

予防保全を目的とした表面含浸工法の評価

金沢工業大学大学院 学生会員 乾川 尚隆
 金沢工業大学 草間 一浩
 金沢工業大学 正会員 木村 定雄
 佐藤工業(株) 正会員 宇野 洋志城

1. はじめに

高度経済成長期に大量のコンクリート構造物が建設され、それらの構造物がほぼ同時期に健全度が低下している。そこで、コンクリート構造物を延命化させる、または補修や補強時期を平準化する技術の開発が求められている。これらの技術の一つとして施工が容易で安価な表面含浸工法（以下、含浸工法と呼ぶ）が注目されている。新規構造物に対して含浸工法を適用する場合(以下、保全予防と呼ぶ)の表面保護効果に関する研究は数多く報告されている^{1),2)}。一方、すでに劣化した既設構造物に対して含浸工法を適用する場合(以下、予防保全と呼ぶ)の表面保護効果に関する研究は見当たらない。

本報告は一般に用いられる含浸工法を保全予防として、または予防保全として施した場合の中性化に対するそれぞれの表面保護効果を確認した結果について述べたものである。

2. 実験概要

一般に用いられている含浸工法の材料である、けい酸塩系、シラン系およびその他を対象としてその効果を確認する実験を実施した。けい酸塩系は表層部を緻密化し、水や炭酸ガスの侵入を抑制する材料である。シラン系は表層部に疎水層を形成して、水や塩化物イオンの侵入を抑制する材料である。実験に用いた各種の含浸材料の主成分と設計塗布量を表1に示す。表中の設計塗布量は実施工を参考にして定めたものである。

供試体は水セメント比が50%、55%、65%のモルタルおよび55%のコンクリートとした。図1に促進中性化の期間と中性化の測定の流れを示す。保全予防は構造物の建設当初に含浸工法を適用するケースをモデル化したものである。予防保全は建設当初に含

浸工法を適用せずに、促進中性化56日(屋外環境で約26年間を想定)経過後に含浸工法を適用するケースをモデル化したものである。なお、促進中性化条件はCO₂濃度が5±0.2%、温度が20±2℃、相対湿度が60±5%とした。

3. 実験結果およびその考察

図2に保全予防の中性化深さを示す。また、図3

表1 表面含浸工法の主成分および設計塗布量

記号	表面含浸工法の種類	主成分	設計塗布量(g/m ²)
I	けい酸塩系①	リチウムシリケート、けい酸ナトリウム、水	400
II	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、水	400
III	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
IV	けい酸塩系①	リチウムシリケート、けい酸ナトリウム、水	200
	けい酸塩系②	TMAH、けい酸化合物、水	200
V	その他	TMAH、フチルセロソルブ、IPA(イソプロピルアルコール)	400
	シラン系	エトキシシランオリゴマー、オルガノシラン、フチルセロソルブ	100

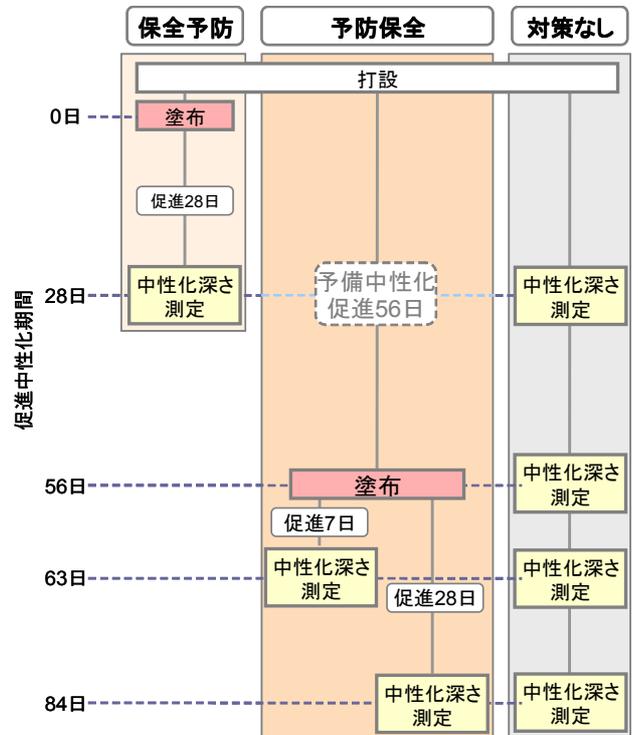


図1 実験の流れ

キーワード 中性化、予防保全、保全予防、表面保護工法、表面含浸工法

連絡先 〒921-8501 石川県石川郡野々市町扇が丘 7-1 TEL: 076-248-8426 FAX: 076-294-671

に予防保全の中性化深さを示す．予防保全の中性化深さは中性化 84 日の中性化深さから中性化 56 日の中性化深さを引いたものとした．保全予防および予防保全ともに水セメント比が 50%の無塗布と塗布の中性化深さはほぼ同程度になった．これは，モルタルの水セメント比が小さく組織が緻密であることから含浸工法の適用の有無の影響が小さかったものと考えられる．また，水セメント比が 65%は，無塗布に比べて塗布の中性化深さが小さくなった．これは含浸工法の適用によって表層部を改質したためと考えられる．保全予防と予防保全の中性化深さを比較すると予防保全の中性化深さが小さくなる傾向がある．中性化の進行が t 則に則ると仮定すると，材齢が大きくなるほど中性化速度が遅くなり，表面保護効果の影響が小さくなるものと考えられる．

図 4 に保全予防および予防保全の中性化深さのパラツキの一例を示す．無塗布に比べ塗布のパラツキが大きくなった．それは表層の細孔の分布などのパラツキによるものと考えられる．また，保全予防に比べ予防保全のパラツキが大きくなる傾向があり，材齢がたつほど含浸工法の適用に関わらずパラツキが大きくなるものと考えられる．

次に保全予防および予防保全の中性化抑制深さを検討した．図 5 はその結果を示したものである．保全予防に比べて予防保全の中性化抑制深さが小さくなる傾向がある．この結果は材齢が大きく中性化の進行速度が遅い状態で含浸工法を適用すると中性化の進行が小さく，その抑制効果が小さいことを示しており前述の結果と一致する．

4. おわりに

以上の実験結果から，既設構造物に含浸工法を適用する場合，対象とする構造物の中性化の進行の程度を把握することが重要であると考えられる．

参考文献

- 1)例えば，宇野洋志城，玉井攻太，木村定雄：コンクリート表面含浸材の基本性能の評価，土木学会第 61 回年次学術講演会，V-002,2006.9.
- 2)例えば，木村定雄，乾川尚隆，宇野洋志城：表面含浸材による開削トンネルコンクリートの予防保全，トンネル工学報告集第 16 巻，pp461-467, 2006.11.

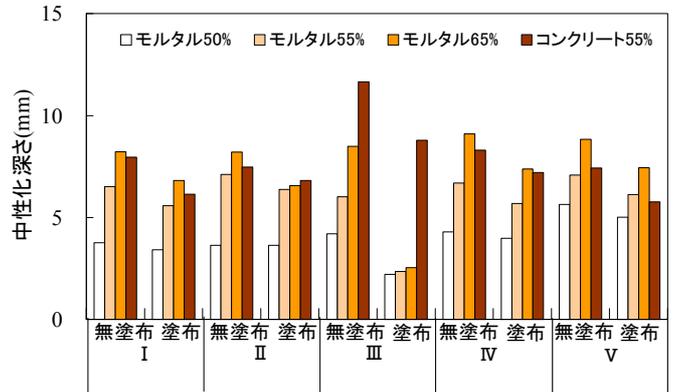


図 2 保全予防の中性化深さ

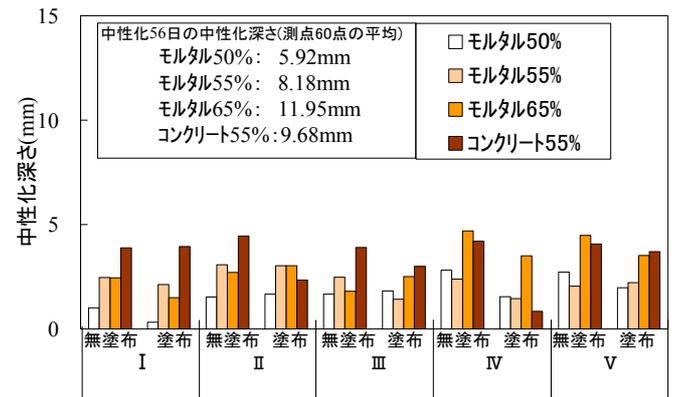


図 3 予防保全の中性化深さ

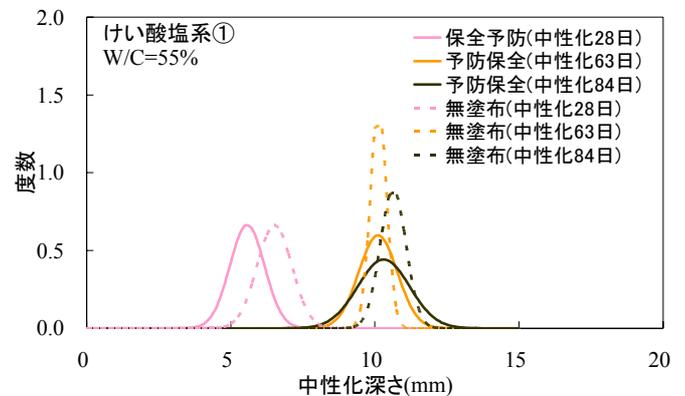


図 4 中性化深さのパラツキ

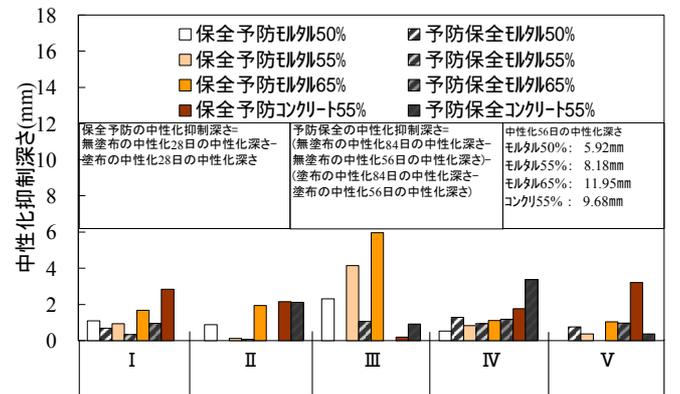


図 5 保全予防と予防保全の中性化抑制深さの比較