

V-399

プレキャスト円環橋脚（P C構造）の曲げ試験に関する一考察

建設省土木研究所 正会員○大越 盛幸
 “ 正会員 中野 正則
 “ 正会員 高木 繁

1. はじめに

近年橋梁建設においては山岳部など施工条件の厳しい制約の中で効率的かつ早期の整備が求められている。これらに対処するため著者らはプレキャストブロックを用いたP C中空円環構造の高橋脚の設計、施工技術の開発を行っている。本稿はこうした構造の設計法の確立を目指した剛性・耐力および破壊性状を把握するために行った曲げ試験について概要を報告するものである。

2. 実験概要

図-1は載荷装置の概要を示したものである。載荷方法は正負交番載荷法で行なった。

実験ケースを表-1に示す。実験に用いた供試体は3体で、ケース1は継手のない一体打コンクリートで製作されており軸方向主鉄筋は供試体全長に連続して配筋されている。P C鋼棒は供試体製作後シース管内に鋼棒を挿入し緊張、グラウトをおこなう、継手を有する供試体（ケース2、3）は、全長12mを6分割し1ブロック2m単位で製作をおこなった。構築方法は一体物とほぼ同様であるが異なる点は、鋼棒の緊張を1ブロック毎におこないその都度、緊張、グラウトを行うことである。なお接合面にはレイトンスを除去し接着剤の塗布を行った。

ケース1とケース2では継手の有無という関係だけで要素的には変化させてないが、ケース2とケース3では軸方向鉄筋量を変化させて製作し、ケース3の方を0.35%と多くしてある。ケース2については図-2に示すように外帯鉄筋と内帯鉄筋を水平方向に拘束する幅とめ筋（コの字型）を設置している。（以下、幅とめ筋）

1 δ yは最外縁のP C鋼棒の降伏で決定するが、片押しで一気に正側（下向きの載荷）の降伏まで変位を加えると負側（上向きの載荷）の降伏変位に影響が出ると考えられたため、1 δ yまでは5 t fピッチにて交番載荷を行い、その後は1 δ y = 5 サイクルで載荷を行った。なお供試体設置時に供試体の自重によるモーメントを相殺するため上向きに 4.7 t f の力を加えその位置を 0 t f とした。

3. 実験結果

図-3に荷重～変位曲線を示す。これは各ケース7 δ yまでを図化させたものである、初期の剛性は各ケースとも同様であるが、ケース2、3についてはケース1より荷重低下が

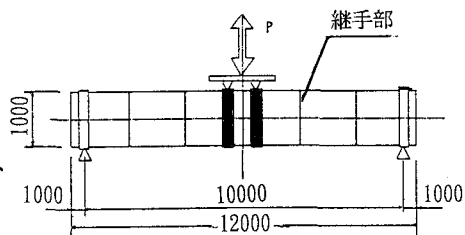


図-1 載荷装置

表-1 供試体の実験ケース
供試体の鉄筋仕様

ケース	1	2	3
継手	なし	あり	あり
円周方向	仕様	仕様	仕様
鉄筋	鉄筋比	鉄筋比	鉄筋比
軸方向	仕様	仕様	仕様
鉄筋	鉄筋比	鉄筋比	鉄筋比
幅止め筋	—	φ4.5×25段 ×16ヶ所	—
P C 鋼棒	B種2号 φ17×12本		

断面諸元

外径 D mm	厚さ T mm	長さ L mm	P C 鋼棒 (SBPR 930/1180)			断面積 A _c cm ²	断面 2次 モーメント I _c cm ⁴	有効 プレスト レス の 応力 σ _{pe} Kg/cm ²
			径 φ	本数 本	断面積 cm ²			
1000	130	12,600	17	12	27.24	3553	3436776	50.7

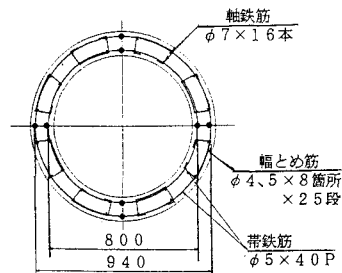


図-2 幅とめ筋

早く現れる傾向にあり、両供試体とも $8\delta y$ にて降伏荷重の $1/2$ となった。ケース1については $12\delta y$ まで耐力低下を示さなかった。

図-4は各供試体のP C鋼棒の上端部中央のひずみ曲線を表したものである。図よりP C鋼棒のひずみを比較すると、ケース3はケース2よりも破壊の進行に伴って荷重が低下することが認められた。図-5は、各供試体 $3\delta y$ 時の最初の荷重サイクルが上向きに作用したときの上端および下端のP C鋼棒の中央部付近のひずみ分布を示したものである。図-4のグラフと同様にケース2、3については引張力のほか圧縮力の発生が確認できる。

4. 考 察

本実験より次の事項が考察される。

- ・ケース2に設置された幅とめ筋にはコンクリートの剥離を低減する効果があると考えられる。このことは図-6のコンクリートひび割れ形状図を見ても、ケース2の最終破壊域がケース3に比べて少ないという結果に現れている。このことから、幅とめ筋の設置は終局破壊時の耐力低下を防ぐ有効な手段と考えられる。
- ・図-4の図よりケース1は、P C鋼棒に引張力が作用しひずみを生じているが、圧縮力によるひずみはほとんど生じていない。しかしケース2、3については圧縮力もP C鋼棒に生じている、これはブロック同士の接合面がP C鋼棒だけによる結合となっていることから、継手を有するケース2、3はコンクリートの剥離量が多いため、結合部がヒンジ状態となり、結果的にP C鋼棒にも圧縮応力が発生したものと考えられる。

5. あとがき

今回行った実験は、ケース数も少なく、各鉄筋比、有効プレストレス量等は過去の施工状況より決定した。しかしスターラップ筋の有無、P C鋼棒の直径、プレストレス量等の変化により躯体変形特性が多様に変化すると考えられる。今後この点についても検討していく必要があるのではないかとと思われる。

本実験においては建設省土木研究所と民間会社との共同研究にて行った実験であり、御協力頂いた関係者の方々に感謝いたします。

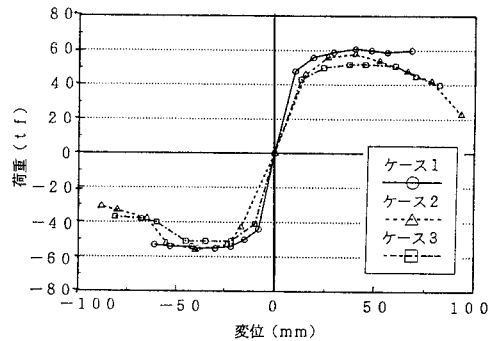


図-3 荷重～変位曲線図

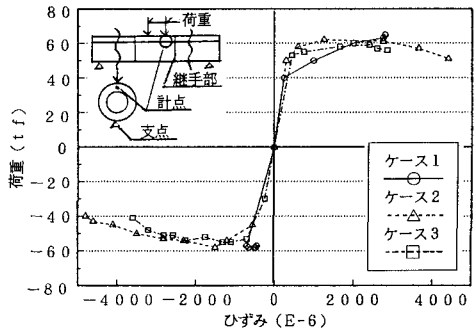


図-4 荷重～P C鋼棒ひずみ線図

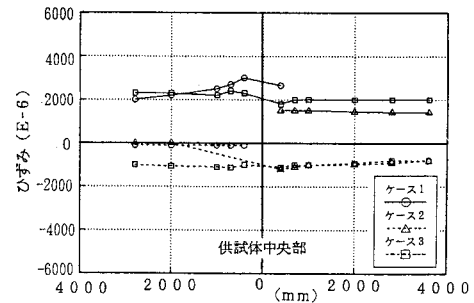


図-5 荷重～P C鋼棒ひずみ分布図($3\delta y$)

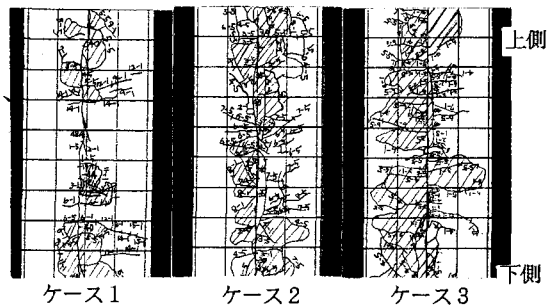


図-6 コンクリートひび割れ図
(供試体中央部)