

けい酸塩系表面含浸材と無機系被覆材の複合法による表層品質の向上に関する研究

Study on surface quality improvement applying composite method of silicate-based surface penetrant and inorganic surface covering material

○ 谷村 成*, 長谷川 雄基*, 松本 拓**, 山本 昌宏*, 高橋 慶吉***, 佐藤 周之****
TANIMURA Naru*, HASEGAWA Yuki*, MATSUMOTO Takumi**, YAMAMOTO Masahiro*,
TAKAHASHI Keikichi*** and SATO Shushi****

1. はじめに

けい酸塩系表面含浸材（以下、含浸材とする）は、硬化したコンクリート表面に塗布・含浸させることで、材料の乾燥固化物とコンクリート中の水酸化カルシウムとの反応物により、表層部を緻密化する材料である¹⁾。

無機系被覆材（ポリマーセメントモルタル：以下、PCM とする）との複合法としては、含浸材を下地処理材として塗布・含浸させることで、下地コンクリートを健全で強固な状態にして、PCM の付着力を有効に発揮させる。また、PCM の表面保護材として塗布・含浸させることで、被覆後の急激な乾燥を抑制し、反応物により表層部を緻密化して、耐久性を向上させることを期待して適用されている。

しかし、農業用水路補修への適用実績は少なく、補修効果を詳細に評価した例は少ない²⁾。

本研究では、含浸材と PCM との複合法による表層品質の向上効果の検証を目的として、表層引張強度試験と表層透気試験を実施した。

2. 実験の概要

2.1 対象とした材料の概要

本研究では、事前に基礎特性を確認した 6 種類の含浸材と 6 種類の PCM を使用した。各材料の特性を Table 1, 2 にそれぞれまとめる。

2.2 表層品質の評価方法

供試体は、コンクリート板（300×300、厚さ 60mm）を基盤材とし、①含浸材塗布（基盤面）、

Table 1 けい酸塩系表面含浸材の特性
Characteristics of silicate-based surface penetrants

記号	乾燥固形分率 (%)	種別	主成分
A	42.5	反応型	けい酸ナトリウム
B	33.2	反応型	けい酸ナトリウム
C	12.8	反応型	けい酸ナトリウム
F	22.2	反応型	けい酸リチウム
H	20.9	反応型	けい酸リチウム, けい酸ナトリウム, けい酸カリウム
I	24.4	固化型	けい酸リチウム, けい酸ナトリウム

Table 2 ポリマーセメントモルタルの概要
Outline of polymer cement mortar

番号	概要
1	繊維配合, 普通セメント, アクリル樹脂
2	繊維配合, 速硬セメント, アクリル樹脂
3	繊維配合
4	繊維配合, アクリル樹脂
5	繊維配合, アクリル樹脂
6	繊維配合, 高炉スラグ, アクリル樹脂

②PCM 被覆（厚さ 15mm : コテ塗り）、③含浸材塗布（PCM 被覆面）したものを使用した。また、比較のため含浸塗布①と③の工程を省略し、基盤材に直接 PCM 被覆したものも作製した。

表層引張強度試験は、建研式付着力試験機

*株式会社アストン, Aston Inc., **鳥取大学大学院連合農学研究科, The United Graduate School of Agriculture, ***株式会社総合開発, Sogokaihatsu Co. Ltd., ****高知大学, Kochi University, キーワード: けい酸塩系表面含浸材, 透気試験, 表層品質

(座金：40×40mm) を用いた。

表層透気試験は、トレント法（透気試験機：パーマトール）を採用した。

3. 結果と考察

3.1 表層引張強度の評価

含浸材と PCM の組み合わせによる複合法における表層引張強度を Fig.1 に示す。

含浸材では、含浸材 F・H にのみ測定値が低い ($1.0\text{N}/\text{mm}^2$ 未満) および測定できない (座金の接着後、ディスクサンダーにより切り込みを入れた時点で座金が外れたなど) ケースがあり、塗布により付着を阻害する可能性があると考えられる。

PCM では、PCM1・2・5 は含浸材無塗布に比べ、含浸材 (F・H を除く) 塗布で測定値が高い傾向がみられ、含浸材との複合による相乗効果が発揮されていると考えられる。

以上の結果より、含浸材と PCM との複合法の組合せには、材料の種類によって、両材料の特長が良い方向に発揮される場合と、そうでない場合があるものと推察された。

3.2 表層透気係数の評価

含浸材と PCM の複合法における表層透気係数を Fig.2 に示す。

含浸材では、ばらつきはあるものの含浸材 A と B を塗布したものは平均的に測定値が低く表層部が緻密な状態と考えられる。含浸材 F を塗布したものは含浸材無塗布に比べ、すべての測定値が大きくなり、効果が確認できなかった。

PCM では、PCM1・2・5 で相対的に無塗布に比べ、測定値が低い傾向がみられ、含浸材との複合による相乗効果が発揮されていると考えられる。

以上の結果より、前節の表層引張強度を評価指標とした場合と同様の傾向がみられることから、PCM1・2・5 は含浸材との複合法に適した材料であると考えられた。

4. まとめ

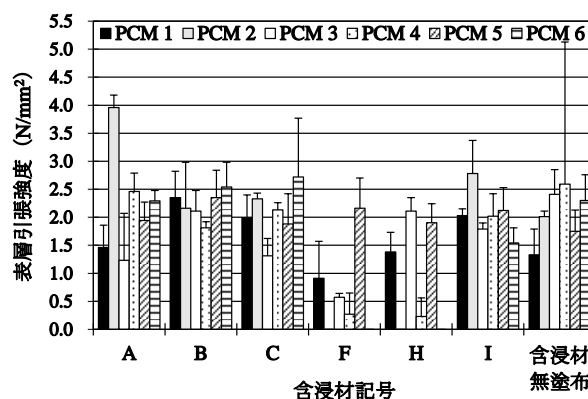


Fig.1 表層引張強度の測定結果

Test result of surface tensile strength

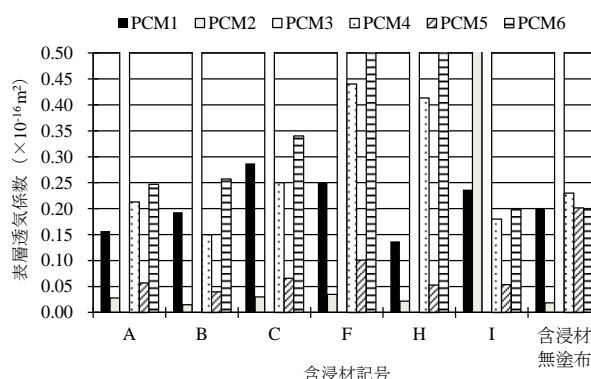


Fig.2 表層透気係数の測定結果

Test result of coefficient of surface air permeability

本研究結果より、複合法による表層品質の向上効果は、含浸材と PCM との組み合わせにより大きく異なることが明らかとなった。

農業用水路補修への適用にあたっては、あらかじめ良好な結果が得られる組み合わせであるかを確認する必要があると考えられる。

今後は供用中の既設水路において複合法の試験施工などを実施し、含浸材と PCM の最適な組み合わせについて検証を行う予定である。

謝辞：本研究は農林水産省官民連携新技術研究開発事業の助成を受けたものである。記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 土木学会 (2012) : けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針 (案), pp.1-3, 2) 谷村ら (2015) : けい酸塩系表面含浸工法によるコンクリート水路補修の現状と展望, 平成 27 年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集, 7-07, pp.686-687