

## SRC 頂版と RC 壁の L 形接合構造に関する実験的検討

鹿島建設(株) 正会員 ○岩本拓也 曾我部直樹 十川貴行 平 陽兵

## 1. はじめに

RC 躯体における頂版の施工の合理化を目的として、鋼材ユニットと PCa 版から構成される鋼コンクリート複合プレハブ部材の開発を進めている。同部材を頂版に適用する際には、隅角部において複合プレハブ部材と通常の RC 部材からなる壁を接合させる必要が生じる (図-1)。RC 部材と SRC 部材の接合部では、例えば鉄筋を鋼材に機械的に定着させることが考えられるが、こうした接合構造は許容される施工誤差が小さいため、部材製作や設置に高い精度が要求されるだけでなく、現場で多くの作業を必要とするといった課題があった。これに対して、SRC 部材の頂版と RC 部材の壁との L 形接合部を対象として、現場での施工性に配慮した接合構造を考案した。本稿では、考案した接合構造の概要とその構造性能を正負交番載荷実験で検証した内容について報告する。

## 2. SRC 頂版と RC 壁の L 形接合構造

複合プレハブ部材は、壁付近に設けた支保工上に架設した後に、接合部の施工を行うことを想定している (図-1)。同接合部には、壁の主鉄筋と複合プレハブ部材の主鋼材が接合部内で定着され、両部材間で応力伝達ができることと、架設時に壁の主鉄筋と主鋼材が互いに干渉せずに容易に架設できることが求められる。これに対して、考案した接合構造を図-2 に示す。壁主鉄筋には半円形フックを有する異形鉄筋、頂版主鋼材にはフラットバーを用いる。接合部内では、主鋼材の表面に凹凸を設けることで主鋼材の付着力を高め、接合部内での定着を確保する。また、上下の主鋼材と鉛直鋼材をコの字状に溶接で繋ぎ、このうち接合部の端部の鉛直鋼材にはコンクリートとの一体性を高めるために孔を設ける (以降、同鋼材を PBL と称する)。壁主鉄筋の間に主鋼材および PBL を配置することで、あき重ね継手として壁主鉄筋と頂版主鋼材で応力を伝達できるようにする。さらに、半円形フックの内部における支圧破壊を抑制するために、壁主鉄筋の半円形フックの内部に位置する PBL の孔に貫通鉄筋を配置することとする。

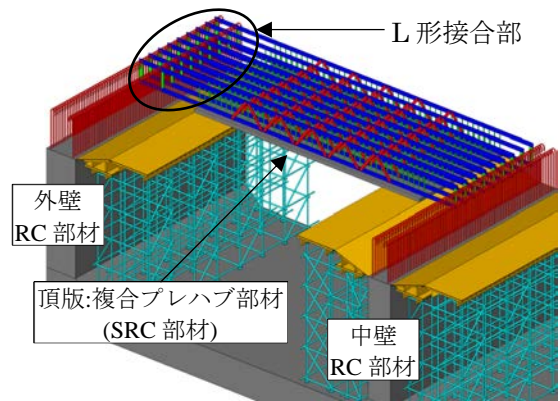


図-1 複合プレハブ部材 適用のイメージ

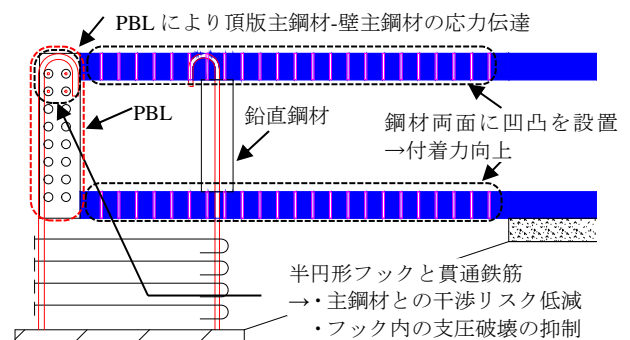


図-2 考案した SRC 頂版と RC 壁の L 形接合構造

## 3. 実験概要

考案した接合構造の構造性能を検証するため、RC 躯体の頂版と壁の接合部を 1/3 スケールに縮小した L 形供試体に対して正負交番載荷実験を行った。実験ケースは、道路施設のボックスカルバートの頂版と壁の接合部<sup>2)</sup>を想定した供試体 No.1 と、考案した接合構造を想定した供試体 No.2 の 2 ケースである。供試体の概要を図-3、図-4 に、材料試験結果の一覧を表-1 に示す。No.1 における配筋は、想定した実構造物と同様の鉄筋比と形状となるように設定した。No.2 の頂版主鋼材に使用するフラットバーは、頂版の曲げ耐力が No.1 と同等となるような諸元とした。接合部内の主鋼材の両面に設けた凹凸の諸元は、接合部内の部材外側の主鋼材の付着力が同鋼材の規格降伏荷重以上となるように、菌田の付着強度式<sup>3)</sup>により設定した。No.2 の壁および接

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL 042-489-6694

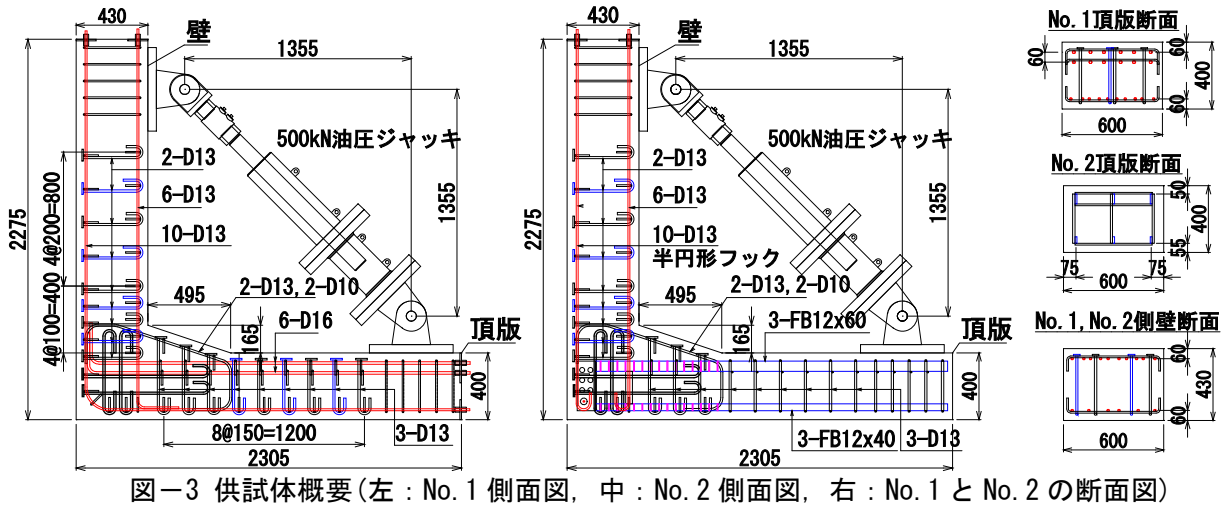


図-3 供試体概要(左: No.1 側面図, 中: No.2 側面図, 右: No.1 と No.2 の断面図)

合部内の配筋は No.1 と同様とし、壁主鉄筋には半円形フックを設け、最上部の PBL と半円形フック内には貫通鉄筋を配置した。

載荷方法は、図-3 に示すように供試体に油圧ジャッキを直接取り付け、部材が閉じる方向を正、開く方向を負とした正負交番載荷とした。No.1 の載荷において、主鉄筋降伏荷重の計算値まで載荷した時の載荷点水平変位 ( $+\delta_y = +14.4\text{mm}$ ,  $-\delta_y = -8.8\text{mm}$ ) を基準とした同一振幅繰返し回数 3 回の振幅漸増型載荷を行った。

#### 4. 実験結果

図-5 に各供試体の荷重と載荷点水平変位の関係を、図-6 には各供試体の損傷状況を示す。両供試体において、ほぼ同じ履歴と損傷過程を示した。±2  $\delta_y$  に向かう途中で壁の主鉄筋が降伏した後、壁とハンチとの境界部に塑性ヒンジが形成され、同部分に曲げ変形が集中するようになった。±4  $\delta_y$  到達時に両供試体でほぼ同じ最大耐力を示した後に、±6  $\delta_y$  の 2 回目の載荷時に壁主鉄筋の座屈に伴いかぶりコンクリートが剥落し、荷重が低下した。なお、両供試体ともに、実験終了まで接合部内での大きな損傷は確認されなかった。また、No.2 の頂版では、No.1 よりも曲げひび割れ発生本数は少ないものの、局所的なひび割れ幅の拡大や曲げ変形が集中するなどの様子は確認されなかったことから、接合部内で主鋼材が定着できていたと考えられる。

#### 5. まとめ

複合プレハブ部材からなる頂版と RC 部材からなる壁を接続するための L 形接合構造を考案し、同構造を想定した供試体に対する正負交番載荷実験によって、従来の RC 躯体における接合構造と同程度の構造性能を期待できることを確認した。今後、複合プレハブ部材の実適用に向けて、考案した接合構造を含めた設計、施工に関する検討を進めていく予定である。

#### 参考文献

- 1) 十川ら：高剛性を有する複合プレハブ部材の曲げ特性に関する検討，コンクリート工学年次論文集，Vol.42，No.2，pp.997-1002，2020.7
- 2) 東日本高速道路関東支社：東京外環自動車道（千葉県区間）掘割構造物 設計条件に関する統一事項，2008.11
- 3) 藪田ら：突起付き鋼板のせん断伝達特性に関する系統的研究，土木学会論文集 No.598,I-44,pp.182-202,1998.7

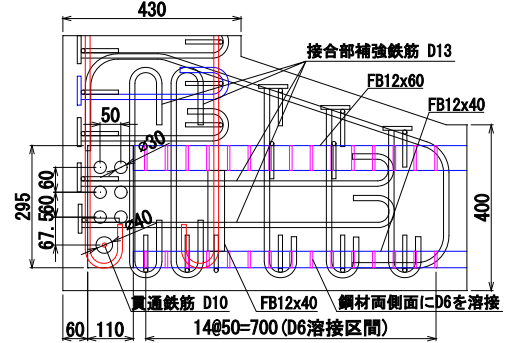


図-4 No.2 接合部 拡大図

表-1 材料試験結果 (単位: N/mm<sup>2</sup>)

材料	項目	No.1	No.2
コンクリート	圧縮強度	33.3	36.1
主鉄筋 D13	降伏強度	374	
頂版主鋼材 SM490Y	降伏強度	396	

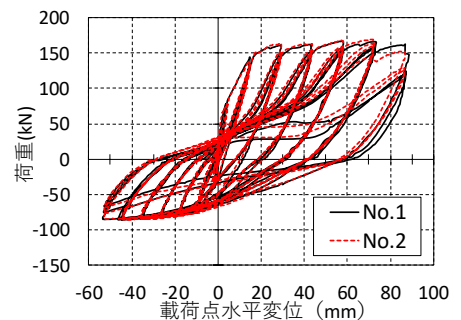


図-5 荷重-載荷点水平変位関係

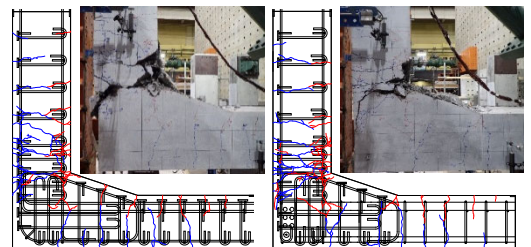


図-6 ひび割れ図 (5  $\delta_y$ ) と終局時損傷状況 (左: No.1 右: No.2, 青: 正載荷 赤: 負載荷)