

## 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

鹿島技術研究所 正会員 安田 和弘 坂田 昇 林 大介  
旭化成ワッカーシリコン(株) 三村 俊幸 神澤 弘

### 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。著者らはこれまでに、シラン・シロキサン系の吸水防止材に関する検討を実施し、塗布したコンクリートの撥水性能や塩分浸透抵抗性などの性能を確認してきた<sup>1)</sup>。しかし吸水防止効果の持続期間に関しては十分な検討が行われておらず、定量的な評価はなされていないのが現状である。室内試験で各種促進試験を行い、性能持続時間に関する検討を行っているが、促進に伴う「ひずみ」が必ず生じるため、効果持続時間を評価するためには、暴露試験による評価をあわせて行うことが望ましい。現在、吸水防止材を塗布したコンクリートの耐久性を確認するために、海洋環境下において暴露試験を実施中である。今回、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年経過時の性能確認試験を実施した。

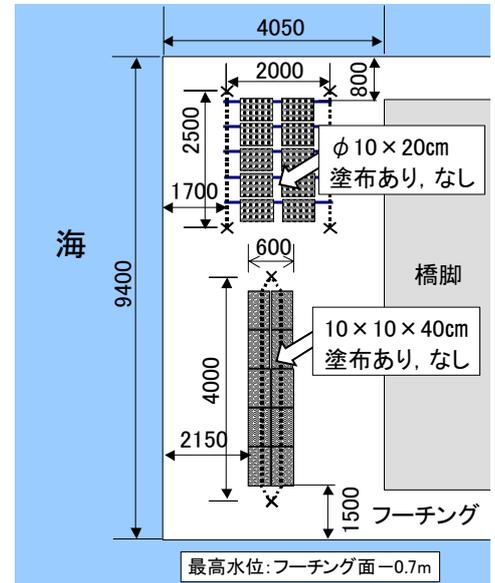


図-1 供試体設置概略図

### 2. 供試体及び設置場所概要

設置場所の概略図を図-1に示す。海辺付近にある橋脚のフーチング上面に吸水防止材を塗布したコンクリート供試体を設置した。10×20cm、10×10×40cm(かぶり15mmでD9を配筋)の2種類の供試体について、それぞれ吸水防止材を塗布したもの(塗布量200g/m<sup>2</sup>:標準量)、無塗布のものを設置した。供試体設置箇所では、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

コンクリート配合を表-1に示す。測定項目及び方法を表-2に示す。吸水防止効果の確認として、耐水圧試験や吸水防止材の浸透深さの測定を行い、物質浸透抵抗性の確認として、塩化物イオン量の測定を実施した。



(a)吸水防止材塗布なし



(b)吸水防止材塗布あり

図-2 暴露供試体外観

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	目視観察による
耐水圧試験	水頭圧による吸水量を測定
吸水率	水中に72時間浸漬後の質量から算出
吸水防止材浸透深さ	塗布面を割裂後、水を噴霧して測定
塩分濃度	JCI SC4に準拠

キーワード 浸透性吸水防止材, 耐久性, 吸水防止効果, 浸透深さ

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 TEL: 0424-89-7071

#### 4. 試験結果

暴露供試体の外観状態を図-2 に示す。供試体表面に水をかけた場合、無塗布のものはすぐに浸透して濡れ色がつく状態であったが、吸水防止材を塗布したものは、濡れ色はつくもののほとんど水は浸透しない状態であった。これは、極表面の撥水層は消失しているが、内部に撥水層が存在することによるものと考えられた。そこで、供試体を割裂して状態を観察したところ、4 mm 程度の撥水層が確認された（図-3 参照）。また表面には鉄筋固定用の金属スペーサが一部露出しており、無塗布のものはスペーサが発錆していたが、塗布ありのものは錆が確認されなかった。吸水防止材によって水分の供給を防ぐことができたため、発錆を抑制できたと推察されるが、詳細については検討が必要である。

耐水圧試験結果を図-4 に示す。耐水圧試験は、暴露した供試体に円筒を設置して水頭圧を作用させ、作用水頭の減少量を測定するものである。作用水頭 400mm においては、試験時間の経過とともに水位が低下しているが、その他の作用水頭では水位がほとんど低下しない結果となった。既往の研究<sup>1)</sup>では、作用水頭 300 mm で若干の吸水が認められるという結果が得られており、今回の試験でもほぼ同等の結果となったため、吸水防止効果が持続していることが分かる。

吸水防止材塗布あり、塗布なしの各暴露供試体の吸水率についても測定を行ったが、塗布の有無によって大きな差は見られなかった。

海水作用面からの深さと塩化物イオン量の関係を図-5 に示す。吸水防止材を塗布したコンクリートにおいては、表面に形成される撥水層によって塩水の浸透が生じないため、液体の水分の移動に伴う塩化物イオンの移動が生じにくくなり、塩分浸透抵抗性が向上すると考えられる。現状では、表面付近で若干塗布なしのものの方が塩化物イオン量は多くなっており、既往の研究<sup>2)</sup>で実施している促進試験の結果と同様の傾向となっているが、詳細についてはさらに材齢が進んだ時点での分析が必要である。

#### 5. まとめ

海洋環境下に2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、暴露後も吸水防止効果を有していることが分かった。本暴露試験は、10年間にわたって実施する予定であり、今後の試験で物質透過性などのデータを収集し、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, 渡邊賢三, 横関康祐, 坂田昇: シラン・シロキサ系浸透性吸水防止材によるコンクリートの耐久性向上に関する検討, コンクリート工学年次論文集, 2002 (投稿中)

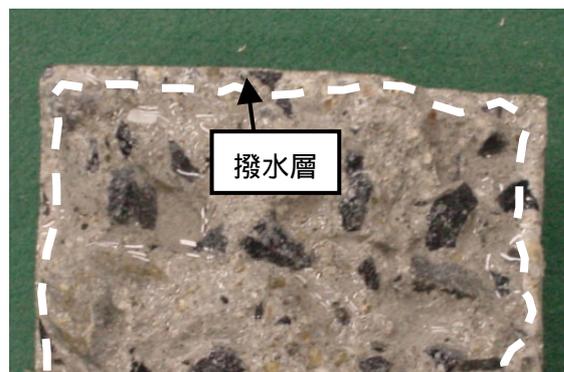


図-3 暴露供試体の撥水層

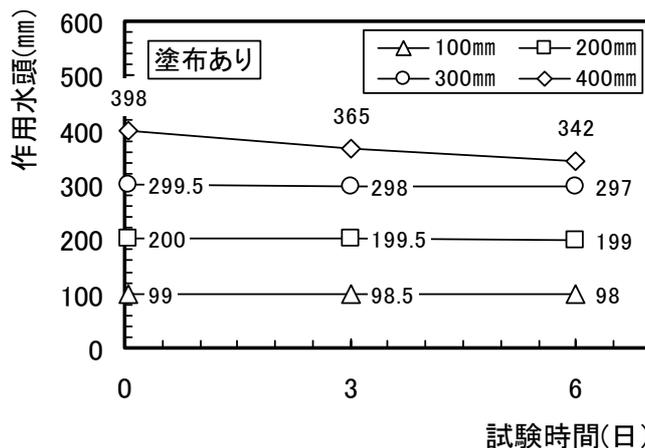


図-4 耐水圧試験結果(吸水防止材塗布あり)

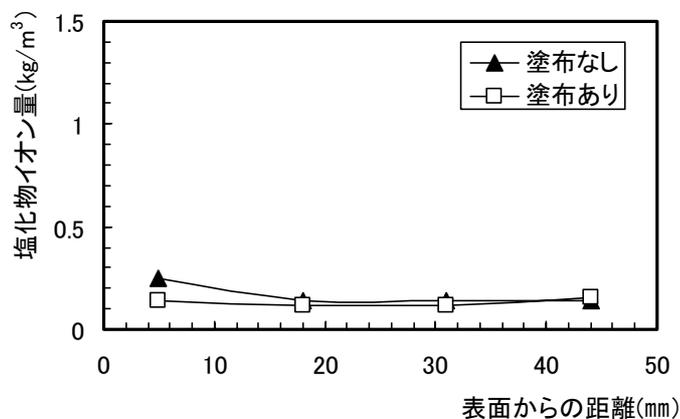


図-5 海水作用面からの深さと塩化物イオン量の関係