

平成30年度阪神高速研究助成(若手研究者助成) 研究概要書

申請者	所属 神戸大学 職名 准教授	フリガナ み き ともひろ 氏名 三木 朋広
共同研究者	所属 明石工業高等専門学校 職名 技術職員	フリガナ い くだ あ み 氏名 生田 麻実
連絡先	所属 神戸大学 職名 准教授	フリガナ み き ともひろ 氏名 三木 朋広
	住所 〒678-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1 神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 電話 078-803-6094	
研究課題名	プレキャスト・プレストレストコンクリート橋脚を用いたレジリエント構造に関する研究	
研究結果	<p>1. 研究目的</p> <p>本研究は、地震後の迅速な復旧を可能とするレジリエント構造を実現することを目指し、プレキャストプレストレスト(PCaPC)構造を用いた橋脚の耐震性能を実験的に評価することを目的とする。PCa 構造を模して柱基部に接合部を設けたプレストレストコンクリート柱供試体、ならびに基準供試体として一体打ちプレストレストコンクリート柱供試体を作製し、それらを用いて正負交番載荷を行った。載荷試験では、変形前と変形後に撮影した供試体表面の画像解析によって、ひずみ分布、ひび割れの性状、損傷の範囲を面的に可視化した。この非接触ひずみ計測により、PCaPC 構造に生じる接合部における変形挙動と一体打ちとの損傷の違いを調べ、最終的にはレジリエントな構造となる PCaPC 橋脚の性能評価に向けた基礎的な検討を行った。</p> <p>2. 実験方法</p> <p>供試体の配筋を図-1 に示す。柱部は 250×250 mm の正方形断面を有し、柱基部から 750mm 上方位置を載荷高さとした。SBPR (930/1180)のφ13mmPC 鋼棒を断面内に 4 本配置し、4 MPa のプレストレスを導入した。一体打ち供試体と、柱基部より 50mm 上方にフーチングとの接合部を設けた供試体の 2 体を製作した。接合部のある供試体では、軸方向鉄筋は接合部で連続していない。300kN アクチュエータを用いて正負交番載荷を行った。</p>	

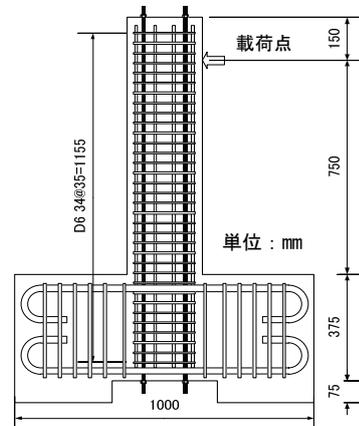


図-1 供試体配筋図 (一体打ち供試体)

3. 実験結果と考察

図-2, 図-3 に示す荷重一部材角関係をみると, 接合部のある供試体では柱基部で軸方向鉄筋が連続していないため, 一体打ち供試体と最大荷重に約 1.7 倍の違いが生じたことがわかる. 一方, 接合部のある供試体は載荷ループに囲まれる面積が小さく, 吸収エネルギーが一体打ちと比較して小さい低い反面, 荷重を 0kN まで除荷した際の残留部材角(水平変位)が小さく, 残留変形が小さいという特性を持つことがわかった.

また, 載荷中, 載荷方向に直交する南面をデジタルカメラで撮影し, デジタル画像相関法を用いて図-4 の分布のようにひずみを計測した. 一体打ち供試体では, 柱基部から柱中央に曲げひび割れが分散して発生しており, 部材角の増加に伴いひび割れ周辺のひずみが局所的に増加した. 一方, 接合部のある供試体では, 基部+0mm および+50mm から発生したひび割れのみが進展し, これより高い位置には引張ひずみが集中した箇所がなかった.

また, ひび割れを挟むように設定した着目節点の相対移動量からひび割れ幅を算出した. 画像解析により算出したひび割れ幅を図-5, 図-6 中のそれぞれの測定位置に示す. 一体打ち供試体では, 柱基部から柱中央にかけて曲げひび割れが分散して発生しており, 各ひび割れの幅は部材角 2%rad でも 0.7 mm 以下であった. 一方, 接合部のある供試体では, 接合部において発生したひび割れが大きく進展し, 部材角 2%rad で 3 mm 以上のひび割れ幅が算出された. 接合部の存在により損傷範囲が接合部周辺に集中し, これよ

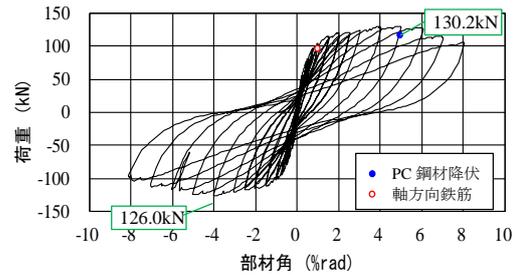


図-2 荷重一部材角関係(一体打ち)

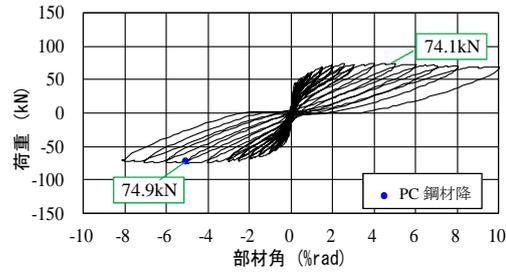


図-3 荷重一部材角関係(接合部有)

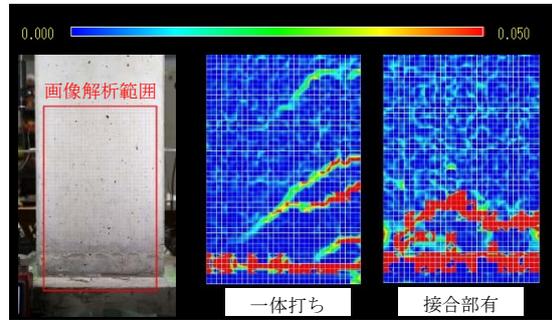


図-4 画像解析によるひずみ分布(部材角 2%rad)

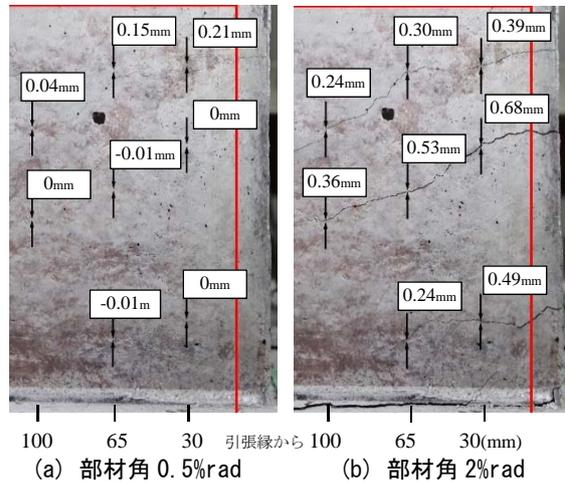


図-5 画像解析によるひび割れ幅算出(一体打ち)

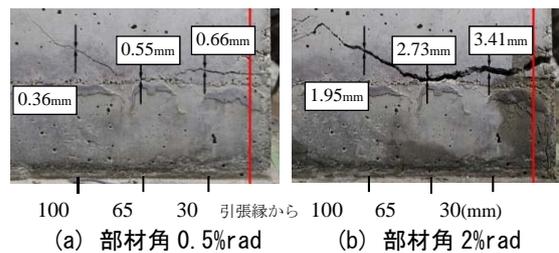


図-6 画像解析によるひび割れ幅算出(接合部有)

り上部の柱は剛体として回転するロッキング挙動が起こっていると考えられる。

4. まとめ

以上の実験結果より、接合部のある供試体と一体打ち供試体では曲げ挙動、載荷によるひずみ分布とひび割れの位置、ひび割れ幅に違いが生じることがわかった。

今後の方向性として、今回の結果を基礎とし、損傷の制御およびロッキング変形を PCaPC 柱の設計に積極的に利用するための手法の提案、ならびに橋脚のエネルギー吸収性能を適切に評価し、設計に反映する方法の提案については、今後の課題とする。