

取替 PC 床版の新たな機械式継手の開発 その3

< 梁状供試体の静的曲げ試験 >

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 大橋英紀
 大阪工業大学 フェロー 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長期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、この継手が曲げ破壊が先行するように支間を長くして、継手部の曲げ挙動・曲げ耐力を確認することとした。

2. 試験方法

(1) 試験体

試験体は、C 型金具、T 型金具をそれぞれ 300mm ピッチで 2 セット埋め込んだ左右の PC 床版（梁）を事前に製作し、C 型金具と T 型金具を嵌合させた状態で、嵌合部および間詰め部にモルタルを充填することで一体化させた梁状の RC 構造で、長さ 3,300mm、幅 600mm、厚さ 220mm とした（図-1）。なお、載荷点および支点近傍には D13 の横かぶり剥落防止筋を配置した。

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、継手部材は鋳物(FCD450)であり、高付着型エポキシ樹脂塗装を施している。

(2) 試験方法

本試験では継手金具の曲げ耐力に着目するため、図-2 に示すように、試験体は支間 2,700mm とし、載荷点間が嵌合された継手金具内に収まるように 420mm の間隔で 2 点載荷し、幅方向で線荷重として載荷した。

載荷荷重は、道路橋示方書¹⁾に規定される

T 荷重による支間直角方向の床版単位幅あたりの設計曲げモーメント（単純版の支間 2.5m）を試験体幅である 600mm に換算し、梁供試体の最大曲げモーメントに一致するように決め、30.6kN を本試験の設計荷重とした。載荷ステップは、設計荷重の 1 倍（30.6kN）、2 倍（61.2kN）、3 倍（91.8kN）とし、各ステップ毎に載荷・除荷を 3 回繰り返した後に、終局状態まで単調載荷とした。

試験ケースは正曲げ、負曲げの 2 ケースとし、図-2 に正曲げ試験を示す。負曲げは供試体の上・下を逆にして行った。各ケースとも試験数は 1 体ずつとした。

キーワード プレキャスト PC 床版、床版取替、継手、間詰め部、静的載荷試験

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 TEL03-3551-1354

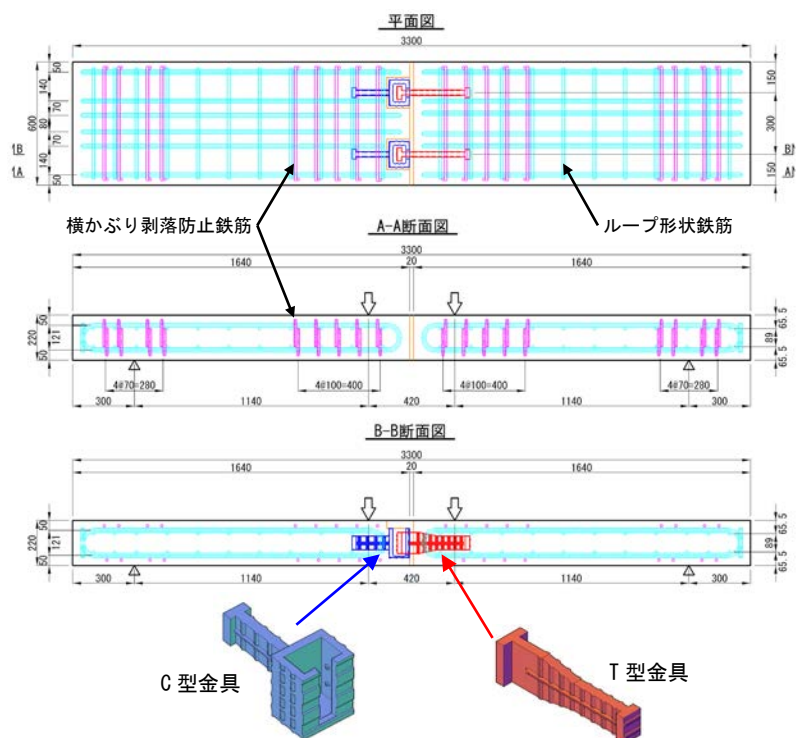


図-1 供試体概要

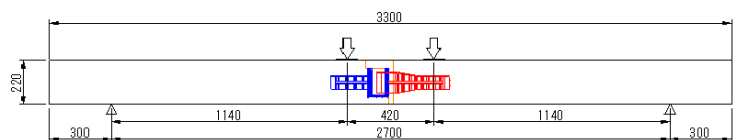


図-2 載荷試験方法（正曲げ）

3. 試験結果

(1) 変位

正曲げ・負曲げともに設計荷重の3倍(91.8kN)までは荷重の増加とともに変位は線形的に増加し、供試体には全体的に分散してひび割れが入ったが、ひび割れ幅は0.1mm以下であった。また、最大荷重到達まで左右の床版同士が継手金具で一体化されており、局部破壊はなかった(図-3)。

(2) 鉄筋のひずみ

左右の床版間では鉄筋が連続しない構造であるが、ひずみは破壊荷重まで正曲げ・負曲げともに弾力的な挙動を示した。これは、継手金具に引張力が作用しても、表面に設けた凹凸によって継手金具の周囲のコンクリートが分離しないで線形的な滑らかな動きをしたため、継手金具の間に配置された鉄筋にも引張力が発生していた。例として正曲げの結果を図-4に示す。

(3) 継手のひずみ

図-5に示したように、正曲げ・負曲げともに引張側では設計荷重3倍(91.8kN)までは同じような弾性挙動を示した。105kN以降は降伏ひずみである2013 μ を超えると、T型金具で塑性化が進みひずみが急激に増加した。

(4) 降伏後の挙動と終局荷重

最大荷重時の支間中央の変位は正曲げ・負曲げともほぼ同じであったが、最大荷重時の載荷面直下位置におけるT型金具のひずみは、図-5に示したように正曲げより負曲げの方が小さい値となっている。これは、正曲げでは引張側にC型金具の底板があるため嵌合部が拘束されていたが、負曲げでは引張側にC型金具の底板がないため嵌合部にわずかな開きが生じることで嵌合部の拘束効果が若干低下したため、コンクリートが負担したと考えられる。

終局荷重時のたわみは、正曲げ・負曲げとほぼ同じであり、負曲げの場合でもT型金具の引張降伏と圧縮側コンクリートの圧壊からなる完全曲げ降伏破壊であることや、負曲げの場合においても設計荷重の3倍以上であり、負曲げの結果をもって継手の耐力は十分にあると判断してよい。負曲げは143.3kNと断面計算による最大荷重の値とほぼ同等の値であり、正曲げは、158.5kNと約10%多いのは、余裕量と考えてよい。なお、正曲げの場合は、C型金具と定着筋との結合部において、曲げひび割れが卓越したが、負曲げでは中央の間詰め部で開口した。

4. まとめ

本工法の継手金具は、床版相互の継手として十分な耐力を有していることを確認でき、継手部周囲の応力状態を把握できた。

参考文献 1) (社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋・鋼部材編，平成29年11月

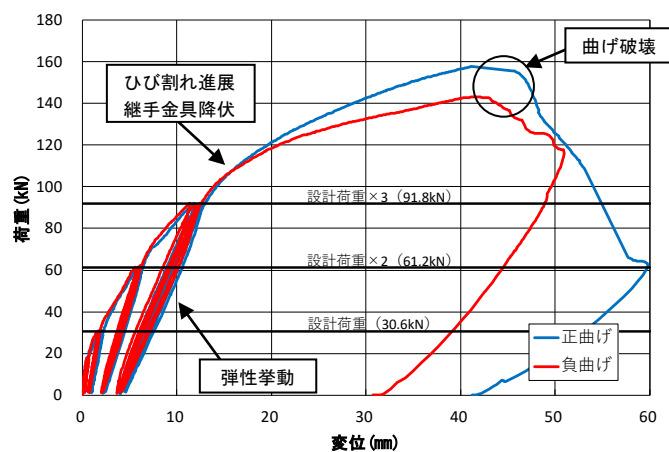


図-3 荷重-変位曲線

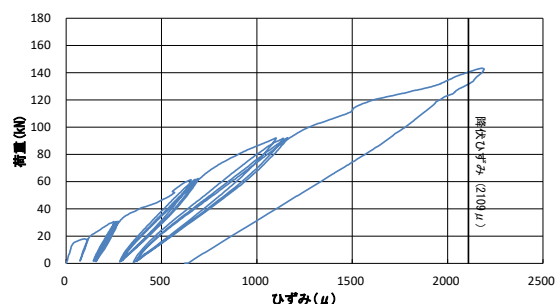


図-4 荷重-ひずみ曲線(引張鉄筋)

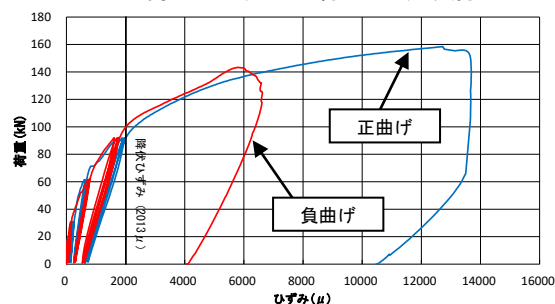
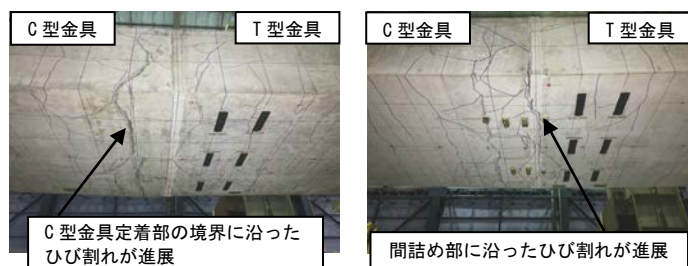


図-5 荷重-ひずみ曲線(T型金具)



a) 正曲げ
b) 負曲げ
写真-1 ひび割れ状況