

## シラン系浸透性吸水防止剤の性能評価

日本シーカ (株) 正会員 ○御領園 悠司  
 同 上 正会員 戸上 郁英  
 同 上 正会員 伊達 重之

### 1. 目的

近年、コンクリートの劣化による建造物の性能低下が社会問題となっている。その多くは塩害、アルカリ骨材反応および凍害等、水および水を介在とした劣化因子の移動が主要因となっている。したがって、社会基盤の予防保全において建造物の表面防水は有効な手段であり、これまでもさまざまな材料・工法が検討されている。

本実験では、シラン系浸透性吸水防止剤の性能について、土木学会の表面保護工法設計施工指針（案）にて定められている表面含浸材の試験方法（案）<sup>1)</sup>に基づいた評価を行うとともに、性能に及ぼす塗布量の影響について検討することを目的とした。

### 2. 実験概要

本実験で用いた浸透性吸水防止剤は、シラン化合物を主成分とするいわゆる撥水性表面含浸剤（以降、“含浸剤”と記す）であり、表-1に示すとおり VOC 濃度が極めて低い無溶剤タイプである。作用機構は、コンクリート表面へ通じる連通孔に毛管力によって浸透し、乾燥および加水分解後に強固な疎水層を形成して撥水効果を持続させるものである。

含浸剤の性能は JSCE-K571-2005 に基づき、モルタル供試体を用いて、①外観、②含浸深さ、③吸水率、④透水量、⑤透湿度、⑥中性化に対する抵抗性、および⑦塩化物イオン浸透に対する抵抗性をそれぞれ評価した。本材料の標準的な塗布量は 300g/m<sup>2</sup> であるが、防水性能に及ぼす塗布量の影響を評価するため、塗布量 500g/m<sup>2</sup> についても併せて評価を行った。なお、含浸剤は刷毛およびローラーを用いて所定の塗布量となるようモルタル供試体表面へ塗布した。

### 3. 実験結果と考察

#### 3. 1 外観

施工前の含浸剤は表-1に示すとおり白色ペースト

表-1 使用材料の性状

外観	白色ペースト	
有効成分	≤80 wt% (シラン化合物)	
比重	約 0.9	
pH	約 8.0	
VOC濃度	≤77 g/t	
浸透性能	Class II: ≥10 mm	(EN1504-2)
吸水性	<7.5% <10.0% (アルカリ浸漬後)	

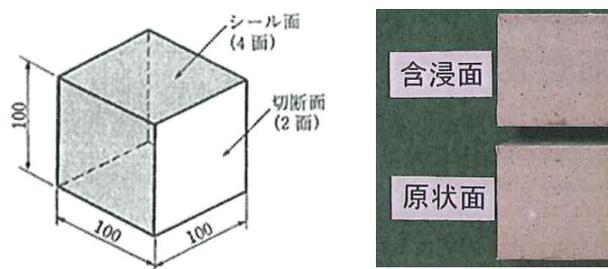


図-1 供試体の形状寸法 (mm) および施工面の外観

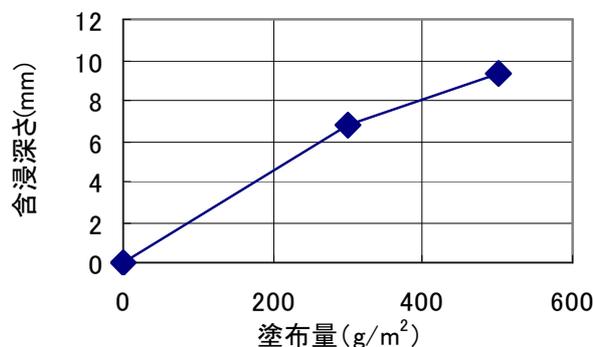


図-2 塗布量と含浸深さの関係

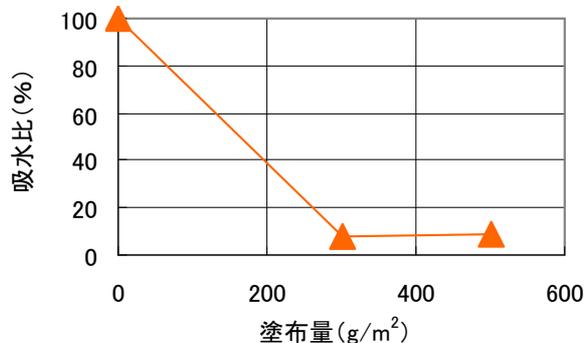


図-3 塗布量と吸水比の関係

キーワード 吸水防止剤, 表面保護, 予防保全, シラン

連絡先 〒254-0021 平塚市長瀬 1-1 日本シーカ(株)テクノロジーセンター TEL0463-21-1103 FAX0463-23-1481

であるが、モルタル面に塗布後は、いずれの塗布量においても透明となり、塗布前後で外観の変化は認められなかった(図-1参照)。

### 3. 2 含浸深さ

塗布量と含浸深さの関係を図-2に示す。塗布量の増加とともに含浸深さも増加している。標準的な塗布量(300g/m<sup>2</sup>)における含浸深さ(6.7mm)が表-1記載の浸透性能(≧10mm)よりも小さい値となった理由は、試体条件の違い(EN1504-2はW/C70%コンクリートに対してJSCE-K571ではW/C50%モルタルを使用)にあると考えられる。

### 3. 3 止水性能・透湿性能

止水性能ならびに透湿性能と塗布量の関係を図-3~5に示す。含浸剤塗布により止水性能は著しく向上するものの、透湿性能は若干低下する程度であった。セメント硬化体表面を覆う疎水基は、水は遮蔽するもののガス(水蒸気)の拡散はほとんど阻害しない。一方、含浸深さが7mmを越えるほどの量(500g/m<sup>2</sup>)を施工しても性能に影響を与えないことがわかった。なお、これらの性能については経年劣化が指摘<sup>2)</sup>されており、耐久性に関する検討も不可欠である。

### 3. 4 中性化抵抗性・塩化物イオン浸透抵抗性

耐久性と塗布量の関係を図-6~7に示す。ガス(炭酸ガス、水蒸気)拡散に基づく中性化の抑制にはほとんど効果を発揮しないものの、水分の移動に基づく塩害の抑制には著しい効果を発揮し、また、標準塗布量を超えて施工しても効果は変わらないことが確認された。これらの結果は止水性能ならびに透湿性能の結果とよく整合する。

## 4. まとめ

シラン系浸透性吸水防止剤の性能をJSCE-K571に基づき評価(表-2参照)した結果、以下の結論を得た。

- 1) 止水性能は著しく向上し、これによって塩化物イオン浸透抵抗性も著しく向上する(グレードA)。一方、中性化抑制にはほとんど効果がない。
- 2) 標準的な塗布量を超えて施工しても止水性能には影響しない。

### 参考文献

- 1) 表面保護工法設計施工指針(案), コンクリートライブラリーNo.115, pp.55-67, 2005.4
- 2) 遠藤裕丈: コンクリート表面含浸材について, 北海道開発土木研究所月報, No.632, pp.34-41, 2006.1

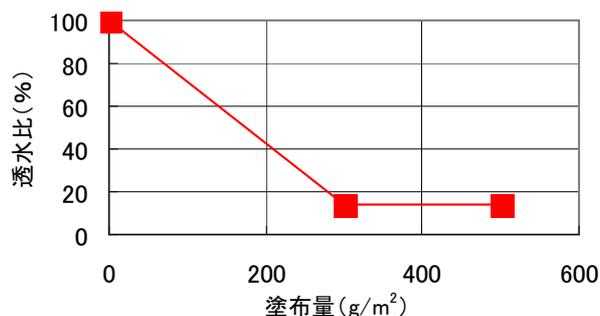


図-4 塗布量と透水比の関係

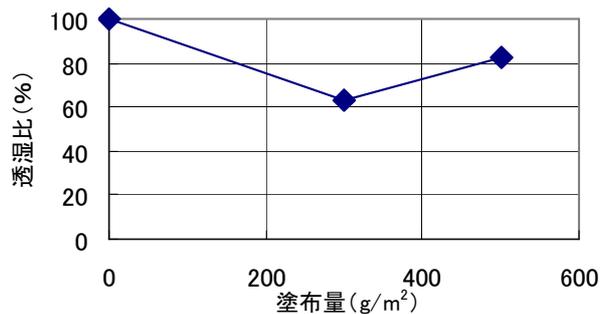


図-5 塗布量と透湿比の関係

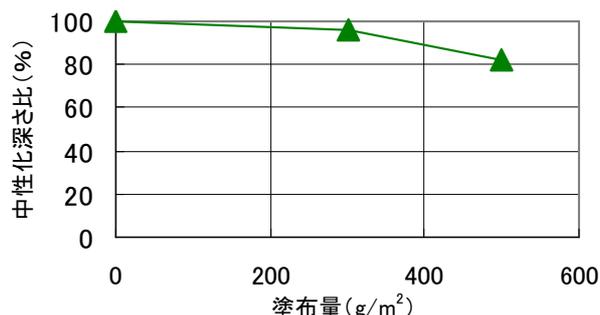


図-6 塗布量と中性化深さ比の関係

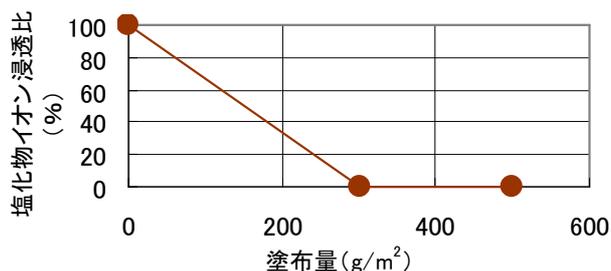


図-7 塗布量と塩化物イオン浸透比の関係

表-2 性能評価結果一覧

評価項目		評価結果	
性能	評価値(%)	測定値(%)	グレード
吸水性	吸水抑制率	92	A
透水性	透水抑制率	86	A
透湿性	透湿比(注)	63	B
中性化抵抗性	中性化抑制率	4	C
塩化物イオン浸透抵抗性	塩化物イオン浸透抑制率	100	A

注: 透湿比=処理材の透湿量/無塗布の透湿量