

LRV 工法による 2 層式鉄道 RC ラーメン高架橋の施工

株式会社 大林組 正会員 ○光吉 泰生 正会員 小杉 昌毅 正会員 浅沼 憲和 正会員 三倉 寛明
西日本旅客鉄道(株) 正会員 黒川 浩嗣 正会員 岡本 圭太

1. はじめに

LRV 工法とは、柱・梁接合部である仕口部のプレキャスト(以下、PCa)化を含めた鉄道 RC ラーメン高架橋のフル PCa 化技術であり^{1),2)}、北陸新幹線建設工事において国内で初めて実用化された³⁾。本稿では、新たに 2 層式 RC ラーメン高架橋に LRV 工法を適用した事例について紹介し、支保工形状の工夫による工程短縮効果および営業線に囲まれた狭隘環境下での PCa 部材架設方法について述べる。

2. 工事概要

本工事は、北陸新幹線金沢駅-敦賀駅間のうち、南福井駅構内での高架橋構築を行うものである。図-1 に高架橋の断面図を示す。柱・梁・仕口には LRV 工法を、床版にはハーフプレキャスト(以下、HPCa)スラブを採用し、地中梁および HPCa スラブより上の床版・路盤・地覆・高欄は場所打ちで施工を行う。南福井駅の構内状況を図-2 に示す。施工ヤードは両側を JR 北陸本線と入出区線に囲まれており、狭隘な環境下での営業線近接工事であった。特に工区境となる R6 高架橋は、高架橋の真横に大型クレーンを据える十分なスペースがなく、また唯一の進入路を極力塞がずに施工を進める必要があった。

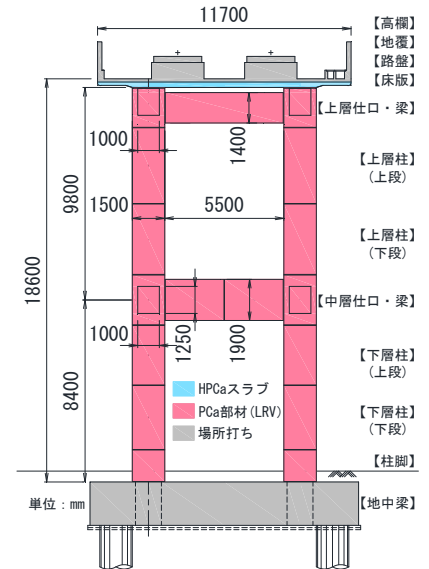


図-1 高架橋断面

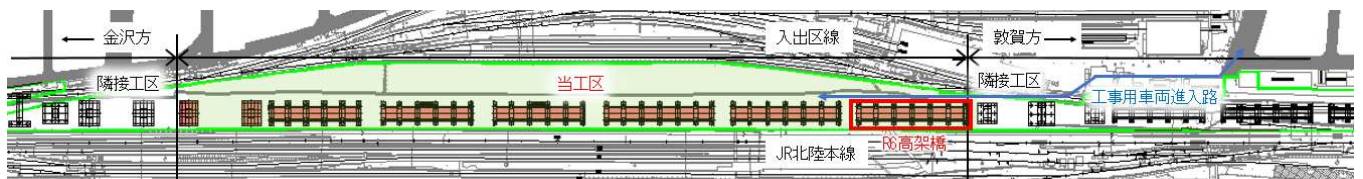


図-2 南福井駅構内状況

3. 課題と解決策

(1) 支保工形状の工夫による工程短縮

北陸新幹線工事では同時期に工事量が集中したため、沿線で生コンプラントの供給能力がひっ迫し、施工業者は生コンの調達や悪天候などによる打設日程の再調整に困窮している状況であった。そのため、HPCa スラブより上の床版・路盤・地覆・高欄を場所打ちで施工するにあたり、LRV 工法による柱・梁・仕口の PCa 施工で更なる工程短縮を行い、場所打ち部分の生コン調達に伴う工程遅延リスクに備える必要があった。

表-1 に、LRV 工法による PCa 施工の実施工程を示す。LRV 工法では、①足場・支保工組立、②PCa 部材架設、③部材間目地およびモルタルスリーブ継手へのモルタル注入を繰り返して躯体を構築する。当初は、図-3 のように使用材料が少なく管理が容易な山留材で下層・上層の支保工を計画した。しかし、上層支保工を解体するためには HPCa スラブ架設前にクレーンで解体する必要があり、16 日間の構築工事の待機が生じた。

表-1 LRV 工法実施工程 (6 径間 2 層式高架橋)

作業内容	施工日数																				
	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90		
足場・支保工	足場・支保工組立															上層支保工解体					
PCa部材架設	下層柱(下段)			下層柱(上段)			中層仕口・梁			上層柱(下段)			上層柱(上段)			上層仕口・梁			16日間の構築工事の待機		HPCaスラブ
モルタル注入	モルタル注入																				

キーワード 鉄道 RC ラーメン高架橋, プレキャスト工法, LRV 工法, 工程短縮

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 株式会社大林組土木本部生産技術本部設計第三部 TEL 03-5769-1314

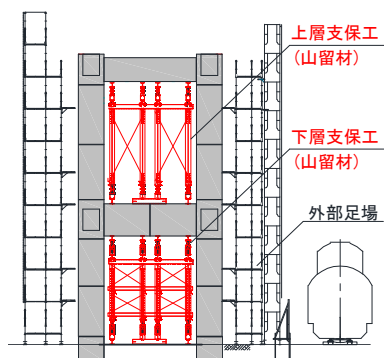


図-3 支保工断面(上層山留材)

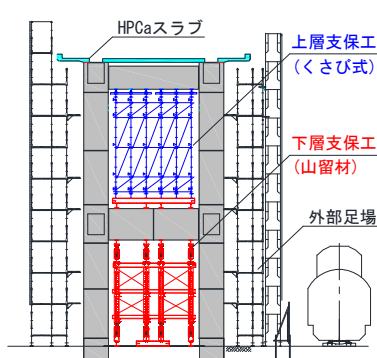


図-4 支保工断面(上層くさび式)

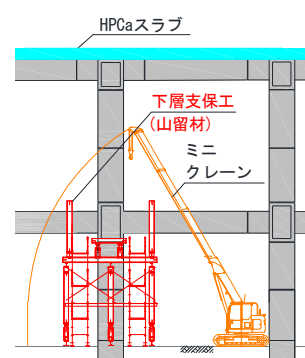


図-5 下層支保工解体状況 (HPCa スラブ架設後)

そこで、図-4のように支保工形状を人力で解体できるくさび式に変更した。これにより、上層支保工の解体を待たずに HPCa スラブの架設が可能となり、当初工程を 16 日短縮することができた。その後の HPCa スラブより上の床版・路盤・地覆・高欄の施工では、当初懸念した生コンプラントの供給能力不足や降雨・積雪といった北陸地方特有の悪天候による工程遅延が発生したが、支保工形状の工夫による工程短縮により、全体工程に与える影響を最小限に抑えることができた。下層支保工の解体については、図-5に示すように HPCa スラブ架設後にミニクレーンで解体可能であり、全体工程にも影響しないため、当初の計画どおり山留材を使用した。

(2) 狭隘な環境下での PCa 部材架設

PCa 部材の架設は、表-1 で示したとおり下層柱→中層仕口・梁→上層柱→上層仕口・梁の手順で、高架橋単位で下から順に施工していくのが一般的である。しかし、図-6に示す R6 高架橋では、高架橋の真横に大型クレーンを据える十分なスペースがなく、クレーンの作業半径を考慮すると、施工順序の変更が必要であった。さらに、隣接工区が施工する単版桁の工程を考慮すると、早期に引き渡しを行う必要があった。

そこで、図-7に示すように 1 径間ごとに足場組立および躯体構築を完了し、クレーンを順に進めさせながら施工した。その結果、狭隘な施工ヤード内にクレーンを配置するスペースを確保でき、PCa 部材架設位置に近づくことで大型クレーンでの架設が可能となった。また、隣接工区側の 1 径間は先行して HPCa スラブを架設し、その後も床版・路盤・地覆・高欄を優先して構築したことで、隣接工区への引き渡し時期を大幅に短縮することができた。進入路については、PCa 部材架設の合間にクレーンを後進させることで、通行止めにする時間を最小限にとどめた。

4. まとめ

今回の工事により、PCa ラーメン高架橋では解体方法に制約のある支保工に人力で解体ができるくさび式を使用することで、HPCa スラブ架設と支保工解体の作業が競合するのを回避でき、更なる工程短縮が可能となることがわかった。また、狭隘な環境下でも施工手順を柔軟に計画し対応できることを示した。

参考文献

- 1) (公財) 鉄道総合技術研究所：モルタルスリーブ継手を用いたプレキャストラーメン高架橋の設計・施工指針，2015。
- 2) 喜多ら：建築プレキャスト工法の鉄道高架橋への展開，コンクリート工学，Vol.55，No.9，pp.815-819，2017。
- 3) 久保ら：北陸新幹線における鉄道初のフルプレキャストラーメン高架橋の建設工事，コンクリート工学，Vol.59，No.3，pp.261-266，2021。

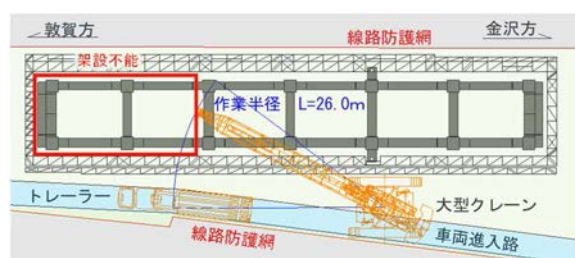
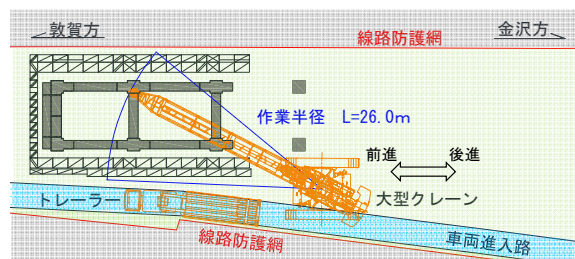
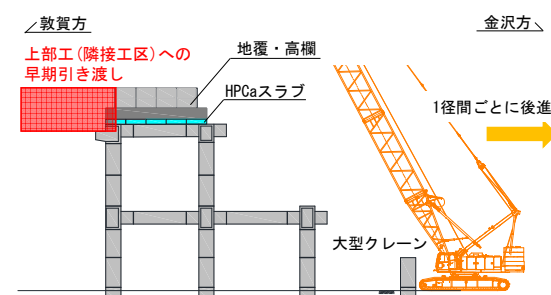


図-6 通常手順による架設手順 (R6 高架橋)



(a) 平面図



(b) 側面図

図-7 変更後の架設手順 (R6 高架橋)