

早稲田大学理工学部 正員 神 山 一

小沢コンクリートK.K. 正員 小沢 俊司

1. まえかき 鉄筋とコンクリートとの付着については鉄筋の応力度の変化、ひびわれの幅と間隔、および付着強さなど、多方面から検討されている。本実験は力を鉄筋からコンクリートに伝達する両引き試験体を用い、鉄筋周囲のコンクリートのひずみ分布とひびわれ幅を測定したものである。ひびわれ幅については鉄筋応力度からひびわれ幅を推定する実験式を提案した。以下その概要を述べる。

2. 測定方法 図-1の両引き試験体にゲージ長さ5mmのモールドゲージを図-2の如く埋込み、コンクリートの応力度を測定した。ひびわれ幅の測定は一面にフキヨケ所の割裂を定め4面を測定しその平均値をひびわれ幅とした。コンクリートの配合は表-1の如くである。

3. 鉄筋周囲のひずみ分布 ひずみ分布測定値は極めて不規則に変化している。その例を図-3に示す。異形鉄筋の付着力はリブによる支圧抵抗と考え、その相対ずれと付着力とは比例すると仮定して差分方程式によって検討してみた。解析に当り付着力は鉄筋と単行方向のみを考え、リブとリブの間のコンクリートの引張り応力及び鉄筋との付着力は一定であるとし、またポアソン比による鉄筋の細まりを無視し、端部の付着破壊がないものとした。その結果は次式で示される。

$$S_x = \frac{S}{1+np} \left\{ np + \frac{\cosh \gamma \left(\frac{m}{2} - x \right)}{\cosh \gamma \frac{m}{2}} \right\} \quad (1) \quad S; \text{外力}$$

$$P_x = \frac{-2S}{1+np} \left\{ \frac{\sinh \gamma \left(m + 1 - 2x \right) \sinh \gamma \frac{1}{2}}{\cosh \gamma \frac{m}{2}} \right\} \quad (2) \quad \begin{array}{l} S_x; X\text{点に於ける鉄筋の分担力} \\ P_x; x-1 \text{ と } x \text{ との間の付着力} \end{array}$$

$$\gamma = \cosh^{-1}(1+\alpha), \quad \alpha = \frac{q \cdot E_c}{A_s E_s}$$

この値は測定値と著しい差異があり、上式によるひずみ分布の表現は困難と思われる。

4. 鉄筋の応力とひびわれ幅 両引き試験のひびわれ幅は次式によって求まる。

$$\text{実験式} \quad \frac{w_c}{\phi} = (7.0 \times 10^{-6} e^{0.89 \times 10^{-3} \sigma_s} + 0.17 \times 10^{-3}) \sqrt{\frac{\sigma_s}{P}} + 2.1 \times 10^{-6} \sigma_s - 0.0035 \quad (3)$$

載荷時ひびわれ幅 w_c と残留ひびわれ幅 w_0 は図-7&9に示す如く近似的に一次比例する。両引きの場合

この関係を $w_c = 3.0 \sim 4.0 w_0$ (4) とすると 残留ひびわれ幅は式(4)を式(3)に代入して

次式の如くなる

$$\frac{w_c}{\phi} = (2.0 \times 10^{-6} e^{0.89 \times 10^{-3} \sigma_s} + 0.05 \times 10^{-3}) \sqrt{\frac{\sigma_s}{P}} + 0.6 \times 10^{-6} \sigma_s + 0.001 \quad (5)$$

但し $w_c = 3.5 w_0$ のとき。

5. おすび 鉄筋付近のコンクリートの応力を測定することはかなり困難であつて測定値はばらつく。しかし本実験においてかなり傾向はつかめたと思う。差分方程式により解いた理論値ともかなり差が生じた。ひびわれ幅の実験式は多く発表されている。しかし両引き試験体のひびわれとはり等の曲げ部材のひびわれとはかなり性質を異にしているもので 例えは両引き試験の場合鉄筋のがぶりガスさいほピー箇当りのひびわれ幅は小さい。又普通丸鋼と異形丸鋼のひびわれ幅を比較すると必ずしも異形丸鋼のほうがひびわれ幅が小さいとは限らない。なお異形丸鋼の資料は当日スライドにて発表する。

モールド
ゲージ
gage length
= 5mm.

0.8 cm

$L = 1.62 \text{ cm}$

試驗体寸法 $a \times a \times L$

試料名	最大材料寸法	スラブ	空重量	等位重量	単位体積重量	単位体積重量 %	%	単位体積重量	単位体積重量	AE 質量
A	5 _{mm}	5 _{mm}	—	232 _{kg}	516 _{kg}	45%	—	1538 _{kg}	—	—
B	25 _{mm}	7-10 _{mm}	—	173 _{kg}	346 _{kg}	50%	40%	248 _{kg}	1123 _{kg}	—

