

## 浸透性吸水防止材を塗布したコンクリートの海洋環境における暴露試験

旭化成ワッカーシリコーン(株) 正会員 ○神澤 弘  
 鹿島技術研究所 正会員 林 大介 芦澤 良一  
 鹿島技術研究所 フェロー会員 坂田 昇

### 1. はじめに

コンクリート構造物の高耐久化や補修工法として用いられる表面改質工法の一つとして、浸透性吸水防止材（以下、吸水防止材）を塗布する工法がある。著者らはシラン・シロキサン系の吸水防止材を塗布したコンクリートの撥水性や塩分浸透抵抗性などについて検討を進めており<sup>1)</sup>、この一環として、吸水防止材を塗布したコンクリートの海洋環境における暴露試験を継続中である。既報<sup>2)</sup>では、吸水防止材を塗布したコンクリートの耐久性評価の一助とするために暴露2年経過時の結果を報告したが、本報では暴露4年経過時の性能確認試験結果について報告する。

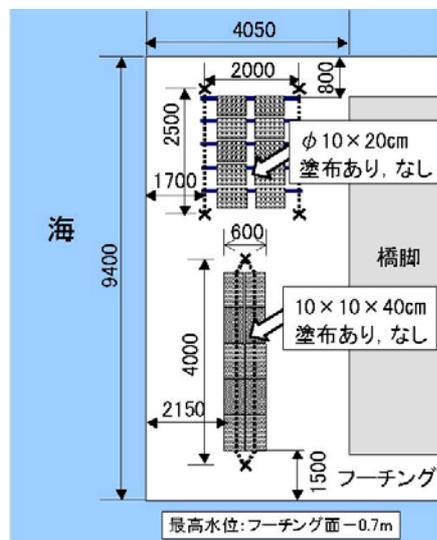


図-1 供試体設置概略図

### 2. 試験概要

供試体設置場所の概略図を図-1に示した。海辺付近にある橋脚のフーチング上面にコンクリート供試体を設置した。

供試体のコンクリート配合は表-1に示したもので、φ100×200mm、100×100×400mm(かぶり15mmでD9を配筋)の2種類のサイズを用意し、それぞれ吸水防止材を塗布したもの(塗布量200g/m<sup>2</sup>)と無塗布のものを設置した。設置箇所では時折波しぶきを受けるが、常時は海水の影響を直接受けることはなく、飛来塩分のみが作用すると考えられる。

### 3. 試験概要

測定項目及びその方法を表-2に示す。ここで、外観調査ではφ100×200mmおよび100×100×400mmの2種類の供試体を対象とし、その他の測定ではφ100×200mmの供試体を対象とした。

表-1 コンクリート配合

W/C (%)	スランプ (cm)	空気量 (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )				
				W	C	S	G	SP
55	18	4.0	46	177	322	789	967	2.737

表-2 測定項目一覧

項目	試験方法
外観調査	・水滴下による撥水性の確認 ・水噴霧による外観変化の確認
吸水防止材浸透深さ	供試体を割裂し、水を噴霧して表層の非変色域の深さを測定
塩化物イオン量	JIS A 1154 に準拠して測定 (但し、供試体型枠面から深さ40mmまでを厚さ10mm 間隔で切り出した試験片で測定)
中性化深さ	JIS A 1152 に準拠して測定

### 4. 試験結果

暴露供試体の外観状態は2年間暴露したものと同様で、いずれの供試体も表面の撥水性はほとんど認められなかった。また表面全体に水を噴霧したところ、塗布しなかったものは濡れ色となったが、塗布したものは顕著な撥水性を示さなかったものの濡れ色とならず吸水防止性を示した。これは、供試体表面への埃などの付着、ごく表層での疎水層の消失がおこっている反面、内部における疎水層は暴露中も維持されていたためと考えられる。また、吸水防止材を塗布した供試体を割裂しその割裂面に水を噴霧して状態を観察したところ、図-2における供試体表面から黄色破線の間部分に疎水層を示す非変色域が確認でき、その深さは最大で5.5mm、

キーワード 浸透性吸水防止材, 耐久性, 浸透深さ, 塩化物イオン, 中性化

連絡先 〒300-4522 茨城県筑西市向上野1500-3 TEL 0296-52-6501

平均2.3mmであった。

供試体表面からの深さと塩化物イオン量の関係を図-3に示した。塗布なしの暴露4年目では表層で2年目の約2倍の量となり、深さ20mmまで塩化物イオン量の増加が確認できた。一方、塗布ありでは2年目とほぼ変わらない少ない塩化物イオン量であった。これは吸水防止材の塗布によりコンクリート表層に疎水層が形成され、コンクリート内部への液体としての水分移動が抑制されて塩化物イオンの浸透抵抗性が向上したものと考えられる。

各暴露供試体の中性化深さ測定結果と回帰式および土木学会コンクリート標準示方書の予測値<sup>3)</sup>を図-4に示した。吸水防止材の塗布なしの中性化深さ測定結果は、コンクリート標準示方書の予測値とほぼ一致する結果となった。一方、塗布したものの測定結果は、塗布なしよりも大きな値となり、吸水防止材を塗布することによって中性化が促進される結果となった。通常、本暴露試験のような湿度の高い環境下では中性化は進行しにくい、吸水防止材の塗布により供試体中の水分量が中性化しやすい状態へと抑制されたため、塗布なしよりも促進された結果と考えられる。既往の研究<sup>4)</sup>において、吸水防止材を塗布することにより、中性化が進行しやすいとされる環境下では中性化が抑制され、多湿下では逆に進行することが報告されており、本試験においても同様の傾向が得られた。

## 5. まとめ

海洋環境下に4年間暴露された吸水防止材を塗布したコンクリートを調査した結果、見かけ上の表面撥水は示さなかったが、吸水防止効果は保持され塩化物イオン浸透抵抗性が向上する結果が得られた。また、本試験の範囲では、吸水防止材の塗布によってコンクリート中の水分量が抑制され、中性化が進行する結果となった。本暴露試験は引き続き10年以上にわたって実施する予定であり、今後もデータを収集し、吸水防止材を塗布したコンクリートの耐久性評価に活用していく予定である。

## 参考文献

- 1) 例えば、林大介、坂田昇、三村俊幸、神沢弘：シラン・シロキサン系撥水材の開発、コンクリート工学年次論文集、Vol. 22, No. 1, pp. 301-pp. 306, 2000. 7
- 2) 安田和弘、坂田昇、林大介、三村俊幸、神沢弘：浸透性吸水防止材を塗布したコンクリートの海洋環境における暴露試験、土木学会論文集、Vol. 57, pp. 577-578, 2002. 9
- 3) 土木学会：コンクリート標準示方書[施工編]、pp. 22-23, 79, 2002
- 4) 林 大介、守屋 進、杉田好春：各種浸透性コンクリート保護材の性能に関する実験的検討、コンクリート技術シリーズ コンクリートの表面被覆・表面改質委員会報告、pp. 45-54, 2004. 2

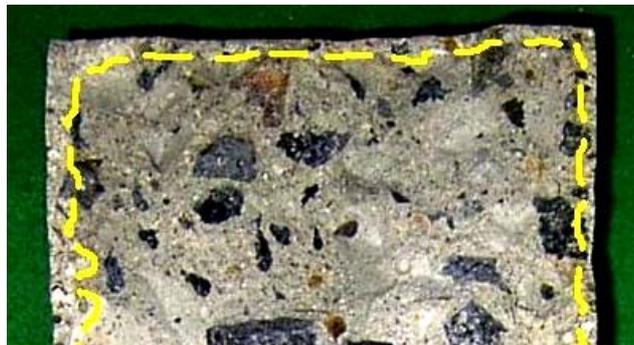


図-2 暴露供試体の疎水層

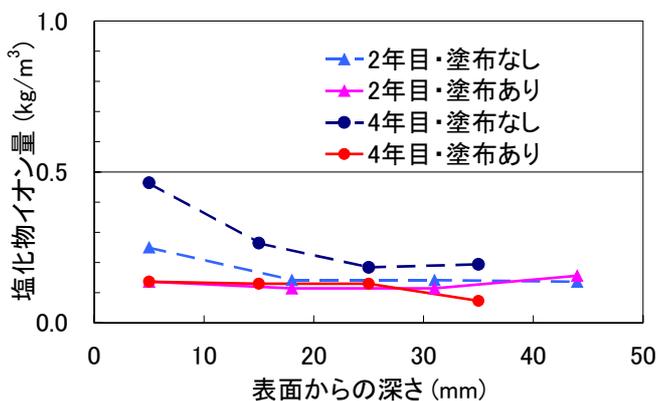


図-3 暴露期間と供試体中の塩化物イオン量

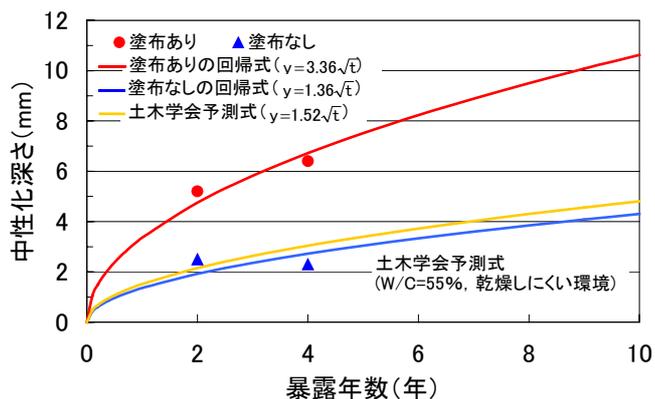


図-4 暴露期間と中性化深さ