

技術紹介

炭素繊維プレート緊張材を用いた主桁補強

～五色橋長寿命化工事におけるアウトプレート工法について～

Strengthening of Concrete Structures with Prestressed CFRP Plates

山岸 俊一 *1
Toshikazu YAMAGISHI

加藤 謹生 *2
Norio KATO

安部 数人 *3
Kazuto ABE

はじめに

五色橋は東京都道の海岸通りに架かる 3 径間ポストテンション PC 単純 T 桁橋です。本橋は交通量が多く大型車混入率も高いうえに、桁下は屋形船等船舶の往来がある橋梁であり、東京都の重要幹線道路として耐用年数 100 年を目標とした長寿命化計画の対象橋梁です。

本工事において採用した、上部工主桁の B 活荷重に対する耐荷性向上を目的としたアウトプレート工法の特徴と施工について紹介します。



アウトプレート全景

1. 橋梁概要

工 事 名：五色橋（上り・下り）長寿命化工事
 路 線 名：主要地方道日本橋芝浦大森線（第 316 号）
 発 注 者：東京都建設局 第一建設事務所
 形 式：3 径間ポストテンション PC 単純 T 桁橋
 橋 長：93.000m
 支 間：30.174+30.160+30.174m
 有効幅員：9.750m（車道）+4.250m（歩道） 2 連
 主桁本数：6 主桁（車道）+2 主桁（歩道） 2 連

2. アウトプレート工法の特徴

B活荷重対応に対する耐荷性向上を目的とした対策方法としては外ケーブル工法，鋼板接着工法，炭素繊維接着工法が一般的です。

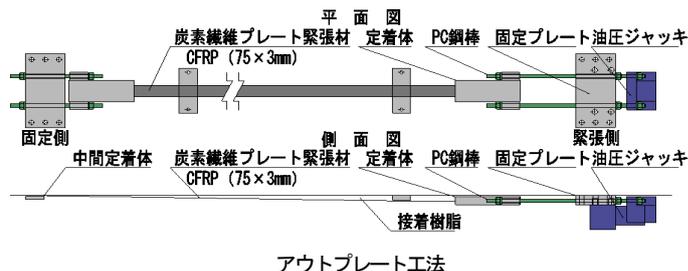
外ケーブル工法は，既存構造物に直接的にプレストレスを導入することから，高い補強効果を有しており数多く採用されています。しかし，大型の定着部や緊張材を外部に露出させる必要があり，建築限界や既存の添架物の制約により設置箇所が限られるという問題があります。

鋼板接着工法は，コンクリート面にボルトと樹脂で鋼板を接着させる工法です。これは剛性のある鋼板を鉄筋の代わりに引張材として作用させて応力改善をはかる工法ですが，既設構造物との接着性が耐久性機能に大きく影響する問題があります。

また炭素繊維接着工法は，炭素繊維シートをコンクリート面に樹脂で接着させる工法であり，補強材料の自重が軽量，かつ形状が変化するコンクリート面に対しての追従性は優れますが，炭素繊維シートの引張剛性が小さく，所定の補強性能を確保するためにはシートを多層に重ねなければなりません。

これらの従来工法に対して，今回採用され発注となったアウトプレート工法は，炭素繊維をプレート状に加工したものを緊張材としてプレストレスを導入する工法であり，下記の特徴を有します。

- ① 緊張材に薄い炭素繊維プレートを使用しているので建築限界等の制約をほとんど受けない。
- ② 定着具を用いて炭素繊維プレート緊張材にプレストレスを導入することが可能であり，高い補強性能，およびひび割れ抑制効果が得られる。
- ③ 炭素繊維接着工法に比べ，接着面積が小さくなるため，炭素繊維量および施工日数が少なくなる。



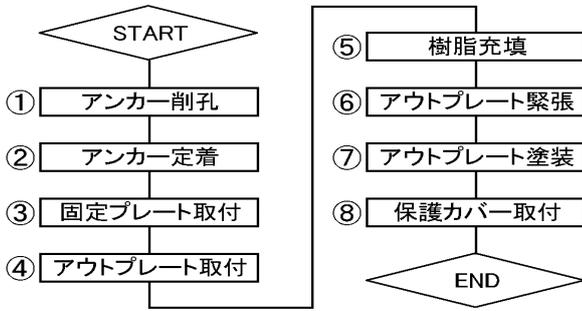
アウトプレート工法

*1 川田建設東日本統括支店技術企画室 次長
 *2 川田建設東日本統括支店事業推進部技術課 課長
 *3 川田建設東日本統括支店事業推進部工事課 係長

このアウトプレート（FTP-CH-30-75）を2段に配置することにより、B活荷重（L-25）における補強前の曲げ応力度および曲げ破壊安全度の応力超過が改善でき、耐荷性能を確保できるようになります。

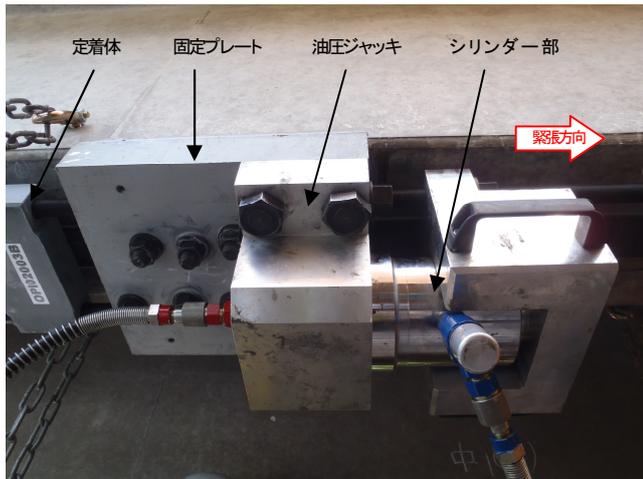
3. 施工概要

施工フローを以下に示します。



施工フロー

アウトプレートの緊張は、下図の専用の油圧ジャッキ（リース品）を緊張材端部にある固定プレートにセットして行います。



アウトプレート緊張用油圧ジャッキ

4. 狭い桁下空間における工夫

側径間の足場内の桁下空間は80cmと通常ですが、中央径間は船舶利用者との協議で桁下の航路限界が制限され、桁下空間が40cmしか確保できません。また、主桁内にはPC鋼材と鉄筋が密に配置されているため、アンカーボルト用の削孔が困難であると予想されました。

そのため、機械高が低い削孔機を選定するとともに、アンカー径を小さく（φ28→φ14.5）、かつ削孔長が短い（180mm→132mm）アンカーを数多く（6本→22本）設置するように変更しました。

また、足場内作業においては低床台車の使用等、限られた作業スペース内で施工するために様々な工夫を行いました。



機械高が低い削孔機



低床台車

5. おわりに

アウトプレート工法は新技術・新工法として、国土交通省NETIS登録番号 HR-030015-A) および東京都「新技術・新工法集」登録（掲載 No.0401017）に登録されています。比較的新しい工法で川田グループ内でもその実績は数例しかありませんが、桁下制限に対する優位性のほか炭素繊維接着工法に比べて施工期間が短いという利点もあり、採用される実績は今後増えるものと思われます。

なお、施工にあたり多大なご指導をいただきました東京都建設局第一建設事務所ならびに港工区の方々をはじめ、関係者各位に深く感謝し、厚くお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) アウトプレート工法研究会: アウトプレート工法 設計・施工マニュアル (案), 2009. 8.