

鉄道初のフルプレキャストラーメン高架橋を採用した新幹線建設工事
—北陸新幹線、福井開発高架橋—（その2：試験施工と課題の抽出）

(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 正会員 山根 秀則 宮本 順一 野田 遼斗
同上(現(公財)鉄道総合技術研究所) 正会員 ○和田 一範
(株)大林組 正会員 喜多 直之 光森 章

1. はじめに

北陸新幹線、福井開発高架橋工区では、JR 北陸本線とえちぜん鉄道に挟まれた狭隘・営近区間において、工期短縮を目的としてフルプレキャストラーメン高架橋（LRV 工法）を鉄道で初めて採用した。LRV 工法の鉄道構造物としての設計方法は文献¹⁾において確立されているが、実工事への適用は今回が初となるため、狭隘・営近区間における施工性および工期短縮効果を確認する必要がある。

そこで、作業スペースおよび工程に比較的余裕のある起点側区間において、6 径間の 1 層ラーメン高架橋で当初計画されていた区間を従来工法（場所打ち）の 3 径間 1 層ラーメン高架橋と LRV 工法の 3 径間 1 層ラーメン高架橋に分割した計画に変更し、LRV 工法での施工を試験的に実施することとした。本報では、狹隘・営近区間を疑似的に再現した条件で施工性、工期短縮効果の確認や課題の抽出等を実施した内容を報告する。

2. 対象構造物および LRV 工法による施工概要

LRV 工法の試験施工を行ったラーメン高架橋と比較対象の場所打ちラーメン高架橋の概要を図 1 に示す。PCa 部材の寸法は、運搬の制約条件（最大 25ton、幅 2.8m、高さ 2.3m 以内）から決定されるため、柱・梁のコンクリート強度を 40N/mm^2 、主鉄筋強度を SD490 とすることで、部材の軽量化を図った。また、狹隘・営近区間では柱間に移動式クレーンを据えて施工する必要があるため、クレーンの動線・作業スペースを確保するために橋軸直角方向の柱間隔を 7m とした。以上の結果、柱部材と端部横梁のみ 2 分割とした。また、縦断勾配（8‰）がある構造で各柱通りの柱高さが変化するため、柱基部を場所打ち施工とし端尺を調整することで、PCa 部材の製作寸法の規格を統一した。なお、PCa 部材のコンクリートには、アルカリシリカ反応対策で北陸電力のフライアッシュを使用している。

LRV 工法の施工手順を図 2 に示す。柱基部までを従来工法で施工した後、下柱部材を柱基部上部に据え付け、モルタル注入して一体化する（Step1）。上柱部材についても同様の手順とする（Step2）。柱部材を一体化した後、接合部および端部横梁部材を所定の位置に据え付け（Step3）、あと挿し鉄筋を接合部上部から挿入し

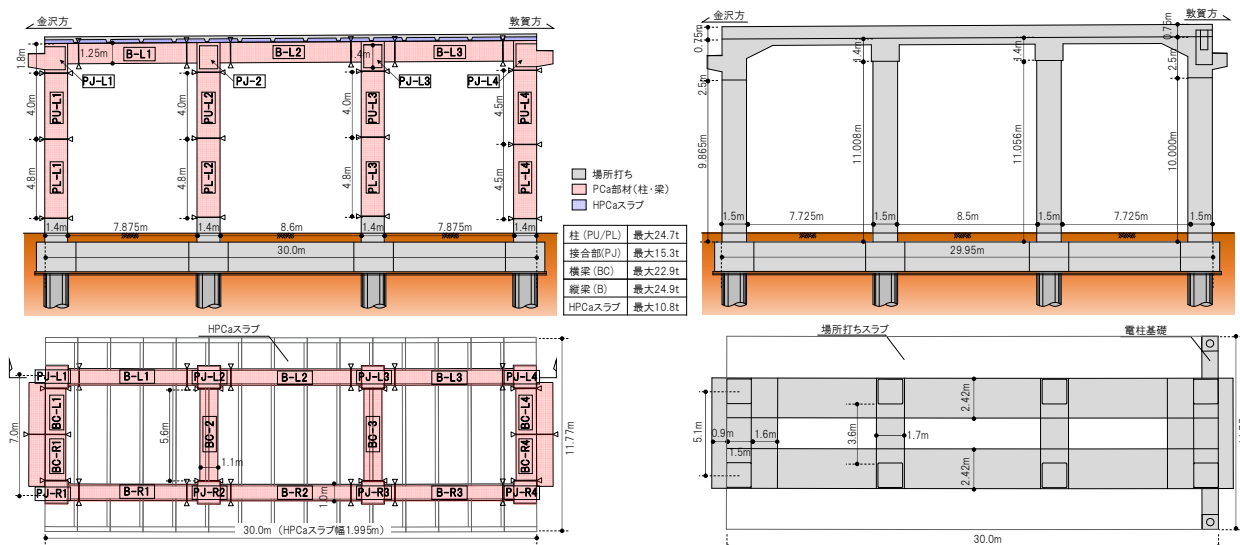


図1 試験施工の対象構造物および比較対象構造物（左：LRV工法/右：従来工法）

キーワード 北陸新幹線, LRV 工法, フルプレキャストラーメン高架橋, 狹隘区間, 営業線近接区間
連絡先 〒185-0034 東京都国分寺市光町 2-8-38 (公財)鉄道総合技術研究所 鉄道地震工学研究センター TEL042-573-7336

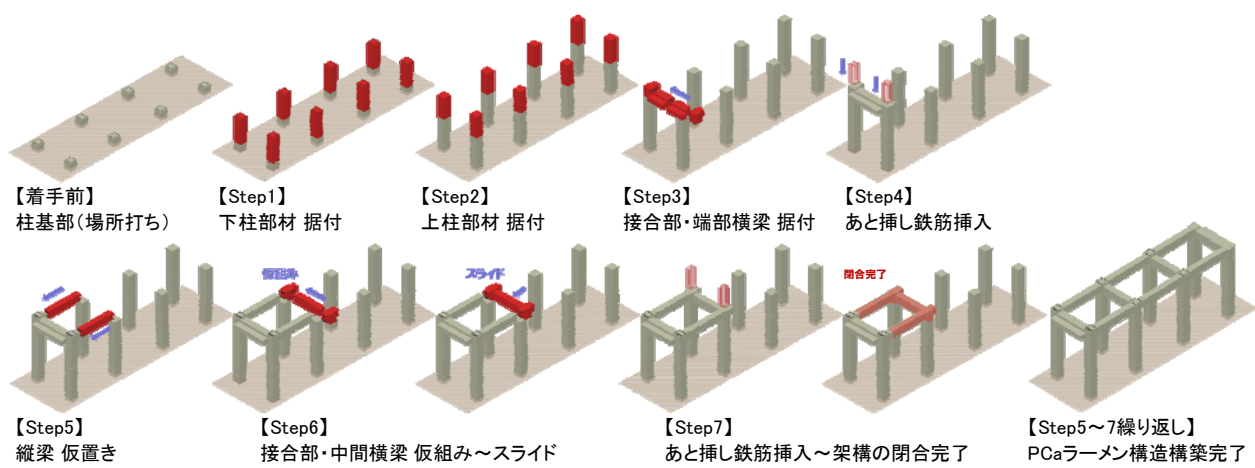


図 2 LRV 試験施工の施工手順

モルタルで一体化する (Step4)．次に，縦梁を支保工に仮置きした後 (Step5)，接合部・中間横梁を所定の位置から突出鉄筋長さ分控えた位置で仮組みし，一体化してスライドすることで縦梁側の機械式継手に接合部側の突出鉄筋を挿入させる (Step6)．所定の位置に据付後，Step4 と同作業をすれば梁架構の閉合が完了となる (Step7)．以下，Step5～7 のサイクルで縦梁～横梁～接合部を設置していく．

3. 試験施工の確認項目・方法

①狭隘・営近区間での施工性，②工期短縮効果，を確認項目とした．①については，営業線を想定した位置に赤外線によって吊荷等の越境を警告するレーザーバリア (図 3) を設置し，柱間にクレーンを据えた施工を計画した．②については，隣接する場所打ち工法のラーメン高架橋と施工日数を比較することとした．なお，福井の気象条件を勘案し，寒中・暑中条件下における機械式継手内のモルタル充填性については，別途室内試験にて確認している．

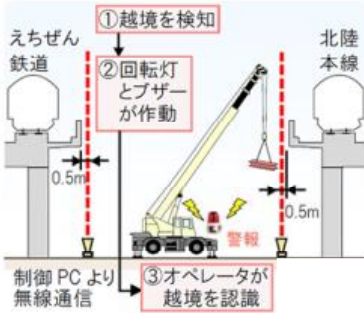


図 3 営近区間を模擬した施工 (レーザーバリア)

4. 確認結果と本施工に向けた課題

確認項目①について，柱間にクレーンを配置 (写真 1) して一連の構築作業が可能であり，狭隘・営近区間で施工できることが確認できた．確認項目②について，工程比較結果を表 1 に示す．従来工法では地中梁～スラブの施工で合計 101 日要するのに対し，LRV 工法は実績 80 日であり，21 日工程を短縮することができた．これは狭隘・営近区間の工程で計画している 3 径間ラーメン高架橋の施工に要する日数 (80.3 日) とほぼ一致する．このことから概ね期待通りの工期短縮効果があり，LRV 工法は本施工に十分適用可能と判断された．

一方で，①柱基部 (場所打ち部) の施工に時間を要する，②モルタル注工期間や支保工の構築などに待機日数がかかる，等の工期短縮に関する課題が抽出された．(その 3) では，これらの課題についての対応策と本施工状況について報告する．

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．



写真 1 試験施工の状況

表 1 LRV 工法と従来工法の工程比較

項 目		稼働日 (日)	50	100
LRV 工法	地中梁 (場所打ち)	21 日		
	柱基部 (場所打ち)	9 日		
	埋戻し～PCa準備	10 日		
	PCa工 (LRV・HPCaスラブ)	28 日		
	スラブ (場所打ち)	12 日		
従来工法	地中梁 (場所打ち)	19 日		
	柱 (場所打ち)	26 日		
	足場解体・埋戻し	16 日		
	梁・スラブ (場所打ち)	40 日		