

防衛大学校 正会員 ○佐 藤 良 一
防衛大学校 正会員 加 藤 清 志

1. まえがき

プレストレストコンクリート（以下PCという。）構造物の設計法が現行の許容応力設計法から限界状態設計法に移行しつつあるが、ひびわれ限界状態やひびわれ後の変形状態は終局強度とともに重要な問題の一つと考えられる。そこで本研究はごく基本的な問題として比較的付着力の小さなPC鋼棒のみを用いたPCばりのひびわれ発生後の性状を、主として曲げ剛性と鋼棒とコンクリートとの相対すべりという観点から検討したものである。

2. 実験概要

コンクリートの水セメント比は44%で試験時には $400 \sim 450 \text{ kg/cm}^2$ の強度であった。PC鋼棒は、直径11mm、ヤング係数 $2.04 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ で降伏点応力が 110 kg/mm^2 と特注の 180 kg/mm^2 の二種類を用いた。おのおののPC鋼棒を用いたはりを用いて以後A、Bという。図-1にはりの断面・寸法を示す。はりの長さとしパンはそれぞれ180cmと160cmで、導入プレストレス量はすべて約 80 kg/mm^2 であった。載荷試験は単純支持・二点載荷で行なった。曲率を求めるために1/100mmダイヤルゲージではりの中央と載荷点下のたわみ量およびはり中央のコンクリート上縁とPC鋼棒のひずみ量をひずみゲージで測定した。

3. 実験結果

図-2と図-3は、載荷点の位置すなわち広義のせん断スパン比(a/d)を2.5, 3.5, 4.5の3種に変化させた場合のモーメントとたわみ量から求めた等モーメント区間の平均曲率をAとBの場合について示したものである。この図に示されているように、断面に同じ条件を与えてもひびわれ発生後の平均曲率は等しくならず、 a/d が大きくなるにしたがって大きくなることからわかる。これはPC鋼棒の付着が比較的小さいこと（約 11 kg/cm^2 ）と

a/d が大きくなるにつれて等モーメント区間の長さが短くなりひびわれが集中することも原因の一つと思われる。これを相対すべりという面から、たわみ量より求めた平均曲率と鋼棒とコンクリート上縁のひずみ量から求めた曲率を図-4～図-6に示す。

いずれの図においても両者の曲率の間に

差が見られるが、とりわけ $a/d = 4.5$ の場合にはその差が著しく鋼棒とコンクリートの相対すべりが大きいことを示していると思われる。この性状はBの場合においても同様であった。図-8はこれらの結果から得られた平均曲げ剛性(EI)と a/d との関係を示したも

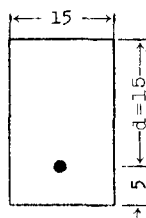
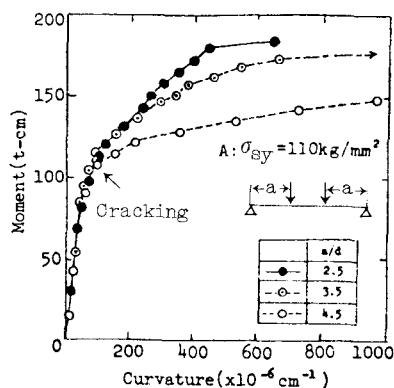
Fig. 1 Cross Section
(unit:cm)

Fig. 2 Moment-Curvature

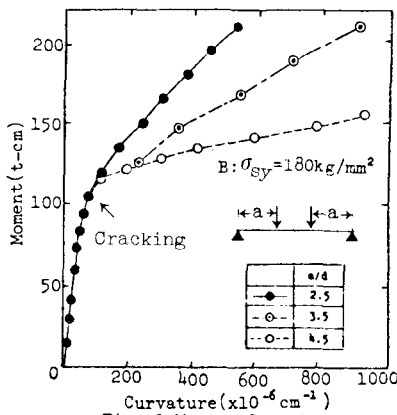


Fig. 3 Moment-Curvature

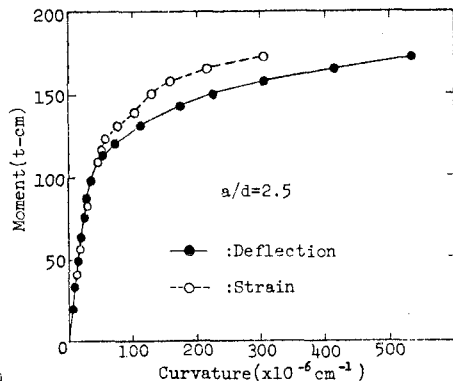


Fig. 4 Moment-Curvature

のであるが、両者の間にはきわめて高い相関性（ r ）が認められた。ただし、この平均曲げ剛性はごく巨視的にひびわれ発生後の挙動が安定したと考えられる点から計算で求めた降伏モーメントの間に対象を限定して求めたものである。AとBで平均曲げ剛性の値が異なっているのは、剛性評価の対象区間の大きさの相異によるものと思われる。しかし、おのこの一次回帰直線のこう配がほぼ等しいことは、平均曲げ剛性に対する a/d の影響度が同じであることを意味し、この点が重要であると考ええる。また、図-7に示す応力・ひずみ分布を仮定して、RCと同様な手法で求めた平均曲げ剛性と実験による平均曲げ剛性とから、鋼棒の位置のコンクリートのひずみ量に対する鋼棒のひずみ量の比（付着係数： f ）を求め図-9に示した。付着係数は平均曲げ剛性同様高い相関性をもって a/d が増加するにつれて低下していくことがわかる。

最後に曲げ耐力比（実験による終局モーメントの計算値に対する比）と平均曲げ剛性との関係を図-10に示す。Aは平均曲げ剛性の値にかかわらずほぼ一定と考えられるが、Bは広範囲の弾性域を有しているため平均曲げ剛性により影響されるものと思われる。

4. あとがき

今後は直接的に鋼棒とコンクリートとの相対すべりを観察し、さらにこの問題を発展させたい。なお本実験には熱心な協力をしていただいた大前幹雄、河村隆、高木照夫三卒研究生と高周波熱錬（株）末広、今井両氏にお礼申し上げます。

