

$$E \Delta c = \frac{Ec}{D} \{ \gamma \theta_a - \lambda' \theta_b - (\lambda - \lambda') R \} + \frac{D'}{6D} H + \Delta c_0 \quad \dots\dots\dots (3)$$

但し、

$\mu; \mu', \nu, D'$: 部材の性状による常數, $N, \Delta c_0$: 荷重項,

4. 公式の應用 (1) 直線梁は全頂點が一直線上にある折線材とみなして上の公式を應用する。
 (2) アーチは多角形で近似させることにより上の公式が便宜應用できる。
 (3) 單スパンの任意の多角形ラーメンは、支點條件に應じて簡単に解ける。例えば、兩支點がヒンヂならば、 $M_{ab} = M_{ba} = 0, \Delta c = 0$ と置いて、式 (2) より、

$$H = 3N/\nu$$

又、兩支點固定ならば式 (3) において、 $\theta_a = \theta_b = R = \Delta c = 0$ と置いて直ちに

$$H = -6D\Delta c_0/D'$$

- (4) 圖-1 の如きラーメンは、折線材に對して式 (1)~(3) を、直線材に對して既知の公式を用いて解く。
 本稿は文部省科學研究費による成果の一部である。

32. 塑性理論による鐵筋コンクリート桁の強度について (20分)

正員 名古屋工業大學 河 村 貞 次

1. 著者はコンクリートの應力-歪曲線として

$$\sigma_{rx} = \varepsilon_{rx} \cdot e^{1-\varepsilon_{rx}}$$

ここに σ_{rx} = 相對應力 = $\frac{\sigma_{cx}}{\sigma_0}$ = (コンクリート壓縮應力) ÷ (コンクリート最大應力)

$$\varepsilon_{rx} = \text{相對歪} = \frac{\varepsilon_{cx}}{\varepsilon_0} = (\sigma_{cx} \text{の時の歪}) \div (\sigma_0 \text{の時の歪})$$

を用い、鐵筋の應力-歪曲線としては圖-1 の如く假定し、平面保持の法則を採用して以下の諸式を求めた。

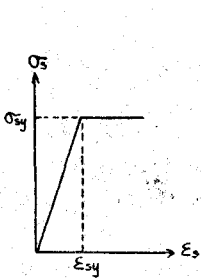


圖-1

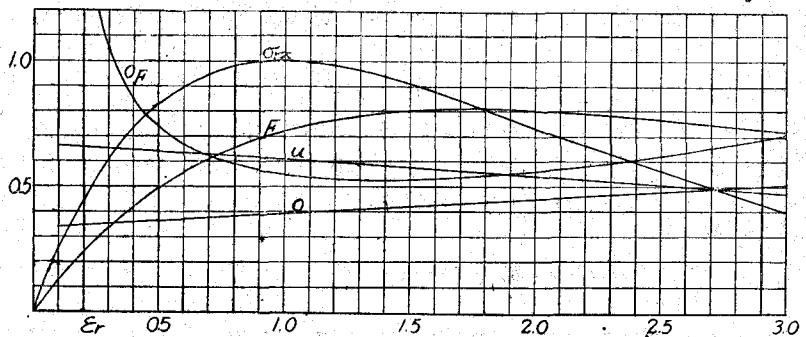


圖-2

2. C = コンクリート壓縮應力の合力 = $\sigma_0 b k d F$ (1)

ただし

$$F = \frac{e}{\varepsilon_{rx}} - e^{1-\varepsilon_{rx}} \left(\frac{1}{\varepsilon_{rx}} + 1 \right) \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$u = k d \text{ を單位にとつた場合中立軸より } C \text{ の作用點までの距離} = \frac{2}{\varepsilon_{rx}} - \frac{\varepsilon_{rx} \cdot e^{-\varepsilon_{rx}}}{1 - e^{-\varepsilon_{rx}} (1 + \varepsilon_{rx})} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$0 = 1 - u \quad \dots\dots\dots (4)$$

3. 中立軸の位置 k を求める算式は As 及び As' が降伏點の前後いずれにあるかによつて次の4通りある。

- (1) $\varepsilon_s > \varepsilon_{sy}, \varepsilon'_s < \varepsilon'_{sy}$ の場合、

$$k^2 \sigma_0 F + k (\varepsilon_0 \varepsilon_{rx} E'_{sy} p' - \sigma_{sy} \cdot p) - \varepsilon_0 \varepsilon_{rx} E'_{sy} p' t = 0 \quad \dots\dots\dots (5)$$

- (2) $\varepsilon_s > \varepsilon_{sy}, \varepsilon'_s > \varepsilon'_{sy}$ の場合、

$$k = (\sigma_{sy} p - \sigma'_{sy} p') / \sigma_0 F \quad \dots\dots\dots (6)$$

- (3) $\varepsilon_s > \varepsilon_{sy}, \varepsilon'_s > \varepsilon'_{sy}$ の場合、

$$k^2 \sigma_0 F + k (E'_{sy} p' + E_{sy} p) \varepsilon_0 \varepsilon_{rx} - (t \cdot E'_{sy} p' + E_{sy} p) \varepsilon_0 \varepsilon_{rx} = 0 \quad \dots\dots\dots (7)$$

- (4)
- $\varepsilon_s < \varepsilon_{sy}$
- ,
- $\varepsilon'_s > \varepsilon'_{sy}$
- の場合,

$$k^2 \sigma_0 F + k(\sigma'_{sy} p' + \varepsilon_0 \varepsilon'_{rx} E_{sy} p) - \varepsilon_0 \varepsilon'_{rx} E_{sy} p = 0 \quad \dots\dots\dots (8)$$

4. 桁強度式

- (1)
- A_s
- が降伏前の場合

$$\frac{M}{bd^2} = \sigma_0 k F (1 - o \cdot k) + \varepsilon_0 \varepsilon'_{rx} \cdot \left(1 - \frac{t}{k}\right) E'_{sy} p' (1 - t) \quad \dots\dots\dots (9)$$

ただし k は A_s が降伏前のときは式 (7) 降伏後の時は式 (5) により求める。

- (2)
- A_s
- が降伏後の場合,

$$\frac{M}{bd^2} = \sigma_0 k F (1 - o \cdot k) + \sigma'_{sy} p' (1 - t) \quad \dots\dots\dots (10)$$

ただし k は A_s が降伏前のときは式 (8), 降伏後のときは式 (6) により求める。

- (3) 単鉄筋の場合,

$$\frac{M}{bd^2} = \sigma_0 k F (1 - o \cdot k) \quad \dots\dots\dots (11)$$

ただし k は A_s が降伏前のときは式 (12), 降伏後のときは式 (13) により求める。

$$k^2 \sigma_0 F + k \varepsilon_0 \varepsilon'_{rx} E_{sy} p - \varepsilon_0 \varepsilon'_{rx} E_{sy} p = 0 \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$k = \sigma_{sy} \cdot p / \sigma_0 F \quad \dots\dots\dots (13)$$

5. 単鉄筋の場合について桁強度を求める と例えば 圖-3 の如くなる。ただし $\sigma_{sy} = 3150 \text{ kg/cm}^2$ $E_{sy} = 2,100,000 \text{ kg/cm}^2$, $\varepsilon_0 = 0.15\%$ とする。

6. 以上の如く塑性理論を採用して得た結果より桁の最も合理的なる設計法及び安全率の問題に言及したい。

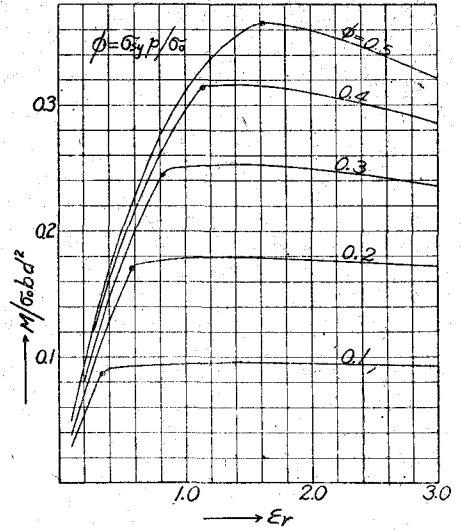


圖-3

33. 鉄筋コンクリートはりの破壊に関する実験的研究 (20分)

正員 建設省土木研究所 山 田 順 治

鉄筋コンクリートはりを実際に破壊してみると、その破壊荷重は従來の弾性理論による設計計算破壊荷重よりはるかに大きい。よつて筆者は、一昨年来各種の鉄筋コンクリートはりを製作し、破壊実験を行つて鉄筋コンクリートはりの破壊理論を研究しつつある。本報告はその中間報告であつて、一昨年より昨年にかけて行つた実験結果の一部である。

鉄筋コンクリート供試はりは、幅 16 cm、高さ 20 cm、長さ 2 m のもので、次の 9 種の鉄筋を異にしたものである。

型 式	主 鉄 筋 mm	鉄筋断面積 cm^2	有効高さ cm	鉄 筋 比 %
I 型	2-φ 9	1.27	18.05	0.440
II 型	2-φ 9 1-φ 12	2.401	17.90	0.838
III 型	3-φ 12	3.39	17.90	1.184
IV 型	4-φ 12	4.52	17.90	1.578
V 型	3-φ 9 3-φ 12	5.30	16.80	1.971
VI 型	1-φ 9 5-φ 12	6.296	16.40	2.399
VII 型	4-φ 9 4-φ 12	7.06	16.80	2.630
VIII 型	2-φ 12 3-φ 16	8.29	16.80	3.084
IX 型	5-φ 16	10.05	16.20	3.877