

これは IACS Common Structural Rules for Bulk Carriers 2006, Rule Change Notice No.1 に対する鋼船規則 CSR-B 編ばら積貨物船のための共通構造規則の一部改正です。

## 鋼船規則 CSR-B 編

### ばら積貨物船のための共通構造規則

### Rule Change Notice No.1

改正前	改正後
<p><b>5章 ハルガーダ強度</b></p> <p><b>付録1 ハルガーダ最終強度</b></p> <p><b>2. M-χ 曲線の計算基準</b></p> <p><b>2.2 応力-ひずみ曲線</b></p> <p>2.2.4 梁柱座屈 船体横断面を構成する部材のうち、縦通防撓材の梁柱座屈に対する応力-ひずみ曲線 <math>\sigma_{CR1-\varepsilon}</math> は、次式により求めなければならない。 (図3参照)</p> $\sigma_{CR1} = \Phi \sigma_{C1} \frac{A_{Stif} + 10b_E t_p}{A_{Stif} + 10st_p}$ <p><math>\Phi</math> : 端部関数で、<b>2.2.3</b>の規定による。 <math>A_{Stif}</math> : 防撓材のネット断面積 (<math>cm^2</math>)。ただし、取り付け板は含まない。 <math>\sigma_{C1}</math> : 限界応力 (<math>N/mm^2</math>) で、次式による。</p> $\sigma_{E1} \leq \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon \text{ の場合 : } \sigma_{C1} = \frac{\sigma_{E1}}{\varepsilon}$ $\sigma_{E1} > \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon \text{ の場合 : } \sigma_{C1} = R_{eH} \left( 1 - \frac{\Phi R_{eH} \varepsilon}{4\sigma_{E1}} \right)$ <p><math>\varepsilon</math> : 相対ひずみで、<b>2.2.3</b>の規定による。 <math>\sigma_{E1}</math> : オイラーの座屈応力 (<math>N/mm^2</math>) で、次式による。</p> $\sigma_{E1} = \pi^2 E \frac{I_E}{A_E l^2} 10^{-4}$ <p><math>I_E</math> : 防撓材のネット断面二次モーメント</p>	<p><b>5章 ハルガーダ強度</b></p> <p><b>付録1 ハルガーダ最終強度</b></p> <p><b>2. M-χ 曲線の計算基準</b></p> <p><b>2.2 応力-ひずみ曲線</b></p> <p>2.2.4 梁柱座屈 船体横断面を構成する部材のうち、縦通防撓材の梁柱座屈に対する応力-ひずみ曲線 <math>\sigma_{CR1-\varepsilon}</math> は、次式により求めなければならない。 (図3参照)</p> $\sigma_{CR1} = \Phi \sigma_{C1} \frac{A_{Stif} + 10b_E t_p}{A_{Stif} + 10st_p}$ <p><math>\Phi</math> : 端部関数で、<b>2.2.3</b>の規定による。 <math>A_{Stif}</math> : 防撓材のネット断面積 (<math>cm^2</math>)。ただし、取り付け板は含まない。 <math>\sigma_{C1}</math> : 限界応力 (<math>N/mm^2</math>) で、次式による。</p> $\sigma_{E1} \leq \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon \text{ の場合 : } \sigma_{C1} = \frac{\sigma_{E1}}{\varepsilon}$ $\sigma_{E1} > \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon \text{ の場合 : } \sigma_{C1} = R_{eH} \left( 1 - \frac{\Phi R_{eH} \varepsilon}{4\sigma_{E1}} \right)$ <p><math>\varepsilon</math> : 相対ひずみで、<b>2.2.3</b>の規定による。 <math>\sigma_{E1}</math> : オイラーの座屈応力 (<math>N/mm^2</math>) で、次式による。</p>

CSR-B 編 Rule Change Notice No.1 新旧対照表

改正前	改正後
<p>(<math>cm^4</math>) で、防撓材の取り付け板の幅は <math>b_{E1}</math> とする。</p> <p><math>b_{E1}</math> : 防撓材の取り付け板の有効幅 (<math>m</math>) で、次式による。</p> <p><math>\beta_E &gt; 1.0</math> の場合 : <math>b_{E1} = \frac{s}{\beta_E}</math></p> <p><math>\beta_E \leq 1.0</math> の場合 : <math>b_{E1} = s</math></p> <p><math>\beta_E = 10^3 \frac{s}{t_p} \sqrt{\frac{\epsilon R_{eH}}{E}}</math></p> <p><math>A_E</math> : 取り付け板の有効幅 <math>b_E</math> を含む防撓材のネット断面積 (<math>cm^2</math>)</p> <p><math>b_E</math> : 防撓材の取り付け板の有効幅 (<math>m</math>) で、次式による。</p> <p><math>\beta_E &gt; 1.25</math> の場合 : <math>b_E = \left( \frac{2.25}{\beta_E} - \frac{1.25}{\beta_E^2} \right) s</math></p> <p><math>\beta_E \leq 1.25</math> の場合 : <math>b_E = s</math></p>	<p><math>\sigma_{E1} = \pi^2 E \frac{I_E}{A_E l^2} 10^{-4}</math></p> <p><math>I_E</math> : 防撓材のネット断面二次モーメント (<math>cm^4</math>) で、防撓材の取り付け板の幅は <math>b_{E1}</math> とする。</p> <p><math>b_{E1}</math> : 防撓材の取り付け板の有効幅 (<math>m</math>) で、次式による。</p> <p><math>\beta_E &gt; 1.0</math> の場合 : <math>b_{E1} = \frac{s}{\beta_E}</math></p> <p><math>\beta_E \leq 1.0</math> の場合 : <math>b_{E1} = s</math></p> <p><math>\beta_E = 10^3 \frac{s}{t_p} \sqrt{\frac{\epsilon R_{eH}}{E}}</math></p> <p><math>A_E</math> : 取り付け板の有効幅 <math>b_E</math> を含む防撓材のネット断面積 (<math>cm^2</math>)</p> <p><math>b_E</math> : 防撓材の取り付け板の有効幅 (<math>m</math>) で、次式による。</p> <p><math>\beta_E &gt; 1.25</math> の場合 : <math>b_E = \left( \frac{2.25}{\beta_E} - \frac{1.25}{\beta_E^2} \right) s</math></p> <p><math>\beta_E \leq 1.25</math> の場合 : <math>b_E = s</math></p>
<p>2.2.5 捩れ座屈</p> <p>船体横断面を構成する部材のうち、防撓材の捩れ座屈に対する応力-ひずみ曲線 <math>\sigma_{CR2-\epsilon}</math> は、次の算式により求められる (図 4 参照)。</p> $\sigma_{CR2} = \Phi \frac{A_{Stif} \sigma_{C2} + 10st_p \sigma_{CP}}{A_{Stif} + 10st_p}$ <p><math>\Phi</math> : 端部関数で、2.2.3 の規定による。</p> <p><math>A_{Stif}</math> : 防撓材のネット断面積 (<math>cm^2</math>)。ただし、取り付け板は含まない。</p>	<p>2.2.5 捩れ座屈</p> <p>船体横断面を構成する部材のうち、防撓材の捩れ座屈に対する応力-ひずみ曲線 <math>\sigma_{CR2-\epsilon}</math> は、次の算式により求められる (図 4 参照)。</p> $\sigma_{CR2} = \Phi \frac{A_{Stif} \sigma_{C2} + 10st_p \sigma_{CP}}{A_{Stif} + 10st_p}$ <p><math>\Phi</math> : 端部関数で、2.2.3 の規定による。</p> <p><math>A_{Stif}</math> : 防撓材のネット断面積 (<math>cm^2</math>)。ただし、取り付け板は含まない。</p>

改正前	改正後
<p><math>\sigma_{C2}</math> : 限界応力 (<math>N/mm^2</math>) で, 次の算式による。</p> $\sigma_{E2} \leq \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon \text{ に対し: } \sigma_{C2} = \frac{\sigma_{E2}}{\varepsilon}$ $\sigma_{E2} > \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon \text{ に対し: } \sigma_{C2} = R_{eH} \left( 1 - \frac{\Phi R_{eH} \varepsilon}{4\sigma_{E2}} \right)$ <p><math>\sigma_{E2}</math> : オイラーの振り座屈応力 (<math>N/mm^2</math>) で, <b>6章3節4.3</b>の規定による。</p> <p><math>\varepsilon</math> : 相対ひずみで, <b>2.2.3</b>の規定による。</p> <p><math>\sigma_{CP}</math> : 防撓材の取り付け板における取り付け板単独の座屈応力 (<math>N/mm^2</math>) で, 次の算式による。</p> $\sigma_{CP} = \left( \frac{2.25}{\beta_E} - \frac{1.25}{\beta_E^2} \right) R_{eH} \quad \text{for } \beta_E > 1.25$ $\sigma_{CP} = R_{eH} \quad \text{for } \beta_E \leq 1.25$ <p><math>\beta_E</math> : 係数で, <b>2.2.4</b>の規定による。</p>	<p><math>\sigma_{C2}</math> : 限界応力 (<math>N/mm^2</math>) で, 次の算式による。</p> $\sigma_{E2} \leq \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon \text{ に対し: } \sigma_{C2} = \frac{\sigma_{E2}}{\varepsilon}$ $\sigma_{E2} > \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon \text{ に対し: } \sigma_{C2} = R_{eH} \left( 1 - \frac{\Phi R_{eH} \varepsilon}{4\sigma_{E2}} \right)$ $\sigma_{C2} = R_{eH} \left( 1 - \frac{R_{eH} \varepsilon}{4\sigma_{E2}} \right)$ <p><math>\sigma_{E2}</math> : オイラーの振り座屈応力 (<math>N/mm^2</math>) で, <b>6章3節4.3</b>の規定による。</p> <p><math>\varepsilon</math> : 相対ひずみで, <b>2.2.3</b>の規定による。</p> <p><math>\sigma_{CP}</math> : 防撓材の取り付け板における取り付け板単独の座屈応力 (<math>N/mm^2</math>) で, 次の算式による。</p> $\sigma_{CP} = \left( \frac{2.25}{\beta_E} - \frac{1.25}{\beta_E^2} \right) R_{eH} \quad \text{for } \beta_E > 1.25$ $\sigma_{CP} = R_{eH} \quad \text{for } \beta_E \leq 1.25$ <p><math>\beta_E</math> : 係数で, <b>2.2.4</b>の規定による。</p>
<p><b>2.2.7平鋼タイプの防撓材ウェブの局部座屈</b></p> <p>船体横断面を構成する部材のうち, 平鋼タイプの防撓材ウェブの局部座屈に対する応力-ひずみ曲線 <math>\sigma_{CR4-\varepsilon}</math> は, 次式によらなければならない。(図5参照)</p> $\sigma_{CR4} = \Phi \frac{10st_p \sigma_{CP} + A_{Stif} \sigma_{C4}}{A_{Stif} + 10st_p}$ <p><math>\Phi</math> : 端部関数で <b>2.2.3</b>の規定による。</p> <p><math>A_{Stif}</math> : 防撓材のネット断面積 (<math>cm^2</math>)。ただし, 取り付け板は含まない。</p> <p><math>\sigma_{CP}</math> : 防撓材の取り付け板における取り付け板単独の座屈応力 (<math>N/mm^2</math>) で, <b>2.2.5</b>の規定による。</p> <p><math>\sigma_{C4}</math> : 限界応力 (<math>N/mm^2</math>) で, 次式による。</p>	<p><b>2.2.7平鋼タイプの防撓材ウェブの局部座屈</b></p> <p>船体横断面を構成する部材のうち, 平鋼タイプの防撓材ウェブの局部座屈に対する応力-ひずみ曲線 <math>\sigma_{CR4-\varepsilon}</math> は, 次式によらなければならない。(図5参照)</p> $\sigma_{CR4} = \Phi \frac{10st_p \sigma_{CP} + A_{Stif} \sigma_{C4}}{A_{Stif} + 10st_p}$ <p><math>\Phi</math> : 端部関数で <b>2.2.3</b>の規定による。</p> <p><math>A_{Stif}</math> : 防撓材のネット断面積 (<math>cm^2</math>)。ただし, 取り付け板は含まない。</p> <p><math>\sigma_{CP}</math> : 防撓材の取り付け板における取り付け板単独の座屈応力 (<math>N/mm^2</math>) で, <b>2.2.5</b>の規定による。</p> <p><math>\sigma_{C4}</math> : 限界応力 (<math>N/mm^2</math>) で, 次式による。</p>

CSR-B 編 Rule Change Notice No.1 新旧対照表

改正前	改正後
<p> <math>\sigma_{E4} \leq \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon</math> の場合： <math>\sigma_{C4} = \frac{\sigma_{E4}}{\varepsilon}</math>  <math>\sigma_{E4} &gt; \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon</math> の場合： <math>\sigma_{C4} = R_{eH} \left( 1 - \frac{\Phi R_{eH} \varepsilon}{4\sigma_{E4}} \right)</math>  <math>\sigma_{E4}</math> : オイラーの局部座屈応力 (<math>N/mm^2</math>) で、次式による。  <math>\sigma_{E4} = 160000 \left( \frac{t_w}{h_w} \right)^2</math>  <math>\varepsilon</math> : 相対ひずみで、<b>2.2.3</b> の規定による。         </p>	<p> <math>\sigma_{E4} \leq \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon</math> の場合： <math>\sigma_{C4} = \frac{\sigma_{E4}}{\varepsilon}</math>  <math>\sigma_{E4} &gt; \frac{R_{eH}}{2} \varepsilon</math> の場合： <del><math>\sigma_{C4} = R_{eH} \left( 1 - \frac{\Phi R_{eH} \varepsilon}{4\sigma_{E4}} \right)</math></del>  <math>\sigma_{C4} = R_{eH} \left( 1 - \frac{R_{eH} \varepsilon}{4\sigma_{E4}} \right)</math>  <math>\sigma_{E4}</math> : オイラーの局部座屈応力 (<math>N/mm^2</math>) で、次式による。  <math>\sigma_{E4} = 160000 \left( \frac{t_w}{h_w} \right)^2</math>  <math>\varepsilon</math> : 相対ひずみで、<b>2.2.3</b> の規定による。         </p>
<p> <b>2.2.8板の座屈</b>            船体横断面を構成する部材のうち、横方向に防撓された板の座屈に対する応力-ひずみ曲線 <math>\sigma_{CR5-\varepsilon}</math> は、次式によらなければならない。  <math display="block">\sigma_{CR5} = \min \left\{ \frac{R_{eH} \Phi}{R_{eH} \left[ \frac{s}{l} \left( \frac{2.25}{\beta_E} - \frac{1.25}{\beta_E^2} \right) + 0.1 \left( 1 - \frac{s}{l} \right) \left( 1 + \frac{1}{\beta_E^2} \right)^2 \right]} \right\}</math> <math>\Phi</math> : 端部関数で <b>2.2.3</b> の規定による。  <math>\beta_E</math> : 係数で、<b>2.2.4</b> の規定による。         </p>	<p> <b>2.2.8板の座屈</b>            船体横断面を構成する部材のうち、横方向に防撓された板の座屈に対する応力-ひずみ曲線 <math>\sigma_{CR5-\varepsilon}</math> は、次式によらなければならない。  <del><math display="block">\sigma_{CR5} = \min \left\{ \frac{R_{eH} \Phi}{R_{eH} \left[ \frac{s}{l} \left( \frac{2.25}{\beta_E} - \frac{1.25}{\beta_E^2} \right) + 0.1 \left( 1 - \frac{s}{l} \right) \left( 1 + \frac{1}{\beta_E^2} \right)^2 \right]} \right\}</math></del>  <math display="block">\sigma_{CR5} = \min \left\{ \frac{R_{eH} \Phi}{\Phi R_{eH} \left[ \frac{s}{l} \left( \frac{2.25}{\beta_E} - \frac{1.25}{\beta_E^2} \right) + 0.1 \left( 1 - \frac{s}{l} \right) \left( 1 + \frac{1}{\beta_E^2} \right)^2 \right]} \right\}</math> <math>\Phi</math> : 端部関数で <b>2.2.3</b> の規定による。  <math>\beta_E</math> : 係数で、<b>2.2.4</b> の規定による。         </p>