

メンテナンスを考慮したエコタイルトップコートの開発

JR 東日本 正会員 ○八田 健吾
 JR 東日本 正会員 江面 剛

1. 研究目的

近年、連続立体交差事業に伴う駅ホーム、ベンチ周りの改良において、ホーム面の施工性、環境性に優れたエコタイルの施工が進んでいる。(写真-1)

エコタイルとは骨材に再生ガラスを使用した磁器質のタイルである。硬度が非常に高く、劣化磨耗を起こしにくい反面タイル自体が剥離やクラックが発生することがある。また表面に付着したゴミや汚れがポーラス（細かい気泡のような穴）に入り込み洗浄しても落ちにくい。以上の特性を持ったタイルであるため現在エコタイルのメンテナンスに苦慮している。

そこで今回、上記の問題点を解決し停車場設備のトータルメンテナンスコスト削減を目的としたトップコートの開発を行った。



写真-1 エコタイル設置ホーム

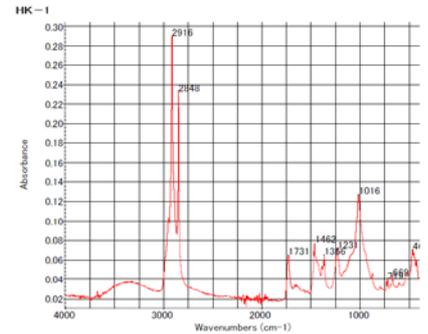


図-1 IR定性試験結果

2. 汚染物質の特定

現在、エコタイルが施工されたホームにおいて各種汚れが付着した場合に通常の清掃作業では除去することができず、美観の著しい低下を招いている。そこでまず、汚染物質の特定を行うため、エコタイルが施工された駅であるH駅を選定し、ホーム上の汚染物質を採取し赤外線吸収スペクトル測定によるIR定性試験を行った。(図-1)

一般的に予想される汚れとしてチューインガムや土埃、清涼飲料水等が考えられたがIR定性試験を行った結果、上記の物質以外にウレタンゴム等の成分が見られた。ウレタンゴムは靴底が摺れて付着するゴムと考えられる。

3. トップコート剤の選別

トップコートの選別にあたっては、実際の営業線で使用することを前提にエコタイルの風合い及び防滑性能を保持し、優れた防汚性をもつものにする必要がある。そこで試験用エコタイルに性能の違う6種類のトップコート剤を塗布した。塗布したトップコート剤は表-1に示す6種類を用意した。6種類のトップコートをエコタイルに塗布し、IR定性試験の結果を参考にして、オイル（廃エンジンオイル）、泥、コーヒー（市販缶コーヒー）、コーラ、煙草汁(吸殻20本を24時間水道水に浸漬させたもの)、灰汁（煙草灰1：水道水3）の6種類を垂らし、10日間放置した。(写真-2) また、参考までに一般的な防汚性の調査で使用する油性マジックと口紅でも同様の試験を行った。その後アルカリ洗浄剤でブラッシングし流水で洗い流し、目視により美観性、防汚性の観点から順位付けを行った。(表-1)

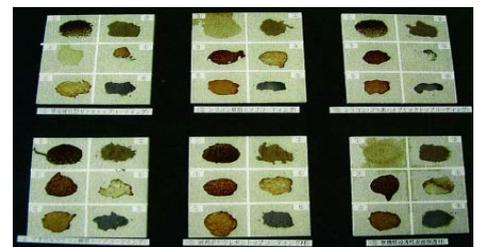


写真-2 汚染物質塗布状況

その結果、①常温硬化型ガラストップコーティング、③シリコン・フッ

表-1 トップコートの選別

試薬名	判定値				
	防汚試験①	防汚試験②	美観	合計	
① 常温硬化型ガラストップコーティング	30	10	5	45	◎
② シリコン樹脂トップコーティング	24	10	5	39	○
③ シリコン・フッ素ハイブリッドトップコーティング	29	9	5	43	◎
④ アクリルシリコントップコーティング	29	9	5	43	◎
⑤ 溶剤ポリウレタントップコーティング	28	5	4	37	△
⑥ 無機質浸透性表層保護材	29	8	5	42	○

キーワード エコタイル ホーム トップコート メンテナンス

連絡先 八王子土木技術センター 〒192-0073 東京都八王子市寺町 61 番地 Tel(042)621-1291

素ハイブリッド型トップコーティング、④アクリル・シリコントップコーティングのトップコート剤の3種類が防汚性、美観性に優れているという結果となった。



写真-3 現地試験施工状況

4. 現地試験施工

選別された3種類のトップコート剤の現地試験施工をエコタイル敷設駅にて以下のような過程で行った。手順として、付着汚染物質や油脂分を除去し乾燥させ、3種類のトップコート剤をエコタイル1枚ずつ塗布し、比較用に洗浄のみ行ったタイルも用意した。(写真-3) 実際、駅において夜間列車間合いで施工する場合を考え、乾燥時間は2時間程度とした。尚、施工は汚れが特に目立つ自動販売機前で行った。

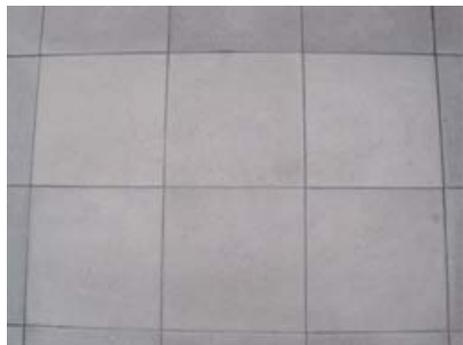


写真-4 現地試験施工後60日

5. 現地試験施工結果

施工後20、40、60日の目視調査結果から3種類のトップコート剤を塗布したエコタイルには特に目立った差が認められず、3種類とも美観を保っていた。(写真-4)

6. 室内試験

JR東日本(以下:当社)の規定で定められている床防滑性能を満足しているか確認するため表-2の試験を行った。また美観性に関する詳細試験として顕微鏡による観察を行った。詳細試験では油性マジックを付着させ、拭き取ったあと、タイルのポーラスに入り込んだ汚れを光学顕微鏡にて観察を行った。

表-2 室内試験概要

項目	目的	試験方法
1. 基盤目試験	付着性試験	JIS K 5600-5-6に準拠
2. 浸漬試験	耐薬品性試験	JIS K 5600-6-1に準拠(硫酸5%溶液)
3. 摺動式磨耗試験	耐摩耗性測定試験	JIS K 5600-5-10に準拠
4. 耐熱性試験	耐火熱性試験(100°C)	JIS K 5600に準拠
5. 滑り抵抗性試験	すべり抵抗性試験(BPN値)	JHS 221に準拠
6. キセノンウエザーマーター試験	促進耐候性試験(1000時間)	JIS K 5600-7-7に準拠
7. 塗布時のVOC測定	有機揮発分測定(アクティブ方式)	
8. 塗布時の臭気測定	臭気測定(感応式)	
9. 塗膜の不燃性試験		ISO5660 P1に準拠
10. 耐洗浄性試験	(1000回)	JIS K 5600-5-11に準拠
11. 耐水性試験	(水浸漬法1ヶ月)	JIS K 5600-6-2に準拠

7. 室内試験結果とまとめ

各種室内試験の結果、3種類のトップコート剤は当社規定を満足する結果となった。さらに美観性と環境性については、Aの常温硬化型ガラストップコート剤が最も優れている結果となった。しかし、Aの短所として他の2種と比較して乾燥時間が長いという事が判明した。当社の場合、供用前の駅では問題ないが、既設駅ではお客様がいない夜の短い施工時間に限定されるため、さらなる改良が必要である。

そこでAの短所を克服するために原液と硬化剤の2液混合とすることで、乾燥時間の短縮を図った。その結果、指触乾燥が15分程度、軽歩行可能が60分程度と、夜の列車間合いで十分施工可能となった。しかし2液混合としたことで施工管理が若干難しくなりさらに、現在施工実績が少ないため、今後試験施工を重ねさらなる改良を加え、今後の維持管理業務に役立てていきたい。