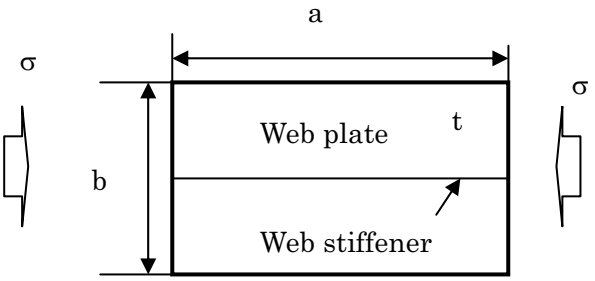
KC#416

ばら積貨物船 CSR の 3 章 6 節[5.2.1]の技術的背景

主要支持部材（PSM）のウェブ防撓材は、PSM の座屈損傷を防止するために配置される。座屈損傷が PSM のウェブに生じる場合であっても、ウェブ防撓材は、座屈荷重に耐える必要がある。このため、ウェブ防撓材の剛性は、PSM のウェブの剛性より常に大きいことが要求される。
ここで、PSM のウェブの剛性とウェブ防撓材の剛性の比を C とおき、ウェブ防撓材が、板厚 t 及び深さ h を有する平鋼と仮定する。



PSM のウェブの剛性： $Et^3 / 12(1-\nu^2)$

ウェブ防撓材の剛性： $Eth^3/3$

限界値 C は、以下の算式で与えることができる。

$$C = \frac{Eth^3/3}{Et^3/12(1-\nu^2)b} = 3.64\frac{t}{b}\left(\frac{h}{t}\right)^3$$

限界値 C は、ウェブのアスペクト比により変化する。ここで、限界値 C を、実際の設計に基づき 20 とすると、以下の算式を得ることができる。

$$\frac{h}{b} = 1.77\left(\frac{t}{h}\right)^{2/3}$$

現行の設計から、平鋼の板厚と深さの比は 135 から 80 であるため、$\frac{h}{b} = 0.067\ to\ 0.095 \cong \frac{1}{15}\ to\ \frac{1}{10}$ が得られる。
規則にある値“1/12”は、h/b の平均値である。

実際の設計を考慮すると、ウェブ防撓材の深さと平鋼の板の長さの間の関係は、すべての PSM に取り付けられる平鋼のウェブ防撓材に適用できることが分かる。
この関係を簡単化するため、上記の b に代えてウェブ防撓材の長さ l とする。
結論として、3 章 6 節[5.1.2]の規定の最後の文章である“ウェブ防撓材の深さは、防撓材長さの 1/１２以上でなければならない。”が CSR に採用されている。

***