

プレキャスト・現場打ちコンクリートを用いた組立式ボックスカルバートの力学特性（1） ～隅角部における接合部継手構造の検討～

羽田コンクリート工業 正会員 ○三浦 孝広
羽田コンクリート工業 正会員 大澤 照正
羽田コンクリート工業 正会員 手嶋 良祐

1. はじめに

筆者らは、昨今の建設費縮減の命題を受けて、プレキャスト部材と現場打ちコンクリートの合成構造（以下、ハーフプレキャスト構造と呼ぶ。）を有した大型ボックスカルバートの開発を行ってきた。

本研究は、ハーフプレキャスト構造組立式ボックスカルバートの隅角部について、合理的な継手構造の開発を目的として、実験的検証を行ったものである。

2. 実験概要

対象とするモデルは、平成14年度に防衛大学校で行われた接合部基礎実験¹⁾および社内基礎実験（幅300mm×高さ300mm×長さ1800mmの供試体を用いた梁の静的曲げ載荷試験）の結果を受けて、図-2に示す3種類の継手構造とした。これらの継手構造をボックスカルバート隅角部に模した部分模型の接合部に用い、一体打ち構造との比較検討を行った。図-1に供試体形状および載荷方法を示す。本実験は、図-1に示す載荷方法により、隅角部（接合部）に曲げモーメント、軸力、せん断力が同時に作用する形状とした。供試体は、脚部のプレキャスト部材から鋼材を突出させ、頂部の現場打ち部材を後打設することにより、隅角部に接合面を設けた。

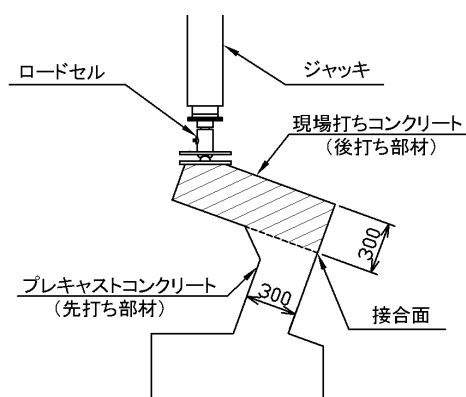


図-1 供試体形状・載荷図

図-2に供試体継手形状を示す。タイプ2供試体（フック継手型）では、プレキャスト部材から半円フック形状の鉄筋を突出させ、現場打ち側にも半円フック形状鉄筋を用いて、固定用の鉄筋を挿入することにより接合した。フック鉄筋の曲げ形状は現行の土木学会コンクリート標準示方書²⁾に準拠し決定した。タイプ3供試体（鋼板継手型）は、鉄筋端部に鋼板を隅肉溶接し、高力ボルトによって接合した。タイプ4供試体（異形PC鋼棒型）では、異形PC鋼棒をプレキャスト部材から突出させ、現場打ち部材の端部にて定着金具を使用して接合した。PC鋼棒には緊張力は導入せずに定着させた。また、タイプ1供試体（標準型）は、比較対象用供試体であり、接合面を設けないものである。タイプ1～タイプ4の供試体はすべて鉄筋量を等しく設定し、静的曲げ載荷実験を行った。

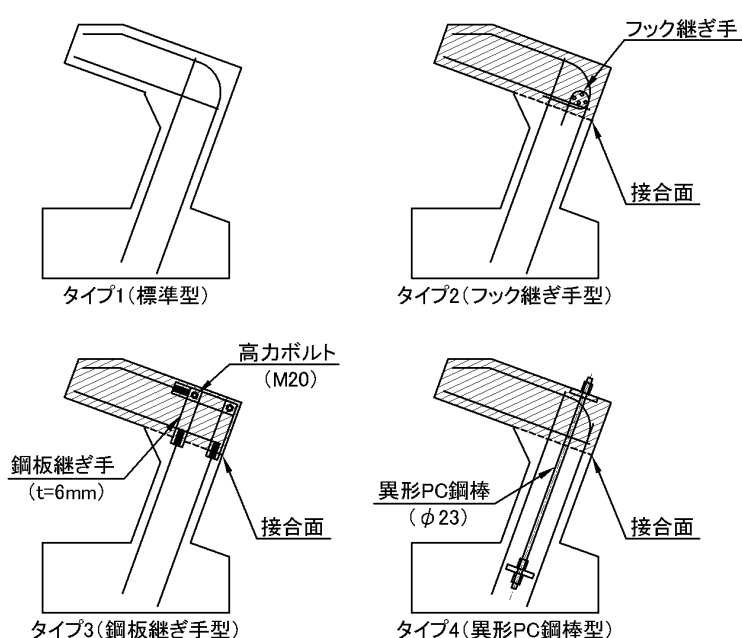


図-2 供試体継手形状

キーワード 継手, 隅角部, フック, プレキャストコンクリート, 大型ボックスカルバート

連絡先 〒183-0014 東京都府中市是政2丁目5番地13 羽田コンクリート工業（株） TEL 042-362-2878

3. 実験結果

図 - 3 に各供試体の荷重～変位関係を示す。理論終局荷重は、現行の土木学会コンクリート標準示方書²⁾により算出した。いずれの供試体も最大荷重は理論値を大きく上回る結果となった。タイプ3 供試体では、弾性範囲での変位量が大きくなっていることが分かる。タイプ4 供試体は、最大荷重到達後、急激に荷重が減少し脆性的な破壊に至った。

図 - 4 に各供試体の載荷後ひび割れ状況を示す。前述した理論計算では、脚部のハンチ付根が破壊箇所と予想されたが、タイプ1 供試体～タイプ3 供試体については、理論通り脚部側ハンチ付根で破壊状態となった。タイプ4 供試体については、異形 PC 鋼棒付近に大きくひび割れが発生し、定着具周りのコンクリートが破壊した。

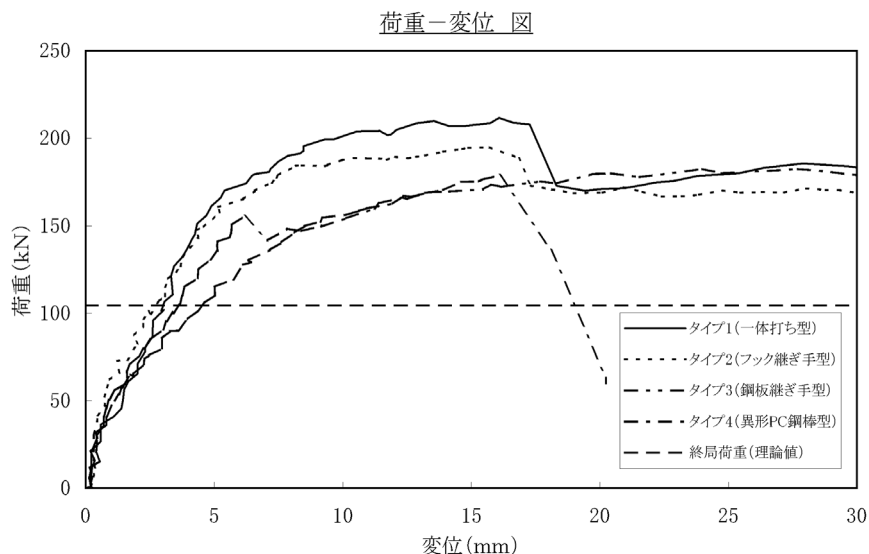


図 - 3 荷重～変位関係

4. 考察

図 - 3 の荷重～変位関係から、タイプ2 供試体は、標準型と同等の挙動を示したと言える。また、図 - 4 のひび割れ状況においても、標準型と類似し、ひび割れが脚部から頂部へと分散していることが分かる。これらの事から、鉄筋の応力が伝達されていることが確認できた。

タイプ3 供試体については、荷重が初期の段階から接合面に開口が生じ、ひび割れが接合部に集中したため、標準型に比べ変位量が大きく、最大荷重は小さかった。

タイプ4 供試体については、荷重が初期段階でのひび割れは接合面以外に分散され、理論破壊荷重以下での挙動は標準型とほぼ同等であった。しかし、荷重が大きくなるにつれ、接合面は PC 鋼棒によって緊張力を与えた場合と同様の効果が発揮され、片側固定の梁部材のような構造形式に変化していったと思われる。これにより、PC 鋼棒定着具周りに断面力が集中し、脆性的な破壊をもたらしたと考えられる。

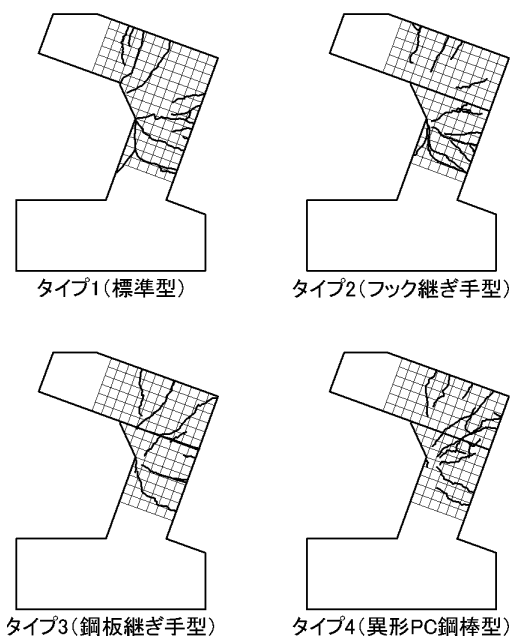


図 - 4 ひび割れ状況

5. 結論

以上のことから、タイプ2 供試体のフック継手型が標準型と同等の性能であることが確認できた。その他の継手構造については、標準型には及ばなかった。また、経済性・施工性においてもタイプ2 のフック継手型が最も優れた構造であると考えられる。本研究により得られた結果から、隅角部におけるプレキャスト・現場打ちコンクリートの接合部継手構造として、フック継手型が有効であると言える。

なお、今後の課題として、ボックスカルバートなどの実構造物への適用の検討などが挙げられる。

参考文献

- 1) 丹羽他：プレキャスト・現場打ちコンクリート接合部の曲げ変形・耐荷特性, 土木学会第 58 回年次学術講演会 2003 年
- 2) 土木学会(2002)：コンクリート標準示方書【構造性能照査編】