

角形鋼管を用いた軽量プレキャスト鋼コンクリート合成床版の輪荷重走行試験

清水建設 正会員 ○滝本 和志 田中 博一
日本ファブテック 正会員 大久保宜人 山本 将士
近畿大学 正会員 東山 浩士

1. はじめに

床版取替え工事における急速施工を目的に、軽量コンクリートと角形鋼管を用いたプレキャスト鋼コンクリート合成床版（以下、PCa 合成床版）の開発を行っている。これまでに、床版の耐荷力やずれ止め性能、継手性能を確認するための各種静的載荷試験¹⁾を実施してきた。本論文は、継手部を有する合成床版試験体の輪荷重走行試験を実施して、PCa 合成床版の疲労耐久性について検討を行ったものである。

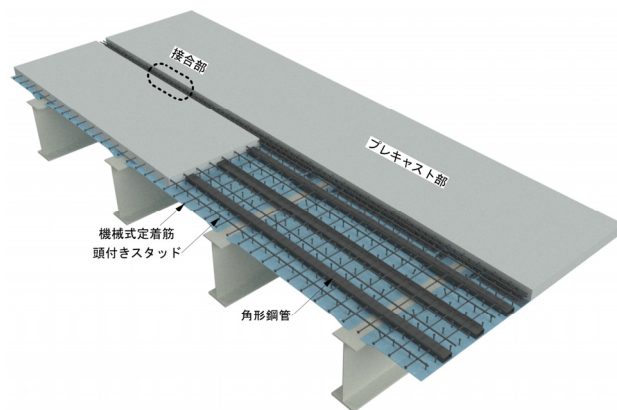


図1 PCa 合成床版の概要

2. PCa 合成床版の概要

PCa 合成床版の概要図を図1に示す。橋軸直角方向に角形鋼管を配置し、底鋼板に断続溶接することで、床版断面の10%程度の中空部を設けている。角形鋼管は、軽量化の他に底鋼板の補剛と橋軸方向のずれ止めとしての機能を有している。橋軸直角方向のずれ止めには頭付きスタッドを用いる。プレキャスト部には設計基準強度 50N/mm^2 の軽量コンクリート1種を用いる。接合部において底鋼板は添接板を介してボルト接合する。配力鉄筋は重ね継手とし、両端を加熱成形によって拡径部を設けた機械式定着筋（Tヘッド工法鉄筋）とすることで、接合部長さを、ループ継手と比較して半分程度としている。接合部には、物質透過抵抗性や付着強度が高く、急速施工が期待できるラテックス改質速硬コンクリート（LMFC）を用いる。

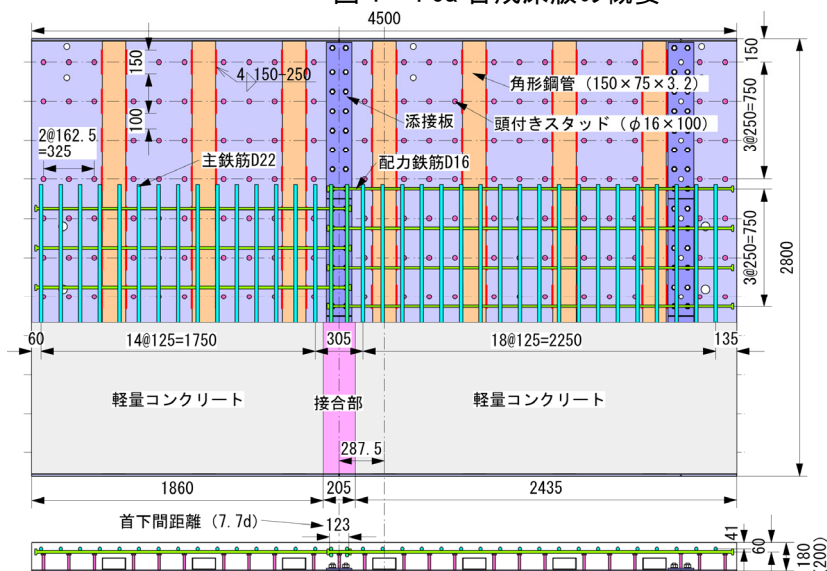


図2 試験体形状・寸法

3. 輪荷重走行試験

試験体は2体とし、試験パラメータは床版厚さ（180mm, 200mm）とした。試験体名をそれぞれWR-180, WR-200とする。床版支間は2.5mとした。試験体形状・寸法を図2に示す。中央から287.5mmの位置に接合部を設けた。厚さ8mmの底鋼板（SM400A）上に角形鋼管（STKR400 150×75×3.2mm）

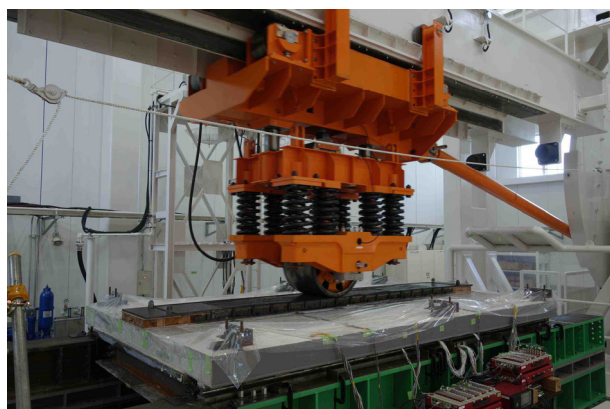


写真1 試験状況

キーワード 鋼コンクリート合成床版, プレキャスト, 軽量コンクリート, 角形鋼管, 輪荷重走行試験

連絡先 〒135-8530 東京都江東区越中島 3-4-17 清水建設株式会社 技術研究所 TEL 03-3820-6962

を橋軸直角方向に 575mm ピッチで 7 本配置した。頭付きスタッド (φ16×100) は橋軸直角方向に 250mm ピッチ、橋軸方向に 162.5mm ピッチで配置した。主鉄筋 (SD295 D22) は 125mm ピッチで、配力鉄筋 (SD295 D16) は 250mm ピッチで配置した。

載荷方法は、157kN から 1 ステップ 4 万回ごとに約 20kN ずつ増加させて 392kN まで 13 ステップ合計 52 万回載荷する階段状荷重漸増載荷とした。試験状況を写真 1 に示す。

4. 試験結果および考察

図 3 に走行回数と試験体中央の載荷時および除荷時鉛直変位 (残留変位) の関係を示す。2 体ともに 52 万回走行に至っても破壊することはなかった。WR-200 の変位は試験終了まで荷重増加にともなう線形的な変化を示した。WR-180 の変位も 36 万回付近までは WR-200 の 1.4 倍程度と線形的に推移していたが、40 万回付近で少し傾きが変化し、最終的には 1.7 倍を越えたものの、急激な変位増加は見られなかった。

試験終了後に試験体を十文字に切断して観察した内部ひび割れ状況を図 4 に、WR-180 の接合部切断状況を写真 2 に示す。赤矢印位置が接合部界面である。角形鋼管端部を起点として圧縮鉄筋に伸びるひび割れが見られたが、押抜きせん断破壊に結びつくひび割れは発生していなかった。写真に示すように、接合部との界面および接合部内部にはひび割れは見られなかった。

各ステップ終了後に打音検査で底鋼板のはく離状況を確認した。図 5 に WR-180 のはく離状況を示す。図中の記号 (S1 等) ははく離が確認されたステップを示す。載荷前から離れていた部分を S0 で示す。ステップ 10 (333kN) 以降ではく離した箇所が多数見られたが、大部分は試験終了まで付着を保ったままであった。また、WR-200 のはく離した箇所は非常に少なかった。

5. おわりに

継手部を有する合成床版試験体の輪荷重走行試験を実施した結果、床版厚さの影響は変位の増加傾向と底鋼板のはく離状況に現れたが、2 体ともに 52 万回走行終了まで破壊することなく、かつ、継手部を含む試験体内部に有害なひび割れは発生しなかったことから、本 PCa 合成床版が高い疲労耐久性を有していることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 滝本和志, 田中博一, 朱曉旭, 大久保宣人, 山本将士, 東山浩士: 角形鋼管を用いた軽量プレキャスト鋼コンクリート合成床版の開発, 第 10 回道路橋床版シンポジウム論文報告集, pp.183-188, 2018

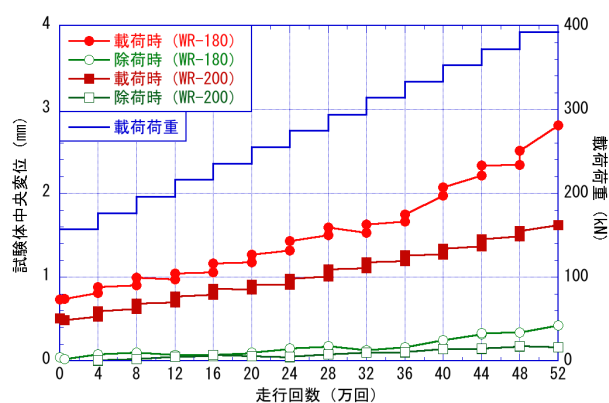


図 3 走行回数と中央変位

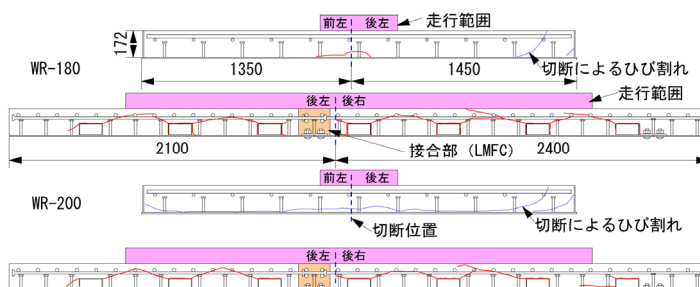


図 4 内部ひび割れ状況

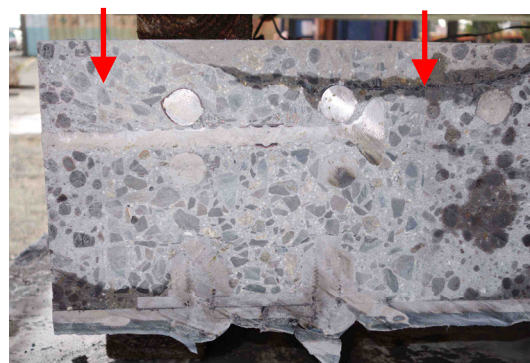


写真 2 接合部切断状況 (WR-180)

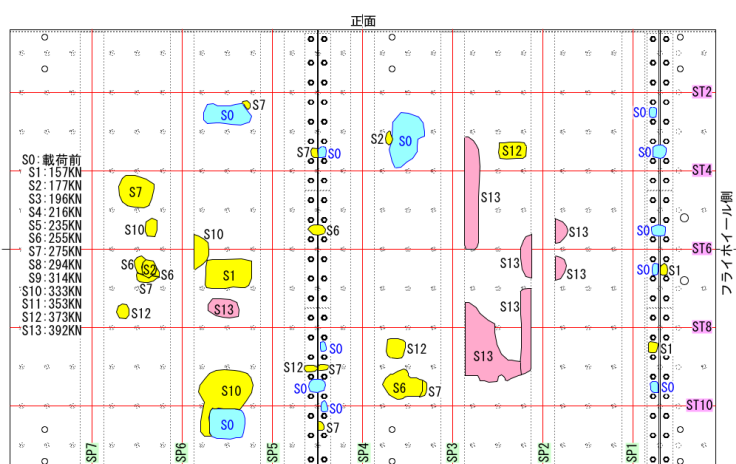


図 5 底鋼板のはく離状況 (WR-180)