

## 表面被覆材のひび割れ追従性能差を利用した躯体コンクリートのひび割れ検出方法に関する検討

東海旅客鉄道株式会社\*1 ○正会員 丹間 泰郎  
大日本塗料株式会社 正会員 宮下 剛

## 1. はじめに

近年、コンクリート構造物の劣化防止対策に表面被覆工法を適用する事例が増えている。中でも、特にコンクリート構造がRCの場合にはコンクリート躯体にひび割れが生じても環境側からの劣化因子の侵入を抑制可能な柔軟形被覆の適用事例が多い。しかし、柔軟形被覆はひび割れ追従性に優れている反面、ひび割れ幅や長さ等の変状が把握できないという欠点があり、構造物の維持管理の観点からは不都合な部分もある。

以上の点に鑑み、本検討では厚膜柔軟形被覆の上に硬質被覆を施した試験片を単純静的引張試験に供し、両者のひび割れ追従性能の違いを利用することでコンクリートのひび割れを被覆材表面から検知することが可能かを調査した（以下、このひび割れ検出用硬質塗膜を「検出塗膜」と略記）。また、組成の異なる検出塗膜を施した試験片に対し、促進耐候性試験を実施し、検出塗膜の組成および気象作用がひび割れ検出性能に及ぼす影響も調べた。

## 2. 試験概要

## 2.1 試験片

試験片は、寸法 40×120×10mm のモルタル板を用い、表-1 に示す各試験片の被覆工程に従い作製した。尚、試験片は被覆材種毎に3枚ずつ作製した。

## 2.2 養生条件

## (1) 標準養生

各試験片は全工程完了後、標準状態（温度 23±3℃、相対湿度 50±5%環境下）で28日間養生した。

## (2) 促進耐候性試験後

表-1 中の試験片 No. 7、8 に対して、上記標準養生を行った後、JIS B 7753 に準拠するサンシャインカーボンアーク灯式耐候性試験機（以下、SWOM と略記）を用いて規定時間照射した。尚、照射時間は 90、450、900 時間の3水準とした。

## 2.3 試験方法

試験は、JSCE K532 1997「表面被覆材のひび割れ追従性試験方法」に準じて行った。ひび割れ追従性試験には1kNのセルを装備した万能試験機を用いた。ひび割れ追従性試験時には変位、荷重の記録と共に図-1 に示すようにデジタルビデオカメラによるひび割れ部の拡大画像を連続記録し、変位毎の静止画像から各被覆材の変状を観察した。また、観察を容易にするため、ひび割れ部検出塗膜上には試験前に黒色フェルトペンによるマーキングを行った。

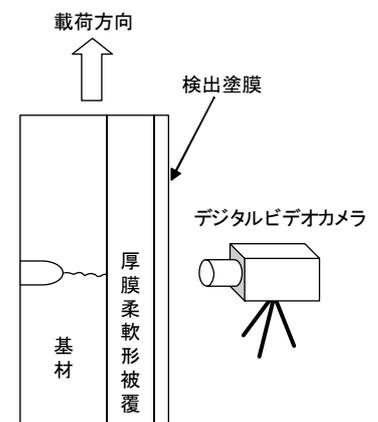


図-1 ひび割れ追従性試験模式図

表-1 各試験片の被覆工程

試験片 No.	素地調整	プライマー	中塗	上塗	検出塗膜
1	ペーパー 研磨	樹脂系 プライマー	—	—	樹脂系
2			—	—	樹脂系
3			—	—	樹脂系
4			—	—	セメント系
5			—	—	樹脂系
6			樹脂系中塗	樹脂系上塗	—
7			樹脂系中塗	樹脂系上塗	樹脂系
8			樹脂系中塗	樹脂系上塗	樹脂系
9			樹脂系中塗	樹脂系上塗	樹脂系
10			樹脂系中塗	樹脂系上塗	セメント系
11			樹脂系中塗	樹脂系上塗	樹脂系

キーワード：表面被覆工法、塗膜、ひび割れ検出、ひび割れ追従性能

連絡先\*1：〒453-8520 名古屋市中区名駅 1-3-4 TEL052-564-2486

### 3. 試験結果及び考察

#### 3.1 標準養生後の結果

表-2 に標準養生後の単純静的引張試験結果を、図-2 には荷重-変位曲線の一例を、また、図-3 には静止画像の一例を示した。なお、表-2 及び表-3 中の第1ピークの結果において、基材破断と検

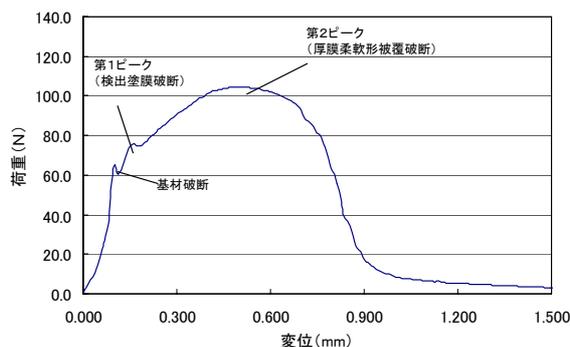


図-2 荷重-変位曲線の一例



図-3 静止画像の一例

出塗膜破断が重なり、検出塗膜破断時の正確なピークが得られなかったものについては ( ) を付けて記してある。表-2 の結果から、検出塗膜を施していない柔軟形被覆単体の破断時の変位は 0.69mm であり、検出塗膜単体の破断時の変位は最大でも 0.16mm 以下であった。厚膜柔軟形被覆に検出塗膜を施した場合、検出塗膜の種類に拘わらず厚膜柔軟形被覆破断時の変位は検出塗膜破断時のそれよりも大きく、この結果から検出塗膜を施すことによりコンクリートのひび割れを検出できる可能性があることが確認できた。ただし、検出塗膜の種類によっては第2ピークの変位が検出塗膜を施さない場合よりも小さくなっており、この結果は検出塗膜の選定

を間違えると柔軟形被覆のひび割れ追従性能を損なう可能性があることを示唆している。

一方、図-3 の静止画像において、ひび割れに沿って検出塗膜が破断しても、下の厚膜柔軟形被覆は健全である様子が確認できる。この結果から、検出塗膜を施すことによるコンクリートのひび割れ検出は目視レベルでも実施可能であることが確認できた。

#### 3.2 促進耐候性試験後の結果

表-3 に SWOM 試験後の単純静的引張試験結果を示した。この結果から、促進時間が長くなるにつれて第2ピークの変位量が減少する傾向を示した。本検討では検出塗膜を施していない柔軟形被覆単体での SWOM 後の試験を実施していないため、これが検出塗膜と柔軟形被覆の何れの影響によるものか不明であるが、静止画像による観察において検出塗膜が破断しても、下の厚膜柔軟形被覆は健全である様子が確認できた。

### 4. まとめ

(1)厚膜柔軟形被覆材上に適切な硬質被覆材を塗り重ねることでコンクリートのひび割れを目視で検出できる可能性があることが確認できた。

(2)検出塗膜の選定を間違えると柔軟形被覆のひび割れ追従性能を損なう可能性がある。

表-2 標準状態後の単純静的引張試験結果

試験片概要			静止面による目視観察結果	チャート結果※2			
試験片 No.	組み※1 合わせ	B 系統		第1ピーク		第2ピーク	
				荷重平均 (N)	変位平均 (mm)	荷重平均 (N)	変位平均 (mm)
1	Bのみ	樹脂系	-	187.2	0.15	-	-
2	Bのみ	樹脂系		168.9	0.14	-	-
3	Bのみ	樹脂系		(84.0)	(0.07)	-	-
4	Bのみ	セメント系		(40.0)	(0.05)	-	-
5	Bのみ	樹脂系		(95.9)	(0.08)	-	-
6	Aのみ	-	-	-	91.8	0.69	
7	A+B	樹脂系	B破断後 Aが破断	(139.5)	(0.16)	141.4	0.87
8	A+B	樹脂系		(75.6)	(0.10)	105.0	0.86
9	A+B	樹脂系		72.9	0.11	97.2	0.46
10	A+B	セメント系		(不明)	(不明)	98.5	0.61
11	A+B	樹脂系		(不明)	(不明)	109.7	0.66

※1 A:厚膜柔軟形被覆 B:検出塗膜 ※2 第1ピーク:検出塗膜破断 第2ピーク:厚膜柔軟形被覆破断

表-3 SWOM 試験後の単純静的引張試験結果

試験片概要			静止面による目視観察結果	チャート結果※2			
試験片 No.	SWOM 時間 (H)	B 系統		第1ピーク		第2ピーク	
				荷重平均 (N)	変位平均 (mm)	荷重平均 (N)	変位平均 (mm)
7	90	樹脂系	B破断後 Aが破断	(84.6)	(0.07)	150.0	0.94
	450			(120.8)	(0.05)	148.0	0.46
	900			(143.8)	(0.06)	147.7	0.42
8	90	樹脂系		(89.5)	(0.13)	110.0	0.89
	450			(133.7)	(0.06)	114.1	0.69
	900		(218.2)	(0.08)	118.5	0.54	