、ブラケットがウェブ防撓材に取り付けられ、算式中の”h”の値が大きくなり、その結果、応力範囲Delta_sigmaは小さくなるため、これらのケースは、本規定を常に満たします。従って、Case 4からCase 6は、本規定が適用になるものの、本規定による評価は、必要ないと考えられます。</p> <p>添付図のCase2 は、ブラケットが取り付けられているが、最小幅は、ブラケット寸法、形状に依存し、Case 3と同様と考えられます。従って、このケースは、6章2節[4.1.3]の規定を適用する必要があります。</p> <p>結論として、添付ファイルに示された解釈のとおりとなります。</p> <p>本解釈を明確にするために、字句修正を”Corrigenda”として発行することを検討いたします。</p>	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
717 attc	6/3.3.2.4	CI	buckling check	2008/9/10	<p>6章3節[3.2.4]引張応力を座屈評価において考慮する必要があるか？</p> <p>引張応力に関し、それを座屈評価において考慮する必要があるかどうかについて今なお見解が異なる。以下が解決方法になると思われる。</p> <p>1)すべての応力成分に対する座屈使用係数の評価で、σ_x、σ_y及びτを組合せ、引張応力は、実際の値で、負の値として考慮する必要がある。</p> <p>2)個々の応力成分に対する座屈使用係数の評価で、引張応力は0とする。</p> <p>本件について明確にされたい。或いは、確認されたい。</p>	<p>1)評価応力が負の値、即ち、引張応力となる場合であっても、座屈強度は、実際の応力を用いて、6章3節[3.2.4]の1番目の算式により評価されなければなりません。</p> <p>2)個々の応力成分に対する座屈強度は、引張応力になる場合は評価する必要がありません。「また、圧縮応力σ_x及びσ_y並びにせん断応力τは、それぞれ次式を満足しなければならない。』という明確な記載があります。</p>	有
722	6/4.4.1.1	Question	梁柱	2009/6/2	<p>梁柱寸法計算の設計荷重について明確にされたい。</p>	<p>梁柱の設計荷重は、梁柱上の甲板にかかる静荷重及び変動荷重となります。これらの荷重は、甲板上の荷重を考慮し、4章によって決定されます。</p>	
748	6/A.1.1.2.2	CI	基本板パネル	2008/9/10	<p>6章付録1、1.2.2の第2、第3文『防撓材の取り付け板の有効幅については、6章3節5の規定によらなければならない。考慮する防撓材のスパン中央での応力又は隣接するパネルにおける最大圧縮応力の半分のうち、いずれか大きい方の応力が一様に作用すると仮定しなければならない。』は以下のように解釈できると考える。</p> <p>1) 取り付け板に一定の圧縮応力が作用すると仮定される場合、取り付け板の幅は、縦式及び横式防撓材の両方に対し、常に$\psi=1.0$として計算される。</p> <p>2) 縦式防撓材に対し、6章3節[4.2.1]のσ_a及び[4.3.1]のσ_xは、以下のハルガーダー曲げ応力の大きいほうを取る。</p> <p>(a) 防撓材の長さの中央となる個所における応力 (b) 隣接基本板パネルの最大圧縮応力の0.5倍の値 この解釈が正しいかどうか確認されたい。</p>	<p>1) 貴解釈の通りです。隣接板の実際の応力分布に拘らず、Ch 6 Sec 3, [5]により、$\psi=1$と仮定して有効幅を計算する必要があります。</p> <p>2) σ_aは、防撓材の軸応力です。横断面解析においては、この応力は、船舶の船長方向の防撓材に対し、σ_nとなる一定の値となります。基本板パネルの座標系におけるσ_x、σ_y及びτは、防撓材に作用する付加的な垂直力に起因して、防撓材の位置において作用する隣接パネルの応力となります。横断面解析では、通常、船長方向以外の方向の直応力は、0として差し支えありません。 この解釈を明確にするため規則改正を検討します。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
764	6/2.4.1.3	RCP	腐食算式	2008/10/27	技術的背景によると、6章2節[4.1.3]はNK規則に基づいている。6章2節[4.1.3]の応力算式の係数1.1はNK規則において“腐食に対する修正係数”とある。しかし、CSRは、CSRはネット寸法手法を採用しており、計算算式で考慮される寸法は、腐食予備厚を含まないネット寸法である。従って、6章2節[4.1.3]の算式は、腐食を2度考慮している誤りである。算式の腐食を考慮する方法を再考されたい。	元々の規則及び技術的背景を考慮すると、ネット寸法手法に基づくCSRの算式に使用されている定数1.1は、必要ないと考えられます。算式の修正は、寸法に影響を及ぼすため、規則改正を検討します。	
767	6/3.1.1.2	Question	座屈評価	2009/3/3	1) 浸水状態における船体構造の座屈評価についてCSR BCとIACS UR S17の間に不一致がある。 2) S17.5は、船体横断面における板及び防撓材の座屈強度評価は、『許容応力及び軸応力の座屈強度はUR S11による』旨規定している。 3) しかしながら、CSR BCの6章3節1.1.2は浸水状態において波形横隔壁のみの座屈評価を要求している。 4) 両者ともIACSの規則であり、パネル及び防撓材の座屈評価について両者が一致しているべきである。	5章2節により浸水時の最終強度が追加で評価されるため、UR S17とUR S11の浸水時の座屈評価に対する要件は満たされます。	
768 attc	6/3.4.2.2	RCP	防撓材	2009/11/3	添付ファイルにある規則改正を確認されたい。	連続している防撓材は、防撓材の変形による曲げモーメント(M0)は、いずれの方向にも作用するため、常に面外荷重による曲げモーメント(M1)と同符号を取ります。しかしながら、スニップの防撓材については、圧縮荷重の偏心及び板付き防撓材の中性軸により、M0が、板を圧縮させる一つの方向にのみ作用する。これにより、M0及びM1は面外荷重が板側に働いているとき同じ符号でなければならないが、面外荷重が防撓材側に働いているときは異なる符号になるということになります。	有
771	Ch. 6, Sec. 1	CI	カーリング	2009/5/27	KC551の回答は、座屈を防止するのに十分有効なカーリングが取り付けられた場合に適用されると思われる。座屈を防止するのに十分有効なカーリングの最小寸法の条件を教示されたい。	そのようなカーリングの最小寸法規定を規定するため規則改正提案を検討します。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
800	6.3.4.2	RCP	縦通防撓材の面外座屈	2009/3/3	<p>面外荷重を受けない縦式防撓材の面外座屈に対して、6章3節の4.2.1及び4.2.2の基準並びに4.2.3の基準の2つの基準を検証した。この検証は、非水密ガーダーの縦通防撓材(フラットバー)に対して実施した。その結論として、(1)考慮する防撓材の端部がスニップでない場合:両基準は同等である。(2)考慮する防撓材の端部がスニップの場合:両基準は同等であるように見えるが、フラットバーの寸法を増しても収束しない事がわかる。同じ問題がフラットバーの代わりにバルブプレート又はT型鋼としても生じる。その結果、スニップ防撓材の計算式の適用において疑義、特に、仮定された初期不整量w_0が初期値として用いられることに疑義が生じる。</p> <p>スニップ防撓材に対する規定について再考されたい。また、技術的背景を示されたい。</p>	<p>端部がスニップの縦式防撓材が非水密ガーダーに取り付けられる場合、面外座屈に関する6章3節4.2.1及び4.2.2の基準並びに4.2.3の基準を用いる際は、ご指摘のように防撓材の寸法を増したときに収束しません。6章3節4.2.3の規定は、スニップでない防撓材にのみ適用されます。このことを明確にするため、規則改正を検討します。</p>	
820	6/2.2.3.2	Question	グロス板厚とネット板厚寸法	2009/3/3	<p>6章2節2.3の適用に関し、算式のhwとbfはグロス寸法、或いはネット寸法のどちらで計算されなければならないか？CSRタンカー表10.2.1では、防撓材の幅と深さはグロス寸法を基準とすることが明確に定義されている。しかし、CSRバルカーでは、6章2節2.3で示されている防撓材のネット寸法の計算については明確な定義がない。明確にされたい。</p>	<p>全ての寸法はネットであることが、2.3に明記されています。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
831	6/1.2.4.1	CI	FE と局部強度規定	2009/3/3	<p>【6章1節 2.4.1】 この要件の技術的背景について説明願いたい。 この要件は a) 局部強度規定のみで求められる板厚か？ b) FE及び局部強度規定の両方で求められる板厚か？ 通常、平板竜骨箇所にパイプダクトがあり、パネルの長さはパイプダクトの外側のパネルの長さより小さい。そのため、パイプダクト近傍における2軸FE座屈評価から得られる要求板厚は、パイプダクトの外側よりも小さくなる。 この小さい板厚は認められるのか教示されたい。</p>	<p>この規定は、強度の連続性及びドック入れのための十分な強度を考慮して「実際の板厚」を参照しているため、FEと局部強度規定の両方の板厚要求を参照します。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
832	6/2.4.1.3	Question	ウェブ防撓材の端部固着—NK規則とCSRとの差異	2010/8/6	<p>技術的背景資料によると、本要件はNK規則が元になっている。しかしながら、CSRにおける本要件は、以下の項目について安全側であるように思われる。</p> <p>1. NK規則における係数Cshipは船の長さに従って決定されるが、CSRではこの船の長さによる影響が削除されている。これによりL<200mの船に対して、より厳しい結果を与えることとなる。</p> <p>2. NK規則では、バルブプレートに対するKlongiは1.0であるが、CSRでは1.3となっている。バルブプレートに対する曲げ振りモーメントはアングル材に対する値と比較してかなり小さいため、このことは安全側であるように思われる。</p> <p>3. NK規則では、圧力は上下方向加速度のみを考慮することを明確にしているが、これは変動荷重による応力は船舶が最大縦曲げモーメントを受けているという仮定の下に導き出されているということである。CSRではどの波浪変動荷重に基づいているか、明確に示していない。等価設計波R及びPはトップサイドタンクに高い変動圧を与えるが、最大となる縦曲げモーメントは与えない。変動圧は等価設計波H或いはFを受けているということを、CSRに明確に示すべきである。</p> <p>以上に示したNK規則とCSR間のこれらの差異は意図的であるか？ 意図的でない場合、どのような取り扱いにすべきか、示されたい。</p>	<p>1. CSRの基本的な設計原則は"北大西洋運航"及び使用寿命25年に基づいています。これはNK規則と異なります。係数"Cship"は意図的に削除されています。</p> <p>2. ご意見に同意します。これは意図的ではありません。本件を明確にするため誤記修正を検討します。</p> <p>3. 拝承。調和作業チームへ伝えます。</p>	
833	6/4.3	Question	主要支持部材	2009/3/10	<p>6章4節3、『BC-A 船及びBC-B 船の主要支持部材に対する追加要件』について。</p> <p>本規定はネット寸法に関して記述している。ネット寸法をどのように求めればよいか、教示されたい。</p> <p>a) グロス寸法から0.5tc減ずる(有限要素法適用による主要支持部材に一致)</p> <p>b) グロス寸法からtcを減ずる(局部強度評価に一致)</p> <p>3章2節において本件を明示されたい。</p>	<p>6章4節3の適用においては、全ての腐食予備厚が考慮されます。別の腐食値によりネット寸法を決定する場合は、3章2節2.1.1と3.2に規定されています。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
845	6/3.3.1.1	CI	パネルの最小板厚	2010/9/7	6章3節3.1.1の要件を適用する箇所を明確にされたい。本要件は貨物区域にのみ適用されるのか、あるいは船首もしくは船尾及び機関区域等のその他の区域にも適用されるのか？ 後者であれば制水隔壁やプラットホーム甲板等の一部の構造において板厚が非常に増加することとなる。	6章3節は、1章1節2.1.3で定義される中央部に適用されません。また、6章3節は、9章3節の要件に関し9章3節1.2.2に規定されている通り、機関区域にも適用されます。しかしながら、6章3節3.1.1の始めの1文にある心距に基づいた最小板厚要件は、初期設計段階における最初のアプローチとして初期寸法に一定の剛性を持たせるために作られました。荷重をほとんど受けない部材についてはより小さい寸法としても差し支えありません。本要件を削除するため規則改正を検討します。	
849	Text 6/A1.1.3.4	Question	波形隔壁	2009/6/16	波形隔壁の座屈評価について、ウェブ板に対する端部応力比は6章付録1、1.3.4(b)により1.0と定義されている。これは、このようなウェブ板の応力分布は均一であることを仮定している。しかしながら、曲げが原因となり、実際の応力分布は均一にはならない。すなわち、座屈ケース1に適合する場合は端部応力比 ψ は-1.0とならなければならない。 $\psi=1.0$ は正しいかどうか、確認されたい。	ψ の正しい値は-1.0です。規則改正を検討します。	
852 attc	6/2.4.1.1 & 6/2.2.5	Question	スチールコイル積載	2009/9/4	6章2節4.1.1はウェブ防撓材の要求ネット断面積を規定している。 1) この要件は6章2節2.5に規定されるスチールコイル積載の場合には適用されないことを確認されたい。 2) 1)に該当しない場合、圧力『p』の計算方法について教示されたい。	1. 6章2節4.1.1の要件は、スチールコイルの積載が防撓材に影響を与えるため、スチールコイル積載の場合にも適用されません。 2. 添付資料をご覧ください。 規則改正を検討します。	有

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
856	Text 6/1.2.3	Question	ビルジ外板	2009/6/16	<p>ビルジ外板に隣接した船底外板及び船側外板に求められる増加板厚の適用基準の明確化について。 平らな船底外板或いは船側外板が、横式構造で曲面状のパネル(EPP)をビルジ外板と共有している場合、ビルジ外板の板厚要件は隣接した船底外板或いは船側外板にも適用されるのか？ これに関連して、タンカーCSRのCorrigenda3、8節2.2.3.2では、ビルジ外板の板厚要件の適用に対して基準が明確に定義されている。しかしながら、ばら積貨物船CSRの6章1節2.3には明確なガイドラインがない。 明確にされたい。</p>	<p>6章1節2.3.3『ビルジ外板のネット板厚は、隣接する2mの範囲の船底外板又は船側外板のいずれか大きい方のネット板厚以上としなければならない。』 従って、ビルジ外板の板厚要件は隣接した船底外板或いは船側外板に適用してはならないこととなります。</p>	
866 attc	Figure 6.2.10	RCP	ウェブ防撓材の端部固着	2009/8/3	<p>ウェブ防撓材の端部固着の評価において、パラメータの定義を明確にしなければならない。 添付図のように防撓材の面材を支持する大型のカラープレートが取り付けられる場合、図10の左側の図に定義されるパラメータl_1及びl_2が明確でない。 上記について明確にされたい。</p>	<p>ご質問のような設計に6章2節4.1.3を適用する場合、添付図にある『スカラップの幅』及び『スロットの幅』はパラメータl_1及びl_2とすることができます。</p>	有
878	6/1.2.6.3 & 6/1.2.6.2	Question	有効な船楼	2009/3/10	<p>Corrigenda5で、6章1節2.5.3と2.5.4の『長い船楼』と『短い船楼』は『有効な船楼』と『有効でない船楼』に変更された。6章1節2.6.2と2.6.3も変更すべきだと考える。</p>	<p>6章1節2.5に基づき、6章1節2.6.2『長い船楼』は『有効な船楼』に、6章1節2.6.3『短い船楼』は『有効でない船楼』に変更します。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
879	Text 6/2.2.5.3	Question	ビルジホッパー斜版	2009/6/16	<p>6章2節2.5.3:ビルジホッパー斜版付き防撓材及び内殻板付き防撓材</p> <p>『l' : 内底板, ビルジホッパー斜版又は内殻板のパネル1枚あたりの荷重点間の船長方向の距離(m)で, 6章1節2.7.2の規定による。』</p> <p>2.5.3の表題に、内底板を除くビルジホッパー斜版及び内殻板について、とあることから、l'の定義を修正するべきである。</p>	<p>ご指摘のとおりです。l'の定義はパラメータK3と関係しているため、2.5.2及び2.5.3の両方に有効です。誤記修正(Corrigenda)にて、K3の定義を記号一覧或いは表1に移動することを検討いたします。</p>	
880	6/4.2.2.1, 6/4.2.3.1, 6/4.2.4.1 & 6/4.2.5.1	Question	150m未満の船舶の主要支持部材の寸法一定義	2010/3/30	<p>6章4節について、下記の通り質問したい:</p> <p>1. 2.2.1及び2.3.1において、BDBは中央部におけるホッパータンク内端間の距離と定義され、Ps,IB, Pw,IB, Ps,BM, Pw,BMは二重底中央部での圧力と定義されている。BDBの算出位置について、Ps,IB, Pw,IB, Ps,BM, Pw,BMと同様に二重底中央部での値を考慮すべきと考える。検討されたい。</p> <p>2. 2.4.1及び2.5.1において、hDSはホッパータンクの上端とトップサイドタンクの下端の間の二重船側の高さとして定義され、Ps,ss, Pw,ss, Ps,LB, Pw,LBは考慮する二重船側内の横隔壁間の長さであるIDSの中央部での圧力と定義されている。hDSの算出位置について、Ps,ss, Pw,ss, Ps,LB, Pw,LBと同様にIDSの中央部での値を考慮すべきと考える。検討されたい。</p>	<p>B_DB及びh_DSがそれぞれ考慮する貨物倉の二重底及び二重船側の中央部において計算されなければならないというご意見に同意します。</p> <p>一方で、B'_DBは6章4節2.3.1において肋板位置での幅として別途定義されていることに注意が必要です。</p> <p>加えて、2.5.1によりh'_DSを船側横桁の位置での高さとして別途定義することも必要です。</p> <p>誤記修正を検討します。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
883 attc	Text 6/A1.1.3.3	Question	座屈強度評価	2009/6/16	<p>6章付録1[1.3.3]は、垂直方向に防撓される船側外板の座屈強度評価の取り扱いを、以下2つの状況について規定する。</p> <p>Case 1: ほぼ一定の応力分布 Case 2: 一定でない応力分布</p> <p>規則によると、Case 2はパネルの応力が高さ方向に変化している船側外板に適用される。一般に、サイドフレームに隣接するパネルはこのような応力分布であることから、Case 2が適用される。一方、添付図に示すようにサイドフレームの上部/下部にあるブラケットに隣接する船側外板は、パネル中の応力分布がほぼ一定であると考えられる。つまり、上に示すCase 1が当該パネルの座屈強度評価に適用される。</p> <p>以上を確認されたい。</p>	貴解釈の通りです。	有
896	Text 6/4.1.5.1	Question	主要支持部材	2009/6/26	<p>9章2節4.3は船尾部の主要支持部材に対する寸法要件について明記している。肋板の最小板厚は4.3.1で定義されている。しかしながら、そのほかの主要支持部材の要件は不明瞭である。下記の質問について教授願いたい。</p> <p>[A] 4.3.4は6章4節の甲板主要支持部材に対する要件を参照している。これらの要件は6章4節1.5.1を含むか？</p> <p>[B] 下記を確認されたい。</p> <p>(1) 肋板以外の主要支持部材に対する最小板厚の要件がない。言い換えれば、甲板主要支持部材、船側横桁、船側縦桁等に対する最小板厚の要件がない。或いは</p> <p>(2) 肋板と甲板主要支持部材以外の主要支持部材に対する最小板厚の要件がない。つまり、船側横桁、船側縦桁等に対する最小板厚の要件がない。</p>	<p>A1) その通りです。甲板主要支持部材は9章2節2.2で定義されている荷重を考慮して6章4節の要件を満足し、特に6章4節1.5.1で定義されている最小ウェブ板厚の要件を満足しなければなりません。</p> <p>A2) 最小ウェブ板厚に対する要件は9章2節4.3.1で定義されており甲板以外の全ての主要支持部材に対し適用されます(回答A1を参照ください)。</p> <p>本件の明確化のため、規則改正を検討します。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
911	6/1.2.3.2	RCP	ビルジ外板の板厚	2009/8/3	6章1節2.3.2 ビルジ外板のネット板厚を求める算式は外圧を受ける薄肉円筒の座屈に基づいていると理解している。従って、算式においては、外圧のみが考慮されることを明確にされたい。	貴解釈のとおりです。本件を明確にするため字句修正を行う予定です。	
914 attc	Text 6/2.3.3.1	RCP	バラストを積載する貨物倉内の倉内肋骨の要件	2010/10/20	6章2節3.3.1 バラストを積載する貨物倉内の倉内肋骨 バラストを積載する貨物倉内の倉内肋骨の要件について、添付の規則改正案を検討されたい。	技術的背景資料に示しますように、6章2節3.3.1の要件は2003年4月8日～10日開催のWP/S会合にて合意されたIACS UR S12 Rev.4草案文面のS12.4.1に基づいております。 UR S12へ整合させるため、係数mを調整しなければなりません。 新しい係数mはHull Panel及び調和作業チームによりCIとして提示される予定です。新しい係数mが合意され次第、ばら積貨物船CSRを修正します。	有
918	6/1.3.2.3bis2	CI	波形隔壁を支持する肋骨のネット板厚	2010/5/12	下部スツールを備える波形隔壁のスツールを支持する肋骨の要求ネット板厚に関連し、下記の質問に回答されたい。 1. RCN No.1-8, 6章1節3.2.3 bis2において、2文目にある『by the first sentence *』(*英文のみ。和文に『1文目により』と言った表現はない)は、関連の文章が6章1節3.2.2にないため、削除されるべきである。 2. 6章1節3.2.2の要件(浸水時に対するネット板厚)は、液体を運搬しない区画の境界を構成する板部材にのみ適用されるため、バラストホールド内の下部スツール側板には適用されない。一方RCN No.1-8, 6章1節3.2.3bis2によると、バラストホールドでの支持フロアの要求板厚は6章1節3.2.2の要求板厚による。6章1節3.2.3bis2の概念がUR S18(波形隔壁の浸水要件)に由来していることから、バラストホールドでの支持フロアの要求板厚を得るためにバラストホールド内の下部スツール側板の仮想的な要求板厚を6章1節3.2.2に基づいて計算する必要があると理解しているが、これについて確認されたい。	1: ご指摘の通りです。『by the first sentence』は、関連の文章が6章1節3.2.2にないため、削除します。 2: 貴解釈の通りです。バラストホールドでの支持フロアの要求板厚は6章1節3.2.2の要求板厚に基づかなければなりません。バラストホールド内の下部スツール側板の仮想的な要求板厚は、バラストホールドでの支持フロアの要求板厚を得るため、6章1節3.2.2に基づいて計算される必要があります。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
962	6/3.6.1.1	Question	波形隔壁の座屈強度評価	2009/9/4	波形隔壁のウェブのせん断座屈強度評価 6章2節3.2.6がRCN1(2008年7月1日 Consolidated edition)で6章2節3.6.1に移動になった際、波形隔壁のウェブのせん断座屈強度評価に用いられるせん断力Qは明確化され、元の要件であるUR S18、3.2で定義されている『波形部の下部端のせん断力』となった。6章3節6.1.1の波形隔壁のウェブのせん断座屈強度評価も波形部の下部端にのみ適用されると理解している。確認されたい。	貴解釈の通りです。明確化のため、字句修正を検討致します。	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
963	Table 4.6.1, Text 4/6.3.3.2, 6/1.3.2.1, 6/1.3.2.3, 6/2.3.2.3 & 6/2.3.2.6	Question	不均等積状態の設計	2009/12/16	ローディングマニュアル上の不均等積状態の設計に関する以下の質問に対し、回答されたい。 ー 貨物密度が3.0で、貨物倉には、貨物が上甲板まで積み付けられていない。 ー 貨物密度が1.78より小さく、(例えば1.7)、かつ、貨物倉には、貨物が上甲板まで積み付けられている。 6章1節3.2.1及び3.2.3、そして6章2節3.2.3及び3.2.6(或いはRCN1-8、3.6)により、上記のような積付状態の非損傷状態及び浸水状態の局部強度評価が要求されるか？	この質問はKC851、859、972と併せて検討されます。	
968	6/3.1.1.2	Question	ばら積貨物船CSRの浸水要件	2010/9/2	縦通部材に対する座屈評価は非損傷状態にのみ要求される。 UR S17の座屈要件(UR S11に基く軸方向座屈)がBC-A及びBC-B船に対しどのように最低限満足されるのか説明されたい。	KC460によると、座屈評価はHULSによります。 浸水状態における更なる座屈評価の必要性を含めた検討は調和作業チームにて行われる予定です。	
972	6/4.4.1.1	Question	梁柱に作用する荷重	2010/3/8	6章4節4.1では、梁柱に対する限界コラム座屈応力の算出方法が規定されているのみで、梁柱に作用する荷重の取り扱いについて明確でない。経験上ばら積貨物船と油タンカーにおいて梁柱に作用する荷重が類似していることがわかっているため、油タンカーCSR 8節3.9.5の規定に倣い梁柱の寸法計算のための設計荷重を取り入れる必要があると考えている。	油タンカーCSRを参考に、梁柱の寸法計算のための設計荷重を含めるよう、規則改正を検討します。	

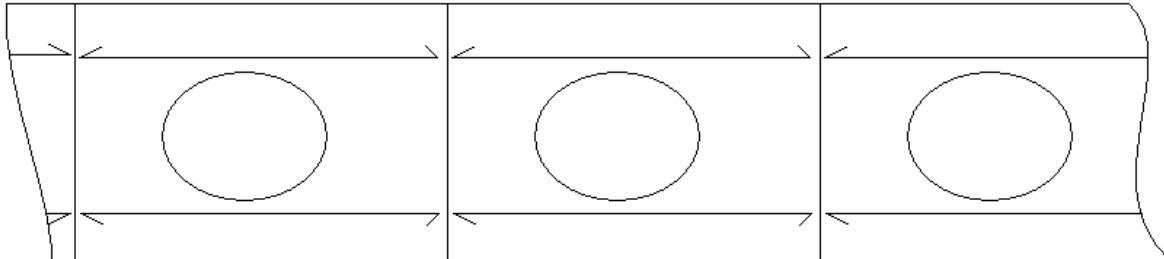
KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
974	6/1.3.2.3 bis1	Question	スツール側板のネット板厚	2010/3/8	<p>下記に示す6章1節3.2.3 bis 1の規定は上部スツールにのみ適用されると理解している。確認されたい。</p> <p>『スツール側板の下部板厚は、同じ材料を使用する場合、3.2.3の規定により隔壁板の上部に要求される板厚の80%以上としなければならない。』</p>	貴解釈の通りです。明確化のため誤記修正を検討します。	
975	6/1.3.2.3 bis2	Question	波形隔壁における板厚と材料の要件	2010/3/8	<p>6章1節3.2.3 bis2について</p> <p>『波形隔壁が内底板に直接設置される場合、波形隔壁を支持する肋板及びパイプトネルの板厚及び材料は、3.2.3の規定により波形部のフランジに要求されるもの以上としなければならない。下部スツールを備える場合、スツールを支持する肋板の板厚は、3.2.2の規定によりスツール側板に要求されるもの以上としなければならない。』</p> <p>3.2.2及び3.2.3は浸水状態の要件であるが、下記に示すKC210の回答と矛盾がある。</p> <p>『6.4.2の適用において、隔壁板に要求されるネット板厚及び材料特性、スツールが備えられている場合にあってはスツール側板に要求されるネット板厚及び材料特性は、グラブ荷役及び浸水時を除く寸法規定によるものを意味しています。』</p> <p>上記を明確にされたい。</p>	<p>KC210の回答は、基となったUR S18の『(波形隔壁を)支持する肋板の板厚と材料特性は、波型部のフランジに要求されるものと少なくとも同等でなければならない』という要件と矛盾していることに同意します。GRABに対する要件のみが除外されなければなりません。これがKC210の本来意図するところです。</p> <p>追加の情報としてKC 918も参照ください。</p>	
1005	6/1	Question	非角形基本板パネルの降伏強度	2010/10/20	<p>ウイングタンクの水密横桁のような非矩形の基本板パネルの降伏強度評価を行う際、パネルの長辺および短辺はどのように求められるのか？</p>	<p>本件はばら積貨物船CSR及びタンカーCSR両方に関わりますので、調和作業チームに引き継がれます。</p>	

KCID No.	関連規則	種別	項目	完了日	質問	回答	添付有無
1040	6/4.3.1.2	RCP	スツール或いは横隔壁に隣接したフロアの許容応力係数	2010/5/5	UR S20.3.1によると、スツール或いは横隔壁に隣接したフロアに対する許容せん断応力を $\sigma_F/3^{0.5}$ とする場合がある。一方で、ばら積貨物船CSR6章4節3.1.2では本取り扱いについて記載がない。本要件はUR20によるため、ばら積貨物船CSRへの取り込みは合理的であると考え、この取り扱いをばら積貨物船CSRへ追加する規則改正を検討されたい。	ばら積貨物船CSR 6章4節3.1.2に、下記の取り扱いを追加します： スツール或いは横隔壁に隣接したフロアの許容せん断応力はUR S20.3.1に示されるように $\sigma_F/3^{0.5}$ とする。 誤記修正を行う予定です。	
1055 attc	Text 6/1.2.4.1	CI	隣接する外板板厚の計測	2010/10/20	<p>平板竜骨 平板竜骨について以下の要件が定められている。 3章6節6.2.1 キール最小幅 "b" 6章1節表2 キールの最小板厚 6章1節2.4.1 平板竜骨のネット板厚は、隣接する2mの範囲の船底外板のネット板厚以上としなければならない。</p> <p>隣接する2mの範囲の船底外板のネット板厚が実際のキールの端部あるいはb/2から計測されなければならないかどうかについては触れられていない。 現在の船の設計の一部には実際の平板竜骨の幅がbの3倍以上のものもある(添付参照)。6章1節2.4.1の要件を、隣接する板の幅は実際のキールの端部から計測されなければならないように解釈すると、影響を受ける船底外板の幅及び潜在的な板厚の増加は、任意のキールの幅により決まることになる。隣接する板の幅がCLのb/2から計測されなければならないことを明確にするため、共通解釈(CI)の作成あるいは本質問の回答を次回規則改正案へ盛り込むことを提案する。</p>	<p>残念ながら貴解釈に同意できかねます。ビルジ外板と同様に、隣接する2mとはキールの端からとしなければなりません。これは溶接するために板厚に大きな差が生じないようにする為です。 加えて、b/2を開始点として隣接する2mを検討すると、殆どの場合キールを含むこととなり、誤解を招く可能性があります。 よって規則文は現行のままとし、共通解釈は出さないこととします。</p>	有

Sniped stiffeners, requirement to buckling capacity.

The CSR Ch. 6 Sec. 3.4 gives requirement to the buckling capacity of “longitudinal and transverse ordinary stiffeners of partial and total plate panels”. According to Ch. 3 Sec. 6 we understand that “ordinary stiffeners” does not address sniped buckling stiffeners of primary supporting members.

a) Please explain whether Ch. 6 Sec. 3.4 is applicable to e.g. the sniped flat bars of a longitudinal double bottom girder as shown below.



b) Ch. 6 Sec. 2 is giving minimum requirements to ordinary stiffeners. Please advise if this requirement is applicable to sniped buckling stiffeners as shown above.

If above items a) and b) are not applicable for buckling stiffeners, please comment on the following interpretation.

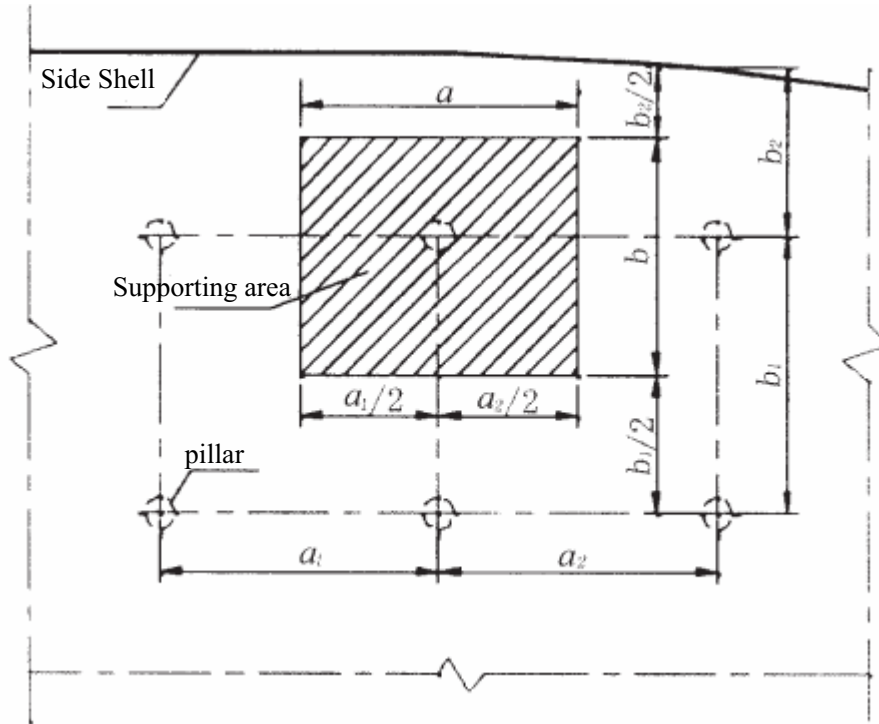
Buckling stiffeners are subject to the following requirements in CSR Bulk:

1. Ch. 3 Sec. 6 Sec. 5.2.1. $h_{stiffener} > l_{stiffener}/12$ and $t_{netStiffener} > t_{minimumGirderWeb}$.
2. Ch. 6 Sec. 2 4.1.2 “Net section modulus of web stiffeners of non-watertight primary supporting members”

Please advise if the above item 1 is referring to the minimum thickness of the girder web or the load thickness of the girder web.

Please also explain what is meant by the unclear expression; “web stiffener mid-height” as stated in Ch.6 Sec.2 4.1.1 which reads; “their net sectional area at the web stiffener mid-height is to be not less than ---”.

KC#311



単船側構造ばら積貨物船の倉内肋骨の上部及び下部結合部の計算

以下の記述は、UR S12 revision 4 の WP/S が作成した背景資料からの抜粋である。このバージョンの統一規則は公式に公開されなかったが、バルクキャリアーの IACS CSR の規定のもとになっている。

この文書は、ホッパ及びトップサイドタンク内にある倉内肋骨の下部及び上部ブラケットを支持する縦通防撓材の計算に関係している。関連する規定は、バルクキャリアーの IACS CSR の 6 章 2 節 3.4 である。

技術的背景資料は、これを読む手助けとするため、バルクキャリアーCSR6 章 2 節の記号及び付記符号を採用するよう修正されている。

・ 6 章 2 節 3.4.1 の縦通防撓材の断面係数のチェック

縦通防撓材の断面係数は、斜板及び外板の交差箇所に関し倉内肋骨の端部固定モーメントを支持するために十分な曲げ強度を有することが要求される。

倉内肋骨の端部固定モーメントは、倉内肋骨に作用する外水圧により生じ、（端部ブラケットは除く）また、ホッパ及び二重底の荷重による撓み及び端部支持の回転により生じる。

端部ブラケットに作用する海水圧は、含まれない。何故なら、これに作用する海水圧とホッパ及びトップサイドタンクの結合構造に作用する海水圧は、打ち消しあうと仮定されるからである。

船側外板及び斜板の交差箇所に関する倉内肋骨の端部固定モーメント M_{ef} (Nm)は、次式のように与えられる。

$$M_{ef} = \alpha_T \cdot (p_S + p_W) \cdot s \cdot l^2 \quad (1)$$

端部固定モーメント M_{ef} は、船側外板及び斜板の防撓材に線荷重, q_{efi} (N/m)が発生し、それは以下のように与えられる。

$$\frac{M_{ef}}{s} = \sum_i q_{efi} \cdot d_i \quad (2)$$

線荷重 q_{efi} は、船側外板及び斜板の防撓材の塑性曲げモーメント, M_{ci} (Nm)が発生し、次式で与えられる。

$$M_{ci} = \frac{q_{efi} \cdot l_i^2}{16} \quad (3)$$

従って、許容応力が降伏応力に等しいと仮定すると、船側外板及び斜板の防撓材の断面係数要求(cm^3)は、次のようになる。

$$w_i = \frac{M_{ci}}{R_y} \quad (4)$$

(4)式から M_{ci} の表記を取り、(3)式に代入し、(2)式を用いると、以下の算式を得る。

$$\sum_i w_i \cdot d_i = \frac{M_{ef} \cdot l_f^2}{16 \cdot s \cdot R_y} = \alpha_T \cdot \frac{(p_s + p_w) \cdot l^2 \cdot l_f^2}{16 \cdot R_y} \quad (5)$$

上記算式は、縦通防撓材の要求断面係数を決定することを可能にし、バルクキャリアーCSR6章2節の6章2節3.4.1が与えられる。

・6章2節3.4.2の結合面積のチェック

結合力 Q_{efi} (N)は、ブラケットと縦通材間のせん断により伝達され、以下で与えられる。

$$Q_{efi} = s \cdot q_{efi} \quad (6)$$

許容せん断応力を $0.5R_y$ と仮定すると、ブラケットと縦通材間の結合面積 A_i (cm²)として次式を得る。

$$\frac{R_{ybkt}}{2} = \frac{10^{-2} \cdot Q_{efi}}{A_i} = \frac{10^{-2} \cdot s \cdot q_{efi}}{A_i} \quad (7)$$

(3)式及び(4)式、(7)式内から q_{efi} を消すと、以下の算式を得る。

$$A_i = [0.32] \cdot \frac{w_i \cdot s \cdot R_{ylg}}{l_f^2 \cdot R_{ybkt}} \quad (8)$$

上記算式は、要求結合面積を与え、係数 0.32 を 0.4 に切り上げ、降伏強度比に代えてブラケット及び防撓材の材料係数を導入すると、バルクキャリアーCSR6章2節の6章2節3.4.2が与えられる。

主要支持部材のウェブ防撓材の規定

種類	6章		3章	6章
	2節		6節	4節
種類	2.2	2.3	5.2	1.5
水密の主要支持部材のウェブ防撓材	適用 (*)	適用 (*)	適用	非適用
非水密の主要支持部材のウェブ防撓材	非適用	非適用	適用	非適用

備考 (*): 6章2節[2.2]及び[2.3]の規定は、波形隔壁の波形部に適用する必要はない。

規則			表題
6章	2節	2.2	防撓材のウェブの最小ネット板厚
		2.3	防撓材のネット寸法
3章	6節	5.2	防撓材の配置
6章	4節	1.5	主要支持部材のウェブの最小ネット板厚

主要支持部材のウェブ防撓材の規定

種類	6章		
	2節		
種類	4.1.1	4.1.2	4.1.3
水密の主要支持部材のウェブ防撓材	適用	非適用	非適用
非水密の主要支持部材のウェブ防撓材	適用	適用	適用

規則			表題
6章	2節	4.1.1	ウェブ防撓材の長さの中央におけるネット断面積
		4.1.2	非水密の主要支持部材のウェブ防撓材のネット断面積
		4.1.3	バラスタタンク内の主要支持部材の端部における許容応力

KC ID 356 6 章 2 節[3.3] 単船側構造のばら積貨物船のバラスト倉の倉内肋骨の断面係数

倉内肋骨のスパン中央部における断面係数に対する規定が[3.3.1]に次のとおり規定されています。

“面外荷重を受ける倉内肋骨のスパン中央部におけるネット断面係数 $w(\text{cm}^3)$ 及びネットせん断面積 $A_{sh}(\text{cm}^2)$ は、次式による値以上としなければならない。

$$w = \frac{(p_S + p_W)s\ell^2}{m\lambda_S R_Y} 10^3 \quad (\text{Eq2})$$

$$A_{sh} = \frac{5(p_S + p_W)s\ell}{\tau_a \sin\phi}$$

バラスト水を積載する貨物倉内の倉内肋骨のネット断面係数 $w(\text{cm}^3)$ 及びネットせん断面積 $A_{sh}(\text{cm}^2)$ は、本規定に加えて、[3.2.3]の規定も満足しなければならない。“

$(P_S + P_W)$ は、6 章 2 節[1.3]に規定される非損傷時の圧力と考えます。ご確認願います。

[3.2.3]の規定は、以下のとおりです。

“面外圧力を受ける防撓材のネット断面係数 $w(\text{cm}^3)$ 及びネットせん断面積 $A_{sh}(\text{cm}^2)$ は、次式による値以上としなければならない。”

$$w = \frac{(p_S + p_W)s\ell^2}{m\lambda_S R_Y} 10^3 \quad (\text{Eq2})$$

$$A_{sh} = \frac{5(p_S + p_W)s\ell}{\tau_a \sin\phi}$$

これは、貨物倉内のバラストからの圧力 $(P_S + P_W)$ にのみ適用できると考えます。バラスト圧力が、これらの主要な肋骨に対して決定的であることを経験している。

BC-A 船に対し、[3.3.1]の断面係数要求は、以下のように展開できる。

$$w_{Eq1} = 1.125\alpha_m \frac{(p_S + p_W)s\ell^2}{m\lambda_S R_Y} 10^3 = 0.47 \frac{(p_S + p_W)s\ell^2}{m\lambda_S R_Y} 10^3 \approx \frac{w_{Eq2}}{2}$$

即ち、式 2 による要求値は式 1 によるものの 2 倍になっています。

端部における要求は、下部ブラケットに対し[3.3.3]及び上部ブラケットに対し[3.3.4]に定義されます。端部における要求値は、[3.3.1]の算式による要求値の 2 倍として要求されます。

Q1：上記式 1 において、“スパン中央部における”と記載しています。式 2 の断面係数もスパン中央部において満足する必要がありますか？

Q2：[3.3.4]及び[3.3.4]の規定は、[3.3.1]によるスパン中央部における要求断面係数の 2 倍となる w_{END} を規定しています。これは式 1 による値の 2 倍のみが要求され、式 1 又は式 2 の大きい方の 2 倍ではないと考えます。確認願います。

KC#360

6章3節

修正

LC1 及び LC2 に対し、参照応力は以下のとおりとする。

σ_e : 参照応力で次式による。

$$\sigma_e = 0.9E \left(\frac{t}{b} \right)^2$$

b' : パネルの短辺

LC1 及び LC2 に対し、参照応力は以下のとおりとする。

σ_e : 参照応力で次式による。

$$\sigma_e = 0.9E \left(\frac{t}{b} \right)^2$$

KC#402

KC ID 402 浸水時に対する 6 章 1 節及び 2 節の規定に関する質問

Q1： 6 章 1 節[3.1.3]/ [3.2.2] 及び 2 節 [3.1.3]/[3.2.5]参照

6 章 1 節[3.2.2] 項は、“浸水状態に対するネット板厚（立て式波形隔壁を除く。）とあり、2 節[3.2.5]は、”
浸水状態に対する防撓材のネット断面係数及びネットせん断面積（貨物倉を区画する立て式波形横置隔
壁を除く。）“とあります。算式において使用される浸水時の水圧 p_F は、6 章 1 節[3.1.3]及び 2 節[3.1.3]
並びに 4 章 6 節[3]の浸水時の水圧 p_F による。4 章 6 節[3]は p_F について以下の 2 つを定義している。

・[3.2.1] 浸水時の水圧：60%の垂直加速度を含む静的な水頭

・[3.3.6] 浸水時の水圧：静的な水頭のみ

4 章 6 節[3.3.6]は、“空倉ホールドの波形部の圧力”を参照しているのので、この規定において[3.2.1]が使用されると考える。

6 章 1 節[3.1.3]及び 2 節[3.1.3]を、“浸水状態の水圧 p_F は、4 章 6 節[3.2.1]で定義される。”とする改正を検討して下さい。

Q2： 6 章 1 節[3.2.3]及び 2 節[3.2.6]

6 章 1 節[3.2.2] 項は、“浸水状態に対するネット板厚（立て式波形隔壁を除く。）とあり、2 節[3.2.6]は、”
浸水状態に対する水密波形横置隔壁の曲げ強度及びせん断強度“とあります。両規定は、4 章 6 節[3.3.7]
で定義される結果として生じる設計圧力及び力を参照している。4 章 6 節[3.3.7]は、ばら積貨物と浸水
した水が組み合わされて結果として生じる圧力を定義しています。[3.3.6]は、波形部に作用する純粋な
浸水による水圧を定義している。この圧力は、6 章で無視されているように思われる。[3.3.6]の参照が
6 章に欠けていると考えます。6 章 1 節[3.2.3]における p の定義の改正及び 2 節[3.2.6]に、“[3.3.6]又は
[3.3.7]のいずれか大きい方“に改正することを検討して下さい。

Q3： 上記 Q1 及び Q2 参照。

6 章の浸水要件の概要を、以下に示す。本件について確認して下さい。

浸水時の圧力に関し、次の事項が注目される。

板の境界 — 平板隔壁/波形隔壁のストール等をカバーする。

浸水による水頭+60%垂直加速度

横隔壁の波形部 — ストール間にある波形部のみをカバーする。

貨物と水が組合わされ浸水

浸水時の水圧 静的な水頭のみ

浸水時及びそれに対応する圧力の要件の適用

種類	6 章 1 節[3.2.2]	6 章 1 節[3.2.3]	6 章 2 節[3.2.5]	6 章 2 節[3.2.6]
波形隔壁の波形部	非適用	4 章 6 節 [3.3.6]/[3.3.7]	非適用	4 章 6 節 [3.3.6]/[3.3.7]
波形隔壁のストール板	4 章 6 節[3.2.1]	非適用	4 章 6 節[3.2.1]	非適用
平板隔壁	4 章 6 節[3.2.1]	非適用	4 章 6 節[3.2.1]	非適用

ホッパープレート上のスチールコイル積載

6章1節2.7.3 『ビルジホッパ斜板及び内殻の板厚』

縦式構造のビルジホッパ斜板及び内殻板のネット板厚（mm）は、次式による値以上としなければならない。

$$t = K_1 \sqrt{\frac{[g \cos(\theta_1 - \theta_2) + a_y \sin \theta_1] F'}{\lambda_p R_y}}$$

ここで、

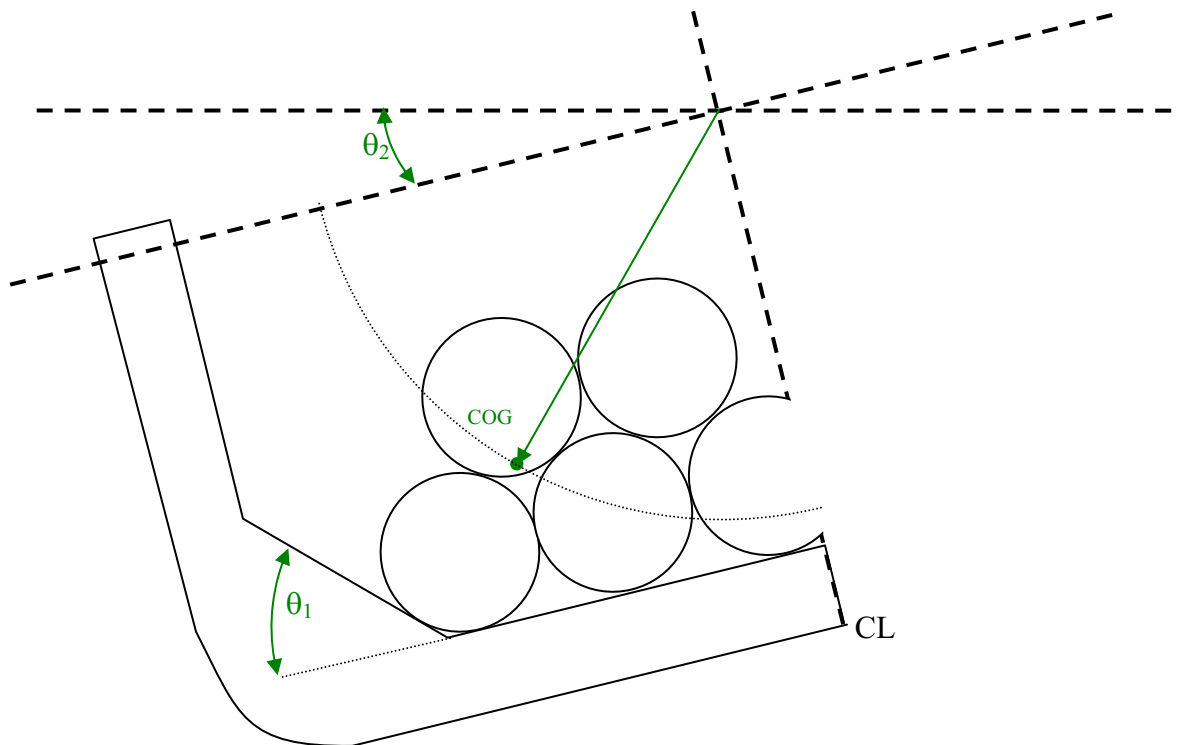
a_y : 横方向加速度（m/s²）で、4章2節3.2の規定による。

4章2節3.2によると

$$a_y = C_{YG} g \sin \theta + C_{YS} a_{sway} + C_{YR} a_{roll y}$$

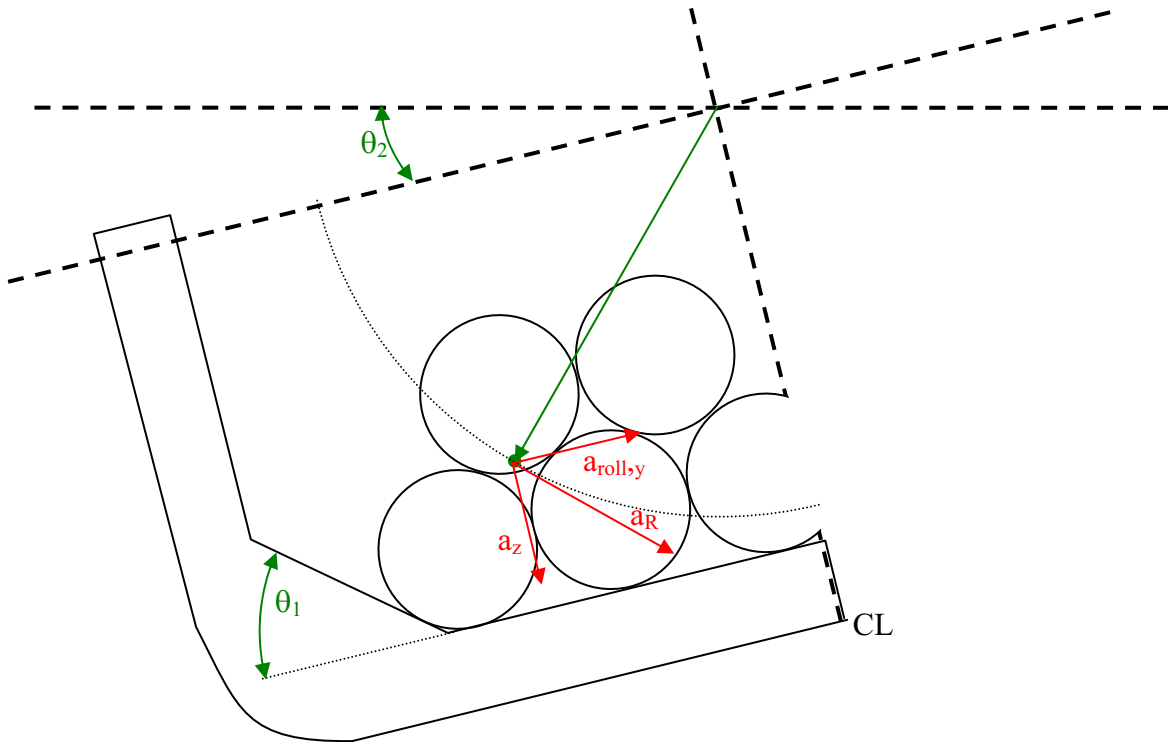
典型的なスチールコイル積付状態を下図に示す。 θ_2 はロールの角度を意味しており、COG はホッパータンク方向のコイルの重力の中心を示している。以下の 2.7.3 の加速度計算式を確認されたい。

$$a_{\perp} = g \cos(\theta_1 - \theta_2) + a_y \sin \theta_1$$

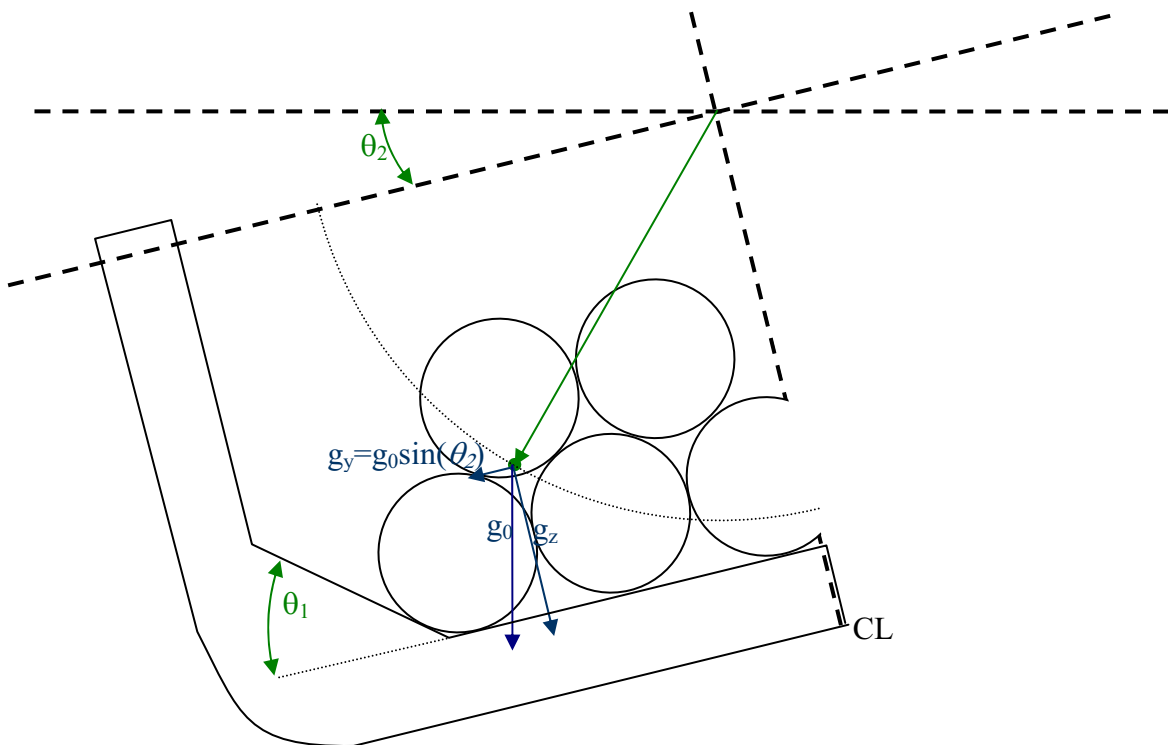


4章2節3.2の加速度計算式に基づく規則算式：

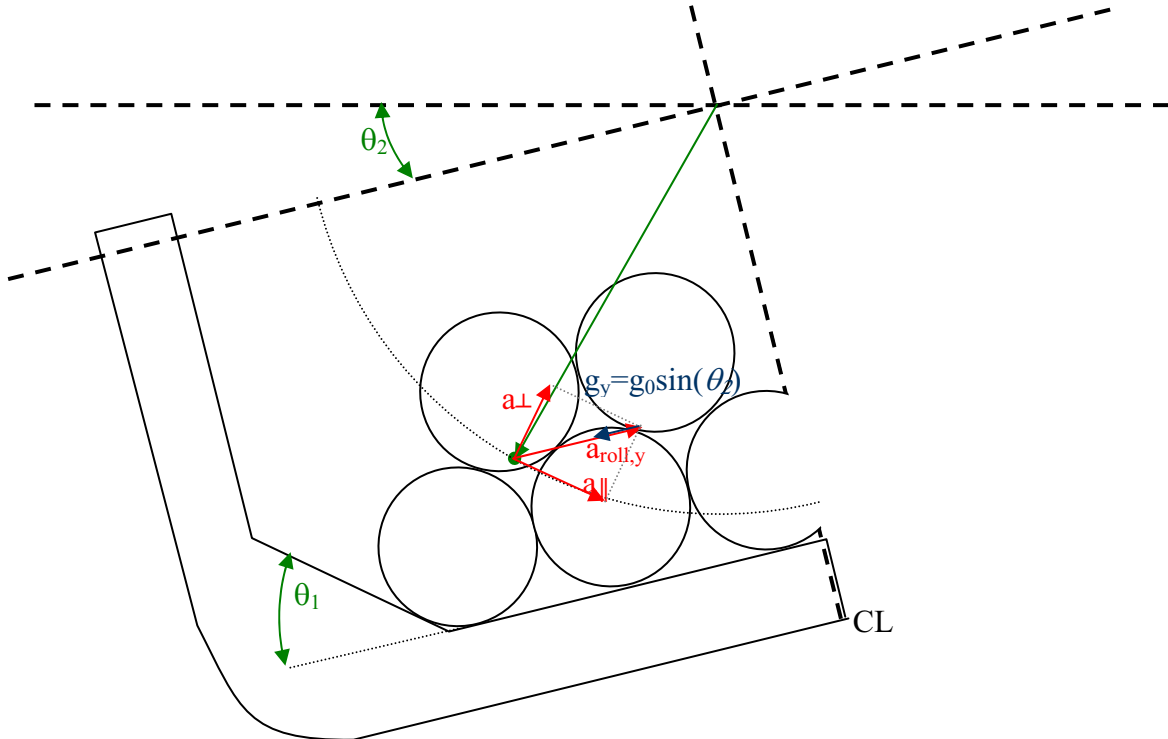
横揺れから生じる成分 $C_{YR}a_{roll,y}$ は下図のとおりである。



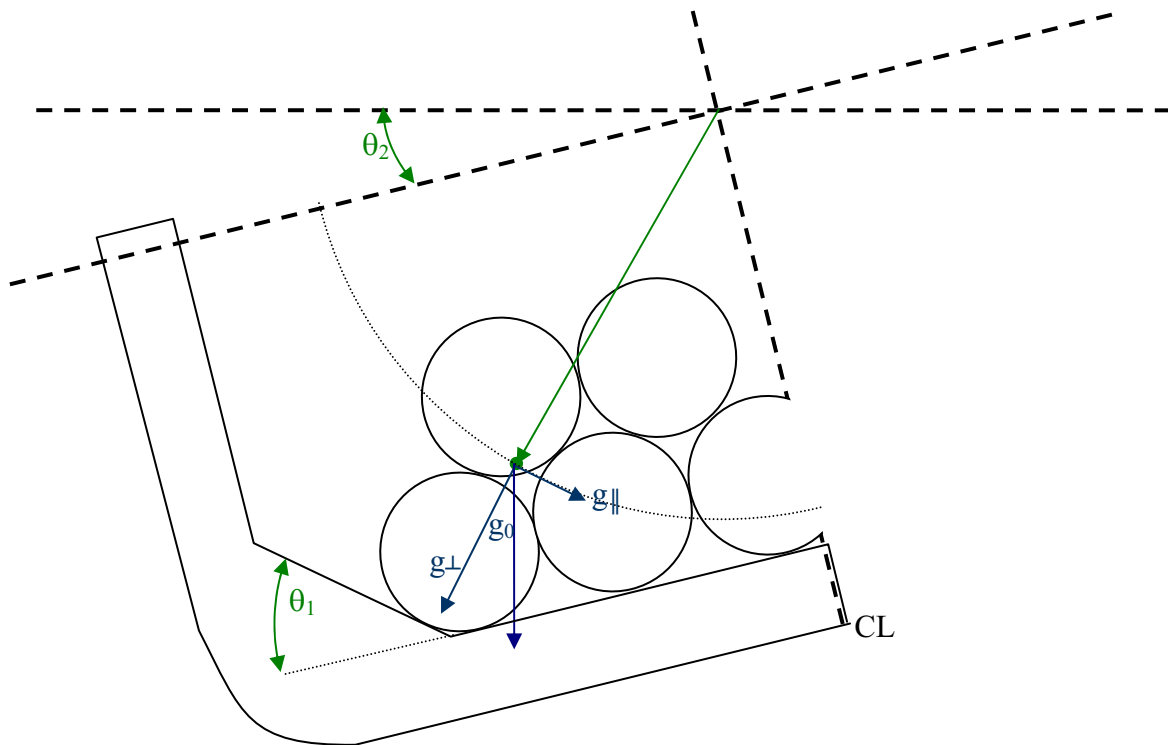
$C_{YG}g_0 \sin \theta_2$ 成分を下図に示す。



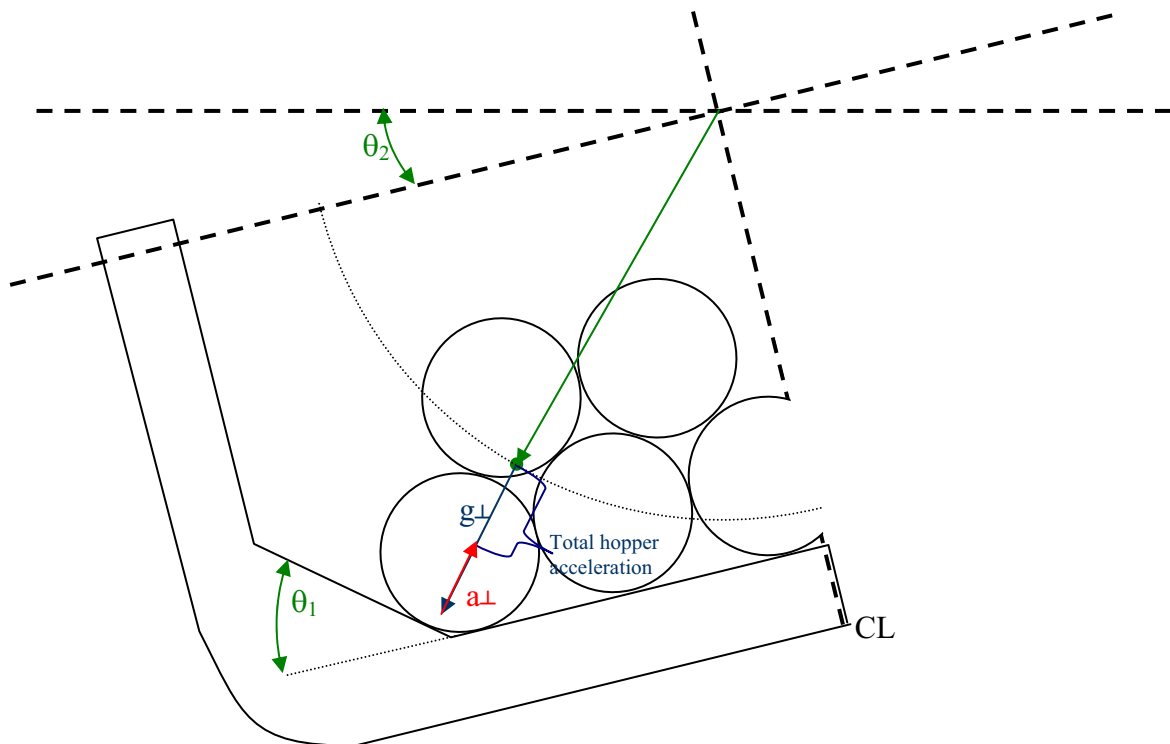
a_{sway} 成分を無視する場合、全ての成分 $a_y = C_{YG}g \sin \theta + C_{YR}a_{roll,y}$ を下図に示す。ホッパーに対し垂直な成分 $a_{\perp} = a_y \sin \theta_1$ を下図に示す。



第二項 $g_{\perp} = g_0 \cos(\theta_1 - \theta_2)$ を下図に示す：



合計した規則加速度 $a_{\perp} = g \cos(\theta_1 - \theta_2) + a_y \sin \theta_1$ を下図に示す。



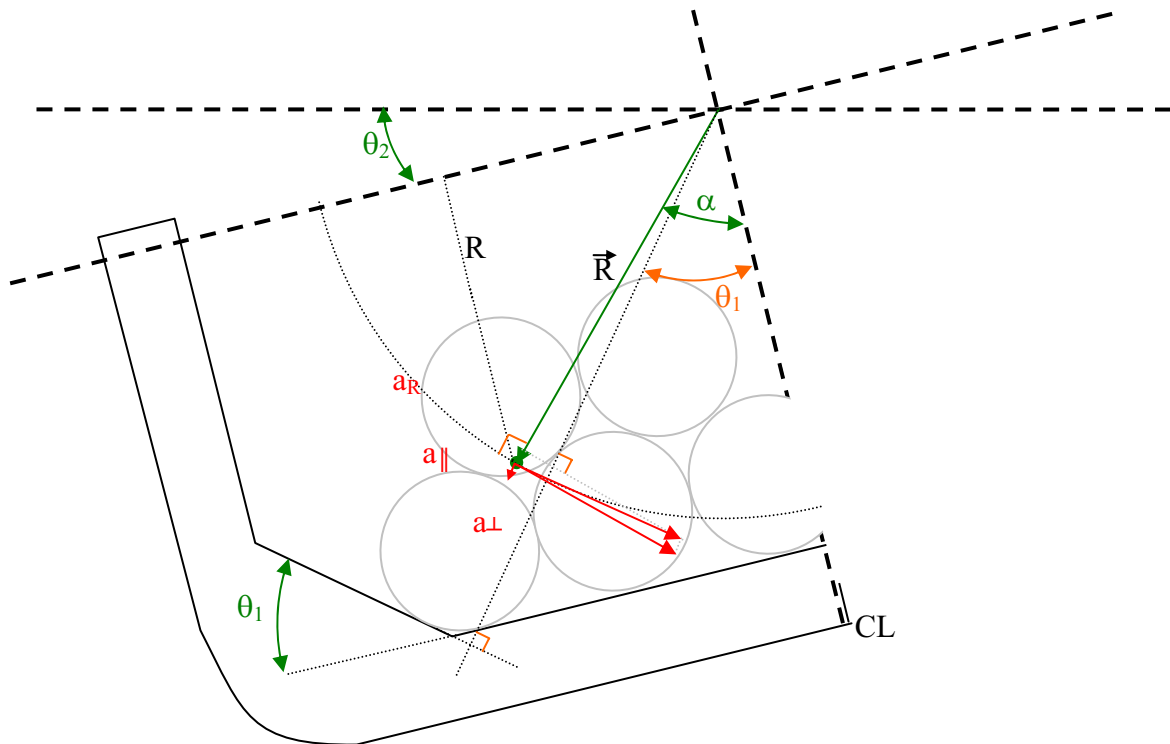
ここで、下記を注意されたい。

1. 式中の重力成分は2重に考慮されている。
2. 横揺れ成分は、2回分解されている。即ち、ホッパータンクに対する垂直成分(\perp)は横方向加速度 a_y から分解されている。
3. 規則算式は、符号のないベクトルを合計する場合がある。これは、ホッパ斜板の角度とベクトル R の角度の割合に依存する。以下に示す図を参照されたい。

以下の代替案を検討されたい。計算は2つの基本的な加速度成分である重力 g_0 及び横揺れ加速度 a_{roll} に基づいている。

ホッパーに最も近いコイルは、ホッパーのみで支えられている。即ち、内底板に作用する力は無視される。

横揺れ加速度からホッパーに対して垂直(\perp)の加速度の値を下图に示す。



角度 α は下記の通り：

$$\sin \alpha = \frac{y_{COG}}{|\vec{R}|}$$

さらに、ベクトル \vec{R} は、コイル重心位置 (COG) から船体横揺れ中心までのベクトルである。

$$\vec{R} = [y_{COG}, R]$$

最終的に、角度 α は、次式で表される。

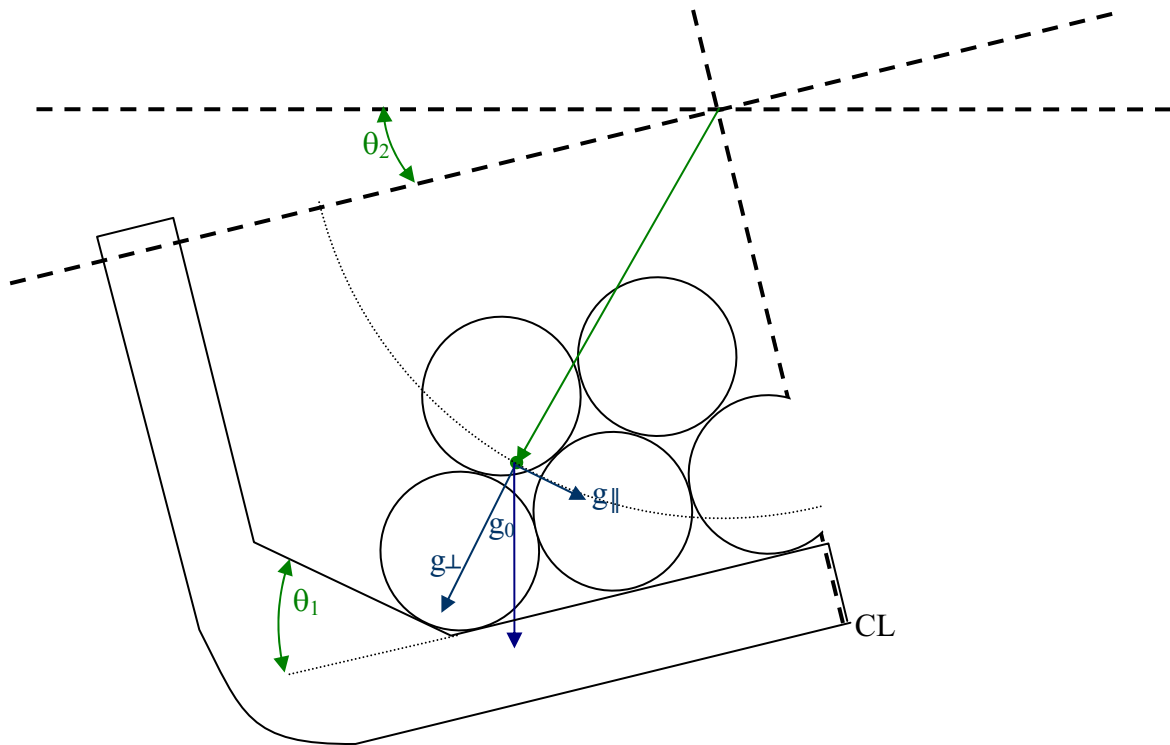
$$\sin \alpha = \frac{y_{COG}}{\sqrt{y_{COG}^2 + R^2}}$$

加速度の垂直成分は、次式で表される。

$$a_{\perp} = a_R \sin(\alpha - \theta_1)$$

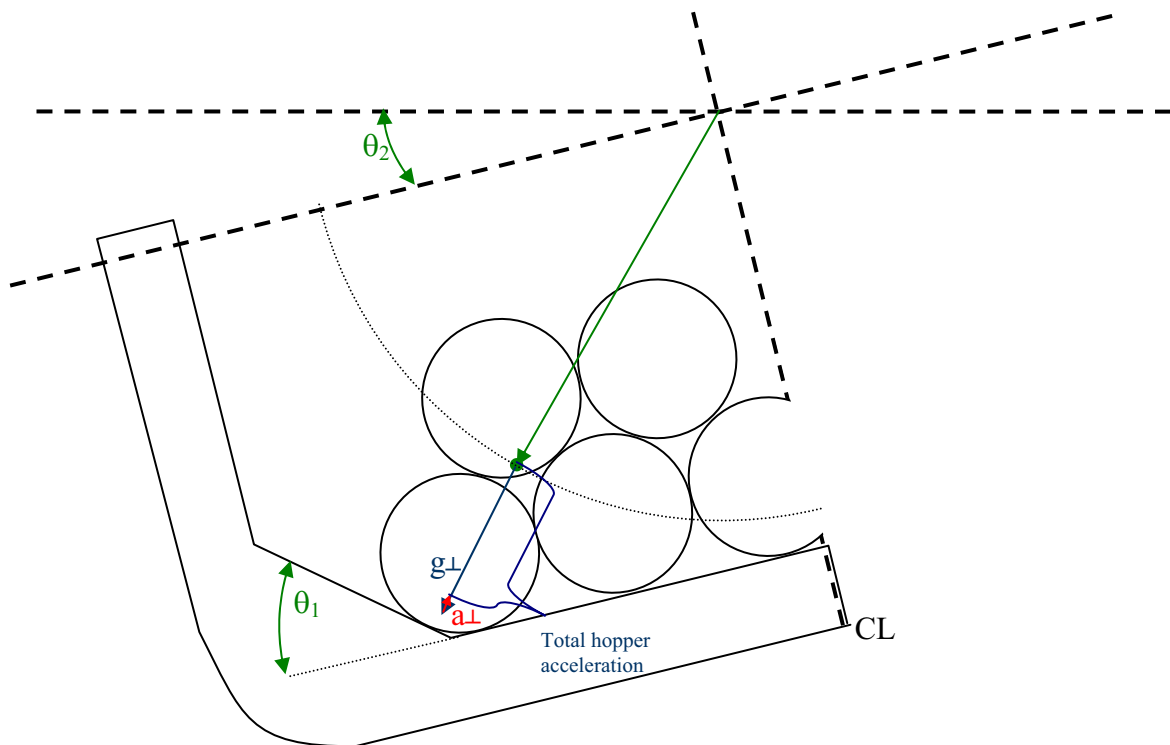
$$a_R = \theta_2 \frac{\pi}{180} \left(\frac{2\pi}{T_R} \right)^2 |\vec{R}| = \theta_2 \frac{\pi}{180} \left(\frac{2\pi}{T_R} \right)^2 \sqrt{y_{COG}^2 + R^2}$$

重力加速度成分は、規則算式と同様に以下の算式で表される。 $g_{\perp} = g \cos(\theta_1 - \theta_2)$
 下図参照。



合計の加速度は、横揺れによる成分と重力加速度成分の合計となる。

$$a_{\perp} = a_R \sin(\alpha - \theta_1) + g \cos(\theta_1 - \theta_2)$$



左右揺れ成分を含み、荷重組み合わせ係数が導入されるのであれば、加速度は、次式のようなになる。

$$a_{\perp} = C_{YR} a_R \sin(\alpha - \theta_1) + g \cos(\theta_1 - C_{YG} \theta_2) + C_{YS} a_{Sway} \sin(\theta_1)$$

直線形状の内殻（ホッパ無し）の場合、 $\theta_1 = 90$ 。EDW R1 は、内殻/ホッパー構造に対し、支配的な状態として通常選定される。EDW R1 による加速度項は、以下のとおりである。

$$a_{\perp} = g \cos(\theta_1 - \theta_2) + a_Y \sin \theta_1 = g \cos(90 - \theta_2) + a_Y \sin 90 = g \sin(\theta_2) + a_Y$$

$$a_Y = C_{YG} g \sin \theta_2 + C_{YS} a_{sway} + C_{YR} a_{roll,y} = g \sin \theta_2 + a_{roll,y}$$

⇕

$$a_{\perp} = g \sin(\theta_2) + g \sin \theta_2 + a_{roll,y} = 2g \sin \theta_2 + a_{roll,y}$$

上記、DNV の EDW R1 の仮定によると、加速度項は、以下のようになる。

$$a_{\perp} = C_{YR} a_R \sin(\alpha - \theta_1) + g \cos(\theta_1 - C_{YG} \theta_2) + C_{YS} a_{sway} \sin(\theta_1) = a_R \sin(\alpha - 90) + g \cos(90 - \theta_2)$$

$$a_{\perp} = -a_R \cos(\alpha) + g \sin(\theta_2) = -\theta_2 \frac{\pi}{180} \left(\frac{2\pi}{T_R} \right)^2 \sqrt{y_{COG}^2 + R^2} \cos(\alpha) + g \sin(\theta_2), \cos(\alpha) = \frac{|R|}{\sqrt{y_{COG}^2 + R^2}}$$

$$a_{\perp} = -a_R \cos(\alpha) + g \sin(\theta_2) = -\theta_2 \frac{\pi}{180} \left(\frac{2\pi}{T_R} \right)^2 \frac{\sqrt{y_{COG}^2 + R^2} |R|}{\sqrt{y_{COG}^2 + R^2}} + g \sin(\theta_2)$$

$$a_{\perp} = -a_{roll,y} + g \sin(\theta_2)$$

CSR において、 $a_{roll,y}$ 項は負となり、2つの項が理想的な場合、係数を2倍となる場合を除く。

小型のハンディサイズ BC の場合、 $a_{roll,y}$ 項は、約 0.5 m/s^2 となり、 $g \sin \theta_2 = 4.1 \text{ m/s}^2$ (横揺れ角 $\theta_2 = 25$ 度となる。) この場合、

CSR 加速度 $a_{\perp} = 7.8 \text{ m/s}^2$

DNV 解釈による加速度 $a_{\perp} = 3.6 \text{ m/s}^2$

となる。

Q1: 規則の基礎加速度算式に基づき直接計算されたホッパーに垂直な加速度は、規則算式によるものより小さくなることに留意されたい。 $\sin(\alpha - \theta_1)$ の項に依存するが、横揺れ加速度は、重力加速度の方向に作用する。加速度は、重心位置 (COG) の定義に対し感度が高いことに留意されたい。COG を定義する手順を、規則で明確に記載しなければならない。IACS KC#380 を参考に、上記の加速度計算を考慮されたい。

Q2: DNV は、2.7.3 の算式による結果が、ホッパー斜板に対し非常に厳しい結果を与えていると感じている。多くの場合、ホッパー斜板の板厚が、内底板の要求より過大となる。

ホッパーに作用する力は、内底板に対する力より大きい。このことは、2段積みに対し、係数 C_k が 4 であることに起因している。この項目の背景に関する詳細を示されたい。DNV のスチールコイルの専門家によると、スチールコイルは、支材で支えられていたとしても、かなり柔に積載されている。ホッパー斜板に作用する力の大きさを考慮するために試験等を実施された事例があるか？

6章3節 評価基準

規則改正：また、圧縮応力 σ_x 及び σ_y 並びにせん断応力 τ は、それぞれ次式を満足しなければならない。

$$\left(\frac{\sigma'_x S}{\kappa_x R_{eH}} \right)^{e1} \leq 1.0 \quad \leftarrow \quad \left(\frac{\sigma_x S}{\kappa_x R_{eH}} \right)^{e1} \leq 1.0$$

$$\left(\frac{\sigma'_y S}{\kappa_y R_{eH}} \right)^{e2} \leq 1.0 \quad \leftarrow \quad \left(\frac{\sigma_y S}{\kappa_y R_{eH}} \right)^{e2} \leq 1.0$$

$$\left(\frac{|\tau| S \sqrt{3}}{\kappa_\tau R_{eH}} \right)^{e3} \leq 1.0$$

GL の回答：一般に、構造寸法を決定する際においては、規則で定める荷重ケース及び積載条件のみを考慮すればよい。これらは設計荷重ケースと言われている。座屈強度評価の場合、実際の荷重ケースがあっても、設計荷重ケースで定義される他の荷重及びそれによる応力組み合わせを考慮しなければならない。当然ながら、設計荷重ケースは、最も危険となる応力値を与える荷重ケースを網羅することが担保されなければならない。座屈強度評価の際には、座屈強度上厳しくなる可能性のあるすべての応力組み合わせを考慮しなければならない。このため、規則では、板の座屈強度において、単独の圧縮応力成分に耐えることができる板の寸法を要求している。これは、座屈を評価する方向に垂直な方向の圧縮応力が座屈強度を高める影響を無視していることになる。このことを以下の図に模式的に示す。

図1は、ポアソン効果を含む相関曲線を示す。図に見られるように、応力の組み合わせは、 σ_y のみが板に作用する場合より、大きい σ_y 成分を許容している。上述の問題のため、規則の規定が基づいている相関曲線は、図2のような応力組み合わせに制限される。座屈の技術的背景資料の付録1にもこの図が記載されているので、IACS CSR-BCにおける板の座屈強度評価—適用例の図2を参照されたい。

単一板の耐力

KC-ID XXX の試算

相関算式 IF 中の FEA による応力の適切な使用について (CSR-BC, 6章3節[3.2.4])

下記の表は、6章3節[3.2.3]のポアソン効果を考慮した応力修正をしていない FEA による応力 (正しい応力) を用いた場合の相関算式の結果と FEA による応力を修正した応力 (正しくない応力) を用いた結果の違いについての概要を示す。

黄色を付した単一応力成分の結果は、単一に作用する応力のチェックは相関関係と比較してより厳しい結果を与えることを示す。

赤色を付した、正しく応力を使用した単一応力成分の結果は、使用係数がより厳しい結果を与えることを示す。この場合、寸法に影響する。

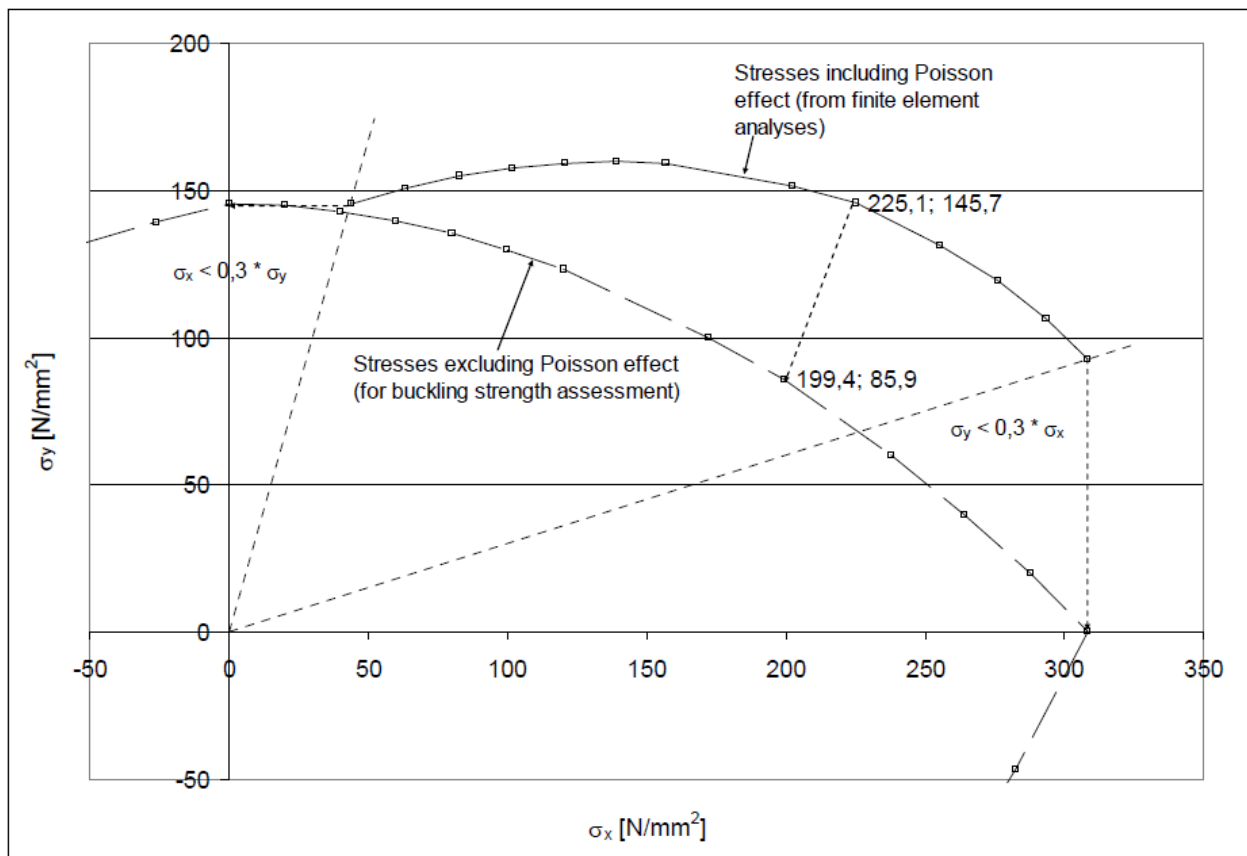


図1 板が単一の各圧縮応力に耐えるよう十分に防撓する旨の要求をしない場合の相関

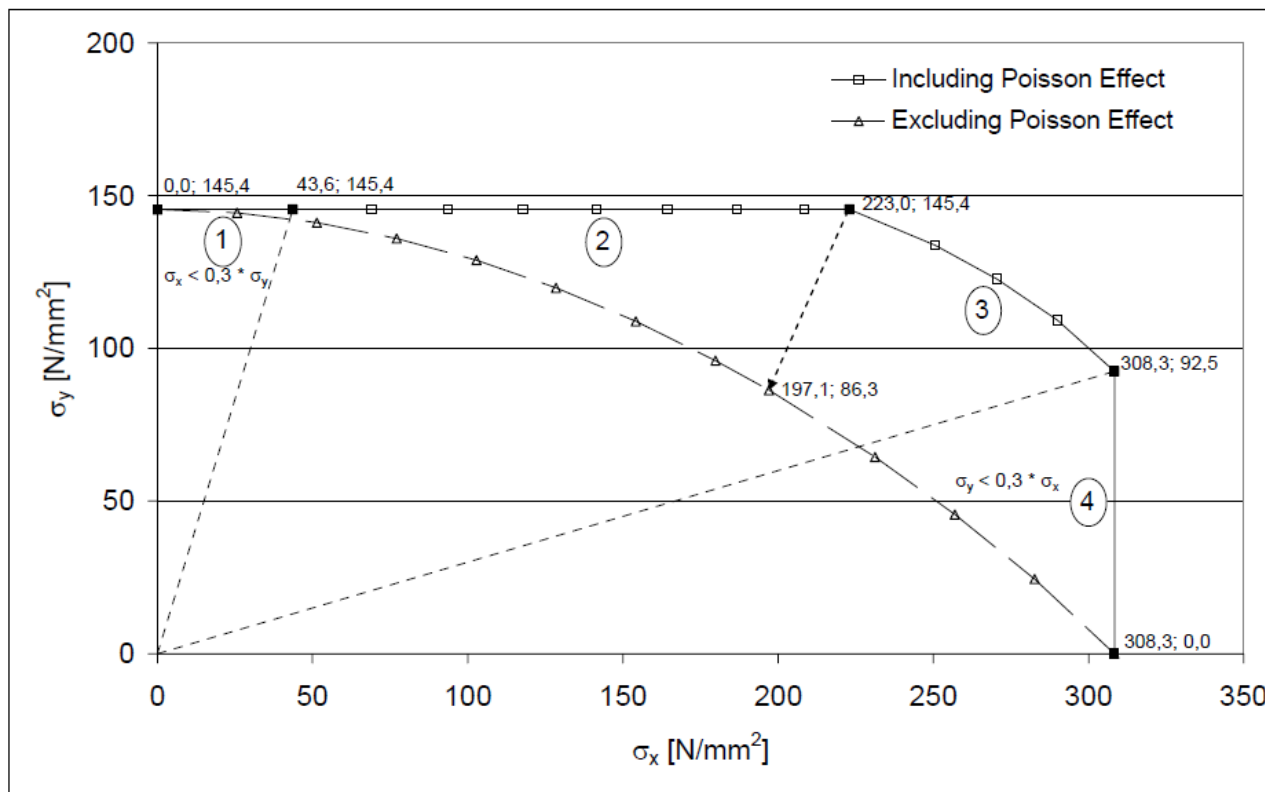


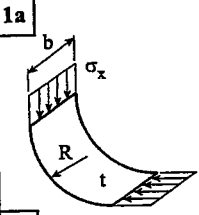
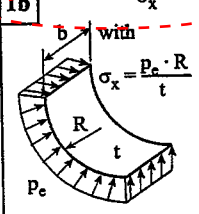
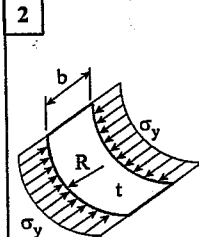
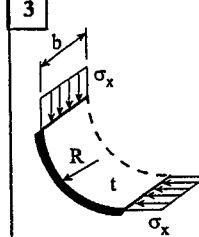
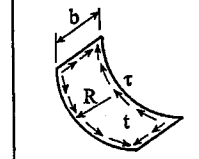
図2 板が単一の各圧縮応力に耐えるよう十分に防撓する旨の要求をする場合の相関

入力値							計算値						相関算式の結果					
FEA の応力			座屈軽減係数			材料	修正応力		係数				修正された単一圧縮応力による評価			IF の正しい使用		
σ_x^*	σ_y^*	τ	κ_x	κ_y	κ_t	R_{cH}	σ_x	σ_y	B	e_1	e_2	e_3	x 方向単独 の圧縮応 力による 座屈評価	y 方向単独 の圧縮応 力による 座屈評価	相 関 算 式 IF	x 方向単独 の圧縮応 力による 座屈評価	y 方向単独 の圧縮応 力による 座屈評価	相 関 算 式 IF
200	200	0	1.00	1.00	1.00	235	154	154	1.00	2.00	2.00	2.00	0.43	0.43	0.72	0.72	0.72	0.72
200	150	0	1.00	1.00	1.00	235	170	99	1.00	2.00	2.00	2.00	0.53	0.18	0.59	0.72	0.41	0.59
200	100	0	1.00	1.00	1.00	235	187	44	1.00	2.00	2.00	2.00	0.63	0.03	0.54	0.72	0.18	0.54
200	50	0	1.00	1.00	1.00	235	200	0	1.00	2.00	2.00	2.00	0.72	0.00	0.59	0.72	0.05	0.59
200	0	0	1.00	1.00	1.00	235	200	0	1.00	2.00	2.00	2.00	0.72	0.00	0.72	0.72	0.00	0.72
200	-50	0	1.00	1.00	1.00	235	200	-50	1.00	2.00	2.00	2.00	0.72	0.05	0.95	0.72	0.05	0.95
200	-100	0	1.00	1.00	1.00	235	200	-100	1.00	2.00	2.00	2.00	0.72	0.18	1.27	0.72	0.18	1.27
200	-150	0	1.00	1.00	1.00	235	200	-150	1.00	2.00	2.00	2.00	0.72	0.41	1.67	0.72	0.41	1.67
200	-200	0	1.00	1.00	1.00	235	200	-200	1.00	2.00	2.00	2.00	0.72	0.72	2.17	0.72	0.72	2.17
200	200	0	0.70	1.00	1.00	235	154	154	0.17	1.24	2.00	1.70	0.92	0.43	1.88	1.27	0.72	1.88
200	150	0	0.70	1.00	1.00	235	170	99	0.17	1.24	2.00	1.70	1.04	0.18	1.59	1.27	0.41	1.59
200	100	0	0.70	1.00	1.00	235	187	44	0.17	1.24	2.00	1.70	1.17	0.03	1.39	1.27	0.18	1.39
200	50	0	0.70	1.00	1.00	235	200	0	1.00	1.24	2.00	1.70	1.27	0.00	1.14	1.27	0.05	1.14
200	0	0	0.70	1.00	1.00	235	200	0	1.00	1.24	2.00	1.70	1.27	0.00	1.27	1.27	0.00	1.27
200	-50	0	0.70	1.00	1.00	235	200	-50	1.00	1.24	2.00	1.70	1.27	0.05	1.50	1.27	0.05	1.50
200	-100	0	0.70	1.00	1.00	235	200	-100	1.00	1.24	2.00	1.70	1.27	0.18	1.82	1.27	0.18	1.82
200	-150	0	0.70	1.00	1.00	235	200	-150	1.00	1.24	2.00	1.70	1.27	0.41	2.22	1.27	0.41	2.22
200	-200	0	0.70	1.00	1.00	235	200	-200	1.00	1.24	2.00	1.70	1.27	0.72	2.72	1.27	0.72	2.72
200	200	0	0.40	1.00	1.00	235	154	154	0.01	1.03	2.00	1.40	1.66	0.43	2.89	2.17	0.72	2.89

200	150	0	0.40	1.00	1.00	235	170	99	0.01	1.03	2.00	1.40	1.84	0.18	2.57	2.17	0.41	2.57
200	100	0	0.40	1.00	1.00	235	187	44	0.01	1.03	2.00	1.40	2.02	0.03	2.35	2.17	0.18	2.35
200	50	0	0.40	1.00	1.00	235	200	0	1.00	1.03	2.00	1.40	2.17	0.00	2.03	2.17	0.05	2.03
200	0	0	0.40	1.00	1.00	235	200	0	1.00	1.03	2.00	1.40	2.17	0.00	2.17	2.17	0.00	2.17
200	-50	0	0.40	1.00	1.00	235	200	-50	1.00	1.03	2.00	1.40	2.17	0.05	2.40	2.17	0.05	2.40
200	-100	0	0.40	1.00	1.00	235	200	-100	1.00	1.03	2.00	1.40	2.17	0.18	2.71	2.17	0.18	2.71
200	-150	0	0.40	1.00	1.00	235	200	-150	1.00	1.03	2.00	1.40	2.17	0.41	3.12	2.17	0.41	3.12
200	-200	0	0.40	1.00	1.00	235	200	-200	1.00	1.03	2.00	1.40	2.17	0.72	3.62	2.17	0.72	3.62
200	200	0	0.10	1.00	1.00	235	154	154	0.00	1.00	2.00	1.10	6.55	0.43	9.24	8.51	0.72	9.24
200	150	0	0.10	1.00	1.00	235	170	99	0.00	1.00	2.00	1.10	7.25	0.18	8.92	8.51	0.41	8.92
200	100	0	0.10	1.00	1.00	235	187	44	0.00	1.00	2.00	1.10	7.95	0.03	8.69	8.51	0.18	8.69
200	50	0	0.10	1.00	1.00	235	200	0	1.00	1.00	2.00	1.10	8.51	0.00	8.38	8.51	0.05	8.38
200	0	0	0.10	1.00	1.00	235	200	0	1.00	1.00	2.00	1.10	8.51	0.00	8.51	8.51	0.00	8.51
200	-50	0	0.10	1.00	1.00	235	200	-50	1.00	1.00	2.00	1.10	8.51	0.05	8.74	8.51	0.05	8.74
200	-100	0	0.10	1.00	1.00	235	200	-100	1.00	1.00	2.00	1.10	8.51	0.18	9.06	8.51	0.18	9.06
200	-150	0	0.10	1.00	1.00	235	200	-150	1.00	1.00	2.00	1.10	8.51	0.41	9.46	8.51	0.41	9.46
200	-200	0	0.10	1.00	1.00	235	200	-200	1.00	1.00	2.00	1.10	8.51	0.72	9.96	8.51	0.72	9.96
200	200	0	1.00	0.70	1.00	235	154	154	0.17	2.00	1.24	1.70	0.43	1.88	0.72	0.72	1.27	1.88
200	150	0	1.00	0.70	1.00	235	170	99	0.17	2.00	1.24	1.70	0.53	1.52	0.59	0.72	0.89	1.52
200	100	0	1.00	0.70	1.00	235	187	44	0.17	2.00	1.24	1.70	0.63	1.20	0.54	0.72	0.54	1.20
200	50	0	1.00	0.70	1.00	235	200	0	1.00	2.00	1.24	1.70	0.72	0.77	0.59	0.72	0.23	0.77
200	0	0	1.00	0.70	1.00	235	200	0	1.00	2.00	1.24	1.70	0.72	0.72	0.72	0.72	0.00	0.72
200	-50	0	1.00	0.70	1.00	235	200	-50	1.00	2.00	1.24	1.70	0.72	1.13	0.95	0.72	0.23	1.13
200	-100	0	1.00	0.70	1.00	235	200	-100	1.00	2.00	1.24	1.70	0.72	1.63	1.27	0.72	0.54	1.63
200	-150	0	1.00	0.70	1.00	235	200	-150	1.00	2.00	1.24	1.70	0.72	2.16	1.67	0.72	0.89	2.16

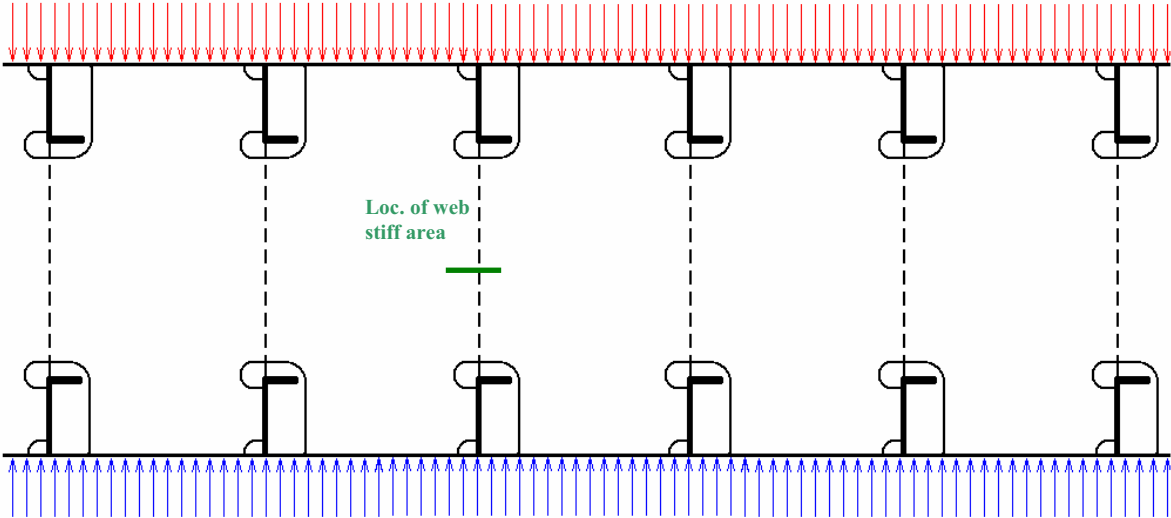
200	-200	0	1.00	0.70	1.00	235	200	-200	1.00	2.00	1.24	1.70	0.72	2.72	2.17	0.72	1.27	2.72
200	200	0	1.00	0.40	1.00	235	154	154	0.01	2.00	1.03	1.40	0.43	1.66	2.89	0.72	2.17	2.89
200	150	0	1.00	0.40	1.00	235	170	99	0.01	2.00	1.03	1.40	0.53	1.05	2.33	0.72	1.61	2.33
200	100	0	1.00	0.40	1.00	235	187	44	0.01	2.00	1.03	1.40	0.63	0.46	1.79	0.72	1.07	1.79
200	50	0	1.00	0.40	1.00	235	200	0	1.00	2.00	1.03	1.40	0.72	0.00	1.07	0.72	0.52	1.07
200	0	0	1.00	0.40	1.00	235	200	0	1.00	2.00	1.03	1.40	0.72	0.00	0.72	0.72	0.00	0.72
200	-50	0	1.00	0.40	1.00	235	200	-50	1.00	2.00	1.03	1.40	0.72	0.52	1.43	0.72	0.52	1.43
200	-100	0	1.00	0.40	1.00	235	200	-100	1.00	2.00	1.03	1.40	0.72	1.07	2.15	0.72	1.07	2.15
200	-150	0	1.00	0.40	1.00	235	200	-150	1.00	2.00	1.03	1.40	0.72	1.61	2.88	0.72	1.61	2.88
200	-200	0	1.00	0.40	1.00	235	200	-200	1.00	2.00	1.03	1.40	0.72	2.17	3.62	0.72	2.17	3.62
200	200	0	1.00	0.10	1.00	235	154	154	0.00	2.00	1.00	1.10	0.43	6.55	9.24	0.72	8.51	9.24
200	150	0	1.00	0.10	1.00	235	170	99	0.00	2.00	1.00	1.10	0.53	4.21	7.11	0.72	6.38	7.11
200	100	0	1.00	0.10	1.00	235	187	44	0.00	2.00	1.00	1.10	0.63	1.87	4.98	0.72	4.26	4.98
200	50	0	1.00	0.10	1.00	235	200	0	1.00	2.00	1.00	1.10	0.72	0.00	2.67	0.72	2.13	2.67
200	0	0	1.00	0.10	1.00	235	200	0	1.00	2.00	1.00	1.10	0.72	0.00	0.72	0.72	0.00	0.72
200	-50	0	1.00	0.10	1.00	235	200	-50	1.00	2.00	1.00	1.10	0.72	2.13	3.03	0.72	2.13	3.03
200	-100	0	1.00	0.10	1.00	235	200	-100	1.00	2.00	1.00	1.10	0.72	4.26	5.34	0.72	4.26	5.34
200	-150	0	1.00	0.10	1.00	235	200	-150	1.00	2.00	1.00	1.10	0.72	6.38	7.65	0.72	6.38	7.65
200	-200	0	1.00	0.10	1.00	235	200	-200	1.00	2.00	1.00	1.10	0.72	8.51	9.96	0.72	8.51	9.96
99	99	0	0.50	1.00	1.00	235	76	76	0.03	1.06	2.00	1.50	0.63	0.11	1.01	0.83	0.18	1.01

Table 3.4 Curved plate field $R/t \leq 2500$ ¹

Load case	Aspect ratio b/R	Buckling factor K	Reductions factor κ
	$\frac{b}{R} \leq 1,63 \sqrt{\frac{R}{t}}$	$K = \frac{b}{\sqrt{R \cdot t}} + 3 \frac{(R \cdot t)^{0,175}}{b^{0,35}}$	$\kappa_x = 1$ ² for $\lambda \leq 0,4$ $\kappa_x = 1,274 - 0,686 \lambda$ for $0,4 < \lambda \leq 1,2$
 <p>p_e = external pressure in [N/mm²]</p>	$\frac{b}{R} > 1,63 \sqrt{\frac{R}{t}}$	$K = 0,3 \frac{b^2}{R^2} + 2,25 \left(\frac{R^2}{b \cdot t} \right)^2$	
	$\frac{b}{R} \leq 0,5 \sqrt{\frac{R}{t}}$	$K = 1 + \frac{2}{3} \frac{b^2}{R \cdot t}$	$\kappa_y = 1$ ² for $\lambda \leq 0,25$ $\kappa_y = 1,233 - 0,933 \lambda$ for $0,25 < \lambda \leq 1$ $\kappa_y = 0,3 / \lambda^3$ for $1 < \lambda \leq 1,5$ $\kappa_y = 0,2 / \lambda^2$ for $\lambda > 1,5$
	$\frac{b}{R} > 0,5 \sqrt{\frac{R}{t}}$	$K = 0,267 \frac{b^2}{R \cdot t} \left[3 - \frac{b}{R} \sqrt{\frac{t}{R}} \right]$ $\geq 0,4 \frac{b^2}{R \cdot t}$	
	$\frac{b}{R} \leq \sqrt{\frac{R}{t}}$	$K = \frac{0,6 \cdot b}{\sqrt{R \cdot t}} + \frac{\sqrt{R \cdot t}}{b} - 0,3 \frac{R \cdot t}{b^2}$	as in load case 1a
	$\frac{b}{R} > \sqrt{\frac{R}{t}}$	$K = 0,3 \frac{b^2}{R^2} + 0,291 \left(\frac{R^2}{b \cdot t} \right)^2$	
	$\frac{b}{R} \leq 8,7 \sqrt{\frac{R}{t}}$	$K = K_\tau \cdot \sqrt{3}$ $K_\tau = \left[28,3 + \frac{0,67 \cdot b^3}{R^{1,5} \cdot t^{1,5}} \right]^{0,5}$	$\kappa_\tau = 1$ for $\lambda \leq 0,4$ $\kappa_\tau = 1,274 - 0,686 \lambda$ for $0,4 < \lambda \leq 1,2$
	$\frac{b}{R} > 8,7 \sqrt{\frac{R}{t}}$	$K_\tau = 0,28 \frac{b^2}{R \sqrt{R \cdot t}}$	
<p>Explanations for boundary conditions: plate edge free plate edge simply supported plate edge clamped</p> <p>¹ For curved plate fields with a very large radius the κ-value need not to be taken less than one derived for the expanded plane field. ² For curved single fields. e.g. the bilge strake, which are located within plane partial or total fields, the reduction factor κ may taken as follow: Load case 1b: $\kappa_x = 0,8/\lambda^2 \leq 1,0$; load case 2: $\kappa_y = 0,65/\lambda^2 \leq 1,0$</p>			

KC#493-1

Internal pressures



External pressures

KC#493 Technical background

防撓材に適用される外圧と内圧の組み合わせ影響は、CSR BC 6 章 1 節[1.3]に規定されるように防撓材の位置に依存する。

外板要素

以下の 2 ケースが考慮される。

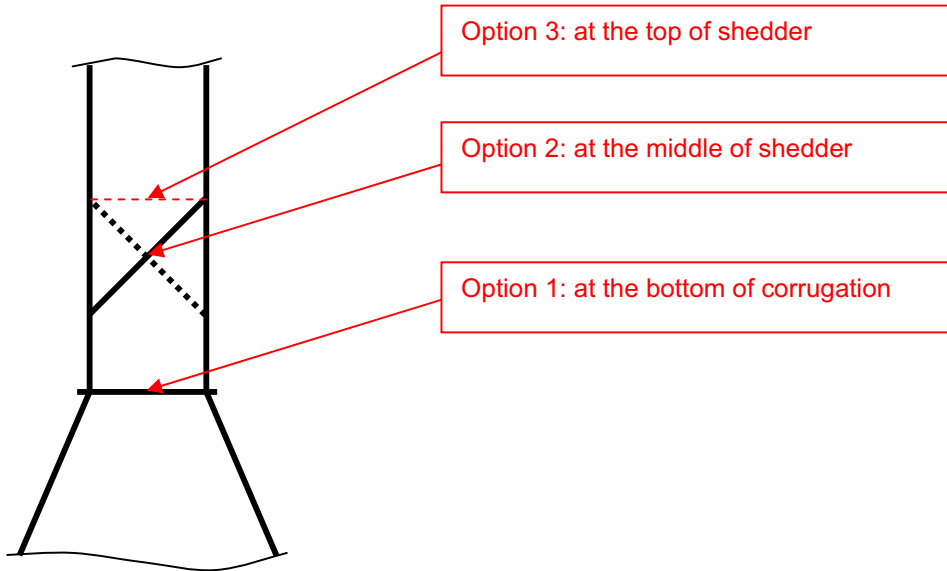
1. 防撓材が喫水線より下方にある場合
 - a. 区画が空の場合：静水外圧と波浪変動圧のみ考慮される
 - b. 区画に液体が積載される場合：タンク内静水圧と波による変動内圧は静水外圧及び波浪変動圧により減じられる。
外水圧は評価すべき積み付け状態における喫水に従って設定される。
2. 防撓材が喫水線より上方にある場合
静水圧と波による変動内圧のみが考慮される。

その他の要素

防撓材が二つの隣接する区画にまたがる要素に取り付けられている場合、考慮すべき圧力は、独立して作用する各区画の静水圧及び波浪による圧力とする。

KC#497

Where is the pressure point to be used for scantling check of corrugation web?
Please note that option 1 is inside the gusset/shedder. Therefore, eventually there is no pressure.



6章3節[4.2.2]の pzi の算式における公称応力項の背景

直応力 Pzx 及び Pzy の算式は、公称応力の影響を含む。

$$p_{zx} = \frac{t_a}{b} \left\{ \sigma_{xl} \left(\frac{\pi b}{a} \right)^2 + 2c_y \sigma_y + \sqrt{2} \tau_1 \right\}$$

$$p_{zx} = \frac{t_a}{b} \left\{ 2c_x \sigma_{xl} + \sigma_y \left(\frac{\pi b}{nb} \right)^2 \left(1 + \frac{A_y}{at_a} \right) + \sqrt{2} \tau_1 \right\}$$

$$\text{ここで、} \sigma_{xl} = \sigma_x \left(1 + \frac{A_x}{bt_a} \right)$$

軸方向に作用する応力は、GL 規則の座屈強度規定の背景資料 (DIN18800 を含む) に従い計算される。

$$M_l = \frac{q \ell^2}{\pi^2} = F_{Ki} \frac{\frac{\pi^2}{\ell^2} F w_0}{\frac{\pi^2}{\ell^2} F_{Ki} - \frac{\pi^2}{\ell^2} F} = F_{Ki} \frac{p_{zi} w_0}{c_f - p_{z1}}$$

ここで、

p_{z1} は、縦方向の荷重により生じる荷重

$$p_{zi} = \frac{\pi^2}{\ell^2} F = \frac{\pi^2}{\ell^2} \sigma_a A$$

以下の導出された算式は、 p_{zx} の算式と同等性を示すもので、 p_{zx} の算式の第 1 項目は、以下のようになる。

$$\frac{t_a}{b} \left\{ \sigma_{xl} \left(\frac{\pi b}{a} \right)^2 \right\} = \sigma_x \left(\frac{t_a \pi^2 b^2}{a^2 b} + \frac{t_a \pi^2 b^2 A_x}{a^2 b b t_a} \right) = \sigma_x \frac{\pi^2}{a^2} (t_a + A_x) = \sigma_z \frac{\pi^2}{a^2} A$$

加えて、この算式は、 p_{zx} 及び p_{zy} の応力 σ_x は、防撓材に作用する軸力であることを示している。

$$\sigma_x = \sigma_a, \text{ ここで、} \sigma_a = \sigma_x^* - 0.3 \sigma_y^*$$

σ_x^* 及び σ_y^* は、FE 解析により算定された応力とする。

横式防撓材の場合、 σ_y に関する第 2 項目の応力は、これにより導出することができる。

p_{zx} 及び p_{zy} の 2 つの算式では、異なる仮定に基づいている。

- ・ 縦式防撓材

中間にある横式防撓材で支持されない。

常に二次部材として機能する

・横式防撓材

以下の2種類の防撓材に分類される。

a) 2つの縦式防撓材間にある小さい横式防撓材(2次部材)

b) 縦式防撓材より剛性の高い横式防撓材であって、中間にある縦式防撓材及び端部において部分的に拘束される防撓材(主要部材)

係数 c_s は、この分類に沿うよう横式防撓材の端部における支持条件を特性付けるものである。2次部材(横式防撓材)は、単純支持であり、主要防撓材は、部分的に拘束されている。

上記a)の場合、防撓材に垂直に作用する応力は、 σ_x^* となる。中間に設けられた防撓材を考慮し

ない場合、 $A_x=0$ となり、 $\sigma_{xl} = \sigma_x^*$ となる。この場合、 $n \neq 1$ である。

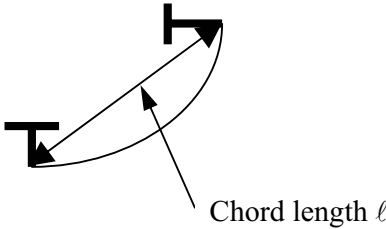
上記b)の場合、中間に縦式防撓材が、横式防撓材による追加の支持があり、(ハルガーダ曲げによる)応力を面外方向に変える。(ハルガーダ曲げによる)応力は、減じられることは明らかである。

$$\frac{t_a}{a}(2c_x \sigma_{xl}) = \sigma_x \left(\frac{2t_a c_x}{a} + \frac{2t_a c_x A_x}{abt_a} \right) = 2c_x \sigma_x \left(\frac{t_a}{a} + \frac{A_x}{ab} \right)$$

$\left(\frac{t_a}{a} \right)$ 及び $\left(\frac{A_x}{ab} \right)$ の両方とも1よりかなり小さく、 $\sigma_x = \sigma_a$ となる応力 σ_x の軽減係数を表す。

KC#557

Bilge Shell Plate



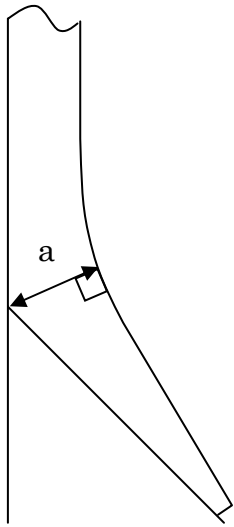


Fig. A

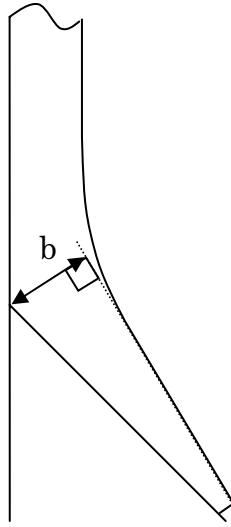


Fig. B

KC#567

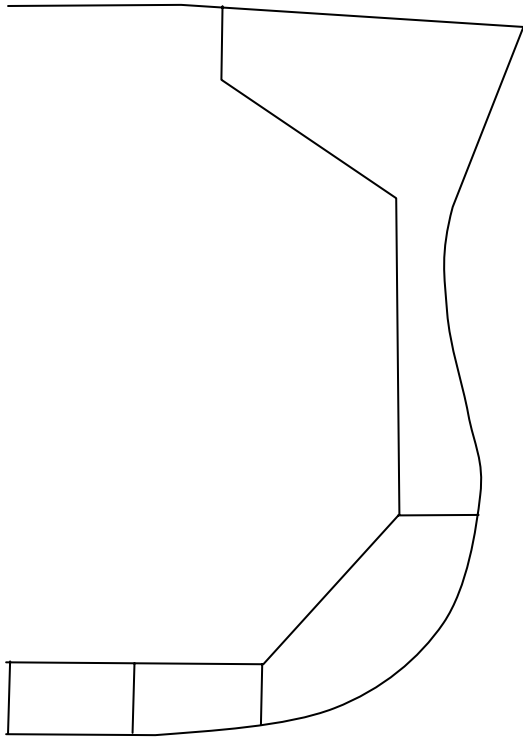


Table 4: Values of K , in case $d_H \geq 2.5d_0$

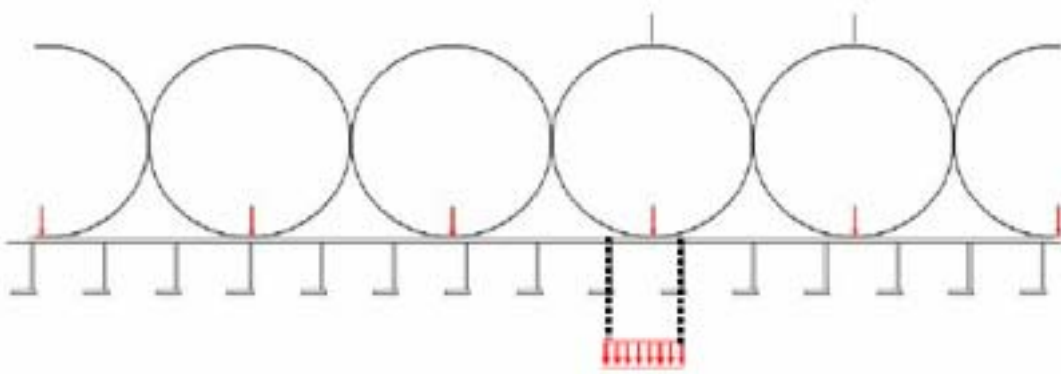
Upper end support	
Welded directly to deck	Welded to stool efficiently supported by ship structure
1.00	0.83

Table 5: Values of K , in case $d_H < 2.5d_0$

Section modulus of	Upper end support	
	Connected to deck	Connected to stool
Corrugated bulkhead	0.71	0.65
Stool at bottom	1.25	1.13

規則 6 章 1 節 [2.7.1] 及び 2 節 [2.5.4] によるスチールコイル積載による等分布荷重に関する規則改正提案について

下図のように 1 つ基本板パネルに渡り分布する荷重



1 つの基本板パネルに荷重が分布する場合、等分布荷重は、次のようになる。

$$P = \underbrace{(n_{\text{tier}} \times W_{\text{coil}} \times l_{\text{stiff}} / l_{\text{coil}})}_{\text{Load on one EPP}} \underbrace{(l_{\text{stiff}} \times S_{\text{stiff}})}_{\text{Area of EPP}} = (n_{\text{tier}} \times W_{\text{coil}}) / (l_{\text{coil}} \times S_{\text{stiff}})$$

6 章 1 節表 3 と 4 について、スチールコイル間の距離の 20% の間隙が計算に含まれていると理解している。同様の間隙が以下の等分布荷重算式にも含めることができる。

$$P = (n_{\text{tier}} \times W_{\text{coil}}) / (1.2 \times l_{\text{coil}} \times S_{\text{stiff}})$$

6章 1節[2.7.1] 及び 2節[2.5.4]によるスチールコイル積載

摘要

2005年10月のJBPの第3次案6章1節[2.7.4]及び2節[2.5.4]のスチールコイル積載の規定において、スチールコイルが多くのダンネージで支持されている場合、等分布荷重として二重底を計算するよう提案されている。このことは、ダンネージは、もっとも近い縦通防撓材に荷重を有効に伝達することができるほどの剛性を有していると仮定されている。ダンネージの寸法又は剛性について規則には規定がない。ダンネージの剛性が無視できる場合、防撓材に作用する荷重は線荷重にすべきである。以下に示す比較計算は、この場合の規則要求は保守的でないことを示している。防撓材の間隔によっては78%の増加が要求される。縦曲げによる応力を無視し板の完全な塑性強度を用いて計算した場合であっても、防撓材の要求断面係数は規則算式より3-10%高くなる。

この計算では、設計荷重条件をネット寸法の構造に付加した場合に内底板の板及び防撓材の両方に対して無視できない塑性変形が生じることを示している。従って、膜としての応答に支配される有意な塑性変形が予想される。

この評価に基づき、内底板と縦通防撓材に対する規則算式は、線荷重に基づく算式に変更しなければならないと考える。ダンネージの寸法及び剛性に対して明確な規定を導入することは現実的でないと考える。

目次

概要	1
目次	1
はじめに	2
規則計算	
DNVの代替手法による計算	
塑性理論によるコイル応答計算	
計算手順の概要	
塑性計算	
まとめ	

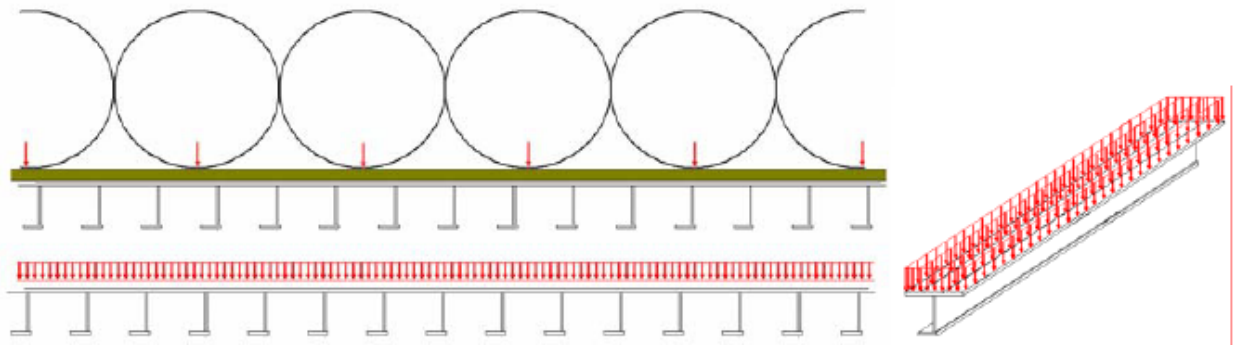
はじめに

JBP第3次案 6章2節[2.5.4]

“1パネルあたりの荷重点の数 n_2 が10より大きい又はダンネージの数 n_3 が5より大きい場合には、内底板には等分布荷重が作用するとみなして差し支えない。この場合、内底板付き防撓材のネット寸法は[3.2.3]の規定によらなければならない。”

本規定のDNVの解釈は、以下のとおりである。

最下段にあるコイルが船幅方向に6以上のダンネージで支持される場合、内底板に作用するコイルからの荷重は、下図のように等分布の圧力に簡易化できる。



荷重は、木製のダンネージによって縦通防撓材間に伝達される。このことは、剛性が極端に高いダンネージを要求している。この仮定は誤りで、圧力は防撓材に作用する線荷重に変更しなければならないと考える。この問題の理解を述べるために以下の簡単な比較を実施した。

以下を仮定する。

コイル（或いは最下段のコイル）： 重量40 t（約400kN）

長さ（コイル間隔を含む）： $l_c=1.2\text{m}$

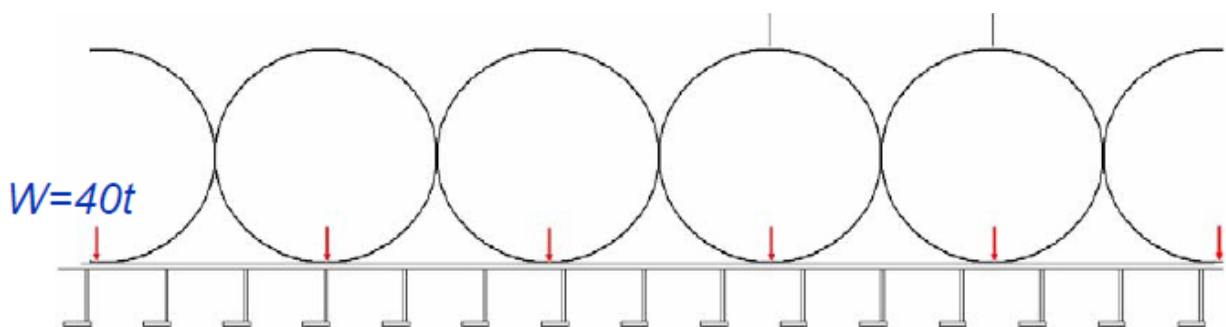
直径 : $D=1.5\text{m}$

許容応力は、縦曲げによる応力を無視する場合、AH32材に対する最大許容応力である $\lambda_s R_y=0.9 \times 235 / 0.78=271\text{N/mm}^2$ とする。

防撓材の間隔は、 $s_1=500\text{mm}$ と $s_2=850\text{mm}$ の2種類計算した。

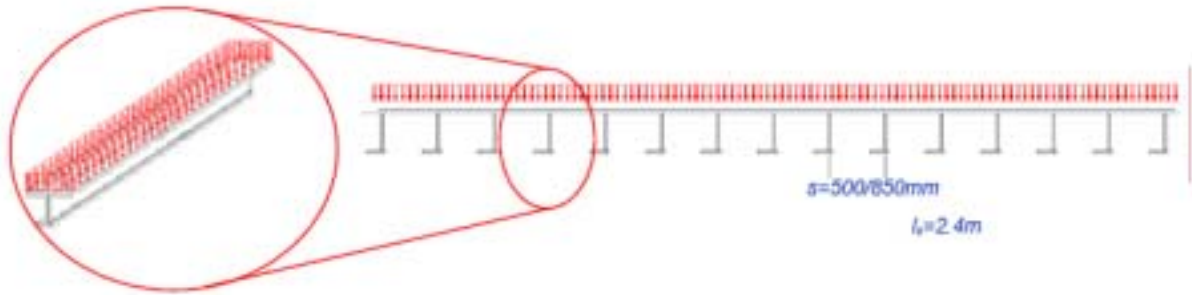
フロア間の防撓材の長さは、 $l_s=2.4\text{m}$ とする。

加速度 a_v は、 $g/2$ とする。



規則計算

規則計算は、二重底に等分布荷重が作用すると仮定する。



コイルからの圧力は、以下のとおりである。

$$P = W(g + a_v) / (Dl_c) = 40(9.81 \times 1.5) / (1.5 \times 1.2) = 327 \text{ kN/m}^2$$

1節[2.7.4]による要求板厚は、以下のとおりである。なお、Ca=Cr=1とする。

$$t_{req,s_1=500} = 15.8 C_a C_r S \sqrt{\frac{P}{\sigma_{all}}} = 8.68 \text{ mm} + t_k$$

$$t_{req,s_2=850} = 15.8 C_a C_r S \sqrt{\frac{P}{\sigma_{all}}} = 14.75 \text{ mm} + t_k$$

バラスタタンクに隣接する内底板のtkは5.4mmである。

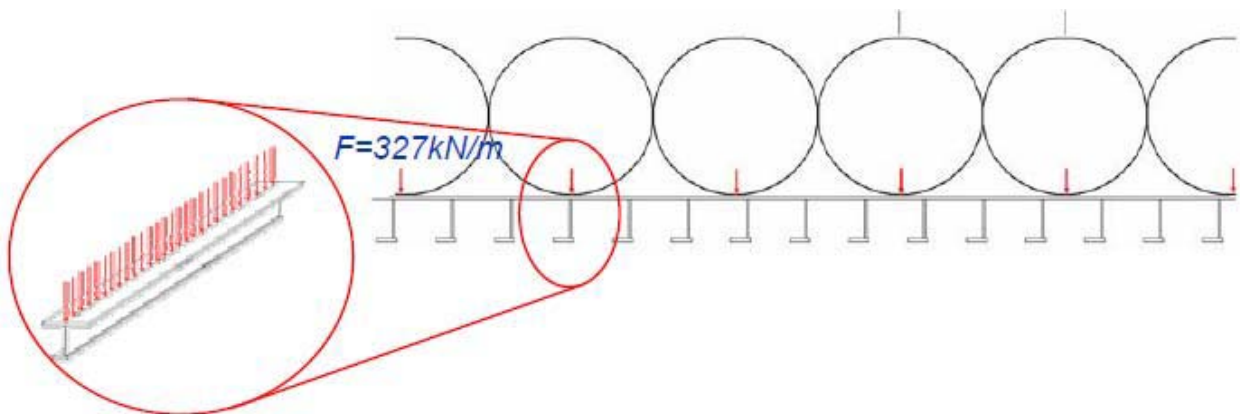
防撓材の要求断面係数は、以下のとおりである。

$$W_{req,s_1=500} = 10^3 \frac{Psl_s^2}{12\sigma} = 290 \text{ cm}^3$$

$$W_{req,s_2=850} = 10^3 \frac{Psl_s^2}{12\sigma} = 492 \text{ cm}^3$$

DNVの代替手法による計算

コイルからの荷重は最も近い防撓材に線荷重として伝達されると仮定する。コイルの径は防撓材間隔に正確には一致せず、二重底内には1以上のコイルが常にあるので、1つの縦通防撓材に接触する。これが最も厳しい状態なので、防撓材の寸法を決定する状態となる。



最も厳しい荷重が付加される縦通防撓材に作用する線荷重は、以下のとおりである。

$$q_l = W(g + a_v) / l_c = 40(9.81 \times 1.5) / 1.2 = 491 \text{ kN/m}$$

これに対応して防撓材に作用する端部モーメントは、以下のとおりである。

$$M = \frac{q_l l_c^2}{12} = 235 \text{ kNm}$$

要求断面係数は、以下のとおである。

$$w_{req} = \frac{M}{\sigma} = \frac{160}{271} \times 10^3 = 869 \text{ cm}^3$$

断面係数は、防撓材間隔には関係ない。

DNV計算による要求断面係数は、防撓材間隔 $s_1=500\text{mm}$ のとき規則で要求される断面係数の3倍となる。規則に従って縦通防撓材を計算するためには、ダンナージが防撓材間で有効に荷重を伝達するために極端に硬いものでなければならない。

塑性理論によるコイル応答計算

参考として、スチールコイル荷重をうける内底板の最終強度（塑性強度）を計算した。使用した計算手順は、氷荷重が縦式防撓パネルに作用したときの評価のために導かれたものである。

計算手順の概要

荷重モデル

コイルの直径は2つの主要フレーム間隔より広い、 $D > 2s$ とする。スチールコイルは、スチールコイルに比べ柔らかい木製の支持材上に積載される。コイルは木製支持を変形させ、図1のように荷重を内底板のわずかな距離 b となるよう広がる。

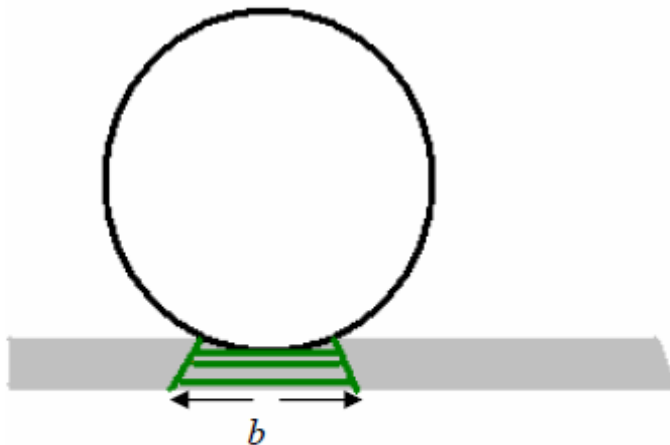


Figure 1 Steel coil deforming in to the wooden support

前述のように、コイルは二重底に任意に積載される。コイル直径 D は、縦通防撓材間隔に一致しない。結局、防撓材と接触するコイル及び板の中央にあるコイルが常にある。最初のものが防撓材の寸法を決

定する条件であり、後者が板の寸法を決定する条件となる。

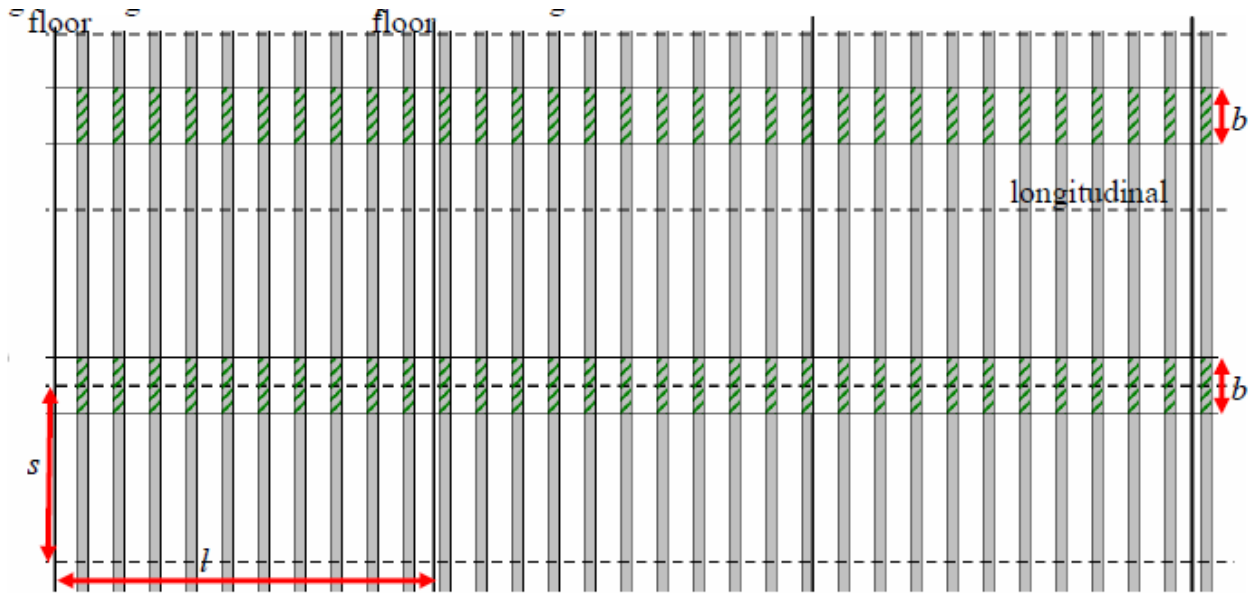


Figure 2 Load model plates and longitudinals

ダンネージの数が多い場合、木製支持材上のスチールコイルからの圧力は、図2にあるように幅 b 内の等分布荷重に収束する。

縦通防撓材

さらに板及び縦通防撓材の塑性応答を仮定する。

幅 b 内の圧力は、以下のとおりとなる。

$$P = \frac{q_l}{b} = \frac{W(g + a_v)}{l b}$$

要求せん断面積は、以下のように定義される。

$$A_{s, req} = 10 \frac{P \times 0.5 \times b_1 l}{\sigma_y / \sqrt{3}}$$

ここで、図3に示すように、 b_1/b が縦通防撓材に伝達される荷重の一部となり、 $(b-b_1)/b$ が隣接する防撓材に板の曲げにより伝達されるものとなる。

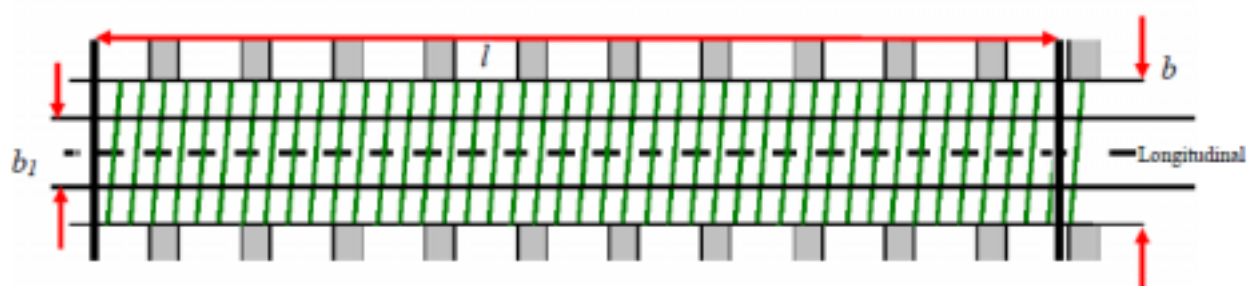


Figure 3 Relationship between b_1 and b

ここで、 b_1 は、次式で与えられる。

$$b_1 = \max[k_0 b, b/3]$$

$$k_0 = 1 - \frac{2}{b} \left\{ \sqrt{(s-b/2)^2 + \frac{10^{-3}t^2\sigma_y}{P}} - (s-b/2) \right\}$$

縦通防撓材の塑性断面係数は、次式で与えられる。

$$z_{req} = 10^3 \frac{Pb_1l^2\alpha_{Plastic}}{8\sigma_y}$$

ここで、 $\alpha_{plastic}$ は、端部における縦通防撓材の塑性強度と中央部における塑性強度の関係となり、次のようになる。

$$\alpha_{Plastic} = \frac{1}{2 + k_{wl} \left[\sqrt{1 - \alpha_{shear}^2} - 1 \right]}$$

$$\alpha_{shear} = \frac{A_{s,req}}{A_{s,act}} \text{ は、1未満となる。}$$

$A_{s,req}$ は、防撓材の要求せん断面積であり、 $A_{s,act}$ は、実際のせん断面積である。 α_{shear} が1のとき、縦通防撓材の最大要求断面係数を与える。

$$k_{wl} = \frac{1}{1 + 2 \frac{A_{fl,act}}{A_{s,act}}}$$

ここで、 $A_{fl,act}$ は、防撓材の面材の面積。

板

板の塑性応答に基づき、要求板厚は、次のようになる。

$$t_{req} = 15.8s \sqrt{2 \frac{b}{s} - \left(\frac{b}{s}\right)^2} \sqrt{\frac{P}{\sigma_y}}$$

ここで、 $b=0.15m$ を仮定すると、上記条件に対する要求寸法は、次のようになる。

$$q_l = \frac{W(g+a_v)}{bl_c} = \frac{40(9.81 \times 1.5)}{0.15 \times 1.2} = 3270 \text{ kN/m}^2$$

防撓材によって伝達される荷重の比は、以下のようになる。

$$k_{0,s_2=850} = 1 - \frac{2}{b} \left\{ \sqrt{(s-b/2)^2 + \frac{10^{-3}t^2\sigma_y}{P}} - (s-b/2) \right\} = 0.8326$$

$$b_1 = \max[k_0b, b/3] = \max[0.1249, 0.05] = 0.1249m$$

即ち、隣接する防撓材に伝達される荷重の比は、16.7%となる。

要求せん断面積は、以下のとおりとなる。

$$A_{s,req} = 10 \frac{P \times 0.5 \times b_1 l}{\sigma_y / \sqrt{3}} = 10 \frac{3270 \times 0.5 \times 0.1249 \times 2.4}{301 / \sqrt{3}} = 28.22 \text{ cm}^3$$

α_{shear} が1としたとき、縦通防撓材の要求断面係数は、以下のとおりとなる。

$$k_{wl} = \frac{1}{1 + 2 \frac{A_{fl,act}}{A_{s,act}}} = \frac{1}{1 + 2 \frac{(90 \times 13.1)}{19.91}} = 0.4581$$

$$\alpha_{Plastic} = \frac{1}{2 + k_{wl} \left[\sqrt{1 - \alpha_{shear}^2} - 1 \right]} = \frac{1}{2 + 0.4581 \left[\sqrt{1 - 1^2} - 1 \right]} = 0.6486$$

$$z_{req} = 10^3 \frac{P b_1 l^2 \alpha_{Plastic}}{8 \sigma_y} = 10^3 \frac{3270 \times 0.1249 \times 2.4^2 \times 0.6486}{8 \times 301} = 634 \text{ cm}^3$$

これは、縦通防撓材の要求ネット塑性断面係数である。

弾性断面係数は、約15-20%小さい。こうして、等価なネット弾性断面係数は約507-540となる。

板

$$t_{req} = 15.8s \sqrt{2 \frac{b}{s} - \left(\frac{b}{s} \right)^2} \sqrt{\frac{P}{\sigma_y}} = 15.8 \times 0.85 \sqrt{2 \frac{0.15}{0.85} - \left(\frac{0.15}{0.85} \right)^2} \sqrt{\frac{3270}{301}} = 25.11 \text{ mm}$$

b=0.15mは、板のスパンの中央部において僅かに保守的な仮定となる。

b=0.3mを仮定すると、要求値は、23.86mmに減少する。

上記の計算において全体強度及び軸力が無視されていることに注意する必要がある。設計条件は許容応力を降伏強度とする塑性となる。疲労強度は評価していない。

実際の断面係数は、上記の計算より得られたものより小さい場合、縦通防撓材は、塑性変形する。不足分は、膜応答（即ち、有意な塑性変形）により最も近い防撓材の取付板に伝達される。

まとめ

2005年10月のJBPの第3次案6章1節[2.7.4]及び2節[2.5.4]のスチールコイル積載の規定において、スチールコイルが多くのダンネージで支持されている場合、等分布荷重として二重底を計算するよう提案されている。このことは、ダンネージは、もっとも近い縦通防撓材に荷重を有効に伝達することができるほどの剛性を有していることが仮定されている。

3つの計算手法により上記の計算を行った。すべての計算において、以下のコイルの特性を用いた。

W=40トン、長さ1.2m、直径1.5m、1コイルにつきダンネージの数は6より大きい。

(s=850mm)	ダンネージに関する仮定	$W_{req.net}$ (cm ³)	$t_{req.net}$ (mm)
規則計算	非常に硬い	490	14.75
DNV代替手法	剛性はない	870	計算していない
塑性強度（縦曲げ応力を無視）	剛性はない	540*	25.11**
* 推定された弾性断面係数			
** 荷重幅 b=0.15m とした場合。（詳細は上記計算を参照）			

ダンネージの寸法について、規則に要求規定がない。従って、規則算式による等分布荷重を仮定することは合理的ではない。もしダンネージが剛性なしと仮定すると、荷重は縦通防撓材に線荷重としなければならない。本計算では、防撓材の間隔に依存するが、このことは、縦通防撓材の断面係数を78%増加させる。

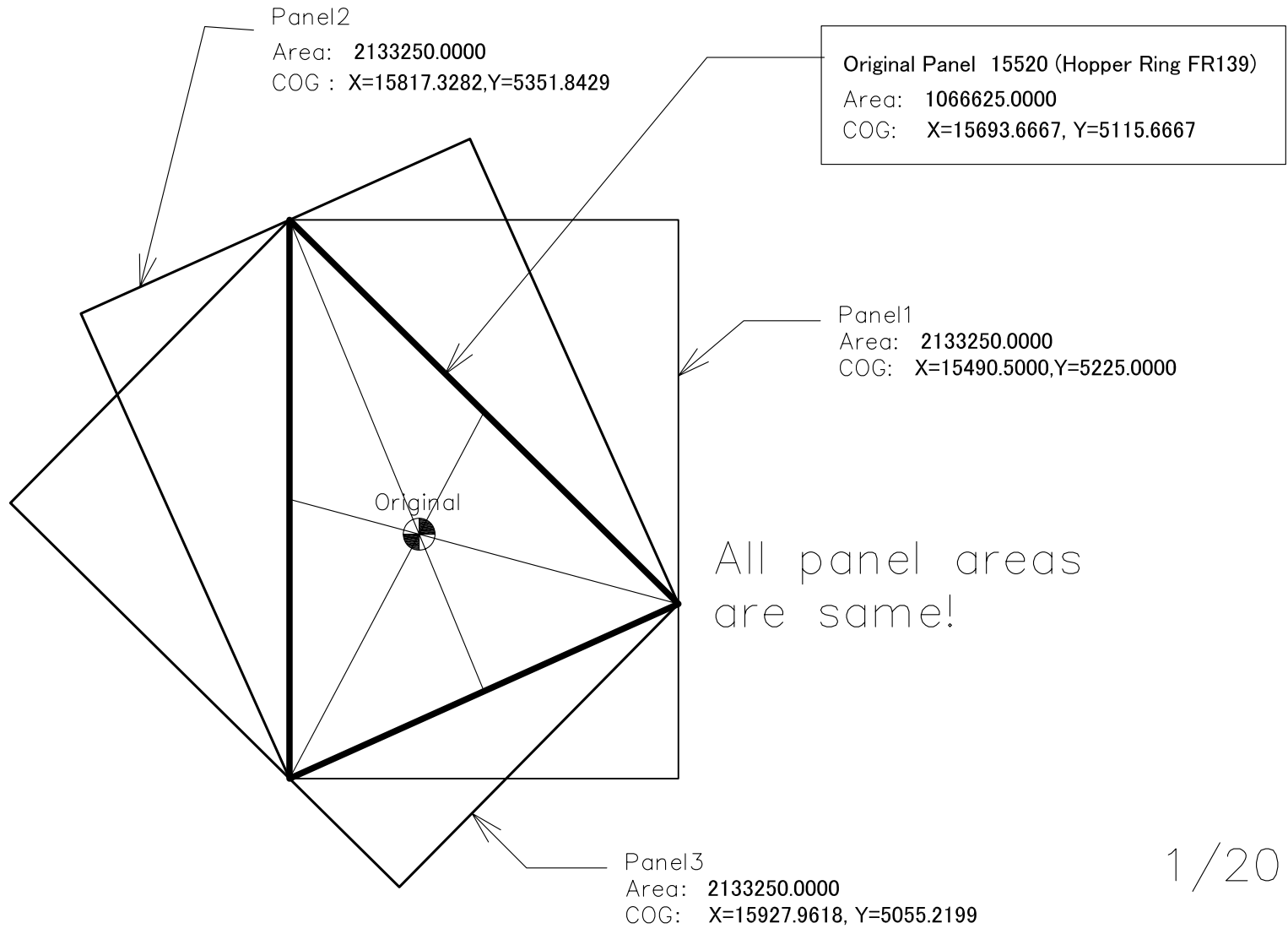
参考として、後者の条件に対し、塑性計算を実施した。計算は、全体強度に基づく応力を無視し、防撓材の完全な塑性を許容する $\sigma_y=300$ として実施した。

計算は、比べ、要求断面性能は、縦通防撓材の $W_{plastic}/W_{elastic}$ の比により規則算式による要求断面係数の3-10%増加することを示す。

計算は、設計荷重条件がネット寸法の構造に付加された場合内底板の板及び縦通防撓材に有意な塑性変形が予想されることを示す。

本評価に基づき、内底板及び縦通防撓材の規則算式を線荷重に基づく算式に変更しなければならないと考える。ダンネージの寸法及び剛性に関する明確な規定の導入は現実的でないと考えている。

KC#623



CSR BC における防撓材の座屈の安全係数

CSR BC の第 3 次案では、SOLAS 条約に対応するための安全係数 $S=1.15$ を特別な構造部材に対し追加した。横隔壁の防撓材のみが、この部材のリストにない。

BV は、E-Mail にて以下の説明をした。

以下の事項に対し、MSC 内での進展した議論に基づいている。

いくつかの抜粋が、本過程を示すために掲げられた。

IMO MSC80 提出資料の抜粋

XII 章 6.5.3 規則 — 貨物区域の構造は、1 つの補強用構造部材の単一の破壊が、直ちに他の構造部材の連続的な破壊を引き起こし、更にそれが補強板全体の崩壊を引き起こす可能性のあるようなものであってはならない。

- a. 規則に記載されたように、本規則は、横隔壁、縦通隔壁、横桁、フロア、ガーダのような主要構造要素の境界となる船底、船側、甲板、内底板、縦通隔壁、トップサイドタンク及び/又はビルジホップタンクの防撓パネル、或いは、より幅広く考えると、横桁、フロア及びガーダ自身の各防撓パネルをも含む防撓パネルに適用することが理解できるであろう。IACS は、この規定が、既に IACS 統一規則 S18 により補強されている波形隔壁には適用されないと考える。

IACS の解釈の提案である MSC 80/18/2 は、MSC80 において支持されなかった。解釈を提案する業務が、2005 年 9 月 12 及び 13 日の MSC の中間作業部会の会合に課せられた。IACS は、ISR ISWG 1/3/2 として新たな提案をした。その提案文書によると、SOLAS 条約 XII 章 6.5.3 規則を以下のように取り扱っている。

貨物区域の構造は、1 つの補強用構造部材の単一の破壊が、直ちに他の構造部材の連続的な破壊を引き起こし、更にそれが補強板全体の崩壊を引き起こす可能性のあるようなものであってはならない。

5.3 IACS は、本規則の目的が、内底板、ビルジホップタンク、二重船側構造又は単船側構造ばら積貨物船の縦通隔壁の下側半分並びに横隔壁の下部スツールのような貨物倉の境界をなす構造の 1 つの防撓材の局所的な永久変形、亀裂又は溶接損傷で、貨物荷役操作から貨物倉内の予期せぬ事故による損傷に起因する可能性のある単一で、局所的な機械的損傷後、防撓パネルが直ちに崩壊することを避けるためのものであると理解している。その 上述の 3 及び 4. に述べた適用範囲について、2 つのケースについて検討しなければならない。

2005年12月29日付け JF Segretain が送付した JBP 解釈の抜粋

引用

IACS Joint Bulker Project –技術背景–

A3(CCS/KR/NK)–UNITAS(BV/GL/RINA)–RS

CSR BC における SOLAS 条約 XII 章 6.5.1 規則及び 6.5.3 規則の構造冗長性の規定

1. はじめに

24 回総会中に、IMO MSC は、以下の SOLAS 条約 XII 章 6.5.1 規則及び 6.5.3 規則の統一解釈を採択した。

XII 章 6.5.1 規則 貨物倉の荷役装置からの保護

1. 貨物倉構造の保護は、船級協会のグラブ付記符号の強制適用のような構造設計規定により達成されなければならない。
2. 倉口及び倉口縁材のグラブワイヤによる損傷からの保護は、保護用の棒材（例えば、半円形の丸鋼）を倉口側部縦桁、倉口端横桁及び倉口縁材上部に取り付けることで達成することができる。

XII 章 6.5.3 規則 貨物倉の構造部材及びパネルの損傷

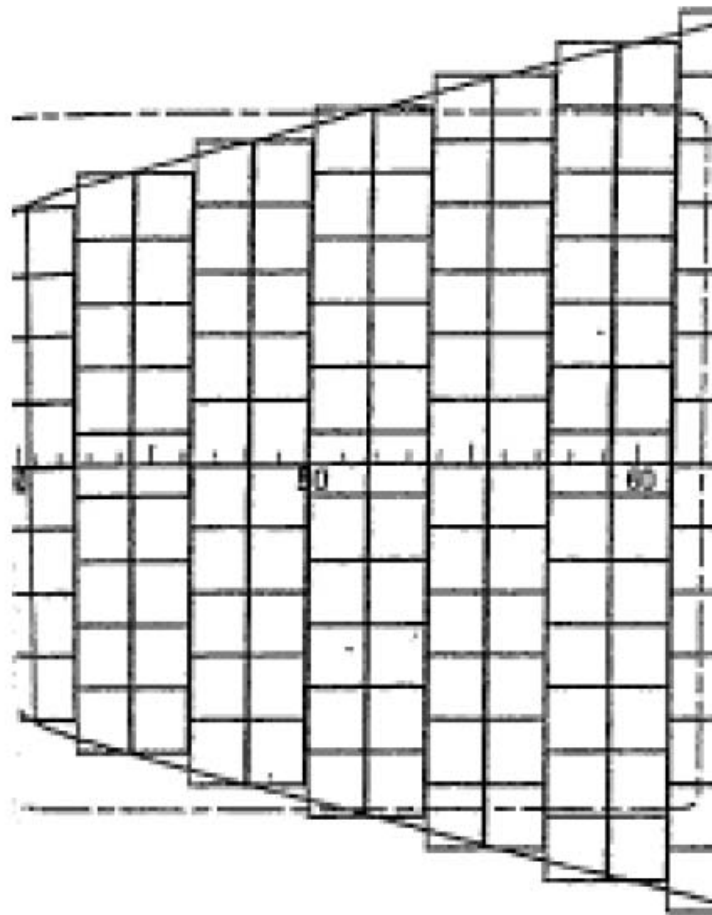
1. 防撓部材とは、板部材に取り付けられた防撓材をいう。
2. 本解釈のために、貨物区域は、倉口縁材、トップサイドタンク、船側外板、二重船側構造の縦通隔壁、ビルジホップタンク及び二重底を含む。ハッチカバーは除外する。
3. 貨物倉の構造部材は、貨物倉に面する倉口縁材、横隔壁、トップサイドタンク及びビルジホップタンクの板部材、内底板、単船側構造の外板又は二重船側構造の縦通隔壁である。

結論

係数 $s=1.15$ を波形隔壁自身ではなく横隔壁のストールに取り付けられる防撓材に適用した。

KC631 添付ファイル

最前部貨物倉におけるスチールコイル積載配置の例。
スチールコイルがホップ斜板に均一に接触しないことを示している。



KC681 Attachment

—引用—	
CSR BC 規則 3 章 6 節[8.4.1]	8.4 上部及び下部ブラケット 8.4.1 ブラケットの面材又は曲縁部は、両端でスニップ形状としなければならない。 ブラケットのトウは滑らかな形状としなければならない。 倒れ止めブラケットの図面板厚は、それらが取り付けられる肋骨のウェブの図面板厚以上としなければならない。
CSR BC 規則 6 章 2 節[3.3.3]	3.3.3 倉内肋骨の下部ブラケット 3 章 6 節の図 19 に規定する下部ブラケットの位置において、下部ブラケット又は一体型下部ブラケットの船側外板を考慮したネット断面係数は、前 3.3.1 の規定による倉内肋骨のスパン中央部で要求されるネット断面係数の 2 倍以上としなければならない。 下部ブラケットのネット板厚 $t_{LB}(mm)$ は、倉内肋骨ウェブのネット板厚に 1.5mm 加えたもの以上としなければならない。
IACS UR S12 (Rev 4)	S12.4 上部及び下部ブラケット 倉内肋骨の下部ブラケットの板厚は、 t_w と $t_{w-min}+2mm$ の大きい方の値以上としなければならない。ここで、 t_w は、倉内肋骨のウェブの板厚とする。倉内肋骨の上部ブラケットの板厚は、 t_w と t_{w-min} の大きい方の値以上としなければならない。
—引用終了—	

コメント

1. CSR BC規則の 3 章 6 節[8.4.1]は、IACS UR S12 に規定する “倉内肋骨下部ブラケットの板厚は、 t_w 値以上としなければならない。” と同じと考える。
2. CSR BC規則 6 章 2 節[3.3.3]の “倉内肋骨ウェブのネット板厚+1.5mm “(赤字箇所) は、IACS URS12 の” $t_{w,min}+2mm$ ”と同等と考える。
3. そのため、CSR BC 規則 6 章 2 節[3.3.3]は、“倉内肋骨ウェブの、6 章 2 節[2.2.2]で定義する ネット最小板厚+1.5mm” に修正することを勧告する。

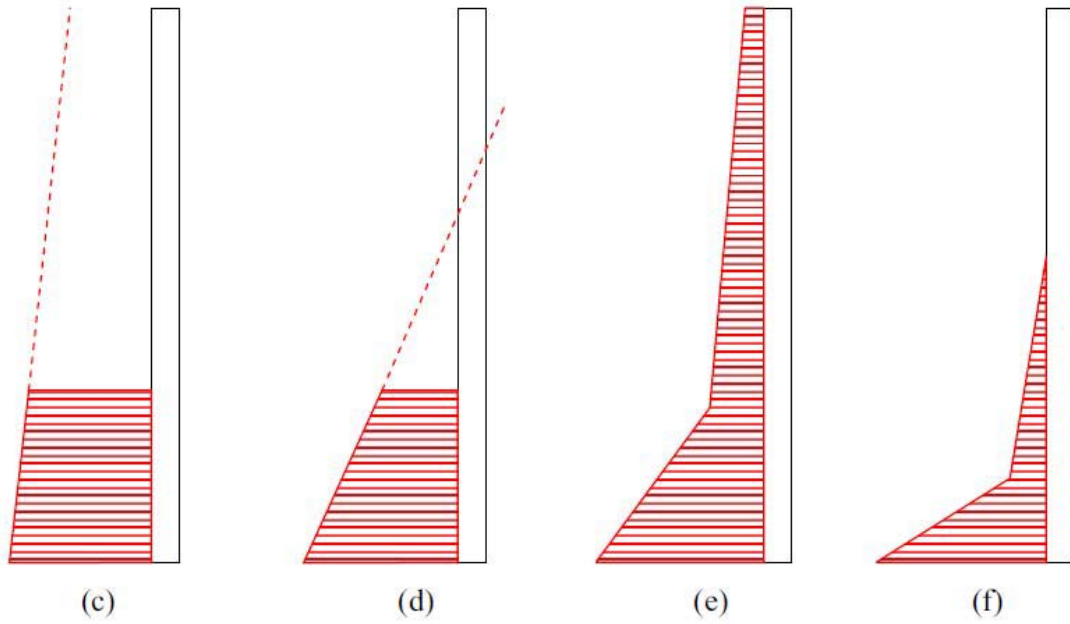
6章2節[1.4.2]

この条項の算式は、圧力 p を次の2つのケースに分けている。:

- (a) 防撓材の全長にわたり圧力が作用する場合
- (b) 防撓材の高さの一部のみに圧力が作用する場合

両方のケースとも、圧力曲線の傾斜は一定とする仮定の下に有効となっている。

両側から荷重が作用する構造に適用する場合、以下のような追加の圧力の分布が考えられる。



例えば (c)から(f)の例の場合、6章2節[3.2.3]で使用される圧力 p はどのように計算されるのか？

Applicability of C6S2[4.1.3]

Case 1		Applicable
Case 2		Applicable
Case 3		Applicable
Case 4		Not Applicable
Case 5		Not Applicable
Case 6		Not Applicable

KC#717

$$\left(\frac{|\sigma_x|S}{\kappa_x R_{eH}}\right)^{e1} + \left(\frac{|\sigma_y|S}{\kappa_y R_{eH}}\right)^{e2} - B \left(\frac{\sigma_x \sigma_y S^2}{R_{eH}^2}\right) + \left(\frac{|\tau|S\sqrt{3}}{\kappa_\tau R_{eH}}\right)^{e3} \leq 1.0$$

備考：引張応力は、実際の値を考慮する必要がある。

$$\left(\frac{\sigma_x S}{\kappa_x R_{eH}}\right)^{e1} \leq 1.0$$

$$\left(\frac{\sigma_y S}{\kappa_y R_{eH}}\right)^{e2} \leq 1.0$$

備考：ハルガーダー応力が、引張りの場合、座屈使用係数は、0 とする。

KC#768

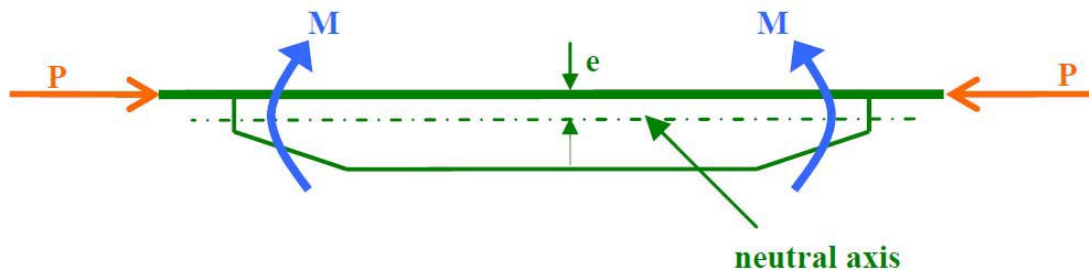
ばら積貨物船CSR 6章3節4.2.2

防撓材のネット断面係数 W_{st} に関する規則改正の提案

LR Yokohama Design Support Office

4 June 2008

1. ばら積貨物船 CSR 6章3節4.2.2において、防撓材のネット断面係数 W_{st} は、面外荷重がある場合と無い場合の両方について、曲げによる圧縮応力が生じる場所では、座屈強度を評価するため、フランジ（或いは面材）側か、又は、取り付け板側で計算されるとある。
2. しかしながら、両端スニップの防撓材のネット断面係数の計算方法が明確にされていない。
3. 防撓材が圧縮されている場合、防撓材の中性軸とのずれに起因する圧縮力の偏心によるモーメントによって取り付け板に圧縮応力が生じる。以上により、ネット断面係数は取り付け板側で計算されなければならない。



4. 不整量 w_0 の定義にある記述は上記を支持していると思われる。つまり『両端スニップの防撓材にあつては、 w_0 は、取り付け板の中央から防撓材の中性軸までの距離以上としなければならない。』となる。
5. 両端スニップの防撓材のネット断面係数を、上記に沿って明確に定義することを提案する。

スチールコイル荷重への 6 章 2 節 4.1.1 の適用について

現行の 6 章 2 節 4.1.1 に基づき、防撓材に働く圧力 (kN/m^2) が考慮されます。

スチールコイルによる荷重が防撓材にも働いていることは明確です。

従って、スチールコイルを積載している場合 6 章 2 節 4.1.1 による要件が適用されます。

この場合、圧力の代わりに、6 章 2 節 2.2.3 で示されているスチールコイルによる荷重が考慮されなければなりません。

加えて、スチールコイルによる荷重は集中荷重のため、6 章 2 節 4.1.1 の算式にある『s』及び『l』を用いてはなりません。

参考として、以下にスチールコイル積載時に用いなければならない算式を示します。

スチールコイルが積載される場合、ウェブ防撓材中央部のネット断面積は下記の算式により得られた値 (cm^2) より小さくなってはならない。

$$A = 0.1k_1F_{coil}$$

F_{coil} : 防撓材に接続しているパネルに働くスチールコイル荷重 (kN) は以下の通り

二重底構造 :

$$F_{coil} = \frac{[g \cos(C_{ZP}\phi) \cos(C_{ZR}\theta) + a_z]F}{1000}$$

ビルジホッパー構造 :

$$F_{coil} = \frac{a_{hopper}F'}{1000}$$

C_{ZP} , C_{ZR} : 4章4節2.2で定義されている荷重組み合わせ係数

ϕ : 4章2節2.2で定義されているピッチ角 (deg)

θ : 4章2節2.1で定義されているロール角 (deg)

a_z : 4章2節3.2で定義されている上下方向の加速度 (m/s^2)

a_{hopper} : 6章1節2.7で定義されている加速度 (m/s^2)

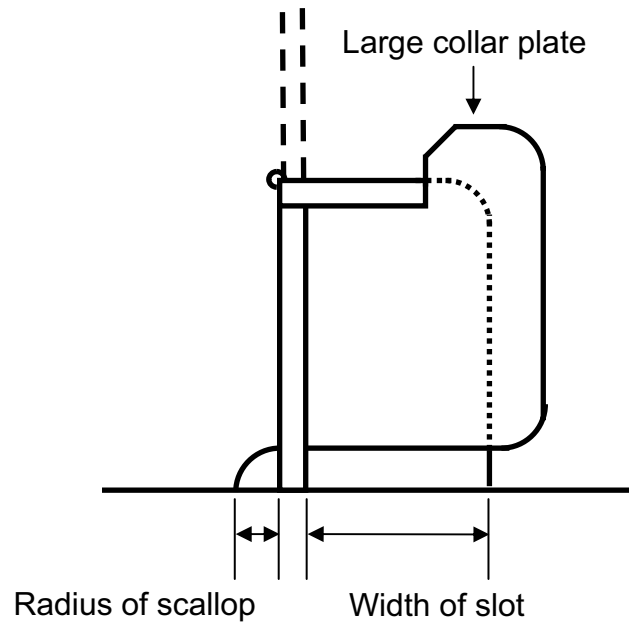
F : 6章1節2.7で定義されているスチールコイルによる力 (kg)

F' : 6章1節2.7で定義されているスチールコイルによる力 (kg)

上記の算式は 2009 年 1 月に可決された RCN 1 に含まれています。

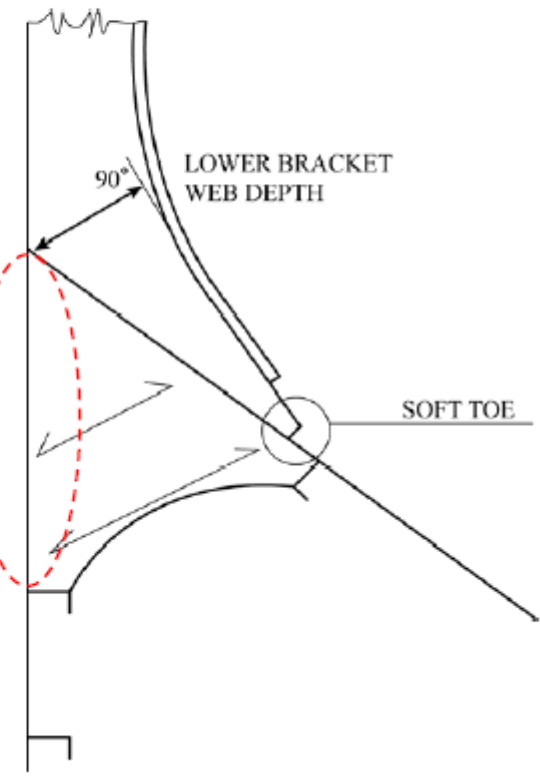
適用を明確にするため、規則改正案を提案致します。

KC#866



KC#883

サイドフレームの
上部／下部にある
ブラケットに隣接
する船側外板



規則改正案

バラストにより生じる圧力による単船側構造の断面係数に関する要件

バラストにより生じる圧力を受ける単船側ばら積貨物船の倉内肋骨の要件について。6章2節3.3.1、及び IACS KC 457/215/356 に関連。

DNV による理解の要約、バラスト兼用倉を想定

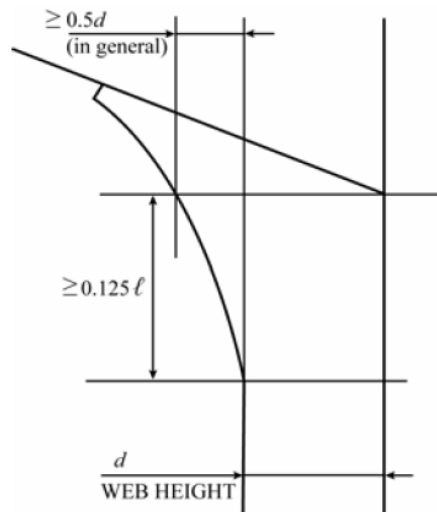
スパン中央部における断面係数

1. [3.3.1] (全圧力) 3章6節図16 で定義されている長さ
2. [3.2.3] (バラストにより生じる圧力のみ) 3章6節図2 略図4 に定義されている長さ

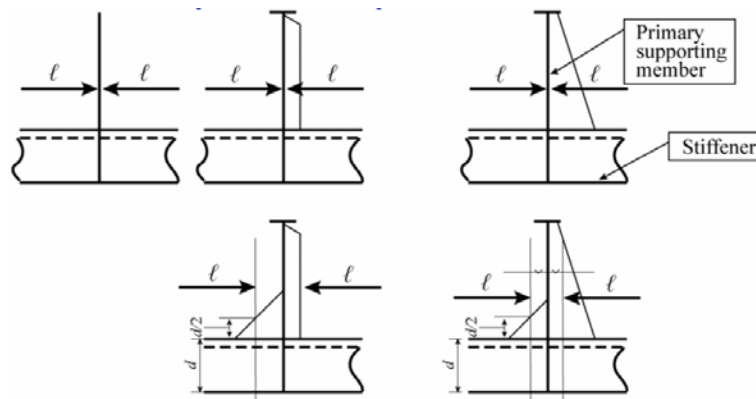
[3.3.3]/[3.3.4]による端部における断面係数

1. $2 \times W$ [3.3.1] (全圧力) 3章6節図16 で定義されている長さ
2. $2 \times W$ [3.2.3] (バラストにより生じる圧力のみ) 3章6節図2 で定義されている長さ

3章6節図20によるブラケット長さの要件(UR S12に同じ)



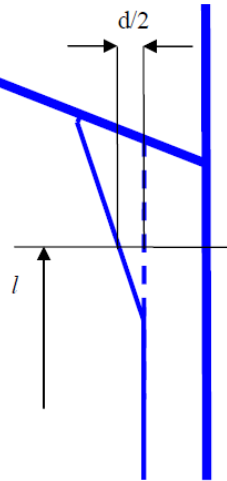
トップサイドタンクとの固着部において、ブラケット高さは $0.5d$ である。有効長さは3章6節図2に基づき計算される。



注目すべきは、UR S12の規定による標準のブラケット配置であれば、有効長さはトップサイド及びホッパーナックル間の長さと同しくなる($l_{eff}=l$)点である。すなわち、KC215に示されるように、有効スパンによる減少がないということである。

KC356 では $l_{\text{eff}}=l$ について[3.2.3]の断面係数は $2x$ [3.3.1]に等しいことが示されている。実際、これは係数 m が $m_{\text{mid}}=10$ 及び $m_{\text{end}}=5$ の場合に相当し、非常に安全側となる。また、 $m=10$ の場合は通常、垂直防撓材の端部モーメントであることにも留意すること。

[3.2.3]の算式を満足するために、下図に示すような細長なブラケットを倉内肋骨に採用する設計が見られる。



このブラケットにより有効長さを大幅に減少させることができる。DNV は、本件によりスパンがある程度減少することで、DNV 規則で本来要求されるスパン中央の断面係数を下回る可能性があることを懸念している。

ブラケットの設計により要求値を操作する可能性を取り除くため、[3.2.3]の要件は肋骨のモーメント分布をより物理的に表す算式に置き換えられるべきであるというのが DNV の見解である。

以下に注目されたい。

1. 3章6節図2に基づく有効スパンの評価は倉内肋骨に対して妥当ではない。

単船側の倉内肋骨のスパンは3章6節図2に基づかなくてはならない。図2は連続する防撓材の典型的な端部固着を示している。しかし防撓材が端部支持点で止まっている場合の端部固着は示されていない。また、例えば、図2では下部ブラケットが有効に支持されている場合にのみ適用される等の前提条件が述べられていない。従って、図2を単船側の倉内肋骨に用いるべきではない。

2. 倉内肋骨の曲げモーメント分布はトップサイドタンク及びホッパータンクの支持構造の弾性応答により制御される。

ばら積貨物船の倉内肋骨は、端部支持の有効性について疑問をもたれる典型的な箇所である。6章2節[3.4.1]の倉内肋骨の上下端の固着の要件は、倉内肋骨の上部及び下部のブラケットを支持する縦通防撓材の断面係数に対する要件として定式化される。本要件は、端部固着部が倉内肋骨に働く海水圧に伴う曲げモーメント耐力(塑性)を持つことを保証する。海水圧又はバラストにより生じる圧力を受ける倉内肋骨に取り付けられるブラケットによる実際の曲げモーメントは、構造の弾性応答により決定する。上端部の要求曲げモーメント耐力は下端部の要求値のわずか半分であることを指摘することもできる。

現行の断面係数の算式は両端部で同じ曲げモーメントと仮定している($m=5$)。

3. 特設肋骨のブラケット長さの増加は特設肋骨の曲げモーメント分布を制限する効果がある。

現行 CSR の 3 章 6 節図 2(スケッチ 4)によると、肋骨ブラケット長さの増加はスパン長さの減少を可能とする。それにより肋骨の断面係数も減少することとなる。上記 1 及び 2 を踏まえれば、ブラケット長さの増加は肋骨の曲げモーメントの余裕分を無くす効果があると想定できる。

従って、6 章 2 節 3.3.1 の最後の文の要件に対し、技術的背景資料を求める。

技術的背景資料が得られない場合は、バラストによる圧力を考慮する場合のスパンを、海水圧を考慮する場合のスパンと同じとするように算式要件を改正することを提案する。その場合、改正した算式には肋骨の曲げモーメント分布が支持構造であるホッパーおよびトップサイドタンクの内部構造の弾性応答により決定されることを反映しなければならない。以上の考察により、下部支持構造の弾性剛性は上部支持構造の剛性を上回る。加えて、肋骨の圧力分布も考慮されなければならない。

想定される規則算式

考察に基づき、以下の規則算式を提案する。算式は DNV 規則パート 5 の 2 章 8 節に基づき、バラストにより生じる圧力にのみ有効であるものとする。

$$W = \frac{l^2 s (P_s + P_w)}{0.9 m R_y} 10^3$$

$$m_{UpperEnd} = 12, m_{MidSpan} = 18, m_{LowerEnd} = 9$$

スパン長さ l は 3 章 6 節図 19 に定義されている通りであり、UR S12 と同様。

変更理由：

1. 提案式は肋骨における曲げモーメント分布をより物理的に表している。
2. ブラケットの設計について、3 章 6 節図 20 により、断面係数の要件がより現実的となる。

$m_{UpperEnd}$ を 5 から 12 へ変更

$m_{MidSpan}$ を 10 から 18 へ変更

$m_{LowerEnd}$ を 5 から 9 へ変更

3. [3.2.3]の要件を現実的な値に戻すために、断面係数を細長いブラケットによって修正することを不可能とする。

比較計算

CSR ケープサイズばら積貨物船 BC-A

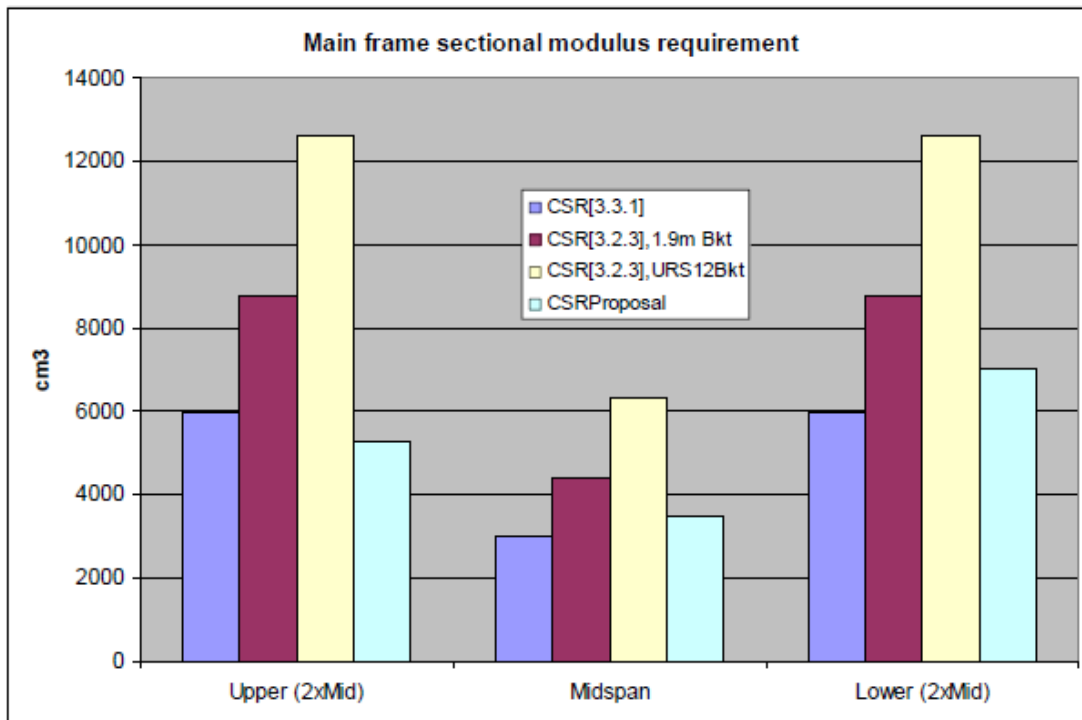
$P_{Ballast, MidSpan}$ 230 kN/m²

Fr. Sp. 920 mm

Steel 315 N/mm²

断面係数計算

	CSR[3.3.1]	CSR[3.2.3]	CSR[3.2.3]	CSRProposal	
		BKT 1.9m	UR S12 Bkt		
Upper (2xMid)	5973	8779	12642	5267	cm ³
Midspan	2987	4390	6321	3512	cm ³
Lower (2xMid)	5973	8779	12642	7023	cm ³



Attachment to GL-KC-Request referring to Ch6, Sec1, 2.4.1

