

V-96

アウトケールを用いたPCばりのひびわれ性状について

日本大学理工学部 正員 ○ 柳 沼 善 明
 〃 〃 〃 北 田 勇 輔

1. はじめに

近年、コンクリートの劣化が大きな社会問題として取り上げられ、コンクリート構造物の補修、補強が必要となってきている。たとえば、ディビダーク工法によるPC橋梁などにおいては主桁のたれ下がり現象が多く見られ、橋梁の機能に重大な支障をきたしていると言われている。このような構造物の補修、補強方法にはアウトケールの採用が有効であると考えられる。アウトケールの使用には、PC鋼材の再緊張が可能などの数々の利点があるため、我国においてもアウトケールの採用が多くなるものと予想される。本実験はアウトケールを採用するための基礎資料を得ようとするものである。実験はアウトケールを用いたPCばりならびに従来工法によるPCばりとの静的曲げ破壊実験を行い、本文ではアウトケールの支持点数に着目したひびわれ性状について検討した。

2. 供試体ならびに実験方法

供試体は図-1に示すようなアンボンドのPCばり（幅25 cm、高さ40 cm、スパン400 cm）で、アウトケールを用いたPCばり（タイプOPC）と従来工法によるPCばり（タイプNPC）との二種類から構成される。タイプNPCの供試体はPC鋼材を部材断面内に配置したポストテンション方式のPCばりである。タイプOPCの供試体はPC鋼材を部材断面外に配置したPCばりで、アウトケールの支持点数を表-1のように変化させ、支持点のそれぞれの間隔はほぼ等間隔になるように配置した。アウトケールの支持方法は図-2のようなボルトを用いてアウトケールを部材下部から固定した。

表-1 供試体名と支持点数

シリーズ	供試体名	支持点数
A	NPC-1	従来工法
	OPC-3	2ヶ所
	OPC-5	4ヶ所
	OPC-7	支持点なし
B	NPC-2	従来工法
	OPC-2	1ヶ所
	OPC-4	3ヶ所
	OPC-6	5ヶ所

実験方法は一点荷重で静的に曲げ破壊させた。クリープ、乾燥収縮、レラクセーションなどによるPC鋼材の応力減少を極力少なくするため、荷重の載荷はプレストレスの導入後ただちに行った。導入プレストレス量は部材下縁の応力が80 kgf/cm²となるように定めた。

3. 実験結果

ひびわれ発生時の曲げモーメント M_{cr} と支持間隔との関係を示した。

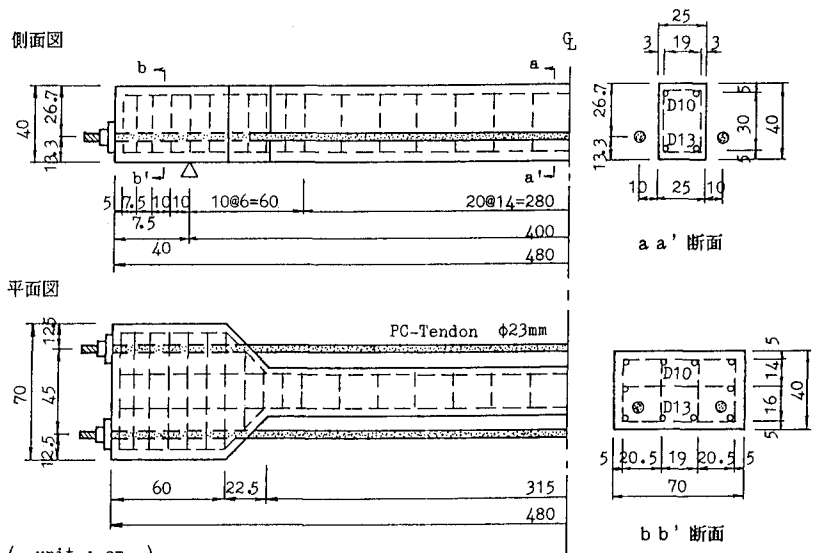


図-1 供試体の形状（タイプOPC）

M_{cr} は支持間隔に影響されずにはば一定値を示した。タイプBのNPC-2の M_{cr} が他と比較して約13%減少しているのは、プレストレス導入量が他よりも小さいためである。

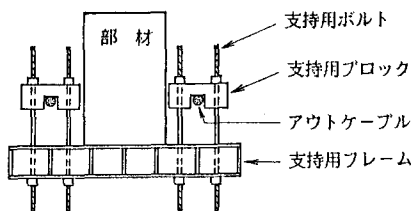


図-2 アウトケーブルの支持方法

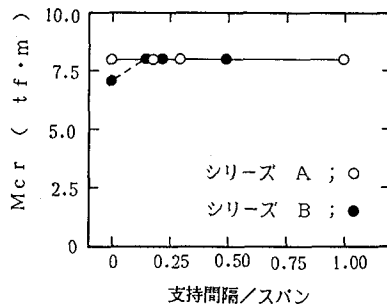


図-3 M_{cr} におよぼす支持間隔の影響

次に、曲げモーメントとひびわれ幅との関係を

図-4に示した。ひびわれ幅の実測値は、供試体側面の主鉄筋位置にとりつけたルゲージにより測定した。図-4には土木学会（コンクリート構造の限界状態設計法指針案）ならびにNawy-Potyondyによるひびわれ幅の解析値を示した。ここに、アンボンドのPCばりのひびわれ幅の解析において、PC鋼材の引張ひずみ ϵ_p にはPC鋼材とシースとの摩擦による影響などをBakerの提案した係数 k に考慮し、鉄筋の応力 σ_s をNilsonの方法により近似的に求めた。係数 k は六車らの提案により0.2とした。図-4から、土木学会ならびにNawy-Potyondyの解析値は実測値のそれぞれ上限値と下限値とを示している。この傾向はシリーズBについても同様であった。これより、土木学会による解析方法によればひびわれ幅を安全側に解析できるものと思われる。

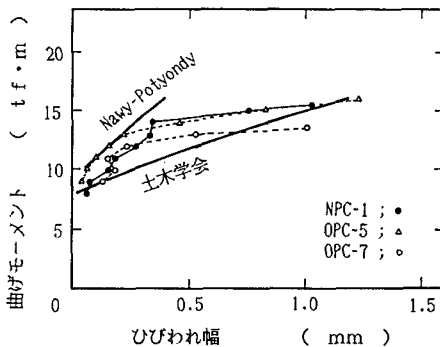


図-4 曲げモーメントとひびわれ幅との関係

次に、最大ひびわれ間隔と支持間隔との関係を図-5に示した。シリーズAでは支持点数が少なくなれば最大ひびわれ間隔はタイプNPCよりも大きくなる傾向にあるが、スパン中央部を支持したシリーズBでは支持点数によらずタイプNPCとはほぼ同じ最大ひびわれ間隔を示した。タイプNPCとシリーズBとの最大ひびわれ間隔は角田による解析値と良く一致したが、シリーズAの支持点数2ヶ所と支持点なしでは角田の解析値よりも約32%の大きな値となった。また、平均ひびわれ間隔はシリーズA、Bともに支持点数が少なくなれば大きくなる傾向にあり、タイプNPCと支持点なしを比較すれば、支持点なしはタイプNPCの1.5倍の増加を示した。

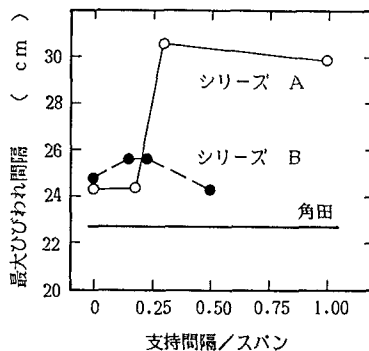


図-5 最大ひびわれ間隔におよぼす支持間隔の影響

4. おわりに

アウトケーブルを用いたPCばりの曲げ破壊実験を行った結果次のことが言える。

- (1) M_{cr} はタイプNPC、タイプOPCともにはば同じ値を示した。
- (2) 土木学会によるひびわれ幅の解析値は実測値の上限値を示した。
- (3) 最大ひびわれ間隔について、タイプNPCとシリーズBでは角田による解析値と良く一致した。シリーズAでは支持点数が少なくなれば他よりも大きな値を示した。

最後に、関 慎吾博士の御指導に感謝致します。図表の整理に協力を得た小丸 登、田島秀俊君に感謝致します。