

スラブ軌道 CA モルタル用補修材料の耐久性確認試験

株式会社 日本線路技術 ○ 正会員 戸矢 真琴
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 佐々 博明
 同上 正会員 稲荷 久弥

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26年目を向かえ、スラブ軌道においても一部劣化が見受けられるようになった。

特に、スラブ軌道てん充層部の CA モルタル（以下 CAM とする。）の劣化進行が著しく、東北新幹線で見ると、全体の約7割で何らかの劣化が確認されており、この部分の効果的な保守管理の方法がいくつも開発されてきた。（図1参照）

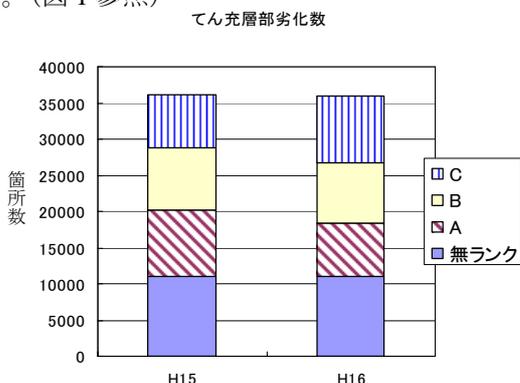


図1 てん充層部の劣化箇所数（東北新幹線）

その中で、代表的なものが型枠注入工法であり、これは劣化がCランク（ $s \geq 10\text{cm}$ ）を対象とした補修工法として一般的である。一枚当りの補修費が約23万円と高価であり、施工時間もかかる為、劣化がある程度進行するまで手を打つことができなかった。

その為、劣化が軽微なAランク（ $5\text{cm} > s \geq 2\text{cm}$ ）のうちに補修することで、補修費用を抑え簡易施工が可能なコーティング工法を開発した。これは施工時間が短く、一枚当りの補修費も約5万円で施工が可能である。

しかし、コーティング工法に使用される補修材は、補修のワンサイクル5年分相当の耐久性を有しているか明確にされていない為、今回耐久性試験(室内試験)を実施し、性能確認を実施した。結果、良好な成果が得られたので以下に報告する。

2. コーティング工法の概要

コーティング工法は、Aランク時の補修方法として、はつり作業や型枠設置等の予備作業を出来るだけ省いた、CAMの補修工法である。図2のように2cm程度はつった箇所を、アスファルト材料、ウレタン系及び塩化ビニルエステル系、フッ素系の樹脂を、刷毛等を用いて簡易的に施工できるものである。（図2参照）



図2 コーティング工法

3. 補修材の特徴

本試験に用いられた補修材の選定には、平成19年JR東日本総合研修センターの訓練線において試験施工で使用された補修材の内、特に施工性に優れたものを選定した。（表1参照）

表1 各補修材の特徴

A材 アスファルト系	①特殊セメント+改質アスファルトエマルジョンにより構成 ②湿った下地にも施工が可能。 ③CAMスラブ板(コンクリート)との接着性が良く、下地と防水層との間に水走りしない。 ④厚膜施工が可能で、垂直面のダレがない。
B材 塩化ビニルエステル系	①ビニルエステル系樹脂(第4類第1石油類) ②硬化時間が早く、冬場でも約30分程度で硬化。 ③弾力性に富み、温度変化等による伸縮に対応できる。 ④CAMとスラブ板(コンクリート)との付着性に優れている。 ⑤有機樹脂系被覆の為絶縁性に優れている。
C材 フッ素系	①油性系の特殊カットバックアスファルト+特殊合成樹脂 エマルジョンにより構成 ②既存のCAMとの付着性に優れている。 ③弾力性に富み、振動やたわみに対しての追従性が優れている。 ④耐候性(紫外線)に優れている。

4. 耐久性試験

営業線において直接試験するのではなく、今回は室内試験を行い、補修材の耐久性を確認した。その際、盛岡地区の凍結融解年数6年分の負荷をかけることで、実際の施工年数と同等の状態を再現した。

キーワード スラブ軌道 CA モルタル アスファルト 樹脂 コーティング工法

〒113-0033 東京都文京区本郷1-28-10 本郷TKビル TEL03-5840-7333 FAX03-5840-7373

4.1 試験方法

試験には、人工気象室を使用し、以下の条件で実施した。温度 (+30℃～-30℃)・降雨・光射 (800kcal/m²h) の負荷を1サイクル8時間の計60回実施することで盛岡地区の凍結融解年数6年と仮定した。(図4、5参照)

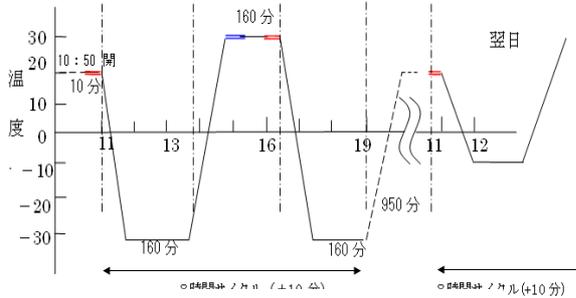


図3 サイクルタイム

4.1.1 試験体

試験体は、基本寸法 100×100×25mm の B 配合 CAM の試験体と、B 配合 CAM 試験体に3種のコーティングを施した試験体を使用した。(図5参照)

4.1.2 外観

外観を目視により観察し、表面の膨れ、しわ、割れ、色の変化等の有無を確認した。

4.1.3 重量

試験開始前と試験中及び試験終了後の重量を計測し重量の推移を記録した。



図4 人工気象室



図5 試験体の作成

4.2 試験結果

コーティング用補修材では、C材>A材>B材の順で優位性が確認された。

4.3.1 外観

A材は膨れ、割れ、しわ等はないが、コーティング表層が白色に変化した。

B材はコーティング表面の膨れ、その部分が焦色に変色した。

C材は表面の膨れ、しわ、割れ、変色はなかった。

B配合CAMは表面の膨れ、しわ、割れはないが、表面が白亜化し白く変色した。(図6参照)

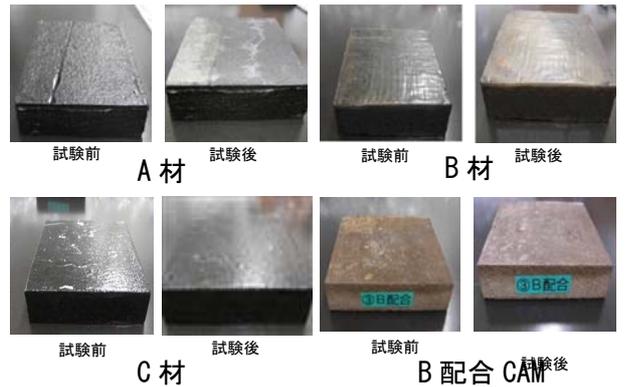


図6 試験体の表面状況

4.3.2 重量

コーティングを施した試験体は、重量の増加はほぼ観られず、外部からの影響をシャットアウトした。重量からみた変化率も1%以下であった。

A材は表面の変色を確認されたが、重量の増加は見られず、性能を維持していた。

B材は表面の膨れた部分より水が流入し、一部試験体において重量の増加が確認された。

C材は表面の変化、重量の増加は見られなかった。

B配合CAMは表面の膨れ、重量の変動が激しく、一定の推移を示す結果とはならなかった。(図7参照)

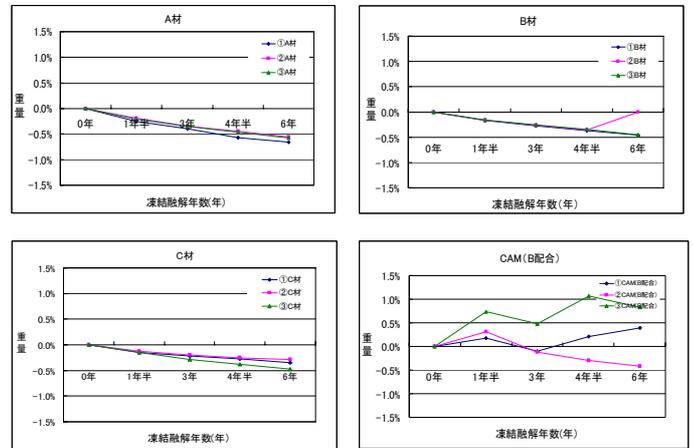


図7 重量の推移図 (UVS 及び B 配合 CAM)

5. まとめ

コーティング用補修材は盛岡地区の凍結融解年数6年分の負荷を掛けても性能の低下は観られず、温度・水・光に強い耐久性を示しており、凍結融解に対しても有効であることが確認できた。

参考文献

「鉄道技術研究所速報 材料耐候性試験装置の構成と試験」1986.6