

PC 桁増設による高速道路橋梁の拡幅改築工事

—新名神高速道路 つめた谷橋(下り線) —

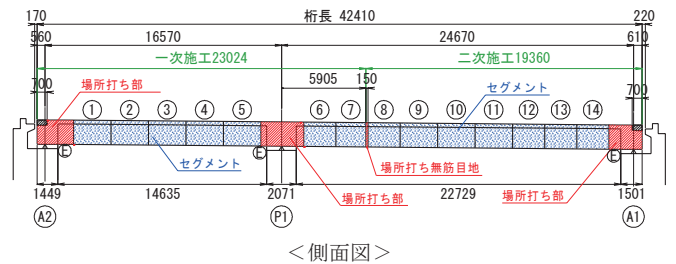
大阪支店	土木工事部	小原昇吾
大阪支店	土木工事部	海司瑞輝
大阪支店	土木工事部	神河真
大阪支店	土木工事部	髭拓弥

1. はじめに

新名神高速道路大津 JCT(仮称)-亀山西 JCT 間では、2020 年から 6 車線化工事が始まり、建設後約 15 年が経過した構造物の拡幅工事が行われている。本稿で報告する PRC2 径間連続 2 主版桁橋のつめた谷橋(下り線)(写真-1)は、本拡幅事業で主桁を 1 本増設して完成形 3 車線に拡幅された(図-1)。既設橋に新設 PC 桁を接合する場合、新設桁のクリープ・乾燥収縮が既設桁に拘束されて不静定力が生じるため、新設桁のプレストレス導入完了から接合までに長い養生期間を設ける必要がある。しかし、供用中の車線を規制しながら実施する本橋の拡幅工事は、安全性確保の観点から工程短縮が望まれた。そこで、新設桁をプレキャストセグメント化し、さらにクリープ・乾燥収縮度低減のため主桁コンクリートに高炉スラグ細骨材を用いた。高速道路橋梁の主桁コンクリートに、高炉スラグ細骨材を天然砂に全量置換して用いるのは初の試みであった。



写真-1 拡幅前の暫定供用状況



2. 工事概要

写真-1 は拡幅工事以前に暫定 2 車線で供用していたつめた谷橋(下り線)の全景である。本工事の概要を以下に記す。

- ・ 工事名：新名神高速道路 つめた谷橋(PC 上部工)工事
- ・ 工事箇所：滋賀県 甲賀市 甲南町塩野
- ・ 構造形式：PRC2 径間連続 3 主版桁橋(拡幅前は 2 主桁)
- ・ 橋長=42.8m, 有効幅員(暫定)12.02m→(完成)16.54m
- ・ 発注者：西日本高速道路(株)関西支社 新名神大津事務所
- ・ 工期：令和 2 年 6 月 16 日～令和 4 年 5 月 6 日

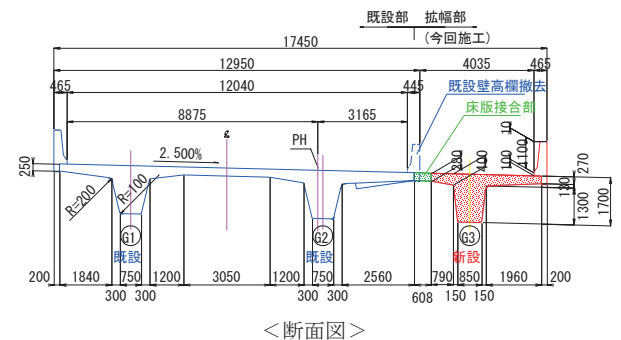


図-1 橋梁一般図

3. セグメント工法と高炉スラグ細骨材の採用

本工事は、工程短縮が望まれたため、当初設計では場所打ち施工で計画されていた新設主桁の架設方法を、詳細設計では現場施工の省力化のためにセグメント架設工法に変更した。

図-1 に示したとおり、主桁セグメントは、最大重量が約 20t で全 14 個のセグメントに分割する計画とした。ただし、支承や横桁の施工が必要となる支点部は場所打ち施工とした。さらに、当初設計で計画されていた新設桁のプレストレス導入完了から接合までの 180 日間の養生期間も短縮する必要があったため、クリープ・乾燥収縮を低減可能な材料である高炉スラグ細骨材(Blast Furnace slag Sand:以下、BFS)を用いたコンクリート(以下、BFS コンクリート)の適用を検討した。本工事に採用した BFS コンクリートは、天然砂を用いた場合に比

べてクリープ・乾燥収縮が 30%程度小さくなる試験結果が得られており、その効果を Dischinger の近似式で格子解析に反映して断面力を求め、FRAME 計算に反映した。さらに、三次元 FEM モデルを用いた逐次解析によって、効果の妥当性を確認し、BFS コンクリートの採用を決定した。これらの対策によって、当初計画より約 50 日の工程短縮を可能とした。

4. BFS コンクリートを用いた主桁の施工

4.1 セグメント製作および架設

セグメント部材は、プレキャスト製品工場の敷地内に型枠を一連で組立て、目地部に鉄板を入れて仕切り、BFS コンクリートを 1 日で打設する方法で製作した。BFS コンクリートは近隣の生コン工場で練り混ぜ運搬し、コンクリートポンプ車で打設した。細骨材の全量を BFS で置換したコンクリート



写真-2 セグメントミスト養生



写真-3 セグメント架設

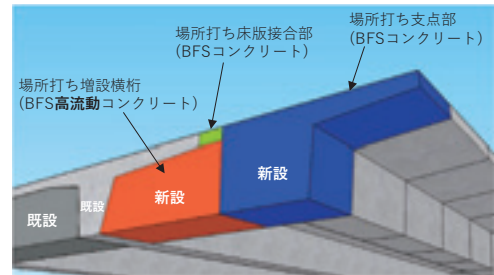


図-2 支点部 BFS コンクリート種別

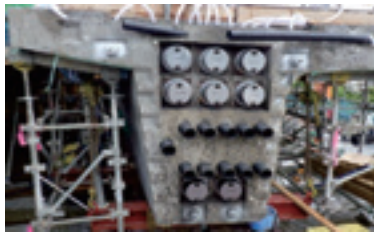


写真-4 主ケーブル配置



写真-5 床版横締め接続具



写真-6 既設壁高欄撤去工の養生

を場所打ち施工に適用するのは本工事が初の試みとなった。BFS コンクリートは、打設後の養生期間中に水分の供給が必須であるため、ミスト養生を行った(写真-2)。場所打ち部分も同様にミスト養生を実施した。セグメントの架設はA2-P1間の交差道路にクレーンを設置し、A1側のセグメントまで架設した。写真-3に示すとおり本線を2車線供用した状態での架設であった。

4.2 支点部の BFS 高流動コンクリート

A1, A2の両橋台およびP1中間支点部は、場所打ち施工にて構築した。図-2に示すとおり、主桁延長線上の場所打ち支点部には、セグメントと同じ BFS コンクリートを用い、増設する横桁は既設張出床版の下にコンクリートを充填する必要があったため、BFSを用いた高流動コンクリートを打設した。BFS 高流動コンクリートの採用も初の試みであった。

4.3 高強度プレグラウトマルチケーブル 7S15.2H

本橋は暫定形施工時に橋台パラペットが施工済みであったため、新設桁の緊張作業を桁端部から行うことが困難であった。よって、P1中間支点部で主ケーブルをたすき掛け配置する計画とした。たすき掛け部の鋼材配置は、プレキャスト化による鋼材量増加と相まって、効率化が必須であったため、高強度プレグラウトマルチケーブル(7S15.2H)を採用した。写真-4にたすき掛け部の鋼材配置状況を示す。

4.4 床版横締めケーブル接続具

新設桁の床版は、既設橋の床版横締め鋼材と接続した鋼材を配置する計画であったが、既設橋の定着具は接続に配慮した構造ではなかった。そこで、新規開発された、接続仕様でない既設橋定着具と新設橋の横締め鋼材を繋ぐ接続具(写真-5)を用いることで問題を解決した。

5. 既設壁高欄撤去

既設壁高欄の撤去作業は、近接する本線を供用した状態での作業となった。壁高欄および地覆部は、ウォールソーイング



写真-7 工事完了全景

およびワイヤーソーイングで切断し、クレーンを用いて撤去した。床版横締め定着部を覆う水切り部は、ウォータージェットを用いて撤去した。ウォータージェット工は、写真-6に示すとおり、本線への飛散物を防ぐために全周にシート養生を行うことで安全に施工を行うことができた。

6. おわりに

本橋は当該路線の橋梁拡幅工事におけるパイロット工事であり、プレキャスト工法や BFS の採用による工程短縮など様々な取組みを行った。写真-7に示すとおり、つめた谷橋(下り線)の主桁拡幅工事は無事故無災害で竣功しており、計画を前倒して3車線での供用を開始することができた。本稿が今後の PC 橋改築工事の参考となれば幸いである。

Key Words : PC 橋拡幅工事, 工程短縮, セグメント, 高炉スラグ細骨材, 床版横締め接続具



小原昇吾



海司瑞輝



神河真



髭拓弥