

水中でのPCコンファインド工法による橋脚の補強 - 古川新橋 -

東北支店 PC事業部 大関 博
 東北支店 PC事業部 鈴木和雄
 東北支店 PC事業部 坪浦康行

1. はじめに

古川新橋は、秋田県鹿角市十和田を流れる大湯川と国道103号線の交差点に位置し、昭和55年10月に竣工した3径間連続鋼桁橋である。国道103号線は第1次緊急輸送路線に指定されている。このため、本工事は道路橋示方書の改訂に伴う橋脚の耐震補強を行うことを目的としていた。補強橋脚は2基あり、構造形式は直接基礎の壁式である。施工位置が上流域にあり比較的大きな転石が多く、矢板等の打込みが困難であるため、大がかりな仮締め切りが不要な水中施工のPCコンファインド工法を採用した。

2. 工事概要

- ・工事名: 平成14年度国道道路補修工事(古川新橋)
 - ・発注者: 秋田県鹿角地域振興局
 - ・橋脚断面形状: 小判形(補強前 円形部直径 1.400m 直線部幅 21.960m)
 - ・橋脚補強厚さ: P1(固定)500mm, P2(可動)200mm
 - ・工事範囲: PCコンファインド工法による橋脚の耐震補強および下部工補修
- 支承条件が固定となるP1橋脚の補強形状を図-1に示す。

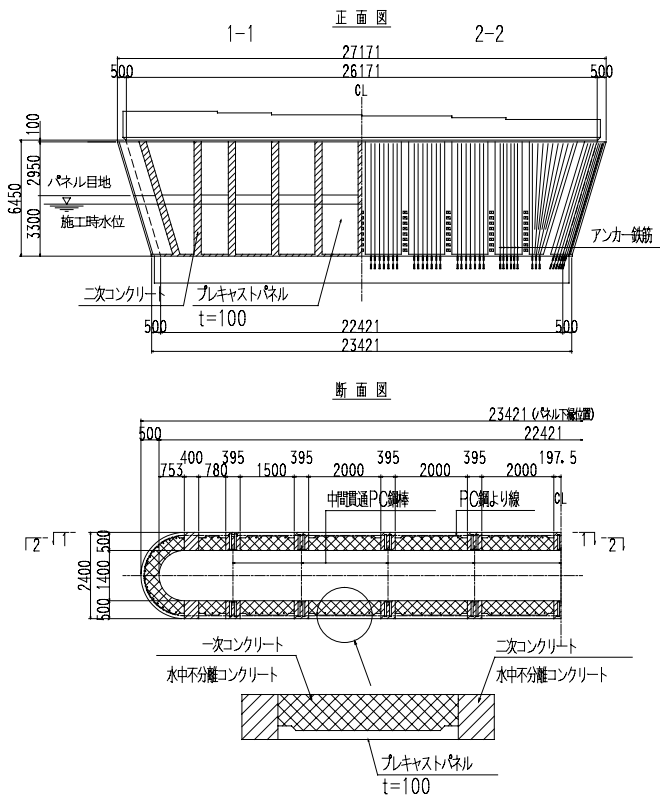


図-1 補強形状

3. 補強工法の選定

- 耐震補強工法の選定は、下記条件を考慮する必要があった。
- 1) 桁下のクリアランスが小さく、仮締め切りには何段も矢板を継ぐ必要があった。
 - 2) 河川内に比較的大きな転石が多数点在していることから矢板の打込みが困難であった。
 - 3) 全国的に有名な鮎釣り場となっているため、工事による濁水等を防ぎ、かつ工期短縮の必要性があった。

このため、従来工法と比較した結果、経済性、工期および施工性においてPCコンファインド工法が有利となった。経済性について、仮設費を除く工費が従来工法に比べ増加するものの簡易な仮設備で施工可能となるため、トータルで約14%の工事費削減が可能となった。

表-1にP1橋脚の補強概要に関する諸元を示す。

表-1 補強に関する諸元

施工方法		P1橋脚			
橋脚補強	補強高	水中施工			
	補強厚	6350mm			
	コンクリート	500mm			
	鉄筋	ck = 30N/mm ²			
	軸方向鉄筋	SD345			
	横拘束PC鋼材	アンカー定着:D35 144本 非アンカー定着:D35 8本			
地震時保有水平耐力(kN)	中間貫通鋼材	SWPR19 S17.8 ctc150			
		SBPR930/1080 32 ctc300			
	橋脚方向	タイプ	タイプ	タイプ	タイプ
		タイプ	タイプ	タイプ	タイプ
	補強前	タイプ	タイプ	タイプ	タイプ
		タイプ	タイプ	タイプ	タイプ
補強後	タイプ	タイプ	タイプ	タイプ	
	タイプ	タイプ	タイプ	タイプ	

4. 施工順序

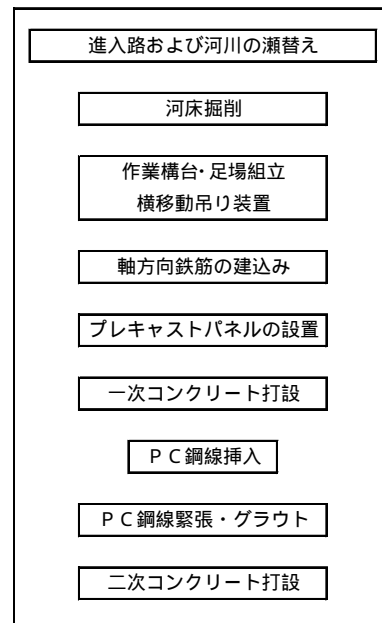


図-2 施工フロー

5. 施工上の特徴

施工上の特徴は、以下のとおりである。

a) 河床掘削

河床掘削に先立ち、河川の瀬替えを行い進入路および作業ヤードとして使用した。施工場所が上流域であり、また水深が比較的浅いため、掘削した箇所に大型土のうを積上げ、ポンプアップすることにより一時的なドライ環境で掘削作業を行った。

b) 水中不分離性コンクリートの配合

スランプフロー: 55cm, 空気量: 4.0%, W/C: 43.7%
s/a: 37.0%, Gmax: 13mm, 水中不分離材 2.85kg/m³

c) 水中施工の品質管理方法

水中施工は、全ての作業が潜水士により行われるため、水中用ビデオ、水中用カメラ、無線等を使用して作業内容の確認と品質管理を行った。

d) PC 鋼線の緊張方法

半周毎の緊張による 1 回の伸びが 100mm 以上となり、双胴ジャッキのストロークが不足することになる。このため、仮定着金具を用いて所定の緊張力の半分程度まで緊張し、仮固定した後、盛替え緊張を行った。

e) 軸方向鉄筋アンカー定着の付着強度確認試験

実施工に先立ち、水中で実施するアンカー鉄筋の付着強度を確認する引張り試験を行った。鉄筋の定着長は鉄筋径の 20 倍としアンカー定着の安全性を確認した。

f) 縦目地部(二次コンクリート部)の防錆処理

当初の計画では、真水のため、縦目地部(二次コンクリート部)の防錆処理を施さない計画であった。しかし、実施工において水中部や湿乾部の鋼材に錆びが発生するおそれにも配慮し、縦目地部のひび割れ防止鉄筋には無機質系のモルタルを塗布した。また、縦目地部はパネル部と異なり、二重防錆という考えから PC 鋼より線、定着具、カップラー等は水中パテにより防錆を行った。

g) 中間貫通鋼棒緊張

橋脚厚さと橋脚幅の比率が 1:16 であることから、フーチング天端から橋脚厚さの範囲に 32 の中間貫通鋼棒を配置し、横拘束 PC 鋼材と同等の緊張力を与えた。緊張作業は、水中で人力によりトルクレンチを用いた(写真-1)。

h) 二次コンクリート

本工事では真水であるということから縦目地部の施工は、ピットを用いずに水中作業で行った。コンクリートの打設は水中不分離性コンクリートを使用した。秋田県域は、寒冷地域のため凍害の影響を受けやすい。水中不分離性コンクリートの耐凍害性は、一般コンクリートと比べ劣るとされている。このため、本工事では基部から最低水位下方の 50cm までにとめた。



写真-1 トルクレンチによる緊張

6. まとめ

本工法の特徴は、仮設備が全体に占める割合や矢板の打込み等の施工条件によってはコスト削減につながる。また、環境に対する影響や工期短縮に効果的なものである。

本工事の施工について以下にまとめる。

- 1) 仮締切りの設置が困難となる条件において、経済性および施工性から RC 巻立て工法に比べ優位となることを実証した。
- 2) 中間貫通鋼棒は水中部においてもトルクレンチによって緊張が可能である。
- 3) 塩害の影響を受けない地域でも、縦目地部に使用する鋼材については防錆処理を施すことが望ましいと考えられる。

完成写真を以下に示す(写真-2)。



写真-2 完成写真

将来、大地震が予想される東北地方において、とくに本工法による橋脚補強の適用拡大が早急に望まれるところである。今後同様な条件で施工される水中コンファインド工法において参考となれば幸いである。

Key words: PC コンファインド工法, 水中施工, 仮設備,

水中不分離性コンクリート