

# 水再生センター進入橋橋脚の耐震補強工事 に関する事例紹介

横浜市 ○栗原 啓輔・戸辺 裕

## 1. はじめに

横浜市栄第二水再生センターへの車両の入出場に使用されている「進入橋」は、二級河川柏尾川に架かる、橋長 59.7m、2 径間の単純合成桁からなる橋であり、昭和 46 年に築造され耐震性を有していなかった。入場導線として重要な橋梁であるため、上部工については落橋防止等の耐震補強工事を行ったが、橋脚部については直近の放流口から排出される処理水の影響などで仮締切が出来ず、耐震補強工事を行うことが出来なかった。そこで、仮締切を行わずに橋脚の耐震補強を行う工法を検討し、分割された補強鋼板を橋脚に巻き立てて圧入し、内部に鉄筋コンクリートを充填する工法を採用し、施工を行った事例について紹介する。

## 2. 耐震性能の照査

対象となる進入橋橋脚について、「道路橋示方書・同解説 日本道路協会 平成 24 年」に準拠し、耐震性能の照査を行った。レベル 2 地震時の段落し部および保有水平耐力の照査の結果、橋軸方向、橋軸直角方向ともに NG 判定となったため耐震補強が必要となった。なお、既設橋脚の各諸元については竣工時の値を用いている。

## 3. 橋脚補強工事の課題

進入橋は栄第二水再生センターの西部に位置しており、処理水の放流口に近接して設置されている。(図-1 および写真-1)

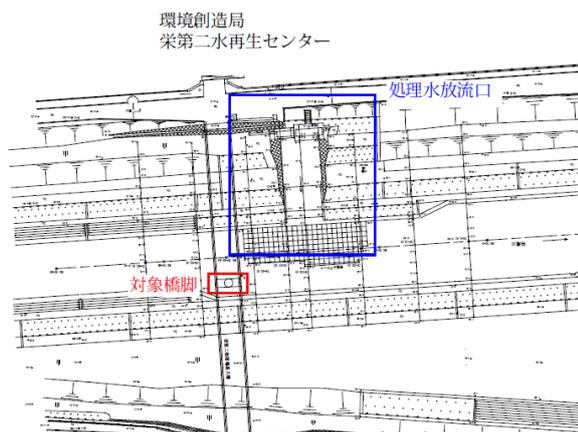


図-1 平面図



写真-1 現場状況写真

補強方法としては、一般的に、実績や経済性の点から RC 巻き立て工法を採用することが多い。そのため、対象となる橋脚に耐震補強を行うには、仮設を設置する必要があるが、処理水放流時の影響が大きいため、仮設方法には十分注意する必要がある。

地質調査の結果(図-2)から、柏尾川の河床はN値1程度のシルト層で構成されていることがわかる。このため、泥岩より上の河床のシルト層は河川水の影響を受け、高含水比であると推定される。仮締切を行

う場合、締め切り範囲は、泥岩から仮設時計画水位までの高さを補う必要があるが、大型土のうは河床の上に設置するため、十分な仮締切ができない。

また、本現場は橋脚の下部であり余裕高が5m程度しかない。基礎部分はN値50を超える泥岩であり硬質地盤対応の矢板圧入を行うには余裕高が足りず、加えて右岸の既設護岸に近接していることから、矢板の打設は困難であり、採用に至らなかった。

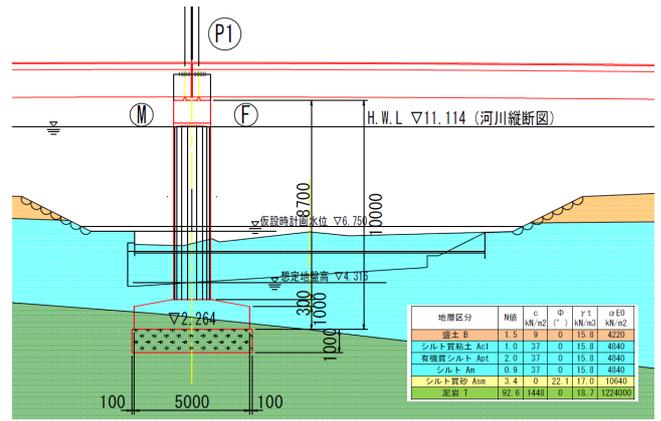


図-2 地質調査結果

#### 4. 解決策

前述の条件から、仮締切を伴う工法は施工不可と判断し、仮締切を必要としない工法について検討を行った。本現場に適用できる工法として、かみ合わせ継手を用いた鋼板巻立て工法（以下、案①）、および柱状体圧入補強による鋼板巻き立て工法（以下、案②）について検討を行った。

以下に比較検討結果を示す。（表-1）

表-1 比較検討結果

案		①	②
補強工法			
補強工法概要		鋸刃状のかみ合わせ継手を用いて、従来の現場溶接を不要とした鋼板巻き立て補強工法である。	分割された補強鋼板を橋脚に巻き立てて圧入し、また補強鋼板と既設橋脚の間隙でファイニングを削孔し、軸方向鉄筋のアンカー定着した後、コンクリートを充填することによって耐震性能の向上を図るものである。
補強仕様	巻立厚	250mm	250mm
	主鉄筋	D29×38 本	D29×38 本
	帯鉄筋	-	-
	補強鋼板	t=9mm	t=9mm
仮設方法		単管足場 (河川仮締切不要、 水面下の作業は水中施工で対応する)	単管足場 (河川仮締切不要、 既設橋脚と補強鋼板の間のみ排水を行う)
直接工事費	橋脚補強工	22,065,900 円	18,706,577 円
	土工	11,050,000 円	-
	仮設工	603,000 円	624,616 円
	合計	33,718,900 円	19,331,193 円
工期		鋼板製作 2ヶ月 現場準備 1ヶ月 橋脚補強工 2か月 (河川占用期間 3ヶ月)	鋼板製作 3ヶ月 橋脚補強工 2ヶ月 (河川占用期間 2ヶ月)
評価		△	○

このうち、案①については、仮締切の必要はないものの、巻き立てにあたり、橋脚基礎を露出させる必要があり、水中施工で土留め・掘削を行う必要がある。

案②については、水中作業が発生しないことに加え、経済性や工期の面でも有利なため、本案を採用することとした。案②の特色を以下に列挙する。

- ・仮締切等の大規模な仮設が不要
- ・河積阻害率が小さい
- ・掘削および残土処理が少ない
- ・圧入工法であるため、開削が不要
- ・桁下空間や作業機械等の制約条件が少ない

案②の主な施工フローは図-3の通りである。仮設材は単管足場のみであり、省スペースで施工が可能である。

**(写真-2)**

作業帯設置後、反力用鋼板および、圧入装置を設置する。(写真-3) 圧入装置の下に鋼板を巻き立て、着底するまで圧入する。着底が確認されたのち、鋼板と橋脚の間を洗浄し、1次コンクリートを打設する。この時、鋼板と基礎の接触部が弱点とならないよう、10 cm程度、補強鋼板の引き抜きを行う。その後、フーチングの削孔、鉄筋の挿入、エポキシ樹脂の注入を行い、2次コンクリートを打設する。打設後、上部に残りの補強鋼板を設置し、3次コンクリートを打設して完了となる。

**5. 終わりに**

河川内での工事は、流下阻害の考慮、渇水期施工等、安全に施工するための厳しい制約が課される。施工実績や経済性の観点から仮設方法としては仮締め切りを採用することが多いが、本件のような、仮締切のできない現場では非常に有用な手法であった。

本事例が同種の問題を抱える工事の参考になれば幸いである。

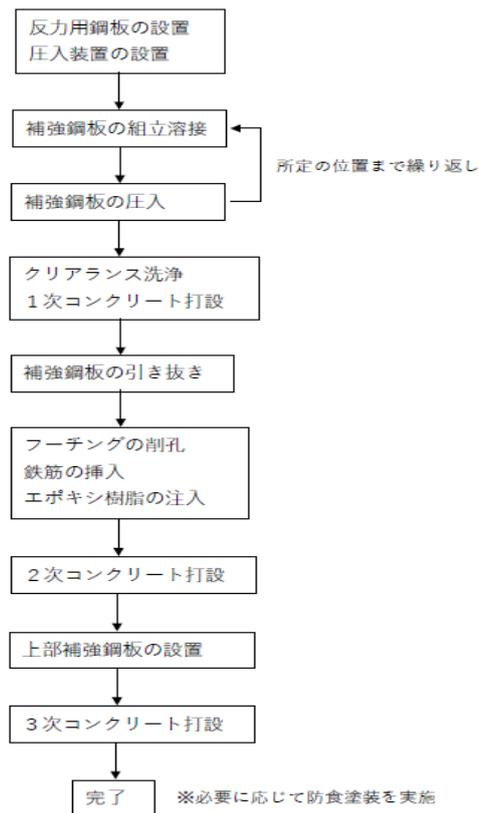


図-3 施工フロー



写真-2 仮設状況



写真-3 圧入装置

問い合わせ先：横浜市環境創造局下水道施設整備課 〒231-0005 横浜市中区本町6丁目50番地の10  
TEL：045-671-2850 mail：ks-shisetsuseibi@city.yokohama.jp