

PCコンファインド工法を用いた水中施工での橋脚補強工事

— 阪和自動車道 紀ノ川橋耐震補強 —

| | | |
|------|-------|------|
| 大阪支店 | 土木工事部 | 古賀弘毅 |
| 大阪支店 | 土木工事部 | 加倉晴二 |
| 大阪支店 | 土木工事部 | 満田恭輝 |
| 大阪支店 | 土木技術部 | 香田真生 |

1. はじめに

兵庫県南部地震以後、旧耐震基準で設計された既存橋脚の耐震補強が実施されている。鉄筋コンクリート橋脚の補強工法として、鋼板巻き立て工法、RC巻き立て工法および繊維シート巻き立て工法などが一般的に採用されている。

一方、PCコンファインド工法は、従来のRC巻き立て工法に施工面および構造面で付加価値を加えた工法である。橋脚のほとんどが水中部に位置する紀ノ川橋の耐震補強において、水中部橋脚の補強方法が工期および工事費を大きく左右することから、仮締め切りが不要で水中施工が可能である当工法が橋脚補強工事に採用された。

2. 工事概要

2.1 既設橋の橋梁諸元

紀ノ川橋は橋長647.3mの鋼(2+3+3+2)径間連続非合成箱桁橋であり、それぞれ独立した上下線が2柱式橋脚により支持されている構造である。本橋のP5既設橋脚断面図を図-1に示す。また、本橋の橋梁諸元を以下に示す。

- 橋名 : 阪和自動車道 紀ノ川橋
- 橋長 : 647.3m 幅員 : 9.0m (上下線とも)
- 設計年度 : 昭和46年 (昭和49年度供用開始)
- 適用基準 : 鋼道路橋設計示方書 昭和39年
旧JH 設計要領 昭和45年
- 構造形式 :
(上部工) 鋼(2+3+3+2)径間連続非合成箱桁橋
(下部工) 橋台 逆T式橋台 [鋼管杭基礎]
橋脚 2柱式橋脚 [鋼管杭・ケーソン基礎]

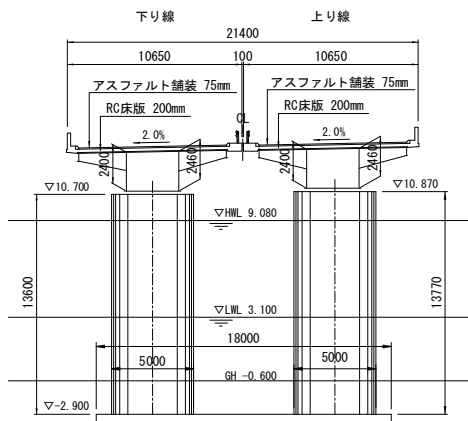


図-1 P5 橋脚断面図(補強前)

2.2 工事内容

本工事の工事内容を以下に示す。

工事名 : 阪和自動車道 紀ノ川橋耐震補強工事

工事場所 : 自) 和歌山県和歌山市大字直川 至) 大字出島

発注者 : 西日本高速道路(株)関西支社 和歌山管理事務所

施工者 : (株)ピーエス三菱

工期 : 平成20年5月2日～平成22年8月19日

| 橋名 | 対象橋脚 | 施工内容 |
|---------------|--------|----------------|
| 紀ノ川橋 (上下線) | P1 | RC巻き立てによる補強 |
| | P2 | PCコンファインドによる補強 |
| | P4～P6 | |
| | P8, P9 | |

PCコンファインド工法の施工対象となったP2, P4～P6, P8, P9橋脚は河川内に位置するため、施工は非出水期間に行う必要があった。なお、非出水期間は10月16日から翌年6月15日までの8ヶ月間である。河床掘削・埋戻しを含む全体の施工工程を8ヶ月間のなかで完了できる施工数量とするため、一期当たりの施工橋脚数を3橋脚(1橋脚2柱×3=6柱)とし、第一非出水期にP4, P5, P6橋脚を、第二非出水期にP2, P8, P9橋脚をそれぞれ施工した。

2.3 橋脚補強の概要

本工事の橋脚補強(図-2)は、各橋脚とも補強厚が250mmであり、そのうちPCaパネル厚が150mm、1次コンクリート厚が100mmである。また、1次コンクリート部にはケーソン天端に削孔した鉄筋孔に軸方向鉄筋を配置し、水中硬化型エポキシ樹脂による鉄筋定着を行う補強方法である。

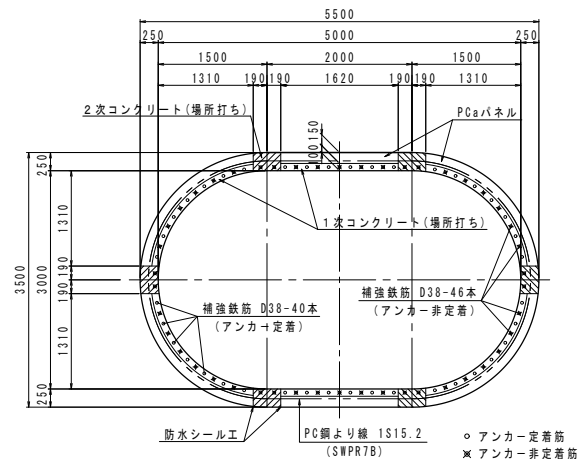


図-2 補強後のP5 橋脚断面図

3. 工程管理について

河床掘削・埋戻し等の土工事が、非出水期間内で施工を完了させるための重要な管理項目であり、水深や掘削深度に合わせた掘削機械選定および土質に合わせた掘削計画を行った。また、掘削時の現地状況と進捗状況を踏まえながら工程管理を行うことで、非出水期間内での施工を行うことができた。

4. 施工管理について

4.1 水質管理

本工事施工箇所は、上水道水および工業用水取水施設に非常に隣接しており、また紀ノ川は鮎やモクズガニなどの水資源の豊富な漁場であり、特に施工期間である非出水期間の8ヶ月間は鮎の遡上・産卵・降海時期と重なることから、厳しい水質管理が求められた。そのため、汚濁防止膜や大型土のうを施工範囲全域に配置する施工計画とし、河川への影響を極力抑える施工管理を行った。

水質管理は、掘削による濁度や水質変化、コンクリート打設によるPh変化、汚濁防止膜により水の流れを閉塞することによるかび臭物質の発生などの項目について行った。水質測定位置は、施工の影響を受けない原水位置、汚濁防止膜の内側・外側および上水取水口付近とし、水質管理目標値(表-1)を紀ノ川水質に係る各施設との協議により決定した。

表-1 水質測定項目

| 測定項目 | 試験内容 | 測定方法 | 管理目標値 | 測定パターン | | |
|----------|---------------------------|--|---------------|--------|---|---|
| | | | | A | B | C |
| かび臭物質 | ジェオスミン測定及び2-メチルイソボルネオール測定 | 厚生労働省告示第261号(平成15年7月22日)水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法 | 0.00010mg/L以内 | ○ | | |
| 硫化水素 | ヨウ素消費量 | 環境庁告示第9号(昭和47年5月30日)悪臭物質の測定方法又は厚生省・建設省令第1号(昭和37年12月17日)下水の水質の検定方法等に関する省令 | 5.0mg/L以内 | ○ | | |
| アンモニア性窒素 | アンモニア性窒素測定 | 環境庁告示第64号(昭和49年9月30日)排水基準を定める省令の規定に基づく環境大臣が定める排水基準に係る測定方法 | 0.2mg/L以内 | ○ | | |
| 還元性物質 | 亜硝酸性窒素測定 | 環境庁告示第59号(昭和46年12月28日)水質汚濁に係る環境基準について又は厚生労働省告示第261号(平成15年7月22日) | 0.03mg/L以内 | ○ | | |
| PH値 | 水素イオン濃度 | 環境庁告示第59号(昭和46年12月28日)および簡易測定器による測定 | 5.8~8.6 | ○ | ○ | |
| 濁度 | 水の濁り | 厚生労働省告示第261号(平成15年7月22日)および簡易測定器による測定 | 30以内 | ○ | ○ | ○ |

※管理目標値は、汚濁防止膜外の測定位置での値

| 測定 | 測定パターン | | |
|------|---|-----------------------|------------|
| | A | B | C |
| 測定 | 公的機関にて測定 | 簡易測定器 | 簡易測定器 |
| 測定時間 | 午前10時 | 午前10時と午後3時 | |
| 測定頻度 | 掘削開始から5日間は毎日1回、以降、掘削作業がある場合は週1回、掘削作業がない場合は月1回実施する | コンクリート打設日及び打設翌日に測定を行う | 施工日毎に測定を行う |

河床掘削時に汚濁防止膜内側のアンモニア性窒素・還元性物質・濁度が、管理基準値を超える値となる傾向があったが、汚濁防止膜の効果により外側への影響はなかった。一方、工事の影響ではないが、アンモニア性窒素・還元性物質の値は気温の上昇とともに河川全体的に高くなる傾向があり、管理基準値を超える日もあった。また、コンクリート打設によるph測定値、汚濁防止膜設置によるジェオスミンや2-メチルイソボルネオールのかび臭物質の測定値は、全工期を通じて管理基準値を超えることはなく、河川への影響を最小限とする

施工管理を行うことができた。

4.2 水中部の施工管理

水中作業の施工管理は、目視による直接の施工管理が困難であるため、遠隔操作型水中カメラおよび潜水士の装着したCCDカメラを使用し、水中部の状況を気中足場上に設置したモニターに表示する施工管理体制を構築した。遠隔操作型水中カメラおよび水中部の施工管理状況を写真-1, 2に示す。また、潜水士はカメラの他に水中電話を装備し、気中から指示した箇所の撮影や測定を行った。



写真-1 遠隔操作型水中カメラ



写真-2 水中部の施工管理状況

5. おわりに

当工法による橋脚補強工事完了時の全景を写真-3に示す。



写真-3 工事完了

Key Words : PC コンファインド工法, 水中施工, 水質管理



古賀弘毅



加倉晴二



満田恭輝



香田真生