

超高強度繊維補強コンクリートを用いたプレキャスト接合部を有する RC 梁部材の曲げ試験

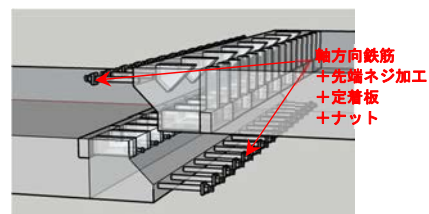
東急建設（株） 正会員 ○黒岩 俊之 笠倉 亮太 羅 超賢

1. はじめに

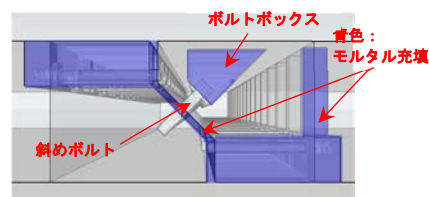
道路橋床版の更新工事では、工期の短縮と耐久性の向上の観点から、プレキャスト床版が採用されることが多い¹⁾。プレキャスト床版は幅員方向に一体として製造され、橋軸方向にループ継手を設け、現場打ちコンクリートを打設して接合する方法が一般的である。近年では、プレキャスト床版を効率的に施工するため、ループ継手に代わる多くの接合構造が開発されている²⁾。一方、供用中の道路において、橋梁の幅員方向を一括施工するには橋梁を通行止めにする必要があり、上下線のどちらかを対面通行にするか、迂回路を設けるなど、大規模な交通規制の下で施工されている。しかし、工事区間の構造的な条件や、交通量が非常に多く交通規制が難しい場合などでは、複数ある車線の一部を規制し、残りの車線の通行を維持しながら、幅員方向に床版を分割して更新する、半断面施工により工事を行わざるを得ない。そこで、幅員方向の分割を想定したプレキャスト床版の継手（以下、開発継手）を考案し、静的載荷試験により構造性能を確認した。

2. 継手の構造

図1に開発継手の概要を示す。継手部材からは軸方向鉄筋を突出させ、その鉄筋の先端をネジ加工して取付けた定着板とナットに加え、継手の間隔を調整するボルトにより、相対する継手部材に固定する。また、断面の中心位置では、斜め45°方向にボルトで接合する。最終的に継手間の隙間、鉄筋の収まる箱抜きおよびボルトボックスには、無収縮モルタルを充填する。なお、継手部材はプレキャスト製品とし、超高強度繊維補強コンクリート³⁾を使用する。開発継手の特徴として、供用中の振動や変形に対して継手の品質を確保するため、無収縮モルタルの充填前に、継手間で応力伝達できる構造としている。



(a) 継手組立



(b) モルタル充填

図1 継手の概略

3. 試験体

表1に試験体の一覧を示す。試験体の形状を図2に示す。表2、表3に使用材料の特性値を示す。試験のパラメータは、継手の有無、継手の

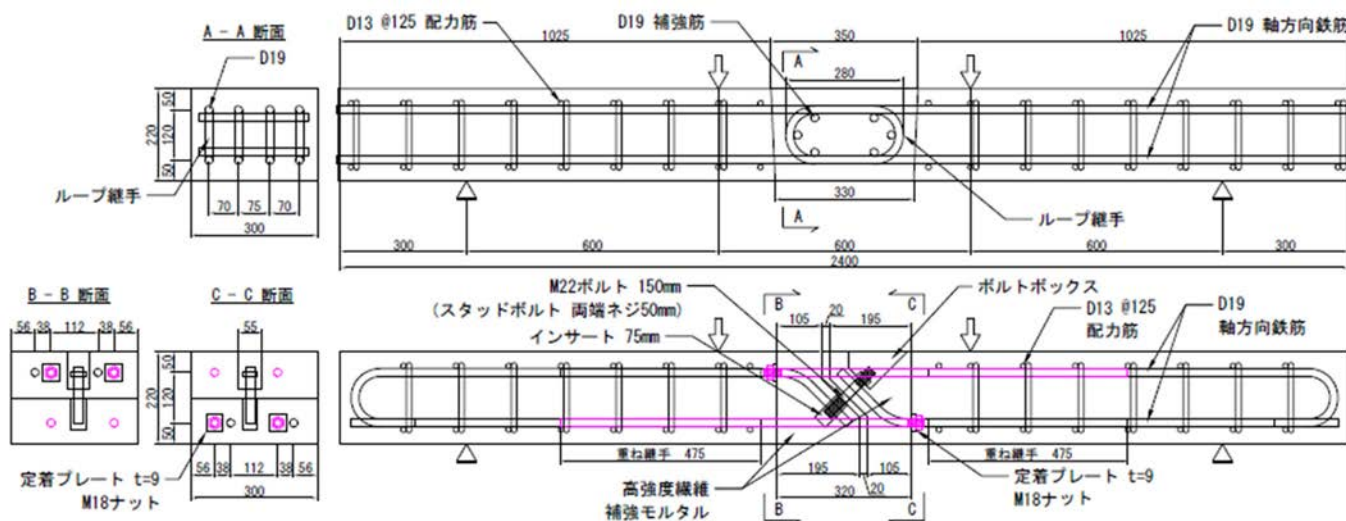


図2 試験体の例（上：B2、下：B3）

キーワード 継手、プレキャストコンクリート、床版、超高強度繊維補強コンクリート、曲げ載荷試験
連絡先 〒252-0244 神奈川県相模原市中央区田名 3062-1 東急建設（株） 技術研究所 TEL 042-763-9507

表 1 試験体および結果の一覧

試験体	継手種類	接合部長さ (mm)	試験結果 (kN)	
			降伏耐力	曲げ耐力
B0	なし	—	105	153
B1	ループ継手	340	96	127
B2	開発継手	320	92	144
B3	開発継手	420	102	159

表 2 材料の圧縮特性

試験体	部位	圧縮強度 (N/mm ²)
B0,B1	躯体	44.1
B1	継手部	45.5
B2	躯体	43.6
B3	躯体	40.7
B2,B3	継手部	210.5
B2,B3	間詰	116.1

表 3 鋼材の引張特性

試験体	鋼材の種類 用途	降伏応力度 (N/mm ²)	ヤング係数 (kN/mm ²)
B0,B1	SD345 D19 軸方向鉄筋	388	188
B2,B3	SD345 D19 軸方向鉄筋	369	191
B2,B3	M22 連結ボルト	925	207

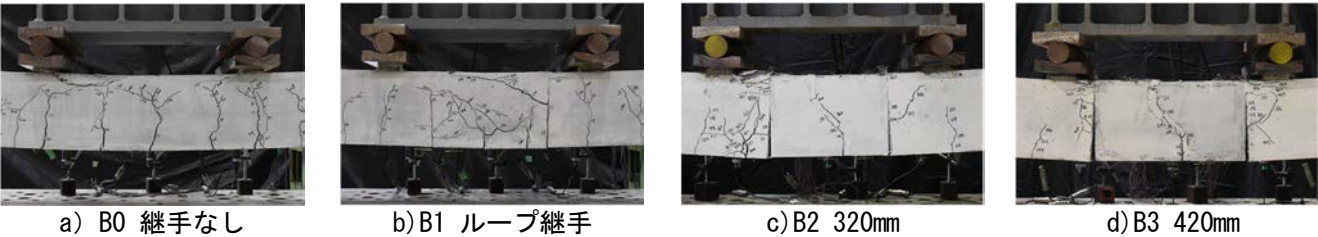


写真 1 破壊状態

種類および継手部の長さとした。B1 は、左右スパンを製作した後に、スパン中央でループ継手により接合した。B2、B3 は、継手部分を施工した後に、左右の梁部材を製作した。開発継手と梁部材の接合には、鉄筋の重ね継手を用いた。B0 は継手を設けない比較用の梁試験体である。スパン中央に継手を設けた幅 300mm、厚さ 220mm の梁部材に対して、支点条件を単純支持、等曲げモーメント区間を 600mm、せん断スパンを 600mm とした載荷を行った。

4. 実験結果

写真 1 に各試験体の破壊状態を、図 3 にスパン中央の鉛直変位と鉛直荷重の関係を示す。図 3 には B0 の降伏耐力、曲げ耐力の計算値を参考値として示す。各試験体は、継手のない B0 の耐力計算値を満足し、曲げ降伏後に圧縮側コンクリートが圧壊して終局に至った。また、B2,B3 では、継手近傍の躯体のコンクリートが圧壊し、継手部の長さは、破壊形態に影響を及ぼさなかった。提案した継手は、継手のない一体部材およびループ継手を有する部材と同程度の曲げ耐荷力を有しているといえる。

図 4 に B2 の軸方向鉄筋（下側）のひずみ分布を、スパン中央を 0mm として示す。継手どうしの界面 (x=+45mm) と比較して、継手部材と RC 部分の界面 (±170mm) の鉄筋ひずみの増加が先行している。これは、断面中央部に配置したボルトが引張鋼材として働いたためと考えられる。

5. まとめ

提案した継手は、継手のない一体部材およびループ継手を有する部材と同程度の力学性能を有しているといえる。今後、床版継手としての施工性やモルタル充填性、疲労耐久性を確認する必要がある。

参考文献

- 1) プレストレストコンクリート工学会：プレキャスト PC 床版による道路橋更新設計施工要領, 2018. 7
- 2) 土木学会：連続合成桁橋における床版取替え技術の現状と展開, 2021. 9
- 3) 土木学会：超高強度繊維補強コンクリートの設計・施工指針（案）, 2004. 9

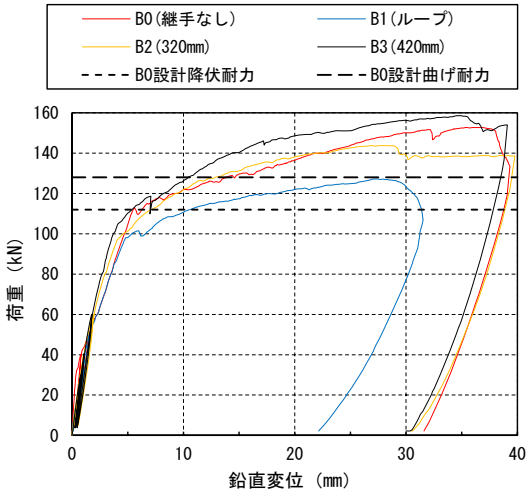


図 3 荷重と鉛直変位の関係

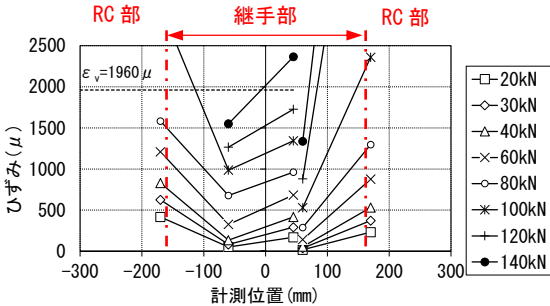


図 4 ひずみ分布 (B2 下側鉄筋)