

北海道大学 正員

松井 司

能町 純雄

角田 与史雄

1. まえがき RC版の断面設計には通常、状態Ⅱのはり理論が使用されている。しかし主曲げモーメントの方向と配筋方向とが一致しないときの版の応力や変形またははり理論の適用性については不明確な点が多い。本研究は版をはりにモデル化した供試体の一方向曲げ実験を行ない、曲げひびわれ発生後の版の変形特性として主曲げモーメント方向から傾斜した配筋をした場合の影響を調べたものである。

2. 供試体および実験方法 供試体は幅40 cm、厚さ8 cm、長150 cmの板状のはりで、引張側にはり軸方向に対して対称な2方向に等量の配筋を行なっている。変数は鉄筋比と配筋方向である。すなわち、鉄筋1本当りの断面積を A_s 、その方向に直角な方向に測った鉄筋間隔を s 、有効高さを d とすると、各鉄筋方向に対して鉄筋比 $\rho = A_s / s d$ を定義し、はり軸方向からの配筋方向を θ 、はり軸方向に対する有効鉄筋比として $\rho_e = \sum \rho \cos^2 \theta$ を定義すれば、 $\rho = 1\%$ に対して $\theta = 0^\circ - 90^\circ$ 、 $\pm 45^\circ$ (以上 $\rho_e = \rho$)、 $\pm 30^\circ$ ($\rho_e = 1.5\%$)、 $\pm 60^\circ$ ($\rho_e = 0.5\%$)、 $\rho = 0.5\%$ および 2% に対して $\theta = 0^\circ - 90^\circ$ 、 $\pm 45^\circ$ (以上 $\rho_e = \rho$)の計8種について実験した。鉄筋は $\phi 6$ mm丸鋼、コンクリートは $W/C = 0.50$ 、 $S/C = 2.0$ のモルタルを用い、試験日前日まで供試体を湿潤状態に置き、材令1ヶ月以降に実験を行なった。載荷はスパン120 cmとしてその3等分点、2点荷重をええ、中央部の純曲げ区間の引張線のひずみをコンタクト型ひずみ計により測定した。

3. 実験結果および結論 $\theta = \pm 45^\circ$ の供試体の最大曲げモーメントは、同じ鉄筋比の $\theta = 0^\circ - 90^\circ$ の供試体とほぼ等しい値を示し、 ρ_e が等しい限り版の曲げ耐力に対する配筋方向の影響は微小であることが示された。それに対して変形は、例えば ρ_e が等しくても配筋方向が異なれば異なる性状を示し、1図に見られるように $\theta = \pm 45^\circ$ の供試体は同じ ρ_e の $\theta = 0^\circ - 90^\circ$ の供試体の約2倍の引張線ひずみが観測された。また、 $\rho = 1\%$ 、 $\theta = \pm 60^\circ$ の供試体のひびわれ発生後のひずみ増加率は、これと同じ ρ_e をもつ $\rho = 0.5\%$ のいずれよりもかなり高かった。いま、はり軸方向に ρ_e なる鉄筋比をもつものとして状態Ⅱのはり理論を適用するときの計算値は、図中の点線(1)で示すもので、 $\theta = 0^\circ - 90^\circ$ の供試体に対しては良好な結果を与えるが、傾斜した配筋に対しては過小なひずみを与えることが示された。一方、鉄筋はその軸方向のひずみに対してのみ抵抗できると仮定してはり軸方向および横方向の力のつり合いと平面保持の仮定より計算した結果は図中の(2)によって示すもので、この方法では配筋方向に関係なく実験結果と良い適合性を示すとともに、2図に示すように傾斜配筋のときに観測された引張線横方向の圧縮ひずみに対しても良い推定値を与えた。なお、計算方法(2)において横方向ひずみが小さいことを考慮すれば、はり理論において鉄筋比を有効鉄筋比に置きかえるとともに、鉄筋のはり軸方向に対する見かけ上のヤング率を $E_s \cos^2 \theta$ に置換することにはほぼ相当し、そのため有効鉄筋比が等しくても主曲げ方向と配筋方向とが傾斜するときは変形が大きくなることが推論された。

