

JR 東日本 東京工事事務所 正〇太田 健

JR 東日本 建設工事事務所 正 小林 薫

JR 東日本 東京工事事務所 正 小原 和宏

1. はじめに

コンクリート構造物に対する施工の合理化および高品質化に対する一つの提案として、プレストレスコンクリート（以下「PC」という）によるプレキャスト化が考えられる。ラーメン高架橋の柱部材にこのような部材を使用した場合、耐震性能が問題となることから、PC 部材の変形性能や破壊性状を把握する目的で、中空円形断面を有する PC 柱の試験体による交番載荷試験を行った。本文は、本試験結果のうち、特に破壊性状について述べる。

2. 試験概要

(1) 試験体諸元および形状

試験体形状を図-1に、諸元を表-1に示す。試験体はφ 300 mm、肉厚 60 mm の中空断面とし、遠心締固めにより製作したく体をフーチングに固定した。せん断スパンは 2,200 mm で、載荷点付近は割裂ひび割れの発生を防止する目的で鋼製のリングにより補強した。断面内にはプレストレスを導入するためのテンションワイヤー（以下「T.W.」という）と、部材の曲げ耐力調整用に入れているノンテンションワイヤー（以下「N.T.W.」という）を配置した。試験体は、計算上の曲げ耐力に達するときのせん断力¹⁾に対するせん断余裕度（以下「耐力比」という）をパラメータとし、耐力比を 2.16、2.79、5.20 とした試験体を 3 体製作した。なお、せん断補強鋼材に、φ 3 mm の鉄線をらせん状に配置した。

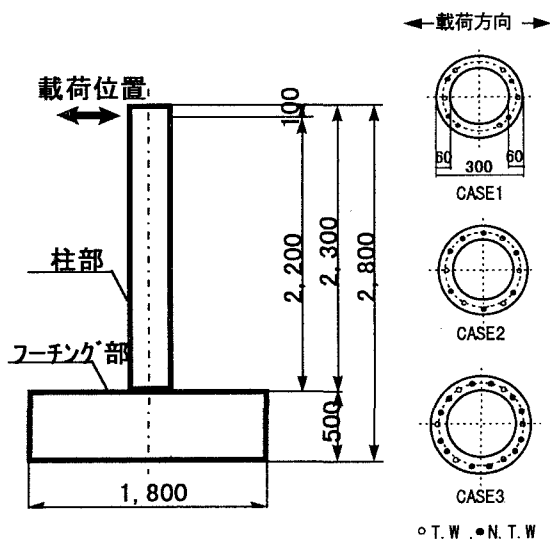


図-1 試験体形状

表-1 試験体諸元

試験体名	緊張鋼材(T.W.)			非緊張鋼材(N.T.W.)			らせん筋 (ピッチ50 mm)		コンクリート設計基準強度 (kg f/cm ²)	耐力比
	鋼材	径 (mm)	本数	鋼材	径 (mm)	本数	鋼材	径 (mm)		
CASE1	SWPD	5	6	SWMB	5	4	SWMB	3	500	5.20
CASE2	SWPD	7	6	SWMB	7.4	6	SWMB	3	500	2.79
CASE3	SWPD	7	6	SWMB	7.4	12	SWMB	3	500	2.16

(2) 載荷方法

載荷パターンは片振幅を 5 mm 刻みとした変位制御により正負交番載荷を行い、変位が 60 mm 以降 140 mm までは 10 mm 刻みで交番載荷を行った。また、載荷装置の性能上、140 mm を超える

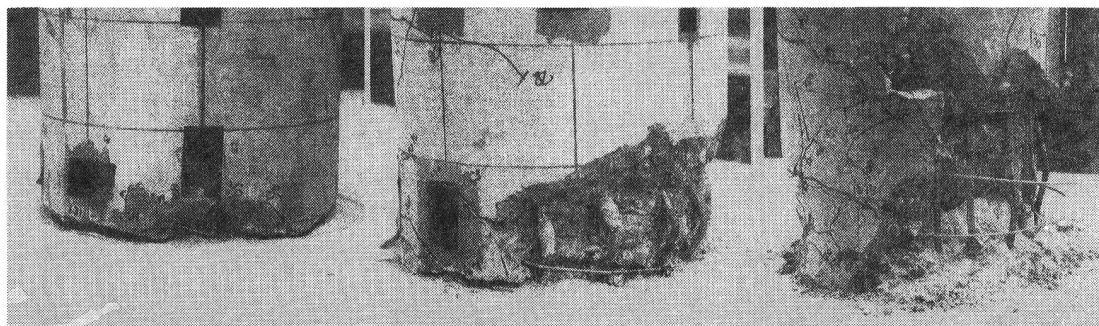
交番載荷が行えなかった為、140 mm の載荷が終了した時点で載荷装置と試験体を締結している治具を変更して、260 mm まで片振幅での載荷を行って実験を終了した。

3. 試験結果

(1) 破壊性状

試験終了時の各試験体の状況を写真-1に示す。CASE1 では、曲げひび割れがフーチング上面付近とフーチング PC 柱、交番載荷試験、破壊性状

〒136-0071 東京都江東区亀戸 6-56-6 ☎ 03-3637-6601(FAX 兼用)



CASE1

CASE2

CASE3

写真-1 試験終了時の状況

ング上面からの高さ 40 cm 付近の 2ヶ所に発生し、載荷変位が大きくなっても他に発生しなかった。載荷変位 50 mm 時点から圧縮側コンクリートに圧壊の兆候が現れ、190 mm 時点で N.T.W. の破断が発生し、210 mm 時点で圧縮側コンクリートの圧壊による剥落が発生し耐力が大きく低下した。T.W. は大変位の繰り返し載荷による低サイクル疲労の影響で 260 mm 時点で破断した。CASE2 は、曲げひび割れがフーチング上面付近とフーチング上面からく体の軸方向に約 30 cm 間隔で 4ヶ所発生し、載荷とともに斜め方向に延びて交差した。60 mm 時点で圧壊の兆候が見られ、180 mm 時点で N.T.W. が 1 本破断した。240 mm 時点で N.T.W. の座屈からコンクリートが大きく剥落し、耐力が低下した。CASE3 は、曲げひび割れがフーチング上面付近とフーチング上面からく体の軸方向に約 15 cm 間隔で 140 cm の高さまで 10ヶ所程度発生し、曲げひび割れが CASE2 より早く斜め方向に延びて交差し、×印状になった。200 mm 時点で圧縮側コンクリートが圧壊により大きく剥落し、220 mm 時点でらせん鉄筋が破断し、同時に N.T.W. の座屈によってコンクリートがはらみだし、大幅に耐力が低下した。このとき、部材にプレストレスを導入するための T.W. には座屈が発生していなかった。

(2) 荷重－変位曲線の包絡線

図-3 に、各試験体における荷重－変位曲線の包絡線を示す。この図の縦軸は試験体毎に最大荷重で各載荷時の荷重を除して無次元化している。これは、各試験体の曲げ耐力が異なることから、単純に耐力比で各試験体の変形性能を比較するためである。この図からは、CASE1 は初期勾配が他の試験体よりも大きくなった。これは T.W. が比較的小さな変位で降伏し、最大荷重に達したためである。CASE1 では最大荷重以降においても荷重の低下の割合が小さく、比較的安定した耐荷特性を示した。CASE2、3 は、初期勾配から最大荷重に達するまでの勾配はほぼ同じであった。CASE2 は最大荷重直後から徐々に荷重が低下したが、CASE3 は最大荷重をある区間保持してから荷重が徐々に低下した。

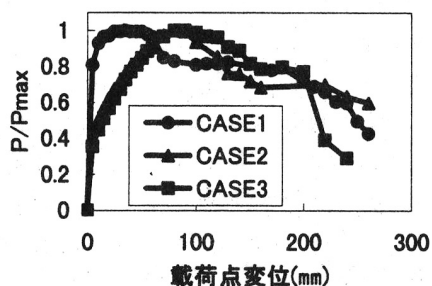


図-3 荷重－変位曲線の包絡線

4. まとめ

今回の試験により得られた結果を以下にまとめる。

- ・試験体のひび割れ発生状況は、耐力比を 2 程度とした試験体では細かく分散し、耐力比を 5 程度とした試験体では 2 箇所に集中した。
- ・載荷に伴い圧壊によるコンクリートの剥離が進み PC 鋼線の座屈が起こる。
- ・耐力比の大きい試験体は荷重－変位曲線の包絡線における初期勾配が大きい。

[参考文献] 1) JIS A 5337-1995 プレテンション方式遠心力高強度 プレストレスコンクリートくい解説