

PC 床版の拡幅工法に関する実験的研究 その 2

3 辺固定版載荷試験

(株)富士ピー・エス 正会員 ○西永 卓司
 首都高速道路株式会社 正会員 岸田 政彦
 首都高速道路株式会社 正会員 石原 陽介
 (株)富士ピー・エス 正会員 左東 有次

1. はじめに

「PC 床版の拡幅工法に関する実験的研究 その 1」FEM 解析による構造成立性の確認」(以下「その 1」)では床版拡幅工法について、フレーム解析および FEM 解析を用いて構造が計算上成立することを確認した。その構造に対し、構造上弱点となりやすい接合部(図-1 参照)について、図-2 のフロー図に示す性能確認試験を行い、健全性を確認した。本稿はそのうちの 3 辺固定版載荷試験の結果について報告する。なお、本試験は図-1 に示す①新旧床版接合部と②PC 板と場所打ち床版との接合部に着目した試験である。

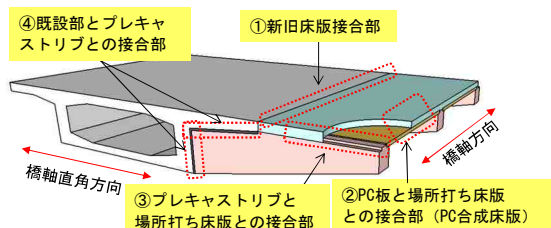


図-1 拡幅構造の概要と 4 つの接合部

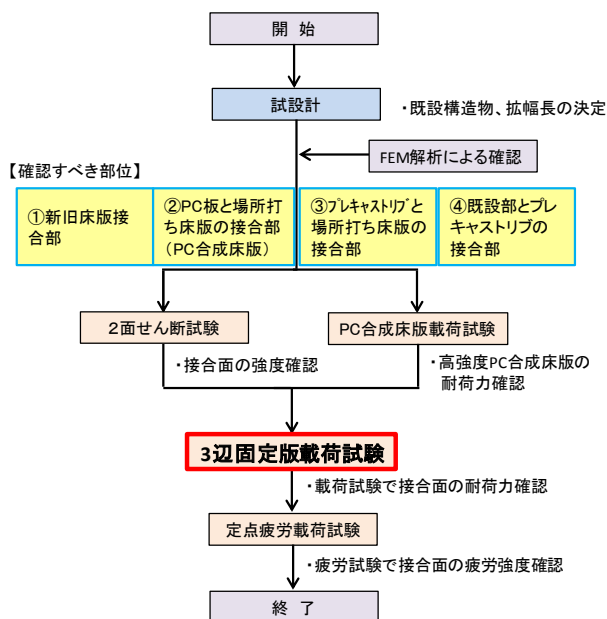


図-2 研究のフロー図

2. 実験概要

プレキャストリブを用いた本拡幅工法は、橋軸方向の床版は連続構造であり、直角方向は、プレキャストリブで支持された新旧床版で接続される構造である。したがって、新設床版部は 3 辺で支持された状態となるため、図-3 に示す試験体を用いて 3 辺固定版載荷試験を行い、輪荷重が作用した場合の新旧床版接合部の耐力を確認した。なお、PC 板と場所打ち床版および既設床版の構造を図-3 に示す。拡幅構造においては、「その 1」でも述べたように、新旧床版接合部に圧縮応力を与えるため 2 次ケーブルによりプレストレスを導入する。本試験においては、新旧床版接合部に 1.0 N/mm^2 の圧縮応力が生じるようプレストレスを導入した。この 1.0 N/mm^2 のプレストレス量は、フレーム解析・FEM 解析を行い、拡幅長 2.5m を想定した場合の張り出し床版構造としての曲げ作用（死荷重時および設計荷重時）により、新旧床版接合部の上縁引張応力が制限値を満足する範囲とした。さらに、プレストレス量を 0.25 N/mm^2 , 0.5 N/mm^2 , 1.0 N/mm^2 , 2.0 N/mm^2 と変化させ、新旧床版接合部を模した 2 面せん断試験を行い、接合部におけるせん断伝達耐力が、設計値以上を満足することを確認したうえで、 1.0 N/mm^2 に決定した。

載荷試験は、道路橋示方書で示されている活荷重の等分布荷重の載荷面 ($200 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$) を考慮し、図-3 に示すように新旧床版接合部に漸増載荷した。衝突を考慮した設計活荷重である 140 kN 載荷時（以下、設計荷重時とする）および設計終局荷重 350 kN ($140 \text{ kN} \times 2.5$) 載荷時（以下、終局荷重時とする）の、試験体の状態（ひびわれの有無・新旧接合面の開きの有無）を確認したうえで、最大荷重まで載荷を行った。プレストレスの導入には PC 鋼棒 (B 種 2

キーワード 床版拡幅・PC 合成床版・プレキャストリブ・高強度コンクリート

連絡先 〒136-0071 東京都江東区亀戸 2 丁目 26-10 立花亀戸ビル (株)富士ピー・エス 技術本部 TEL 03-5858-3161

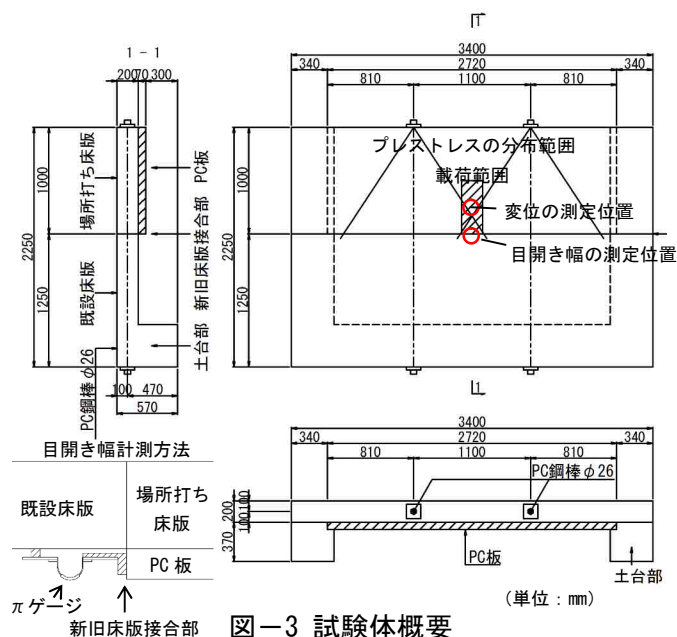


図-3 試験体概要

号：鋼材径 26mm) を使用し、新旧床版接合部でプレストレス分布が重なるように配置した。

PC 板には 100N/mm^2 以上の高強度コンクリートとするため、シリカフェウムプレミックスセメントを使用した。

3. 実験結果

3.1 コンクリート圧縮試験結果

表-3 にコンクリートの圧縮強度を示す。

表-3 コンクリートの圧縮強度

部材	設計基準強度 (N/mm^2)	養生 方法	平均強度 (N/mm^2)	適 用
PC 板	100	蒸気 + 気中	151	静弾性係数 46100 N/mm^2
既設床版・土台部	40	気中	61.8	静弾性係数 33200 N/mm^2
場所打ち床版	40	気中	62.2	静弾性係数 36400 N/mm^2

3.2 載荷試験結果

図-4 に載荷試験の載荷直下での荷重 - 変位関係を示す。設計荷重時までの挙動において、傾きに変化が見られず弾性域であることから、場所打ち部と PC 板の接合部は一体化して挙動していることが確認できた。また、その挙動は、試験体をモデル化した 3 次元線形 FEM 解析結果と比較的よく一致した。

図-5 に新旧床版接合部の荷重 - 床版下面の目開き幅の関係を示す。目開きの計測方法については、PC 板と既設床版に段差が生じるため、図-3 に示す位置に、 π 型ゲージを取付け計測することにした。設計荷重時までの挙動において、新旧床版接合部で

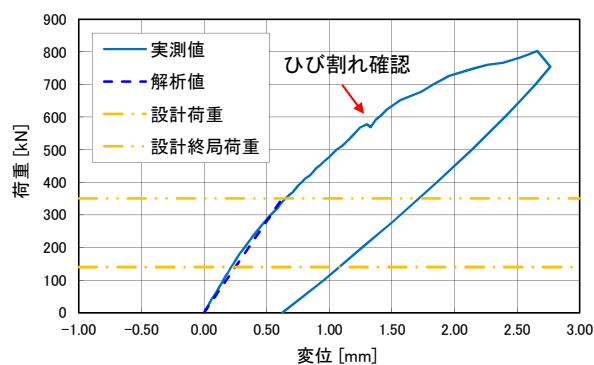


図-4 載荷直下での変位量

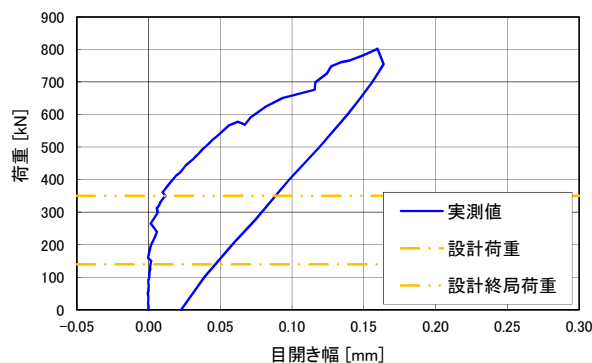


図-5 新旧床版接合部の目開き幅

目開きしていないことが確認できた。終局荷重時でも荷重 - 変位および荷重 - 目開き幅の傾きに大きな変化は見られなかった。これは、新旧床版接合部に導入したプレストレスにより、新旧床版接合部下面の引張応力の発生を抑制した効果が表れたものと考えられる。その後も載荷を続けると、577kN 載荷時に既設床版下面の橋軸直角方向に微細なひび割れが観察され、荷重 - 変位・荷重 - 目開き幅の関係に変化が現われたが、場所打ち部および PC 板には変状がないことを確認した。最大荷重 800kN まで載荷したところ、新旧床版接合部の目開き幅は 0.23mm 程度となり、PC 板の縁端部の目地モルタルはひび割れが生じたものの、既設部の床版下面に発生したひびわれは特に進展せず、場所打ち床版と PC 板の接合部に変状は認められなかった。

4. まとめ

(1) 新旧床版接合部に 1.0N/mm^2 の圧縮応力を導入することで、設計荷重時の新旧床版接合部に目開きが発生しないことが確認できた。

(2) 終局荷重時でも試験体は破壊することなく、場所打ち床版と PC 板の接合部は健全であった。また、設計終局荷重の 2 倍以上 (800kN) の耐荷力が確保された。