

## 2 段の閉合重ね継手により接合されたプレキャスト部材の変形性能に関する実験的検討

JR 東日本 正会員 ○タクル バルガヴィ 鈴木雄大 鈴木裕隆

## 1. はじめに

鉄道用 RC ラーメン高架橋のプレキャスト化に向けて、柱と梁の接合部に機械式継手を用いない接合構造として、閉合重ね継手<sup>1)</sup>の適用を検討している。2 段の閉合重ね継手により接合された部材接合部の破壊状況や変形性能を確認する実験的検討を行ったので報告する。

## 2. 試験体概要

試験体の概要を図 1 に示す。実高架橋の梁部材と柱部材の 2 段の閉合重ね継手による接合部を 1/2 スケール程度で模擬した。試験体の柱部が実高架橋の梁部材を、試験体の接合部が実高架橋の接合部を、試験体のフーチング部が実高架橋の柱部材を模擬している。なお、試験体はコの字状の閉合鉄筋の隅角部内側の支圧補強鉄筋配置の有無をパラメータとし 2 種類製作した。試験体の諸元を表 1 に、接合部の断面図を図 2 に、鉄筋ひずみ測定位置を図 3 に示す。A は試験体のフーチング部の、B は試験体の柱部の鉄筋ひずみである。試験体製作は、実際に想定される施工順序と同様、先行して打込まれた柱部とフーチング部のコンクリート硬化後に接合部のコンクリートを打込む手順で行った。なお今回、接合部とフーチング部、柱部の界面は特に打継面の処理はせず平坦な面とした。

## 3. 載荷試験

試験体柱に  $1 \text{ N/mm}^2$  の一定軸力を加え交番載荷を実施した。載荷は、閉合鉄筋のひずみが降伏ひずみ ( $2127 \mu$ ) に最初に達した時の変位を降伏変位とし、以降、降伏変位の 1 倍 ( $1 \delta y$ ) 2 倍 ( $2 \delta y$ ) 3 倍 ( $3 \delta y$ ) …と変位制御で行った。

## 4. 実験結果

実験の荷重-変位の関係を図 4 に示す。なお、引側と押側で大きな違いは見受けられなかったから、本稿では代表として引側の結果を示している。

## (1) No1 試験体 (支圧補強鉄筋あり)

載荷開始後、水平荷重  $150 \text{ kN}$  時に接合部の表面に水平方向のひび割れが生じ、 $421 \text{ kN}$  ( $1 \delta y = 10.9 \text{ mm}$ ) 時に接合部における閉合鉄筋の A2 内 (図 3 参照) が最初に降伏ひずみに達した。図 5 に降伏時点のひずみ分布を示

表 1 試験体材料諸元

コンクリート強度 ( $\text{N/mm}^2$ )	柱	29.9
	フーチング	29.9
	接合部	32.5
柱軸方向鉄筋	材質	SD390
	鉄筋径	D19
	降伏強度 ( $\text{N/mm}^2$ )	425
	降伏ひずみ ( $\mu$ )	2127
柱帯筋	材質	SD345
	鉄筋径・ピッチ	D13・70mm
支圧補強鉄筋	材質	SD390
	鉄筋径	D16

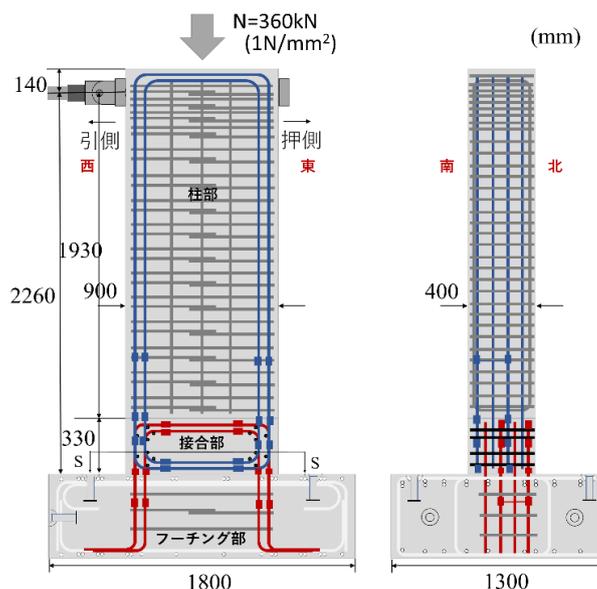


図 1 試験体概要

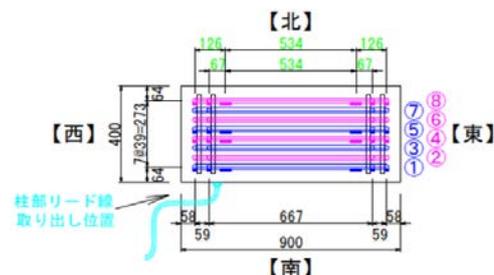


図 2 接合部の断面図

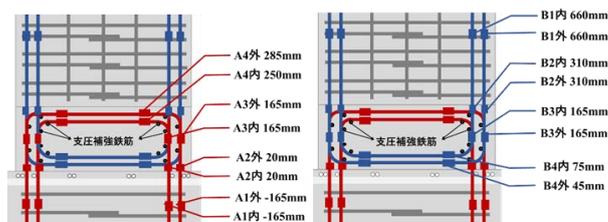


図 3 ひずみ測定位置

キーワード プレキャスト接合部, 重ね継手, 柱梁接合部, 交番載荷試験, 変形性能, 破壊性状

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 JR 新宿ビル 東日本旅客鉄道 (株) 東京工事事務所 TEL 03-3379-4353

す。同時点では、局所的に閉合鉄筋の内側鉄筋 (A2 内) のひずみが外側鉄筋 (A2 外) よりも大きく、平面保持が成立していないことが確認できる。

その後、ひび割れが進展するとともに、 $2\delta y$  時に閉合鉄筋の A2 外、B2 内、B2 外、A3 外、B3 外がそれぞれ降伏し、 $3\delta y$  時に最大荷重に達した。最大荷重時の状況を図 6 上に示す。その後、接合部のひび割れの進展とともに閉合鉄筋のひずみが進展し、閉合鉄筋の A3 内、B3 内が降伏した。 $5\delta y$  時から接合部のかぶりコンクリートの剥落が顕著となるとともに、接合部内部のコンクリートの損傷が進行し荷重が低下した。図 6 上に  $11\delta y$  の試験体状態を示す。損傷は接合部の範囲に集中した。

実験値を一般的な RC 部材の場合の計算値<sup>2)</sup>と比較すると、降伏荷重は計算値を上回り、降伏変位は概ね近い値となった。最大荷重時の変位は計算値よりも大幅に小さかった (図 4 参照)

#### (2) No2 試験体 (支圧補強鉄筋なし)

No2 の場合は、 $366\text{kN}$  時に No1 と同様に A2 内鉄筋が最初に降伏し、降伏の直後荷重低下が始まって、No1 よりも低下が早かった (図 4)。かぶりコンクリートの剥落は No1 よりも早く進展した。接合部が早く損傷して荷重が増加しなかったため柱部材のひび割れは少なかった (図 6 下)。

#### 4. まとめ

2 段の閉合重ね継手を採用した接合部の正負交番載荷試験の結果、以下の知見を得た。

- 1) 支圧補強鉄筋がある場合は、柱の基部で鉄筋が最初に降伏し、局所的に内側鉄筋のひずみが外側よりも大きくなった。損傷は接合部の範囲に集中した。
- 2) 支圧補強鉄筋がある試験体で、降伏荷重は計算値を上回り、降伏変位は概ね近い値となった。最大荷重時の変位は計算値よりも大幅に小さかった。
- 3) 支圧補強鉄筋がない場合は、支圧補強鉄筋がある場合よりも荷重低下が早かった。損傷は試験体の接合部に集中した。

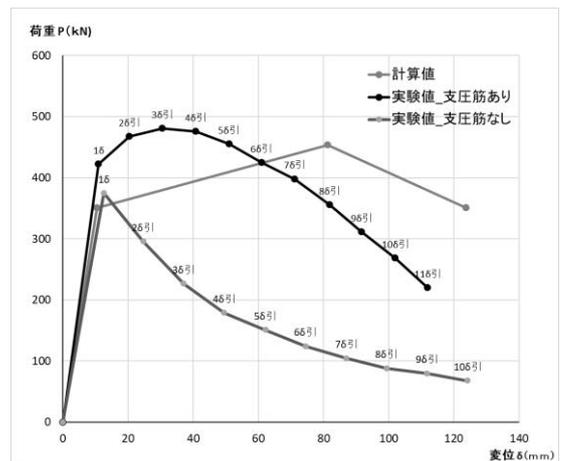


図 4 荷重と変位の関係 (引側)

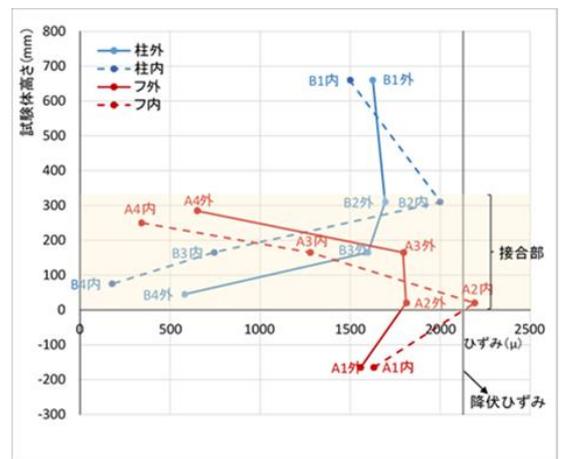


図 5 No1 の降伏時のひずみ分布

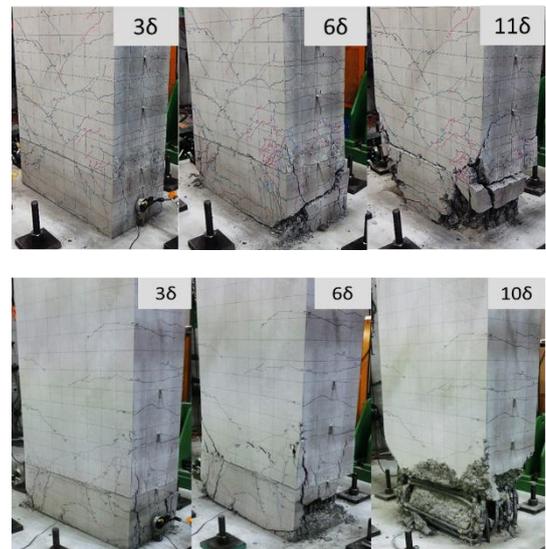


図 6 破壊状況 (上 No1, 下 No2)

#### 参考文献

- 1) 築嶋大輔・杉田清隆：閉合重ね継手を有する鉄筋コンクリート部材の交番載荷試験，土木学会第 60 回年次学術講演会，No. 5-566，2005.
- 2) 国土交通省鉄道局 監修(財)鉄道総合技術研究所 編：鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物，2004.