

V-27 中空プレキャスト橋脚の耐震性能に関する実験

高知工科大学 学生員 永峰雅史
高知工科大学 正会員 島 弘
(株)ピーエス三菱 正会員 中井将博

1. 目的

シース中にグラウトで定着した鉄筋で結合したプレキャスト橋脚の耐震性を通常の RC 橋脚のものと比較する。そこで供試体は、フーチングに支持された中空プレキャスト橋脚の縮小模型として、静的正負交番繰返し載荷をおこない、耐震性能についての検討をおこなった。

2. 供試体

実験供試体を図-1 に示す。供試体は、一体 RC 供試体とプレキャスト供試体の 2 体である。模型供試体の縮尺率は実物大の供試体に対して 1:7.5 とした。断面図を図-2、3 に示す。各供試体とも、断面寸法 400mm×400mm の中空断面である。中空部分は柱基部から 1400mm の位置までとしている。帯鉄筋から表面までのかぶりは 10mm とした。主鉄筋は、実物と等しくなるような鉄筋比 (3.86%) とし、帯筋間隔は 36mm 間隔とした。プレキャスト供試体のセグメントの高さは 400mm とし、各セグメント間の継目には接着剤としてエポキシ樹脂を塗布し接着を行った。プレキャスト供試体に用いるシース径は $\phi 14$ とした。供試体を作成するためのコンクリートとしてモルタルを用いた。

それぞれの強度を表-1、2 に示す。また使用鉄筋の材料性能を表に示す。

3. 実験概要

供試体の試験装置を図-1 に示す。供試体の軸方向の軸力を 12.4tf、応力に換算すると 1.39 N/mm^2 とした。この値は、実橋脚に作用する応力と同じ値である。載荷点は柱基部から 1400mm の位置である。載荷方法は、水平方向の 2 つのジャッキを用いて静的正負交番繰返し載荷を行なった。載荷ステップは、はじめ WCOMD により求めた解析結果より、降伏時までの弾性域では、荷重制御で正負 50kN まで交互に繰返し、降伏以降は変位制御で降伏変位 ($\delta_y = 6\text{mm}$) の整数倍の変位 ($\pm 2\delta_y$ 、 $\pm 3\delta_y$ 、...) で各サイクルの繰返し回数は 3 回として、載荷を行った。

表-1 モルタル強度

	フーチング	一体	PCa	グラウト
圧縮強度 (N/mm^2)	88.3	88.5	81.6	24.5

表-2 使用鉄筋の特性

	降伏強度 N/mm^2	降伏ひずみ μ	弾性係数 N/mm^2	引張強度 N/mm^2
D4	357	2300	2.0×10^5	553
D6	342	2150	2.1×10^5	568

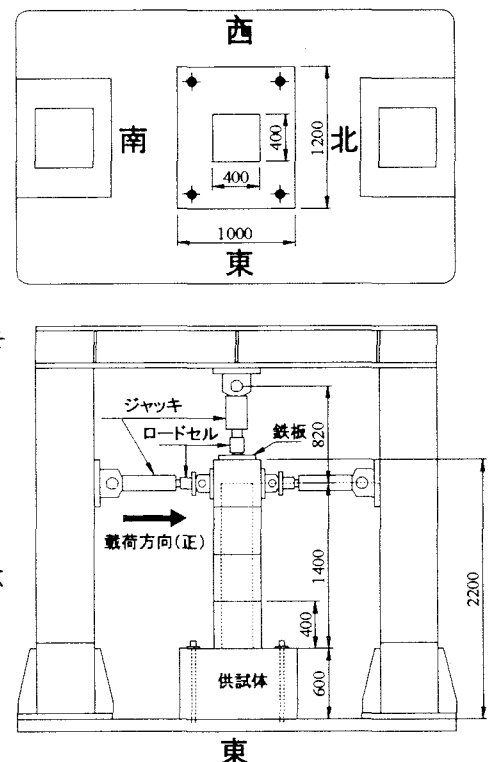


図-1 試験装置および供試体

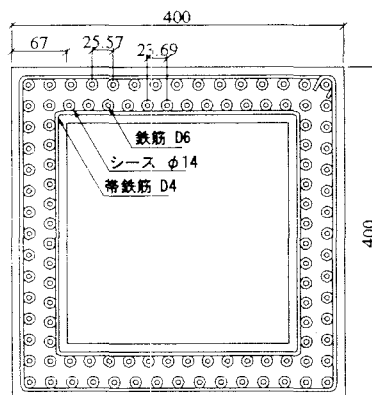


図-2 PCa 供試体断面図

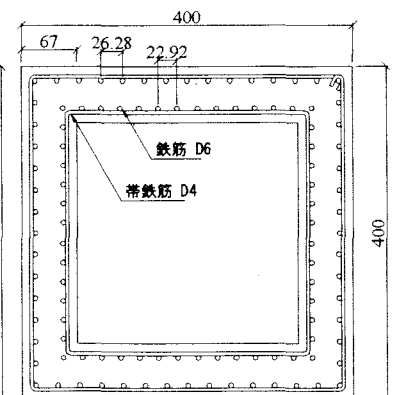


図-3 一体 RC 供試体断面図

4. 実験結果と考察

載各供試体の荷重 - 変位の履歴曲線を図-4、5 に示す。図-6 は各サイクルでの荷重が最大となる点を結んだ包絡線である。一体供試体、プレキャスト供試体ともに、 $7\delta_y$ まではほぼ同じ履歴を示しているが、それ以降ではプレキャスト供試体の方が先に耐力低下が見られた。最終サイクルでのひび割れを図-7、8 に示す。ひび割れ間隔を比較してみると、プレキャスト供試体の方が大きい事がわかる。これは、D6 鉄筋に比べてシース径が太くリブの間隔も大きいためである。

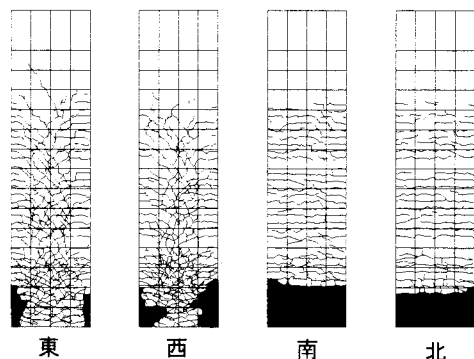


図-7 一体 RC 供試体ひび割れ図 $11\delta_y$

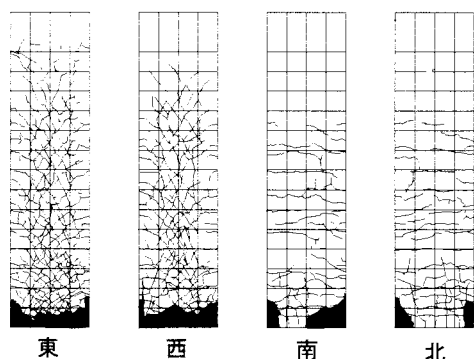


図-8 PCa 供試体ひび割れ図 $10\delta_y$

5. まとめ

プレキャスト供試体は、 $7\delta_y$ までは一体 RC 供試体と同程度の包絡線を描いているが、それ以降から大きな耐力低下が見られた。

今回はグラウト強度が低かったために、一体 RC 供試体より劣ったと思われる。シース内のグラウト強度が柱のモルタル強度よりも大きければ、シース内での主筋の拘束等により性能を向上させることができると思われる。

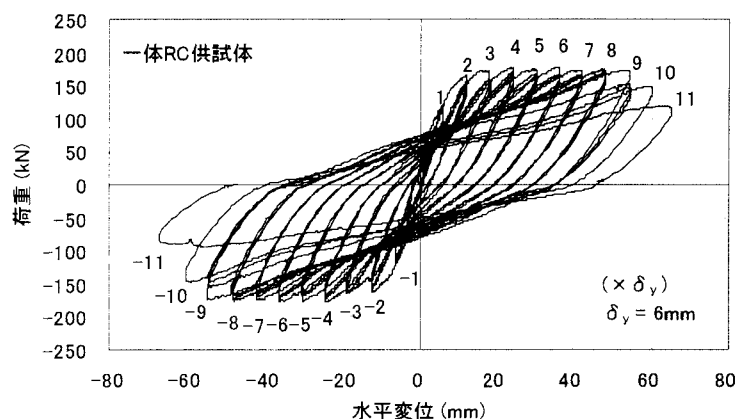


図-4 一体 RC 供試体 荷重－水平変位履歴曲線

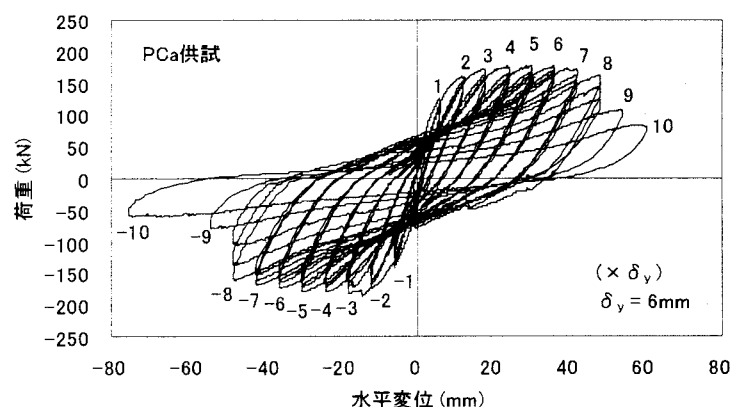


図-5 PCa 供試体 荷重－水平変位履歴曲線

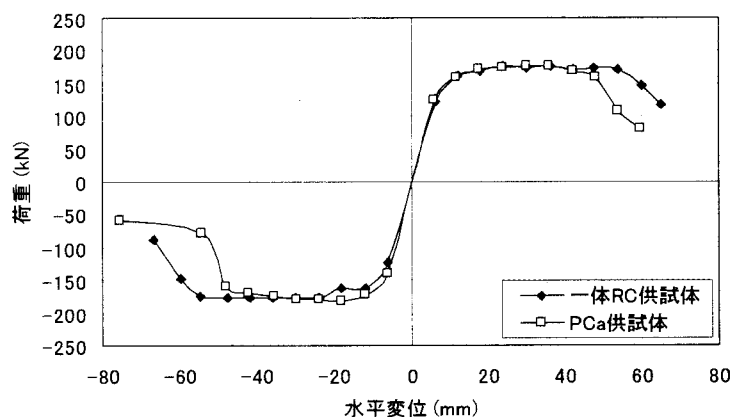


図-6 荷重－水平変位履歴曲線の包絡線