

プレキャスト合成床版の配力筋継手に関する性能確認試験 (その2：ひび割れ・破壊性状)

川田工業	正会員	磯 光夫	川田工業	正会員	鈴木 幹紹
川田工業	正会員	橘 吉宏	川田工業	正会員	児島 哲朗
川田工業	正会員	辛嶋景二郎	大阪工業大学	正会員	栗田 章光

1. はじめに

昭和 30～40 年代に架設された鋼 I 桁橋では、床版厚や配力筋の不足などにより床版が損傷し、上面増厚や鋼板接着などにより補強されているものが多い。しかし、近年において補強された床版が再び損傷している橋梁がみられることから、現状の交通を阻害しない床版の取替えなどの新たな施策が必要になってきている。そこで、著者ら開発した高い耐荷力と耐久性を有する合成床版をプレキャスト構造にしたプレキャスト合成床版を用いて、様々な交通条件に対応できる床版取替え急速施工法の実用化を図っている。

本研究では、プレキャスト合成床版における配力筋継手の変化による断面性能の相違、床版コンクリートひび割れ性状、破壊性状を把握し、望ましい継手方法を選定することを目的とし多点移動繰り返し載荷などを実施した。本文は、配力筋継手の変化による床版のコンクリートのひび割れ性状と破壊性状について述べるものである。

2. 試験概要

(1) 供試体

供試体は、床版支間3mの床版取替えを想定し、図-1 に示すように床版厚 180mm、主鉄筋方向長さ 2.8m、配力筋方向長さを 2.5m とした。供試体の支間長が正曲げ区間や試験施設の条件などを考慮して 2.5m の 2 辺単純支持とし、供試体の 4 隅に浮上り防止を設置した。継手形式は、TYPE-1 (継手なし) を基本形として比較検討するために図-2 に示す 5 タイプとした。TYPE-5 については、配力筋の重ね継手に加え主鉄筋に機械式継手を用いた Broom 継手を設けている。使用材料は、鋼材が SS400、鉄筋が SD295、コンクリートのプレキャスト部に普通コンクリート、継手部に早強コンクリートを用いた。

(2) 試験方法

試験方法は、破壊性状を確認することを想定して 600kN サーボ型疲労試験機を用いて、図-1 に示すように床版支間中央の 3 支点を C(中央)→R(右側)→L(左側)の順に 10 万回ずつ

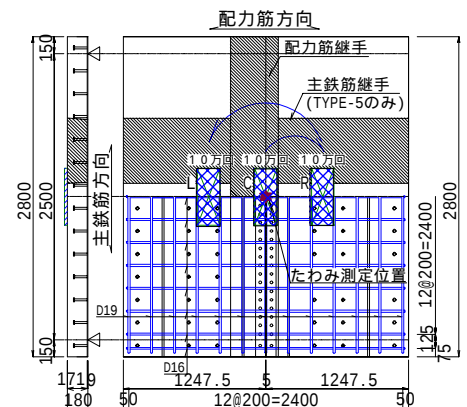


図-1 供試体と荷重載荷位置



写真-1 5000kN ジャッキによる破壊性状確認試験の状況

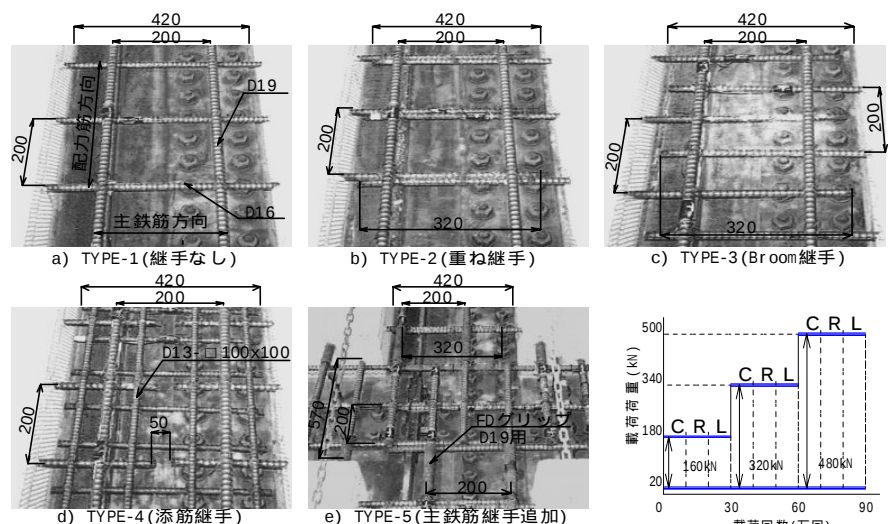


図-2 継手形式

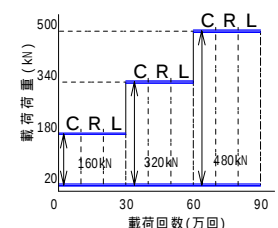


図-3 繰返し載荷状況

キーワード：プレキャスト合成床版、配力筋継手、ひび割れ性状、破壊性状

〒114-8562 東京都北区滝野川 1-3-11

TEL 03-3915-3301

FAX 03-3915-4327

荷重を繰り返す多点移動繰返し荷重とした。荷重は、図-3 に示すように荷重範囲を 20kN～180kN の 160kN とし、さらにその 2 倍、3 倍の荷重を繰り返す荷重とした。その後、写真-1 に示す 5000kN 荷重ジャッキを用いて、TYPE-1～4 の供試体の中央部に静的に荷重を載荷する破壊性状確認試験を行った。ただし、多点移動繰返し荷重試験による損傷状況と破壊性状確認試験による破壊性状を比較するために TYPE-5（主鉄筋継手追加）の供試体は、破壊性状確認試験を行わなかった。供試体のたわみは、床版下面に取り付けた 7 台の高感度変位計を用いて測定した。

3. 試験結果

(1) 配力筋継手形式の変化による床版コンクリートのひび割れ性状の相違

多点移動繰返し荷重試験の終了時における床版のひび割れ性状の例を図-4 に示す。床版コンクリート上面のひび割れの発生箇所は、TYPE-1（継手なし）が、プレキャスト部と継手部との境界部、および、継手部のリブ部において発生しているものの、TYPE-4（添筋継手）ではその位置でのひび割れが発生していなかった。ここではすべての継手を示していないが、すべてのタイプにおける継目付近の床版コンクリートのひび割れが、設計荷重のおよそ 2～3 倍の荷重載荷時に床版上面において発生していることから、設計荷重レベルでの使用において、十分な耐荷性を有しているものと考えられる。

(2) 破壊性状の確認

破壊性状確認試験における載荷荷重とたわみの関係を図-5 に、試験後に供試体を 1/4 に切断したものを写真-2 に示す。図-5 に示すように最終耐荷力は、TYPE-1（継手なし）と TYPE-4（添筋継手）がおよそ 700kN、TYPE-2（重ね継手）と TYPE-3（Broom 継手）がおよそ 600kN であった。破壊性状は、すべてのタイプにおいて主鉄筋方向が添接ボルトの頭部に沿って層状のひび割れが発生し、配力筋方向が荷重載荷点とリブの間にひび割れが発生し、そのひび割れがリブを伝って底鋼板まで到達していた。破壊性状の相違は、TYPE-3（Broom 継手）と TYPE-4（添筋継手）が、載荷荷重の直下において主鉄筋方向の添接ボルトの頭部に沿って、層状のひび割れが発生していることである。

4. まとめ

今回の多点移動繰返し荷重試験と破壊性状確認試験により、得られた結果を要約すると次のとおりである。

今回の試験を行ったすべての継手形式は、設計荷重のおよそ 2～3 倍の荷重載荷時に、床版の継目付近にひび割れが発生していることから、ひび割れの発生は設計荷重に対して十分に安全であるものと考えられる。

今回の供試体と同様の床版支間 3.0m のプレキャスト合成床版は、600kN 程度の荷重に対する最終耐荷力を有することがわかった。

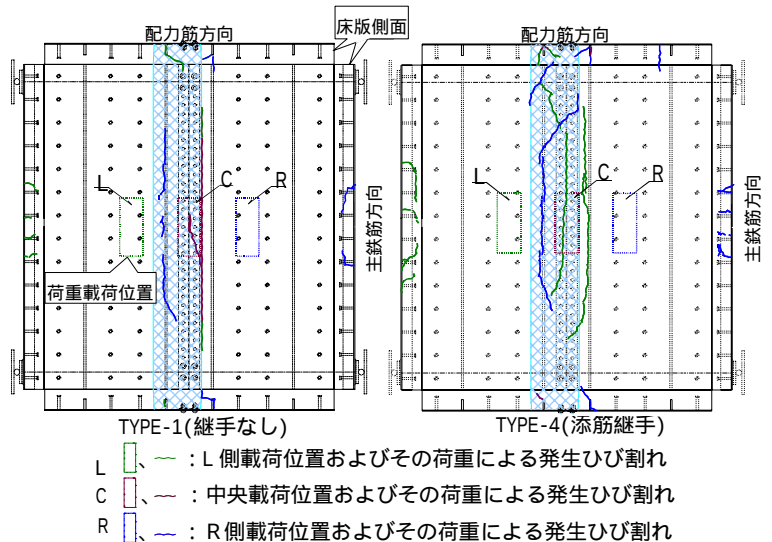


図-4 床版のひび割れ性状

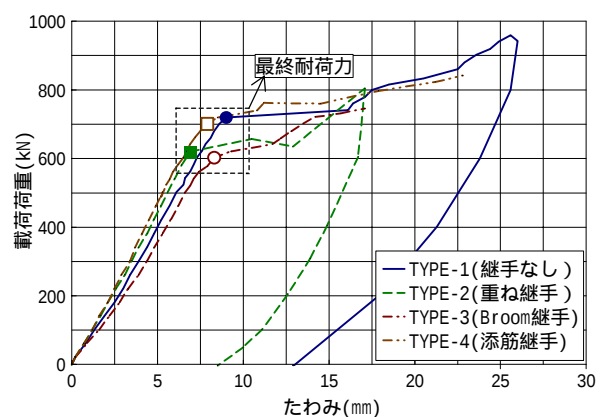


図-5 載荷荷重とたわみの関係

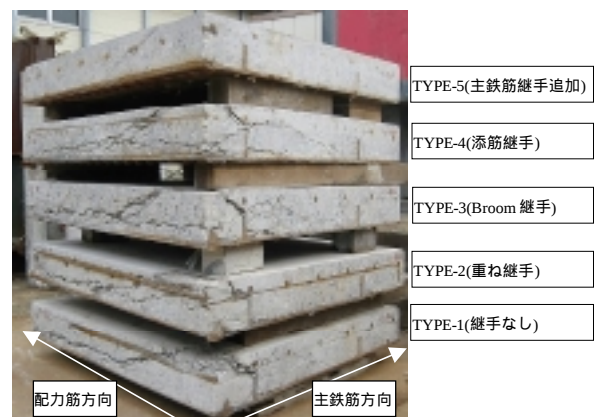


写真-2 床版の破壊性状