

## 部分的にプレキャスト化したRC部材の単純梁の荷重試験

東急建設（株） 正会員 ○黒岩 俊之，正会員 笠倉 亮太  
旭コンクリート工業（株） 岸 秀樹， 福田 俊

## 1. 目的

ボックスカルバートでは、従来から現場作業の省力化、工期短縮などを目的としてプレキャスト製品を用いた躯体構築が行われているものの、運搬や架設等の制約から規模が限定される場合が多い。筆者らはこうした背景を踏まえ、ボックスカルバートの側壁および頂版を部分的にプレキャスト部材に置換えた躯体構築方法とすることで、部材の大きさに関わらずプレキャスト化による生産性向上を図ることのできる工法を開発している。本稿では、軸方向鉄筋を内包したプレキャスト部材と現場打ちコンクリートにより構成される試験体を用いた荷重試験を行い、部材耐力と破壊性状を検証した結果を示す。

## 2. 試験概要

表1に試験体の諸元を、図1に試験体概要図を示す。試験の方法は、壁配筋を模したRC部材の2点集中荷重単純梁荷重試験とした。断面内に打継ぎを有することは、部材に作用する曲げモーメントやせん断力によってプレキャスト部材と現場打ちコンクリートの一体性が損なわれ、耐力および破壊性状に影響を及ぼす可能性がある。そこで設計に用いる以上の断面力を発生させる目的で、梁の軸方向鉄筋に高強度鉄筋を使用して曲げ耐力を向上し、せん断破壊させる設計とした。試験体諸元は、現場打ちボックスカルバート（内幅7.63×内高4.85、壁厚1.0m）の配筋仕様を参考にした。スターラップは道路橋示方書<sup>1)</sup>の最小鉄筋比（0.2%）を配置した。試験体のスケールは、試験装置の能力（最大せん断力500kN）から1/2縮小モデルとし、試験体数は、水平打継ぎの有無を変数として2体とした。試験体に使用したコンクリートおよび鉄筋の強度特性値を表2、表3に示す。各試験体は横倒しの状態で製作した。プレキャスト部材と現場打ちの合成断面を有する試験体は、プレキャスト部材となるコンクリートを打設し、養生後に現場打ちコンクリートを打ち継いだ。な

表1 試験体諸元

No.	試験体形式	水平打継ぎ	断面諸元 (mm)	主筋	スターラップ【幅止め筋】	配力筋	曲げ耐力 (kN)	せん断耐力 (kN)
1	RC一体打ち	なし	幅: 250 高: 500 a: 1125 d: 450 a/d: 2.5	USD900-D16 引: 4本 圧: 4本	D6 2本 @125mm	D10 @125mm	259 (295)	168 (162)
2	部分プレキャスト	あり					259 (302)	

※（ ）内の値は材料強度試験の結果により計算した値  
a:せん断スパン、d:断面有効高さ

表2 コンクリートの圧縮強度特性

部位	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )
プレキャスト	41.0	27.6
現場打ち	24.9	21.5

表3 鉄筋の引張強度特性

鋼材の種類	降伏応力度※ (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )
USD900 D16 軸方向鉄筋	1042	198
SD345 D6 幅止め筋	347	181

※0.2%オフセット降伏応力

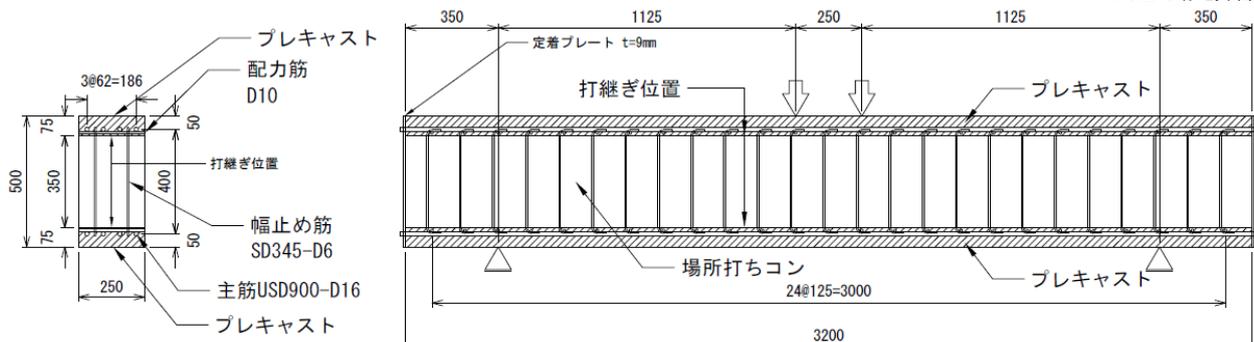


図1 試験体（部分プレキャスト）

キーワード ボックスカルバート，プレキャストコンクリート，部分的，打継目，耐力

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4 試験体耐力の一覧

No.	試験体形式	水平打継ぎ	設計※			実験結果
			降伏耐力 (kN)	曲げ耐力 (kN)	せん断耐力 (kN)	
1	RC一体打ち	なし	99	103	162	172
2	部分プレキャスト	あり	100	106	179	229

※コンクリート・幅止め筋は材料強度試験の値を使用  
軸方向鉄筋はSD345の規格値を使用して計算

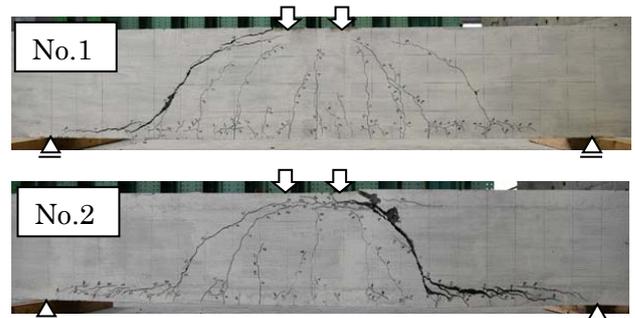


写真1 破壊状態

お、プレキャスト部材と現場打ちとの打継ぎ面は、打継ぎ面に遅延剤を塗布し、翌日に洗出しを行った。加力方法は、荷重 50kN (せん断力 25kN) ずつの漸増载荷とした。

### 3. 試験結果

表4に試験体耐力の一覧を、写真1に最終破壊状況を示す。設計耐力は、コンクリート標準示方書<sup>2)</sup>に従い計算した。なお、表中の曲げ耐力は軸方向鉄筋の引張特性値をSD345の規格値と仮定して求めたものである。

部分プレキャストであり水平打継ぎを有する試験体 No.2 の耐荷力は、軸方向鉄筋をSD345として計算した設計降伏耐力および設計曲げ耐力を上回ることを確認した。また、試験体 No.2 のせん断耐力は、設計せん断耐力以上であることに加え、ややタイドアーチ的な耐荷機構を示したことで、試験体 No.1 (RC 一体打ち) のせん断耐力を上回った。

図2にせん断力とスパン中央における鉛直変位の関係をせん断耐力の計算値 (Vyd) と併せて示す。RC 一体打ちの No.1 と水平打継ぎ目を有する No.2 では、剛性に違いは見られない。

図3に軸方向引張鉄筋のひずみ分布を示す。ここで、 $x=0\text{mm}$  はスパン中央とし、ひび割れ観察面から見てスパン右側を+としている。また、図中には降伏ひずみを併せて示す。図によれば各試験体ともに軸方向鉄筋は降伏には至っていない。また、各試験体の荷重レベルごとのひずみ分布に大きな違いは見られない。

図4に幅止め筋のひずみ分布を示す。RC 一体打ちは断面高さ中央位置で、部分プレキャストは下側打継ぎ位置において、降伏ひずみを超える顕著なひずみが生じていた。

### 4. まとめ

本試験の条件では、軸方向鉄筋を内包したプレキャスト部材と現場打ちコンクリートにより構成される試験体の耐荷力は、軸方向鉄筋をSD345として計算したRC 一体打ち部材の曲げ耐力の設計値およびせん断耐力の設計値を上回り、打継ぎの一体性は保たれていたと考えられる。

### 参考文献

- 1) (公財) 日本道路協会：道路橋示方書 (Ⅲコンクリート橋・コンクリート部材編)・同解説, 2017. 11
- 2) (公社) 土木学会：コンクリート標準示方書 [設計編], 2018. 3

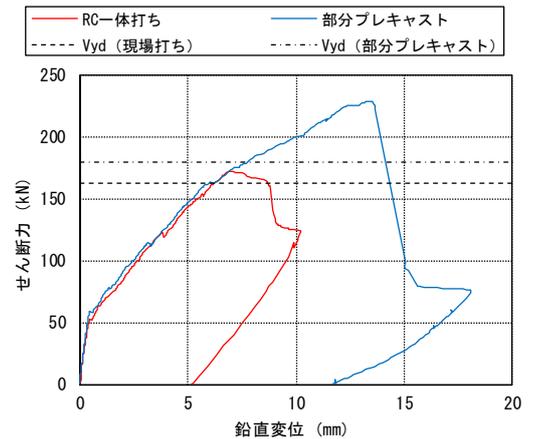


図2 せん断力-鉛直変位関係

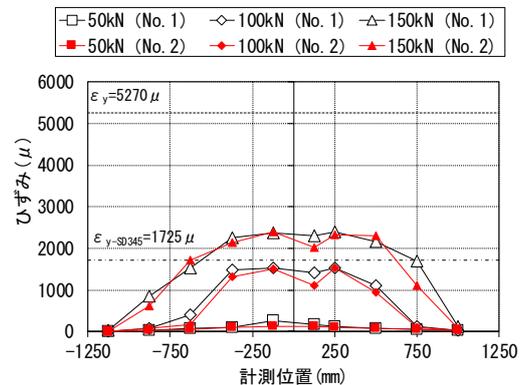


図3 軸方向引張鉄筋ひずみの分布

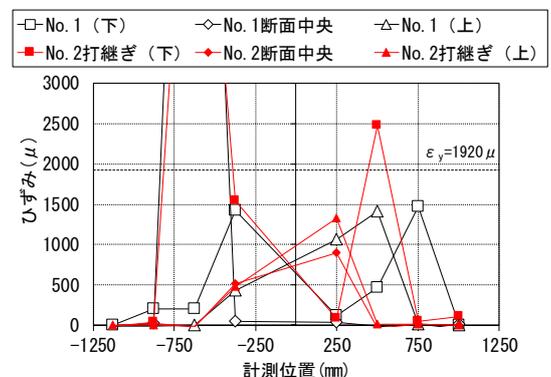


図4 幅止め筋ひずみ分布

(せん断力: No.1 172kN時, No.2 175kN時)