

幅員方向分割型床版取替工事におけるプレート型継手を用いた橋軸直角方向接合部の耐疲労性

鹿島建設(株) 正会員 ○新井崇裕 永井勇輔 一宮利通 山中宏之

1. はじめに

床版取替工事の幅員方向分割施工(図-1)において, 筆者らは, 供用中の一次床版と更新した二次床版との橋軸直角方向接合部に無収縮モルタルを充填後, プレストレスを導入して一体化させる施工法を検討している. 一次床版側の車両振動によって, 硬化中の無収縮モルタルの品質が低下する懸念があるため, 一次床版と二次床版を一時的に連結する交通振動対応仮設プレート型継手(以下, プレート型継手(図-2))の検討を進めている¹⁾. これまでに, 本継手を用いて施工した橋軸直角方向接合部に主としてせん断力を作用させた輪荷重走行試験を行い, 供用期間相当の耐疲労性を確認している¹⁾. 本研究では, 本継手を用いて施工した橋軸直角方向接合部上に輪荷重を走行させ, 主として曲げモーメントを作用させた場合の供用期間中における耐疲労性を確認した.

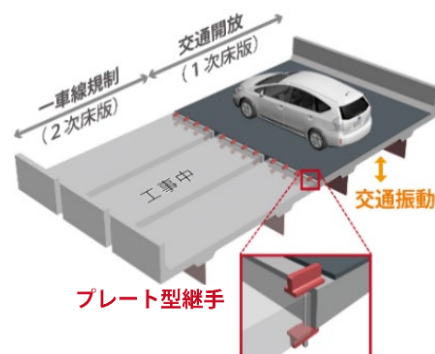


図-1 幅員方向分割施工

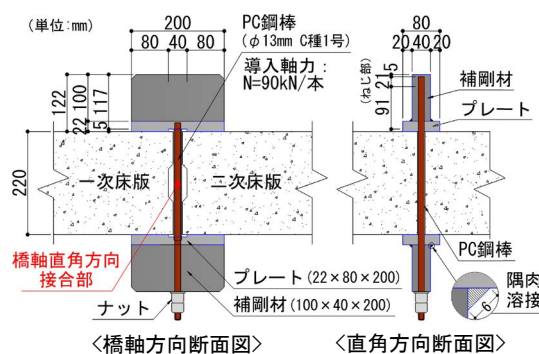


図-2 プレート型継手構造

2. 試験体および試験概要

床版取替工事中を想定して, 橋軸直角方向接合部をプレート型継手で仮接合した状態で輪荷重を走行させる試験(以下, 施工系試験(図-3))を実施した. その後, 完全に一体化させた試験体に対して, 供用期間中を想定した輪荷重走行試験(以下, 完成系試験(図-4))を実施し, 本継手を用いて更新された床版の耐疲労性を検証した.

試験体は, 一次床版と二次床版からなる橋軸直角方向接合部を含む床版部材である. 一次床版は2枚のPC床版同士を文献²⁾に記される継手を用いて橋軸方向に接合して架設した. 橋軸直角方向にはプレストレス(緊張力: 320kN/本)を導入した. 二次床版はRC床版を2枚として, 完成系試験に向けた施工過程で橋軸方向を接合する構造とした. これらの床版寸法は, 接合後の試験体全体の寸法がNEXCO試験方法³⁾に準じるように設定し, 補強筋として橋軸方向にSD345D19, 直角方向にSD345D13のエポキシ樹脂塗装鉄筋を配置した. 床版および間詰部のコンクリートは, 試験時の圧縮強度が50N/mm²となる配合のものを使用した.

施工系試験では, 橋軸直角方向接合部をプレート型継手(計12組)で仮接合した状態で, 速硬性無収縮モルタルの充填直後から約20時間で1.4万回輪荷重を走行させた. 輪荷重の載荷位置は, 継手を避けた床版支間中

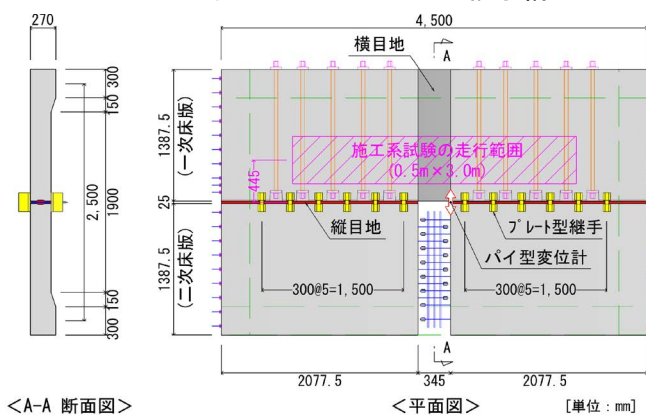


図-3 施工系試験の概要

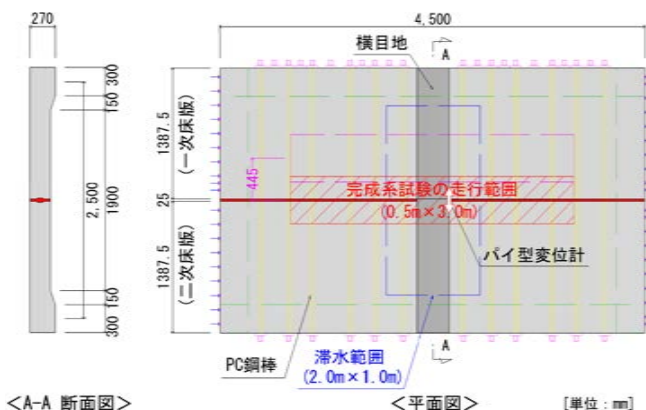


図-4 完成系試験の概要

キーワード プレキャスト床版, 床版更新, 幅員方向分割施工, 継手, 輪荷重走行試験

連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8KT ビル 鹿島建設(株)土木管理本部 TEL03-5544-

中央付近とし、 $500 \times 200\text{mm}$ の載荷ブロックを設置して幅 500mm の鉄輪（単輪）を往復させた。載荷荷重は、実際の床版取替工事中に橋軸直角方向接合部に作用すると想定される断面力を、本試験で再現できる大きさとして 80kN とした。

施工系試験の終了後、二次床版側の橋軸方向接合部に間詰めコンクリートを充填し、一次床版と二次床版の橋軸直角方向に PC 鋼棒を配置し、プレストレス（緊張力： 320kN/本 ）を導入して床版を一体化させた。その後、プレート型継手を撤去して、完成系試験を実施した。輪荷重の位置は、最大曲げモーメントが橋軸直角方向接合部に作用するように、床版支間中央上とした。荷重および走行回数は文献⁴⁾の方法に準じて、100 年の供用期間に相当する $250\text{kN} \times 10$ 万回とした。載荷終了後に、試験体中央の範囲で、上面に厚さが 5mm 程度となる水を張り、6 時間滞水させて床版下面への漏水の有無を確認した。

両試験とも、輪荷重走行途中に載荷を停止して、試験体中央を載荷位置とした静的載荷を実施し、パイ型変位計により載荷開始から載荷中までの目開きの変化量（総目開き量）と除荷時の目開き量（残留目開き量）を計測した（図-3、4）。

3. 試験結果および考察

施工系試験における橋軸直角方向接合部の目開き量の推移を図-5に示す。走行開始から走行回数4万回までは徐々に目開き量が増加したが、走行回数4万回以降は目開き量の増加が小さくなり、試験終了時（走行回数1.4万回）で 0.3mm 程度であった。走行回数の増加に応じて、本継手のプレートと試験体の接触面の噛み合わせが効き始め、摩擦効果が大きく働いたために目開き量の増加が小さくなったと考えられる。また、総目開き量と残留目開き量の推移に差がないことから、載荷による目開きの変動がプレート型継手の摩擦効果により抑制できたと推定される。また、試験終了後に床版の上下面から橋軸直角方向接合部を確認したところ、充填した無収縮モルタルにひび割れは生じていなかった。

完成系試験における橋軸直角方向接合部の目開き量の推移を図-6に示す。載荷終了時の総目開き量は 0.03mm 程度であり、残留目開き量は確認されなかった。図-7に示すように、両試験で輪荷重が走行した範囲付近の下面に、橋軸直角方向に曲げひび割れが生じたが、完成系の試験終了後に実施した滞水試験では、床版下面への漏水は確認されず、切断して観察しても貫通したひび割れはなかった。

4. おわりに

プレート型継手によって施工した床版の橋軸直角方向接合部の耐疲労性を確認するため、本継手を用いて施工した橋軸直角方向接合部を有する試験体に対して、主として曲げモーメントを作用させた場合の輪荷重走行試験を実施した。その結果、100 年相当の交通荷重に対して十分な性能を有していることを確認した。

参考文献

- 1) 永井ら：床版取替工事の幅員分割施工における仮設継手構造に関する開発、プレストレストコンクリート工学会 第31回シンポジウム論文集, pp.179~184, 2022.10.
- 2) 高橋ら：セラミック製定着体を用いた継手で接合された PC 床版の輪荷重走行試験、プレストレストコンクリート工学会 第29回シンポジウム論文集, pp.595~598, 2020.10.
- 3) 東日本高速道路会社／中日本高速道路会社／西日本高速道路会社：NEXCO 試験方法 第4編, 2019.7.
- 4) 長尾ら：プレキャスト PC 床版継手の耐疲労性照査試験、プレストレストコンクリート工学会 第26回シンポジウム論文集, pp.189~192, 2017.10.

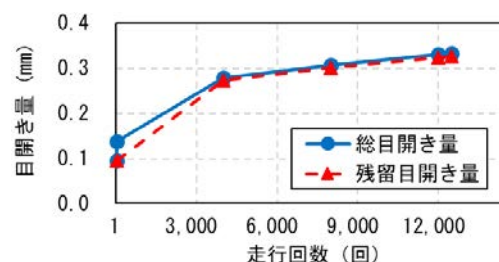


図-5 施工系試験の橋軸直角方向接合部の目開き量の推移

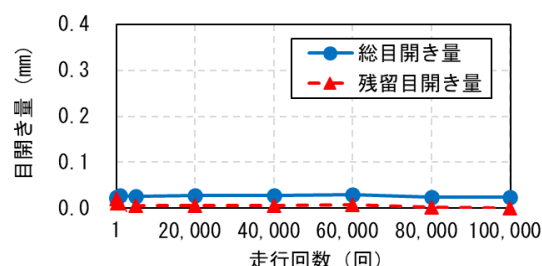


図-6 完成系試験の橋軸直角方向接合部の目開き量の推移

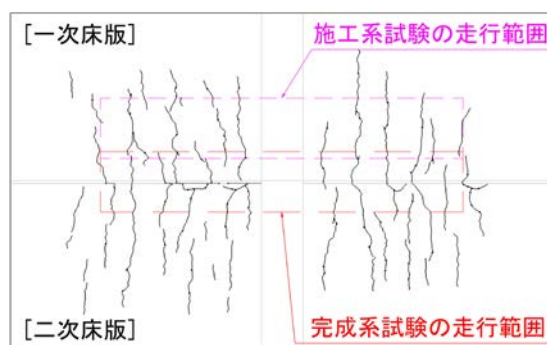


図-7 床版下面ひび割れ図