

シラン・シロキサン系表面含浸材を適用した劣化コンクリートの
内部鉄筋の腐食状態（43 ヶ月後）

大日本塗料株式会社 正会員 ○吉田 新
大日本塗料株式会社 正会員 田邊 康孝
大日本塗料株式会社 正会員 関 智行

1. はじめに

中性化及び塩害を受けた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、屋外暴露 43 ヶ月目の内部鉄筋の腐食状態について報告する。

2. 試験概要

2-1. コンクリート供試体

コンクリート供試体は鉄筋コンクリートとし、寸法 300×100×100mm、長手方向中心部に異形棒鋼（D16mm）を一本配置したものを用いた。また鉄筋の露出面 2 面へは無溶剤エポキシ樹脂系塗料を塗布し保護した（図 1）。コンクリートの配合は表 1 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。また供試体へは、既設コンクリート構造物を模擬し、0.0～2.4kg/m³の塩化物イオンを混入し、深さ 10mm の中性化を付与した。

適用材料はシラン・シロキサン系表面含浸材を 2 種類とし、また比較材料として鋼道路橋防食便覧¹⁾の CC-B 塗装系に該当する表面被覆材、未塗布の 2 種類とした。

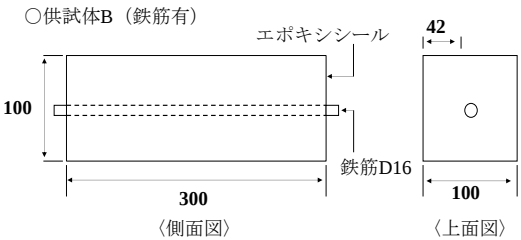


図 1 供試体の形状・寸法（単位：mm）

表1 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)	スランブ (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

2-2. 屋外暴露概要

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。屋外暴露は 2012 年 9 月より開始しており、本報告には 2016 年 4 月迄の暴露 43 ヶ月間の試験データを用いた。これまで暴露開始より 0、20、43 ヶ月にて試験データを収集している。

2-3. 評価内容、測定方法

評価は、暴露 43 ヶ月後の供試体から鉄筋を取り出して発錆面積率を求め、実暴露環境下における鉄筋腐食抑制について把握すると共に、既に劣化しているコンクリートに対してシラン・シロキサン系表面含浸材を適用した際の鉄筋腐食の変化を把握するものとした。

キーワード シラン・シロキサン系、表面含浸材、暴露、既設コンクリート、鉄筋腐食、腐食面積
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

3. 測定方法

鉄筋の採取は、まず供試体の両端 50mm を除去し、残った中央部の供試体(200×100×100mm)を 2 分割に割裂し鉄筋(D16×200mm)を得た。採取した鉄筋の発錆している個所をシートへ転写し、画像として変換した。変換した画像を画像解析ソフトにて発錆面積を求め、測定面積で換算し発錆面積率を算出した。

4. 試験結果

暴露 43 ヶ月後の鉄筋発錆面積率を表 2 に示す。
塩化物イオンを混入していない供試体では、何れも発錆を認めず健全な鉄筋の状態であった。
一方、塩化物イオンを 1.2kg/m³ 混入した供試体では、未塗装で発錆面積率 22.52%と腐食の進行を認めたが、シラン・シロキサン系表面含浸材を適用した 2 種及び CC-B 塗装系に該当する表面被覆材を適用した供試体では 1%以下の発生面積率であり軽微な腐食状態であった (図 2)。
また、塩化物イオン 2.4kg/m³ 混入した供試体では、未塗装で発錆面積率 39.95%と著しい腐食の進行が伺えたが、シラン・シロキサン系表面含浸材を適用した 2 種及び CC-B 塗装系に該当する表面被覆材を適用した供試体では 1~2%以下であり軽微な腐食状態であった。(図 3)

5. 纏め

- 1) 劣化コンクリートへシラン・シロキサン系表面含浸材を塗布することで、未塗布と比べ、内部鉄筋の腐食の抑制が確認された。
- 2) 43 ヶ月後の時点では、中性化および塩害を受けたコンクリートに対しても、シラン・シロキサン系表面含浸材を塗布することにより劣化を抑制し、延命効果を期待できることがわかった。
- 3) 43 ヶ月後の時点では、シラン・シロキサン系表面含浸材の内部鉄筋の腐食抑制効果は、CC-B 塗装系に該当する表面被覆材と同等であることがわかった。

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)

表2 発錆面積率一覧

No.	塩化物イオン量 (kg/m ³)		
	0.0	1.2	2.4
含浸材A	0.00%	0.23%	1.59%
含浸材B	0.00%	0.57%	2.70%
CC-B	0.00%	0.86%	0.41%
未塗布	0.00%	22.52%	39.95%

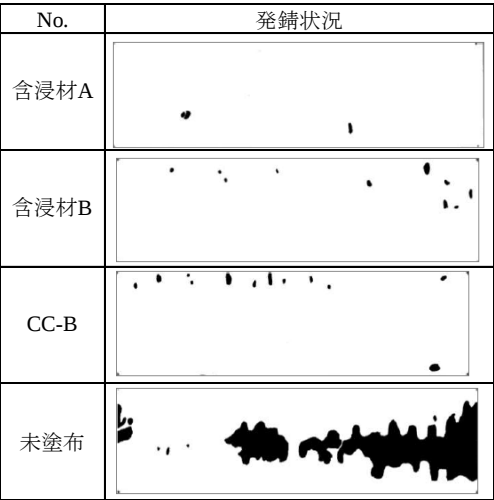


図2 発錆状況 (塩化物イオン1.2kg/m³)

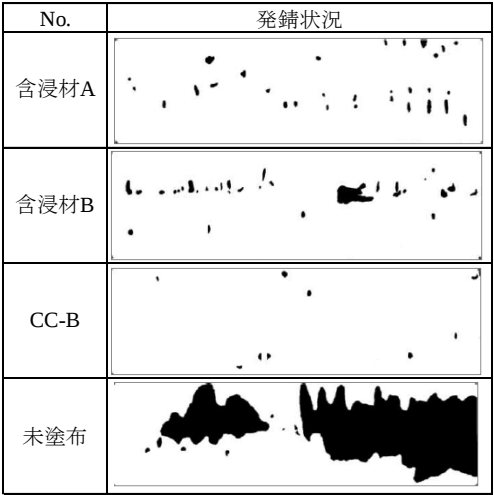


図3 発錆状況 (塩化物イオン2.4kg/m³)