

V-258

アウトケーブルを用いたPRCばりの挙動に及ぼす支持点の影響

日本大学理工学部 正員 ○ 柳 沼 善 明
日本大学理工学部 正員 北 田 勇 輔

1. まえがき

アウトケーブルを用いたPRCばりの挙動は、アウトケーブルの支持の有無により異なってくる。さらに、スパンと有効高さとの比(l/d)が大きくなるとPRCばりのたわみが増大して、支持の有無はその挙動に大きな影響を与えるものと考えられる。そこで、本実験はアウトケーブルを用いたPRCばりの支持点に着目した強度特性、変形状態について調べた。実験は、 l/d を変化させて行なった実験Aとアウトケーブルの支持点を変化させて行なった実験Bとである。なお、実験Bは文献[1]で行なったものである。

2. 供試体ならびに実験方法

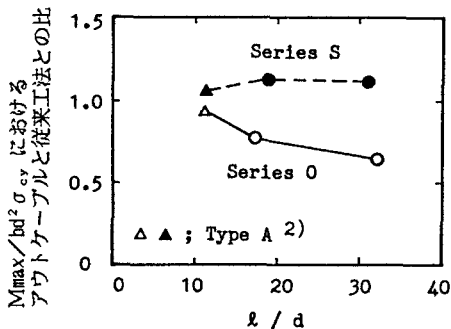
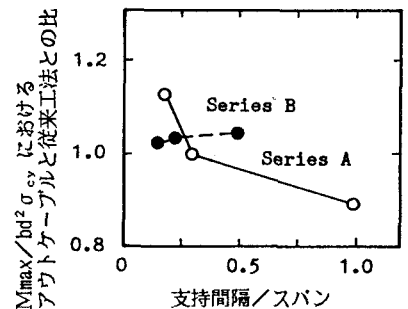
実験Aの供試体はアンボンドのPRCばり(幅6cm、高さ10cm)で、 l/d を二種類(18, 32)に変化させ、各 l/d ごとにアウトケーブルを用いたPRCばり(シリーズO、S)と従来工法によるPRCばり(シリーズN)との二種類である。シリーズOは支持点のない供試体で、シリーズSは荷重の載荷点付近を2ヶ所支持した供試体である。コンクリートの圧縮強度は421 kgf/cm²で、PC鋼材(SBPR95/110)は、シリーズO、Sでφ9.3 mmを2本、シリーズNでφ13 mmを1本用いた。鉄筋の材質はSD30でD6を2本用いた。実験方法は二点載荷で静的に曲げ破壊させた。荷重の載荷はプレストレスの導入後ただちに行なった。導入プレストレス量は部材下縁のコンクリート応力が80 kgf/cm²となるように定めた。実験Bの供試体はアンボンドのPRCばり(幅25cm、高さ40cm、スパン400cm)で、支持点数を1~5ヶ所と支持点のないものの六種類に変化させた。支持点の間隔はほぼ等間隔であった。

3. 実験結果

最大曲げモーメント M_{max} についてアウトケーブルと従来工法との比を図-1に示した。ここに、 p は主鉄筋比、 b ははりの幅、 d は有効高さ、 σ_{cy} はコンクリートの圧縮強度、 σ_{sy} は鉄筋の降伏点応力である。図-1によれば、 l/d が大きくなるにしたがい支持点のないシリーズOの M_{max} はシリーズNよりも減少する傾向を示し、支持点のあるシリーズSの M_{max} はシリーズOと比較し l/d にかかわらず約6~12%の増大を示した。次に、 M_{max} に及ぼす支持点位置の影響を図-2に示した。図-2によれば、スパン中央を支持したシリーズBは、支持点数にかかわらず従来工法とほぼ同程度の M_{max} が得られた。支持点のないシリーズOはシリーズNの約11%の減少であった。

アウトケーブルの U_{max} と従来工法との比を図-3に示した。図-3によれば、 $l/d \geq 18$ のときシリーズOでは約40%の減少を示し、シリーズSでは l/d にかかわらず約5~15%の増大を示した。

次に、アウトケーブルの $U_{0.85}$

図-1 M_{max} に及ぼす l/d の影響図-2 M_{max} に及ぼす支持点位置の影響

と従来工法との比を図-4に示した。図-4によれば、シリーズAでは支持間隔を小さくすれば従来工法の $U_{0.85}$ に近づくことがわかる。また、シリーズBでは従来工法の $U_{0.85}$ よりも大きくなる傾向を示した。ここに、 U_{max} 、 $U_{0.85}$ はそれぞれ M_{max} までのエネルギー U および M_{max} 以降の曲げモーメントが $0.85 M_{max}$ まで低下した点までのエネルギー U で、エネルギー U は曲げモーメントとたわみとの囲む面積として求めた。

アウトケーブルの支持により生じる支持力 F_{sup} がはり下面より作用する。この支持力による曲げモーメント M_{sup} と支持点位置との関係を図-5に示した。ここに、 M_{sup1} はスパン中央を1ヶ所支持した場合の支持力 F_{sup} による曲げモーメントで、 a は支点から支持点までの距離である。なお、 M_{sup} は弾性理論によるはりのたわみ量から各支持点のたわみを求め F_{sup} を計算した。ただし、はりの曲げ剛性は全断面に一定とし、はりの両端部は橋軸方向に移動しないものとした。図-5によれば、支持点数が3ヶ所の場合は a/l にかかわらず M_{sup} がほぼ一定となり、支持点数が2ヶ所の場合は a/l が小さくなるにしたがい M_{sup} が減少する傾向を示した。また、 M_{max} 時におけるスパン中央のたわみ δ は各供試体とも約4cm程度であり、この時の M_{sup} はシリーズBでは約 $1.66 \sim 1.69 tf \cdot m$ でほぼ同値となった。シリーズAでは4ヶ所支持の M_{sup} は2ヶ所支持よりも約10%大きくなったが、スパン中央を支持したシリーズBの M_{sup} よりも約3~5%小さな値となった。これらの傾向は、図-2、図-4におけるシリーズBの M_{max} 、 $U_{0.85}$ が従来工法の値に近づき、スパン中央を支持した効果が現れてくると類似している。

4. 結 論

支持点のないアウトケーブルを用いたPRCばりは l/d が大きくなると従来工法と比較し M_{max} ならびに U_{max} が著しく低下したが、支持点のある場合は耐力、変形能力ともに改善され従来工法と同程度となった。支持点位置については、スパン中央を支持したシリーズBは耐力、変形能力ともに従来工法と同程度となったため、スパン中央を支持することは有効な支持方法であると考えられる。

<参考文献>

- 1) 柳沼、北田：アウトケーブルを用いた部材の曲げ載荷実験、コンクリート工学年次講演会論文集、1986
- 2) 柳沼、北田：アウトケーブルを用いたPRCばりの曲げ載荷実験、土木学会年講、1987

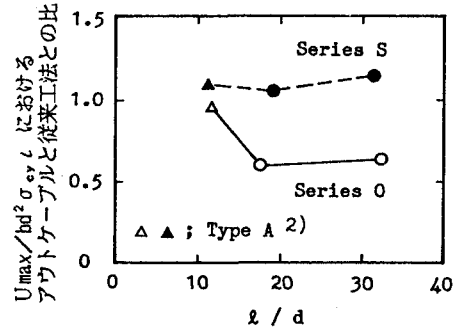


図-3 U_{max} に及ぼす l/d の影響

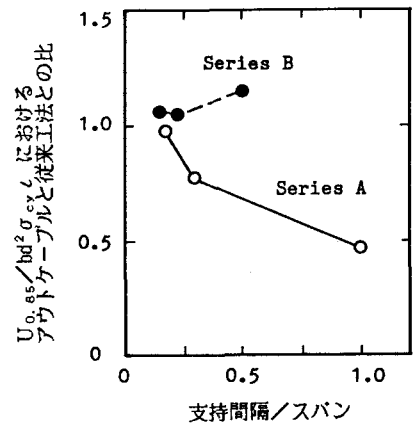


図-4 $U_{0.85}$ に及ぼす支持点位置の影響

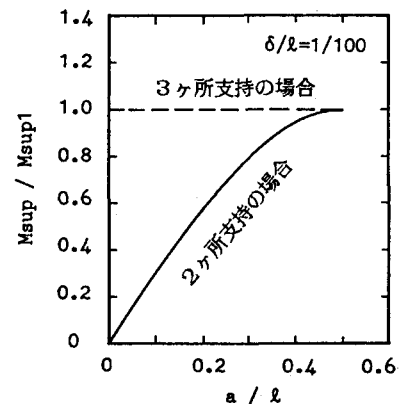


図-5 M_{sup} に及ぼす支持点位置の影響