

日本大学理工学部 正員 北田 勇輔

この報告は曲げ圧縮をうけるコンクリートの応力-ひずみ関係が指数関数であらうと仮定し、その測定値から指数項並びに曲線形状について検討したものである。

曲げ圧縮および曲げ引張をうける

矩形梁の圧縮側、引張側の応力-ひずみ関係が(1)式であらうと仮定するものとモーメント M と断面の回転角 θ との関係は(2)式のようになる。

$$\sigma' = a_1 \varepsilon^n \quad (1)$$

$$M = 2b\rho^2 \int_0^{\varepsilon_c} a_1 \varepsilon^n \varepsilon d\varepsilon \\ = 2b\rho^2 a_1 \frac{\varepsilon_c^{n+2}}{n+2} \quad (2)$$

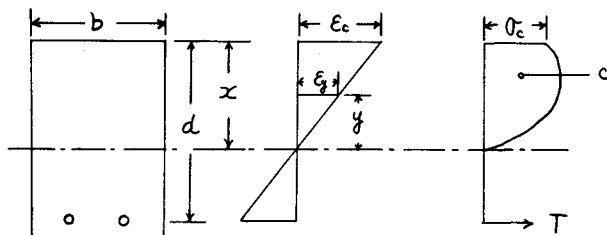


図-1

鉄筋コンクリート矩形梁で曲げ圧縮をうけるコンクリートの応力-ひずみ関係が(3)式で近似出来るものとするれば中立軸に因するモーメントと断面回転角との関係は上記の推論に従えばつぎのようになる

$$M = b \int_0^x f(\varepsilon_y) y dy = \frac{bx^2}{\varepsilon_c^2} \int_0^{\varepsilon_c} f(\varepsilon_y) \varepsilon_y d\varepsilon_y, \quad (4), \quad \sigma_c' = a_2 \varepsilon_c^n, \quad (3)$$

$$M = \frac{bx^2}{\varepsilon_c^2} \int_0^{\varepsilon_c} a_2 \varepsilon_c^n \varepsilon_c d\varepsilon_c = bx^2 a_2 \frac{\varepsilon_c^n}{n+2} \quad (5), \quad \phi = \frac{\varepsilon_c}{x} \quad \text{とすると}$$

$$M = bx^{n+2} a_2 \frac{1}{n+2} \phi^n \quad (6)$$

(a_1, a_2 , および C は係数,)

(6)式で ϕ 以外の項を係数とすると(7)式のようにあらはされる

$$M = C \phi^n \quad (7)$$

実験によって M および ϕ を求めれば指数項 n を求めることが出来、曲げ圧縮をうけるコンクリートの応力-ひずみ関係を求めることができるものと考えられる。又引張側鉄筋の応力-ひずみ関係も同様に指数関数であらうと仮定する

断面回転角 θ は次の方法によって求めた、図-2において

$$\tan \theta = \frac{\delta_1 - \delta_2}{2a}, \quad \tan \theta = \frac{\Delta_4}{a}, \quad \Delta_4 = a \cdot \frac{\delta_1 - \delta_2}{2a} = \frac{\delta_1 - \delta_2}{2}, \quad \Delta_3 = \frac{2\delta_2 - \delta_1 - \delta_3}{2}, \\ \Delta_1 = \Delta_3 \cos \theta, \quad \cos \theta = \frac{a}{a'}, \quad a \div a' \quad \text{とすると} \quad \Delta_1 = \Delta_3, \quad (8)$$

更に

$$(p - \Delta_1)^2 + a'^2 = p^2 \quad , \quad \Delta_1^2 \text{の項を充分小さいと考えると}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{2\Delta_1}{a'^2} \quad , \quad \frac{1}{p} = \phi = \frac{2\Delta_1}{a^2} \quad (9)$$

以上の方法により求めた指数 n の値と $\frac{\epsilon_c}{\epsilon_{cu}}$ との関係はほぼ直線的になり実験式として次式であらえらる

$$n = A - \frac{\epsilon_c}{\epsilon_{cu}} \quad (10) \quad , \quad A: \text{係数}$$

A は実験値から得られる係数で次表のような結果が得られた。

参考文献 ベズーホッフ著

佐藤常三訳 弾性塑性論

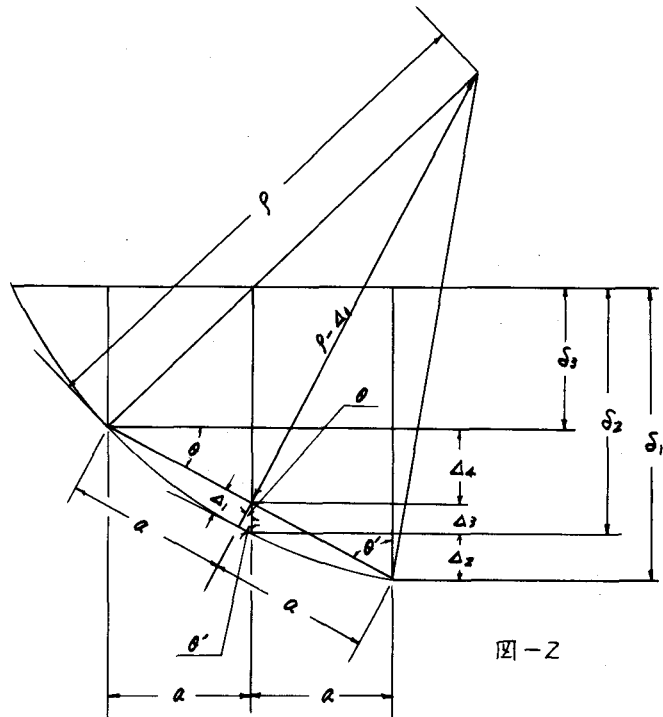


図-2

$\sigma_{cc} (\text{kg/cm}^2)$	A	$\sigma_{cc} (\text{kg/cm}^2)$	A
100	1.082	300	1.136
113	0.958	301	1.203
170	1.071	351	1.168
193	1.132	397	1.230
200	1.123	400	1.143
251	1.128	420	1.065