

# PRC3 径間連続ラーメン箱桁橋の計画・設計・施工

## —新名神高速道路 川下川橋—

大阪支店	土木技術部	後藤友和
大阪支店	土木工事部 (九州支店駐在)	田中康仁
大阪支店	土木工事部	田中宏明
東京土木支店	土木技術部 (名古屋支店駐在)	川除達也

### 1. はじめに

川下川橋は、兵庫県宝塚市と神戸市の市境に位置する新名神高速道路の一部として計画された道路橋である。架橋場所は急峻な V 字谷であり、さらに、片側斜面には断層破砕帯が存在している。様々な高度技術を必要とする橋梁として、上下部一体の設計施工一括方式 (デザインビルド) で発注された工事である。

本橋は、上部構造に将来 3 車線拡幅が対応可能となる箱桁構造を採用し、下部構造が破砕帯を避けた位置とした PRC3 径間連続ラーメン箱桁橋にて計画・設計・施工を実施した。本橋は、橋脚高 95.0m、張出し架設長 110.0m を有する国内最大規模のコンクリート橋 (図-1) である。

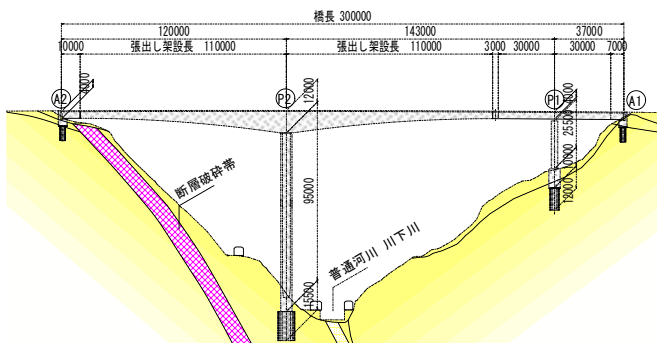


図-1 全体一般図

### 2. 計画概要

#### 2.1 橋脚基礎位置の選定

本橋と交差する川下川ダム管理用道路および川下川の位置から、橋脚基礎の設置位置を限定した (図-2)。同時に、架橋地に存在する破砕帯・変質帯の性状及び分布状況から橋脚基礎の設置に適する位置を川下川右岸のダム管理用道路近傍と川下川左岸で変質帯を避けた位置とした。

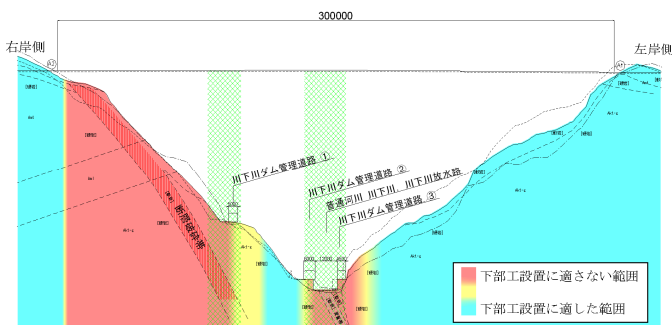


図-2 下部工設置可能範囲

#### 2.2 橋梁形式の選定

交差条件、地盤条件を考慮して特定した位置に、橋脚が設置出来る形式の中から、維持管理が容易で、工期の短縮が図れ、しかも暫定形 2 車線から完成形 3 車線へ将来拡幅の対応が容易な PRC3 径間連続ラーメン箱桁橋を選定した。

#### 2.3 上下線一体構造の採用

上下線分離構造に比べ、橋脚基礎の規模が縮小可能な上下線一体構造を採用した (図-3)。上下線一体で全幅員 24.140m となるため、2 室箱桁断面 (桁高: 12.0~4.0m) を採用した。

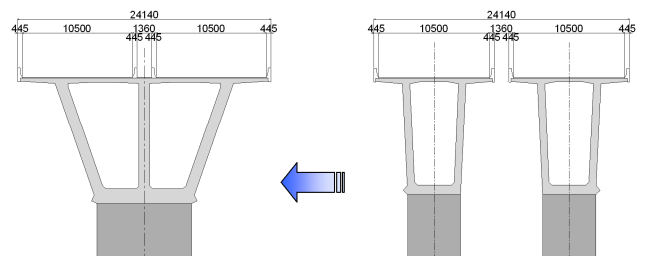


図-3 上下線一体構造の採用

### 3. 設計概要

#### 3.1 下部・基礎構造

P2 橋脚には高強度コンクリート ( $\text{ock}=50\text{N/mm}^2$ ) と高強度鉄筋 (USD685) を適用することで、耐震性を確保しつつ部材断面寸法を  $9.0\text{m} \times 6.0\text{m}$ 、部材厚  $0.9\text{m}$  の中空長方形断面へ縮小することができた。P2 橋脚の基礎となる大口径深礎の断面を  $9.0\text{m} \times 12.5\text{m}$  の小判形として、土留め掘削量、基礎掘削量を削減した。P1 橋脚には高強度コンクリート ( $\text{ock}=40\text{N/mm}^2$ ) と高強度鉄筋 (SD490) を適用し、耐震性を確保しながら部材断面寸法を  $9.0\text{m} \times 3.5\text{m}$  の充実長方形断面へ縮小することができた。P1 橋脚の基礎には、掘削量を低減できる段差フーチングを有する深礎杭 ( $\phi 5\text{m}$  2 本) とした。

#### 3.2 上部構造

高強度コンクリート ( $\text{ock}=50\text{N/mm}^2$ ) を採用し、P2 柱頭部の桁高を  $12.0\text{m}$  に抑え上部工重量の軽減を図った。さらに、上部構造が軽量となる斜ウェブを採用し、下部構造のコンパクト化も図った。ウェブ厚および下床版厚を完成形での断面力に対応して設定 (ウェブ厚  $\text{max}=105\text{cm}$ 、下床版厚  $\text{max}=140\text{cm}$ ) し、完成形施工時には追加の外ケーブルを緊張するのみで対応できる構造とした。完成形への拡幅には、ストラットに支持された張出し床版の施工に対応する計画とした (図-4)。ストラットと箱桁の接合部をウェブ下端として、

ストラットからの荷重によりウェブに断面力が発生しないようにし、ウェブ補強を不要とした。

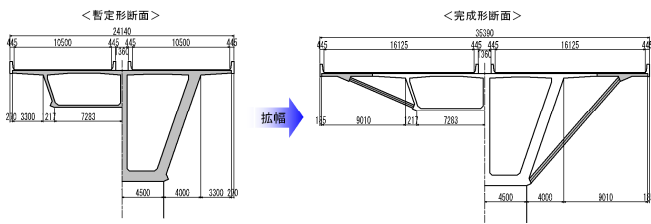


図-4 上部工の拡幅対応

## 4. 施工概要

### 4.1 下部・基礎構造

高さ 95.0m の P2 橋脚の施工には、自動昇降式足場 (写真-1) を採用し、安全性の確保および工程短縮を図った。また、高強度コンクリートを使用するため、単位セメント量が多くなり、温度応力によるひび割れ発生の懸念があった。そこで、普通コンクリートを使用し、さらに強度保証材齢を 56 日とすることにより単位セメント量を減じ、発熱量を抑制した。

P2 大口径深礎の中間帯鉄筋には、プレート型機械式定着を採用し、鉄筋組立の作業効率を向上させた。



写真-1 P2 橋脚施工状況

### 4.2 上部構造

桁高 12.0m の P2 柱頭部は、5 ロットの分割打設を行い、1 ~4 ロットには低熱セメントを、上床版である 5 ロット目には膨張材を添加した早強セメントを使用した。また、連続ケーブルの偏向管は設置架台を用いて一括架設を行った。

張出し架設時のコンクリート打設を想定した実物大打設実験 (写真-2) を行い、過密配筋であるストラット受台の充填性およびウェブ型枠の施工性などを確認した。



打設状況 (全景)

供試体全景

写真-2 実物大打設実験状況

国内最大級の張出し架設 (写真-3) であるため、施工時の上げ越し管理が非常に高い精度で求められた。レベルによる橋面高測定に付け加え、あらかじめ設置した熱電対および傾斜計により床版温度差および橋脚の倒れ等を計測した。部材

温度と主桁たわみ量の関係を把握し、実際の橋脚の曲げ剛性の検証と補正を行い、施工精度測量を高めた。P1 橋脚は支承を介した張出し架設となるため、主桁回転を拘束する仮固定が必要となる。大容量のケーブルを使用する U テンドン工法 (図-5) を用いることにより、規模を縮小した橋脚にも配置可能であった。



写真-3 張出し架設施工状況

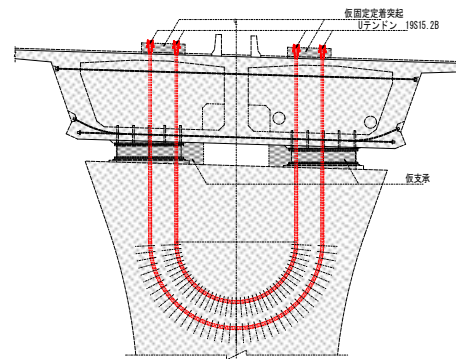


図-5 U テンドン仮固定

## 5. おわりに

本橋は様々な高度技術を駆使して、経済的かつ合理的なデザインビルドが遂行できたと考える。2013 月 1 月に橋面上の市境で最終コンクリート打設 (連結式) が行われ、2013 月 11 月にて工期完了となる。本稿が同種工事の一助となれば幸いである。



写真-4 完成全景

**Key Words** : デザインビルド, 将来拡幅, 高強度コンクリート, 高強度鉄筋, U テンドン仮固定



後藤友和

田中康仁

田中宏明

川除達也