

鋼管拘束重ね継手構造を有するプレキャスト部材接合部に関する実験的検討

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○監物 希美 鈴木 雄大 鈴木 裕隆

1. はじめに

近年、連続立体交差高架化事業などにおいて、ラーメン高架橋のフルプレキャスト化による生産性向上が求められるようになってきている。今回、プレキャスト柱部材を高さ方向へ継ぎ足す接合において、経済性・施工性の向上を目的に、重ね継手を鋼管で拘束し接合する方法を考案し、実験的検討を行ったので報告する。

2. 実験概要

本実験における試験体概要図を図1に、試験体諸元を表1に示す。1柱1杭タイプの柱基部や二層ラーメン高架橋の柱間接合部など、柱を高さ方向に継ぎ足す場合を対象に考案した、鉄筋を従来の機械式継手により繋ぐのではなく、重ね継手を鋼管の拘束効果により定着する接合方法を模擬した。試験体の製作は、実際には工場製作が想定される柱部およびフーチング部のコンクリート打込みを先行して行い、硬化後に接合部へコンクリートを打込むことにより行った。試験体は、鋼管の有無をパラメータとした2体とした。配筋量はA-A断面の曲げ耐力に達した際にB-B断面に発生する発生曲げモーメントに対し、B-B断面の耐力の余裕が5割以上となるように決定した。載荷は、柱の軸方向鉄筋が降伏ひずみに達した変位を降伏変位(1δ)とし、それ以降はその整数倍ごとに変位を増加させる水平交番載荷とした。柱の軸力は1N/mm²とした。

3. 実験結果

荷重と変位の関係を図2に、各試験体の破壊状況を写真1(No.1試験体:最大変位時)、写真2(No.2試験体:最大変位時)に示す。なお、図2では、水平交番載荷の押側と引側を代表して引側の結果を示している。No.1試験体では、柱基部(鋼管拘束

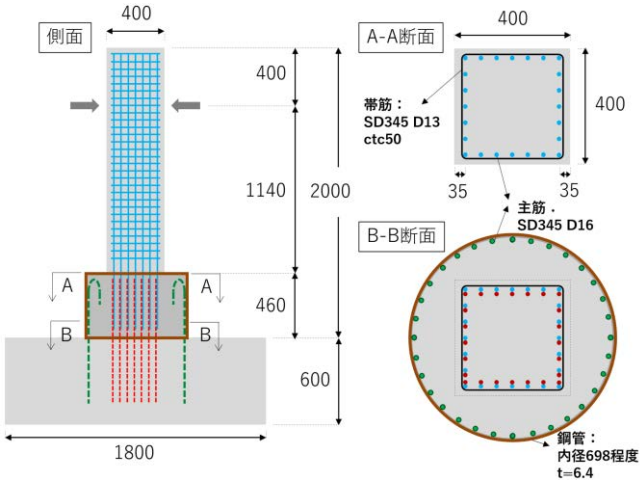


図1 試験体概要図 (No.1 試験体)

表1 試験体諸元

試験体No.		No.1	No.2
柱断面 (mm)		400*400	400*400
せん断スパン (mm)		1140	1140
鋼管	材質	STK400	—
	径 (mm)	φ711.2	—
	厚み (mm)	6.4	—
	高さ (mm)	460	—
鉄筋	呼び名	D16	D16
	降伏強度 (N/mm ²)	356	359
	降伏ひずみ (μ)	1922	1836
コンクリート圧縮強度 (N/mm ²)	柱	29.3	33.1
	接合部	33.1	34.1
	フーチング	37.3	31.7
コンクリート引張強度 (N/mm ²)	柱	2.8	2.7
	接合部	2.8	2.8
	フーチング	3.4	3.1



写真1 ひび割れ状況 (No.1 試験体)

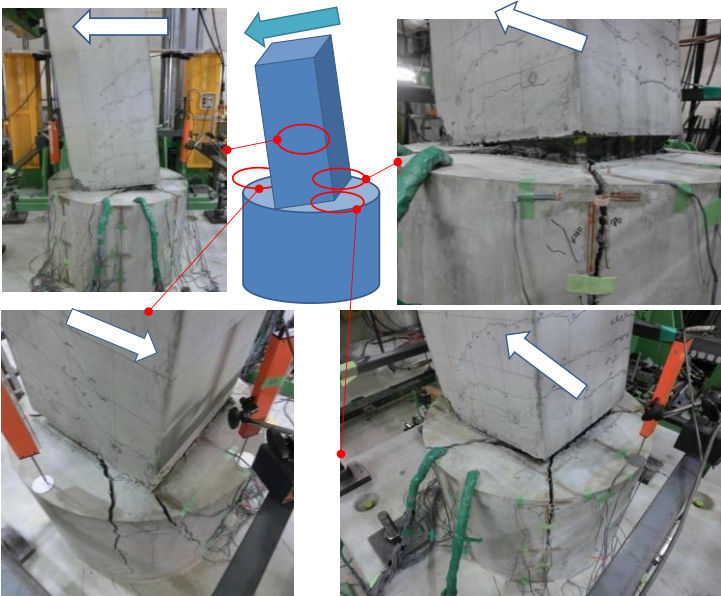


写真2 ひび割れ状況(最大変位時(150mm)) (No.2 試験体)

キーワード プレキャスト、重ね継手、柱接合、鋼管巻き拘束

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 TEL03-3379-4353

部上面)の損傷が進行した。交番载荷試験終了後に接合部の鋼管を撤去しコンクリート表面のひび割れを確認したところ、接合部のコンクリートにひび割れは発生しておらず、損傷は見られなかった。これに対し、鋼管のないNo.2試験体は、载荷荷重 60kN で柱基部の打継目より剥離(抜け出し)が確認され、180kN で No.1 試験体では見られなかった接合部(引張側)の柱隅角部の軸方向鉄筋から斜めひび割れ(円周への最短方向)が発生した。そして、242kN(変位 8.2 mm)で接合部の引張側から側面にかけてひび割れが進展し荷重が低下し始めた。その後、ひび割れは接合部中段辺りまで進展し、さらに中段部に水平ひび割れが発生した。側面のひび割れが円柱部下段まで進展すると荷重はさらに低下し、最終的には、圧縮側の接合部コンクリートを押し抜くようなひび割れが発生した。

荷重と変位の関係の計算値¹⁾を図2に併記した。

図2より、No.1試験体では実験結果が計算値を上回っていることがわかる。図3に鉄筋ひずみゲージ設置箇所を、図4にNo.1試験体の鉄筋降伏時および最大荷重時の鉄筋ひずみ分布を示す。損傷した柱軸方向鉄筋の基部(鋼管上面)付近が降伏ひずみに達し、それ以外は降伏ひずみに至っておらず、鋼管拘束重ね継手構造が接合工として機能していることが確認できる。

図5に、鋼管を配置しなかったNo.2試験体の最大荷重時の鉄筋ひずみ分布を示す。鋼管拘束がない状況での軸方向鉄筋の定着長としては十分でないため、柱の継手部のひずみが高さ方向に比較的広範囲に発生し、基部(鋼管上面)付近が降伏ひずみに達する前に付着切れ及びそれに伴うひび割れや抜け出しが発生したものと考えられる。

4. まとめ

鋼管拘束重ね継手構造を有するプレキャスト部材接合部について、本実験の範囲内で得られた結果を以下に示す。

- ・鋼管を配置することにより、配置しない場合に比べて接合部の継手性能が向上する。
- ・鋼管拘束重ね継手構造を用いることで、柱基部(鋼管拘束部上面)を先行損傷させる接合構造の実現性を実験的に確認した。

参考文献

- 1) 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。

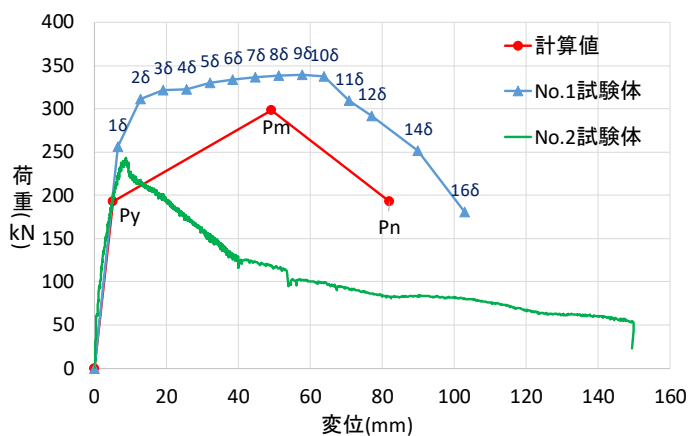


図2 荷重と変位の関係 (No. 1・2試験体比較)

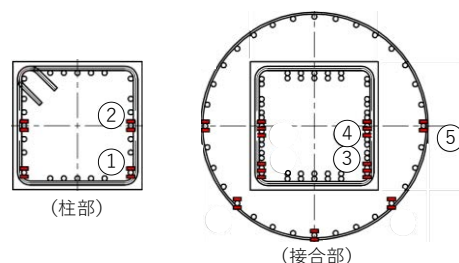


図3 鉄筋ひずみゲージ設置箇所

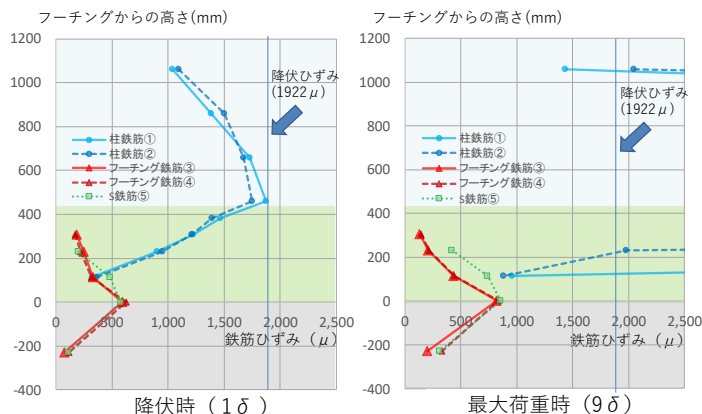


図4 鉄筋ひずみ分布 (No. 1 試験体)

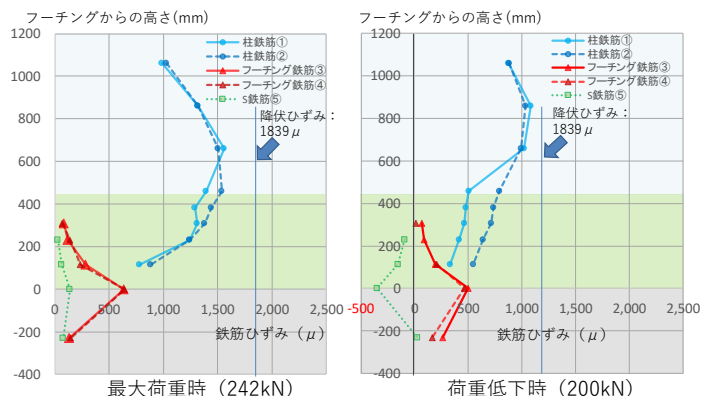


図5 鉄筋ひずみ分布 (No. 2 試験体)