

## 斜角を有する PC 橋の横締め鋼材中間定着における摩擦の影響について

川田建設(株) 正会員 ○渡部 寛文  
 川田建設(株) 正会員 川口 千大  
 日鉄 SG ワイヤ(株) 正会員 森石 慶久

### 1. 目的

社会基盤の大規模な修繕が本格化する中、劣化が進行して安全面、機能面で問題が生じ、架替えを必要としている橋梁は少なくない。架替えの計画において、その路線の重要度が高いために通行止めとすることができず、しかも地形的、地域的な理由により迂回路の設置が困難な場合、橋体を幅員方向に分割し、その一方を供用しながら施工を進めていく方法が採られる。プレストレストコンクリート橋（以下、PC橋と略す）を分割施工する際は、主桁上フランジ（床版）や横桁に配置された横締めPC鋼材を分割位置で定着（中間定着）し、供用側プレストレスの消失を防ぐ措置を講じる。PC橋が斜角を有する場合、横締めPC鋼材は支承線と平行に配置されるのが普通で、施工時の分割線とは直交しないため、中間定着装置には斜角を吸収してPC鋼材に直交させる部材（斜角調整材）が追加される。

本稿では、筆者らの開発したPC中間定着システムを、斜角を有するPC橋に適用するケースにおいて、斜角調整材と橋体コンクリートとの摩擦に着目し、部材設計のためのデータ取得を目的に行った測定試験について報告する。

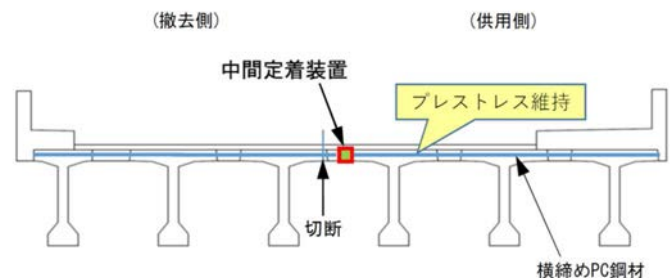


図-1 PCT 桁橋中間定着の例

### 2. PC 中間定着システムの概要

図-1は一般的な PCT 桁橋の断面を示している。この橋を分割施工により架け替えると仮定し、その分割位置を幅員のほぼ中央とする。中間定着の施工は、まず、分割位置付近のコンクリートをはつり、シースとグラウトを除去して横締め PC 鋼材を露出する。そこに、写真-1 に示す中間定着装置を装着し、供用側コンクリートに密着させる。そして、露出した PC 鋼材の撤去側をガス切断器で切断し、中間定着が完了する。

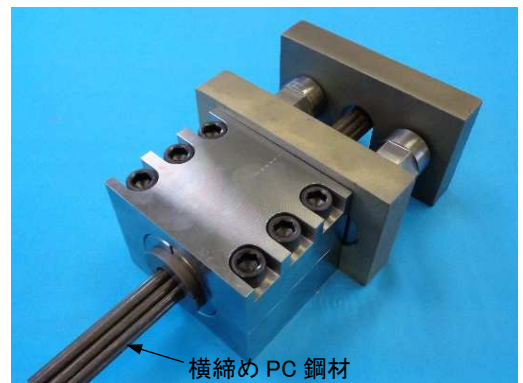


写真-1 中間定着装置の例

### 3. 斜角を有する場合の中間定着

#### 3.1 斜角調整材の形状

斜角調整材の形状は、斜角が大きい場合（概ね  $75^\circ$  以上）では、斜角調整材左右の板厚差が小さく、単純な板形状とするが、斜角が小さい場合はいくつかの鋼材を組み合わせ、立体形状とする。斜角が小さい場合の中間定着の例を写真-2 に示す。

#### 3.2 斜角調整材の挙動

横締め PC 鋼材張力のコンクリート支圧面に平行な方向の成分は、滑動力として斜角調整材に作用する。滑動が発生すると、中間定着装置は横締め PC 鋼材を短縮する方向に移動して張力が減少する。滑動を防ぐ方法として、斜角調整材とコンクリート支圧



写真-2 斜角が小さい場合の中間定着

キーワード 架替え、中間定着、摩擦係数、アンカー

連絡先 〒114-8505 東京都北区滝野川6丁目3-1 川田建設(株) TEL03-3915-5384

面との摩擦を考慮するものと、あと施工アンカーのせん断抵抗によるものおよびこれらの組合せが考えられるが、太径アンカーのあと施工には限界があり、摩擦を有効に利用するのが望ましい。

#### 4. 摩擦係数の測定試験

##### 4.1 試験方法

鋼-コンクリート間の摩擦係数は現在いくつか提案されており、斜角調整材の設計に用いる摩擦係数を検証するため、図-2 に示す装置を使用して測定試験を行った。この装置は、プレテンション桁に用いる配合のコンクリートブロック（高さ・幅 100mm、長さ 150mm、鋼製型枠を使用）の上下面に鋼板を置き、圧縮試験機により垂直荷重 10~250kN を加えた状態で、水平ジャッキを加圧してブロックに荷重を与えるもので、変位計をブロックに取り付け、摩擦が切れてブロックが動き出すときの水平荷重を測定した。また、摩擦を向上させる材料として写真-3 に示すメッシュやすり#100 を使用し、ブロックと鋼板の間に挟んでその効果を確認した。試験状況を写真-4 に示す。

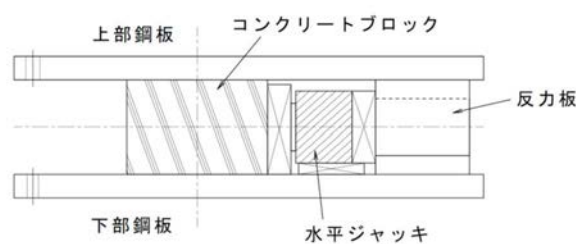


図-2 試験装置



写真-3 メッシュやすり

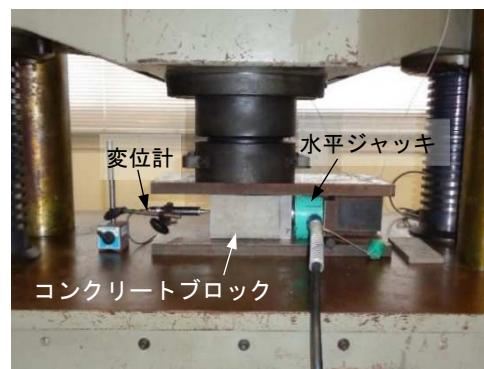


写真-4 試験状況

##### 4.2 試験結果

垂直荷重と水平荷重の関係を図-3 に示す。本試験装置はコンクリートブロックの上下面で摩擦が発生するため、水平荷重は測定値を 1/2 倍して一面摩擦に換算している。プロットは直接（メッシュなし）およびメッシュありともに直線状であり、摩擦力が垂直荷重に比例して変化していることが分かった。直接とメッシュありで比較すると、メッシュありの水平荷重が小さい値となった。これは、水平ジャッキの加圧にともないメッシュ上の研磨剤が剥離するとともに、樹脂製のメッシュ自体も徐々に変形していったことによるものと考えられる。摩擦の向上を目的に使用したメッシュやすりであったが、その柔らかさゆえに期待どおりの効果は得られなかった。図中の直線の傾きから摩擦係数を求めると、直接が 0.52、メッシュありが 0.29 であった。現在提案されている摩擦係数の値として 0.5 があり、本試験においてほぼ一致する値を得た。実際の斜角調整材の設計では、本摩擦係数を適切な安全率で除し、構造の安全性を確保するものとする。

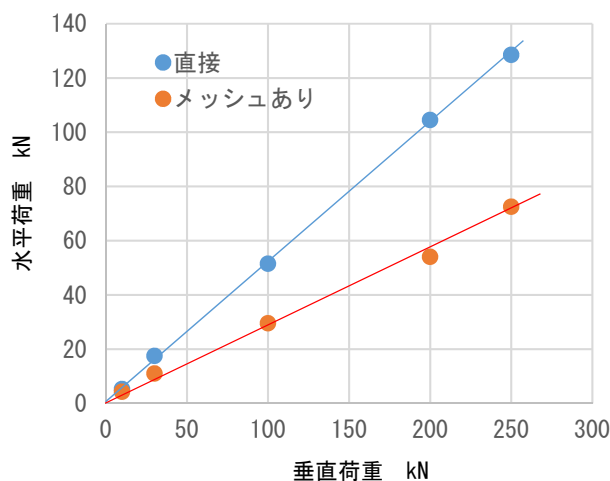


図-3 試験結果

#### 5. まとめ

厳しい施工条件下にある PC 橋の架替えニーズに応えるものとして、中間定着システムを用いた分割施工を適用するに当たり、斜角を有する場合の部材設計におけるデータ取得を目的に、摩擦に着目した測定試験を行った。その結果、主目的である鋼-コンクリート間の摩擦係数については妥当な結果を得たものの、摩擦を向上させる工夫については検討の余地を残し、今後の研究につなげることにした。

#### 参考文献

- 1) 一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会：外ケーブル補強による PC 橋の補強設計マニュアル，2007.4