

コンクリート表面改質材の比較試験

(株)大林組 正会員 ○谷田部勝博

(株)大林組 正会員 新 村 亮

(株)大林組 正会員 桜井 邦昭

1. はじめに

硬化したコンクリートの表面に塗布することによりコンクリートの表層部の組織を改質する表面改質材は、主成分によりシラン系とケイ酸塩系およびその他に大きく分類される¹⁾。これらの材料は、コンクリート表層部を改質することにより、水や塩分または炭酸ガスのコンクリート内部への侵入を抑制するため、耐久性の向上が期待できるとされている。一方で、これらの材料は各メーカーによって耐久性試験などの性能実験が行われているが、供試体となる基板材の配合が異なっているため単純に性能を比較することができない。本研究では、シラン系、ケイ酸塩系からそれぞれ2種類の材料を選定し、コンクリートを基板材とした供試体による耐久性の比較試験を行った。

2. 試験ケースと試験方法

試験に用いた表面改質材を表-1 示す。供試体基板となるコンクリートの配合を表-2 に示す。表面改質材による耐久性の改善効果の差が顕著に生じる様に、水セメント比は大きめに、空気量は少な目に設定した。細骨材には山砂、粗骨材には砂岩碎石を使用した。基盤コンクリートを28日間標準養生した後、乾燥・切断加工ならびにエポキシ樹脂によるシール等の準備を行い、コンクリートの打ち込みから34日後に表面改質材の塗布を行った。塗布量および塗布回数はそれぞれのメーカーの示す標準値とした。試験項目を表-3 に示す。

3. 試験結果

(1) 中性化試験

促進期間3ヶ月後の供試体の中性化状況を写真-1 に、中性化試験結果を表-4 および図-1 に示す。シラン系の改質 A は促進期間3ヶ月においても全く中性化が認められなかった。その他の改質材は、促進期間1ヶ月

表-1 試験に用いた改質材の種類

種 別	主 成 分	塗布量および施工方法
改質 A	シラン系	0.4kg/m ² , 1 回塗り
改質 B	シラン系	0.15kg/m ² , 1 回塗り
改質 C	ケイ酸塩系	0.10/m ² , 2 回塗り
改質 D	ケイ酸塩系	0.15kg/m ² , 2 回塗り

表-2 コンクリートの配合

目標 スランプ (cm)	目標 空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				
				W	C	S	G	WR
12	3.5	60.0	46.0	165	275	853	1013	0.688

表-3 試験項目・試験方法

試験項目	試験方法
中性化試験	JSCE-K 571-2005 (JIS A 1153) 促進条件: 温度 20±2℃, 相対湿度 60±5%, 二酸化炭素濃度 5±0.2%
塩分浸漬試験	JSCE-G 572-2003 促進条件: 温度 20±2℃, 濃度 10%の塩化ナトリウム溶液に 91 日間浸漬
凍結融解試験	JIS A 1148 (水中凍結融解試験法) 改質材は供試体 6 面に塗布

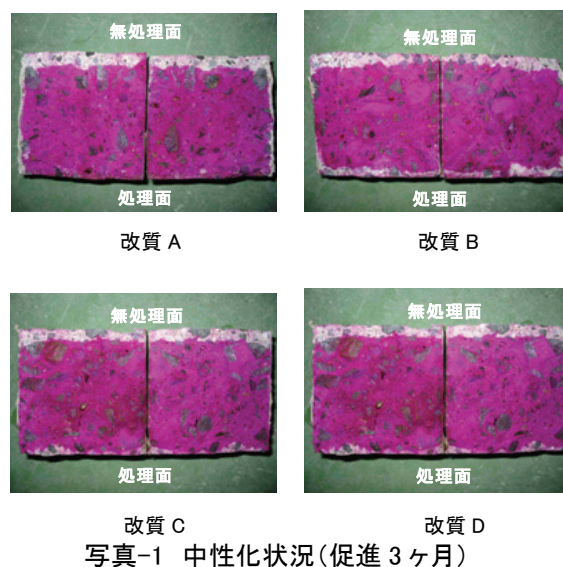


写真-1 中性化状況(促進3ヶ月)

キーワード 表面改質材, 中性化, 塩分浸透, 凍結融解

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 TEL03-5769-1322

表-4 中性化深さ一覧

種 別	中性化深さ (mm)								
	促進1ヶ月			促進2ヶ月			促進3ヶ月		
	処理面	無処理面	深さ比(%)	処理面	無処理面	深さ比(%)	処理面	無処理面	深さ比(%)
改善A	0.0	6.2	0.0	0.0	9.4	0.0	0.0	11.4	0.0
改善B	0.0	6.3	0.0	5.7	8.6	66.5	6.7	10.0	67.4
改善C	0.0	4.8	0.0	3.6	9.9	36.0	2.3	9.1	24.7
改善D	0.0	6.1	0.0	0.8	7.4	10.2	1.8	9.2	19.4

の時点では中性化は生じていなかったが、促進期間 2 ヶ月以降では中性化が確認された。今回選定した改質材を塗布することによって中性化深さ比が 0~67%に低減されることが確認できたが、主成分による明確な低減効果の違いは確認できなかった。

(2) 塩分浸漬試験

塩分浸漬試験結果を図-2 に示す。シラン系の 2 材料（改善 A, B）は、塩化物イオン濃度が無処理の 1/3 以下に低減されており、塩分浸透抑制に効果があることが確認された。表面の撥水効果により塩水の浸入が遮断されていることによると考えられる。一方、ケイ酸塩系のうち改善 D は、表層 1cm では無処理に対して改善効果が確認できた。また、改善 C については改善効果がほとんど確認できなかった。

(3) 凍結融解試験

凍結融解試験結果を図-3 に示す。「300 サイクルで相対動弾性係数 60%以上」は無塗布も含めて、全ての改質材で満足していた。ただし、改質 A がその他のケースに比べて相対動弾性係数の低下が速かった。改質 B~D については有意な差は認められず、無処理に対しての改善効果も確認できなかった。これらは、使用した基板コンクリートの凍結融解抵抗性が高かったこと、改質材の塗布量が基板コンクリート体積に対して過剰だったため間隙水の凍結圧を緩和する微細空隙が充填されてしまったことなどに起因するものと考えられる。

4. まとめ

- ・中性化については効果のバラツキはあるものの材料の主成分によらず、低減効果が確認できた。
- ・塩分浸透については、シラン系改質材に明確な改善効果が見られた。
- ・耐凍害性については、今回の試験では改善効果が確認できなかった。

参考文献

- 1) 表面保護工法 設計施工指針（案）：土木学会，コンクリートライブラリー119，2005 年

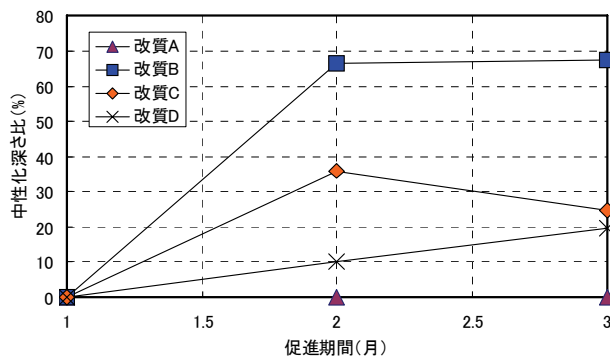


図-1 中性化試験結果

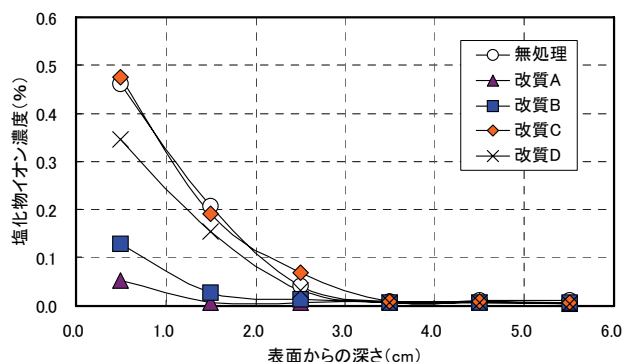


図-2 塩分浸漬試験結果

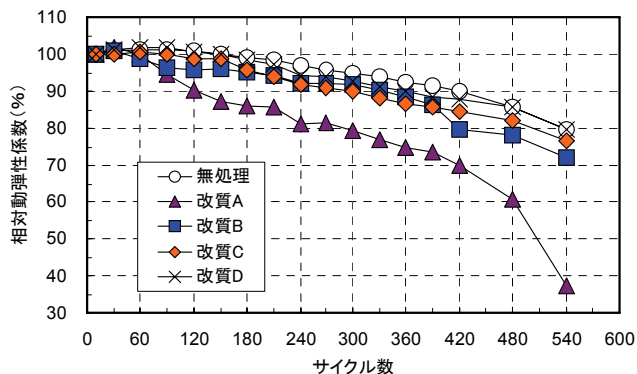


図-3 凍結融解試験結果