

水中施工による RC 橋脚の耐震補強について

(株)ピー・エス 正員 藤岡 靖
内田 和則
正員 ○岩井 利裕

1. はじめに

兵庫県南部地震の発生以来、各種土木構造物の耐震補強が本格的に始まった。そして、高架橋に代表される緊急性の高い、かつ施工しやすい箇所の耐震補強はそれらのピークを向え、やがてその対象は、水中、地中の構造物など施工が難しいものへと徐々に移りつつある。そのなかでも補強部位が水中に位置する RC 橋脚については、従来のコンクリート巻き立て工法では、周囲を締め切ってドライな状態にする大規模な仮設備が必要となることや、河川環境への影響が懸念されることなどから施工事例がまだ少ない。

本稿は、施工が困難である水中において RC 橋脚の補強を行った、界橋（さかいばし）橋脚補強について報告するものである。

2. 界橋の概要

界橋は島根県の J R 松江駅より南 500m に位置し、くにびき大橋と国道 9 号線を南北に結ぶ橋長 27.8m、幅員 25.0m の橋梁である。界橋の架かる天神川はしじみ漁船の航路ともなっているため、大規模な仮締め切りが不可能であった。また、宍道湖河口付近での施工となるため、水質汚濁を最小限に抑える必要があった。

界橋橋脚の諸元は以下に、構造図を図-1 に示す。

諸元

- ①施工方法 : 全面水中施工
- ②既設下部工 : 小判型壁式橋脚
- ③橋格 : 1 等橋 (TL-20)
- ④既設橋脚
 - コンクリート : $\sigma_{ck}=21\text{N/mm}^2$
 - 鉄筋 : SD295A
- ⑤橋脚補強
 - 補強高 : 3.790m
 - コンクリート : $\sigma_{ck}=30\text{N/mm}^2$
 - 鉄筋 : SD345
 - 横拘束 PC 鋼材 : SWPR 1S12.7mm
 - 中間貫通鋼材 : SBPR930/1080 $\phi 23\text{mm}$

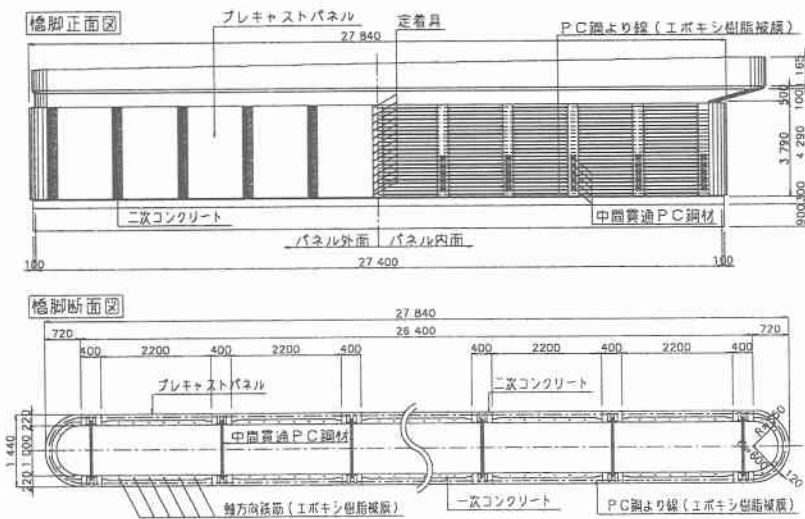


図-1 構造図

3. 水中橋脚補強の特徴

本橋脚の補強には、水中施工が可能となるプレキャストパネルを用いた PC コンファインド工法が採用された。PC コンファインド工法とは、降伏点強度の高い PC 鋼材を帯鉄筋として配置することでじん性の向上を図る工法である。水中施工では、作業は全て潜水土により行われるため、陸上から肉眼で確認ができない。したがって、綿密な作業計画を行い、現地では水中ビデオ、水中カメラ、水中無線等を使用して、品質管理、作業内容の確認を行った。

4. 施工手順

PC 巻き立て工法の施工フローを図-2 に、主な作業の内容を次のページに示す。

【軸方向鉄筋立て込み、アンカー定着】

曲げ耐力を確保するために、軸方向鉄筋を配置し、アンカー定着する。次に、あらかじめ削孔したフーチングに軸方向鉄筋を立て込み、エポキシ樹脂を注入する。なお、本橋脚では完全水中施工のため、防錆対策として鉄筋はエポキシ樹脂被膜が施されたものを使用する。また、水中においてエポキシ樹脂で定着した事例は少ないため、現場で引き抜き試験を行い、安全性を確認してから施工を行った。

【プレキャストパネル設置】

工場から運搬されたプレキャストパネルの設置を行った。あらかじめ吊り装置を取り付けておいたプレキャストパネルを、桁下に配置したレールで横移動し、水中に下ろし設置した（写真-1）。このとき設置したプレキャストパネルが型枠の役割を果たすことで、大規模な仮締め切りが不要となり、完全水中施工が可能となった。

【一次コンクリートの打設】

パネルと既設橋脚の間に、パネル下端に設けられた開口部から水中不分離コンクリートを圧入方式で打設した（写真-2）。これは、桁下空間が狭く、ポンプ車による上からの打設が困難であったためと、そのときの振動による水質汚濁を懸念したことによる。なお、水中不分離コンクリートは、打設性能試験を行い、性能を十分に確認した後、施工を行った。

【横拘束 PC 鋼材挿入、緊張】

橋脚周囲に PC 鋼より線をらせん状に配置し、特殊ジャッキにより水中で緊張を行った。高強度の PC 鋼材が帯鉄筋の役割を果たし、じん性を確保することが可能となる。

5. おわりに

本稿では、水中施工における PC コンファインド工法の事例を紹介した。本工法は、気中では施工事例も多くあり、耐震補強の工法として確立されてきているが、水中では今回が初めてであり、多くの打ち合わせ、検討会を行いながらの施工となった。結果、今回の施工によって水中施工が可能であることが実証された。今後、更なる工夫を行うことで、その効果が十分に発揮されることを期待する。

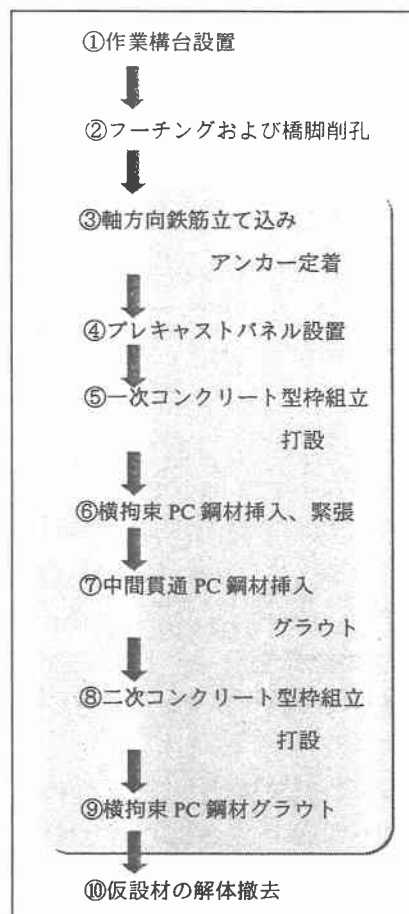


図-2 施工フロー

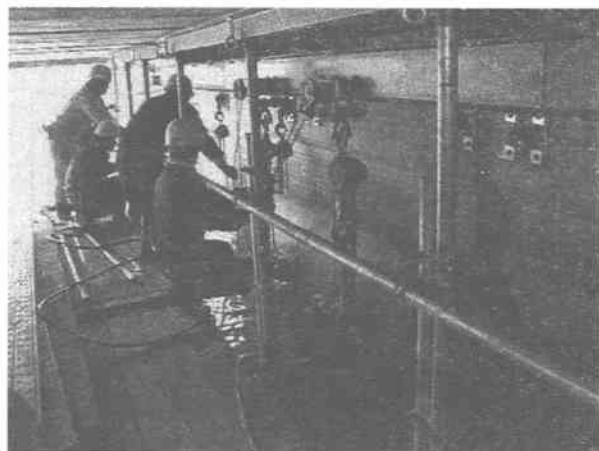


写真-1 パネル据付



写真-2 一次コンクリート打設