

新名神高速道路天神川橋（仮称）の設計 – 中間梁のプレキャスト PC 構造化 –

鹿島建設(株) 正会員 ○土田 僚 伊藤康輔 関口豪賢 山崎大介 小古貴晃
西日本高速道路(株) 正会員 福田泰樹 足立 健

1. はじめに

天神川橋（仮称）（以下、本橋という）は、建設中の新名神高速道路大津 JCT（仮称）～城陽 JCT・IC 間において、一級河川天神川を跨ぐ RC7 径間連続二層アーチ橋（図-1）であり、下層部分は開腹アーチ、上層部分は一般盛土と変わらない舗装構造が可能な充腹式アーチを採用している。

上層アーチと下層アーチの間に設けた中間梁により、上層アーチの地震時の作用力を下部工へ効率よく伝達することで耐震性能の確保を目指すとともに、平坦な仮想地盤を構築することで、短支間の他径間連続充腹式アーチの施工を可能としている。本稿は、中間梁の詳細構造および収縮低減対策について報告するものである。なお、橋梁全体の基本構造については別に報告する¹⁾。

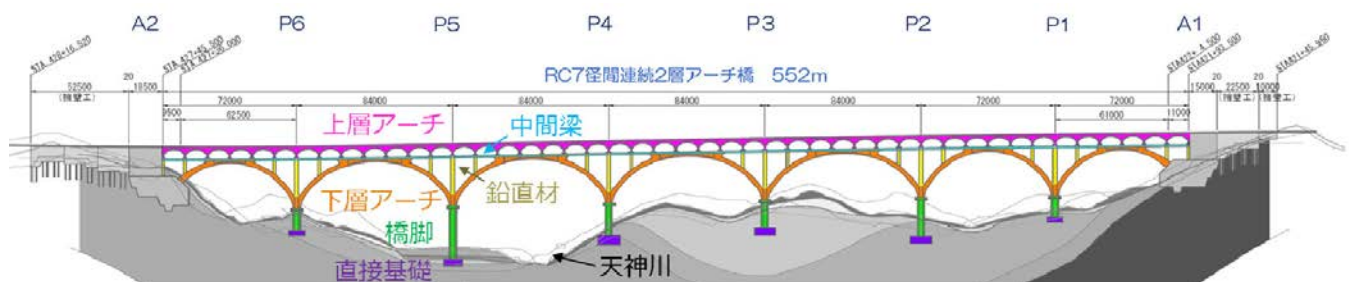


図-1 橋梁側面図

2. 中間梁の特徴

本橋は、各構造部材をすべて剛結することで支承を不要としており、維持管理性および耐久性に優れた橋梁である。一方、全構造部材が剛結されていることから、乾燥収縮や全体温度変化で発生する不静定力が極めて大きい。A1 橋台から A2 橋台を結ぶ 531.5m の部材はほぼ一直線に連続しており、これらの部材の収縮（乾燥収縮、温度降下）によって軸引張力が生じる。ひび割れ発生リスク低減のために、中間梁を軸引張力に抵抗できる構造とすることが、橋梁全体の長期耐久性確保の観点から重要である。

3. 中間梁の構造の選定

中間梁の構造として基本設計²⁾で計画されていた SRC 構造について、架設後の乾燥収縮の影響を抑制することを目的としてプレキャスト PC（以下、PCaPC という）構造との比較検討を行った。中間梁を SRC 構造とした場合は、中間梁のほぼ全区間の部材が全断面引張状態となり、貫通ひび割れが発生することが懸念された。一方、PCaPC 構造とした場合は、死荷重時に全断面引張状態となる区間はなく、曲げ応力度についてもコンクリートの縁引張応力度の制限値以内に制御できる。以上より、中間梁は PCaPC 構造を採用した。

4. 中間梁の詳細構造

中間梁の全長 552m の約 4 割に PCaPC 梁を採用し、製作後から架設までの期間を十分に設け、残存乾燥収縮とクリープを低減させている。PCaPC 梁は、標準長さ 8,100mm、高さ 1,000mm、幅 580mm の充実断面の梁（図-2）とし、合計 6 本のプレテン PC 鋼材（1S15.2ECF）が橋軸方向に配置している。橋軸直角方向には、PCaPC 梁を 49 本配置（図-3）し、梁の端部にて横締め PC 鋼材により一体化する。中間梁が各部材と一体化された

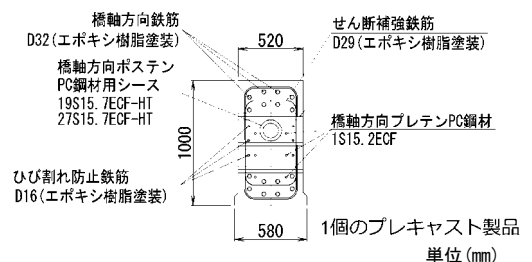


図-2 PCaPC 梁の断面

キーワード アーチ橋, RC 橋, プレキャスト, 乾燥収縮, 中間梁, 維持管理性

連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8 鹿島建設(株)土木設計本部構造設計部 TEL03-6735-1248

のち、橋軸方向にポステン PC 鋼材 (27S15.7ECF または 19S15.7ECF) を配置する。また、主鉄筋は温度降下時のひび割れ幅、せん断補強筋は橋軸直角方向の L2 地震時で決定している。中間梁に配置される全ての PC 鋼材はエポキシ樹脂被覆とし、ポステン PC 鋼材には高強度 PC 鋼材を採用している。

なお、PCaPC 梁とした中間梁は、PRC 構造とし、曲げひび割れ幅に対して死荷重時を方法 B、温度を含む設計荷重作用時を方法 A にて制御している。

方法 A : ひび割れ幅が曲げひび割れ幅の制限値以内

方法 B : 部材に発生するコンクリートの縁引張応力度がコンクリートの縁引張応力度の制限値以内

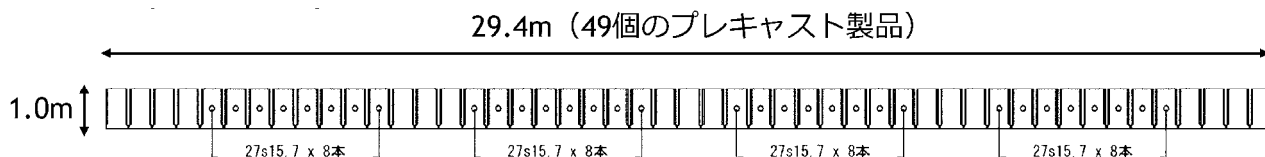


図-3 中間梁 PCaPC 構造のイメージ図 (断面図)

5. 中間梁の収縮低減対策

5.1 間詰部の閉合時期

PCaPC 梁架設後の乾燥収縮の影響を低減するため、PCaPC 梁は鉛直材に設けたブラケット等により仮受けし、軸方向の収縮を拘束しない状態で次工程に進むことを計画している。これは、中間梁が両端を拘束されてから発生する乾燥収縮ひずみと、上層アーチ等の後荷重により生じる断面力の影響を低減することを目的としている。中間梁架設以降の主な施工手順(案)は、以下のとおりである。

- ①下層アーチクラウン部施工後に PCaPC 梁を架設 (図-4)
- ②上層アーチの架設, 施工
- ③中詰め土の施工
- ④間詰部の打設 (詳細時期については検討中)
- ⑤中間梁ポステン PC 鋼材の緊張 (図-5)

5.2 コンクリート配合

さらなる乾燥収縮ひずみの低減対策として、石灰石骨材、膨張材および収縮低減剤を使用する。目標とする低減率は、PCaPC 梁で 50%、場所打ち部で 30% (下層アーチクラウン部も同様) としている。実施工でこれを実現するために、使用するコンクリートの乾燥収縮量を収縮試験 (長さ変化試験 JIS A1129) で確認することとしている。

一般的に、標準的なベースコンクリートの収縮ひずみは 800×10^{-6} 程度とされているが、中間梁で使用するコンクリートの収縮ひずみは、PCaPC 梁については 800×10^{-6} を 50% 低減した 400×10^{-6} 程度、場所打ち部については 30% 低減した 550×10^{-6} 程度を目標としている。収縮低減コンクリートの収縮試験と圧縮強度試験を実施し、目標とする収縮ひずみを満足できることを確認している。

6. おわりに

本稿では、RC7 径間連続二層アーチ橋である、新名神高速道路天神川橋 (仮称) の中間梁の詳細構造および収縮低減対策について報告した。その他の詳細設計の報告については、来年度以降に予定している。

参考文献

- 1)山崎大介他：新名神高速道路天神川橋の設計—RC7 径間連続二層アーチ橋の基本構造—, 土木学会第 77 回年次学術講演会, 2022.9 投稿中。
- 2)吉田直弘他：充腹アーチを有するコンクリート二層アーチ橋の計画と設計, 土木学会第 74 回年次学術講演会, CS7-03, 2019.9。

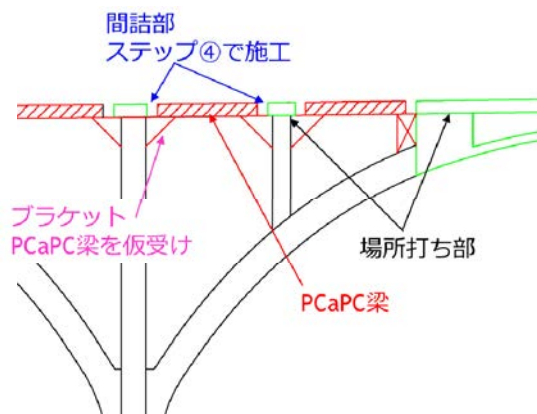


図-4 施工手順①側面図

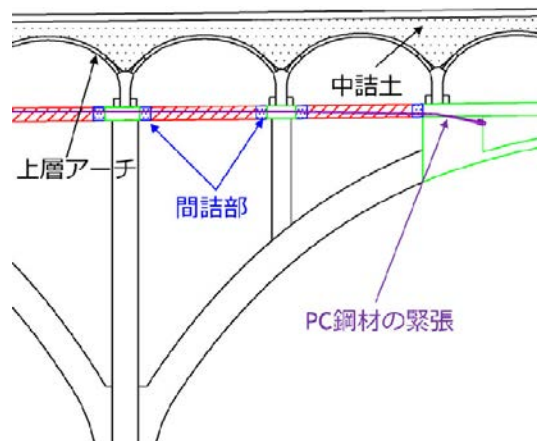


図-5 施工手順⑤側面図