落書き対策システム（コンクリート躯体表面の処理方法）の開発

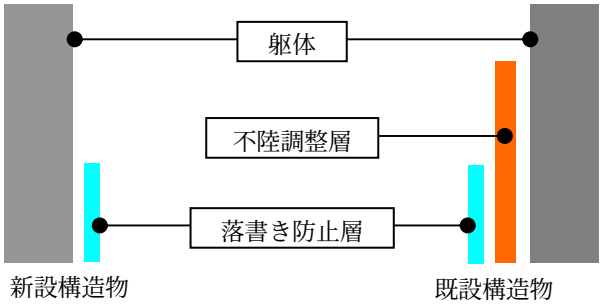
東日本旅客鉄道㈱　正会員　○秋山　啓太
東日本旅客鉄道㈱　正会員　橘内　真太郎
ニチエー吉田㈱　吉田　洋
ニチエー吉田㈱　安斎　誓

1. はじめに

昨今において、鉄道土木構造物の橋台や土留壁などのコンクリート躯体の表面に油性塗料などで落書きされる事例が多数発生し、周辺地域の景観を著しく損なう原因となっている。そこで本開発では、コンクリート躯体表面を対象とした、恒久的な落書き対策システム（表面処理方法）の開発を行った。

2. 落書き対策システムの設計

繰り返される落書きの被害を想定し、落書き対策システムとしての性能は、「落書きされ難い表面の状態を形成できること」及び「仮に落書きされても容易に除去できること」の2点とした。具体的には、粘着（布）テープの貼付けによる除去法で落書きを容易に除去できる表面処理方法の開発を目標に設定した。図－1は落書き対策システムの概念図を示す。



図－1　落書き対策システム

3. 試験概要

表－1に落書き対策システムに要求される各種性能項目と評価試験方法を示す。

表－1　性能項目と評価試験

性能項目	評価試験
塗膜の外観（ﾏｲｸﾛｸﾗｯｸ）	目視観察
落書き除去性	表面粗さの測定
防水性	吸水試験
表面硬度	鉛筆硬度測定
落書き反復除去性	繰返し落書き除去試験

また表－2に落書き防止層を形成するための使用材料と試験体種類を示す。

表－2　使用材料と試験体種類

使用材料＼試験体		A	B	C	D	E
不陸調整層		有	有	有	有	無
落書き防止層	ｱｸﾘﾙ樹脂ｴﾏﾙｼﾞｮﾝ	○				
	2液型溶剤ﾌｯ素樹脂ｸﾘｱ		○			○
	2液型溶剤ﾌｯ素樹脂ｴﾅﾒﾙ			○		
	2液型溶剤ｱｸﾘﾙｼﾘｺﾝ樹脂ｸﾘｱ				○	
	シリコン塗料(ﾄｯﾌﾟｺｰﾄ)	○	○	○	○	○

3．1塗膜の外観

[試験方法]

作成した試験体の塗膜を目視観察し、マイクロクラックの発生の有無を確認した。

3．2表面粗さと落書き除去性の検討

[試験方法]

JIS B 0601－1994により、塗膜の断面曲線をテーラーホブソン社製表面粗さ測定機により測定し、断面曲線の最大断面高さ（PRt）に関わる指標を得た。更に表面粗さの測定後試験体にラッカースプレーを吹付け落書きし、乾燥後粘着（布）テープにより落書きを除去しその除去状態を確認した。

3．3防水性の検討

[試験方法]

JIS A 6916－1995（仕上塗材用下地調整材）の6．15吸水試験に準拠し吸水量を測定した。

3．4表面硬度の検討

[試験方法]

JIS K 5400（塗料一般試験方法）における8．4鉛筆引っかき値（手書き法）により鉛筆硬度を測定した。

キーワード　落書き、除去、断面曲線、表面硬度、不陸調整
連絡先　〒101-8612　東京都千代田区外神田1-17-4　TEL　03-3257-1694

3．5落書き反復除去性の検討

[試験方法]

試験片にラッカースプレー（ロイド株式会社製）を吹付け、24時間乾燥させた後、粘着（布）テープを貼り付け、指で軽く擦ってから粘着テープの一方を持って瞬間的に引き剥がした。これを1サイクルとして10サイクルまで反復試験を行った。

4．試験結果

表－3に塗膜の外観、防水性、表面硬さ、落書き反復除去性の各試験結果を示す。

表－3　各種試験結果

試験項目＼試験体		A	B	C	D	E
塗膜の外観（マイクロクラック）		有	無	無	無	無
防水性	1Hr 後の吸水量(g)	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02
	24Hr 後の吸水量(g)	0.17	0.07	0.05	0.08	0.07
表面硬度（鉛筆硬度）		3H	4H	3H	3H	4H
落書き反復除去性(回)		4	10	10	10	0

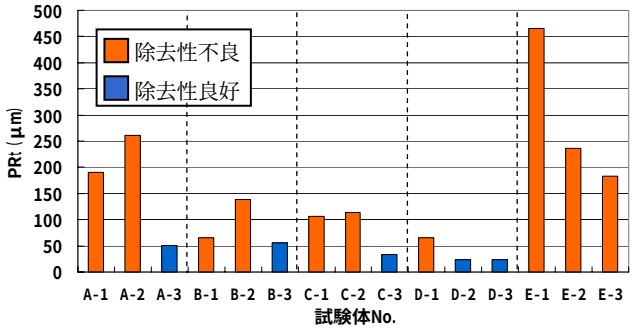
落書き防止層にアクリル樹脂エマルジョンを用いた試験体Aでマイクロクラックの発生が確認されたが、その他の試験体では確認されなかった。

塗装面の吸水量は無塗装の場合（1Hr及び24Hr浸漬後の吸水量が各々1.02g、3.61g）に比べいずれも1／10以下と少なく、落書き防止層の形成により防水性が向上している。

表面硬度は鉛筆硬度で3H～4H と比較的硬いが、アクリル樹脂エマルジョンを用いた場合の落書き除去性は他の試験体より劣っており、下層の塗膜の性状が影響しているものと考えられる。

不陸調整層を設けていない試験体 E では落書き除去性が他の試験体より劣っていた。

図－2は落書き防止層の表面粗さと落書き除去性について調べたもので、PRt（断面曲線の最大断面高さ）が60μmを超えると落書き除去性が低下した。



図－2　表面粗さと落書き除去性

5．まとめ

今回の試験結果をまとめると以下のようになる。

①落書き防止層の硬さはトップコートの塗膜が支配的であるが、トップコート塗装に伴う下層塗料の耐溶剤性不足に起因したものと思われるマイクロクラックの発生が認められたものがあったことから所定の落書き除去性を確保するにはトップコートの下層の塗膜の性状も合わせて検討する必要がある。

②落書き防止層形成時の下地に不陸があると落書き除去性は確保できず、実構造物への適用に際し経年により表面が風化していたり、塗装が複数施されている既設構造物では不陸調整層を設ける必要があるといえる。

③落書き防止層の表面粗さが落書き除去性に与える影響は大きく、今回の試験ではPRt（断面曲線の最大断面高さ）が60μmを超えると落書き除去性は低下した。

④上記①～③を満たしている、試験体B･C･Dが落書き除去性に対して良好な試験結果となった。

6．現場施工

試験結果を元に当社が管理する鉄道架道橋の橋台において現場施工を行った。採用した使用材料は既設構造物施工に適したエナメルタイプの試験体Cで施工した。施工数日後、落書き及び貼紙がされていたため、除去作業を行ったところ簡便かつ良好に除去することができた。以下に実施状況を示す。

落書き対策施工前

落書き対策施工後

貼紙除去前

貼紙除去後

7．おわりに

現在、当社が管理している土木構造物への落書きは依然として発生しており、中には誹謗中傷を伴ったものもある。そのため、積極的に落書きに対する対策工を行っているところである。今回開発した落書き対策システムを用いて現場施工を行った構造物においては、施工直後数回落書きをされているが、塗料が流下してしまうなど落書きがし難い状態になっているため落書きされる頻度が大幅に減るなどの効果を確認している。