

取替 PC 床版の新たな機械式継手の開発 その2

<床版の疲労耐久性試験>

戸田建設 正会員 ○可児幸嗣 北原慎也 大河内孝彦
戸田建設 フェロー 沖田佳隆 加藤美由紀 守屋健一
大阪工業大学 名誉会員 松井繁之

1. はじめに

近年、道路橋の床版取替工事で多く採用されているプレキャスト PC 床版では、通行止めの期間短縮や取替後の構造物の耐久性が求められている。これに対し、筆者らは、従来の継手とは異なるタイプで、床版に埋設された C 型金具と T 型金具を嵌合させる継手工法（すいすい C&T 工法）を開発した。本稿では、前述の継手を有するプレキャスト PC 床版が NEXCO 試験法 442¹⁾を満足するか、さらに最終の疲労耐久性について確認することを目的として実施した輪荷重走行試験の結果を報告する。

2. 試験方法

2. 1 試験体

試験体は、プレストレスを橋軸直角方向に導入した PCa 版 2 枚を、接合部で 1 枚版とした 1 方向 PRC 床版とした。接合部は、先行床版に埋設されている C 型金具に後行床版に埋設されている T 型金具を挿入し（写真-1）、専用のモルタルを充填することで一体化させた（写真-2）構造とした。試験体の寸法は、幅 2,800mm、支間部の床版厚 220mm、試験体の長さは、4,500mm とした（図-1）。

コンクリートおよび接合部のモルタルの配合設計強度は 50N/mm^2 とした。鉄筋は SD345、PC 鋼棒は SBPR930/1080 ϕ 23 を使用した。なお、継手部材である鋳物（材質：FCD450）は、高付着型エポキシ樹脂塗装を施している。

2. 2 試験方法

試験は、ショーボンド建設（株）補修工学研究所の試験機（写真-3）を用いて実施した。試験体は支間 2,500mm で単純支持とし、橋軸方向端部は弾性支持とし、橋軸方向の走行範囲は供試体中央から $\pm 1.5\text{m}$ の範囲とした。本試験では、100 年相当耐久性の確認のために NEXCO 試験法 442 に準じ $250\text{kN} \times 10$ 万回載荷後、接合部を中心に長さ $1,000\text{mm} \times$ 幅 $2,000\text{mm}$ の範囲で 6 時間の水張りを行い、下面への漏水の有無を確認するまでを主たる目的（Step1）とし、さらに Step2 として、最終破壊性状確認のため 330kN で 5 万回、 400kN で 25 万回の走行載荷を継続した。

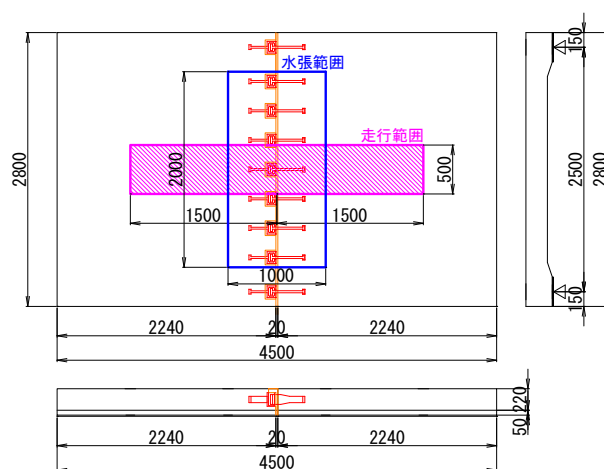


図-1 供試体概要



写真-1 継手挿入状況



写真-2 一体化状況



写真-3 輪荷重走行試験状況

キーワード プレキャスト PC 床版、継手、輪荷重走行試験、疲労耐久性

連絡先 〒104-0032 東京都中央区八丁堀 2-8-5 戸田建設株式会社 技術プロジェクト部 TEL 03-3535-1354

3. 試験結果-1 (Step1 NEXCO 試験法 442)

3. 1 床版のたわみ量

10 万回走行までの活荷重たわみは 1.0mm 程度ではば一定であった(図-2)。

3. 2 目地開き量

10 万回走行終了時の活荷重による目地開き量は 0.1mm 以下と小さく、ほぼ一定の値で推移した(図-3)。

3. 3 漏水確認

10 万回走行終了後、接合部近傍で行った水深 5mm 程度の漏水試験では、6 時間放置後も床版下面からの漏水は確認されなかった。

3. 4 ひび割れの発生状況

床版下面のひび割れは、10 万回走行ではほとんど生じなかった(図-4 中、黒線表示)。

4. 試験結果-2 (Step2 330kN 5 万回, 400kN 25 万回)

以下に Step2 の試験結果を示すが、計 40 万回の走行では最終破壊には至らなかった。

4. 1 床版のたわみ量

330kN, 400kN と荷重を上げた直後はたわみ量が増加しているが、400kN 5 万回走行後(計 20 万回走行)にはたわみ量が落ち着いている。残留たわみは若干増加しているが、活荷重たわみは計 20 万回走行以降ほとんど変化しておらず、トータル 40 万回の走行で終了した(図-2)。

4. 2 目地開き量

目地開き量は、10 万回以降わずかに増加しているが、走行試験終了時において 0.15mm 以下であった(図-3)。

4. 3 ひび割れの発生状況

床版下面のひび割れは、10 万回走行後のものがほとんどであるが、プレキャスト PC 床版部および継手部で均等にひび割れが発生しており、継手を有しないプレキャスト PC 床版と同様な床版として挙動したと考えられる。また、局所的な損傷は見られず、本供試体床版の疲労耐久性は十分にあると検証できた(図-4)。

4. まとめ

100 年相当の耐久性確認のために実施した NEXCO 試験法 442 の要求性能を満足した。その後、最終破壊性状の確認のために実施した荷重増加を伴う 40 万回の走行試験でも、破壊に至らず、本継手構造と床版は十分な疲労耐久性を有していることも証明できた。最後に、開発に際して (株)古市 古市亨 研究室長をはじめ、協力会社の関係諸氏に多くのアドバイスをいただいた。ここに感謝の意を表する。

参考論文

1) NEXCO 試験方法 第 4 編, 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, 2019 年 7 月。

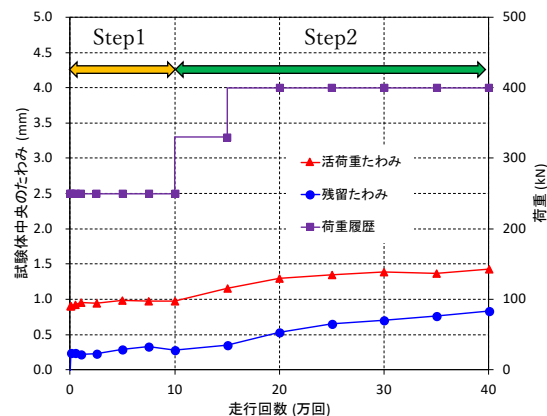


図-2 床版中央部のたわみ量 (250kN 換算)

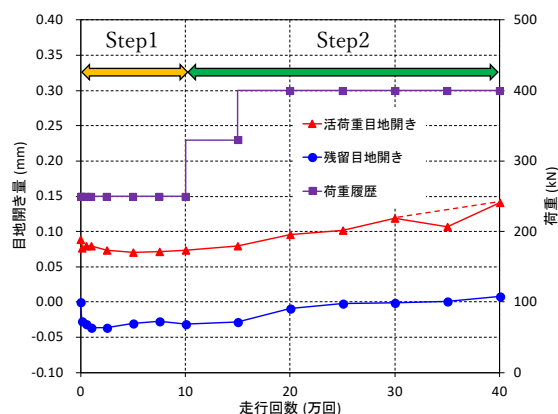


図-3 目地開き量 (250kN 換算)

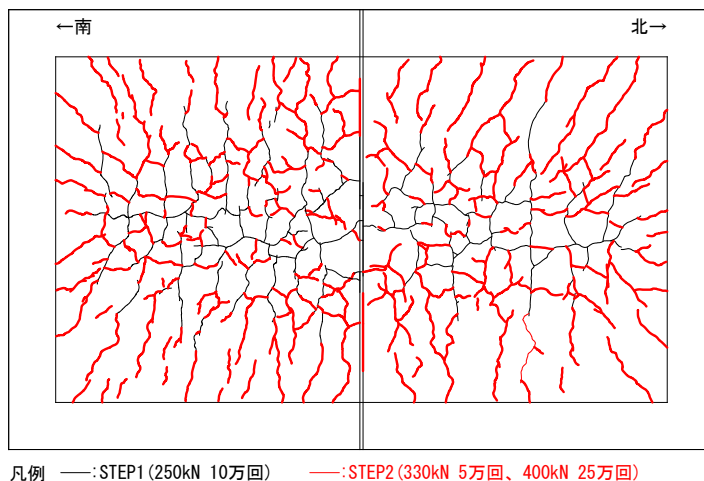


図-4 床版下面および切断面のひび割れ図