

V-303

2軸曲げを受けるRCスラブの変形評価に関する一考察

前田建設工業（株）	篠田佳男
同上	横沢和夫
同上	山田一字
日本大学理工学部	川口昌宏

1. まえがき

本報告は、前報の耐力評価に引き続き、モーメント作用方向に対し異方配筋されたRCスラブが2軸曲げを受ける場合の変形についてRC板の実験結果にもとづき、検討を加えたものである。

2. 異方配筋されたRC板の変形挙動

図1は、1軸曲げを受ける試験体の中央部で実測された面外変形を示したものである。ひびわれが発生すると、配筋方向の偏角 α のちがいによる影響が明確にあらわれ、偏角 α が大きくなるほど変形量の増加率が大きくなる傾向にあることが特徴である。そのため変形量が制限される構造物については、配筋方向の影響について十分な検討を必要とする。

3. 解析方法

鉄筋の平均ひずみ、モーメント作用方向の平均ひずみおよび平均曲率により、RC板の変形をあらわせるものとし、その解析方法を示した。

(1) 鉄筋の平均ひずみ

鉄筋の平均ひずみ ϵ_{sm} は、ひびわれ間のコンクリートの引張剛性寄与を考慮したCEB-FIPコードの修正法とし、①式で表せる。

$$\epsilon_{sm} = (\sigma_s / E_s) \{1 - \beta_1 \cdot \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^3\} \quad \text{①}$$

ここに、 σ_s ：ひびわれ断面の鉄筋応力度

σ_{sr} ：ひびわれ発生時の鉄筋応力度

E_s ：鉄筋の弾性係数

β_1 ：鉄筋の付着特性による係数

β_2 ：荷重作用の持続期間や繰返しを考慮した係数

(2) モーメント作用方向の平均ひずみ

RC板に作用するモーメント M_1, M_2 方向の平均ひずみは、変形の適合条件より、ひびわれと直交方向の平均ひずみ ϵ_{om} とひびわれ面での平均ずれ変位 Δ/a_m を用いて②、③式で表せる。

$$\epsilon_1 = \epsilon_{om} \cdot \cos^2(\phi - \alpha) - \Delta/a_m \cdot \sin(\phi - \alpha) \cdot \cos(\phi - \alpha) \quad \text{②}$$

$$\epsilon_2 = \epsilon_{om} \cdot \sin^2(\phi - \alpha) + \Delta/a_m \cdot \sin(\phi - \alpha) \cdot \cos(\phi - \alpha) \quad \text{③}$$

(3) 変形量

②に示した鉄筋位置における M_1 方向の平均ひずみと、圧縮部におけるひびわれ面でのコンクリート圧縮縁ひずみから④式により平均曲率を求める。この平均曲率から平均曲げ剛性EIを求め、2点荷のはりとして変形量を算定する。

$$1/\rho = (\epsilon_c + \epsilon_1)/d = M/EI \quad \text{④}$$

4. 考 察

図1は、モーメント比 K_m が0の1軸曲げを受けるRC板に関して、(3)による方法で計算されたひびわれ発生後の荷重～変形量の関係を、偏角 α が $0^\circ, 12.5^\circ, 22.5^\circ, 35^\circ$ の場合について実験値と比較して示したものである。図にみられるように本解析法による計算値は、偏角 α のちがいが変形におよぼす影響をよくとらえているといえる。

また図2, 3, 4は、 22.5° の偏角 α を有するRC板に関する鉄筋の平均ひずみについて、モーメント比 K_m が0～0.75に変化した場合の実験値と解析値を比較したものである。図にみられるように鉄筋の平均ひずみについても解析値は、実験値をほぼとらえているといえる。したがって、ここで示した解析法は、RC板の変形に対して、鉄筋が降伏するまでの弾性範囲内であれば十分な適合性を有しているものと思われる。

ここでの検討は、2軸曲げを受ける面部材の設計方法に関する方向性を示したものであり、今後、ひびわれ方向角、せん断剛性および引張力を負担する板厚等に考察を加えることにより、より精度の高い耐力・変形算定式の提案が可能となるものと思われる。

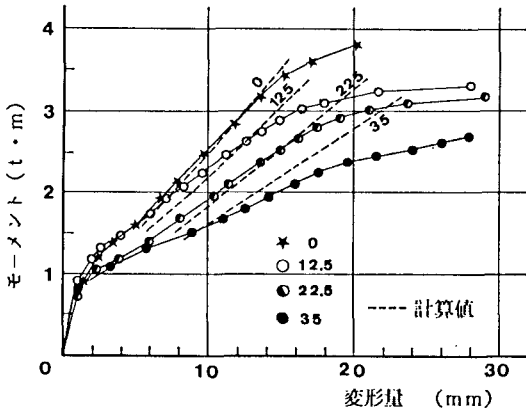


図1 モーメント～変形量

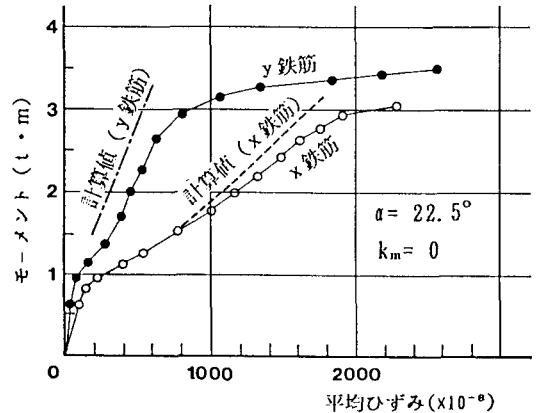


図2 モーメント～鉄筋の平均ひずみ

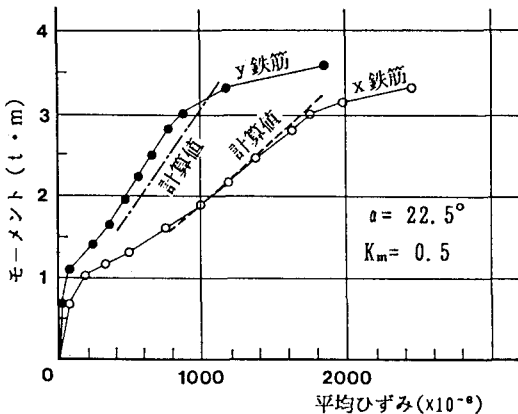


図3 モーメント～鉄筋の平均ひずみ

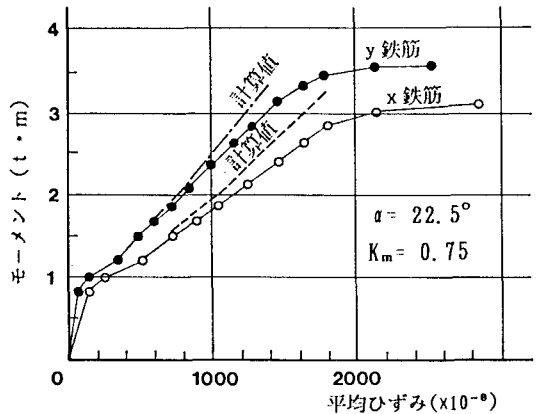


図4 モーメント～鉄筋の平均ひずみ