

JOG 工法を活用した接続軌道修繕手法の検討

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○酒井 教行
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 柿崎 慎介
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 仁藤 雄基

1. はじめに

接続軌道およびその構造境界に発生する不陸（高低変位）は多くの保線現場が直面している保守課題である。その不陸解消の方法として、接続軌道内に調整板を挿入する「パッキン整正」や、接続軌道を吊り上げ、接続軌道の下面に樹脂材を充填させて、不陸を解消する「連軌ジャッキアップ工法」が一般的に用いられている。これらの施工方法の場合、接続軌道とは構造が異なる付帯部分（省力化軌道等）ではレール面整正を実施する必要がある。本稿では、省力化軌道の抜本的な補修方法の1つとして当社が適用している JOG 工法¹⁾により、接続軌道と省力化軌道を一体的に扛上した修繕手法について報告する。

2. JOG (Jacking Of Grout) 工法

JOG 工法¹⁾は、複数の注入管からグラウト材をインターバル注入することで半球状に強制圧密した後に、再度グラウト材を注入して、半球状体で反力を取りながら液体楔力で構造物を持ち上げる工法(図1)であり、2012年より省力化軌道修繕手法として適用している。

てん充層下に挿入した注入管を介してグラウト材を圧力注入（土粒子への割裂注入）し、てん充層ごと扛上することで高低調整を可能としている。また同時に路盤部に生じた空隙の充填が可能である。施工時はリアルタイムで軌道状態を検測できる検測システム（RIKIMS）²⁾を併用することを基本とし、扛上量の管理・異常こう上の防止を図っている（図2）。

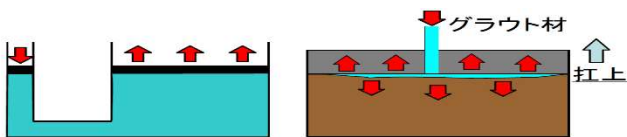


図1 工法原理（パスカルの定理）

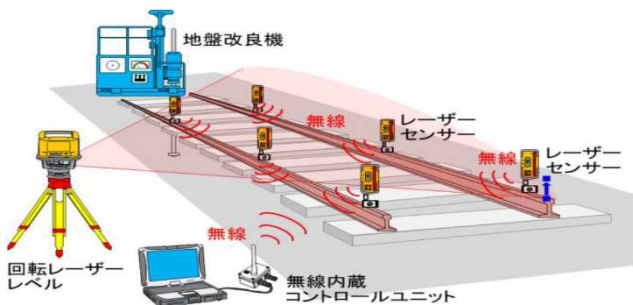


図2 RIKIMS

キーワード 接続軌道、省力化軌道、沈下修繕、圧力注入

連絡先 〒114-0014 東京都北区田端6丁目2番7号「上野保線技術センター」 TEL 03-3821-8229

3.1. 施工箇所の概要

JOG 工法を用いた施工計画の概要を以下の表1に示す。

当該箇所(図3)は接続軌道と省力化軌道の構造物境において、高低変位静的-18mmが存在する箇所であり、省力化軌道区間のパッキン既挿入量は0mmである。

表1 修繕箇所の概要

線名	常磐線（下り線）
施工範囲	0k279.1m~0k302.6m (L=23.5m)
高低変位	静的-18mm（構造物境）
備考	縦曲線：-2mm パッキン挿入量：0mm

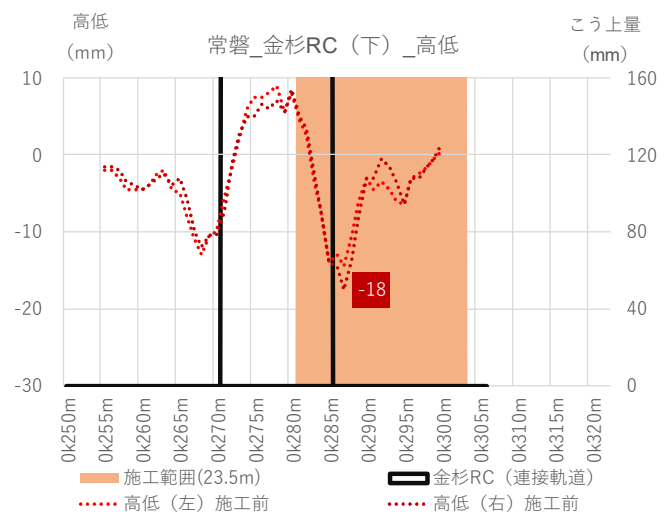


図3 高低変位（施工前・測量結果から算出）

3.2. 施工計画の検討

接続軌道内に発生している不陸を解消するため、以下の施工課題について検討を行った。

①注入管設置間隔の検討

過去の施工事例と、注入管と RIKIMS のモニタリング可能延長を基に、注入管と RIKIMS の設置位置を決定した。位置図を以下の図4に示す。設置間隔は注入管が1.5mピッチ、RIKIMSが2.5mピッチとした。

また、接続軌道内に削孔穴に関して、歩行者の転倒防止のため、事前作業時は養生テープにて補修を行った。

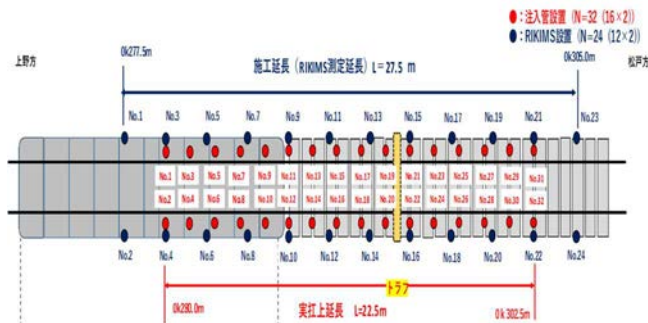


図4 注入管とRIKIMS²⁾の設置位置

② 接続軌道内の削孔位置

接続軌道は鉄筋コンクリート構造となっているため、配筋図を参考に配筋をかわして削孔、注入管の設置位置を決定した。

③ 接続軌道扛上後の道路面との段差の解消

接続軌道扛上後、接続軌道と道路面にて段差が生じた場合、施工当日は道路構造令に準拠した補修材で整正、後日アスファルトで整正し段差を解消することとした。

以上の内容を考慮し、事前作業、本施工、事後作業の3日間施工で計画した。本施工時のサイクルタイムを以下の図5に示す。

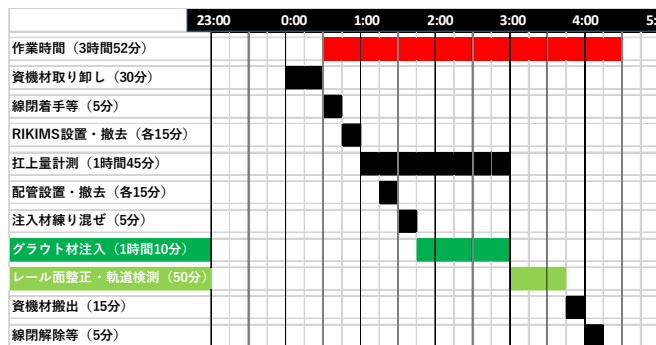


図5 サイクルタイム

総施工時間は3時間52分であり、うちグラウト材注入としては1時間10分間、事後の軌道整備を50分として計画した。

4.1. 施工結果

施工結果を図6に示す。計画扛上量に対して、実績扛上量についても概ね計画通りであり、JOGにより接続軌道の扛上がみられ、JOG工法により、接続軌道と省力化軌道を一体的に扛上することができた。加えて、接続軌道と省力化軌道の構造物境部の高低変位について、-18mmから-2mmと高低変位は解消した。

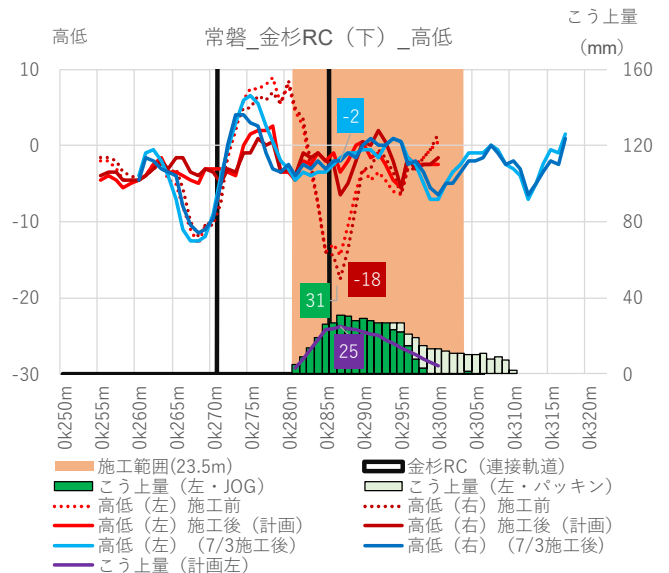


図6 高低変位 (施工後・測量結果から算出)

4.2. 軌道変位チャート

修繕前後のモニタリング検査装置の高低変位を以下の図7に示す。

接続軌道と省力化軌道の構造物境部の高低変位について、終点側については本稿の施工(2022年7月施工)により解消し、起点側については、2022年2月の同様の施工を実施したことにより解消した。

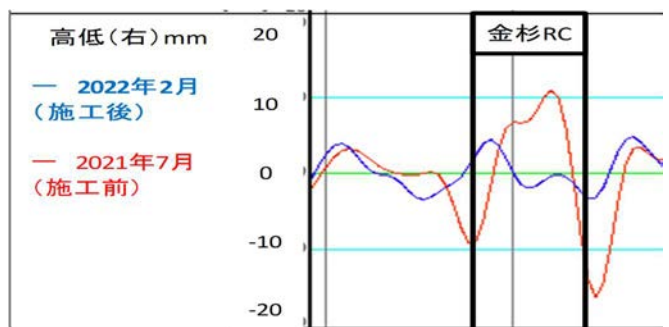


図7 高低変位 (モニタリング検査装置)

5. 総括

JOG工法により、接続軌道と省力化軌道の一体的な扛上、それに伴い、高低変位の解消を行うことができた。また、「連軌ジャッキアップ工法」と比較して、施工日数が短く施工性が高いため、今後は接続軌道修繕の一手法として水平展開を行う計画である。

参考文献

- 1) 柿崎慎介, 松本和真ら: インターバル式圧力注入による軌道の沈下修繕工法の試行, 土木学会第67回年次学術講演会, 2012.9
- 2) 奥村悠樹, 堀雄一郎ら: 省力化軌道の機械化補修に伴う軌道こう上量の施工管理装置の開発, 土木学会第69回年次学術講演会, 2014.9