

## 取替 PC 床版の新たな機械式継手の開発 その1

### 〈床版押抜きせん断試験〉

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

#### 1. はじめに

近年、経年劣化により老朽化した橋梁床版の取替工事が行われている。高速道路の床版取替工事では、プレキャスト床版を用いる場合には、施工上の制約から必ず継目が設けられる。一般的には床版相互に約 300mm の継目区間に鉄筋ループ継手と後打ちコンクリートにより接合する。この場合、継手部が長くなり、現場施工期間が長くなるため、従来の継手とは異なるタイプで、鋳鋼製の C 型と T 型を嵌合させる機械式継手工法（すいすい C&T 工法）を開発した。本稿ではこの継手を含む床版の実験的評価を行った。

#### 2. 本継手の特徴

本継手は、後行床版の接合面から張り出した T 型金具を、先行床版に埋め込んだ C 型金具のスリット内に挿入し（図 1）、20mm の間詰部にモルタルを注入することにより、両床版間の曲げモーメントとせん断力を伝達させる工法である。

#### 3. 押抜きせん断試験

##### 3. 1 供試体

本試験の供試体は、施工性試験にて使用した本継手を装着したプレキャスト PC 床版から 2500mm×2150mm×220mm を切り出した供試体を使用した。供試体は PC 鋼線によりプレストレスを導入したものである。切り取り後の残留プレストレスは、コンクリート表面にひずみゲージを貼り、コアドリルによる切込みによる解放ひずみを測定する方法で計測した。その結果、プレストレスは約 50% 残留している状態であった。

##### 3. 2 試験概要

図 3 に示すような試験機を用いて、支間長は橋軸直角方向 1900mm（単純支持）とし、橋軸方向 2300mm（弾性支持）とした供試体の後行床版の継手端側に載荷板 200mm×500mm 幅の分布荷重を載荷した（図 2 参照）。載荷ステップは載荷の最大値を階段状に変えた 4STEP で行った。データは連続計測により取得し、STEP1：設計荷重（157kN）、STEP2：設計荷重の 2 倍（314kN）、STEP3：設計荷重の 3 倍（471kN）まで、各ステップの荷重を上限とする載荷ステップを繰り返し、一旦除荷し、その後は破壊荷重まで漸増載荷した（STEP4）。

##### 3. 3 試験結果の概要

①本実験で限界状態設計法における終局荷重に相当する設計荷重の 3 倍に相当する荷重（P=471kN）までは、ひび割キーワード プレキャスト PC 床版、床版取替、継手、押抜きせん断試験

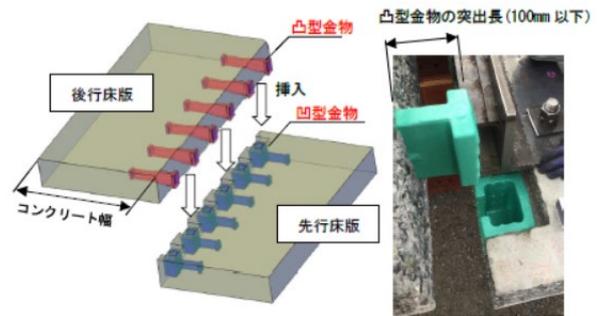


図 1 床版イメージ図

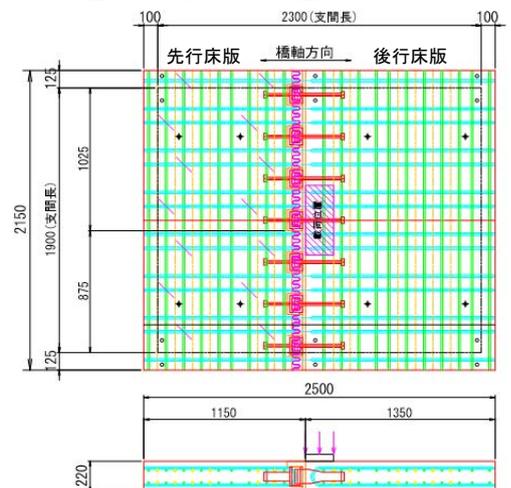


図 2 供試体概要

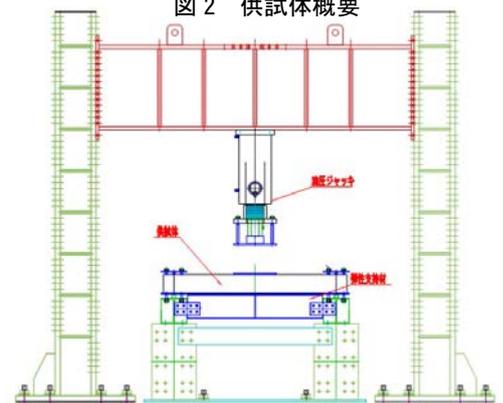


図 3 押抜きせん断試験概要

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 TEL03-3535-1354

れはほとんど生じず、橋軸および橋軸直角方向の曲げ剛性は低下していないため荷重-たわみ関係は線形であった(図4)。等方性薄板理論による計算を行った、計算値2.2mmに対して、実測値は2.0mmであった。この後、STEP4でひび割れは床版下面全域に広がり、たわみは線形的に増加した。

②本継手を有する床版供試体の最大荷重は $P_s=1,086\text{kN}$ で、押抜きせん断破壊した(図4)。実験値は、設計荷重( $P_d=157\text{kN}$ )の約7倍の値であり、終局限界状態設計法における終局時に対する荷重係数2.5と比較すると大幅な安全性を確保している。

③本継手はC型金具とT型金具を嵌合させ、附着性の高いモルタルで一体化を図る構造であるが、この継手部分に設計荷重の約7倍の荷重が载荷しても、図5の橋軸方向の変位分布より接合面で段差は発生せず、継手部が弱点とはならずPC版パネル同士は連続体として挙動した。

#### 4. 押抜きせん断耐力の評価

実験結果より、橋軸方向において継手の端部定着による拘束で鉛直方向のひび割れ等が生じた(図6)。これにより、配力鉄筋によるダウエル力のかぶり破壊は生じなかった。また、本供試体は、支間長/スパン比が $L/a=3.8 < 4.0$ であり、文献<sup>2)</sup>において、「床版試験では剛な載荷板を用いるため、 $L/a < 4.0$ では荷重が載荷板全面積に等分布しにくくなり、支持辺に直角方向では一部非破壊部が残り、載荷板の長辺に平行な中央部分ではくり破壊の欠損ができる。」と提案していることと同様である。このことから、ダウエル部分を修正した松井式を用いて、本供試体の押抜きせん断耐力を算定した結果、表1に示す通りとなった。①実験値は、松井式<sup>2)</sup>よりも大きな値となった。ただし、本稿で用いた松井式はプレストレスの効果を見込んでいない。②本実験結果は、プレストレスが導入された床版の一部を切断して、供試体を作製しており、残留プレストレスは約50%でありプレストレスの効果が耐力増に働いたと推定できる。しかし、図6に示すように継手の剛性が大きいため載荷直下のT型金具付近でひび割れが多く、プレストレスの効果は50%より低下している可能性もあり、現在検討中である。③以上から、本継手床版の押抜きせん断耐力を照査する際は、ダウエル力を修正した松井式<sup>2)</sup>または既往の技術基準<sup>3)</sup>と同様、プレストレスを考慮しない方法で照査することが安全側評価になると考えられる。

表1 押抜きせん断耐力算定結果

|          | 実験値           | 松井式             |
|----------|---------------|-----------------|
| 押抜きせん断耐力 | 1,086kN (1.0) | 1,020 kN (0.94) |

#### 4. 今後まとめ

今後は、本継手(すいすいC&T工法)の各種性能試験結果をまとめ、普及と改善を図り、老朽化した床版の取替による社会インフラのリニューアルへ貢献していきたい。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。

**参考文献** 1)「第75回土木学会年次学術講演会」: VI-704 2)『道路橋コンクリート系床版の疲労と設計法に関する研究』松井 繁之,大阪大学学位論文 1984, 3)『更新用プレキャストPC床版/技術指針』H28.3 JPCI

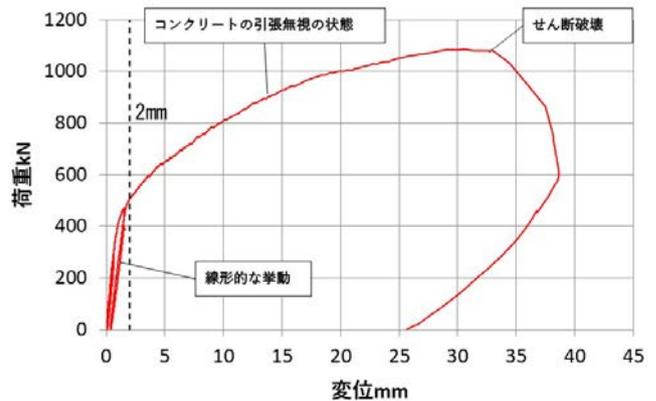


図4 荷重-中央変位(橋軸方向)

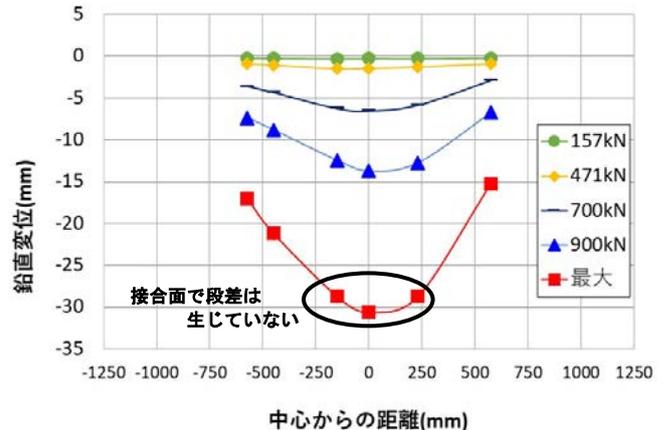


図5 たわみ分布図(橋軸方向)

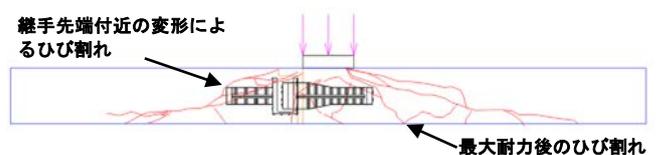


図6 橋軸直角方向に直角な切断面のひび割れ