

# 鋼 船 規 則

## 鋼 船 規 則 検 査 要 領

CS 編

小型鋼船の船体構造及び  
船体艤装

鋼船規則 CS 編  
鋼船規則検査要領 CS 編

2016 年 第 1 回 一部改正  
2016 年 第 1 回 一部改正

2016 年 6 月 30 日 規則 第 34 号／達 第 34 号

2016 年 2 月 5 日 技術委員会 審議

2016 年 2 月 22 日 理事会 承認

2016 年 6 月 24 日 国土交通大臣 認可

# ClassNK

一般財団法人 日本海事協会

# 鋼 船 規 則

規  
則

CS 編

小型鋼船の船体構造及び船体艤装

2016 年 第 1 回 一部改正

2016 年 6 月 30 日 規則 第 34 号

2016 年 2 月 5 日 技術委員会 審議

2016 年 2 月 22 日 理事会 承認

2016 年 6 月 24 日 国土交通大臣 認可

「鋼船規則」の一部を次のように改正する。

## CS 編 小型鋼船の船体構造及び船体艤装

### 改正その 1

## 21 章 ブルワーク，ガードレール，放水設備，舷側諸口，丸窓，角窓，通風口及び歩路

### 21.6 通風筒

#### 21.6.2 縁材の厚さ

-1.を次のように改める。

-1. 19.1.2 に規定する位置 I 又は位置 II に設けられ，かつ，乾舷甲板下の場所又は閉囲された船楼内に導かれる通風筒の縁材の厚さは，表 CS21.7 の欄 1 に掲げる値以上でなければならない。ただし，21.6.1 の規定により縁材の高さを減ずる場合は，適当に参酌して差し支えない。

#### 21.6.5 閉鎖装置

-2.を次のように改める。

-2. 乾舷甲板及び船楼甲板の暴露部における通風筒の開口には，有効な風雨密の閉鎖装置を常設的に取付けなければならない。ただし，その縁材の甲板上面上の高さが，~~乾舷甲板，低船尾楼甲板及び船首 0.25L 間の船楼甲板~~ 19.1.2 に規定する位置 I にあつては 4.5m 以上のを超えるもの，~~その他の船楼甲板位置 II にあつては 2.3m 以上の~~を超えるものは，前-1.で要求されるものを除き，閉鎖装置を省略して差し支えない。

21.6.7 を次のように改める。

#### 21.6.7 非常用発電機室の通風筒

非常用発電機室への給気に使用される通風筒の縁材の~~は~~，~~甲板上の高さ~~はが，~~乾舷甲板，低船尾楼甲板及び船首 0.25L 間の船楼甲板~~ 19.1.2 に規定する位置 I にあつては 4.5m 以上のを超えるもの，~~その他の船楼甲板位置 II にあつては 2.3m 以上の~~を超えるものとし，風雨密閉鎖装置は取り付けてはならない。ただし，船舶の大きさや配置上の理由でこれが実行不可能な場合，本会の適当と認めるところによる。

附 則（改正その 1）

1. この規則は、2016 年 6 月 30 日から施行する。

## 1 章 通則

### 1.3 材料，溶接及び構造等に関する通則

#### 1.3.1 材料

表 CS1.1 を次のように改める。

表 CS1.1 各構造部材に対する軟鋼材の使用区分

| 部材名称 |                                           | 適用範囲                                                                                                 | 厚さ (mm)  |                 |                 |                 |                 |                 |
|------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|      |                                           |                                                                                                      | 15 以下    | 15 を超え<br>20 以下 | 20 を超え<br>25 以下 | 25 を超え<br>30 以下 | 30 を超え<br>40 以下 | 40 を超え<br>50 以下 |
| (省略) |                                           |                                                                                                      |          |                 |                 |                 |                 |                 |
| 倉口   | 貨物倉口縁材                                    | 強力甲板上を縦通し、長さが<br>0.15 <i>L</i> を超える倉口縁材（頂板<br>及びそのフランジは含むが、<br>その他の防撓材は含まない）<br>で、中央部 0.4 <i>L</i> 間 | <i>A</i> | <i>B</i>        | <i>D</i>        |                 | <i>E</i>        |                 |
|      | 倉口蓋                                       | ■頂板、底板及び主要支持部材                                                                                       | <i>A</i> |                 |                 | <i>B</i>        | <i>D</i>        |                 |
| 船尾部  | スタンフレーム<br>ラダーホーン<br>ラダートランク<br>シャフトブラケット | —                                                                                                    | <i>A</i> |                 |                 | <i>B</i>        | <i>D</i>        |                 |
| 舵    | 舵板                                        | —                                                                                                    | <i>A</i> |                 |                 | <i>B</i>        | <i>D</i>        |                 |
| その他  | 上記以外の構造部材（防撓材を含む）及び上記<br>適用範囲以外の箇所に使用する部材 |                                                                                                      | <i>A</i> |                 |                 |                 |                 |                 |

（備考は省略）

表 CS1.2 を次のように改める。

表 CS1.2 各構造部材に対する高張力鋼材の使用区分

| 部材名称 |                                            | 適用範囲                                                                  | 厚さ (mm) |                 |                 |                 |                 |
|------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|      |                                            |                                                                       | 15 以下   | 15 を超え<br>20 以下 | 20 を超え<br>25 以下 | 25 を超え<br>30 以下 | 30 を超え<br>40 以下 |
| (省略) |                                            |                                                                       |         |                 |                 |                 |                 |
| 倉口   | 貨物倉口縁材                                     | 強力甲板上を縦通し、長さが 0.15L を超える倉口縁材（頂板及びそのフランジは含むが、その他の防撓材は含まない）で、中央部 0.4L 間 | AH      |                 | DH              |                 | EH              |
|      | 倉口蓋                                        | ■頂板、底板及び主要支持部材                                                        | AH      |                 |                 |                 | DH              |
| 船尾材  | スタンフフレーム<br>ラダーホーン<br>ラダートランク<br>シャフトブラケット | —                                                                     | AH      |                 |                 |                 | DH              |
| 舵    | 舵板                                         | —                                                                     | AH      |                 |                 |                 | DH              |
| その他  | 上記以外の構造部材（防撓材を含む）及び上記適用範囲以外の箇所に使用する部材      |                                                                       | AH      |                 |                 |                 |                 |

（備考は省略）

## 2 章 船首材及び船尾材

### 2.2 船尾材

2.2.7 として次の 1 条を加える。

#### 2.2.7 ラダートランク

##### -1. 材料、溶接及び船体との結合部

本規定は、船尾骨材下方に延長されたもの及びそうでないもののどちらのトランク構造についても適用する。

ラダートランクに使用する鋼材は、炭素含有量の溶鋼分析値が 0.23%以下で、炭素等量 (CEQ) が 0.41%以下の、溶接に適したものとしなければならない。

ラダートランクと外板又はスケグの底部との溶接接合は、完全溶け込み溶接としなければならない。

すみ肉溶接の肩部の半径  $r$  については、実行可能な範囲で大きくし、次の算式によらなければならない。(図 CS2.3 参照)

$\sigma \geq 40 / K_S \text{ } N/mm^2$  の場合  $r = 60mm$

$\sigma < 40 / K_S \text{ } N/mm^2$  の場合  $r = 0.1d_l$ 、ただし 30mm 以上とすること。

$d_l$ : 3.5.2 に定義される舵頭材の径

$\sigma$ : ラダートランクの曲げ応力 ( $N/mm^2$ )

$K_S$ : 3.1.2 の規定により定まる舵頭材の材料係数

研削によって半径を得ても差し支えない。ディスクグラインダ研削を行う場合、溶接方向の研磨傷は避けなければならない。

上記半径は、ゲージを用いて正確に確認しなければならず、少なくとも 4 つの外形側面について確認しなければならない。確認記録を検査員に提出しなければならない。

ラダートランクに鋼材以外の材料を用いる場合については、本会の適当と認めるところによる。

##### -2. 寸法

舵頭材を内包し、舵の動きにより応力を受ける構造のラダートランクについては、次による。

(1) 曲げ及びせん断による等価応力は使用材料の  $0.35\sigma_Y$  以下としなければならない。

(2) ラダートランクの溶接部の曲げ応力は次式を満足しなければならない。

$\sigma \leq 80 / K_S$

$\sigma$ : -1.の規定による ( $N/mm^2$ )

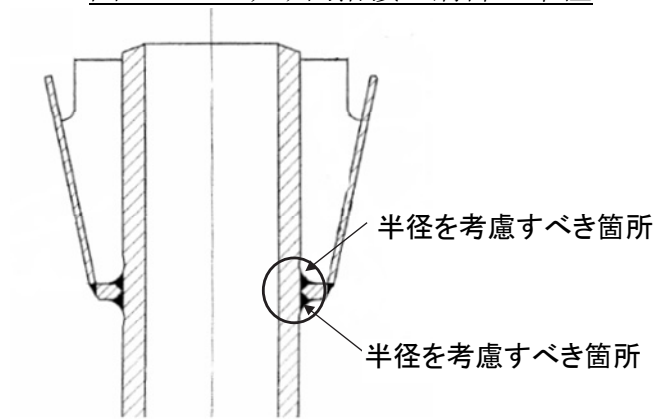
$K_S$ : 3.1.2 の規定により定まる舵頭材の材料係数。ただし、0.7 以上とする。

$\sigma_Y$ : 使用材料の降伏応力 ( $N/mm^2$ )

曲げ応力の計算において、考慮すべき長さは、ラダースtock下部ベアリングの高さの中心と、トランクが外板又はスケグ底に固着される点の間の距離とする。

図 CS2.3 として次の図を加える。

図 CS2.3 すみ肉溶接の肩部の半径





3 章を次のように改める。

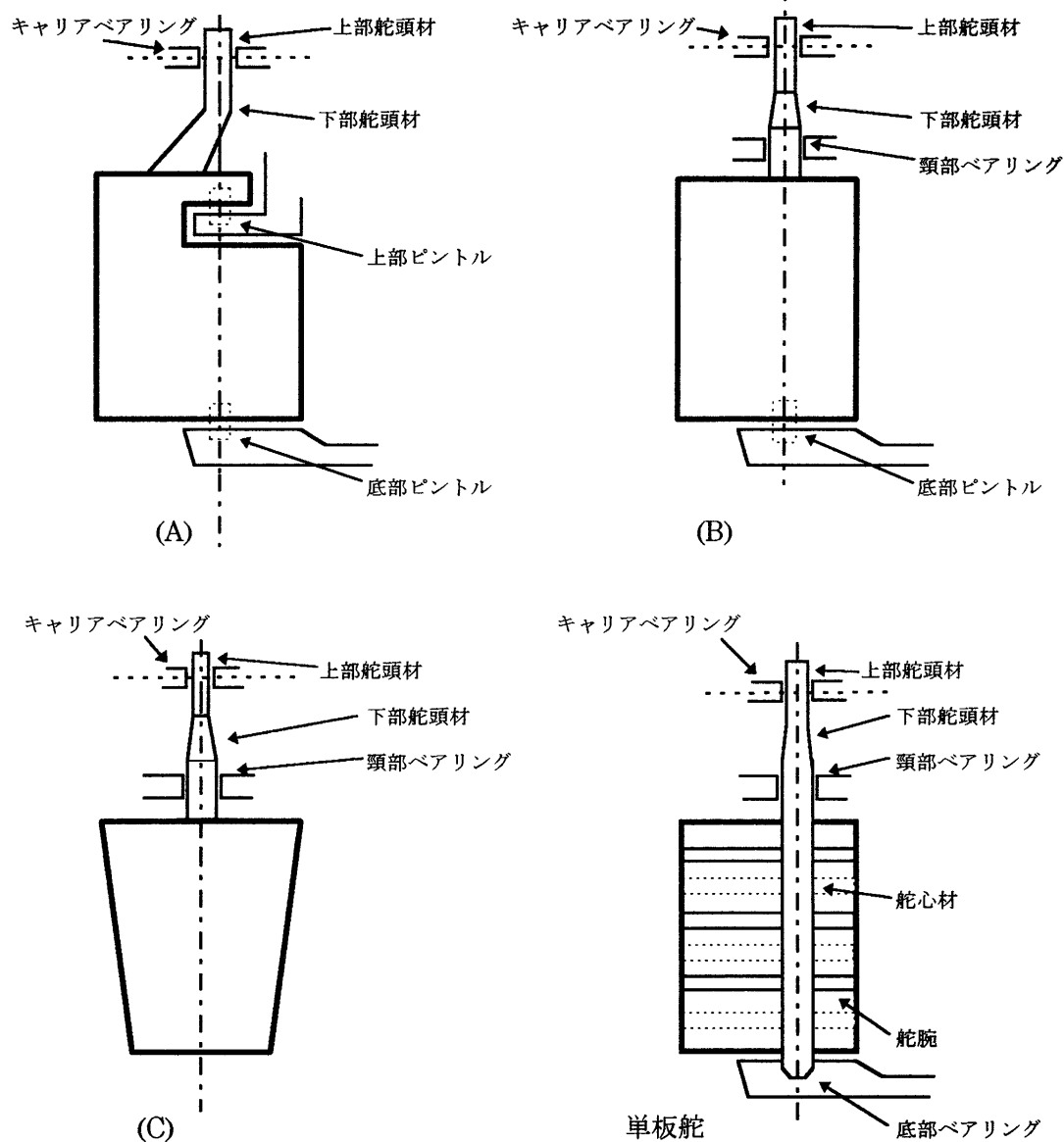
## 3 章 舵

### 3.1 一般

#### 3.1.1 適用

- 1. 本章の規定は，流線形断面を持つ普通の形状の舵で次の**(1)**から**(3)**に揚げる複板舵，及び単板舵について定めたものである。
  - (1) 上部及び底部にピントルを有する舵（図 **CS3.1(A)**参照，以下「*A* 型の舵」という。）
  - (2) 底部にピントル，頸部にベアリングを有する舵（図 **CS3.1(B)**参照，以下「*B* 型の舵」という。）
  - (3) 頸部ベアリングより下方にベアリングを有しない舵（図 **CS3.1(C)**参照，以下「*C* 型の舵」という。）
- 2. 3 個以上のピントルを有する舵あるいは特殊な断面又は形状を有する舵については，本会の適当と認めるところによる。
- 3. 舵角が 35 度を超える場合の舵については，本会の適当と認めるところによる。

図 CS3.1 舵の種類



### 3.1.2 材料

-1. 舵板、舵骨及び舵心材等溶接される舵の部材には規則 K 編の規定に適合した船体構造用圧延鋼材を使用しなければならない。

-2. 高張力鋼を使用する場合には、要求寸法を減じることができる。この場合の材料係数  $K$  は、1.3.1-2.(1)に規定する値とする。

~~-3.~~ 舵の鋳鋼部分、舵頭材、ピントル、カップリングボルト、キー及びエッジバーの材料は、規則 K 編の規定に適合した圧延鋼材、鍛鋼品または炭素鋼鋳鋼品でなければならない。

-4. 舵頭材、ピントル、カップリングボルト、キー及びエッジバーについては、降伏応力が  $200\text{N/mm}^2$  以上のものでなければならない。本章の規定は、降伏応力が  $235\text{N/mm}^2$  の材料を基準としているため、降伏応力が  $235\text{N/mm}^2$  と異なる材料を使用する場合には、次の材料係数  $K$  を使用しなければならない。

$$K = \left[ \frac{235}{\sigma_Y} \right]^e$$

$e=0.75$  ( $\sigma_Y > 235 \text{ N/mm}^2$  の場合) または

$e=1.00$  ( $\sigma_Y \leq 235 \text{ N/mm}^2$  の場合)

$\sigma_Y$  : 使用材料の降伏応力 ( $\text{N/mm}^2$ ) で,  $0.7\sigma_B$  または  $450\text{N/mm}^2$  のいずれか小さいもの以下でなければならない。

$\sigma_B$  : 使用材料の引張強さ ( $\text{N/mm}^2$ )

~~25.~~ 降伏応力が  $235\text{N/mm}^2$  を超える材料を使用して舵頭材の径を減ずる場合には、ベアリング部の端部に過度の圧力が発生しないように、舵頭材のたわみについて特別な考慮を払わなければならない。

~~3.~~ 舵板、舵骨及び舵心材等溶接される舵の部材には規則 K 編の規定に適合した船体構造用圧延鋼材を使用しなければならない。高張力鋼を使用する場合には、要求寸法を減じることができる。この場合の材料係数  $K$  は、**1.3.1 2.(1)**に規定する値とする。

### 3.1.3 溶接及び詳細設計

~~1.~~ スロット溶接は可能な限り少なくしなければならない。スロット溶接は大きな横方向の面内応力がスロットに作用する箇所又は A 型舵の切り欠き部に設けてはならない。

スロット溶接を設ける場合、スロットの長さは  $75\text{mm}$  以上とし、幅は舵板の板厚の 2 倍以上としなければならない。スロット端部間の距離は  $125\text{mm}$  以下としなければならない。

(図 CS3.2 参照) スロットは周囲を溶接し、エポキシパテのような適切なコンパウンドで埋めなければならない。スロットを溶接で埋めてはならない。

連続スロット溶接をスロット溶接として用いて差し支えない。ルート間隔は  $6\text{mm}$  から  $10\text{mm}$  としなければならない。開先角度は少なくとも  $15$  度としなければならない。(図 CS3.2 参照)

~~2.~~ A 型舵のラダーホーンリセス部における舵板の R 部半径は板厚の 5 倍又は  $100\text{mm}$  のうち、いずれか大きい方の値未満であってはならない。側板の溶接端部は当該 R 部内及び R 部終端を避けること。側板の端部及び R 部との溶接部は滑らかにグラインダがけしなければならない。

~~3.~~ 板材と重量部材(鍛鋼、鋳鋼又は極厚板による一体型部材)の溶接部は完全溶け込み溶接としなければならない。A 型、D 型及び E 型舵の切欠き部及び C 型舵の上部のような高応力部には鋳鋼又は溶接構造のリブを設けなければならない。完全溶け込み溶接は通常 2 方向から溶接しなければならない。裏溶接が不可能な場合は、鋼製の裏当て金を用いた片面溶接を原則とする。この場合、裏当て金と重量部材の溶接部は片面連続溶接としなければならない。なお、本会が適当と認めた場合、これと異なる溶接施工を認めることがある。

~~4.~~ ラダートランクの溶接部の詳細については **2.2.7** によらなければならない。

~~5.~~ 舵頭材と舵が水平フランジによって接合される場合にあっては、溶接及び設計詳細は **3.9.1-5.**によらなければならない。

### 3.1.4 代替設計

~~1.~~ 本章の規定に適合しない代替設計であっても、本会が本章の規定に適合するものと同等の効力があると認める場合は、これを本章に適合するものとみなす。

-2. 代替設計の妥当性を確認するための直接解析においては、すべての損傷モードについて個別に考慮しなければならない。これらの損傷モードには降伏、疲労、座屈及び破壊が含まれる。また、キャビテーションにより起こり得る損傷についても考慮しなければならない。

-3. 本会が必要と認めた場合、代替設計の妥当性確認のために実験室試験または実物大試験を要求する場合がある。

### 3.1.35 特殊な場合の増径

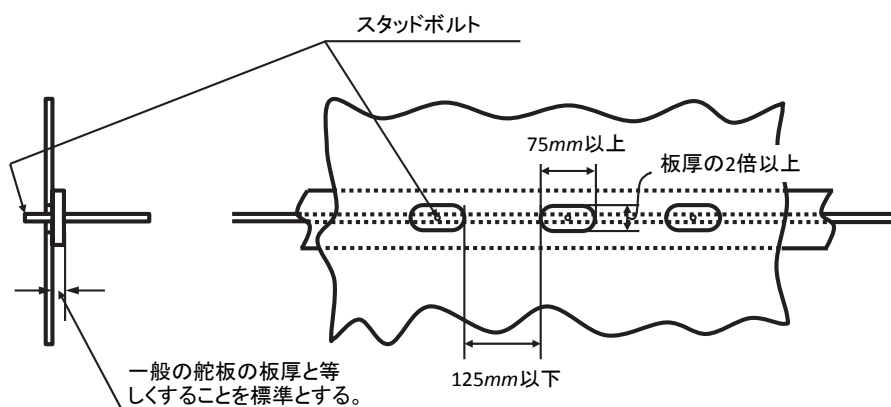
-1. 漁船等で、全速で大角度の操舵をする頻度が特に高いと考えられる船舶の舵については、舵頭材の径、ピントルの径及び舵心材の断面係数は、本章の規定によるものの 1.1 倍以上でなければならない。

-2. 特に操舵時間が短いと考えられる船舶の舵については、本章の規定によるほか、舵頭材の径を適当に増さなければならない。

### 3.1.46 スリーブ及びブッシュ

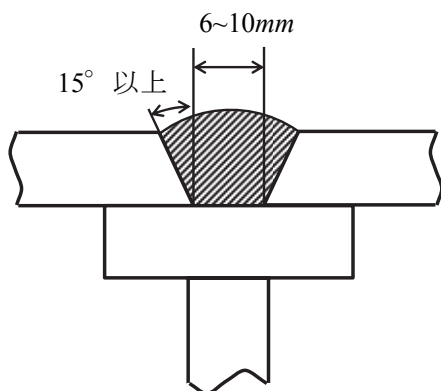
計画最大満載喫水線上相当の高さまでにあるベアリングには、スリーブ及びブッシュを設けなければならない。

図 CS3.2 スロット溶接及び連続スロット溶接

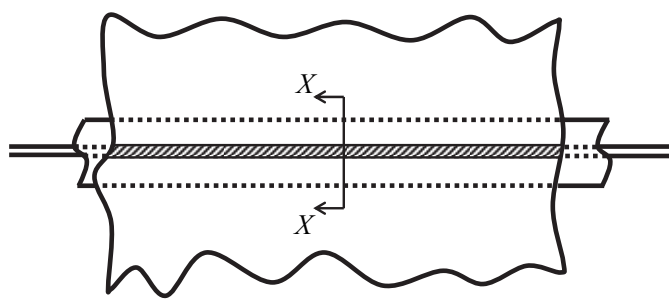


注) スロット溶接の脚長は  $F_1$  を標準とする。

(a) スロット溶接



[X-X 断面]



(b) 連続スロット溶接

### 3.2 舵力

舵の寸法を決定するために用いられる舵力  $F_R$  は前進及び後進のそれぞれの状態について次の算式による。ただし、特に大きな推力を発生させるプロペラの後方に舵を配置する場合には、舵力を適当に増さなければならない。

$$F_R = K_1 K_2 K_3 132 A V^2 \quad (N)$$

$A$  : 舵の面積 ( $m^2$ )

$V$  : 船の速力 ( $kt$ )。その速力が  $10kt$  未満の場合には、 $V$  は、次の値  $V_{min}$  としなければならない。

$$V_{min} = \frac{V + 20}{3} \quad (kt)$$

後進状態に対しては、後進速力  $V_a$  は次の値とする。ただし、最大後進速力が  $V_a$  を超えて計画されている場合にはその速力とする。

$$V_a = 0.5V \quad (kt)$$

$K_1$  : 舵のアスペクト比  $A$  によって定まる係数で、次の算式による。

$$K_1 = \frac{A + 2}{3}$$

$A$  : 次の算式による。ただし、 $A$  は、2 を超える必要はない。

$$A = \frac{h^2}{A_t}$$

$h$  : 図 CS3.23 の座標系により求められる舵の平均高さ ( $m$ )

$A_t$  : 舵の面積  $A$  ( $m^2$ )。ただし、舵の平均高さ  $h$  の範囲内に舵柱またはラダーホーンがある場合にはそれらを含む合計面積 ( $m^2$ ) とする。

$K_2$  : 舵の断面形状の種類によって定まる係数で表 CS3.1 による。

$K_3$  : 舵の設置位置によって定まる係数で次の値とする。

プロペラ後流の外に舵がある場合 : 0.8

プロペラノズルを有し、その後方に舵がある場合 : 1.15

その他の場合 : 1.0

図 CS3.23 舵の座標系

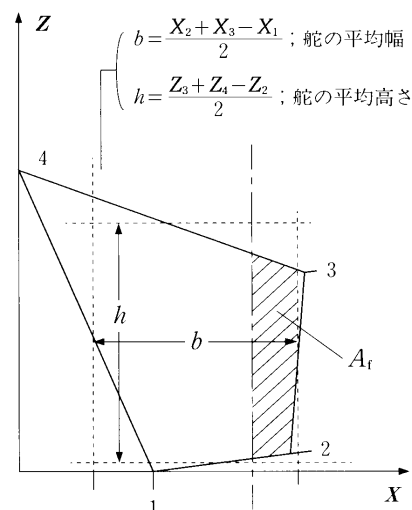
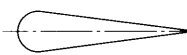
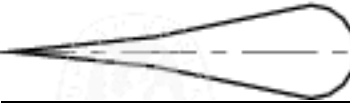
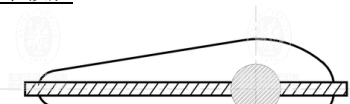


表 CS3.1 係数  $K_2$

| 断面形状の種類                                                                                                 | $K_2$ |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|
|                                                                                                         | 前進状態  | 後進状態 |
| NACA-00<br>ゲッチングン形<br> | 1.1   | 0.80 |
| ホロー形<br>               | 1.35  | 0.90 |
| フラットサイド形<br>           | 1.1   | 0.90 |

| 断面形状の種類                                                                                              | $K_2$       |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------|
|                                                                                                      | 前進状態        | 後進状態                     |
| NACA-00 ゲッチングン形<br> | <u>1.10</u> | <u>0.80</u>              |
| フラットサイド形<br>      | <u>1.10</u> | <u>0.90</u>              |
| ホロー形<br>          | <u>1.35</u> | <u>0.90</u>              |
| ハイリフト形<br>        | <u>1.70</u> | 特に考慮した値(既知でない場合は1.30とする) |
| フィッシュテール形<br>     | <u>1.40</u> | <u>0.80</u>              |
| 単板舵<br>           | <u>1.00</u> | <u>1.00</u>              |
| 複合形 (HSVA 等)<br>  | <u>1.21</u> | <u>0.90</u>              |

### 3.3 舵トルク

#### 3.3.1 B 型及び C 型舵の舵トルク

B 型及び C 型舵の舵トルク  $T_R$  は、前進及び後進のそれぞれの状態について次の算式による。

$$T_R = F_R r \quad (N \cdot m)$$

$F_R$ : 3.2 の規定による。

$r$ : 舵の舵力中心から舵頭材の中心線までの距離で次の算式による。

$$r = b(\alpha - e) \quad (m)$$

ただし、前進状態では、 $r$  は次の値  $r_{min}$  未満としてはならない。

$$r_{min} = 0.1b \quad (m)$$

$b$ : 図 CS3.23 の座標系により求められる舵の平均幅 (m)

$\alpha$ : 次の値とする。

前進状態: 0.33

後進状態: 0.66

$e$ : 舵のバランス比で次の算式による。

$$e = \frac{A_f}{A}$$

$A_f$ : 舵頭材の中心線より前方にある舵の面積 ( $m^2$ )

$A$ : 3.2 の規定による。

#### 3.3.2 A 型舵の舵トルク

A 型舵の舵トルク  $T_R$  は、前進及び後進のそれぞれの状態について次の算式による。

$$T_R = T_{R1} + T_{R2} \quad (N \cdot m)$$

ただし、前進状態での  $T_R$  は次の算式による値  $T_{Rmin}$  未満としてはならない。

$$T_{Rmin} = 0.1F_R \frac{A_1 b_1 + A_2 b_2}{A} \quad (N \cdot m)$$

$T_{R1}$  及び  $T_{R2}$ : それぞれ  $A_1$  及び  $A_2$  部分の舵トルク ( $N \cdot m$ )

$A_1$  及び  $A_2$ : それぞれ  $A_{1f}$  及び  $A_{2f}$  を含み、 $A = A_1 + A_2$  となるように分割されたそれぞれの四辺形の面積 ( $m^2$ ) で、図 CS3.34 による。 $A_{1f}$  及び  $A_{2f}$  はそれぞれ舵頭材中心より前方の部分を指す。

$b_1$  及び  $b_2$ : 図 CS3.23 を準用して定まる  $A_1$  及び  $A_2$  部分の平均幅 (m)

$F_R$  及び  $A$ : 3.2 の規定による。

$A_1$  及び  $A_2$  部分の舵トルク  $T_{R1}$  及び  $T_{R2}$  は、それぞれ次の算式による。

$$T_{R1} = F_{R1} r_1 \quad (N \cdot m)$$

$$T_{R2} = F_{R2} r_2 \quad (N \cdot m)$$

$A_1$  及び  $A_2$  部分の舵力  $F_{R1}$  及び  $F_{R2}$  は、それぞれ次の算式による。

$$F_{R1} = F_R \frac{A_1}{A} \quad (N)$$

$$F_{R2} = F_R \frac{A_2}{A} \quad (N)$$

$r_1$  及び  $r_2$  は、それぞれ  $A_1$  及び  $A_2$  部分の舵力中心から舵頭材の中心線までの距離でそれ

ぞれ次の算式による。

$$r_1 = b_1(\alpha - e_1) \quad (m)$$

$$r_2 = b_2(\alpha - e_2) \quad (m)$$

$e_1$  及び  $e_2$  はそれぞれ  $A_1$  及び  $A_2$  部分のバランス比でそれぞれ次の算式による。

$$e_1 = \frac{A_{1f}}{A_1}, \quad e_2 = \frac{A_{2f}}{A_2}$$

$\alpha$ : 次の値とする。

ラダーホーンのような固定構造物の後方ない舵の部分に対しては、

前進状態：0.33

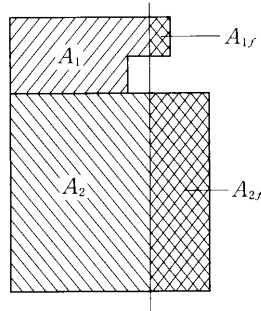
後進状態：0.66

ラダーホーンのような固定構造物の後方にある舵の部分に対しては、

前進状態：0.25

後進状態：0.55

図 CS3.34 舵の分割



### 3.4 舵強度計算

#### 3.4.1 舵強度計算

-1. 舵強度は、3.2 及び 3.3 によって与えられる舵力及び舵トルクに対し、十分なものでなければならない。舵の各部の寸法決定にあたり次のモーメント及び力を考慮しなければならない。

- (1) 舵本体に対し、曲げモーメント及びせん断力
- (2) 舵頭材に対し、曲げモーメント及びトルク
- (3) ピントルベアリング及び舵頭材ベアリングに対し、支持反力

-2. 考慮すべき曲げモーメント、せん断力及び支持反力は本会の適当と認める直接計算法又は簡易計算法を用いて求めなければならない。

### 3.5 舵頭材

#### 3.5.1 上部舵頭材

上部舵頭材とは、舵トルクを伝達するために要求されるラダーキャリアのベアリング中央より上方の部分の舵頭材をいい、その径  $d_u$  は捩じり応力が  $68/K_S$  ( $N/mm^2$ ) を超えないように定めなければならない。この場合、舵頭材の径は、次の算式により算出して差し支



えない。

$$d_u = 4.2\sqrt[3]{T_R K_S} \quad (mm)$$

$T_R$  : 3.3 の規定による。

$K_S$  : 3.1.2 の規定により定まる舵頭材の材料係数

### 3.5.2 下部舵頭材

下部舵頭材とは、トルクと曲げモーメントの合成力を受けるラダーキャリアのベアリング中央より下方の部分の舵頭材をいい、その径  $d_l$  は等価応力が  $118/K_S$  ( $N/mm^2$ ) を超えないように定めなければならない。等価応力  $\sigma_e$  は、次の算式による。

$$\sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau_t^2} \quad (N/mm^2)$$

$\sigma_b$  及び  $\tau_t$  : それぞれ舵頭材の考慮している位置に働く曲げ応力及び捩じり応力で次の算式による。

$$\text{曲げ応力: } \sigma_b = \frac{10.2M}{d_l^3} \times 10^3 \quad (N/mm^2)$$

$$\text{捩じり応力: } \tau_t = \frac{5.1T_R}{d_l^3} \times 10^3 \quad (N/mm^2)$$

$M$  : 舵頭材の考慮している位置における曲げモーメント ( $N\cdot m$ )

$T_R$  : 3.3 の規定による。

舵頭材の水平断面の形状が円形の場合には、舵頭材の径  $d_l$  は、次の算式により算出して差し支えない。

$$d_l = d_u \sqrt[6]{1 + \frac{4}{3} \left[ \frac{M}{T_R} \right]^2} \quad (mm)$$

$d_u$  : 3.5.1 の規定により定まる舵頭材の径 ( $mm$ )

## 3.6 複板舵における舵板、舵骨及び舵心材

### 3.6.1 舵板

舵板の厚さ  $t$  は、次の算式による値以上としなければならない。

$$t = 5.5S\beta \sqrt{\left( d + \frac{F_R \times 10^{-4}}{A} \right) K_{pl}} + 2.5 \quad (mm)$$

$A$  及び  $F_R$  : 3.2 の規定による。

$K_{pl}$  : 3.1.2 の規定により定まる舵板の材料係数

$\beta$  : 次の算式による。

$$\beta = \sqrt{1.1 - 0.5 \left( \frac{S}{a} \right)^2}, \quad \text{最大 } 1.0 \quad \left( \frac{a}{S} \geq 2.5 \right)$$

$S$  : 水平舵骨及び垂直舵骨の心距のうちの小さい方の心距 ( $m$ )

$a$  : 水平舵骨及び垂直舵骨の心距のうちの大きい方の心距 ( $m$ )

一体型部品付近の舵板は 3.7.4 に従い、増厚しなければならない。

### 3.6.2 舵骨

-1. 舵本体は、曲げを受けるガーダとして十分な強度を持つように、水平及び垂直舵骨によって防撓しなければならない。

-2. 水平舵骨の心距は、次の算式による値を標準とする。

$$0.2\left(\frac{L}{100}\right)+0.4 \quad (m)$$

-3. 舵心材となる垂直舵骨からその前後に設ける垂直舵骨までの距離は、水平舵骨の心距の 1.5 倍を標準とする。

-4. 舵骨の厚さは 3.6.1 による舵板の厚さの 70%又は 8mm のうちいずれか大きい方未満としてはならない。

### 3.6.3 舵心材

-1. 舵心材となる垂直舵骨は、二材の場合は舵頭材中心線の前後に舵の厚さとほぼ等しい間隔に配置し、一材の場合は舵頭材中心線上に設けるものとする。

-2. 舵心材の断面係数は、前-1.に規定する垂直舵骨及びそれに付く舵板について算定するものとする。ただし、算入する舵板の幅については特別な場合を除き次の(1)及び(2)による。

(1) 舵心材となる垂直舵骨が二材の場合は、幅は舵心材の長さの 0.2 倍とする。

(2) 舵心材となる垂直舵骨が一材の場合は、幅は舵心材の長さの 0.16 倍とする。

-3. 舵心材の水平断面の断面係数及びウェブの断面積は、曲げ応力  $\sigma_b$ 、せん断応力  $\tau$  及び等価応力  $\sigma_e$  が、それぞれ次の応力を超えないように定めなければならない。

$$\text{曲げ応力: } \sigma_b = \frac{110}{K_m} \quad (N/mm^2)$$

$$\text{せん断応力: } \tau = \frac{50}{K_m} \quad (N/mm^2)$$

$$\text{等価応力: } \sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{120}{K_m} \quad (N/mm^2)$$

$K_m$  : 3.1.2 の規定により定まる舵心材の材料係数

ただし、A 型舵の切込み部分周辺における舵心材の水平断面の断面係数及びウェブの断面積は、軟鋼又は高張力鋼にかかわらず、曲げ応力  $\sigma_b$ 、せん断応力  $\tau$  及び等価応力  $\sigma_e$  が、それぞれ次の応力を超えないように定めなければならない。

$$\text{曲げ応力: } \sigma_b = \frac{75}{K_m} \quad (N/mm^2)$$

$$\text{せん断応力: } \tau = \frac{50}{K_m} \quad (N/mm^2)$$

$$\text{等価応力: } \sigma_e = \sqrt{\sigma_b^2 + 3\tau^2} = \frac{100}{K_m} \quad (N/mm^2)$$

~~$K_m$  : 3.1.2 の規定により定まる舵心材の材料係数~~

-4. 舵心材の上端部については、その構造が不連続とならないよう特に注意しなければならない。

-5. ~~メインテナンス用開口及び A 型舵の舵板の切込み部分について~~には適当な R を付け

なければならない。

### 3.6.4 固着

舵板と舵骨とは、工作に注意の上、欠陥を残さないよう、固着させなければならない。

### 3.6.5 塗装及び排水装置

舵の内面には有効な塗料を塗り、底部には排水装置を設けなければならない。

## 3.7 舵板構造と鍛鋼又は鋳鋼の一体型部品との接合

### 3.7.1 一体型部品のみみ

舵頭材又はピントルのハウジングを構成する鍛鋼又は鋳鋼製の一体型部品は、一般に、みみを備えるものとしなければならない。

ウェブ板厚を次の値未満とする場合、これらのみみを設ける必要は無い。

- ・ A 型舵の下部ピントルのハウジング部一体型部品と溶接するウェブ及び C 型舵の舵頭材カップリング部の一体型部品と溶接する垂直ウェブの場合： 10mm
- ・ その他のウェブの場合： 20mm

### 3.7.2 一体型部品と舵構造の接合

一体型部品は、一般に、2 本の水平ウェブと 2 本の垂直ウェブにより舵構造に接合しなければならない。

### 3.7.3 舵頭材ハウジングとの接合部における最小断面係数

舵頭材ハウジングの一体型部品との接合部における、垂直ウェブ及び舵板から成る舵板構造の断面係数 ( $cm^3$ ) については、次式による値以上としなければならない。

$$c_s d_l^3 \left( \frac{H_E - H_X}{H_E} \right)^2 \frac{K_{pl}}{K_S} 10^{-4} \quad (cm^3)$$

$c_s$  : 次の係数

舵板に開口が無い場合又は開口が完全溶け込み溶接される板により密閉される場合：  $c_s = 1.0$

舵の考慮する断面上に開口がある場合：  $c_s = 1.5$

$d_l$  : 3.5.2 に規定する下部舵頭材の直径 (mm)

$H_E$  : 舵板の下端と一体型部品の上端間の垂直距離 (m)

$H_X$  : 考慮する断面と一体型部品の上端間の垂直距離 (m)

$K_{pl}$  : 3.1.2 の規定により定まる舵板の材料係数

$K_S$  : 3.1.2 の規定により定まる舵頭材の材料係数

舵板構造の断面における断面係数については、舵の対称軸について算出しなければならない。この断面係数の算出において考慮する舵板の幅は、次式による値 (m) 以下としなければならない。

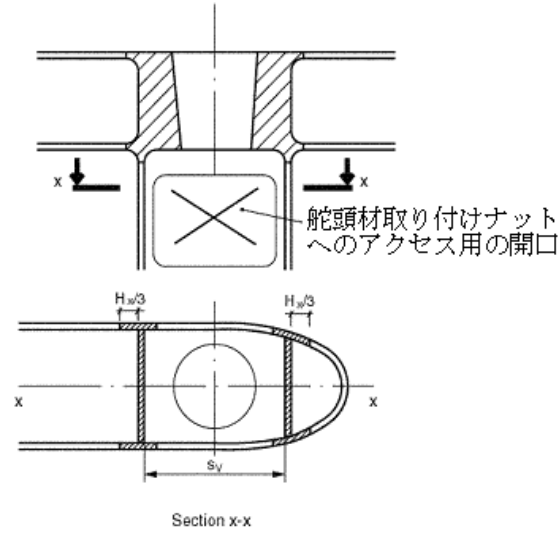
$$b = s_V + 2 \frac{H_X}{3}$$

$s_V$  : 2 つの垂直ウェブの間隔 (m) (図 CS3.5 参照)

舵頭材固定ナットへのアクセス開口を完全溶け込み溶接により密閉しない場合、開口部

を差し引かなければならない。（図 CS3.5 参照）

図 CS3.5 舵板構造と舵頭材ハウジング部との接合部横断面



### 3.7.4 水平ウェブの板厚

一体型部品近傍の水平ウェブの板厚及び水平ウェブ間の舵板の板厚は、次式による値のうち大きな方の値以上としなければならない。

$$t_H = 1.2t$$

$$t_H = 0.045 \frac{d_s^2}{S_H}$$

$t$  : 3.6.1 の規定による

$d_s$  : 直径 (mm) で、次による。

舵頭材と接合する一体型部品の場合 :  $d_l$

ピントルと接合する一体型部品の場合 :  $d_p$

$d_l$  : 3.5.2 に規定する舵頭材の直径 (mm)

$d_p$  : 3.10.1 に規定するピントルの直径 (mm)

$S_H$  : 2つの水平ウェブの間隔 (mm)

水平ウェブは少なくとも一体型部品的前方及び後方の次の垂直ウェブまで適切に増厚しなければならない。

### 3.7.5 舵板及び垂直ウェブの板厚

舵頭材ハウジングの一体型部材と溶接する垂直ウェブ及び当該一体型部材の下方の舵板の板厚については、表 CS3.2 による値以上としなければならない。

一体型部品の下方の少なくとも次の水平ウェブまでは、適切に増厚しなければならない。

表 CS3.2 舵板及び垂直ウェブの板厚

| 舵型                  | 垂直ウェブ板厚<br>(mm)        |                        | 舵板板厚 (mm)              |                 |
|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
|                     | 舵板に<br>開口が<br>無い場<br>合 | 舵板に<br>開口が<br>ある場<br>合 | 舵板に<br>開口が<br>無い場<br>合 | 開口の<br>ある箇<br>所 |
| A 型舵, B 型舵<br>及び単板舵 | $1.2t$                 | $1.6t$                 | $1.2t$                 | $1.4t$          |
| C 型舵                | $1.4t$                 | $2.0t$                 | $1.3t$                 | $1.6t$          |
| $t$ : 3.6.1 の規定による。 |                        |                        |                        |                 |

### 3.78 単板舵における舵板、舵腕及び舵心材

#### 3.78.1 舵板

舵板の厚さ  $t$  は、次の算式による値以上としなければならない。

$$t = 1.5SV\sqrt{K_{pl}} + 2.5 \quad (mm)$$

$S$ : 舵腕の心距 ( $m$ ) , ただし  $1m$  を超えてはならない。

$V$ : 船速で 3.2 による。

$K_{pl}$ : 3.1.2 の規定により定まる舵板の材料係数

#### 3.78.2 舵腕

-1. 舵腕の厚さは、舵板の厚さ未満としてはならない。

-2. 舵腕の断面係数は、次の算式による値以上としなければならない。ただし、この断面係数は、舵板の端部に向かって漸次減じて差し支えない。

$$0.5SC_1^2V^2K_a \quad (cm^3)$$

$C_1$ : 舵板の後端から舵頭材の中心までの距離 ( $m$ )

$K_a$ : 3.1.2 の規定により定まる舵腕の材料係数

$S$  及び  $V$ : 3.7.1 の規定による。

#### 3.78.3 舵心材

舵心材の径は、下部舵頭材の径以上でなければならない。ただし、頸部ベアリングより下方にベアリングを有しない舵においては、下方 1/3 の部分では、漸次その径を減じ、底部では規定の径の 75% として差し支えない。

### 3.89 舵頭材と舵心材との接合部

#### 3.89.1 水平フランジ型カップリング

-1. カップリングボルトは、リーマボルトとし、その数は 6 未満としてはならない。

-2. カップリングボルトの径  $d_b$  は、次の算式による値以上としなければならない。

$$d_b = 0.62 \sqrt{\frac{d^3 K_b}{n e_m K_s}} \quad (mm)$$

$d$  : 3.5.1 及び 3.5.2 の規定により定まる舵頭材の径  $d_u$  及び  $d_l$  のうちいずれか大きい方の値 (mm)

$n$  : ボルトの合計数

$e_m$  : ボルトの配置の中心から各ボルトの中心までの平均距離 (mm)

$K_s$  : 3.1.2 の規定により定まる舵頭材の材料係数

$K_b$  : 3.1.2 の規定により定まるボルトの材料係数

~~3. カップリングボルトのナットには、有効な固定装置を設けなければならない。~~

~~43.~~ カップリングフランジの厚さ  $t_f$  は、次の算式による値以上としなければならない。  
ただし、 $0.9d_b$  (mm) 未満としてはならない。

$$t_f = d_b \sqrt{\frac{K_f}{K_b}} \quad (mm)$$

$K_f$  : 3.1.2 の規定により定まるフランジの材料係数

$K_b$  : 前-2 による。

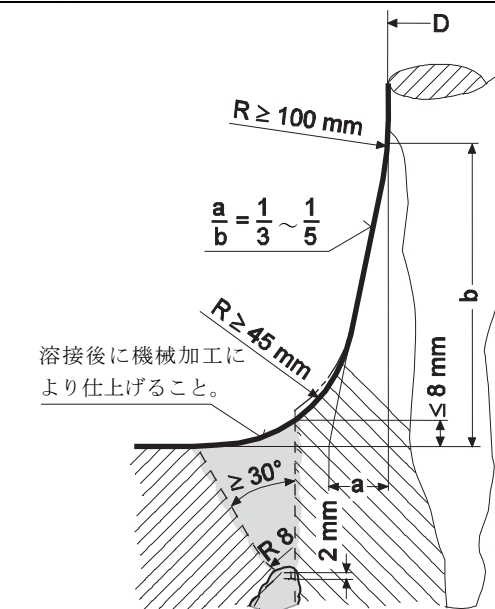
$d_b$  : 8 を超えないボルトの数に対して前-1.により定まるボルトの径 (mm)

~~54.~~ カップリングフランジのボルト穴の外側の幅外周とフランジの外周の間の幅は  $0.67d_b$  未満としてはならない。

~~5.~~ 舵頭材とフランジ間の溶接接合については、図 CS3.6 又はこれと同等のものとしなければならない。

~~6.~~ カップリングボルトのナットには、有効な固定装置を設けなければならない。

図 CS3.6 舵頭材とカップリングフランジ間の溶接接合



### 3.8.39.2 垂直カップリング

-1. カップリングボルトは、リーマボルトとし、その数は 8 未満としてはならない。

-2. カップリングボルトの径  $d_b$  は、次の値以上としなければならない。

$$d_b = \frac{0.81d}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{K_b}{K_s}} \quad (mm)$$

$d$  : 3.5.1 及び 3.5.2 の規定により定まる舵頭材の径  $d_u$  及び  $d_l$  のうちいずれか大きい方の値 (mm)

$n$  : ボルトの数

$K_b$  : 3.1.2 の規定により定まるボルトの材料係数

$K_s$  : 3.1.2 の規定により定まる舵頭材の材料係数

~~3. カップリングボルトのナットには、有効な固定装置を設けなければならない。~~

~~43. カップリングフランジの中心線に対するボルトの断面の一次モーメント  $M$  は、次の算式による値以上としなければならない。~~

$$M = 0.00043d^3 \quad (cm^3)$$

~~54. カップリングフランジの厚さは、ボルトの径以上としなければならない。~~

~~65. カップリングフランジのボルト穴の外側のフランジの幅外周とフランジの外周の間の幅は、 $0.67d_b$  以上としなければならない。~~

~~6. カップリングボルトのナットには、有効な固定装置を設けなければならない。~~

### 3.8.29.3 キー付コーンカップリング

#### -1. テーパ及びカップリング長さ

油圧応用機器（オイルインジェクションとハイドロリックナット等）による差し込み及び抜き出しを行わないコーンカップリングはにおいて、直径のテーパ  $c$  は ~~1:8~~ から 1:12 の勾配としなければならない。ただし、 $c$  は次による。（図 ~~CS3.4~~ CS3.7 参照）

$$c = (d_0 - d_e) / \ell$$

~~舵板に差し込み、スラッシングナットにより締め付ける舵頭材においては、舵頭材の取付部のテーパ長さ  $l$  は通常、舵の頂部における舵頭材の径  $d_0$  の 1.5 倍未満としてはならない。この場合、舵頭材と舵のカップリングには、キーを備えなければならない。なお、キーの寸法は本会の適当と認めるところによる。~~

コーンカップリングはスラッシングナットにより固定し、スラッシングナットは固定板等で固定しなければならない。

コーンの形状は確実にかみ合うものとし、カップリング長さ  $\ell$  は通常、舵の頂部における舵頭材の径  $d_0$  の 1.5 倍以上としなければならない。

#### -2. キーの寸法

舵頭材と舵の間にはキーを備えなければならない。キーのせん断面積 ( $cm^2$ ) は、次の値以上としなければならない。

$$a_s = \frac{17.55M_Y}{d_k \sigma_{Y1}} \quad (cm^2)$$

$M_Y$  : 舵頭材の設計許容モーメント (N-m) で、次による。

$$M_Y = 0.02664 \frac{d_u^3}{K_S}$$

実際に用いる舵頭材の直径  $d_{ua}$  が算出された直径  $d_u$  より大きい場合、 $d_u$  に代わり  $d_{ua}$  を用いること。ただし、上記算式においては  $1.145d_u$  を超える必要はない。

$d_u$  : 3.5.1 による舵頭材の直径

$K_S$  : 舵頭材の材料係数

$d_k$  : 舵頭材円錐部分のキー取り付け部における平均直径 (mm)

$\sigma_{Y1}$  : キー材料の最小降伏応力 (N/mm<sup>2</sup>)

キーと舵頭材の当たり部及びキーとコーンカップリングの当たり部 (いずれも、曲縁部分は除く。) の有効面積 (cm<sup>2</sup>) は、次の値以上としなければならない。

$$a_k = \frac{5M_Y}{d_k \sigma_{Y2}} \quad (\text{cm}^2)$$

$\sigma_{Y2}$  : キー、舵頭材又はカップリング部の材料の最小降伏応力 (N/mm<sup>2</sup>) のうちで最も小さいもの

~~23.~~ 前-1.にいうスラッシングナットの寸法は、次によらなければならない。(図 ~~C3.4~~**C3.7** 参照)

~~ナットのネジ谷における直径~~  $d_g \geq 0.65d_0$  (mm)

~~ナットの長さ高さ~~  $h_n \geq 0.6d_g$  (mm)

~~ナットの外径~~  $d_n \geq 1.2d_e$  又は  $1.5d_g$  のうちいずれか大きい方 (mm)

~~4.~~ コーンカップリング部の摩擦のみにより設計許容モーメントの 50%を伝達することを確保しなければならない。これは、振りモーメント  $M'_Y = 0.5M_Y$  として、**3.9.4-2.**及び**3.**に従って計算する押込み圧力及び押込み長さに関する規定を適用することで立証される。

~~35.~~ 前-~~4.~~**2.**及び~~4.~~にかかわらず、舵頭材と舵のカップリングにキーを備える場合であつて、すべての舵トルクがキーにより伝達され则认为られる場合の舵頭材の押し込みによりカップリング部の摩擦による舵トルクの伝達が考慮できる場合のキーの寸法並びに押し込み力及び押し込み長さは、本会の適当と認めるところによる。

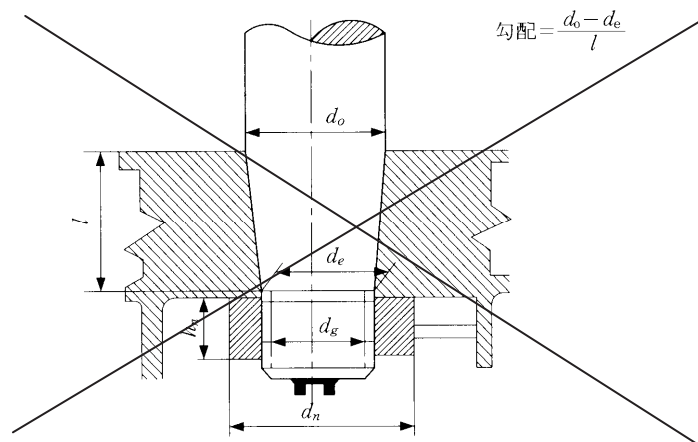
~~4.~~ 油圧応用機器 (オイルインジェクションとハイドロリックナット等) による差し込み及び抜き出しを行うコーンカップリングは、直径で ~~1:12~~ から ~~1:20~~ の勾配としなければならない。(図 ~~CS3.4~~ 参照)

~~押し込み力及び押し込み長さについては、本会の適当と認めるところによる。~~

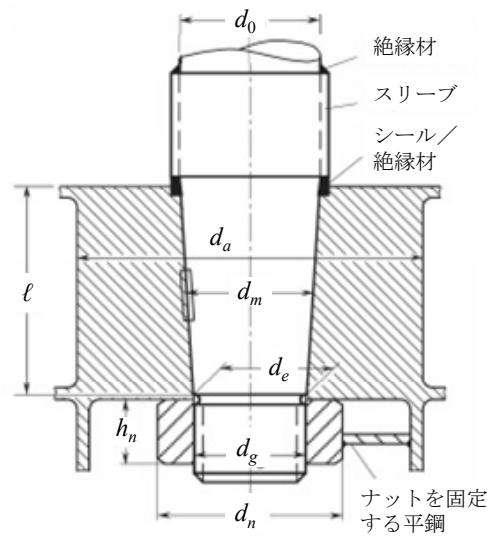
~~56.~~ 舵頭材を固着するナットには、有効な固定装置を設けなければならない。

~~67.~~ 舵頭材のカップリング部には、適当な腐食防止装置を施さなければならない。

図 CS3.47 キー付コーンカップリング







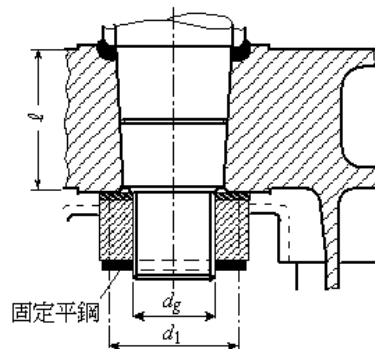
### 3.9.4 差し込み及び抜き出しのための特別な配置のコーンカップリング

-1. 舵頭材直径が  $200\text{mm}$  を超える場合、圧入は、油圧応用機器により結合することを推奨する。この場合、円錐形状はより細くし、テーパ  $c$  を  $1:12$  から  $1:20$  としなければならない。

油圧結合とする場合、ナットは舵頭材又はピントルに有効に固定しなければならない。

舵頭材と舵本体とのカップリングにおいて振りモーメントを安全に伝達するために、押込み圧力及び押込み長さは、-2.及び-3.の規定により決定しなければならない。

図 C3.8 キー無しコーンカップリング



#### -2. 押込み圧力

押込み圧力は、次の2つの値のうち大きな方の値以上としなければならない。

$$p_{req1} = \frac{2M_Y}{d_m^2 \ell \pi \mu_0} 10^3 \quad (\text{N/mm}^2)$$

$$p_{req2} = \frac{6M_b}{\ell^2 d_m} 10^3 \quad (\text{N/mm}^2)$$

$M_Y$  : 3.8.3-2.による舵頭材の設計許容モーメント ( $\text{N}\cdot\text{m}$ )

$d_m$  : 舵頭材円錐部の平均直径 (mm) (図 CS3.7 参照)

$\ell$  : 舵頭材円錐部の長さ (mm)

$\mu_0$  : 摩擦係数で, 0.15 とする。

$M_b$  : コーンカップリング部における曲げモーメント (例えば, C 型舵の場合)  
(N-m)

押込み圧力が舵頭材円錐部の許容面圧を超えないことを確保しなければならない。許容面圧については, 次式により決定しなければならない。

$$p_{perm} = \frac{0.8\sigma_Y(1-\alpha^2)}{\sqrt{3+\alpha^4}}$$

$\sigma_Y$  : ガジヨン材料の最小降伏応力 (N/mm<sup>2</sup>)

$$\alpha = \frac{d_m}{d_a}$$

$d_m$  : 舵頭材円錐部の平均直径 (mm) (図 CS3.7 参照)

$d_a$  : ガジヨンの外径 (mm) で, 次式による値以上としなければならない。 (図 CS3.7 参照)

$$d_a = 1.5 d_m \quad (mm)$$

### -3. 押込み長さ

押込み長さ  $\Delta\ell$  は (mm) 次による。

$$\Delta\ell_1 \leq \Delta\ell \leq \Delta\ell_1$$

$$\Delta\ell_1 = \frac{p_{req}d_m}{E\left(\frac{1-\alpha^2}{2}\right)c} + \frac{0.8R_{tm}}{c} \quad (mm)$$

$$\Delta\ell_2 = \frac{1.6\sigma_Y d_m}{\sqrt{3+\alpha^4}Ec} + \frac{0.8R_{tm}}{c} \quad (mm)$$

$R_{tm}$  : 平均粗度 (mm) で, 約 0.01mm とする。

$c$  : 3.9.4-1.に規定する直径のテーパ

$E$  : ヤング率 ( $2.06 \cdot 10^5$  N/mm<sup>2</sup>)

ただし, 押込み長さは 2mm 以上でなければならない。

備考:

油圧結合とする場合, 舵頭材円錐部の要求押込み力  $P_e$  (N) は, 次式により決定することができる。

$$P_e = p_{req}d_m\pi\ell\left(\frac{c}{2} + 0.02\right)$$

油圧を使用する場合の摩擦係数については, 参考値として 0.02 を採用しているが, 機械的処理及び細部の粗度によって変化する。

結合手順により舵の重量を原因とする偏った押込みの影響が生ずる場合, 規定押込み長さの決定については, 本会が承認する場合, 斟酌して差し支えない。

### 3.910 ピントル

#### 3.910.1 ピントルの径

ピントルの径  $d_p$  は、次の算式による値以上としなければならない。

$$d_p = 0.35 \sqrt{BK_p} \quad (mm)$$

$B$  : ベアリングの支持反力 (N)

$K_p$  : 3.1.2 の規定により定まるピントルの材料係数

#### 3.910.2 ピントルの構造

##### -1. テーパ

ピントルは直径で次の値の範囲を超えない勾配をもつテーパボルトの構造とし、舵本体の鋳鋼部に取り付けられるものでなければならない。なお、ピントルを固着するナットには、有効な固定装置を設けなければならない。

- (1) スラッシングナットにより締め付ける方法を用いてピントルを組み立てる場合 1:8 から 1:12
- (2) 油圧応用機器（オイルインジェクションとハイドロリックナット等）によりピントルを装着する場合 1:12 から 1:20

##### -2. ピントルベアリングの押込み圧力

ピントルベアリングに対する要求押込み圧力 ( $N/mm^2$ ) は、次式により決定しなければならない。

$$p_{req} = 0.4 \frac{B d_0}{d_m^2 \ell} \quad (N/mm^2)$$

$B$  : 3.10.1 による。

$d_m, \ell$  : 3.9.4-2. の規定による。

$d_0$  : ピントル直径 (mm) (図 CS3.7 参照)

押込み長さは、ピントルベアリングの押込み圧力及び特性を用いて 3.8.4-3. と同様に算出しなければならない。

~~23.~~ ピントルのねじ部及びナットの最小寸法は ~~3.8.2-2~~ 3.9.3-3. の規定を準用して定めなければならない。

~~34.~~ ピントルのテーパ長さはピントルの最大実径未満としてはならない。

~~45.~~ ピントルには適当な腐食防止措置を施さなければならない。

### 3.101 舵頭材及びピントルのベアリング

#### 3.11.1 スリーブ及びブッシュ

##### -1. 舵頭材ベアリング

ベアリングには、スリーブ及びブッシュを備えなければならない。

スリーブ及びブッシュの最小厚さは、次による。

・  $t_{min} = 8mm$  (金属製材料及び合成材料)

・  $t_{min} = 22mm$  (リグナム材)

##### -2. ピントルベアリング

スリーブ及びブッシュの厚さは次の値以上としなければならない。また、-1. に規定する

最小厚さ以上としなければならない。

$$t = 0.01\sqrt{B} \quad (mm)$$

$B$  : 3.10.1 による。

### **3.10.11.2 最小ベアリング面積**

ベアリング面積  $A_b$  (投影面積=長さ×スリーブの外径) は、次の算式による値以上としなければならない。

$$A_b = \frac{B}{q_a} \quad (mm^2)$$

$B$  : **3.910.1** の規定による。

$q_a$  : 許容面圧 ( $N/mm^2$ ) で、種々のベアリングの組合わせに対して、表 **CS3.23** から許容面圧を選ばなければならない。ただし、試験により確認された場合には、同表に示す値と異なる値を用いて差し支えない。

表 **CS3.23** 許容面圧  $q_a$

| ベアリングの材質                                          | $q_a$ ( $N/mm^2$ ) |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| リグナムバイタ                                           | 2.5                |
| ホワイトメタル (油潤滑)                                     | 4.5                |
| 硬さ HSD60~70 の合成材料 <del>(注1)</del> <sup>1)</sup>   | 5.5 <sup>2)</sup>  |
| 鋼 <del>(注2)</del> <sup>3)</sup> , 青銅及び青銅-黒鉛の熱圧縮材料 | 7.0                |

(備考)

~~(注1)~~ 硬さは 23℃及び 50%湿度において承認された基準で計測された  $D$  形のショア硬さで、材料は本会の適当と認めたもの

~~2)~~ ベアリング製造者の仕様書及び試験に従い、 $5.5N/mm^2$  を超える面圧を認めることがある。ただし、 $10N/mm^2$  を超えてはならない。

~~(注23)~~ ストックライナーとの承認された組合せで用いられるステンレス及び耐摩耗性鋼

### **3.10.211.3 ベアリング長さ寸法**

ベアリング面の長さ~~と径の比は 1.0 以上としなければならない。ただし、その比は本会が適当と認める場合を除き~~ 1.2 を超えてはならない。

ベアリング長さ  $L_p$  は次の算式による。

$$d_{p0} \leq L_p \leq 1.2d_{p0}$$

$d_{p0}$  : 2.2.6 の規定による。

### **3.10.311.4 ベアリングクリアランス**

金属ベアリングのクリアランスは直径で  $d_{bs}/1000+1.0$  (mm) 未満としてはならない。 $d_{bs}$  は、ブッシュの内面の直径 (mm)

非金属材料を用いる場合には、材料の膨潤性及び熱膨張性を考慮して、ベアリングクリアランスを特別に定めなければならない。このクリアランスは直径で 1.5mm 未満としてはならない。ただし、ベアリング製造者の推奨する設計仕様に適合し、かつ十分な使用実績があることを書類で確認できる場合、このクリアランスを 1.5mm 未満とすることができる。

### **3.142 付属装置**

#### **3.142.1 ラダーキャリア**

舵の形状及び重量に応じて適当なラダーキャリアを設け、かつ、支持部の潤滑を良好にするよう考慮しなければならない。

#### **3.142.2 跳ね上がり防止装置**

舵が波浪の衝撃等により跳ね上がるのを防ぐための装置を設けなければならない。

## 19 章 倉口，機関室口その他の甲板口

### 19.1 一般

19.1.3 を削る。

#### ~~19.1.3 就航後の切替え板厚~~

~~19.2 の適用を受ける鋼製倉口蓋及び倉口縁材については，図面に，建造時の板厚 ( $t_{as\ built}$ ) に加え，次の算式により定まる切替え板厚 ( $t_{renewal}$ ) を記載しなければならない。ただし，建造時の板厚を特に増している場合については本会の適当と認める値とすることができる。~~

~~$$t_{renewal} = t_{as\ built} = t_e + 0.5 \text{ (mm)}$$~~

~~$t_e$  : 表 CS19.1 に規定する腐食予備厚~~

~~ただし， $t_e$  を 1.0 (mm) としたもののについては， $t_{renewal} = t_{as\ built} = t_e \text{ (mm)}$  として差し支えない。~~

### 19.2 倉口

19.2.3 を次のように改める。

#### 19.2.3 ネット寸法手法

(-1.から-3.は省略)

-4. 鋼製蓋板，鋼製ポンツーン蓋及び鋼製風雨密蓋（以下，「鋼製倉口蓋」という。）の腐食予備厚は，船種，倉口蓋の構造様式及び対象部材に応じて，表 CS19.1 による。なお，倉口縁材を構成する部材のうち，表 CS19.1 に規定されない部材の腐食予備厚については，本会の適当と認めるところによる。

-5. ~~梁解析，骨組解析及び有限要素法解析により強度評価を行う場合のモデルは，ネット寸法としなければならない。~~

表 CS19.1 腐食予備厚  $t_e$

| 船種                          | 構造様式                    |           | 腐食予備厚 |
|-----------------------------|-------------------------|-----------|-------|
| コンテナ運搬船<br>自動車運搬船           | 鋼製倉口蓋（全般）               |           | 1.0   |
|                             | 倉口縁材                    |           | 1.5   |
| 本節の適用を受ける船舶であって，<br>上記以外の船舶 | 単板構造の鋼製倉口蓋              |           | 2.0   |
|                             | 二重張構造の鋼製<br>倉口蓋         | 頂板，側板及び底板 | 1.5   |
|                             |                         | 内部構造材     | 1.0   |
|                             | 倉口縁材，倉口縁材ステイ及びステイに付く防撓材 |           | 1.5   |

19.2.4 を次のように改める。

#### 19.2.4 鋼製倉口蓋，倉口梁及び倉口縁材の設計荷重

19.2 の適用を受ける鋼製蓋板，鋼製ポンツーン蓋，鋼製風雨密蓋，倉口梁倉口縁材の設計荷重は，次の(1)から(5)による値とする。

(1) 垂直波浪荷重  $P_V$  ( $kN/m^2$ ) は，表 CS19.2 による。ただし，(3)及び(4)に規定される

貨物荷重と同時に考慮する必要は無い。特に大きい乾舷を有する船舶については本会の適当と認めるところによる。

表 CS19.2 垂直波浪荷重  $P_V^{(*1)(*2)}$  ( $kN/m^2$ )

|       |                  | $P_V$ ( $kN/m^2$ )                                                                    |
|-------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 位置 I  | 船首部 $0.25 L_f$ 間 | $\frac{9.81}{76} \left\{ (4.28L_f + 28) \frac{x}{L_f} - 1.71L_f + 95 \right\}^{(*3)}$ |
|       | その他              | $\frac{9.81}{76} (1.5L_f + 116)$                                                      |
| 位置 II |                  | $\frac{9.81}{76} (1.1L_f + 87.6)$                                                     |

(備考)

(<sup>\*1</sup>)  $L_f$  : A 編 2.1.3 に定義する船の乾舷用長さ ( $m$ )

$x$  :  $L_f$  の後端から鋼製倉口蓋の長さ中央位置までの距離 ( $m$ )

(<sup>\*2</sup>) 位置 I 及び位置 II 以外の暴露部における倉口に対するそれぞれの荷重は、本会が適当と認めるところによる。

(<sup>\*3</sup>) 乾舷甲板から標準船楼高さ以上上方に位置する倉口に対しては、 $\frac{9.81}{76} (1.5L_f + 116)$  ( $kN/m^2$ ) として差し支えない。

- (2) 水平波浪荷重  $P_H$  ( $kN/m^2$ ) は、次の算式により定まる値とする。ただし、表 CS19.3 により定まる値未満としてはならない。なお、移動防止用装置を支持する構造部材を評価する場合を除き、倉口蓋の直接強度計算に水平波浪荷重を考慮する必要は無い。

$$P_H = ac(bc_1 - y)$$

$a$  : 次の算式による値

保護されない前端倉口縁材及び前端倉口蓋縁部材の場合 :

$$20 + \frac{L'}{12}$$

表定乾舷よりも標準船楼高さの 1 層分以上上方に位置する乾舷甲板にある、保護されない前端倉口縁材及び前端倉口蓋縁部材の場合 :

$$10 + \frac{L'}{12}$$

倉口縁材側板及び倉口蓋縁部側板並びに保護された前端倉口縁材及び前端倉口蓋縁部材の場合 :

$$5 + \frac{L'}{15}$$

船体中央より後方にある後端倉口縁材及び後端倉口蓋縁部材の場合 :

$$7 + \frac{L'}{100} - 8 \frac{x}{L_1}$$

船体中央より前方にある後端倉口縁材及び後端倉口蓋縁部材の場合 :

$$5 + \frac{L'}{100} - 4 \frac{x}{L_1}$$

$L'$  : 船の長さ  $L_1$  ( $m$ )

$L_1$  : A 編 2.1.2 に定める船の長さ ( $m$ ) と計画最大満載喫水線上における船の全長 ( $m$ ) の 97% のうちいずれか小さい値

$C_1$  : 次の算式による値

$$C_1 = 10.75 - \left( \frac{300 - L_1}{100} \right)^{1.5}$$

$c_L$  : 係数で 1.0 とする。

$b$  : 次の算式による値

$$\frac{x}{L_1} \text{ が } 0.45 \text{ 未満の場合 : } 1.0 + \left( \frac{0.45 - \frac{x}{L_1}}{C_{b1} + 0.2} \right)^2$$

$$\frac{x}{L_1} \text{ が } 0.45 \text{ 以上の場合 : } 1.0 + 1.5 \left( \frac{\frac{x}{L_1} - 0.45}{C_{b1} + 0.2} \right)^2$$

$x$  : 考慮している倉口縁材又は倉口蓋縁部材から後部垂線までの距離 (m)。側板では側板の中央から後部垂線までの距離とする。ただし、側板の長さが  $0.15L_1$  を超える場合には、 $0.15L_1$  を超えないようなほぼ等しい区画に分け、それぞれの区画の中央から後部垂線までの距離とする。

$C_{b1}$  : 方形係数。ただし、 $C_b$  が 0.6 以下のときは 0.6 とし、0.8 以上のときは 0.8 とする。また、船体中央より前方にある後端倉口縁材及び後端倉口蓋縁部材の  $b$  を算定する場合は、 $C_{b1}$  を 0.8 とする。

$c$  : 次の算式による値。ただし、 $\frac{b'}{B'}$  の値が 0.25 未満のときは 0.25 とする。

$$0.3 + 0.7 \frac{b'}{B'}$$

$b'$  : 考慮している位置における倉口縁材の幅 (m)

$B'$  : 考慮している位置における暴露甲板上で測った船の幅 (m)

$y$  : 計画最大満載喫水線から、防撓材の寸法を算定するにあたっては防撓材のスパン中央まで、周縁部材の板の厚さを算定するにあたっては板の中央までの垂直距離 (m)

表 CS19.3

| 保護されない前端倉口縁材<br>及び前端倉口蓋縁部材 | その他                     |
|----------------------------|-------------------------|
| $25 + \frac{L_1}{10}$      | $12.5 + \frac{L_1}{20}$ |

(3) 鋼製倉口蓋上に積載される貨物による荷重は次の(a)及び(b)による。なお、部分積付状態についても考慮しなければならない。

(a) 横傾斜していない状態で、船体の上下揺れ及び縦揺れにより鋼製倉口蓋に作用する分布荷重  $P_{cargo}$  ( $kN/m^2$ ) は、次の算式により定まる値とする。

$$P_{cargo} = P_C (1 + a_V)$$



$P_C$  : 一様に分布する静的貨物荷重 ( $kN/m^2$ )

$a_V$  : 上下方向の付加加速度で、次の算式による値

$$a_V = \frac{0.11mV'}{\sqrt{L_1}}$$

$m$  : 次の算式による値

$$0 \leq \frac{x}{L_1} \leq 0.2 \text{ の場合 : } m_0 - 5(m_0 - 1)\frac{x}{L_1}$$

$$0.2 < \frac{x}{L_1} \leq 0.7 \text{ の場合 : } 1.0$$

$$0.7 < \frac{x}{L_1} \leq 1.0 \text{ の場合 : } 1 + \frac{m_0 + 1}{0.3} \left( \frac{x}{L_1} - 0.7 \right)$$

$m_0$  : 次の算式による値

$$m_0 = 1.5 + \frac{0.11V'}{\sqrt{L_1}}$$

$V'$  : **A 編 2.1.8** に定める船の速力 ( $kt$ )。ただし、 $\sqrt{L_1}$  未満の場合は  $\sqrt{L_1}$  とする。

$x$  及び  $L_1$  : 前**(2)**による。

- (b) 横傾斜していない状態で、船体の上下揺れ及び縦揺れにより倉口蓋に作用する集中荷重  $F_{cargo}$  ( $kN$ ) ~~(コンテナ等)~~ は、次の算式により定まる値とする。ただし、コンテナによる荷重に関しては、次の**(4)**の規定によらなければならない。~~コンテナの部分積付状態を考慮する場合にあつては、本会の適当と認めるところによる。~~

$$F_{cargo} = F_S(1 + a_V)$$

$F_S$  : 貨物による静的集中荷重 ( $kN$ )

$a_V$  : ~~付加加速度で、~~前**(a)**による。

- (4) 倉口蓋上にコンテナを積載する場合については、次の**(a)**~~及び(b)~~から**(c)**による。

- (a) ~~次の算式により定まる、横傾斜している状態で、船体の上下揺れ、縦揺れ及び横揺れによりコンテナスタック最下部の隅金物倉口蓋に作用する動的荷重 ( $kN$ ) は、次の算式により定まる値とする。を考慮しなければならない~~ (図 **CS19.1** 参照)。コンテナの部分積付状態を考慮する場合にあつては、本会の適当と認めるところによる。

$$A_Z = 9.81 \frac{M}{2} (1 + a_V) \left( 0.45 - 0.42 \frac{h_m}{b} \right)$$

$$B_Z = 9.81 \frac{M}{2} (1 + a_V) \left( 0.45 + 0.42 \frac{h_m}{b} \right)$$

$$B_Y = 2.4M$$

$M$  : コンテナスタックの設計最大質量合計重量 ( $t$ ) で、次による。

$$M = \sum W_i$$

$h_m$  : コンテナスタックの倉口蓋支持部材の頂板からの設計重心高さ ( $m$ ) であり、各コンテナの重心を各コンテナの中心とする場合、次による。

$$h_m = \sum \frac{(z_i W_i)}{M}$$

$z_i$  : 倉口蓋の頂板から  $i$  番目のコンテナの中心までの距離 (m)

$W_i$  :  $i$  番目のコンテナ重量 (t)

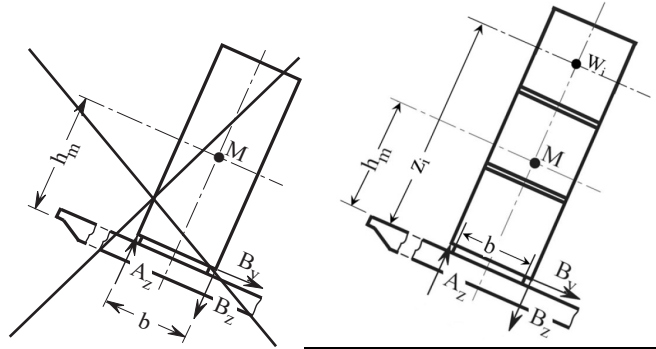
$b$  : 固定用金具の中心間の距離 (m)

$A_z$  及び  $B_z$  : 倉口蓋上のコンテナコンテナスタック最下部の隅金物に働く上下方向の支持力 (kN)

$B_y$  : 倉口蓋上のコンテナコンテナスタック最下部の隅金物に働く横方向の支持力 (kN)

$a_y$  : ~~付加加速度で、前(3)による。~~

図 CS19.1 倉口蓋上のコンテナによる力



(b) 前(a)の適用の詳細は次による。

- i) ~~積載コンテナの最大設計質量  $M$  及び設計重心高さ  $h_m$  は、貨物固縛の計算に使用した値と同じ値とすることを推奨する。それ以外の値を用いる場合には、使用した値が貨物固縛の計算に使用した値以上の値であることを示す資料を提出すること。~~
- ii) ~~シェル要素又は平面ひずみ要素による有限要素法 19.2.5-5. に規定される骨組構造解析により倉口蓋の強度評価を行う場合には、 $h_m$  及び  $z_i$  は倉口蓋の頂板からではなく倉口蓋支持部材から測らなければならない。本解析においては  $B_y$  を考慮する必要は無い。 $h_m$  は倉口蓋頂板上から測ったスタックの設計重心高さとして差し支えない。~~
- iii) ~~設計に用いた  $A_z$  及び  $B_z$  の値は、提出用承認図面に記載すること。~~
- iii) ~~貨物固縛の計算に使用するコンテナスタック最下部の隅金物に作用する動的荷重の値は、原則として、前(a)により求めた値以下とすること。~~
- iv) ~~ラッシングブリッジ又はセルガイドによりコンテナを積み付ける場合、倉口蓋に作用する荷重については本会の適当と認めるところによる。~~
- v) ~~コンテナによる荷重は、本会が適当と認めた場合、本船で用いられる固縛システムの加速度解析より求まる加速度を考慮した値として差し支えない。~~

(c) 横傾斜していない状態で、船体の上下揺れ及び縦揺れにより、コンテナスタック最下部の隅金物に作用する集中荷重  $P_{stack}$  (kN) は、次の算式により定まる値とする。

$$P_{stack} = 9.81 \frac{M}{4} (1 + a_V)$$

$a_V$  : 前(3)による。

$M$  : 前(a)による。

- (5) 前(1)から(4)の荷重に加え、船体の弾性変形により生じる荷重が作用する場合、発生する応力は、19.2.5-1.(1)に規定される基準を満足しなければならない。

19.2.5 を次のように改める。

### 19.2.5 鋼製倉口蓋及び倉口梁の強度基準

-1. 許容応力及び撓み制限

- (1) 鋼製蓋板及び鋼製風雨密蓋の等価応力  $\sigma_E$  ( $N/mm^2$ ) は次の(a)及び(b)による基準を満足しなければならない。

- (a) ~~梁解析及び骨組構造解析により検討する場合~~

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leq 0.8\sigma_F$$

$\sigma$  : 直応力 ( $N/mm^2$ )

$\tau$  : せん断応力 ( $N/mm^2$ )

$\sigma_F$  : 使用材料の降伏点又は耐力 ( $N/mm^2$ )。ただし、降伏点が  $355 N/mm^2$  を超える材料を使用する場合については、本会の適当と認める値とする。

- (b) 有限要素法解析により検討する場合は以下による。シェル要素又は平面ひずみ要素による場合は、応力は考慮する要素中心での値とする。

19.2.4(1)に規定される設計荷重を用いて検討する場合：

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2} \leq 0.8\sigma_F$$

上記以外の設計荷重を用いて検討する場合：

$$\sigma_E = \sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x\sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau^2} \leq 0.9\sigma_F$$

$\sigma_x$  :  $x$  軸方向の直応力 ( $N/mm^2$ )

$\sigma_y$  :  $y$  軸方向の直応力 ( $N/mm^2$ )

$\tau$  : せん断応力 ( $N/mm^2$ )

$x, y$  : 考慮する部材要素の平面における二次元直交座標系でのそれぞれの座標軸

$\sigma_F$  : 前(a)の規定による。

- (2) 鋼製ポンツーン蓋及び倉口梁の等価応力は  $\sigma_E$  ( $N/mm^2$ ) は、 $0.68\sigma_F$  を超えてはならない。ただし、 $\sigma_F$  は、前(1)の規定による。

- (3) 鋼製蓋板及び鋼製風雨密蓋の非対称な面材が付く桁部材にあっては、有限要素法解析により検討する場合、次の(a)又は(b)により等価応力  $\sigma_E$  ( $N/mm^2$ ) を求めなければならない。

(a) 詳細メッシュ要素による検討

(b) 考慮する要素の中心での応力の値又は端部での応力の値のうち、いずれか大きい方の値による検討

- (4) 撓み制限は次の(a)及び(b)による。

- (a) 鋼製蓋板、鋼製ポンツーン蓋及び鋼製風雨密蓋並びに倉口梁に垂直波浪荷重が

作用した場合の桁部材の垂直方向の撓み量は、次による値を超えてはならない。  
ただし、 $l$ は桁部材の最大支点間距離とする。

鋼製蓋板及び鋼製風雨密蓋の場合：  $0.0056l$

鋼製ポンツーン蓋及び倉口梁の場合：  $0.0044l$

- (b) 鋼製倉口蓋上に多様な積付方法（例えば、2つの 20feet コンテナの上に 40feet コンテナを積載する方法）でコンテナ積載が計画される場合については、鋼製倉口蓋の変形量について特別な注意を払うこと。また、鋼製倉口蓋が変形することによって生じる貨物倉内の貨物と鋼製倉口蓋との接触についても注意を払わなければならない。

## -2. 鋼製倉口蓋の頂板のネット板厚

- (1) 鋼製倉口蓋の頂板部材のネット板厚  $t_{net}$  は、次の算式により求まる値以上としなければならない。ただし、二次防撓材の心距の 1%又は 6mm いずれか大きい方の値以上としなければならない。

$$t_{net} = 15.8 F_p S \sqrt{\frac{P_{HC}}{0.95 \sigma_F}} \quad (mm)$$

$F_p$ ：係数で次による値

1.9  $\sigma/\sigma_a$ （桁部材の付く鋼板において、 $\sigma/\sigma_a \geq 0.8$ の場合）

1.5（桁部材の付く鋼板において、 $\sigma/\sigma_a < 0.8$ の場合）

$\sigma$ ：桁部材の付く鋼板に生じる直応力の最大値 ( $N/mm^2$ )（**図 CS19.2 参照**）。  
~~二次防撓材に垂直な隣接する桁部材のウェブからの距離  $S$  の位置又は二次防撓材に平行な隣接する桁部材のウェブからの距離  $S/2$  の位置での値のうち、大きい方の値とする（**図 CS19.2 参照**）。平行な桁間の直応力の分布は、**19.2.5 6.(3)(e)**の規定による。~~

$\sigma_a$ ：許容応力 ( $N/mm^2$ ) で、次の算式による値。

$$\sigma_a = 0.8 \sigma_F$$

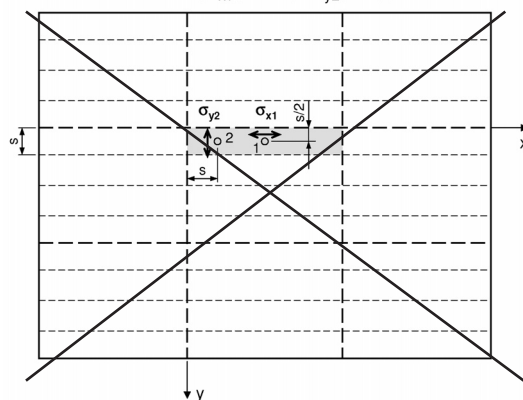
$S$ ：二次防撓材の心距 ( $m$ )

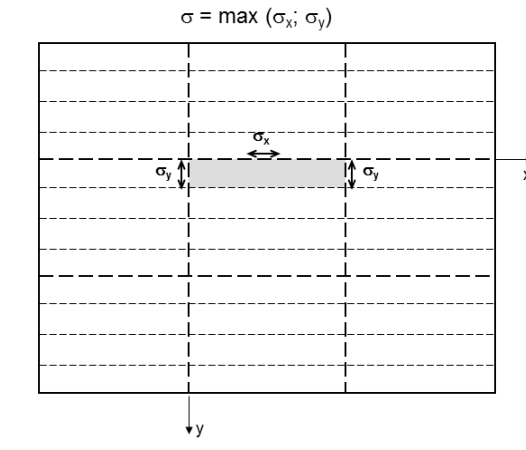
$P_{HC}$ ：設計荷重 ( $kN/m^2$ ) で、**19.2.4(1)**及び **19.2.4(3)(a)**の規定による。

$\sigma_F$ ：使用材料の降伏点又は耐力 ( $N/mm^2$ )

図 CS19.2 鋼製倉口蓋頂板の直応力

$$\sigma = \max [\sigma_{x1}(y=s/2); \sigma_{y2}(x=s)]$$





- (2) 二重張り構造の鋼製倉口蓋の底板及びボックスガーダのネット寸法は-5.の規定により求めなければならない。この場合、当該部材に作用する応力は 19.2.5-1.(1)に規定する基準を満足しなければならない。
- (3) 二重張り構造の鋼製倉口蓋の底板が強度部材として考慮される場合、底板のネット板厚  $t_{net}$  (mm) は、5mm 以上としなければならない。~~前(2)の規定に加え、次の算式のうち大きい方の値以上としなければならない。~~

~~$$t_{net} = 6.5S$$~~

~~$$t_{net} = 5$$~~

~~$$S$$
 : 前(1)の規定による。~~

- (4) 二重張り構造の鋼製倉口蓋の底板が強度部材として考慮されない場合、底板の板厚は本会の適当と認めるところによる。
- (5) せん断座屈を引き起こす可能性のある貨物を倉口蓋に積載する場合、二重張り構造の鋼製倉口蓋の底板のネット板厚  $t_{net}$  (mm) は、次の算式による値以上としなければならない。ここで、せん断座屈を引き起こす可能性のある貨物とは、倉口蓋に均等に荷重が分布する貨物（材木、パイプ、スチールコイル）ではなく、倉口蓋に不均等に荷重が分布する特に大きな貨物（クレーン、風力発電設備の部品、タービン等）をいう。

$$t_{net} = 6.5S$$

$S$  : 前(1)による。

### -3. 鋼製倉口蓋の二次防撓材

- (1) 鋼製倉口蓋の二次防撓材のネット断面係数  $Z_{net}$  は、次の算式により定まる値以上としなければならない。なお、ネット断面係数の算定にあたっては、防撓される板の幅を二次防撓材心距の値として算定しなければならない。

19.2.4(1)の規定による設計荷重を考慮する場合: 
$$Z_{net} = \frac{104SP_{HC}l^2}{\sigma_F} \quad (cm^3)$$

19.2.4(3)(a)の規定による設計荷重を考慮する場合: 
$$Z_{net} = \frac{93SP_{HC}l^2}{\sigma_F} \quad (cm^3)$$

$l$  : 二次防撓材の支点間距離 (m) で、桁部材とそれに隣接する桁部材又は端部支持材との距離とする。

$S$  : 二次防撓材の心距 (m)

$P_{HC}$  : 鋼製倉口蓋に作用する一様分布荷重 ( $kN/m^2$ ) で、前-2.(1)の規定による。

$\sigma_F$  : 使用材料の降伏点又は耐力 ( $N/mm^2$ )

- (2) 鋼製倉口蓋の二次防撓材ウェブのネット断面積  $A_{net}$  は次の算式により定まる値以上としなければならない。

$$A_{net} = \frac{10SP_{HC}l}{\sigma_F} \quad (cm^2)$$

191.2.4(1)の規定による設計荷重を考慮する場合:  $A_{net} = \frac{10.8SP_{HC}l}{\sigma_F} \quad (cm^2)$

19.2.4(3)(a)の規定による設計荷重を考慮する場合:  $A_{net} = \frac{9.6SP_{HC}l}{\sigma_F} \quad (cm^2)$

$l$ ,  $S$  及び  $P_{HC}$  : 前(1)による。

- (3) 平鋼の二次防撓材及び座屈防止用防撓材については、次の算式を満足しなければならない。

$$\frac{h}{t_{W,net}} \leq 15\sqrt{k}$$

$h$  : 防撓材の高さ ( $mm$ )

$t_{W,net}$  : 防撓材のネット板厚 ( $mm$ )

$$k = 235/\sigma_F$$

$\sigma_F$  : 前(1)による。

- (4) 桁部材に平行で、19.2.5-5.(2)の規定による桁部材に取付けられる板の有効幅間に含まれる二次防撓材は、桁部材との交差部で連続としなければならない。この場合、桁部材の断面性能の算出に当該二次防撓材を考慮して差し支えない。
- (5) 桁部材の曲げ及び面外荷重により二次防撓材に作用する合応力は、19.2.5-1.(1)の基準を満足しなければならない。
- (6) 圧縮応力が作用する二次防撓材は、19.2.5-6.(3)の規定を満足しなければならない。
- (7) 二重張り構造の鋼製倉口蓋の底板の二次防撓材は、前(1)及び前(2)の規定を適用しなくても差し支えない。
- (8) U 型防撓材を除く二次防撓材のウェブのネット板厚は、4mm 以上としなければならない。
- (9) U 型防撓材を除く二次防撓材は、片側溶接で固着してはならない。
- (10) 二重張り構造の鋼製倉口蓋の底板を強度部材として考慮しない場合、底板の二次防撓材に本-3.の規定を適用しなくても差し支えない。

-4. (省略)

-5. 強度計算

- (1) 鋼製倉口蓋の強度計算は、~~梁解析~~骨組構造解析又は有限要素法解析のいずれかにより行って差し支えない。二重張り構造の鋼製倉口蓋及びボックスガーダを有する鋼製倉口蓋の強度計算は、19.2.5-5.(3)に規定する有限要素法解析によらなければならない。なお、モデル化にあたってはネット寸法を用いなければならない。
- (2) ~~梁解析又は~~骨組構造解析により強度計算を行う場合の有効横断面性能は、次の(a)から(e)によらなければならない。
- (a) 横断面性能は、 $l/e$  の値に応じ、表 CS19.5 により定まる取付け板の有効幅  $e_m$  を考慮しなければならない。 $l/e$  の値が表の中間にあるときは、補間法により定め

- る。
- (b) 取付け板の有効幅が片側のみの場合又は非対称の場合は別途検討しなければならない。
- (c) 板部材の有効断面積は面材の断面積以上としなければならない。
- (d) 桁部材に平行な二次防撓材が有効幅内に含まれる場合、二次防撓材の断面積を含めて差し支えない。（図 CS19.5 参照）
- (e) 桁部材に取付けられる板部材に圧縮応力が作用する場合で、桁部材のウェブに二次防撓材が直交して取付けられる場合の桁部材に取付けられる板の有効幅については、**19.2.5-6.(3)**の規定によらなければならない。

表 CS19.5 桁部材の板部材の有効幅  $e_m$

| $l/e$      | 0 | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8以上  |
|------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $e_{m1}/e$ | 0 | 0.36 | 0.64 | 0.82 | 0.91 | 0.96 | 0.98 | 1.00 | 1.00 |
| $e_{m2}/e$ | 0 | 0.20 | 0.37 | 0.52 | 0.65 | 0.75 | 0.84 | 0.89 | 0.90 |

(備考)

$e_{m1}$  : 桁部材に等分布荷重が作用する場合又は集中荷重が等間隔で 6 箇所以上に作用する場合の有効幅

$e_{m2}$  : 桁部材に集中荷重が 3 箇所以下作用する場合の有効幅

$l$  : 防撓材の有効長さで、次による値

両端単純支持の場合 :  $l_0$

両端固定支持の場合 :  $0.6l_0$

$l_0$  : 桁部材の支持点間距離

$e$  : 桁部材が支持する板の幅で、隣接する支持されない部分の中央間距離とする。

- (3) 有限要素法解析の一般規定は以下による。
- (a) 構造の挙動をできるだけ忠実に再現できるような構造モデルにする。荷重を受ける防撓材、桁板については構造モデルに含めること。ただし、座屈防止用防撓材については省略して差し支えない。
- (b) モデル化は、腐食予備厚を除いたネット寸法を用いること。
- (c) 要素サイズは適切に有効幅を考慮できるものでなければならない。
- (d) パネルの幅は防撓材心距を超えないこと。また、アスペクト比は 1:4 を超えないこと。
- (e) 桁部材のウェブのパネル分割については、深さ方向に 3 分割以上とすること。
- (f) 防撓材はシェル要素、平面応力要素又は梁要素としてモデル化して差し支えない。

#### -6. 鋼製倉口蓋の座屈強度

鋼製倉口蓋を形成する各構造部材の座屈強度については、次の**(1)**から**(3)**の規定によらなければならない。

- (1) 鋼製倉口蓋頂板及び底板の各パネルの座屈強度については、次の基準を満足しなければならない。

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

$$\left( \frac{\sigma_x C_{sf}}{\kappa_x \sigma_F} \right)^{e1} \leq 1.0$$

$$\left( \frac{\sigma_y C_{sf}}{\kappa_y \sigma_F} \right)^{e2} \leq 1.0$$

$$\left( \frac{|\tau| C_{sf} \sqrt{3}}{\kappa_\tau \sigma_F} \right)^{e3} \leq 1.0$$

(省略)

$C_{sf}$  : 安全係数で、次による

$C_{sf} = 1.25$  : **19.2.4(1)**の規定による設計荷重を用いて検討する場合

$C_{sf} = 1.10$  : **19.2.4(2)(3)**から**(5)**の規定による設計荷重を用いて検討する場合

(省略)

(2)は省略)

(3) 鋼製倉口蓋を形成する構造部材に含まれる部分パネル及び集合パネルの座屈強度については、次の**(a)**から**(e)**の規定による。

(a) 縦通及び横式二次防撓材の座屈強度については、**(d)**及び**(e)**の規定による。ただし、U型防撓材においては、**(e)**の規定を省略して差し支えない。

(b)及び(c)は省略)

(d) 二次防撓材の面外座屈については、次の **i)**から **iii)**の規定によらなければならない。

i) 面外荷重が作用する二次防撓材は、次の基準を満足しなければならない。

$$\frac{\sigma_a + \sigma_b}{\sigma_F} C_{sf} \leq 1$$

$\sigma_a$  : 防撓材の軸方向に一様分布する圧縮応力 ( $N/mm^2$ ) で、次に算式による値

縦通防撓材の場合 :  $\sigma_a = \sigma_x$

横式防撓材の場合 :  $\sigma_a = \sigma_y$

$\sigma_b$  : 防撓材に作用する曲げ応力 ( $N/mm^2$ ) で、次の算式による値。~~ただし、~~

~~$\sigma_x = \sigma_n$  及び  $\tau = \tau_{SF}$  とする。~~

$$\sigma_b = \frac{M_0 + M_1}{Z_{st} 10^3}$$

(以降は省略)

(e) 二次防撓材の捩れ座屈に対しては、次の**(i)**及び**(ii)**の規定によらなければならない。

i) 縦通防撓材については、次の基準を満足しなければならない。

$$\frac{\sigma_x}{\kappa_T \sigma_F} C_{sf} \leq 1.0$$

$\kappa_T$  : 係数で、次による。

$\lambda_T \leq 0.2$  の場合 :  $\kappa_T = 1.0$

$\lambda_T > 0.2$  の場合 :  $\kappa_T = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \lambda_T^2}}$

$$\Phi = 0.5(1 + 0.21(\lambda_T - 0.2) + \lambda_T^2)$$



$\lambda_T$  : 細長比の参照次数で、次式による。

$$\lambda_T = \sqrt{\frac{\sigma_F}{\sigma_{KiT}}}$$

$$\sigma_{KiT} = \frac{E}{I_P} \left( \frac{\pi^2 I_\omega 10^2}{a^2} \varepsilon + 0.385 I_T \right) \quad (N/mm^2)$$

$I_P$  : 図 CS19.7 に示す点 C における防撓材のネット断面極二次モーメント ( $cm^4$ ) で、表 CS19.9 による。

$I_T$  : 防撓材のサンブナンのねじり抵抗モーメント ( $cm^4$ ) で、表 CS19.9 による。

$I_\omega$  : 図 CS19.7 に示す点 C における防撓材のネット慣性面積モーメント ( $cm^6$ ) で、表 CS19.9 による。

$\varepsilon$  : 固着度に関する係数で、次による。

$$\varepsilon = 1 + 10^{-3} \sqrt{\frac{a^4}{\frac{3}{4} \pi^4 I_w \left( \frac{b}{t^3} + \frac{4h_w}{3t_w^3} \right)}}$$

$A_w$  : ウェブのネット断面積 ( $mm^2$ ) で、次の算式による値

$$A_w = h_w t_w$$

$A_f$  : 面材のネット断面積 ( $mm^2$ ) で、次の算式による値

$$A_f = b_f t_f$$

$$e_f = h_w + \frac{t_f}{2} \quad (mm)$$

$h_w$ ,  $t_w$ ,  $b_f$ ,  $t_f$ : 二次防撓材の寸法 ( $mm$ ) で、図 CS19.7 による。

図 CS19.7 防撓材の寸法

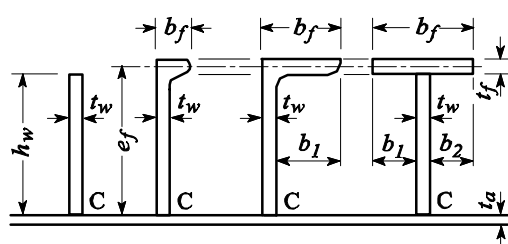


表 CS19.9 慣性モーメント

| 断面                  | $I_P$                                                    | $I_T$                                                                                                                                             | $I_w$                                                                                                                                                         |
|---------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 平鋼                  | $\frac{h_w^3 t_w}{3 \cdot 10^4}$                         | $\frac{h_w t_w^3}{3 \cdot 10^4} \left( 1 - 0.63 \frac{t_w}{h_w} \right)$                                                                          | $\frac{h_w^3 t_w^3}{36 \cdot 10^6}$                                                                                                                           |
| 球平鋼, 山形鋼<br>又は T 形鋼 | $\left( \frac{A_w h_w^2}{3} + A_f e_f^2 \right) 10^{-4}$ | $\frac{h_w t_w^3}{3 \cdot 10^4} \left( 1 - 0.63 \frac{t_w}{h_w} \right) + \frac{b_f t_f^3}{3 \cdot 10^4} \left( 1 - 0.63 \frac{t_f}{b_f} \right)$ | 球平鋼, 山形鋼の場合:<br>$\frac{A_f e_f^2 b_f^2}{12 \cdot 10^6} \left( \frac{A_f + 2.6 A_w}{A_f + A_w} \right)$<br>T 形鋼の場合:<br>$\frac{b_f^3 t_f e_f^2}{12 \cdot 10^6}$ |

- (ii) 軸圧縮応力が作用し、かつ、縦通防撓材に支持されない横式防撓材にあつては、前(i)の規定に準拠しなければならない。

19.2.9 を次のように改める。

### 19.2.9 倉口縁材の構造及び強度基準

-1. (省略)

-2. 倉口縁材の寸法は、以下の各規定による。

((1)から(4)は省略)

(5) 倉口縁材ステイのネット寸法は、次の(a)から(d)(c)の規定による。~~なお、断面係数の算定にあたっては、ステイ基部を規定位置とする。~~

(a) ~~高さが1.6m未満の単純梁とみなせる倉口縁材ステイ (図 CS19.8 の例 1 及び例 2 参照) については、ステイ基部における倉口縁材ステイのネット断面係数  $Z_{net}$  及びウェブのネット板厚  $t_{w,net}$  は、次の算式により定まる値以上としなければならない。~~

$$Z_{net} = \frac{526H_C^2 SP_H}{\sigma_F} \quad (cm^3)$$

$$t_{w,net} = \frac{2H_C SP_H}{\sigma_F h} \quad (mm)$$

$H_C$  : ステイの高さ (m)

$h$  : ステイの深さ (m)

$S$  : ステイの心距 (m)

$\sigma_F$  及び  $P_H$  : 前(1)の規定による。

(b) 前(a)以外の構造の倉口縁材ステイ (図 CS19.8 の例 3 参照) は、原則として骨組構造解析または有限要素法解析により応力を求めなければならない。なお、ステイの応力は 19.2.5-1.の基準を満足すること。~~高さが1.6m以上の倉口縁材ステイについては、直接強度計算により寸法を定めなければならない。このときの倉口縁材の有効幅は 19.2.5-5.(2)の規定による。ステイの応力は、19.2.5-1.の基準を満足すること。~~

(c) 倉口縁材ステイのネット断面係数の算定にあたっては、当該ステイが甲板に完全溶け込み溶接されており甲板下構造が応力を適切に伝達できるようになっている場合に関し、面材の面積を考慮して差し支えない。

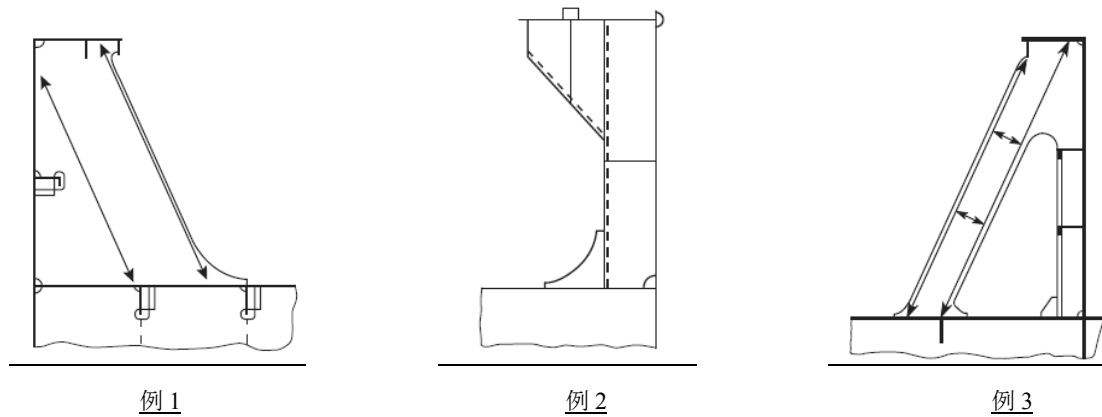
~~(d) 倉口縁材ステイのウェブのネット板厚  $t_{w,net}$  は、次の算式により求まる値以上としなければならない。~~

~~$$t_{w,net} = \frac{2H_C SP_H}{\sigma_F h} \quad (mm)$$~~

~~$h$  : ステイの深さ (m)~~

~~$H_C$ ,  $S$ ,  $P_H$  及び  $\sigma_F$  : 前(a)の規定による。~~

図 CS19.8 倉口縁材ステイの例



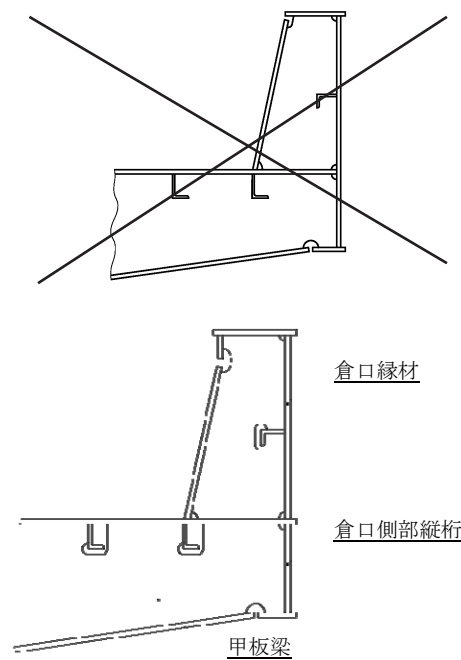
-3. 位置 I における倉口及び縁材高さが  $760\text{mm}$  を超える位置 II における倉口の縁材には、その上縁より下方の適当な位置に、幅が  ~~$180\text{mm}$  以上の水平防撓材を設けなければならない。~~次の算式により算定される幅以上の水平防撓材を設けなければならない。ただし、その幅は、 $180\text{mm}$  を超える必要はない。

$$50 + 1.7L \text{ (mm)}$$

-4. (省略)

-5. 倉口縁材~~は~~を甲板梁の下端まで連続したものとする~~こと~~か又は倉口側部縦桁を甲板梁の下端まで連続したものとしなければならない(図 CS19.9 参照)。甲板梁の下端まで連続した倉口縁材及び倉口側部縦桁の上下縁は、フランジ構造とするか、面材又は半丸鋼を設けて防撓しなければならない(~~図 CS19.8 参照~~)。ただし、本会が特に認めた場合はこの限りではない。

図 CS19.89 倉口縁材の配置例



-6. (省略)

-7. 倉口縁材及び倉口縁材ステイは、次の詳細要件を満足しなければならない。

((1)及び(2)は省略)

(3) 甲板とステイウェブとの溶接は両面連続溶接とし、溶接のど厚は  $0.44 t_{w, gross}$  以上としなければならない。ただし、 $t_{w, gross}$  はステイウェブの板厚で腐食予備厚を含むものとする。

((4)から(10)は省略)

19.2.10 を次のように改める。

### 19.2.10 閉鎖装置

-1. (省略)

-2. 倉口蓋の上に貨物を積載する場合には、船体運動の加速度により倉口蓋に発生する垂直方向の力に対して、倉口蓋の浮き上がり防止のための締付装置を設けなければならない。締付装置を設計する場合、通常想定される非対称な荷重が作用した時の締付装置の等価応力  $\sigma_E$  ( $N/mm^2$ ) が次の算式による値を超えてはならない（図 CS19.910 参照）。ただし、本会が適当と認める場合には、浮き上がりを防止するための締付装置を省略することができる。

$$\sigma_E = \frac{150}{k_l}$$

$k_l$  : 次の算式による値

$$k_l = \left( \frac{235}{\sigma_F} \right)^e$$

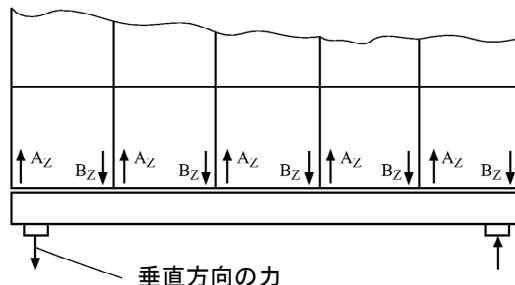
$\sigma_F$  : 使用材料の降伏点又は耐力 ( $N/mm^2$ )

$e$  : 次の値

$\sigma_F > 235$  の場合 : 0.75

$\sigma_F \leq 235$  の場合 : 1.00

図 CS19.910 倉口蓋に発生する垂直方向の力



19.2.11 を次のように改める。

### 19.2.11 倉口蓋の支持部材、移動防止用装置及び支持構造

19.2 が適用となる倉口蓋の支持部材、移動防止用装置及び支持構造は、次の(1)から(3)によらなければならない。

- (1) 移動防止用の締付装置を設ける場合、締付装置の設計は次の算式による水平方向の力  $F$  を考慮しなければならない。なお、縦方向の加速度  $a_x$  及び横方向の加速度  $a_y$  を同時に考慮する必要は無い。

$$F = ma$$

$m$  : 倉口蓋及び倉口蓋上に積載される貨物の質量の合計

$a$  : 加速度で、次の算式による値。

縦方向の場合 :  $a_x = 0.2g$

横方向の場合 :  $a_y = 0.5g$

- (2) 移動防止用装置の寸法を定める場合の設計荷重は、**19.2.4(2)**及び前**(1)**の規定による値のうち大きい方の値を考慮しなければならない。また、移動防止用装置の応力は**19.2.5-1.(1)**の基準を満足しなければならない。
- (3) 倉口蓋の支持部材の詳細は次の**(a)**から**(g)**による。

- (a) 倉口蓋の支持部材に作用する公称表面圧力 ( $N/mm^2$ ) が次の算式により求まる値を超えてはならない。

$p_{n\max} = dp_n$  : 一般

$p_{n\max} = 3p_n$  : 相対変位の無いメタルタッチ構造の場合

$d$  : 次の算式により求まる値。ただし、3 を超える場合は 3 とする。また、積付状態により、次の値以上とする。

$$d = 3.75 - 0.015L_1$$

$d_{\min} = 1.0$  : 一般

$d_{\min} = 2.0$  : 部分積付状態の場合

$L_1$  : **A 編 2.1.2** に定める船の長さ ( $m$ ) と計画最大満載喫水線上における船の全長 ( $m$ ) の 97%のうちいずれか小さい値

$p_n$  : 表 CS19.10 による値

表 CS19.10 許容公称表面圧力  $p_n$

| 材料                   | $p_n$ |      |
|----------------------|-------|------|
|                      | 上下方向  | 水平方向 |
| 船体用圧延鋼材              | 25    | 40   |
| 硬化鋼材                 | 35    | 50   |
| <del>塑性鋼材樹脂性材料</del> | 50    | -    |

- (b) 倉口蓋の支持部材表面において大きな相対変位が予想される場合、磨耗が少なく摩擦に強い材料を使用すること。
- (c) 倉口蓋支持部材の図面を提出すること。図面には、倉口蓋支持部材の材料を製造する材料メーカー＝作成の長期応力に対する許容最大圧力に関するデータを含めること。
- (d) 倉口蓋支持部材の材料を製造するメーカーが、静的荷重及び動的荷重による最大応力に対して材料が十分な強度を有することを確認した場合、前(a)に規定する  $p_{n\max}$  を軽減して差し支えない。なお、計算に用いる垂直荷重及び倉口蓋と支持部材の水平方向の相対運動による応力の長期分布は、本会の適当と認めるものとしなければならない。~~本会が必要と認める場合、倉口蓋の年間総稼動距離~~

~~を15,000mとした場合に支持部材の表面磨耗が年間0.3mmを超えないことを実験により実証すること。~~

- (e) 移動防止用装置の配置に関わらず、支持部材は次の算式により定まる水平方向の力  $p_h$  を縦方向及び横方向に伝達することができるものとしなければならない。

$$p_h = \mu \frac{p_v}{\sqrt{d}}$$

$p_v$  : 当該部材に作用する上下方向の支持力

$\mu$  : 摩擦係数で、通常 0.5 とする。ただし、非金属又は低摩擦材料を使用する場合の摩擦係数は、本会が適当と認める値として差し支えない。ただし、いかなる場合も 0.35 未満としてはならない。

- (f) 支持部材の応力は、**19.2.5-1.(1)**の基準を満足しなければならない。
- (g) 水平方向の力  $p_h$  が作用する支持部材の二次部材及び隣接する構造については、疲労強度に対し十分な配慮を払わなければならない。

## 附 則（改正その2）

1. この規則は、2016年7月1日（以下、「施行日」という。）から施行する。
  2. 施行日前に建造契約\*が行われた船舶にあっては、この規則による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。
- \* 建造契約とは、最新の IACS Procedural Requirement (PR) No.29 に定義されたものをいう。

### IACS PR No.29 (Rev.0, July 2009)

#### 英文（正）

1. The date of “contract for construction” of a vessel is the date on which the contract to build the vessel is signed between the prospective owner and the shipbuilder. This date and the construction numbers (i.e. hull numbers) of all the vessels included in the contract are to be declared to the classification society by the party applying for the assignment of class to a newbuilding.
2. The date of “contract for construction” of a series of vessels, including specified optional vessels for which the option is ultimately exercised, is the date on which the contract to build the series is signed between the prospective owner and the shipbuilder. For the purpose of this Procedural Requirement, vessels built under a single contract for construction are considered a “series of vessels” if they are built to the same approved plans for classification purposes. However, vessels within a series may have design alterations from the original design provided:
  - (1) such alterations do not affect matters related to classification, or
  - (2) If the alterations are subject to classification requirements, these alterations are to comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are contracted between the prospective owner and the shipbuilder or, in the absence of the alteration contract, comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are submitted to the Society for approval.The optional vessels will be considered part of the same series of vessels if the option is exercised not later than 1 year after the contract to build the series was signed.
3. If a contract for construction is later amended to include additional vessels or additional options, the date of “contract for construction” for such vessels is the date on which the amendment to the contract, is signed between the prospective owner and the shipbuilder. The amendment to the contract is to be considered as a “new contract” to which 1. and 2. above apply.
4. If a contract for construction is amended to change the ship type, the date of “contract for construction” of this modified vessel, or vessels, is the date on which revised contract or new contract is signed between the Owner, or Owners, and the shipbuilder.

#### Note:

This Procedural Requirement applies from 1 July 2009.

#### 仮訳

1. 船舶の「建造契約日」とは、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。なお、この契約日及び契約を交わす全ての船舶の建造番号（船番等）は、新造船に対し船級登録を申込む者によって、船級協会に申告されなければならない。
2. オプションの行使権が契約書に明示されている場合、オプション行使によるシリーズ船の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。本 Procedural Requirement の適用において、1つの建造契約書に基づく船舶が同一の承認図面によって建造される場合は、シリーズ船と見なす。しかしながら、以下の条件を満たす設計変更にあっては、シリーズ船は原設計から設計変更を行うことができる。
  - (1) 設計変更が船級要件に影響を及ぼさない、又は、
  - (2) 設計変更が船級規則の対象となる場合、当該変更が予定所有者と造船所との間で契約された日に有効な船級規則に適合している、又は設計変更の契約が無い場合は承認のために図面が船級協会に提出された日に有効な船級規則に適合している。オプションによる建造予定船は、シリーズ船の建造契約が結ばれてから1年以内にオプションが行使される場合、シリーズ船として扱われる。
3. 建造契約の後に追加の建造船又は追加のオプションを含める契約の変更がなされた場合、建造契約日は予定所有者と造船所との間で契約変更がなされた日をいう。この契約変更は前 1. 及び 2. に対して、「新しい契約」として扱わなければならない。
4. 船舶の種類の変更による建造契約の変更があった場合、改造された船舶の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で契約変更又は新規契約のサインが交わされた日をいう。

#### 備考:

1. 本 PR は、2009 年 7 月 1 日から適用する。

---

# 鋼船規則検査要領

CS 編

小型鋼船の船体構造及び船体艀装

要  
領

2016 年 第 1 回 一部改正

2016 年 6 月 30 日 達 第 34 号

2016 年 2 月 5 日 技術委員会 審議



2016 年 6 月 30 日 達 第 34 号  
鋼船規則検査要領の一部を改正する達

「鋼船規則検査要領」の一部を次のように改正する。

## **CS 編 小型鋼船の船体構造及び船体艀装**

### **改正その 1**

#### **付録 1 検査要領 C 編の準用**

表 CS を次のように改める。

表 CS 検査要領対応表

| 規則 CS 編 | 検査要領 C 編                | 規則 CS 編  | 検査要領 C 編       | 規則 CS 編 | 検査要領 C 編                |
|---------|-------------------------|----------|----------------|---------|-------------------------|
| 1.1.3   | C1.1.3[注 1]             | 13.3     | C13.3          | 21.1.3  | C23.1.3[注 20]           |
| 1.3.1   | C1.1.7                  | 14.1.3   | C14.1.3        | 21.2.1  | C23.2.1[注 21]           |
|         | C1.1.11 及び              | 14.2.3   | C14.2.3        | 21.2.2  | C23.2.2[注 22]           |
|         | C1.1.12                 | 15.1.1   | C15.1.1        | 21.2.3  | C23.2.3                 |
| 2.1.1   | C2.1.1                  | 15.2.1   | C15.2.1        | 21.3    | C23.3                   |
| 2.2.2   | C2.2.2                  | 15.2.3   | C15.2.3        | 21.4    | C23.4[注 23]             |
| 2.2.3   | C2.2.3                  | 15.3     | C15.4.1-2.     | 21.5.1  | C23.5.1                 |
| 2.2.4   | C2.2.4                  | 16.3.3   | C16.3.3        | 21.5.3  | C23.5.3[注 24]           |
| 3 章     | C3                      | 16.4.4   | C16.4.4        | 21.5.7  | C23.5.7[注 25]           |
| 4 章     | C4                      | 16.5.3   | C16.6.1        | 21.6.5  | C23.6.5[注 26]           |
| 5 章     | C5                      | 16.6.1   | C16.7.1        | 21.6.7  | C23.6.7[注 27]           |
| 6.1.1   | C6.1.1-1.及び-2.<br>[注 2] | 16.6.2   | C16.7.2        | 21.6.8  | C23.6.8                 |
|         |                         | 17.1.1-1 | C10.2.1[注 9]   | 21.7.1  | C23.7.1[注 28]           |
| 6.1.3   | C6.1.3[注 3]             | 17.2.1   | C17.1.1        | 21.7.2  | C23.7.2                 |
| 6.6.2-1 | C6.4.3-2.               | 17.2.2   | C17.1.2        | 21.8.1  | C23.8.1[注 29]           |
| 6.7.1   | C6.5.1-1.及び-4.          | 17.2.4   | C17.1.4[注 10]  | 21.9.1  | C23.9.1[注 30]           |
| 6.9     | C6.8                    | 17.2.5   | C17.1.5        | 22.2.1  | C24.2.1                 |
| 7.5.2   | C7.6.2[注 4]             | 17.3.2   | C17.2.2        | 22.4.1  | C25.2.1[注 31]           |
| 7.5.3   | C7.6.3[注 5]             | 17.3.4   | C17.2.4        | 22.4.2  | C25.2.2                 |
| 8.3     | C7.5.3                  | 17.3.5   | C17.2.5        | 22.4.3  | C25.2.3[注 32]           |
| 9.1.2   | C9.1.2[注 6]             | 17.4.1   | C17.3.1        | 23.1.2  | C27.1.2                 |
| 9.1.3   | C9.1.3                  | 17.4.5   | C17.3.5        | 23.1.5  | C27.1.5                 |
| 10.1.2  | C10.1.2                 | 18 章     | C18            | 23.1.6  | C27.1.6                 |
| 10.2.3  | C10.3.3[注 7]            | 19.2.4   | C20.2.4[注 11]  | 23.2    | C27.2                   |
| 10.3.2  | C10.4.2                 | 19.2.5   | C20.2.5[注 12]  | 24.1.1  | C29.1.1[注 33]<br>[注 34] |
| 10.7.1  | C10.9.1                 | 19.2.6   | C20.2.6[注 13]  |         |                         |
| 11.1.2  | C11.1.2                 | 19.2.10  | C20.2.10[注 14] | 24.1.2  | C29.1.2[注 35]           |
| 11.2.1  | C11.2.1                 | 19.2.12  | C20.2.12[注 15] | 24.3.2  | C29.4.2                 |
| 12.1.3  | C12.1.3                 | 19.2.13  | C20.2.13[注 16] | 24.9.4  | C29.7.4[注 36]           |
| 12.1.4  | C12.1.4                 | 19.3.5   | C20.3.5[注 17]  | 24.11.5 | C29.12.4                |
| 12.2.1  | C12.2.1[注 8]            | 19.4.2   | C20.4.2        | 25.1.2  | C34.1.2[注 37]           |
| 13.1.1  | C13.1.1                 | 20.2.2   | C21.2.2        | 26 章    | C35                     |
| 13.1.4  | C13.1.4                 | 21.1.1   | C23.1.1[注 18]  |         |                         |
| 13.2.3  | C13.2.3                 | 21.1.2   | C23.1.2[注 19]  |         |                         |

注

([注 1]から[注 16]は省略)

[注 17] C20.3.5 中、規則 C 編 20.3.5 及び 20.1.2 は、それぞれ規則 CS 編 19.3.5 及び 19.1.2 と読替える。

([注 18]から[注 26]は省略)

[注 27] C23.6.7 中、規則 C 編 23.6.7 及び 23.6.1 及び 20.1.2 はそれぞれ規則 CS 編 21.6.7 及び 21.6.1 及び 19.1.2 と読替える。

([注 28]から[注 37]は省略)

## 附 則（改正その 1）

1. この達は、2016 年 6 月 30 日から施行する。

## 付録1 検査要領C編の準用

表CSを次のように改める。

表CS 検査要領対応表

| 規則CS編   | 検査要領C編                                            |
|---------|---------------------------------------------------|
| (省略)    |                                                   |
| 21.5.1  | C23.5.1[注24]                                      |
| 21.5.3  | C23.5.3[注24 <del>5</del> ]                        |
| 21.5.7  | C23.5.7[注2 <del>5</del> 6]                        |
| 21.6.5  | C23.6.5[注2 <del>6</del> 7]                        |
| 21.6.7  | C23.6.7[注27 <del>8</del> ]                        |
| 21.6.8  | C23.6.8                                           |
| 21.7.1  | C23.7.1[注28 <del>9</del> ]                        |
| 21.7.2  | C23.7.2                                           |
| 21.8.1  | C23.8.1[注29 <del>30</del> ]                       |
| 21.9.1  | C23.9.1[注30 <del>1</del> ]                        |
| 22.2.1  | C24.2.1                                           |
| 22.4.1  | C25.2.1[注34 <del>2</del> ]                        |
| 22.4.2  | C25.2.2                                           |
| 22.4.3  | C25.2.3[注32 <del>3</del> ]                        |
| 23.1.2  | C27.1.2                                           |
| 23.1.5  | C27.1.5                                           |
| 23.1.6  | C27.1.6                                           |
| 23.2    | C27.2                                             |
| 24.1.1  | C29.1.1[注34 <del>4</del> ]<br>[注34 <del>5</del> ] |
| 24.1.2  | C29.1.2[注3 <del>5</del> 6]                        |
| 24.3.2  | C29.4.2                                           |
| 24.9.4  | C29.7.4[注36 <del>7</del> ]                        |
| 24.11.5 | C29.12.4                                          |
| 25.1.2  | C34.1.2[注37 <del>8</del> ]                        |
| 26章     | C35                                               |

注

（[注1]から[注23]は省略）

[注24] C23.5.1-2.中、規則C編23.5.1-1.及び表C23.5はそれぞれ規則CS編21.5.1-1.及び表CS21.5と読替える。

[注24~~5~~] (省略)

[注2~~5~~6] (省略)

[注2~~6~~7] (省略)

[注27~~8~~] (省略)

[注28~~9~~] (省略)

[注29~~30~~] (省略)

[注30~~1~~] (省略)

[注34~~2~~] (省略)

[注32~~3~~] (省略)

[注34~~4~~] (省略)

[注34~~5~~] (省略)

[注3~~5~~6] (省略)

[注36~~7~~] (省略)

[注37~~8~~] (省略)

## 附 則（改正その2）

1. この達は、2016年6月30日（以下、「施行日」という。）から施行する。
2. 施行日前にキールが据え付けられる船舶又は特定の船舶として確認できる建造が開始され、かつ、少なくとも50トン又は全建造材料の見積重量の1%のいずれか少ないものが組み立てられた状態にある船舶については、この達による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。

## CS3 舵

CS3.8 を CS3.9 に改め，CS3.9.1 の表題を次のように改める。

### CS3.82 舵頭材と舵心材との接合部

#### CS3.82.1 水平フランジ型カップリング

フランジと舵頭材は，原則として一体型とする。ただし，船の長さが，60m 未満の場合は開先を取って溶接し差し込み構造として差し支えない。

## 付録 1 検査要領 C 編の準用

表 CS を次のように改める。

表 CS 検査要領対応表

| 規則 CS 編 | 検査要領 C 編                | 規則 CS 編  | 検査要領 C 編       | 規則 CS 編 | 検査要領 C 編      |
|---------|-------------------------|----------|----------------|---------|---------------|
| 1.1.3   | C1.1.3[注 1]             | 13.3     | C13.3          | 21.1.3  | C23.1.3[注 20] |
| 1.3.1   | C1.1.7                  | 14.1.3   | C14.1.3        | 21.2.1  | C23.2.1[注 21] |
|         | C1.1.11 及び              | 14.2.3   | C14.2.3        | 21.2.2  | C23.2.2[注 22] |
|         | C1.1.12                 | 15.1.1   | C15.1.1        | 21.2.3  | C23.2.3       |
| 2.1.1   | C2.1.1                  | 15.2.1   | C15.2.1        | 21.3    | C23.3         |
| 2.2.2   | C2.2.2                  | 15.2.3   | C15.2.3        | 21.4    | C23.4[注 23]   |
| 2.2.3   | C2.2.3                  | 15.3     | C15.4.1-2.     | 21.5.1  | C23.5.1       |
| 2.2.4   | C2.2.4                  | 16.3.3   | C16.3.3        | 21.5.3  | C23.5.3[注 24] |
| 3 章     | C3                      | 16.4.4   | C16.4.4        | 21.5.7  | C23.5.7[注 25] |
| 4 章     | C4                      | 16.5.3   | C16.6.1        | 21.6.5  | C23.6.5[注 26] |
| 5 章     | C5                      | 16.6.1   | C16.7.1        | 21.6.7  | C23.6.7[注 27] |
| 6.1.1   | C6.1.1-1.及び-2.<br>[注 2] | 16.6.2   | C16.7.2        | 21.6.8  | C23.6.8       |
|         |                         | 17.1.1-1 | C10.2.1[注 9]   | 21.7.1  | C23.7.1[注 28] |
| 6.1.3   | C6.1.3[注 3]             | 17.2.1   | C17.1.1        | 21.7.2  | C23.7.2       |
| 6.6.2-1 | C6.4.3-2.               | 17.2.2   | C17.1.2        | 21.8.1  | C23.8.1[注 29] |
| 6.7.1   | C6.5.1-1.及び-4.          | 17.2.4   | C17.1.4[注 10]  | 21.9.1  | C23.9.1[注 30] |
| 6.9     | C6.8                    | 17.2.5   | C17.1.5        | 22.2.1  | C24.2.1       |
| 7.5.2   | C7.6.2[注 4]             | 17.3.2   | C17.2.2        | 22.4.1  | C25.2.1[注 31] |
| 7.5.3   | C7.6.3[注 5]             | 17.3.4   | C17.2.4        | 22.4.2  | C25.2.2       |
| 8.3     | C7.5.3                  | 17.3.5   | C17.2.5        | 22.4.3  | C25.2.3[注 32] |
| 9.1.2   | C9.1.2[注 6]             | 17.4.1   | C17.3.1        | 23.1.2  | C27.1.2       |
| 9.1.3   | C9.1.3                  | 17.4.5   | C17.3.5        | 23.1.5  | C27.1.5       |
| 10.1.2  | C10.1.2                 | 18 章     | C18            | 23.1.6  | C27.1.6       |
| 10.2.3  | C10.3.3[注 7]            | 19.2.4   | C20.2.4[注 11]  | 23.2    | C27.2         |
| 10.3.2  | C10.4.2                 | 19.2.5   | C20.2.5[注 12]  | 24.1.1  | C29.1.1[注 33] |
| 10.7.1  | C10.9.1                 | 19.2.6   | C20.2.6[注 13]  |         | [注 34]        |
| 11.1.2  | C11.1.2                 | 19.2.10  | C20.2.10[注 14] | 24.1.2  | C29.1.2[注 35] |
| 11.2.1  | C11.2.1                 | 19.2.12  | C20.2.12[注 15] | 24.3.2  | C29.4.2       |
| 12.1.3  | C12.1.3                 | 19.2.13  | C20.2.13[注 16] | 24.9.4  | C29.7.4[注 36] |
| 12.1.4  | C12.1.4                 | 19.3.5   | C20.3.5[注 17]  | 24.11.5 | C29.12.4      |
| 12.2.1  | C12.2.1[注 8]            | 19.4.2   | C20.4.2        | 25.1.2  | C34.1.2[注 37] |
| 13.1.1  | C13.1.1                 | 20.2.2   | C21.2.2        | 26 章    | C35           |
| 13.1.4  | C13.1.4                 | 21.1.1   | C23.1.1[注 18]  |         |               |
| 13.2.3  | C13.2.3                 | 21.1.2   | C23.1.2[注 19]  |         |               |

注

([注 1]から[注 10]は省略)

[注 11] C20.2.4 中、規則 C 編 20.2.4 は規則 CS 編 19.2.4 に、規則 C 編 20.2.10 は規則 CS 編 19.2.10 と読替える。

([注 12]から[注 37]は省略)

## 附 則（改正その3）

1. この達は、2016年7月1日（以下、「施行日」という。）から施行する。
  2. 施行日前に建造契約\*が行われた船舶にあっては、この達による規定にかかわらず、なお従前の例によることができる。
- \* 建造契約とは、最新の IACS Procedural Requirement (PR) No.29 に定義されたものをいう。

### IACS PR No.29 (Rev.0, July 2009)

#### 英文（正）

1. The date of “contract for construction” of a vessel is the date on which the contract to build the vessel is signed between the prospective owner and the shipbuilder. This date and the construction numbers (i.e. hull numbers) of all the vessels included in the contract are to be declared to the classification society by the party applying for the assignment of class to a newbuilding.
2. The date of “contract for construction” of a series of vessels, including specified optional vessels for which the option is ultimately exercised, is the date on which the contract to build the series is signed between the prospective owner and the shipbuilder. For the purpose of this Procedural Requirement, vessels built under a single contract for construction are considered a “series of vessels” if they are built to the same approved plans for classification purposes. However, vessels within a series may have design alterations from the original design provided:
  - (1) such alterations do not affect matters related to classification, or
  - (2) If the alterations are subject to classification requirements, these alterations are to comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are contracted between the prospective owner and the shipbuilder or, in the absence of the alteration contract, comply with the classification requirements in effect on the date on which the alterations are submitted to the Society for approval.The optional vessels will be considered part of the same series of vessels if the option is exercised not later than 1 year after the contract to build the series was signed.
3. If a contract for construction is later amended to include additional vessels or additional options, the date of “contract for construction” for such vessels is the date on which the amendment to the contract, is signed between the prospective owner and the shipbuilder. The amendment to the contract is to be considered as a “new contract” to which 1. and 2. above apply.
4. If a contract for construction is amended to change the ship type, the date of “contract for construction” of this modified vessel, or vessels, is the date on which revised contract or new contract is signed between the Owner, or Owners, and the shipbuilder.

#### Note:

This Procedural Requirement applies from 1 July 2009.

#### 仮訳

1. 船舶の「建造契約日」とは、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。なお、この契約日及び契約を交わす全ての船舶の建造番号（船番等）は、新造船に対し船級登録を申込む者によって、船級協会に申告されなければならない。
2. オプションの行使権が契約書に明示されている場合、オプション行使によるシリーズ船の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で建造契約のサインが交わされた日をいう。本 Procedural Requirement の適用において、1つの建造契約書に基づく船舶が同一の承認図面によって建造される場合は、シリーズ船と見なす。しかしながら、以下の条件を満たす設計変更にあっては、シリーズ船は原設計から設計変更を行うことができる。
  - (1) 設計変更が船級要件に影響を及ぼさない、又は、
  - (2) 設計変更が船級規則の対象となる場合、当該変更が予定所有者と造船所との間で契約された日に有効な船級規則に適合している、又は設計変更の契約が無い場合は承認のために図面が船級協会に提出された日に有効な船級規則に適合している。オプションによる建造予定船は、シリーズ船の建造契約が結ばれてから1年以内にオプションが行使される場合、シリーズ船として扱われる。
3. 建造契約の後に追加の建造船又は追加のオプションを含める契約の変更がなされた場合、建造契約日は予定所有者と造船所との間で契約変更がなされた日をいう。この契約変更は前 1. 及び 2. に対して、「新しい契約」として扱わなければならない。
4. 船舶の種類の変更による建造契約の変更があった場合、改造された船舶の「建造契約日」は、予定所有者と造船所との間で契約変更又は新規契約のサインが交わされた日をいう。

#### 備考:

1. 本 PR は、2009年7月1日から適用する。