

コンクリート表面含浸材の基本性能の評価

佐藤工業（株） 正会員 ○宇野洋志城^{*1}
 金沢工業大学大学院 学生員 玉井 功太^{*2}
 金沢工業大学 正会員 木村 定雄^{*2}

1. はじめに

近年、コンクリート構造物の延命化技術に関する試みが様々な研究機関で行われている。たとえば、既に劣化したコンクリート構造物に対しては補修あるいは補強を施すことによって機能を回復させるのが一般的である。その一方で、未だ十分な機能を発揮している供用期間中であっても、ライフサイクルコストの観点から予防保全を目的として、コンクリート構造物を表面から保護することが検討されるようになってきている。

平成17年には土木学会から表面保護設計施工指針(案)(以下指針(案)と称す)¹⁾が制定され、その後も各種委員会などでコンクリート構造物の表面保護技術の位置づけと適用に関して検討が進められている。

筆者らは、これまでも幾つかの表面含浸材に着目し、その性能や含浸深さ、あるいは施工性に関して実験的検討を行ってきた^{2),3),4),5)}。

本報告は、コンクリート表面含浸材の保護効果のうち、中性化、塩化物イオン浸透、透水や吸水に対する抵抗性などに関する試験を行い、その基本性能を評価したものである。

2. 性能評価試験

性能試験は、基本的に指針(案)に記された表面含浸材の試験方法(案)に準拠した。ただし、試験体の配合は、W/C=50, 55, 65%の3水準を選定した。

評価の対象とした表面含浸材は、表-1に示す5種類とした。

含浸方法は、本来なら5N/mm²程度の圧力で噴射する表面含浸材の種類もあるが、刷毛による塗布方法を採用することで統一した。設計塗布量は表-1に示すように基本的に1回あたり100g/m²で1日2回、2日間で400g/m²とした。

3. 試験結果および考察

実施した試験は促進中性化試験、促進塩分浸透試験、透水試験、吸水試験とし、それぞれの試験結果を図-1～図-4に示す。

中性化深さは、W/Cの大小に関わらず超微粒子けい酸塩系表面含浸材のケースが最も小さく、中性化の抑制効果が認められた。

塩化物イオン浸透深さも、同様にW/Cの大小に関わらず超微粒子けい酸塩系表面含浸材のケースが最も小さく、塩化物イオン浸透の抑制効果があった。

一方、透水量は、前述の中性化と塩化物イオン浸透とは異なり、別のけい酸塩系表面含浸材を2種類重ねた

キーワード コンクリート構造物、予防保全、表面保護工法、表面含浸材、ライフサイクルコスト

連絡先 *1 〒243-0211 神奈川県厚木市三田47-3 技術研究所 TEL: 046-241-2171 FAX: 046-241-2176

*2 〒921-8501 石川県石川郡野々市町扇が丘7-1 環境系土木工学科 TEL: 076-248-8426 FAX: 076-294-6713

表-1 各表面含浸材の主成分

表面含浸材の種類	主成分	設計塗布量(g/m ²)
けい酸塩系①	リチウムシリケート、けい酸ナトリウム	400
けい酸塩・シラン系	リチウムシリケート、メチルトリメトキシシラン、けい酸ナトリウム	400
超微粒子けい酸塩系	コロイド状けい酸ナトリウム溶液	400
けい酸塩系①+②	リチウムシリケート、けい酸ナトリウム	200
	TMAH、けい酸化合物	200
シラン系+その他	TMAH、ブチルセロソルブ、IPA(イソプロピルアルコール)	400
	エトキシシランオリゴマー、オルガノシラン、ブチルセロソルブ	100

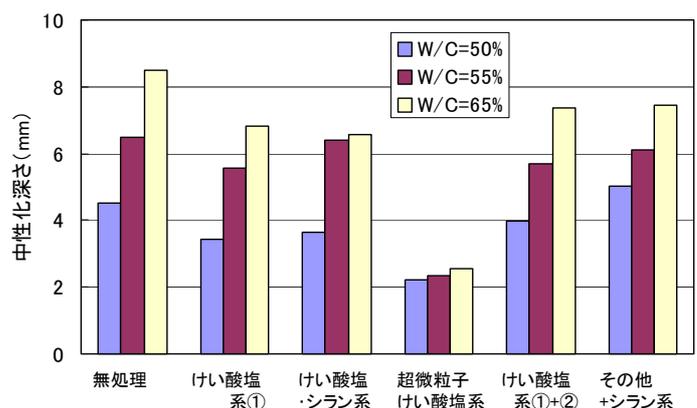


図-1 促進中性化試験結果

ケースにおいて最も少なく、透水の抑制効果が認められた。

吸水量は、前述の中性化と塩化物イオン浸透と同様に W/C の大小に関わらず超微粒子けい酸塩系表面含浸材のケースが最も小さくなり、吸水の抑制には最も効果があった。

それぞれの評価項目を中性化抑制率、塩化物イオン浸透抑制率、透水抑制率、吸水抑制率とし、指針(案)の評価方法に基づいたグレードを表-2に示す。

その結果から注目すべき点を挙げると、超微粒子けい酸塩系の表面含浸材における中性化抑制率の評価が A ランクとなっている。これは、指針(案)ではけい酸系の材料であればグレードが B~C 評価となっているのに対し、今回使用した表面含浸材が平均 7nm 程度の超微粒子であることの影響が大きいと考えられた。

4. おわりに

今回の基本性能の評価から、表面含浸材の成分の違いが保護効果に及ぼす影響は大きいことを確認できた。今後予想される予防保全には、目的に合致した表面含浸材の選定が重要である。

参考文献

- 1) 土木学会：表面保護工法設計施工指針(案)，2005.4
- 2) 宇野洋志城，市野大輔，歌川紀之：含浸性表面改質材の効果に関する研究，コンクリート工学年次論文集，Vol.27，pp.1903-1908，2005.6
- 3) 宇野洋志城，市野大輔：表面改質材による遮塩性の改善効果に関する考察，土木学会第60回年次学術講演会，V-216，pp.431-432，2005.9
- 4) 玉井功太，宇野洋志城，木村定雄：けい酸質系およびシラン系表面含浸材の基本性能の確認実験，平成17年度土木学会中部支部研究発表会，V-47，pp.537-538，2006.3
- 5) 乾川尚隆，宇野洋志城，木村定雄：けい酸質系およびシラン系表面含浸材の塗布環境と施工性に関する検討，平成17年度土木学会中部支部研究発表会，VI-3，pp.553-554，2006.3

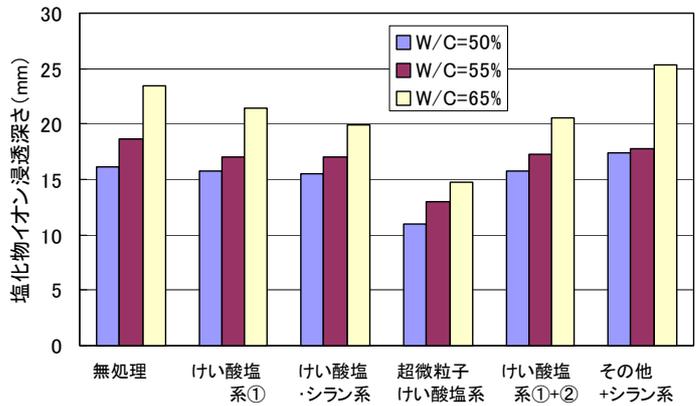


図-2 促進塩分浸透試験結果

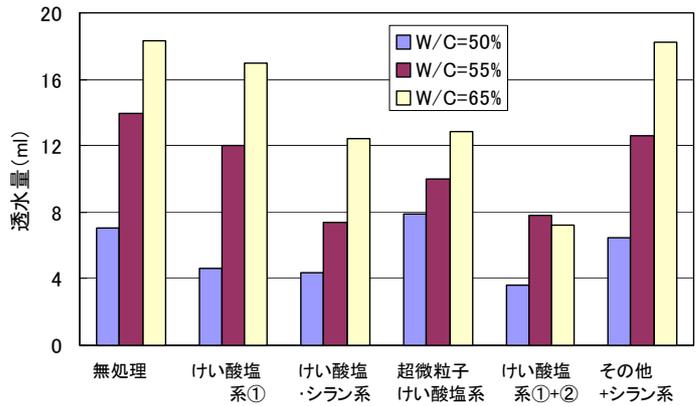


図-3 透水試験結果

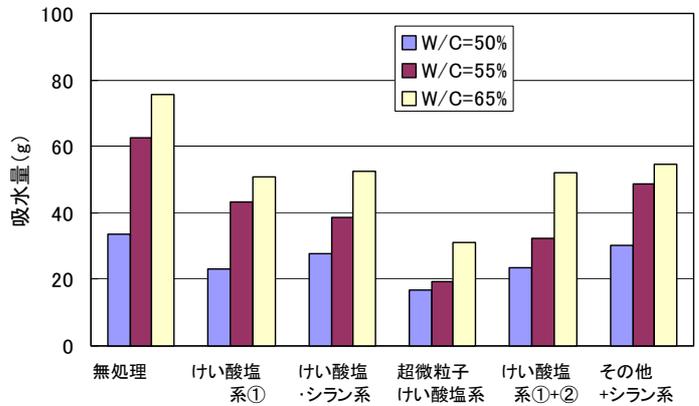


図-4 吸水試験結果

表-2 各評価項目のグレード

評価項目	グレード														
	けい酸塩系①			けい酸塩・シラン系			超微粒子けい酸塩系			けい酸塩系①+②			その他+シラン系		
	W/C(%)			W/C(%)			W/C(%)			W/C(%)			W/C(%)		
	50	55	65	50	55	65	50	55	65	50	55	65	50	55	65
中性化抑制率	B	B	B	B	C	B	A	A	A	B	B	B	C	C	B
塩化物イオン浸透抑制率	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
透水抑制率	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
吸水抑制率	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C

中性化抑制率ではA:30%以上，B:30~10%，C:10%以下
 塩化物イオン浸透・透水・吸水抑制率，ではA:80%以上，B:80~60%，C:60%以下