

新しい CA モルタル補修工法の営業線試験

東日本旅客鉄道株式会社 ○正会員 吉田 謙一
同 稲荷 久弥
株式会社 日本線路技術 戸矢 真琴

1. はじめに

東北・上越新幹線は開業から 27 年を迎え、スラブ軌道にも一部劣化が見られるようになった。スラブ軌道の効果的な補修方法を検討するために基地線等において補修材料の施工性確認試験を行っていたが、試験を経て結果が良好であった型枠注入用アスファルト系材料と樹脂材料、損傷の軽微な箇所を補修するコーティング材料を営業線劣化箇所に試験敷設したのでその概要を報告する。

2. 営業線補修試験

2.1 ランク別補修工法

営業線で使用する材料を選定するにあたり、基地線等での試験結果より施工性や強度などの点において優位なものを選定した。これを現場調査にて判明した営業線劣化箇所に、試験敷設することとした。使用材料と補修枚数を表-1 に示す。

表-1 使用材料

	備考	枚数
A 材料 アスファルト系	C ランク用補修材料として使用 型枠注入工法用材料 アスファルト系材料 A 24000 g, CA タック 300 g, HF シール 300 g	2 枚
B 材料 ビニルエステル 系樹脂	C ランク用補修材料として使用 型枠注入工法用材料 ビニルエステル系樹脂 A 15000 g, パーカドックス 600 g, 珪砂 8 号 15000 g	6 枚
C 材料 アスファルト系	A ランク用補修材料として使用 コーティング補修用材料 (損傷部分の刷毛塗り補修) アスファルト系材料 B-1 1500 g, アスファルト系材料 B-2 500 g, トップコート材 300 g, 補強材(クロスシート) 5m	1.5 枚

2.2 補修箇所の概要

補修箇所は東北新幹線下り 130k275m～130k315m(スラブ 8 枚分)とした。この場所は開業以来補修を全く行っていない箇所であり、約 28 年が経過している。8 枚のスラブ全てが端部の損傷が激しい場所であったが、中間部においては損傷の浅い箇所も存在した。

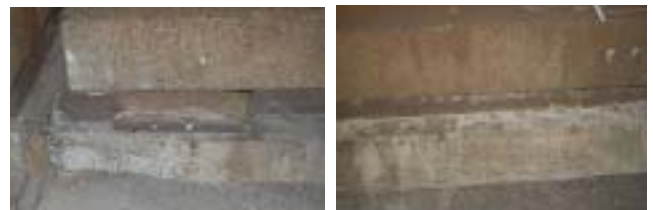


図-1 損傷の激しい端部(左)と損傷の浅い中間部(右)

2.3 はつり幅と補修工法

スラブのはつり方法を図-1 に示す。

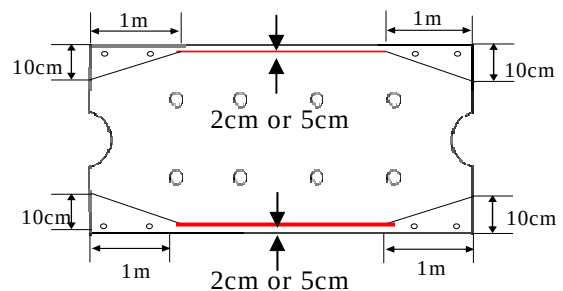


図-2 はつり方法

損傷の深い端部を 10 cm 深さの三角形状にはつり、中間部を 2 cm もしくは 5 cm の一律幅ではつった。2 cm のはつり箇所は損傷の浅い箇所である。2 cm はつり箇所はコーティング補修を行い、5 cm はつり箇所及び全ての 10 cm はつり端部では型枠注入を行った。また、中間部の材料注入及び刷毛塗りは、スラブ側面に合わせず、2 cm 奥からとした。これはスラブの応力解析によって、CA モルタル層が 5 cm 程度欠損してもスラブ許容応力範囲内であるという解析結果に基づいている。なおこの注入方法は基地線等で使用した改良型枠を用いて行った。図-3 に改良型枠及びはつり量の概要を示す。

キーワード スラブ軌道 CA モルタル 樹脂 型枠工法

〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町 2-479 TEL 048-651-2389 FAX 048-651-2289

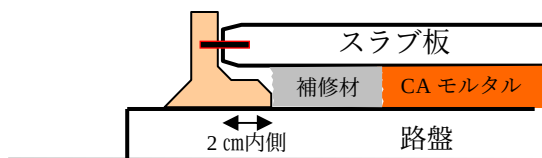


図-3 改良型枠とはつり量

従来の型枠注入工法を CA モルタルで行った場合との今回の工法の作業時間を比較したものを表-2 に示す。いずれの補修法も従来工法より短時間で補修可能であった。今回、作業時間を短縮できた最大の理由は材料の硬化時間を短縮できたためである。これにより 1 日の施工延長を長くできる分、コストダウンにつながるものと考えている。なお、今回の補修試験では硬化時間以外に時間を要しているが、初めての試みが多く、作業に不慣れな点があったためである。

表-2 作業時間比較

	材料種別	作業時間
従来型枠	CAモルタル	160 分 (硬化時間 120 分)
A 材料	アスファルト系	127 分 (硬化時間 60 分)
B 材料	ビニルエステル系	113 分 (硬化時間 60 分)
C 材料	アスファルト系	95 分 (硬化時間 50 分)

4. アオリ補修工法

今回現場のスラブ板にアオリが確認されていた箇所について、スラブ板の注入孔から合成樹脂を注入し、アオリ止めに対応できるかについての試験も実施した。補修材料は、同種の施工を経験している会社の流動性を高めた B 材料の改良品を用いることとした。補修が簡易でスラブ注入孔 8 箇所あたり 25 分、硬化時間 60 分の計 85 分で施工が可能であった。

表-3 材料使用量

	使用材料	補修数
アオリ用	ビニルエステル系樹脂 B 1600 g, パーカトックス 64 g (注入孔 8 箇所当り)	スラブ 8 枚 分の注入孔 全て



図-4 注入孔より材料を注入

5. 補修結果

5.1 ランク別補修工法の評価

施工後硬化物の品質管理基準である表面硬さを確認するため、1 ヶ月後に補修箇所の硬度測定を行った。その結果、各補修箇所の硬度は規格値である 50 を上回っ

ており、外観上も異常なく良好であった(表-4)。

表-4 施工後硬度

	硬度	使用材料
130-216	87	B 材料
130-217	92	B 材料
130-218	67	A 材料
130-219	86	B 材料+C 材料
130-220	72	A 材料
130-221	93	B 材料
130-301	94	B 材料
130-302	94	B 材料+C 材料

樹脂材料は CA モルタルに比べて硬度や圧縮強度に優れているため耐久性が良く、CA モルタルより補修周期を伸ばすことができるので、材料単価として CA よりも高価ではあるが、トータルコストを低減することができる。

5.2 アオリ補修に対する評価

アオリ補修効果を確認するため、補修前後の East-i 偏心矢 5m 弦高低のチャートについて確認を行った(図-5)。その結果、補修前後で波形が改善されていることが確認できた。

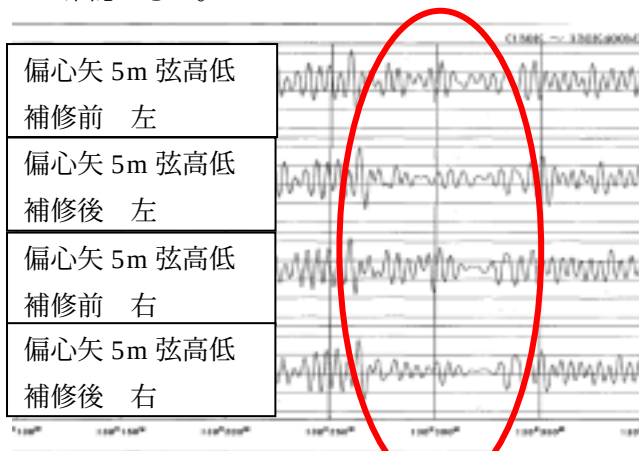


図-5 偏心矢 5m 弦高低チャート

6. まとめ

・今回試験施工した補修工法は従来の工法より作業性が良く、アオリ止め工法も含め一定の補修効果が期待できる。

7. 謝辞

本開発におきましてご協力頂きました宇都宮新幹線保線技術センター及び東鉄工業株式会社埼玉支店宇都宮出張所の皆様に深く御礼申し上げます。

参考文献

1) スラブ軌道各部補修の手引き H10. 5 鉄道総研