

スラブ軌道突起部周辺CAモルタルの簡易補修方法の提案

東日本旅客鉄道株式会社

佐々 博明

東亜道路工業株式会社技術研究所

正会員 ○山本 幸亮

同 上

梅田 剛士

1. はじめに

東日本旅客鉄道株式会社管内の東北新幹線は開業から30年以上経過した。この間、東日本大震災に代表される巨大地震も経験している。スラブ軌道の突起部周辺のCAモルタル（以下CAM）も例外なく劣化を受けており、その対応が近年必要となってきた。

従来の突起部周辺のCAMの補修方法¹⁾は、CAMを全撤去して行っており、多大な労力を要している。筆者らはCAMの不良箇所のみを撤去して、補修が可能な簡易補修工法を考案した。そして、供用性を調査するため、東日本旅客鉄道株式会社管内の福島保守基地内において試験施工を実施した。ここでは、冬季2シーズン経過後の追跡調査の結果について報告する。

2. 使用材料

本報で使用する材料を表-1に示す。CAM系補修材は既設の突起部周辺CAMと同程度の圧縮強度でかつ、他の補修材と比較して安価であるCAM系補修材とした。図-1に一般用CAM系補修材と耐凍害対策型CAM系補修材（以下CRAM）の圧縮強度と凍結融解試験結果を示す。CRAMは一般用CAM系補修材と比較すると圧縮強度は同程度であるが、凍結融解試験においては600サイクル時でも相対動弾性係数は80%以上を維持していることより、凍結融解抵抗性が高いことが分かる。なお、補修箇所の紫外線劣化防止を目的として、保護材にはアスファルト系保護材と耐候性に優れている水溶系保護材のUVSを使用して比較した。

3. 試験施工概要

試験施工は東日本旅客鉄道株式会社管内の福島保守基地にて平成25年6月に実施した。突起部周辺CAMの補修は、表-2に示す区別がされている²⁾。本報で提案する補修材は、A、Bランクを対象とした簡易的な施工方法として開発し、既設CAMの不良箇所は手で取れる程度で行い破碎工具を使用しない条件とする。なお、試験施工は表-3に示すとおり5Caseについて実施した。

4. 突起部周辺CAMの簡易補修方法

補修提案断面を図-2に、簡易的な施工手順を以下に示す。

①手やバールを用いて不良CAMを30～50mm程度取り除く。②取り除いた箇所は粉塵など無いよう入念に清掃する。③注入箇所に水分がある場合は、バーナーやブロウで乾燥させる。④清掃完了後、スポンジ等を用い隙間が無いように型枠を設置する。⑤既設CAMとの付着を良くするために、プライマーを塗布する。⑥乾燥を確認後、補修材を混合製造し、突起周辺部に注入する。⑦補修材硬化後に型枠を撤去し、表面に保護材を塗布する。これらの作業は概ね1時間で行えた。

表-1 使用材料

材 料 種	材 料 名	備 考
接着材	CAタック	特殊アスファルト乳剤
急硬性補修用CAM	CRAM	高耐久性補修用急硬性CAM
保護材	HFシール	アスファルト系保護材（従来品）
	UVS I	有機溶剤系接着剤
	UVS II	水溶系保護材

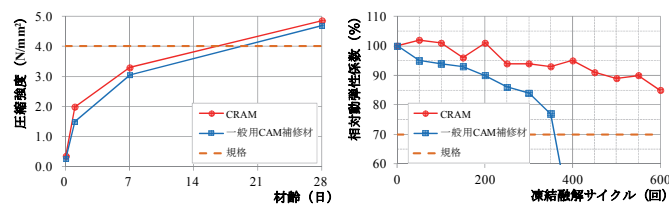


図-1 圧縮強度（左）と凍結融解試験結果（右）

表-2 CAMの不良判定ランク

項 目	不良判定ランク	備 考
突起部周辺CAM 欠損または圧縮破壊	Cランク：h≧5cm Bランク：5cm>h≧3cm Aランク：3cm>h≧1cm	
不良判定ランクの 適用方法	Cランク：速やかに補修する Bランク：計画的に補修する Aランク：注意する	

表-3 試験施工 Case

Case	判定ランク	注入厚さ	使用材料
1	Aランク	表面のみ	HFシール
2	Aランク	表面のみ	UVS I・IIのみ
3	Aランク	10～30mm	CRAMのみ
4	Bランク	15～50mm	CRAMのみ
5	Bランク	40～75mm	CRAM+UVS I・II

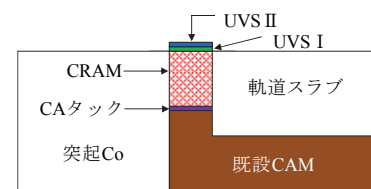


図-2 補修提案断面

キーワード スラブ軌道補修，突起部CAモルタル，保護材

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

5. 追跡調査内容と結果

追跡調査は冬季2シーズン経過した2015年3月に実施した。調査内容は、施工箇所の表面の目視および接写撮影、打音ハンマによる打音検査、コア抜取供試体による圧縮強度試験を実施した。

各 Case の圧縮強度試験、打音ハンマ検査および目視の結果を表-4 に示す。また冬季2シーズン経過後の様子を写真-1 に、接写撮影を写真-2 に示す。

Case1 はアスファルト系保護材の HF シールを塗布しているが、紫外線によるアスファルト特有の微細なひび割れ劣化がみられ、一部に剥がれが発生した。既設 CAM に高耐候性保護材を直接塗布した Case2 も一部に剥がれが発生した。Case3 では注入厚さが薄い箇所の CRAM にクラックが発生し、打音検査にも異常がみられた。Case3, 4 は保護材を塗布していないため、表面のアスファルト分が劣化し、風雨等に浸食され補修材の中に含まれている細骨材が露出し始めている。Case5 は高耐候性保護材の剥がれや CRAM のクラック等の劣化や圧縮強度の低下は見られず、打音検査でも異常は無く健全と思われる。

表-4 調査結果

施工箇所	圧縮強度 (N/mm ²)	ハンマによる打音検査	目視
Case1	既設CAのため未測定	異常なし	剥がれ有り
Case2	既設CAのため未測定	異常なし	剥がれ有り
Case3	4.55	異常有り	クラック有り
Case4	4.65	異常なし	クラック有り
Case5	5.60	異常なし	異常なし



写真-1 冬季2シーズン経過後の各 Case の外観

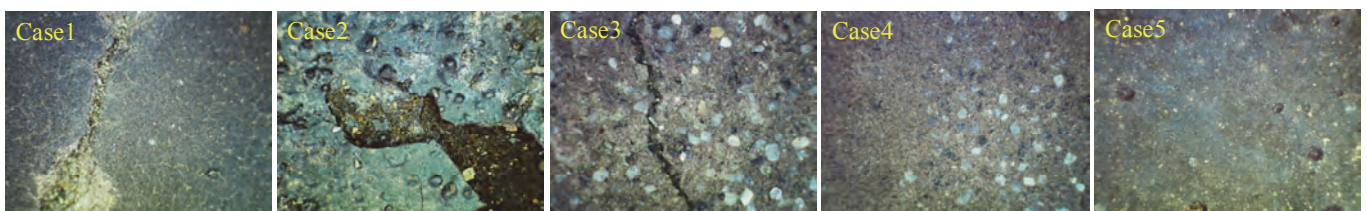


写真-2 冬季2シーズン経過後の各 Case の接写撮影（50倍拡大）

6. まとめ

試験施工箇所の追跡調査から得られた既設突起部周辺 CAM の簡易補修の有効性について以下にまとめる。

- ・ 簡易補修方法は作業開始から1時間程度で施工が完了する
- ・ 樹脂系補修材とは異なり、繰返し補修する場面でもはつり作業に労力を要さないため作業効率が良い
- ・ 簡易補修方法において注入厚さが30mm未満の場合では、打音検査による異常やクラックが発生するという問題が明らかになった
- ・ 施工直後に保護材を塗布することにより、供用後の剥がれや風雨等の浸食や紫外線劣化を抑制できる
- ・ 補修提案断面において試験施工した結果、冬季2シーズン経過しているが異常がなく健全であることを確認した

今後は、Case5 について本線での試験施工及び追跡調査を実施して、耐久性の確認を行う予定である。

7. 謝辞

最後に試験施工及び追跡調査におきまして、多大なご協力を戴きました東日本旅客鉄道株式会社に深く御礼申し上げます。

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」，PP16～19，1998.5.
- 2) 三浦重：「新版軌道材料」，株式会社鉄道現業社出版，PP415～420，2011.5.