

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1：事業概要）

（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

北陸新幹線金沢～敦賀間の福井開発高架橋では、工期短縮を目的として鉄道初のフルプレキャストラーメン高架橋を採用した。後述するフルプレキャスト化技術は、柱・梁部材だけでなく両部材の接合部も含めて、ラーメン高架橋の地上部材をすべてプレキャスト（以下、PCa）化するものである。本報（その1～3）では、工法の採用経緯

から、試験的な施工の実施、それを踏まえた本施工の全般について報告する。（その1）では、事業概要および工法選定の経緯について述べる。なお、設計的な検討については、文献¹⁾にて報告済である。

2. 工区概要

福井開発高架橋工区は、福井駅の起点方（金沢方）に位置する延長約2.2kmの橋梁・高架橋区間（杭基礎形式）である（図1）。敦賀方の約1kmの区間は、JR北陸本線、えちぜん鉄道（三国芦原線および勝山永平寺線）に挟まれた狭隘な営業線近接工事区間（以下、狭隘・営近区間と表記）となり（図2）、最も狭隘な箇所では新幹線の標準施工基面幅11.7mに対して、施工幅は14.2mとなっている。

また、狭隘・営近区間では、えちぜん鉄道の高架化事業の際に、新幹線用地をえちぜん鉄道仮線として使用していたため、新幹線工事の着手時期が仮線撤去後（2018年秋以降）となった。さらに、北陸新幹線事業全体として、開業時期が当初予定より3年前倒しになったことも加わり、作業的な制約だけでなく時間的な制約も厳しい区間となった。このことから、通常の橋梁・高架橋の施工法では開業までの施工完了が困難であり、狭隘な区間において限られた期間で施工可能な工法が必要とされた。

3. フルプレキャストラーメン高架橋の採用

開業までの全体工程に鑑み、狭隘・営近区間の杭打設から橋梁・高架橋構築までを通常のラーメン高架橋工法（約30ヵ月）から6ヵ月程度短縮することを目標として、概略設計の段階で様々な工法を検討した。表1に検討した主要な工法の選定比較を示す。まず、桁式高架橋案は、工期短縮効果が不十分であること、狭隘区間での重機等の動線確保が困難であることから不採用となった。一方で、1層ラーメン高架橋形式の場合、柱間を重機が移動可能であり、狭隘区間との相性のよい形式と考えられる。当区間の大半は、構造物高さが15m以下で計画されており、1層形式が採用可能な区間である。そこで、ラーメン高架橋のPCa技術であるハーフプレキャスト工法案とフルプレキャスト工法案が検討された。ハーフプレキャスト工法²⁾は、柱部材と梁部材

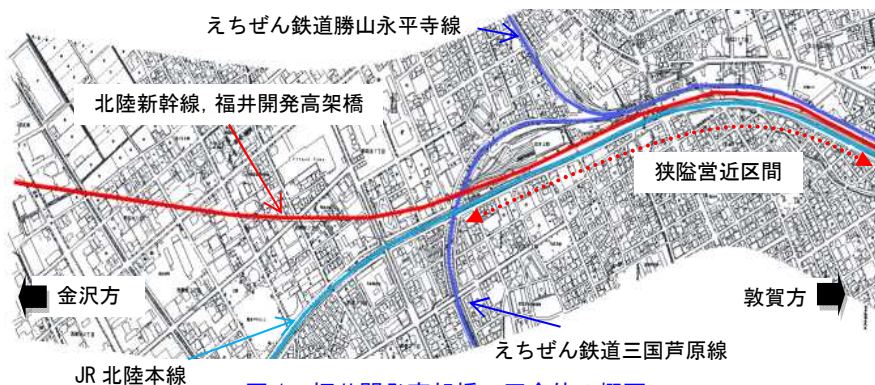


図1 福井開発高架橋工区全体の概要



図2 狭隘・営近区間の状況

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、狭隘区間、営業線近接区間
連絡先 〒532-0003 大阪府淀川区宮原三丁目5番36号 （独）鉄道・運輸機構 大阪支社 TEL 06-4866-5897

表 1 狭隘・営近区間の工法選定比較

構造形式・工法	従来工法		ハーフプレキャスト工法	フルプレキャスト工法
	ラーメン高架橋	桁式高架橋	ラーメン高架橋	ラーメン高架橋
施工期間(月)	29.2	25.8	23.6	19.8
工期	×	×	△	○
施工性	○	△(狭隘箇所の移動難)	○	○
評価	×	×	△	○

を PCa 化し、接合部などを場所打ちで施工する技術であるのに対して、フルプレキャスト工法（以下、LRV 工法）は柱・梁・接合部全てを PCa 化する技術である。ハーフプレキャスト工法は、工期短縮効果がほぼ 6 か月であり、所要の工期に対して短縮効果が不十分であった。それに対し、LRV 工法は工期短縮効果が 10 か月程度あり、目標工期を十分実現可能と判断し、本工区に採用されることとなった。また、当工区では LRV 工法に加え、スラブについても、片持スラブと中間スラブを一体化したトラス鉄筋付ハーフプレキャストスラブ³⁾を採用することで、工期短縮および生産性向上に寄与している。なお、構造物高さが 15m を超える一部区間（部分的に桁式高架橋を採用）および道路沿いの橋脚についてもプレキャスト工法が採用されており、上述した施工期間はプレキャスト橋脚の施工等も含めたものであるが、本報の主題ではないため、詳細は割愛する。

4. LRV 工法の概要

LRV 工法は大林組が建築分野で開発し、多くの実績⁴⁾を積んだ PCa 技術である。柱、梁、柱・梁の接合部が PCa 部材で構成され、各々はモルタルスリーブ継手（図 3）で接合される。接合部について、これまでの PCa 工法では、PCa 化した場合に縦梁・横梁との閉合が難しくなることから、場所打ち施工であった。一方、LRV 工法では、接合部にあと差しで貫通鉄筋を挿入し、モルタルスリーブ継手で一体化する構造であるため、鉄筋挿入前に接合部を自在に水平移動できる（図 4）。この施工法により、接合部の PCa 化を可能にしている。なお、モルタルスリーブ継手を用いたラーメン高架橋は、実験的な検討により、従来のラーメン高架橋と同等の性能を有することが確認されている⁵⁾。

5. まとめ

本報文では、鉄道初のフルプレキャストラーメン高架橋を採用した北陸新幹線、福井開発高架橋工区について、工法選定の経緯および LRV 工法の概要を述べた。（その 2）では、狭隘・営近区間での施工の前段階として、試験的に LRV 工法を用いた施工を行い、狭隘な作業スペースでの施工性や工期短縮効果を確認した内容について報告する。

参考文献

1) 前田龍一，喜多直之，高木智章：北陸新幹線におけるプレキャストラーメン高架橋の設計事例，第 73 回土木学会年次学術講演会，2018。
2) 服部尚道，黒岩俊之，早川正，吉住陽行，内田康一，矢野栄二郎：営業線直上における「鉄道ラーメン高架橋のプレキャスト構築工法（HPCa 工法）」の適用および施工，土木建設技術発表会，2009。
3) （公財）鉄道総合技術研究所：トラス鉄筋付プレキャスト版を用いた鉄道ラーメン高架橋の設計・施工指針，2003。
4) 叶健佑，藤生直人，増田安彦，石川郁男：オールプレキャスト化を目指した高層集合住宅の施工-LRV 工法実施事例，コンクリート工学 vol.44，2006.8。
5) （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。

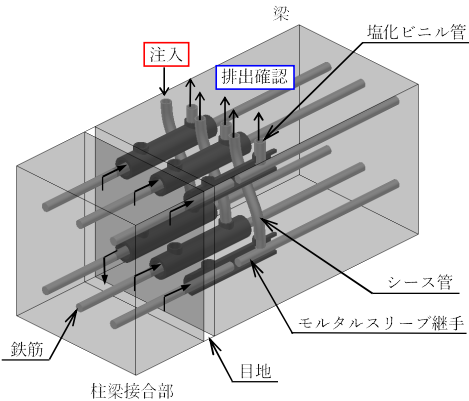


図 3 モルタルスリーブ継手の概要

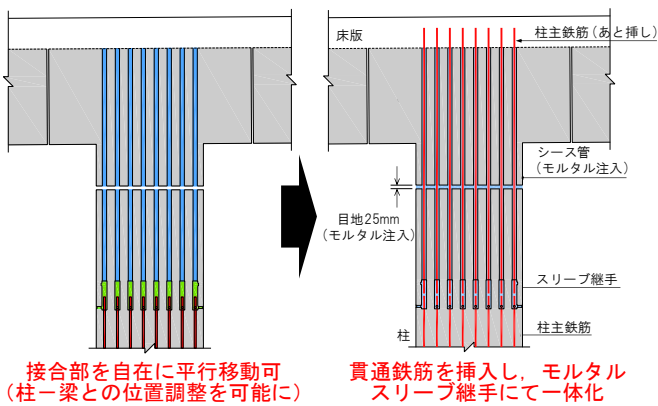


図 4 LRV 工法の接合部の施工法