

V-563 小柳津高架橋RC中空床版の外ケーブルによる補強工事

日本道路公団静岡管理事務所 正会員 後藤 愛司
 日本道路公団静岡管理事務所 吉川 良洋
 日本道路公団静岡管理事務所 久保 真一
 ピー・エス メンテナンス室 正会員 藤 隆之

1. まえがき

本補強工事は、東名高速道路焼津～吉田間に架かる小柳津高架橋のうち、RC3径間連続中空床版橋について、B活荷重に対応させるために外ケーブルによる主版補強を行ったものである。

本橋は、活荷重としてTL-20を用いて設計されているので、B活荷重載荷に対して補強の必要が生じた。RC中空床版に対して、交通規制等を最小限にする主版補強方法として、公団としては初めての外ケーブル（SEE-E工法タイプル型）による工法とした。主版補強は曲げモーメントに対して行い、せん断については補強前後の照査のみを行った。

外ケーブルの鋼製定着フレームは、PC鋼棒によって既設主版に摩擦接合した。主版の削孔およびPC鋼棒の設置は、秋期集中工事期間に車線規制を行って施工した。鋼製デビエータはあと施工アンカーにより主版および橋脚に固定した。外ケーブルは引き寄せ型ジャッキにより中央で緊張・カッピングした。

本橋では、主要部材（デビエータ）の接合にあと施工アンカーを用いるために定着強度確認試験を行い、その結果を設計に反映させた。また、補強効果確認試験も行った。

2. 工事概要

工事名 東名高速道路小柳津高架橋補強工事
 工事内容 外ケーブル補強工
 橋種 鉄筋コンクリート道路橋
 構造形式 3径間連続中空床版橋
 橋長 51.9 m (支間: 16.95+17.30+16.95)
 幅員 全幅員 12.750 m, 有効幅員 10.950 m
 活荷重 B活荷重 (← TL-20)
 工期 平成7年3月～平成8年3月

3. 施工

施工手順を図-1に示す。

(1) 外ケーブル定着部および偏向部

定着フレームは、PC鋼棒によって既設主版に接合した。主版の削孔およびPC鋼棒の設置は、秋期集中工事期間に車線規制（各24時間の走行および追越車線規制）を行って施工した。削孔位置は主版下面の鉄筋探査結果と上面のハツリ状況より定めた。定着フレームベースプレートと主版の間には、間詰材（厚さ5mm）として速硬性セメントグラウトを注入した。接合用PC鋼棒長は1m程度と非常に短く、緊張直後の張力低下の懸念があるので外ケーブル緊張直前に再緊張を行い所定の張力を確保した。

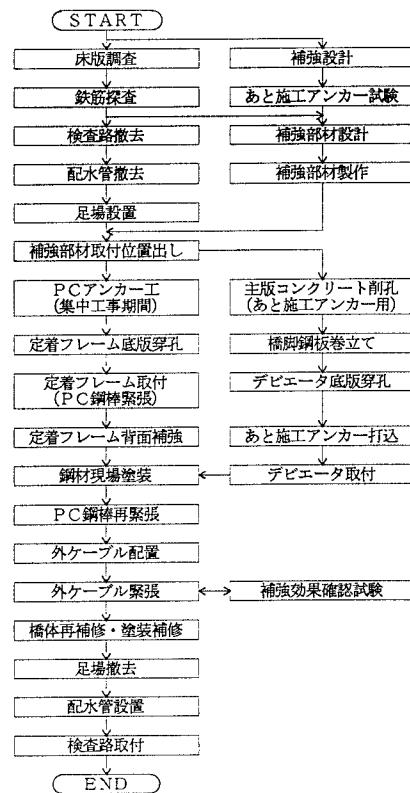


図-1 施工手順

デビエータはあと施工アンカーにより主版下面および橋脚側面に固定した。アンカーの穿孔位置は鉄筋探査器を使用して定めた。

定着フレームおよびデビエータのベースプレートは予め大きめに設計・製作し、PC鋼棒およびあと施工アンカーを取り付けた後にそれに合わせて穿孔した。鋼材の防錆は現場塗装とした。

(2) 外ケーブルの緊張

外ケーブル工法では摩擦損失は偏向部とみなされる。本橋では、偏向部にナイロン樹脂を使用し摩擦軽減を図ったので、角度変化の摩擦係数(μ)による変動は小さいと考えられるため、緊張管理は圧力計の示度およびPC鋼棒の伸び量による手法で行った。緊張は、引き寄せ緊張ジャッキを使用して中央で緊張・カップリングした。

試験緊張では両固定端にロードセルをセットして摩擦の影響を測定した。角度変化の摩擦係数 μ の測定結果を表-1に示す。これより、全体としては $\mu = 0.15$ とした設計値以上の張力が作用していると考えられる。デビエータの取付精度および偏向部の形状等を改良すれば、 μ はさらに小さくできると考えられる。

(3) 定着フレーム背面の補強

主版の定着フレーム背面に発生する引張に対して鋼板接着工法により補強した。

(4) 橋脚の鋼板巻立補強

本橋では、中間支点デビエータは橋脚に設置されるため、後に予定される固定橋脚のRC巻立て補強に支障をきたすことが予想されたので、橋脚上部に鋼板巻立てを行った後にデビエータを取り付けた。

4. 補強効果確認試験

本橋で用いた外ケーブルによる主版補強工法は初めての試みであるため、補強効果確認試験を行った。試験は、主として外ケーブル緊張時の主版各部および補強部材の挙動および外ケーブル張力（振動特性）の把握を目的とし、外ケーブルの振動特性等は補強後のメンテナンスにも利用するものとした。測定項目は、①主版たわみ、②主版鉄筋ひずみ、③主版コンクリートひずみ、④主版振動特性、⑤外ケーブル張力および振動特性、⑥定着フレームおよびデビエータの鋼材ひずみ、⑦定着フレーム周辺ひずみ（主版コンクリート、接着鋼板等）、⑧温度その他、である。

試験結果より、①全体として設計で計算された補強効果が得られていること、②主版および補強部材等に異常な応力の発生が見られない、ことが確認できた。

5. おわりに

小柳津高架橋補強工事は平成8年3月に無事竣工した（写真-1）。

本工事において、RC中空床版に対して交通規制等を最小限にした外ケーブル用いた主版補強工法の十分な施工性が確認された。今後、多方面で本補強工法が活用されることを期待する。

表-1 摩擦係数 μ (測定値)

ケーブル番号	緊張端 P_o (tf)	固定端 P_f (tf)	角度変化 α (rad)	摩擦係数 μ
C2	(A1)	47.8	44.7	0.8564
	(P3)	47.8	42.6	0.8564
C3	(A1)	54.8	48.6	0.8564
	(P3)	54.8	50.2	0.8564
C1	(A1)	54.8	47.1	0.8564
	(P3)	54.8	46.5	0.8564
C4	(A1)	54.8	49.7	0.8564
	(P3)	54.8	48.9	0.8564
平均				0.134
標準偏差				0.037

$$\mu = 1/\alpha \cdot \ln(P_o/P_f)$$



写真-1 小柳津高架橋（補強後）