

シラン・シロキサン系表面含浸材の既設コンクリート構造物への適用性検討計画

大日本塗料株式会社 正会員 ○宮下 剛
大日本塗料株式会社 正会員 関 智行
大日本塗料株式会社 正会員 田邊 康孝

1. はじめに

シラン・シロキサン系表面含浸材は塩化物イオンや水分、二酸化炭素等の腐食因子を抑制することで、コンクリート構造物の長期耐久性の維持が期待でき、主に新設コンクリート構造物の予防保全として多くの実績がある材料である。しかしながら、一部では既設コンクリート設構造物への適用もされているが、既設コンクリート構造物へ適用した際の、耐久性データの報告例は少ない。そこで本研究では、既設コンクリート構造物を模擬したコンクリート供試体にシラン・シロキサン系表面含浸材を適用し、屋外暴露試験を行い、その耐久性の評価を目的とした。本稿では、それらの試験計画について報告する。

2. 試験概要

2-1. 形状・寸法

コンクリート供試体は図1に示すように、供試体Aを無筋コンクリートとし寸法 100×100×100mm とした。供試体Bを鉄筋コンクリートとし、寸法 300×100×100mm とし、長手方向中心部に異形棒鋼（D16mm）を一本配置した。また鉄筋の露出面2面へは無溶剤形エポキシ樹脂系塗料を塗布し保護した。

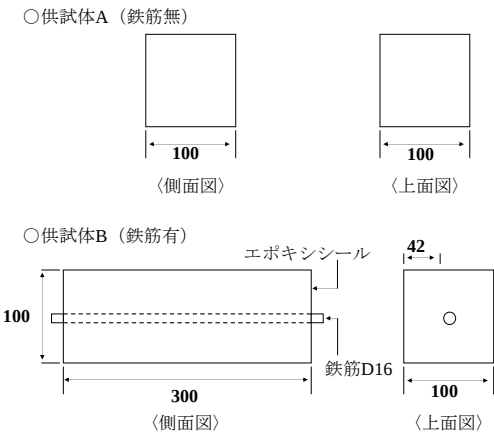


図1 供試体の形状・寸法（単位：mm）

2-2. 劣化要因と水準

コンクリート供試体は、コンクリート構造物の中性化や含有塩化物イオンが鉄筋腐食等に及ぼす影響を検討するため、劣化した既設コンクリート構造物を模擬し、塩化物イオンの混入、中性化の付与を行った（表1）。中性化の付与は炭酸ガス濃度 5%の槽内にて 10mm 以上を目安となるように促進中性化を行った。

表1 劣化要因と水準	
要因	水準
塩化物イオン量	0.0、1.2、2.4 (kg/m ³)
中性化深さ	0、10mm

2-3. コンクリートの配合

コンクリートには、セメントとして普通ポルトランドセメント、細骨材および粗骨材としてそれぞれ静岡県大井川水系陸砂（比重：2.57、吸水率：2.64）、東京都青梅産硬質砂岩砕石粗骨材（比重：2.66、最大寸法：20mm）を使用し、表2の配合とし、脱型後 20±3℃環境下にて 28 日間気中養生したものをを用いた。

表2 供試体のコンクリート配合

水 セメント 比(%)	細骨材 率(%)	単位量 (kg/m ³)				塩化物 イオン量 (kg/m ³)	スランプ (cm)	空気量 (%)	28日 圧縮強度 (N/mm ²)
		水	セメント	細骨材	粗骨材				
60	47	162	270	866	998	0.0	7.5	4.0	43.5
						1.2	8.0	4.8	42.8
						2.4	8.0	4.5	43.0

キーワード シラン・シロキサン系、表面含浸材、コンクリート、暴露、既設

連絡先 栃木県大田原市下石上 1382-12 大日本塗料株式会社 構造物塗料 TSG TEL.0287-29-1917

2-4. 適用塗料

シラン・シロキサン系表面含浸材は表 3 に示すように、2 種類の材料を適用した。また比較として、未塗布、鋼道路橋防食便覧¹⁾ CC-B 塗装系に該当する表面被覆材を適用した。

表3 種類及び仕様				
仕様	A	B	C	D
分類	シラン・シロキサン系 表面含浸材		表面被覆材 (CC-B)	未塗布
有効成分 (%)	89	90<	-	-
塗布量 (kg/m ²)	0.16	0.20	-	-

2-5. 屋外暴露条件

暴露場所は沖縄県うるま市与那城伊計島とした。この暴露場は南端海岸沿い離岸距離 20m に位置しており、高温高湿度で海水飛沫を多く受ける極めて厳しい暴露環境である（図 2）。屋外暴露は 2012 年 9 月より開始している（図 3）。



図 2 暴露施設所在地

2-6. 評価項目

評価項目は表 4 に示すように、供試体 A では主にコンクリートの中性化及びコンクリート中の塩化物イオン量、表面含水率の変化について評価を行う。供試体 B では主に鉄筋の腐食抑制について、外観、鉄筋の電気化学的測定、鉄筋の腐食面積率、鉄筋の質量減少率について評価を行う予定である。



図 3 設置状況（左:供試体 A、右:供試体 B）

2-7. 評価日程

評価は屋外暴露 10 年間を計画しており、外観調査、表面含水率測定、鉄筋の電気化学的測定²⁾については年 1 回程度、その他解体調査²³⁾については 3 年、10 年の 2 回を予定している。但し、解体調査については劣化状況により変動する。

表4 調査項目		
種類	項目	測定方法
供試体 A	中性化測定	JSCE-K 571
	単位容積質量あたりの全塩化物イオン量測定	JSCE-G 573
	含水率の測定	－（高周波容量式水分計による測定）
供試体 B	外観観察	－（目視によるひび割れの有無・幅等の観察）
	鉄筋の電気化学的測定	JSCE-E 601
	EPMA法による塩化物イオンの元素面分析測定	JSCE-G 574
	鉄筋の腐食面積率測定	JCI-SC1

3. 纏め

これらの長期的検討を行うことで、シラン・シロキサン系表面含浸材の既設コンクリート構造物への適用性及びその耐久性の高さが明らかになるものと考えます。本検討で得られたデータによりシラン・シロキサン系表面含浸材の適用幅が広がり、市場への更なる展開を期待する。

参考文献

- 1) 公益社団法人 日本道路協会 鋼道路橋防食便覧（2014 年）
- 2) 公益社団法人 土木学会 コンクリート標準示方書 基準編（2013 年）
- 3) 公益社団法人 日本コンクリート工業会 JCI 基準集（2004 年）