

I—52 複鉄筋コンクリート梁の圧縮筋応力係数について

日大理工学部 正員 北 田 勇 輔

鉄筋コンクリート梁の設計には ヤング係数 (E_s, E_c) を用いた計算式が現在使用されているが、コンクリートのヤング係数は、配合あるいは杭令等によって種々異なるもので、一定値とすることは困難である、ヤング係数を用いないで鉄筋コンクリート構造物の設計計算をおこなう計算式は、現在すでに鉄筋コンクリート柱の計算式が、コンクリート標準示方書にとり上げられているが、鉄筋コンクリート梁の計算式も近い将来用いられるものと考えられる。

この研究は、コンクリートおよび鉄筋のヤング係数を用いないで、複鉄筋コンクリート梁の破壊曲げモーメント計算式を導く一つの段階として、圧縮鉄筋に働く応力係数について実験をおこなったものである。

周知のごとく理想的な鉄筋コンクリート梁の設計は、圧縮側と引張側が同時に破壊することであるが、複鉄筋コンクリート梁においても梁の破壊時には引張鉄筋が降伏に達すると同時に圧縮鉄筋も降伏値に達するような設計計算が合理的なものと考えることができる。

複鉄筋コンクリート梁の引張側コンクリートの応力を無視し、圧縮側における応力分布状態を特に仮定しない場合、破壊計算式は次のようになる。

$$C = b x \bar{\sigma}_{cy} = b k d \bar{\sigma}_{cy}$$

$$C' = A_s' \bar{\sigma}_{sy}' = p' b d \bar{\sigma}_{sy}'$$

$$M_c = b d^2 \bar{\sigma}_{cy} k (1 - \alpha k) = b d^2 \bar{\sigma}_{cy} p \beta_y (1 - \alpha p \beta_y)$$

$$M_c' = p' b d \bar{\sigma}_{sy}' (\alpha - \alpha') = p' b d^2 \bar{\sigma}_{sy}' (1 - \alpha' / \alpha)$$

$$M_c + M_c' = M_{c+c'}$$

$$M_{c+c'} = b d^2 \bar{\sigma}_{cy} p \beta_y (1 - \alpha p \beta_y) + p' b d^2 \bar{\sigma}_{sy}' (1 - \alpha' / \alpha)$$

あるいは

$$M_{c+c'} = b d^2 \bar{\sigma}_{cy} p \beta_y (1 - \alpha p \beta_y) + p' b d^2 \alpha \bar{\sigma}_{sy}' (1 - \alpha' / \alpha)$$

こゝに " α " は圧縮鉄筋に働く応力係数である、破壊曲げモーメント係数は次の如くなる

$$\frac{M_{c+c'}}{b d^2 \bar{\sigma}_{cy}} = p \beta_y (1 - \alpha p \beta_y) + p' \alpha \beta_y' (1 - \alpha' / \alpha) \quad \text{----- (1)}$$

(1)式において右辺第二項は単鉄筋コンクリート梁の破壊曲げモーメント係数であつて、係数 " α " については、次のように考えられる。

$\alpha = 1$: 有効圧縮鉄筋量

$\alpha < 1$: 圧縮鉄筋過剰

2c71 : 圧縮鉄筋不足

記号の説明

C : 圧縮側コンクリートの圧縮合力

C' : 圧縮鉄筋の圧縮合力

b : 梁断面の巾

d : 梁の有効高さ

d' : 圧縮鉄筋中心から圧縮縁までの距離

$$x = k d$$

$A_s = p b d$: 圧縮鉄筋断面積

σ_{cy} : コンクリートの圧縮強さ

σ_{sy} ; σ_{sy}' : 鉄筋の降伏点強さ

α : 単鉄筋コンクリート梁圧縮縁から圧縮合力の作用する位置を示す係数

M_c : 単鉄筋コンクリート梁の圧縮曲げモーメント

M_t : 圧縮鉄筋に起る曲げモーメント

単鉄筋コンクリート梁において

$$C = \sigma_{cy} b x = \sigma_{cy} b k d$$

$$T = A_s \sigma_{sy} = p b d \sigma_{sy}$$

T : 引張合力

平衡条件から

$$C = T \quad \therefore \sigma_{cy} b k d = p b d \sigma_{sy} \quad \therefore k = p \frac{\sigma_{sy}}{\sigma_{cy}}$$

$$\frac{\sigma_{sy}}{\sigma_{cy}} = R_g \quad \text{とすると} \quad k = p R_g$$

この研究は係数“ k ”について実験をおこなったものであるが、この実験の解析において、附着応力による要素は考えていない。

参考文献

小野 竹之助 圧縮鉄筋配筋の設計に関する実験理論と設計、土木技術、第4巻、第3号