

PC 床版の拡幅工法に関する実験的研究 その 3 定点疲労載荷試験

(株)富士ピー・エス 正会員 ○山田 雅彦
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 2 3 辺固定版載荷試験」で報告した結果では、新旧床版接合部の耐力は確認できた。しかし、新旧床版接合部は輪荷重が継続的に作用する部位であるため、接合部の疲労耐久性の確認が必要となる。そこで、本稿では下記の図-1 に示す①, ②, ③, ④それぞれの接合部の疲労耐久性の確認を目的として、定点疲労載荷試験を行った結果を報告するとともに、試験体製作時に行ったプレストレスの導入確認試験も報告する。本試験の位置づけを図-2 のフロー図に示す。

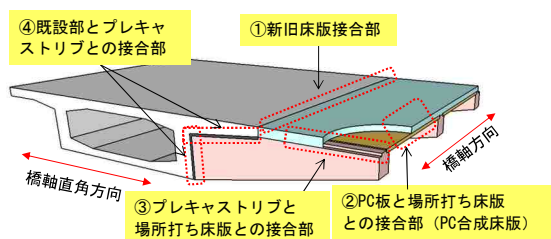


図-1 拡幅構造の概要と4つの接合部

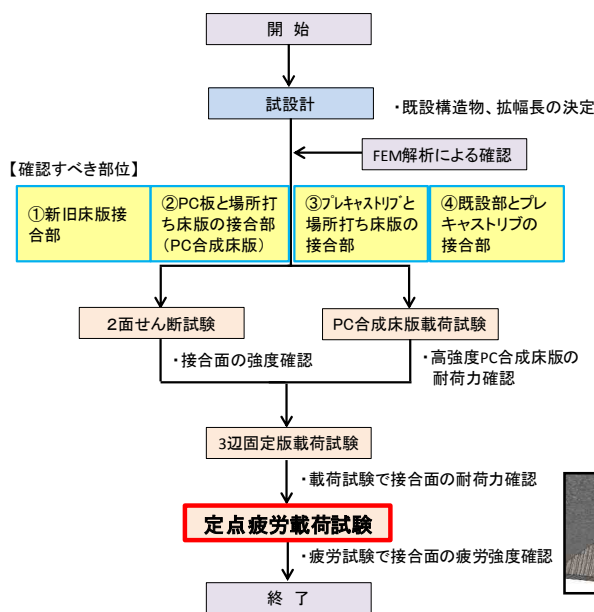


図-2 研究のフロー図

2. 実験概要

プレキャストリブ間隔 3.0m、拡幅長 2.5m の実橋レベルの試験体（図-3）を用いて試験を行った。試験体は、実施工と同様に、プレキャストリブ組立（1次ケーブル緊張）、PC 板設置、場所打ち床版打設（2次ケーブル緊張）の順番で組み立てた。疲労試験（200万回の定点載荷）は主に①新旧床版接合部に着目し、②～④の接合部についても疲労耐久性を確認した。疲労試験は設計活荷重 140kN を 3Hz ピッチの 200 万回繰り返し載荷とした。活荷重の載荷は道路橋示方書で示される等分布荷重の載荷面（200mm×500mm）とし、新旧床版接合部に載荷した。測定は静的載荷で、たわみ・目開き量を計測し、140kN 載荷時（以下、設計荷重時とする）の試験体の状態（ひびわれ発生の有無・新旧床版接合部の目開きの有無・プレキャストリブと無収縮モルタルの界面の目開きの有無）を目視で確認した。その後、載荷試験機を張出先端部へと移動し、設計荷重時、350 kN（140kN×2.5）載荷時（以下、終局荷重時とする）の試験体の状態を確認し、最大荷重まで載荷を行った。PC 板・プレキャストリブは 100N/mm² 以上の高強度コンクリートとするため、シリカフェームプレミックスセメントを使用し、④の接合部には無収縮モルタル（圧縮強度 50N/mm²）を注入した。

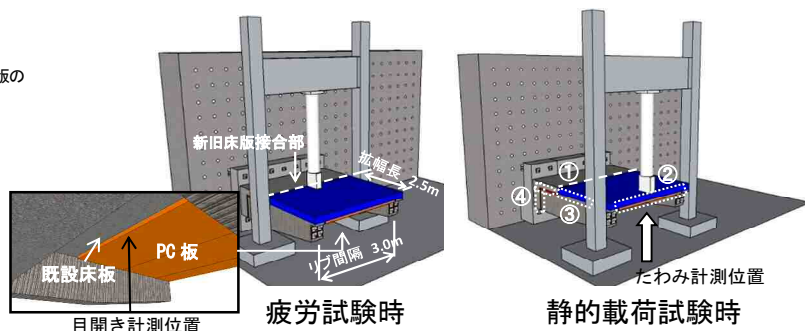


図-3 試験体概要

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

3. 実験結果

コンクリートの圧縮強度試験結果を表-1に示す。

表-1 圧縮強度試験結果

部材	設計基準強度 (N/mm ²)	養生 方法	平均強度 (N/mm ²)
PC板 プレキャストリブ	100	蒸気+気中	143
既設床版	40	気中	41.0
場所打ち床版	40	気中	53.3

3.1 プレストレス導入確認

プレキャストリブに配置した2次ケーブルを緊張し、新旧床版接合部近傍に発生したコンクリートの圧縮応力と緊張力の関係を図-4に示す。新旧床版接合部近傍のコンクリートに発生した圧縮応力は事前に行ったFEM解析値(有効時に新旧床版接合面に1.0N/mm²の圧縮力が発生するように2次ケーブルを緊張)とほぼ同等であった。このことから緊張力はジベル筋(プレキャストリブと場所打ち床版の接合部に配置)を介して、新旧床版接合部まで伝達し、1.0N/mm²の圧縮応力が導入されることが確認できた。なお、今回の結果はプレストレス導入時の測定結果であるため、1.0N/mm²より大きい値となっている。

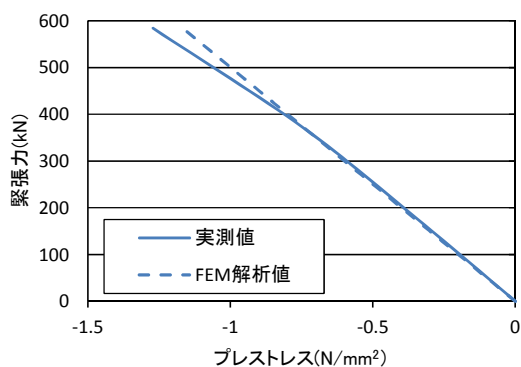


図-4 新旧床版接合部に発生した圧縮応力

3.2 疲労試験結果

疲労試験中、新旧床版接合部の目開きが無いことを目視で確認した。PC板・プレキャストリブ・場所打ち床版・既設部の各接合部(②から④)についても同様であった。図-5に図-3に示す計測位置での新旧床版接合部の目開き幅の計測結果を示す。200万回の載荷後も新旧床版接合部下面に目開き幅に変化がないことを確認した。新旧床版接合部に導入した1.0N/mm²のプレストレスが有効に作用したと考えられる。200万回載荷終了後に試験体を目視により確認したが、新旧床版接合部およびPC板・プレキャスト

トリブ・場所打ち床版にひび割れなどの変状は認められなかった。

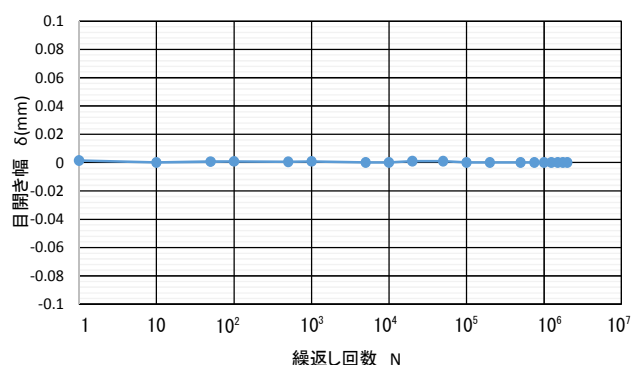


図-5 目開き幅計測結果(新旧床版接合部下縁)

3.3 静的載荷試験結果

疲労試験の終了後に、載荷試験機を張出先端部に移動して静的載荷試験を行った。載荷点直下の床版のたわみを図-6に示す。計測結果から、480kN載荷時に傾きの変化が確認できる。この時に新旧床版接合部上縁にひび割れが目視で確認された。さらに、載荷を続けたところ、530kN載荷時に載荷位置周辺の床版上面にひび割れが確認された。また、実測値とFEM解析値のたわみ値の比較を行ったところ、FEM解析よりも剛性が大きい結果となった。これは、FEM解析ではプレキャストリブのヤング係数を40kN/mm²としたが、実測値は「その2」で報告したように46kN/mm²と大きいためと考えられる。

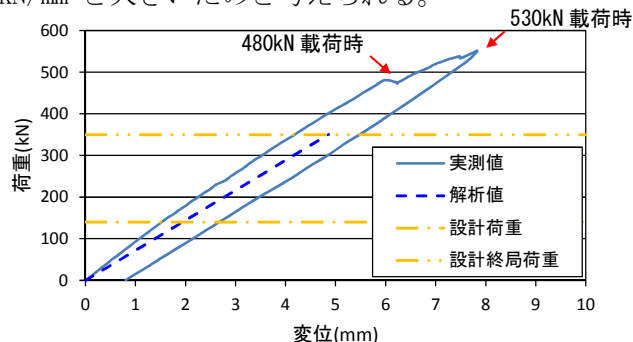


図-6 載荷点直下の床版のたわみ

4. まとめ

- (1) 2次ケーブルの緊張により新旧床版接合部に発生した圧縮応力は設計値の1.0N/mm²を満足した。緊張力がジベル筋を介して場所打ち床版に伝達されたといえる。
- (2) 活荷重140kNの200万回載荷後においても、各接合部の疲労耐久性は問題なかった。
- (3) 張出先端部の載荷では、拡幅構造は設計終局荷重350kN載荷時においても健全性を保っており、同荷重の1.5倍程度(530kN)の耐荷性能を有していた。