

V - 368

外ケーブルと内ケーブルを併用したP R Cはりの曲げ性状

日本大学理工学部 正員 柳沼善明

日本大学大学院 学生員 ○菅井英一

1. まえがき

近年、外ケーブル方式によるコンクリート橋梁の設計ならびに施工が注目されている。従来のプレストレストコンクリート橋は、内ケーブルを用いて緊張量を与えていた。しかしながら、これを外ケーブルに変えることでさまざまな利点が考えられる。そのため、我が国において、今後その使用が増加するものと考えられる。外ケーブルを用いたプレストレストコンクリート橋には、内ケーブルとの併用が考えられる。本研究は外ケーブルと内ケーブルを併用したP R Cはりについての基礎研究である。ここでは、外ケーブルと内ケーブルとの緊張量の割合を変化させた場合に着目して、P R Cはりの最大曲げモーメントならびに変形性状について調べることを主な目的とした。

2. 供試体ならびに実験方法

実験に用いた供試体（図-1）はアンボンドのP R Cはりで、供試体の種類を表-1に示した。プレストレス力は14tfで一定とし、外ケーブルと内ケーブルの緊張量の割合を変化させた。使用した引張鉄筋は呼び名 D16mmの異形鉄筋、ケーブルには $\phi 17$ mmのP C鋼棒、スターラップには呼び名 D10mmの異形鉄筋を用いた。また、P C鋼材の材質はC種1号、鉄筋の材質はSD345であった。供試体の実験時のコンクリートの圧縮強度は417kgf/cm²であった。

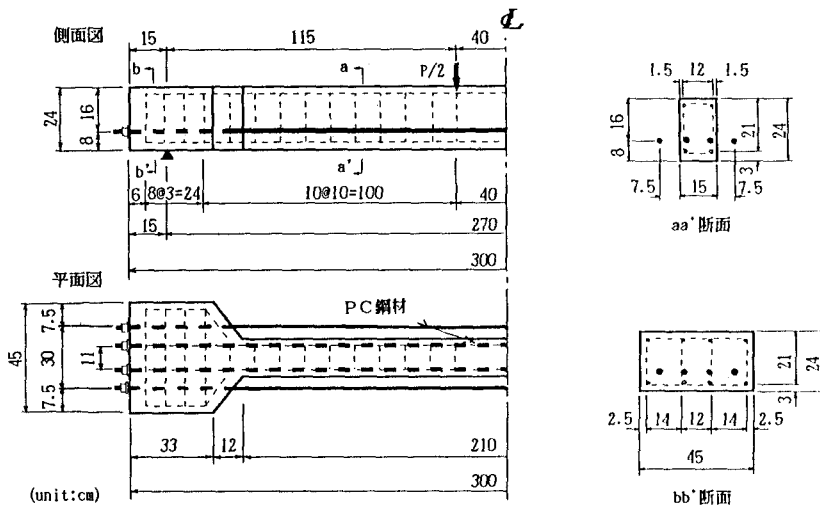


図-1 供試体の形状

実験方法は二点載荷で静的に曲げ破壊させた。加力には油圧ジャッキを用い、ロードセルにより荷重を検出した。供試体は各荷重ごとにたわみ、ひずみ、ひびわれ状況を測定し、載荷荷重を漸次増加させて静的に曲げ破壊させた。

表-1 供試体の種類

供試体名	プレストレス力の割合 (%)	
	外ケーブル	内ケーブル
A-1	0.0	100.0
A-2	33.3	66.7
A-3	66.7	33.3
A-4	100.0	0.0

3. 実験結果

図-2に、全緊張量 (P_{total}) に対する外ケーブル緊張量 (P_{ex}) の割合 (P_{ex}/P_{total}) と最大曲げモーメント係数 ($M_{max}/(bd^2fc')$) の関係を示した。ここに、 M_{max} は最大曲げモーメント、 b ははりの幅、 d は有効高さ、 fc' はコンクリートの圧縮強度である。図-2から、A-2、A-3の最大曲げモーメント係数は、内ケーブルのみにプレストレス力を与えた A-1とほぼ同一な値を示した。しかし、外ケーブルのみにプレストレス力を与えた A-4の最大曲げモーメント係数は A-1より約9%低い値となった。計算値は内ケーブルのみにプレストレス力を与えたの供試体 (A-1) で計算されたものであり、Mattock による略算式を用いて算出した。

図-3に、 P_{ex}/P_{total} とケーブル緊張量の増加量との関係について示した。これによると、内ケーブルのみ (A-1) または外ケーブルのみ (A-4) にプレストレス力を与えたものよりも、外と内の両ケーブルにプレストレス力を与えたもの (A-2、A-3) の方が、ケーブル緊張量の増加量が大きくなった。また、A-1 はケーブル緊張量の増加量が A-2、A-3 よりも小さかったにもかかわらず、最大曲げモーメント係数の値はほぼ同一であった。A-2、A-3の最大曲げモーメント係数の値が大きくなった要因の一つとして、このケーブル緊張量の大きな増加量が考えられる。

図-4に変形性状を示した。これによると、A-2、A-3の曲げモーメント係数の値が最大となるまでまでの変形性状は、内ケーブルのみにプレストレス力を与えた A-1とほぼ同一な関係がみられた。それに対し、外ケーブルのみにプレストレス力を与えた A-4は、曲げモーメント係数が最大となるときなたわみが A-1のそれよりも小さく、変形性状に違いがみられた。

4. まとめ

① 全緊張量に対する外ケーブル緊張量の割合

(P_{ex}/P_{total}) が66.7%、33.5%の PRC はりの最大曲げモーメントおよび変形性状は、内ケーブルのみにプレストレス力を与えた PRC はりとほぼ同一であった。

② 外ケーブルのみにプレストレス力を与えた PRC はりは最大曲げモーメントに低下がみられた。

以上により、外ケーブルと内ケーブルを併用してプレストレス力を与えた PRC はりは、内ケーブルのみにプレストレス力を与えた PRC はりの最大曲げモーメントおよび変形性状に近づいた。

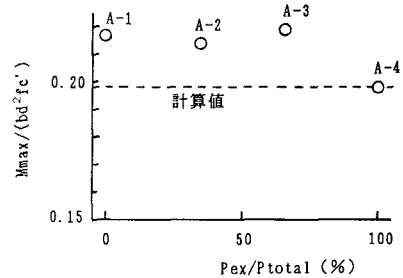


図-2 最大曲げモーメント係数とたわみの関係

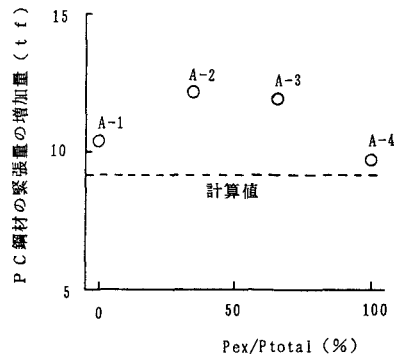


図-3 ケーブル緊張量の増加量と P_{ex}/P_{total} の関係

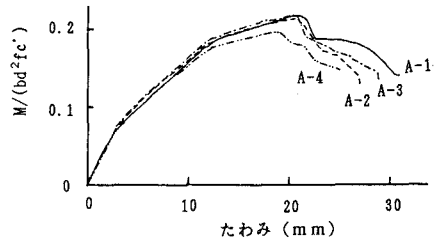


図-4 曲げモーメント係数とたわみの関係