

## 鉄筋コンクリート断面計算

断面応力度の算定は許容応力度設計法により単鉄筋長方形断面について以下の計算式で検討する。

(1) 必要鉄筋量の算定式

a) 軸力(N)がない場合

$$As = \frac{M}{\sigma_{sa} \cdot J \cdot d} \quad \dots\dots ①$$

ここに、 $J = 1 - \frac{K}{3}$

$$K = \frac{n \cdot \sigma_{ca}}{n \cdot \sigma_{ca} + \sigma_{sa}}$$

a) 軸力(N)がある場合

$$As = \frac{8 \cdot N (e + h/2 - d')}{7 \cdot \sigma_{sa} \cdot d} - \frac{N}{\sigma_{sa}} \quad \dots\dots ②$$

式②は①式に $j=7/8$ 、 $M=e \cdot N$ 、軸力によるモーメント $N(h/2-d')$ を代入して導いた式である。

ここに、 $As$  : 必要鉄筋量(mm<sup>2</sup>)

$\sigma_{ca}$  : コンクリートの許容圧縮応力度(N/mm<sup>2</sup>)

$n$  : 弾性係数比(ヤング率)

$M$  : 曲げモーメント(N・mm)

$N$  : 軸力(kN)

$h$  : 部材厚(mm)

$d$  : 有効部材厚(mm)

$d'$  : 被り(mm)

※必要鉄筋量の算定式は応力に対して配筋する目安として表示するものであり、以下の応力度の算定式で各許容応力度を満足しなければならない。

(2) 応力度の計算式

a) 軸力(N)がない場合

$$d = h - d'$$

$$x = \frac{n \cdot A_s}{b} \cdot \left( \sqrt{1 + \frac{2 b d}{n \cdot A_s}} - 1 \right)$$

$$K = \frac{x}{d}$$

$$P = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

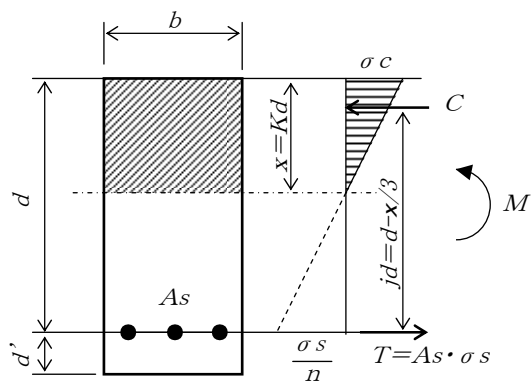
$$J = 1 - \frac{K}{3}$$

$$\sigma_c = \frac{2 M}{b \cdot x \left( d - \frac{x}{3} \right)}$$

$$\sigma_s = n \cdot \sigma_c \cdot \frac{d - x}{x}$$

$$\tau = \frac{S}{b \cdot d}$$

$$\tau_o = \frac{1.15 \cdot S}{U \cdot d}$$



ここに、  $\sigma_c$  : コンクリートの圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_s$  : 鉄筋の引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau$  : セン断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_o$  : 付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$M$  : 曲げモーメント (N・mm)

$S$  : セン断力 (N)

$N$  : 軸力 (N)

$b$  : 部材幅 (mm)

$d$  : 有効部材厚 (mm)

$A_s$  : 鉄筋量 (mm<sup>2</sup>)

$U$  : 鉄筋の周長 (mm)

$n$  : 弾性係数比 (ヤング率)

b) 軸力(N)がある場合

$$d = h - d'$$

$$e = \frac{M}{N}$$

$$y = \frac{\frac{1}{2} \cdot d \cdot h^2 + n \cdot A_s \cdot d}{b \cdot h + n \cdot \sigma_{sa}}$$

$$e' = e - y$$

$$x^3 + 3e'x^2 + \frac{6 \cdot n}{b} \cdot A_s(d + e')x - \frac{6 \cdot n}{b} \cdot A_s \cdot d(d + e') = 0$$

$$K = \frac{x}{d}$$

$$J = 1 - \frac{K}{3}$$

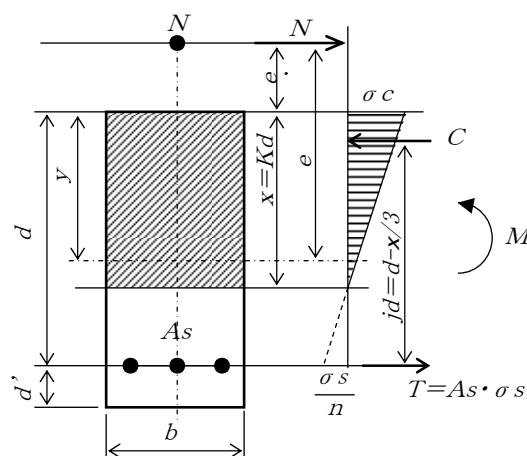
$$P = \frac{A_s}{b \cdot d}$$

$$\sigma_c = \frac{N}{\frac{1}{2} b x - n \cdot A_s \cdot \frac{d-x}{3}}$$

$$\sigma_s = n \cdot \sigma_c \cdot \frac{d-x}{x}$$

$$\tau = \frac{S}{b \cdot d}$$

$$\tau_o = \frac{1.15 \cdot S}{U \cdot d}$$



ここに、 $\sigma_c$  : コンクリートの圧縮応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\sigma_s$  : 鉄筋の引張応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau$  : せん断応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$\tau_o$  : 付着応力度 (N/mm<sup>2</sup>)

$M$  : 曲げモーメント (N・mm)

$S$  : せん断力 (N)

$N$  : 軸力 (N)

$b$  : 部材幅 (mm)

$d$  : 有効部材厚 (mm)

$A_s$  : 鉄筋量 (mm<sup>2</sup>)

$U$  : 鉄筋の周長 (mm)

$n$  : 弾性係数比 (ヤング率)