

日本大学 工学部 正員 原 忠勝
 " 理工学部 正員 北田 勇輔

1. はじめに

鉄筋コンクリート梁は斜めひびわれの発生に於て、単純支持の梁でも、平均保荷の法則が適用出来なくなり、このために新しいつり合い条件が必要となる。ここでは、つり合いを2レンジのタイド・アーチとし、さらにタイド・アーチとしての主鉄筋の伸びを考慮した引張り T_a と求めた¹⁾。これより、この主鉄筋伸びの変化に着目し、せん断係数の異なる複鉄筋コンクリート梁のつり合い機構について比較検討した。

2. 方法 及び 考察

試験体は長方形断面 ($b=15\text{cm}$, $d=25\text{cm}$, $d'=5\text{cm}$) で、支間 $L=2.6\text{m}$ とした。条件として鉄筋の種類は丸鋼と異形鋼の二種、鉄筋比 $R_s = A_s/bd \approx 1, 2$ 及び $\rho\%$ の三種 ($A_s = 0.5A_s$, $\sigma_{cu} = 160\text{kgf/cm}^2$)、ひびきん断スパンと有効高さの比 $a/d = 1.5, 2.5, 3.5, 4.5$ の四種を組合せた計24梁について載荷試験を行った。

つり合いの形状を知る手段として破壊ひびわれの初期傾斜角 θ_a 、終局傾斜角 θ_b 、直線率 K_s 、等を求めた。

θ_a は単鉄筋の場合と異なり、且つ鉄筋の種類によりかわらず、 $\theta_a = 40^\circ \sim 60^\circ$ の間に存在する。

θ_b は丸鋼、異形鋼、共に類似の傾向で、 $a/d = 2.5$ 以上になると 80° 付近に漸近し、単鉄筋の場合より直線的である (単鉄筋 $R_s \approx 0.5$, 複鉄筋 $R_s = 0.5 \pm 0.42\%$)。直線率 $K_s = L_a/L_s = 1.04 (1 \pm 0.021)$ で単鉄筋、複鉄筋にかかわらず同じ値であった。(図-1, 2)

各荷重時に於ける左端鉄筋の引張り鉄筋のひびき分布は図-3に示す如く、 $a/d \leq 2.5$ の梁では終局時に近づくとき点工の左端鉄筋に於て引張りが付くのが見受けられた。また、点工上の引張り鉄筋では斜めひびわれ発生後にかかりの引張りが付くようになる。しかし、 $a/d \geq 3.5$ の梁ではこのような現象は見受けられず、終局荷重時を点工上の鉄筋ひびきは殆んど変化せず、シフト量²⁾ も $1.5d$ とはならなかった。この複鉄筋コンクリート梁に於ては図-4に示す如く、各荷重に於ける主鉄筋のひびきは、曲げ及びアーチ作用による計算値より $a/d \geq 3.5$ の領域に於ては a/d 値となる。これは曲げの成分が小さくなるに連れて左端鉄筋が抵抗するようになるに因ると思われる。

このより、本実験結果より得られた主鉄筋のひびきより $T_a = f(R_s, R_c)$ 及び P とし、 $f(R_s, R_c)$

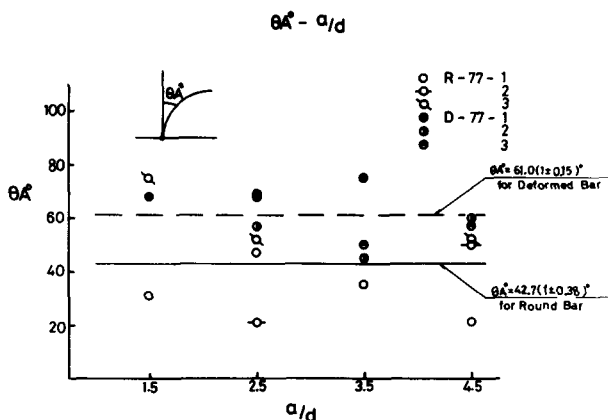


図-1 初期傾斜角 $\theta_a - a/d$

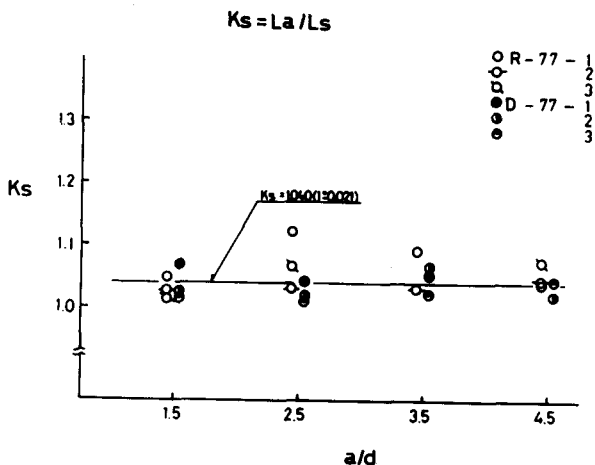


図-2 直線率 $K_s - a/d$

を求めた。このうち片を2%の場合図-5, 6に示す如く、 a/d によって主鉄筋の応力変化にも顕著な差のある事が見受けられる。 $a/d \leq 2.5$ の場合、つり合い機構はほぼアーチ形状を示すものと考えられるが、 $a/d = 3.5$ 及び4.5の場合(図-6)は0.2~0.3で、複鉄筋コンクリート梁がこの領域に於ては本文に於て仮定したつり合い機構が成立しない。

3. まとめ

せん断補強筋のない複鉄筋コンクリート梁のつり合い機構は a/d によって異なる挙動を示す。例えば $a/d \leq 2.5$ では一般に示されているアーチ的挙動を示すが、 $a/d > 2.5$ では主鉄筋の応力変化は小さな値を示す。また、鉄筋量の影響はみられず、 a/d がつり合い機構に及ぼす影響には多大のものがあるように思われる。

なげわいパターンは θ_A, θ_B, K_s 、及び R_0 のうち単鉄筋前と異なるのは R_0 を複鉄筋の場合、破壊なげわいは細長い斜めなげわいが特長である。そこで複鉄筋コンクリート梁のつり合い機構は単鉄筋の場合と異なる点が多く、単鉄筋コンクリート梁を基準として一般式を組立てても破壊機構の相違のある事を無理しては普通性のある解は得られはしないように思われる。

参考文献

- 1) 原・北田, 土木学会第32回年報, 5, 52頁, 10月
- 2) F. Leonhardt, 橋梁の基礎, Vol. 11, No. 4 (pp. 1~8), No. 5 (pp. 1~7), 1977
- 3) 神山一, Jコンクリート・ジャーナル, Vol. 6, No. 8 August, 1968, pp. 24~32

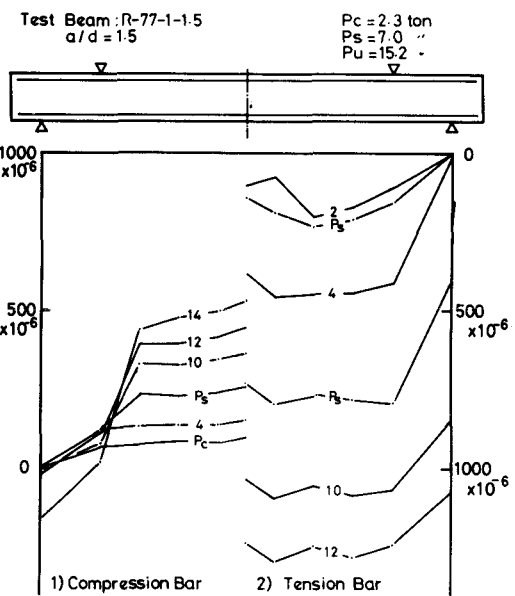


図-3

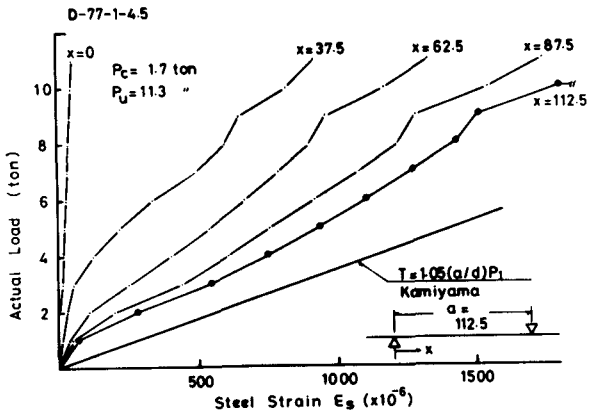


図-4

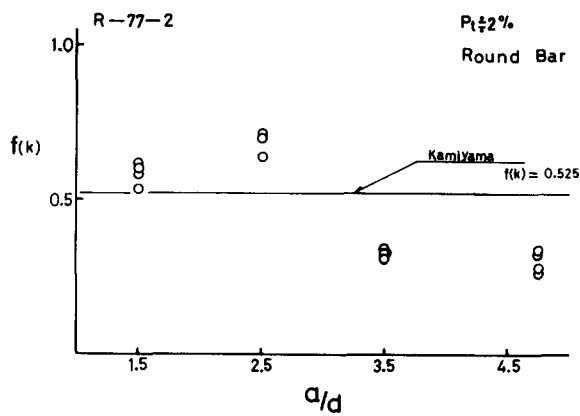


図-5

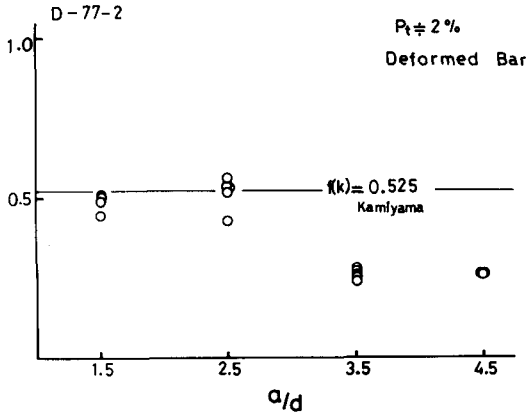


図-6