

## プレキャスト PC 床版同士の新たな接合方法の開発

(株) デイ・シイ 正 会 員 ○蝦名 貴之  
 (株) デイ・シイ フェロー会員 上平 謙二  
 宇 都 宮 大 学 正 会 員 NGUYEN MINH HAI  
 宇 都 宮 大 学 フェロー会員 中島 章典

### 1. はじめに

近年、橋梁の老朽化が社会的な問題となり、今後は架替えや床版取替が増加するものと思われる。しかし、これらの対策は供用路線における施工となるため、作業の省力化、施工時間の短縮が喫緊の課題である。本稿では、これらの課題を解決するため、鋼 I 桁 RC 床版の取替に用いられるプレキャスト(以下、Pca という)PC 床版同士の新たな接合構造を提案し、本構造の曲げに着目した力学的特性について報告する。

### 2. 接合構造の概要

現在、PcaPC 床版同士の接合方法は、**図-1** に示すようなループ継手による接合が一般的となっているが、ループ鉄筋と異なる新しい鉄筋による接合方法も採用されている<sup>1)</sup>。本研究の接合方法では、**図-2** に示すように、孔あき鋼板ジベル(以下、PBL という)を有する接合目地に超高強度鋼繊維補強モルタル(以下、SFRM という)を充填する。その結果、ループ継手の内部に配置する橋軸直角鉄筋の配置手間を解消し、更に、場所打ち接合目地幅を極力小さくでき、輪荷重が通過する場所打ち範囲が小さくなるために、従来工法よりも疲労耐久性、施工性、経済性を改善することが可能と思われる。

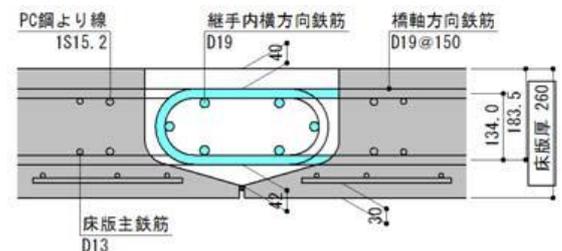


図-1 ループ継手による接合構造例

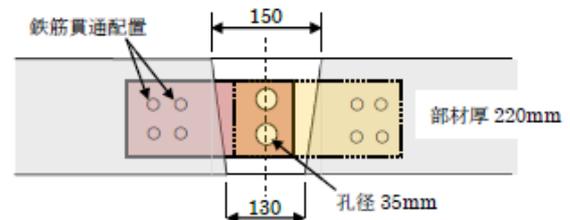


図-2 孔あき鋼板による接合構造

### 3. 実験概要

#### 3. 1 使用材料

PcaPC 床版は設計基準強度  $50 \text{ N/mm}^2$  (材齢 28 日) とし、接合目地材料は、(株) デイ・シイ社にて新たに開発した SFRM である。本材料の特徴は、材齢 1 日の圧縮強度を  $30 \text{ N/mm}^2$  以上、材齢 28 日の圧縮強度が  $100 \text{ N/mm}^2$  以上であり、早期に舗装施工用の機械設備を床版上に配置可能である。また、収縮も 1 ヶ月で  $200 \mu$  以下に抑えているため、PcaPC 床版との界面の剥離は無いと考えている。

#### 3. 2 試験体種類

本開発に用いた試験体の種類と各材料の物性を表-1 に示す。全ての試験体の接合目地材料における鋼繊維混入率は重量パーセントで 9% である。試験体は、PBL の鋼板間隔を @250mm 交互配置とした試験体を TYPE-1、PBL の鋼板間隔を @125mm 交互配置とした試験体を TYPE-2、PBL の鋼板間隔を @250mm で交互の鋼板間隔を 20mm とした試験体を TYPE-3、PBL の鋼板間隔を @125mm で交互の鋼板間隔を 20mm とした試験体を TYPE-4 とし、全部で 4 体作製した。

表-1 試験体の種類と各材料の物性

試験体の種類	継手構造	使用材料特性		
		試験時の圧縮強度 ( $\text{N/mm}^2$ )		PBL の仕様
		Pca部材	間詰め部	
TYPE-1	PBL間隔250mm交互	67.6	59.1	SM490 厚さt=12mm 孔径φ=35mm
TYPE-2	PBL間隔125mm交互	67.1	52.4	
TYPE-3	PBL間隔250mm、空き20mm	68.9	51.9	
TYPE-4	PBL間隔125mm、空き20mm	68.2	57.3	

キーワード プレキャスト PC 床版, 孔あき鋼板ジベル, 作業の省力化, 工期短縮, 高耐久, コスト縮減  
 連絡先 〒210-0005 川崎市川崎区東田町8丁目パレール三井ビル17階 (株) デイ・シイ TEL 044-223-4753

なお、Pca 部の配筋は TYPE-1～TYPE-4 まで全て同じ鉄筋配置とし、試験体の幅は、PBL の配置を考慮して 650mm とした。写真-1 に TYPE-4 の PBL 配置状況を示す。

### 3. 3 試験方法

曲げ載荷試験は、図-3 に示すように、輪荷重による載荷を考慮し、200mm 幅の集中荷重とし、支間長は、輪荷重による橋軸方向の曲げモーメント分布を考慮して 2.0m とした。なお、試験体の幅(650mm)方向については、幅全体に均一に荷重が載荷出来るよう載荷治具を工夫した。荷重増加は 2kN ピッチの単調増加とし、変位が増加してからは変位制御に切り替え載荷を行った。

### 3. 4 試験結果

本試験では、早期交通解放を目的に、接合目地部打設後 3 日材齢で載荷を行った。載荷試験の状況を写真-2 に示す。

図-4 に P- $\delta$  曲線を示す。 $\delta$  は支間中央の値である。図中には、参考値として Pca 部コンクリート発現強度相当 60N/mm<sup>2</sup> 時の曲げひび割れ発生荷重( $P_1=39.9$ kN)、道路橋示方書の床版支間 4m での設計曲げモーメントを生じる等価な設計集中荷重( $P_2=45.8$ kN)を示した。なお、RC 連続構造体での連続鉄筋を配置した場合の終局曲げ耐力に相当する終局荷重は 206.6kN である。また、本曲げ試験と並行して、PBL の孔 1 つあたりの押抜き耐力を把握するため、接合目地部と同じ材料を用いた押抜き試験を実施した結果、孔 1 つ当たりの耐力(2 面せん断)は平均 95kN であった。

曲げ試験結果では、PBL 間隔 250mm では間隔 125mm より耐力が低下したが、両者とも相対する PBL の間隔を近づけても離しても耐力に差は生じなかった。並行して行った押抜き試験結果を基に、PBL 間隔 125mm の試験結果に対し、図-2 に示す PBL 下側の孔が引張抵抗に支配的と考え、圧縮領域を等価応力ブロックと仮定した場合の終局耐力( $P_4$ )は約 154kN となり、実際の終局耐力(TYPE-4 : 159kN)よりも若干低い、近似の耐力値を示した。この結果から、PBL の設計荷重時(使用限界状態)では安全率 3 を考慮すると、設計時に対応する荷重は  $154\text{kN}/3=51.3\text{kN}$  となり、設計集中荷重 ( $P_2=45.8\text{kN}$ ) より大きいことから、本開発の PBL 接合は安全側の結果を示すことがわかった。

### 3. 5 まとめ

PcaPC 床版同士の接合方法として PBL と SFRM を用いた新たな接合方法を提案し、本構造による曲げ載荷試験を実施した結果、以下のことがわかった。また、本接合方法については、現在、特許出願中である。

- ① 床版の設計曲げモーメントに抵抗できる PBL の配置は、125mm ピッチで満足できることがわかった。
- ② 本構造形式の設計では、PBL の終局耐力は簡易的に等価応力ブロックに基づき計算できると思われる。
- ③ 詳細な設計手法の確立や構造細目は、今後の課題としたい。

**謝辞**：本曲げ試験のプレキャスト部材の製作をしていただいたドーピー建設工業株式会社に謝意を示します。

### 参考文献

- 1) 阿部浩幸他：プレキャスト PC 床版の新しい RC 接合構造に関する研究，コンクリート工学年次論文集，Vol. 29，No. 3，2007。

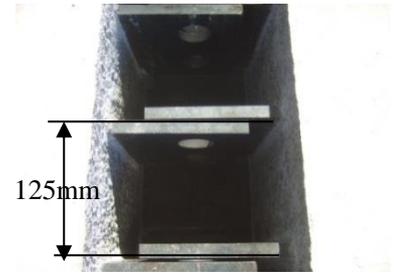


写真-1 PBL の実配置

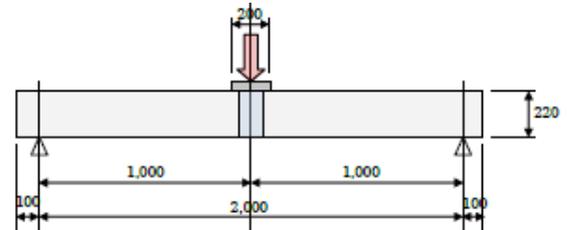


図-3 曲げ載荷方法



写真-2 曲げ載荷状況

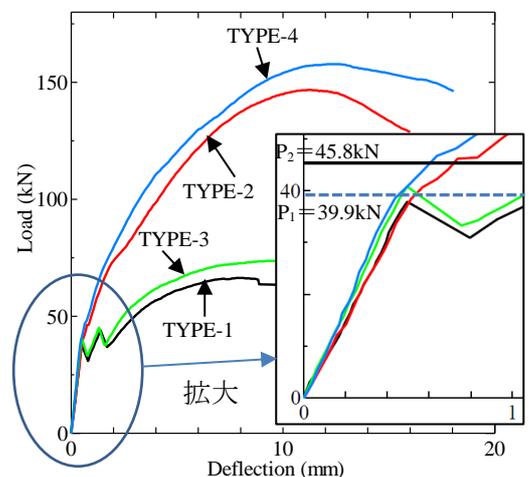


図-4 P- $\delta$  曲線