

北陸新幹線（南福井）建設工事におけるプレキャスト工法適用事例

西日本旅客鉄道株式会社 大阪工事事務所 福井工事事務所 正会員 ○岡本 圭太, 中橋 寛明
前田建設工業株式会社 関西支店 JR 南福井作業所 越智 大介
株式会社大林組 JR 南福井工事事務所 正会員 田畑 繁樹

1. はじめに

鉄道工事において、鉄筋コンクリート（以下、RC）橋脚やRC ラーメン高架橋は、主に場所打ち工法で施工が実施されており、プレキャスト工法での施工実績は少ない。本稿では、場所打ち工法で設計されていたRC 橋脚、RC ラーメン高架橋をプレキャスト工法に変更した際に検討した内容や、その効果について報告する。

2. 工事概要

図 1 に示す北陸新幹線建設工事における南福井駅付近の構造物は、鉄道建設・運輸施設整備支援機構からJR 西日本が委託を受けているが、北陸新幹線の開業が3年前倒しとなったため工程短縮が必要であった。また、図 2 に緑色で示す場所打ち工法での門型ラーメン橋脚施工時の足場は、型枠施工時の作業スペースを考慮すると建築限界との離隔が40mmであるため、足場設置は日当たり施工量が低い線路閉鎖での作業となり、さらに、足場上の作業は運転保安に対する作業のリスクが高い。そこで、工程短縮、作業のリスク低減を目的として、当初は場所打ち工法で構造物の設計が実施されていたが、型枠工などの作業を削減することが可能であるプレキャスト工法を適用することとした。

3. プレキャスト工法適用に向けた検討と効果

3.1 RC 橋脚

図 3 に、REED 工法の概要を示す。REED 工法は、短繊維補強モルタルを用いた高耐久性埋設型枠であるSEED フォームを活用し、さらに、軸方向鉄筋の代わりに縞状の突起を設けたH 形鋼であるストライプ H を設置することで、RC 橋脚の型枠工、鉄筋工を削減する工法であり²⁾、RC 壁式橋脚に適用した。REED 工法を適用するには、ストライプ H が設置される柱と杭が干渉しない配置となっている必要がある。一方で、門型ラーメン橋脚は図 2 に示すように柱と杭が干渉する配置であるため、SEED フォームだけを適用した。

場所打ち工法で設計されたRC 橋脚にREED 工法を適用する場合、鉄骨鉄筋併用構造であるため、場所打ち工法の設計時に配置していた軸方向鉄筋の鉄筋量以上となるようにストライプ H を配置し、かつ、基礎先行降伏となっていないことを確認した。なお、SEED フォーム適用について設計の修正は実施していない。

図 4 に、RC 壁式橋脚（高さ20m）1基の躯体構築を対象として場所打ち工法とREED 工法の工程を示す。REED 工法を適用することで、1ヶ月短縮可能とした。図 2 に、併せて、SEED フォームを活用した場合の足場を青色で示す。型枠施工が省略されるため、型枠施工時の作業スペース確保を目的とした足場のスペースが不要となり、建築限界から足場までの離隔は400mm程度増加する。そのため、足場設置時の線路閉鎖での作業が不要となり、さらに、運転保安に対する作業のリスクは低減した。

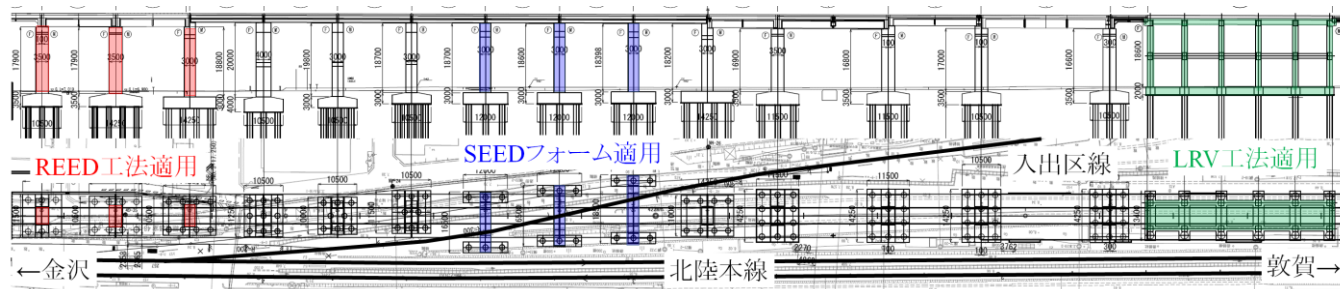


図 1 北陸新幹線建設工事（南福井付近）概要

キーワード 鉄道高架橋, RC ラーメン高架橋, RC 橋脚, プレキャスト工法

連絡先 〒910-0005 福井県福井市大手 2-7-15 4F Tel0776-91-1650

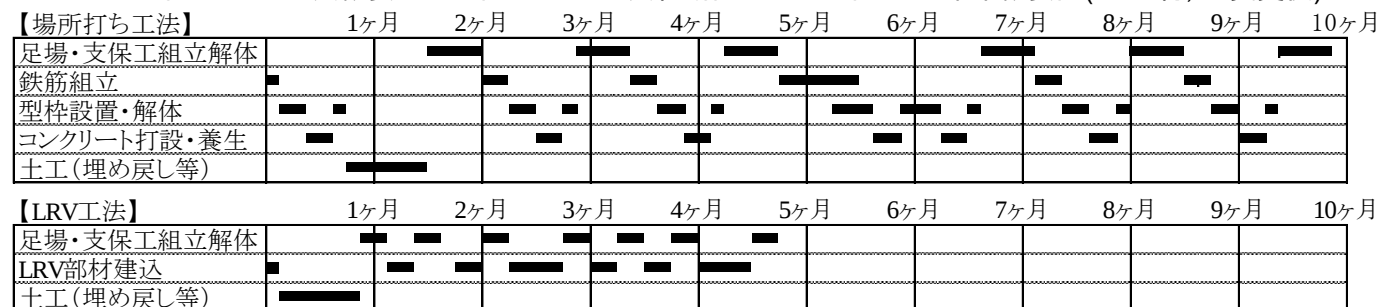
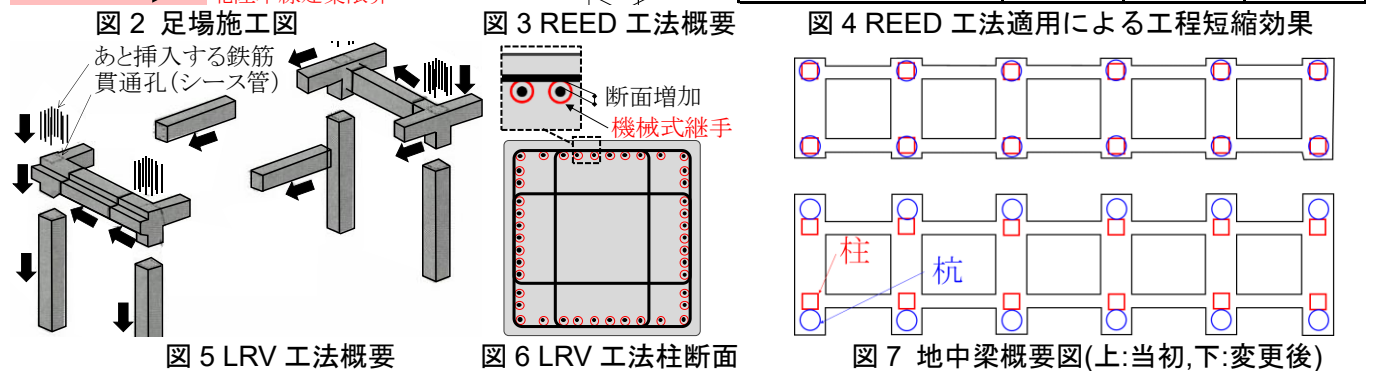
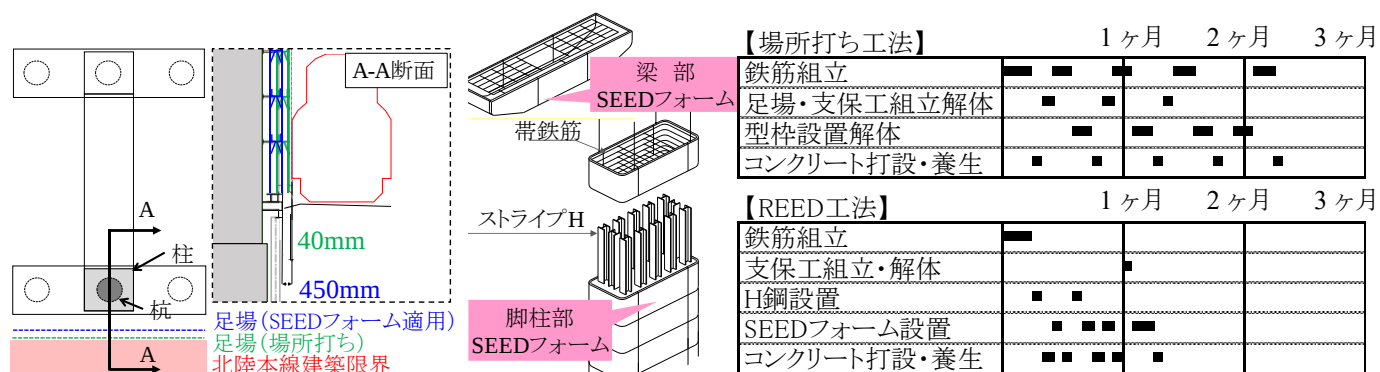


図8 LRV 工法適用による工程短縮効果 (2層式5径間)

3.2 RC ラーメン高架橋

図5に、LRV工法の概要を示す。RC ラーメン高架橋の地中梁まで場所打ち施工し、その後、順次ブロック化した柱、梁、柱梁接合部の部材を架設する工法である。LRV工法の特徴は、柱梁接合部材内にシース管を配置して軸方向鉄筋をあと挿入し、部材設置時に支障する差し筋をなくして組立を容易としたことである¹⁾。

図6に、LRV工法を適用した柱の断面を示す。場所打ち工法で設計されたRC ラーメン高架橋にLRV工法を適用する場合、軸方向鉄筋を機械式継手で接続するため断面の増加に伴い死荷重が増加し、下部工の応答や、重量制約を受ける運搬計画に影響を及ぼす。そこで、コンクリート強度を27N/mm²から40N/mm²に、鉄筋の降伏強度を390N/mm²から490N/mm²に増加することで、断面積を場所打ち工法の設計時と同じとした。また、図7に示す地中梁概要図のように、地中梁を橋軸直角方向に張り出した構造としたため、柱と杭それぞれの鉄筋が干渉しなくなり、地中梁上のプレキャスト柱部材の設置精度が向上した。

図8に、RC ラーメン高架橋 (2層式5径間、高さ20m、1径間10m) 1連の柱および梁構築を対象として場所打ち工法とLRV工法の工程を示す。LRV工法を適用することで、5ヶ月短縮可能とした。

4. まとめ

本稿では、RC橋脚とRC ラーメン高架橋にプレキャスト工法を適用した際の効果の例を示した。REED工法を適用することでRC壁式橋脚1基の工期は約1ヶ月短縮可能であること、SEEDフォームを適用して足場幅を400mm減じることで施工のリスクを低減可能であること、LRV工法を適用することでRC ラーメン高架橋1連の工期は5ヶ月短縮可能であることを示した。

【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，2015.12 2) 前田建設工業：REED工法設計施工マニュアル