

CA モルタルを用いた軌道スラブの扛上による補修工法の試験施工について

東亜道路工業株式会社技術研究所

正会員 山本 幸亮

同 上

正会員○片桐 聖太

株式会社日本線路技術

島津 健

1. はじめに

日本国内におけるスラブ軌道は、供用してから 30 年以上経過している区間がある。供用後には東日本大震災のような巨大地震の影響を受け、構造物の沈下により大きな軌道変位が生じる場合がある。この軌道変位がわずかであれば、レール締結装置上の可変パッドやパッキン等で軌道変位を調整し、レール面を整正することが可能である。しかし、軌道変位が一般的に 30mm 以上になると、可変パッドやパッキン等によるレール面整正が困難となり、軌道スラブからの扛上が必要となる。筆者らは、枠形軌道スラブの扛上による大きな軌道変位の修正方法を確立するために、実物大軌道スラブを用い試験施工を実施した。本報は、軌道スラブの扛上による補修方法の施工性と CA モルタルの基礎的な試験結果について報告する。

2. 新たに提案する工法案

本報で提案する工法案を図-1 に示す。本工法は軌道スラブを扛上し、既設 CA モルタル上にロングチューブを重ねて新たな CA モルタルを打設する方法である。扛上量はスラブ軌道に使用する CA モルタルの設計ばね係数と施工性を勘案し、20～100mm 程度の範囲とした。

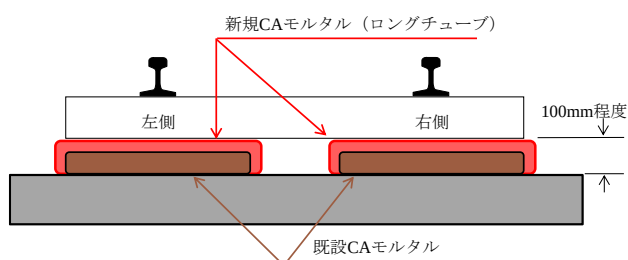


図-1 枠形スラブ扛上工法

3. 使用材料

使用材料を表-1 に示す。材料は急硬性補修用 CA モルタル（以下、クイックタフ材）とポリエステル不織布のロングチューブを使用した。

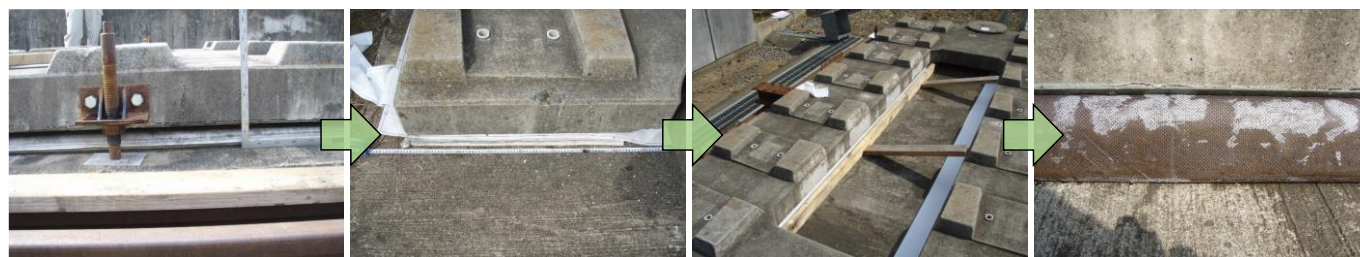
表-1 使用材料

材料種	材料名	備考
急硬性補修用CAモルタル	クイックタフ材	てん充用(34L/セット)
注入袋	ロングチューブ	試作品

4. 試験施工概要

平成 26 年 10 月、茨城県つくば市の当社技術研究所構内にて試験施工を実施した。試験施工では、施工性および CA モルタルの基礎的な性状を確認した。施工手順を以下に示す(写真-1)。

- ① 軌道スラブの扛上：軌道スラブを最小厚 20mm 扛上させ施工性を確認
- ② ロングチューブの敷設：既設 CA モルタルを覆い隠すことができるロングチューブの寸法を検討
- ③ 簡易型枠の設置：既設 CA モルタルを新規 CA モルタルで覆い隠すような仕上がりとするため、木材等により簡易型枠を設置し検討
- ④ クイックタフ材の混合および注入：クイックタフ材を規定のフロータイム¹⁾になるよう添加水量等を調整し、作業性・充填性を確認



軌道スラブ扛上

ロングチューブ設置

型枠設置

施工完了

写真-1 施工状況

キーワード スラブ軌道補修, 軌道スラブ扛上, 急硬性補修用 CA モルタル, 摩擦係数,

連絡先 〒300-2622 茨城県つくば市要 315-126 TEL029-877-4150 FAX029-877-4151

5. 試験施工結果

軌道スラブ扛上は保持ボルトとスパナで行い、保持ボルトの下に鉄板を敷くことで路盤コンクリートを保護した。クイックタフ材の品質を表-2に示す。フロータイムは10秒でも問題なく20mmの隙間にてん充できることを確認した。CAモルタルの1枚あたりの注入時間は15分程度であったため、可使時間が15～20分確保できれば十分施工可能であると考えられる。

施工後、材令3週で軌道スラブとCAモルタル間の摩擦係数(载荷)試験を行った(図-2)。測定の際、軌道スラブとロングチューブの縁切りを行い、予備载荷後、本载荷を行った。全荷重とスラブ移動量の関係を図-3に示す。摩擦係数の算定荷重は、軌道スラブが滑動し始めた時の値が妥当であると考えたため、スラブ移動量が0.1mmに達した時(変曲線の始めの部分)の荷重によって摩擦係数を算出した。その結果、摩擦係数は設計値0.35²⁾に対し2倍以上の0.74という結果が得られたため、水平荷重に対する抵抗性は十分であることが分かった。

材令4週に達する前に軌道スラブを撤去し、コアカッタを用いて供試体を採取し圧縮強度試験を行った。圧縮試験は既設CAモルタルと新規CAモルタル、新規CAモルタルのみ、既設CAモルタルのみの3種類の供試体で実施した。供試体の高さが異なるため、载荷速度は必ずみ一定の2%/minで行った。試験結果を表-3に示す。圧縮強度は、新規CAモルタルを打設しても強度低下はみられず良好であった。また、2層の強度は既存のCAモルタルの強度に近いと思われる。

6. まとめ

軌道スラブ扛上工法による試験施工で得られた知見を以下に列举する。

- ・ 軌道スラブの扛上は、保持ボルトとスパナによって人力で扛上した。しかし、実施工では保持ボルトを改良し、ジャッキアップによる扛上が見込める。その場合、保持ボルトの下に薄い鉄板を敷くことで路盤コンクリートを保護する必要がある。
- ・ 1枚あたりのCAモルタルの注入時間は15分程度であった。クイックタフ材の可使時間が15～20分確保できれば注入作業は十分可能であると思われる。
- ・ 摩擦係数は設計値の2倍以上であったことから、水平荷重に対する抵抗性は十分であることが分かった。
- ・ 既設CAモルタルに新規CAモルタルを重ねて打設しても大きな強度変化はなく良好な結果が得られた。今後は実施工に備えさらなる課題を抽出し対応していく所存である。

表-2 クイックタフ材の品質

項目	左側	右側
添加水量 (%)	15	19
Qセッター量 (%)	0.2	0.2
フロータイム (秒)	10.1	7.3
可使時間 (分)	16	17
圧縮強度：1時間 (N/mm ²)	0.35	0.31

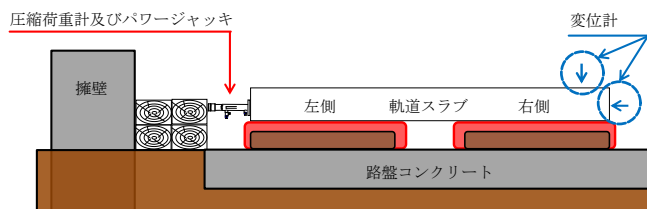


図-2 摩擦係数 载荷試験

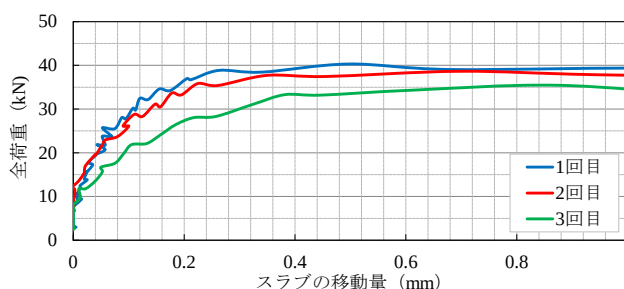


図-3 全荷重とスラブ移動量の関係

表-3 圧縮強度試験結果 (N/mm²)

	左側	右側
既設+新規CAモルタル	3.62	3.26
新規CAモルタル	3.43	4.20
既設CAモルタル	3.81	3.25

参考文献

- 1) 公益財団法人 鉄道総合技術研究所：「スラブ軌道各部補修の手引き」, PP7～11, 1998.5.
- 2) 公益財団法人 鉄道総合技術研究所：「鉄道構造物等設計標準・同解説 軌道構造」, P130, 2012.1.