

ループ継手接合を有し鉄筋を後挿入するプレキャストコンクリート橋脚の耐震性能

高知工科大学 正会員 ○島 弘
ピーエス三菱 正会員 中井将博

1. 目的

橋梁構造物において、プレキャスト（以下P C a）コンクリートの適用は、工期を短縮するのに有効である。今までP C aコンクリートは橋桁には用いられているが、橋脚への適用は少ない。問題点は、鋼材の接合であり、ポストテンション方式が一方法であるが、コスト面での課題がある。本研究は、鉛直目地にループ継手¹⁾を用いて接合したP C aブロックを積み上げた後に、鉄筋をブロック中に挿入してモルタルグラウトで定着する²⁾という方式の橋脚における耐震性能を検討するものである。

2. 実験方法

2.1 供試体

供試体および試験装置の概要を図-1に示す。橋脚の断面は、正方形とし、重量軽減のために中空とした。縮小率は、現物の1/7.5を想定している。

供試体 No.1 は、P C aコンクリート橋脚模型であり、ブロックは縦と横に分割した。P C aブロックの詳細を図-2に示す。軸方向鉄筋の代わりにシースを配置し、せん断補強筋は通常のように配筋した。横方向の接合にはループ継手を用いた。フーチングにも軸方向鉄筋位置にシースを配置した。施工順序としては、最初に、ループ継手部分にモルタルを充填し、横方向に接合して、中空の正方形ブロックを製作した。次に、この中空正方形ブロックをフーチングの上に積み重ねた。接合部にはエポキシ樹脂を塗布した。積み重ねたブロックの上端よりシース内にモルタルグラウトを充填し、その後軸方向鉄筋をフーチング内まで挿入した。

供試体 No.2 は、No.1 と同諸元の鉄筋コンクリート（以下R C）橋脚模型である。

2.2 材料

1) 鉄筋：軸方向鉄筋には降伏強度が 342N/mm^2 のD6、せん断補強筋には降伏強度が 311N/mm^2 の直径4mmの異形鉄筋を用いた。

2) モルタル：供試体の縮小率を考慮して、コンクリートの代わりにモルタルを用いた。鉄筋とシースが密に配置されたブロックを作製するためには、高流動性モルタルが必要であり、石灰石微粉末を混和材として用いた。試験時の強度は、供試体 No.1 のブロックが 41.2N/mm^2 、継手部が 42.1N/mm^2 であり、供試体 No.2 が 37.7N/mm^2 である。

3) モルタルグラウト：鉄筋のグラウト接合継手用のプレミックスモルタ

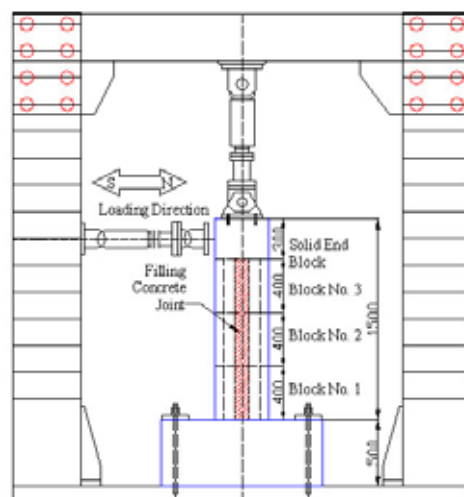
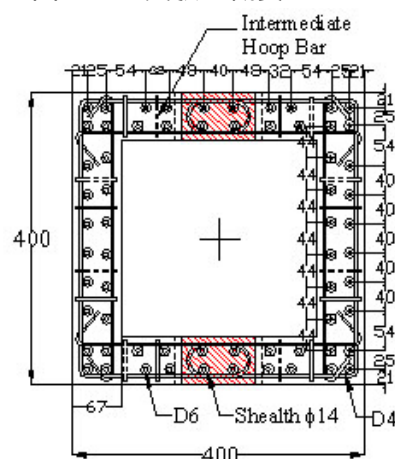
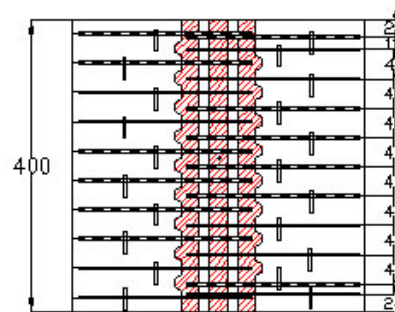


図-1 実験の概要



(a) Cross section



(b) Side view

図-2 ブロックの形状寸法

キーワード プレキャストコンクリート橋脚，耐震性能，ループ継手，鉄筋後挿入

連絡先 〒782-8502 高知県土佐山田町宮ノ口185 高知工科大学 TEL 0887-53-1041

ルを用いた。流動性から水セメント比を 0.40 と決め、流動性を長時間保つために遅延材を添加した。試験時の強度は 55.0 N/mm^2 である。

2.3 荷重方法

軸力を 102kN の一定として、交番繰り返しの水平荷重を載荷した。載荷方向は、ループ継手部にせん断力が作用するように、ループ継手面と平行とした。載荷は変位制御であり、降伏変位 δy を 6 mm として、最大変位を $\pm 2 \delta y$ 、 $\pm 3 \delta y$ 、 $\pm 4 \delta y$ のように降伏変位の整数倍とした交番繰り返しを行った。

3．結果及び考察

3.1 ループ継手部のせん断挙動

供試体 No.1 において、ループ継手部のループ筋に貼付した 12 カ所のひずみゲージのうち 3 カ所が鉄筋の降伏を示した。しかし、ひび割れの状況は終局時に至るまで供試体 No.2 と同じであり、せん断による損傷は見られなかった。

3.2 破壊状況

供試体 No.2 では、 $9 \delta y$ のときに、軸方向鉄筋の座屈とともに、かぶりコンクリートが剥落した。軸方向鉄筋の座屈は、かぶりコンクリートの相対変位と目視によって確認した。供試体 No.1 では、フーチングと柱の接合部におけるひび割れが鉄筋の降伏とともに拡がりだした。 $10 \delta y$ のときに、軸方向鉄筋の破断が始まった。軸方向鉄筋の座屈は見られなかった。

3.3 荷重 - 変位関係

荷重 - 変位関係の包絡線を図 - 3 に示す。供試体 No.1 の最大荷重は供試体 No.2 よりも大きい。これは、シース中のモルタルグラウトの強度が供試体 No.2 のそれよりも大きいためであると思われる。両供試体において、荷重は $9 \delta y$ から $10 \delta y$ にかけて大きく下がっている。この結果から、両供試体の終局変位は $9 \delta y$ であり、P C a コンクリート供試体 (No.1) のじん性は通常の R C 供試体 (No.2) と同等であるといえる。

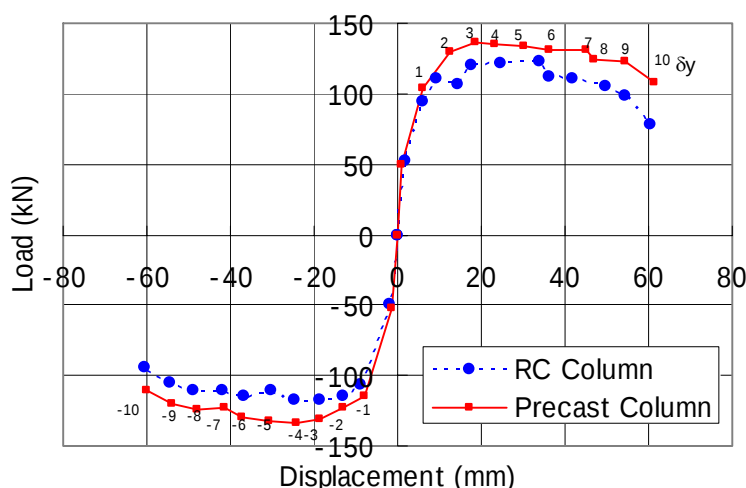


図 - 3 荷重 - 変位関係の包絡線

4．まとめ

- (1) P C a コンクリート供試体の最大荷重は、R C 供試体よりも大きい結果となった。
- (2) ループ継手を用いた接合は、地震荷重下における面内せん断力に対して十分な強度を有している。
- (3) P C a コンクリート供試体は、シース内に充填されたモルタルグラウトが主鉄筋の座屈を抑制し、最終的に主鉄筋が破断した。
- (4) ループ継手で接合し、鉄筋を後挿入する P C a コンクリート供試体のじん性は、通常の R C 供試体と同等であった。

参考文献

- 1) 丹羽, 黒田他: プレキャスト・場所打ちコンクリート接合部に用いる鉄筋継手方法の実験的研究, コンクリート工学論文集, Vol.15-2, 2004.5, pp.99-107
- 2) 中井, 塩井他: P R C プレキャスト部材の一接合法に関する耐震性能試験, コンクリート工学, Vol.38, No.8, 2000, pp.33-39