

コンクリート構造物の点検時の緊急補修材（簡易補修スプレー）の開発

東日本旅客鉄道株式会社 高崎支社 高崎土木技術センター 正会員 ○北川 一希
 東日本旅客鉄道株式会社 高崎支社 高崎土木技術センター 正会員 久保原 猛
 東日本旅客鉄道株式会社 高崎支社 高崎土木技術センター 正会員 太田 雅人
 デンカ株式会社 インフラ・ソーシャルソリューション部門 特殊混和材部 正会員 藤間 誠司

1. 開発の目的

JR 東日本高崎土木技術センターでは、8 線区全長約 600 k m の土木構造物を維持管理している。その中には、コンクリート構造物が多く存在する。

コンクリート構造物の点検（検査）において、剥落の恐れのある変状は、応急対策として叩き落しを実施している。そのような緊急時の簡易補修として、補修スプレー（表面保護）を施工している（写真 1・2）。



写真 1 打音検査状況

写真 2 簡易補修状況

表面保護としてすでに作業性の良いエアゾール式スプレー（エポキシ樹脂系）が開発されているが、施工条件（紫外線・低温硬化性等）、施工後の安定した性能（付着力・耐久性等）、メンテナンス（噴出口の固着等）にいくつかの課題があり改善が必要と考えていた。そこで、点検（検査）を実施している我々の要求項目を満足する緊急補修材の開発をデンカ㈱と共同研究を実施した。今回実用可能な製品を開発したので報告する。

2. 点検者（検査者）が求める要求項目

今回の開発に当たって、点検者（検査者）が日々の点検で求める要求項目を以下の通り設定した。

(1) 材料性能

- ・高架橋等の屋外の構造物に対応
- ・水分、塩分、CO²などの劣化因子の遮断
- ・低温施工可能な材料

(2) 使用性能

- ・検査時に持ち運び可能な軽量タイプ
- ・短時間で施工可能（速硬性）
- ・上向き施工可能（液だれ防止）
- ・繰り返し使用可能

(3) 耐久性能

- ・付着強度 1.5N/mm² の付着力
- ・検査周期（2 年以上）の耐候性能

3. 開発成果

(1) 材料性能

本開発で使用するベース材料は、当社内で 20 年以上の使用実績を有するアクリル系樹脂接着剤と同等以上とした。アクリル系樹脂材料は、-10℃程度の低温施工も可能である。また、塗布した際に表面保護として一定の付着力を持つものとし、有効成分がコンクリート内に含侵するとともに施工面も硬化塗膜が残留する品質とした。

(2) 使用性能

塗布方式は、持ち運びが簡易なエアゾールスプレー缶とした。2 液混合硬化型アクリル樹脂を 1 缶内に封入可能な容器（写真 3）を採用し、使用前に缶底部にあるネジキャップをねじ込み混合させるため、使用前に吐出口の固着しない構造となっている。

キーワード コンクリート、剥落対策、表面保護、アクリル樹脂、エアゾール

連絡先 〒370-0052 群馬県高崎市旭町 190 番地

TEL:027-324-6594 FAX:027-323-4500

〒103-8338 東京都中央区日本橋室町 2-1-1 日本橋三井タワー

TEL:03-5290-5361 FAX:03-5290-5085

また、粘性を調整し、さらに硬化特性を速硬化タイプとなるように調整配合し、上向きに塗布した際に液だれを極力避ける材料とした（写真4）。

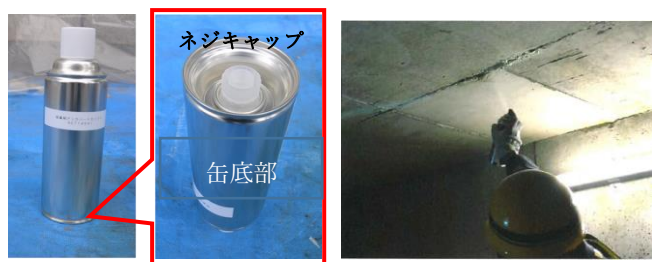


写真3 採用スプレー容器 写真4 上向き塗布状況

(3) 耐久性能

開発製品の耐久試験は、現地暴露試験の他に以下の4項目に対し、既存製品（エポキシ樹脂系エアゾール製品）を比較対象として各試験を実施した。材料の性能を示す評価指標は、表面保護工に用いる材料の性能を考慮している⁽¹⁾。

- ・超促進耐候性（メタルハライドランプ法 試験機 SUV - W161）
- ・水蒸気透過性（JIS Z 0208-1976）
- ・透水量測定（JIS A 1404-2015）
- ・遮塩性（道路橋の塩害対策指針（案）1984. 2）

①暴露試験結果

暴露耐久性確認としてトンネルや高架橋防音壁で開発製品の塗布を実施した。塗布状況、塗膜形成は良好であるとともに、養生90日経過後の付着力強度についても一定の基準値（基準値 $\geq 1.5\text{N/mm}^2$ ）以上であることを確認した。

②超促進耐候性試験結果

試験時間は、175時間（屋外2年相当）・438時間（屋外5年相当）で実施した。175時間の結果では、両試験体品ともに塗膜の黄変が認められた。塗膜自体に浮きや割れ剥がれ等の異常は認められなかった（図1）。438時間では開発製品（改良アクリル品）の175時間と比較して黄変の程度が増しているが、塗膜に異常は認められなかった。一方、既存製品（エポキシ品）は黄変程度が増すとともに資料中央部の塗膜が消失し、基板のモルタルが露出していた（図2）。開発製品は黄変が認められたが5年相当の耐候性が確保している結果が得られた。

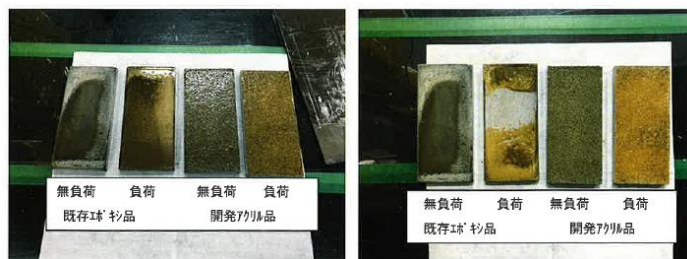


図1 試験結果（2年相当） 図2 試験結果（5年相当）

③その他試験結果

水蒸気透過性試験、透水量測定試験、遮塩性試験結果を表-1に示す。他3試験共に既存製品と同等以上の結果を確認した。これにより、高架橋等の屋外でも使用に有効な緊急補修材として使用可能であることを確認した。

表-1 各試験結果一覧表

試験名	単位	供試体番号	開発製品	既存製品
水蒸気透過性試験	$\text{mg/cm}^2 \cdot 24\text{h}$	1	1.68	8.67
		2	1.46	10.21
		3	1.85	5.96
		平均	1.7	8.3
透水量測定試験	g	1	+0.01	0.00
		2	+0.03	0.00
		3	+0.02	0.00
		平均	0.02	0.00
遮塩性試験	$\text{mg/cm}^2/\text{日}$	1	1.79×10^{-2}	1.91
		2	1.74×10^{-2}	2.02
		3	2.45×10^{-2}	2.54
		平均	1.99×10^{-2}	2.16

5. まとめ

本開発品は、点検者（検査者）が必要な要求項目をすべて満足することができた。今後コンクリート構造物における剥落の恐れがある箇所に塗布する緊急補修材として製品化していく計画である。

本研究開発は、耐久性や耐候性の一部を実施して性能を確認したが、あくまでも緊急補修材としての仕様とし、次回点検（検査）、あるいは恒久対策実施までの補助として使用することが望ましい。

今後、コンクリート構造物（高架橋・トンネル等）の点検（検査）時に点検ハンマー等の必須アイテムとなることを期待する。

参考文献

- 1) 表面保護工法設計施工指針（案）土木学会 2005. 4