

圧縮力と曲げを受ける補剛箱形断面部材の簡易強度計算法と最適設計

名古屋大学 学生員○吉野 精二
名古屋大学 正員 宇佐美 勉

1. はじめに 本研究は、圧縮力と曲げを受ける補剛板の耐荷力を、補剛材間の板パネルの有効幅部分と1本の補剛材からなる柱モデルを仮定することによって近似的に評価した、補剛板からなる箱形断面部材の耐荷力の簡易的な計算方法を開発し、このような部材の最適設計のための基礎資料を得ることを目的としている。

2. 板パネルの有効幅 文献1)で提案されている、

次の有効幅公式を用いて、図-1のような応力分布をもつ補剛材間の板パネルの有効幅を計算する。

$\sigma_1 = \sigma_2$ のとき、 $b_e/b = 0.7 \sqrt{\sigma_{cr}/\sigma_1} \leq 1.0$
.....(1)

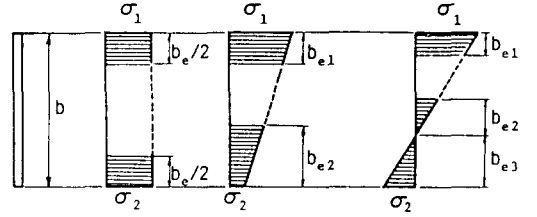
$\sigma_1, \sigma_2 > 0$ のとき、 $b_{e1}/b = 0.35 \sqrt{\sigma_{cr}/\sigma_1}$

$b_{e2}/b = \{1 + 0.14(1 - \sigma_2/\sigma_1)\} b_{e1}/b$

$b_{e1} + b_{e2} \leq b$ (2)~(4)

$\sigma_1 > 0, \sigma_2 < 0$ のとき、 $b_{e1}/b =$ 式(2)

$b_{e2}/b = 1.44 b_{e1}/b$, $b_{e1} + b_{e2} \leq b - b_{e3}$
.....(5)~(7)



(a) $\sigma_1 = \sigma_2$ (b) $\sigma_1, \sigma_2 > 0$ (c) $\sigma_1 > 0, \sigma_2 < 0$

図-1 板パネルの有効幅

ここに、 σ_1, σ_2 =板パネルの両端での最大、最小圧縮応力、 σ_{cr} =4辺単純支持無限長板の線形座屈応力である。

3. 圧縮力と曲げを受ける補剛板の耐荷力の計算方法 図-2 に示すような圧縮力と曲げを受ける補剛板を偏心圧縮を受ける補剛板と考えると、耐荷力は、次の2つの場合で決まる。

(1)最上段のリブが極限状態に達する場合、

(2)上端部の板パネルが極限状態に達する場合、

図-3に、強度計算法をフローチャートの形で示す。

なお、最初に与える偏心量 e_0 は、圧縮力と曲げとを等価な偏心圧縮力に置き換えたときの偏心量である。

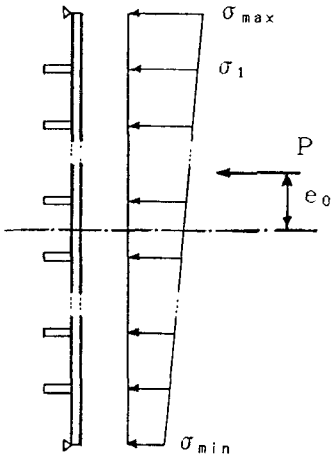


図-2 圧縮力と曲げを受ける補剛板

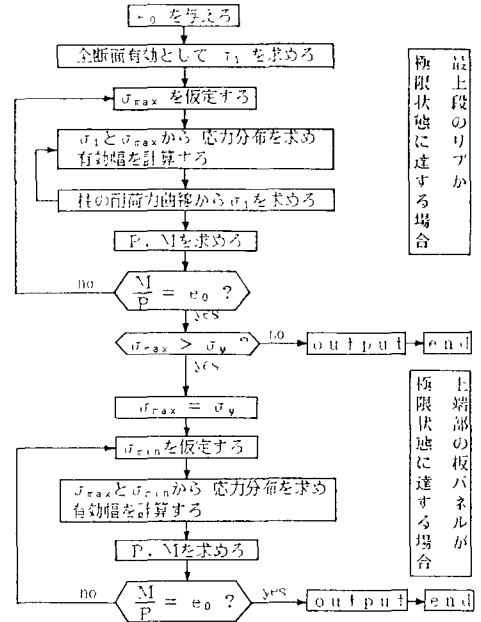


図-3 補剛板の強度計算手順

4. 圧縮力と曲げを受ける補剛箱形断面部材の耐力の計算方法

図-4に示すような圧縮力Pと曲げMが作用する補剛箱形断面部材の耐力は、次の3つの場合で決まる。

- (1)上フランジが極限状態に達する場合。
- (2)ウェブの最上段のリブが極限状態に達する場合。
- (3)ウェブの上端部の板パネルが極限状態に達する場合。

図-5に、強度計算法をフローチャートの形で示す。

なお、最初に与える e_0 は、圧縮力と曲げとを等価な偏心圧縮力に置き換えたときの偏心量である。また、補剛板、補剛箱形断面部材ともに、圧縮力Pと曲げMの算定には、ウェブの応力勾配を考慮しており、収束計算にはNewton-Raphson法を用いている。

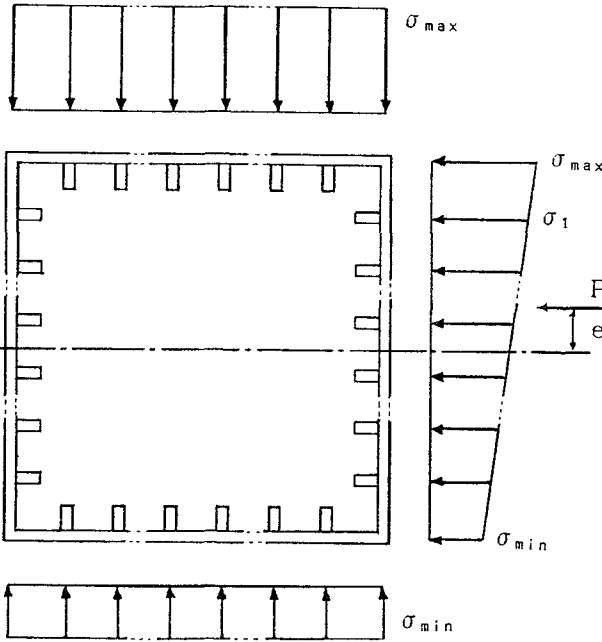


図-4 圧縮力と曲げを受ける補剛箱形断面部材

5. 計算結果 当日、発表の予定である。

参考文献 1)宇佐美・福本, "鋼圧縮部材の連成座屈強度実験と有効幅理論による解析", 土木学会論文報告集第326号, 1982年11月。

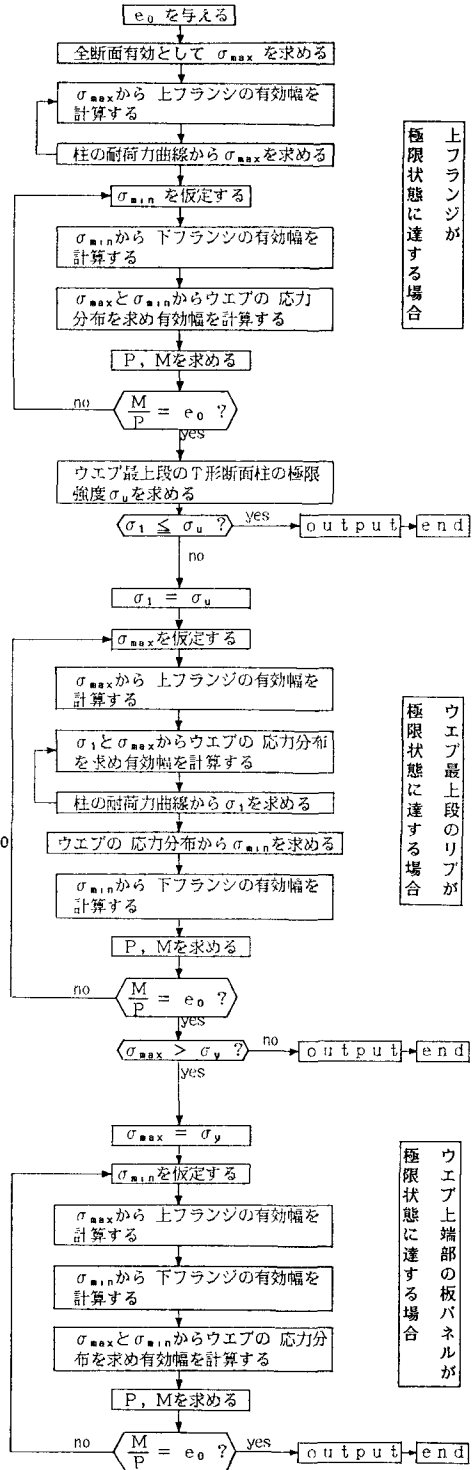


図-5 補剛箱形断面部材の強度計算手順