

プレキャストセグメント橋の補修・補強工事

— 首都高速神奈川2号三ツ沢線 南軽井沢PC箱桁橋 —

みなみかるいざわ

東京土木支店 土木工部部 久保健
 東京土木支店 土木技術部 花房禎三郎
 東京土木支店 土木技術部 井筒浩二

1. はじめに

首都高速神奈川2号三ツ沢線の南軽井沢PC箱桁橋は、横浜駅西口の南軽井沢トンネル付近に位置する2径間および3径間連続PC箱桁橋である。上部工は上層(下り線)と下層(上り線)のダブルデッキ構造、下部工はRCラケット橋脚を有する構造である。プレキャストセグメントによる張出し架設工法により建設された。図-1に構造図を示す。

本橋は昭和53年7月より供用されているが、平成21年1月の点検においてセグメント継目部の下床版に目開きが確認された。目開きは上層・下層において発見され、特に目開きが大きい下層については緊急性を要するため、応急対策として下床版に外ケーブルを配置・緊張し、目開きの進行を防止する緊急対策工事を実施した。その後損傷対応の検討を行い、平成21年度より下層の恒久対策として、桁全面に吊足場を設置し、外ケーブル補強、樹脂注入、可動支承交換や炭素繊維補強等を実施した。

平成23年度は上層(下り線)に対して、下層と同様に恒久対策工事を実施した。本稿では、平成24年3月に施工が完了した上層の工事について報告を行うものである。

2. 工事概要

建設当時の橋梁概要を示す。

路線名：首都高速神奈川2号三ツ沢線

場所：横浜市西区南軽井沢

構造形式：2径間および3径間連続PC箱桁橋

活荷重：TL-20 有効幅員：7.3m

支間長：53.0+53.0m (2径間), 40.0+50.0+39.0m (3径間)

使用材料：コンクリート $\sigma_{ck} = 400\text{kg/cm}^2$ PC鋼材 12T12.4

架設工法：プレキャストセグメントによるバランスドカンチレバー工法 (写真-1に建設当時の架設写真を示す。)

補修・補強工事の主な工種と使用材料を表-1に示す。

表-1 主な工事内容と使用材料

工種	使用材料
外ケーブル補強工	①SWPR7BL F70T (支点横桁間に配置) ②SWPR19L $\phi 28.6$ (下床版配置)
炭素繊維補強工	炭素繊維シート(目付量 300g/m^2) ストランドシート(目付量 900g/m^2)
支承交換工	ゴム支承 (タイプA脊) (可動支承のみ鋼製支承から交換)
落橋防止取替工	130t ケーブルタイプ (三-27の落橋防止を現在の道示対応に交換)
はく落防止工	三軸ビニロンシート (貼付け前に断面修復工を実施)

3. 施工概要

最初に全面吊り足場を設置し、目視により現況の損傷調査を行った。調査結果を基に発注者と方針確認を行い、予防保全も考慮した上で最終的な補修・補強範囲を決定した。恒久対策の施工フローを図-2に示す。

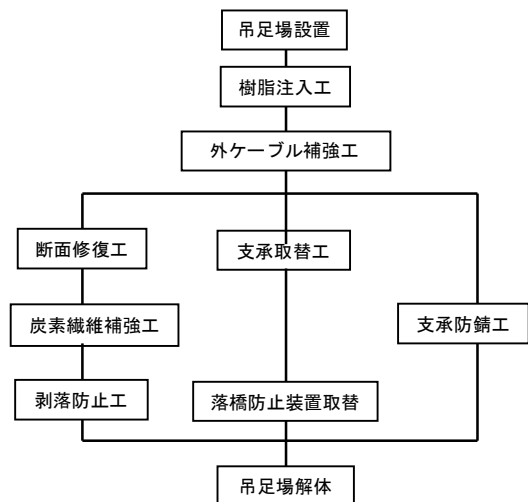


図-2 施工フロー

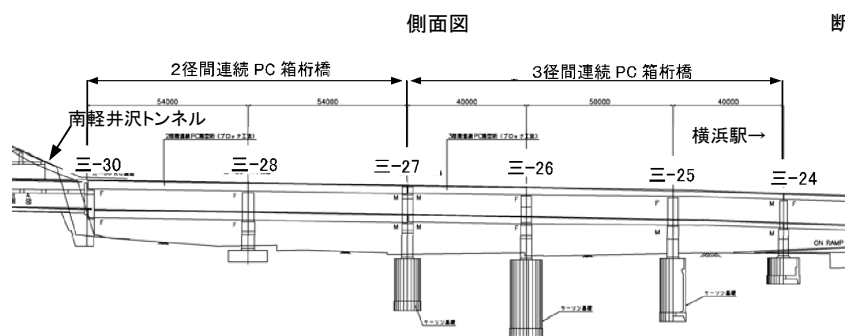


図-1 構造図

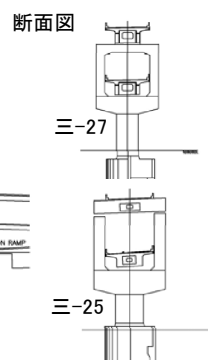


写真-1 当時の架設状況

4. 補修・補強工事の施工について

本工事の主な施工内容について報告する。

4.1 外ケーブル補強工

本工事の外ケーブルは下記の2種類を使用した。

- ・下床版突起定着：φ28.6ケーブル（SK工法）
- ・支点隔壁間定着：F70Tケーブル（SEEE工法）

外ケーブルはセグメント継目に注入した樹脂が硬化したことを確認し緊張を行った。写真-2に桁内の配置状況を示す。

外ケーブル配置で支点隔壁を削孔する必要があり、事前に鉄筋探査を行った。探査結果で鋼材位置を検討・調整したが、切断が避けられない鉄筋については炭素繊維補強を行った。

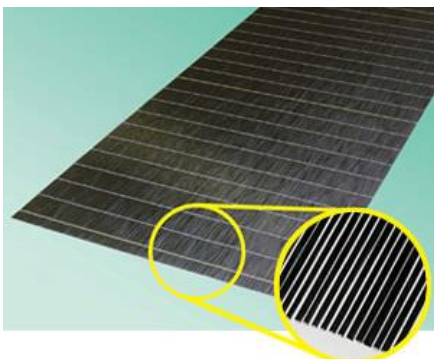
なお将来の再緊張の可能性を考慮して下床版ケーブルは緊張後に余長部分を切断せず、保護シーシを取り付けて存置している。



写真-2 外ケーブル配置状況

4.2 炭素繊維補強工

目開きが確認された継目については、外ケーブル補強のみでは必要鋼材が多くなり配置が困難なため、ストランドシートによる補強と併用した。ストランドシートは炭素繊維をエポキシ樹脂で棒状に硬化させ一方向に配列し、すだれ状に加工した製品(写真-3)であり、通常の炭素繊維と比較し貼付け層数を減らすことができる。これを桁下面に1~3層使用した。



拡大図

写真-3 スtrandシート

4.3 支承交換工

可動支承がストッパーに接触しており温度変化等の移動を拘束していると考えられたため、全ての可動支承を鋼製ローラー支承からゴム支承（タイプA支承）に交換した。交換後の状況を写真-4に示す。供用しながらの施工であり、期間中はジャッキアップ量を日々検測し異常が無いことを確認した。



写真-4 支承設置状況（交換後）

5. おわりに

補強効果確認のため首都高技術(株)により、外ケーブル緊張前後等の施工段階で、20t相当の荷重車を走行させ、ひずみと変位の計測が行われた。この結果、荷重車や一般車の通行によりセグメント継目に目開きが発生しないことが継目に設置したεゲージによって確認された。また、箱桁下面に設置したひずみゲージからも外ケーブル緊張により圧縮力が導入されたことが確認できた。

これらの結果から、補修工事が目開き損傷に対して効果があったことが確認された。この補強効果確認の計測は下層施工時にも実施しており、第19回(2010年)PCシンポジウム論文集に報告されているため参考にされたい。

下層に引き続き上層のPC箱桁補修補強を実施し、プレキャストセグメントの目開き対策として一連の補修・補強工事が平成24年3月に完了した。

本工事報告が今後の同種補修補強工事の参考となれば幸いである。完成後の外観を写真-5に示す。



写真-5 工事完了後写真（三・27～三・26 区間）

Key Words : 外ケーブル補強, 支承交換, プレキャストセグメント, 炭素繊維補強



久保健

花房慎三郎

井筒浩二