

鉄道用床版埋設型枠の実物大試験

瀧上工業(株) 正会員 ○松村寿男 東海コンクリート工業(株) 非会員 愛甲安富
(株)フジタ 非会員 青木修二

1. 目的

鉄道の既設線上に新たに現場打ちコンクリート床版などを施工する場合には、工期短縮や作業空間の制約から、埋設型枠工法が採用されることがある。特に塩害で腐食が懸念されるような、海岸に近い地域などにコンクリートの埋設型枠を用いる場合、鋼繊維では点錆の発生が懸念されることから有機繊維が有効な手段となる。

筆者らが開発したビニロン繊維補強モルタル（以下、VFRC）を用いた埋設型枠は、低水結合材比、凍害、中性化、塩害に対して耐久性を有することを検証してきたが、実構造物である床版埋設型枠への適用にあたり、材料を見直し¹⁾、埋設型枠としての性能を確認するための実物大試験（実施場所：瀧上工業半田第二工場）を行ったので報告する。

2. 実物大試験の概要

実物大試験体は鉄道用の鋼箱桁断面に埋設型枠を再現するため、図-1に示す断面を採用した。すなわち、張出部（片側）および桁間部の埋設型枠について、場所打ちコンクリート床版打設時の挙動が確認できるように、橋軸直角方向は幅 7.5m、橋軸方向は写真-1に示すように、6 パネル分（約 10.2m）の長さとし、試験体用の架台高さ 1.9m とした。上部構造は桁上フランジの鋼板、横支材梁、耳桁、仮設支材柱、斜材（ターンバックル）および埋設型枠の取付金具は実構造に合わせた寸法で製作・設置した。

埋設型枠としての性能を確認するため、場所打ちコンクリート床版を実物大試験体の橋軸方向の 1/2（3 パネル分；約 5m）について打設計測した。なお、コンクリートの打設方法は、橋軸方向 1 パネル分毎に桁間部埋設型枠から張出部方向に順に打設し、3 パネル分を打設した。計測は、地面もしくは試験体架台から計測治具を用いて変位計を設置することで埋設型枠部の変位を計測し、埋設型枠の表面にひずみゲージを貼付することでひずみ計測を行った。

3. コンクリート打設時のひずみ・変位計測結果

実物大試験体のひずみ・変位の計測位置を図-2に示す。本稿では図中における、張出部埋設型枠の変位性状、桁間部、張出部内側パネルの埋設型枠の応力（埋設型枠の材料試験結果のヤング係数 $E_c=35,500\text{N/mm}^2$ を採用）の計測結果を報告する。

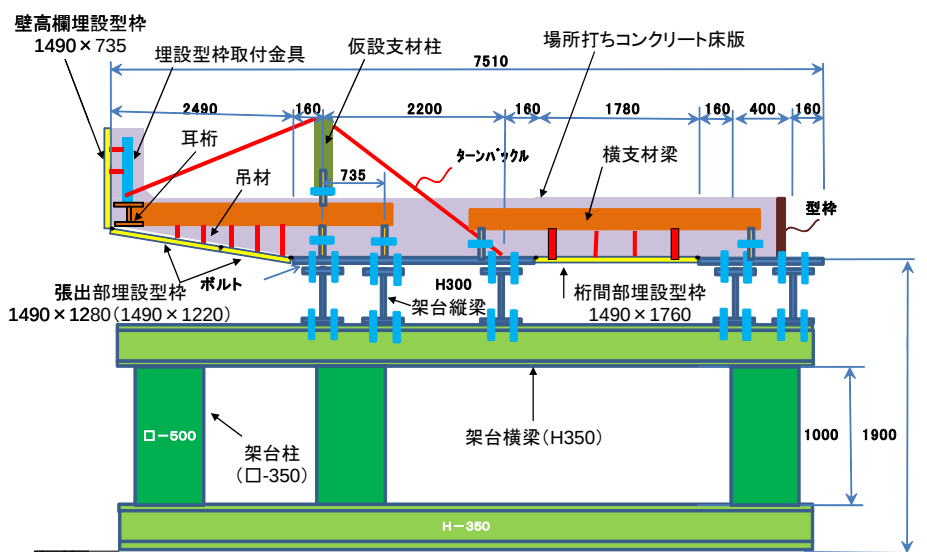


図-1 実物大試験体断面図



写真-1 実物大試験体（床版施工後）

キーワード 床版用埋設型枠, ビニロン繊維補強モルタル, 実物大試験, 変位計測, ひずみ計測

連絡先 〒475-0826 愛知県半田市神明町 1-1 瀧上工業(株) 設計グループ TEL0569-21-4208

(1) 埋設型枠の変位性状

図-3 に張出部埋設型枠の変位計測結果を示す。図から分かるように、埋設型枠パネル 1 の打設 (STEP1) 後にパネル 1 で約 10mm, パネル 2 の打設 (STEP2) 後にパネル 1 で約 15mm, パネル 2 で約 12mm 変位が生じた。パネル 3 (STEP3) の打設後にパネル 2 で最大約 20mm 発生した。パネル 3 では最大変位約 15mm であった。埋設型枠先端部にて最大変位で生じており、現地施工では支材先端部の上げ越しを検討することとした。

(2) 埋設型枠の応力性状

実施工では、隣り合うパネル部の床版自重の影響があるため、桁間部および張出部のパネル 2 の挙動を考察する。図-4 に桁間部埋設型枠パネル 2 のパネル中心位置での X (橋軸) 方向応力および Y (橋軸直角) 方向応力を示す。図から分かるように、Y (橋軸直角) 方向のパネル下面の最大引張応力 $3.7\text{N}/\text{mm}^2$ が生じている。埋設型枠の設計時の許容曲げ応力 (青実線) $5\text{N}/\text{mm}^2$ 内であることを満たしている。

図-5 に張出部埋設型枠 (内側) パネル 2 の中心位置での X (橋軸) 方向応力および Y (橋軸直角) 方向応力を示す。なお、張出部は現地の施工性に配慮し橋軸直角方向に 2 分割パネルを採用している。

図中において、凡例「C」は埋設型枠パネル中心部の応力、「J」は埋設型枠パネルの継目部付近の応力を示す。図から分かるように、橋軸方向 (C-X および J-X) 方向の最大引張応力が $3.7\text{N}/\text{mm}^2$ が生じている。埋設型枠の設計時の許容曲げ応力 (青実線) $5\text{N}/\text{mm}^2$ 内であることを満たしている。一方、橋軸直角方向 (C-Y および J-Y) 方向は $0-1\text{N}/\text{mm}^2$ の発生応力であり、橋軸方向 (C-X および J-X) 方向の曲げ (ひずみ) 成分が卓越していることが分かる。

4. まとめ

床版埋設型枠の実施工への性能確認の試みとして、実物大試験体の現場打ちコンクリート床版打設時の変位およびひずみ測定を行った。

参考文献

1) 松村寿男, 愛甲安富, 中島義信, 国枝稔: ビニロン繊維補強コンクリートを用いた床版埋設型枠の開発, 土木学会中部支部研究発表会講演概要集, V-008, pp-483-484, 2010.3

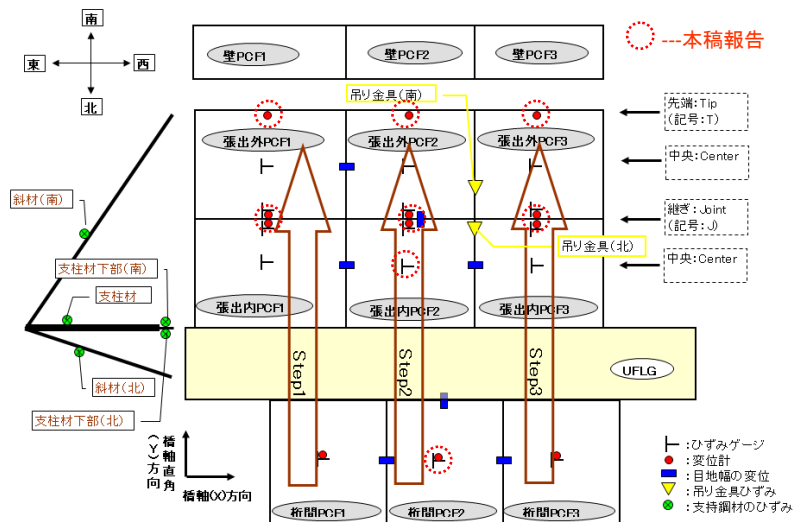


図-2 ひずみ・変位計測位置

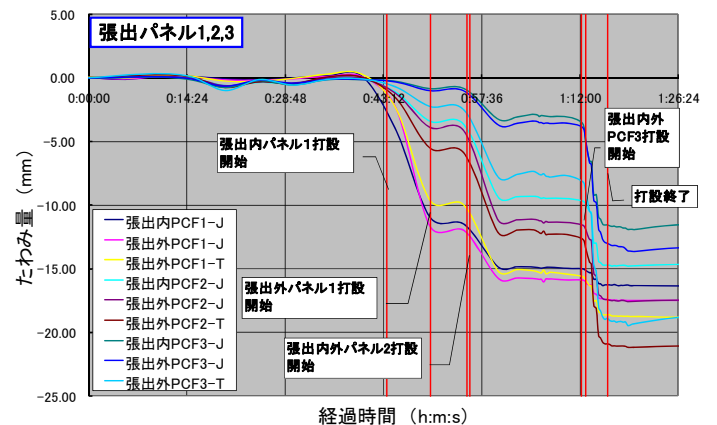


図-3 張出部埋設型枠の変位

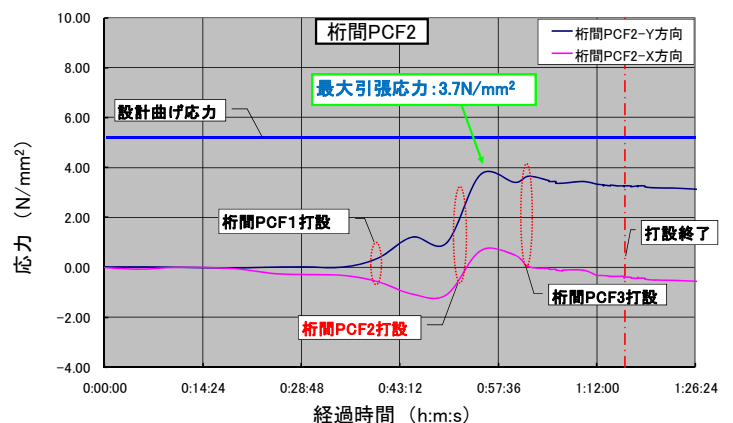


図-4 桁間部パネル 2 の応力性状

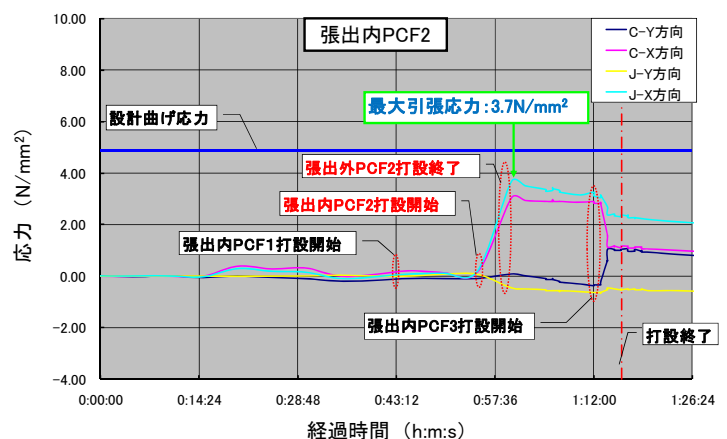


図-5 張出部内側パネル 2 の応力性状