

併用型表面含浸材の施工時間短縮に関する実験的検討

東洋大学大学院 学生会員 ○石川 健児
東洋大学 フェロー 福手 勤
五洋建設（株） 正会員 酒井 貴洋
（株）日興 非会員 金子 洋一

1. はじめに

けい酸塩系含浸材とシラン系含浸材を塗り重ねる併用型表面含浸工法は港湾での施工も多い。併用型は2種類の薬液を塗布するため施工に時間を要し、特に干満帯での施工は潮間に限られるため作業時間を長く確保することが困難である。そこで本検討では、通常施工では最短で3時間かかる塗布後の乾燥または養生時間を、熱風で強制乾燥・反応促進させ1時間以内に短縮した場合の含浸材の性能について評価を行った。

2. 実験概要

2.1 供試体概要と性能評価試験について

モルタルの配合は W/C=50%, S/C=3.0 とした。供試体の寸法は 100×100×50mm で5面をエポキシ樹脂にて被覆し、開放面(100×100mm)に含浸材を塗布した。実験では性能は含浸深さ測定と塩水浸漬試験を行い、含浸材の浸透性と遮塩性についての評価を行った。塩水浸漬試験には 10%NaCl 溶液を用いて浸漬期間 63 日間とした。含浸深さ(シラン系含浸材のみ測定)は割裂面の撥水深さを測定した。

2.2 含浸材の塗布方法・乾燥方法について

含浸材の主成分と標準的な乾燥時間を表-1 に示す。塗布作業工程は図-1 に示す3パターンとした。強制乾燥の方法を図-2 に示す。含浸材塗布前は干満帯の含水状態を再現するため、30 秒間水中に浸漬した。塗布は実施工同様に刷毛を用いて規定量を1回塗りとした。

含浸材塗布後、加熱前保持時間(浸透時間)として薬剤を浸透させるための時間を設定した。保持時間終了後、O 社製ジェットヒーターで加熱を開始し、塗布面中央の表面温度が設定した温度に達した時点で加熱を終了した。表面温度はサーモメーターで管理した。加熱終了した供試体を所定の時間、室温で冷却させた。

表-1 含浸材の種類、乾燥時間

種類	主成分	分類	標準塗布量	塗布後乾燥時間(規定)
A液	けい酸ナトリウム	水系	150g/m ²	最短1時間～
B液	アルコキシシロキサン	溶剤系	100g/m ²	最短2時間～

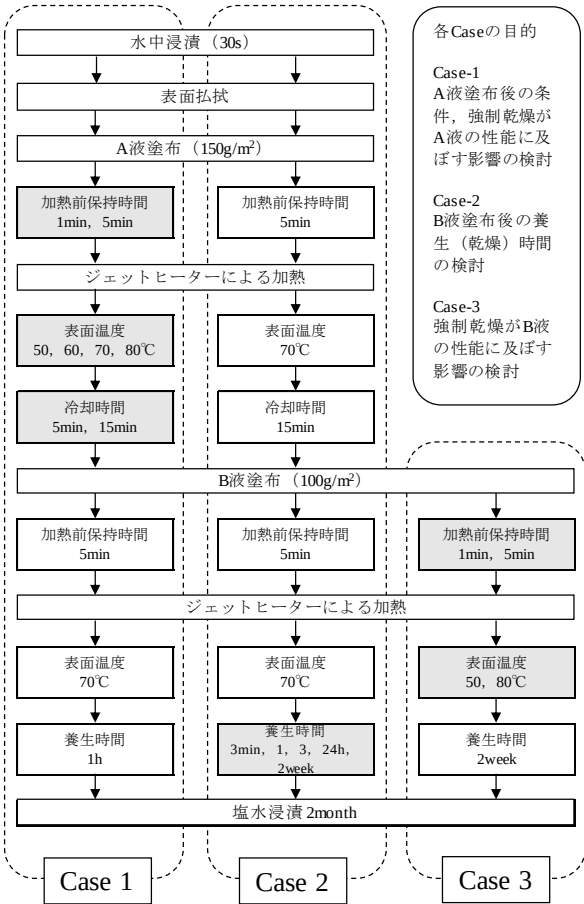


図-1 各 Case の作業工程

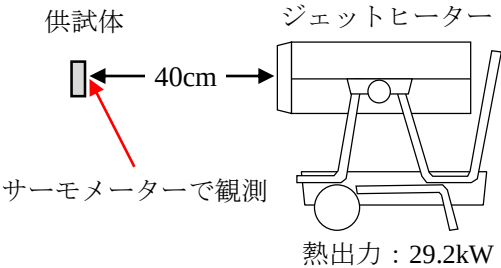


図-2 熱風急速乾燥の方法

キーワード 表面含浸材, 併用型, けい酸塩系, シラン系, 急速施工

連絡先 〒350-0815 埼玉県川越市鯨井 2100 東洋大学大学院理工学研究科 TEL 049-239-1300

各パラメータの時間についてはB液塗布後の加熱終了までが最長1時間以内になるよう考慮し設定した。

なお、加熱強制乾燥のケース以外にも標準試験方法(A液塗布→12時間気中乾燥→B液塗布→14日間気中養生)に基づいた供試体も作製した。

3. 試験結果

3.1 Case-1 の結果

Case-1 の含浸深さ試験および塩水浸漬試験の結果を図-3に示す。表面温度を上げるに従い、含浸深さは大きくなるが、塩化物イオン浸透深さも大きくなる傾向がみられた。この結果より表面温度は60～70℃の範囲で管理したほうが良いと考えられた。ただ、表面温度が70℃の場合で冷却時間15分の条件については塩化物イオン浸透深さがその他の条件に比べやや大きくなっており、冷却時間と表面温度が遮塩性能に微妙に影響しているようである。

3.2 Case-2 の結果

Case-2 の試験結果を図-4に示す。含浸深さについては養生時間の違いによる大きな差は見られなかった。塩化物イオン浸透深さにおいては明確な傾向は認められないが、2weekまで十分に養生させると塩分の浸透が小さくなるようである。干満帯を想定すると十分な養生時間が確保できない時には、施工方法により含浸材の効果が影響されると考えられるが、それでもブランクと比較すると十分な遮塩性を有していることが判る。B液塗布後、塩水浸漬までの時間を変化させた既報¹⁾では養生時間が長いほど塩化物イオン浸透深さが小さくなる傾向が見られているが、本検討の結果からは、加熱することで劣化因子抑制のメカニズムが変化していることが示唆される。

3.3 Case-3 の結果

Case-3 の試験結果を図-5に示す。含浸深さは加熱によってやや小さくなる傾向にあったが、含浸深さ、塩化物イオン浸透深さともに浸透時間、表面温度の条件の違いによる大きな差異は確認できなかった。B液は加熱による影響が小さいことが示唆された。養生時間が同じCase-2の2weekと比較するとCase-3の結果はいずれも大きい値であり、加熱した場合でもB液単独よりA液と併用した方が、遮塩性が高い結果となった。

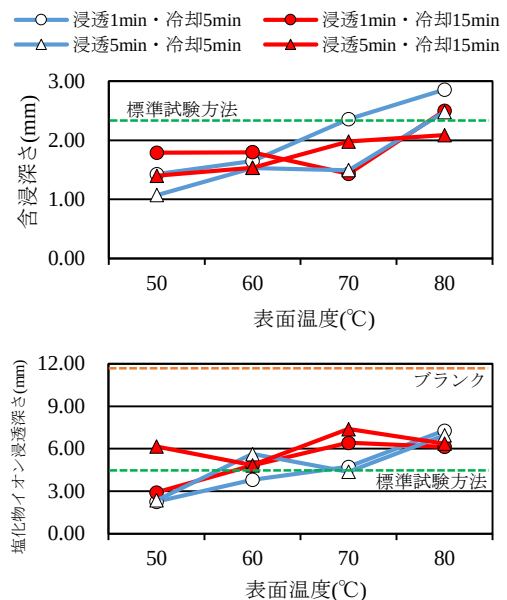


図-3 Case-1 の結果

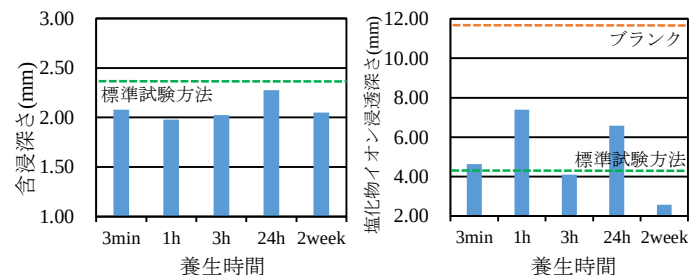


図-4 Case-2 の結果

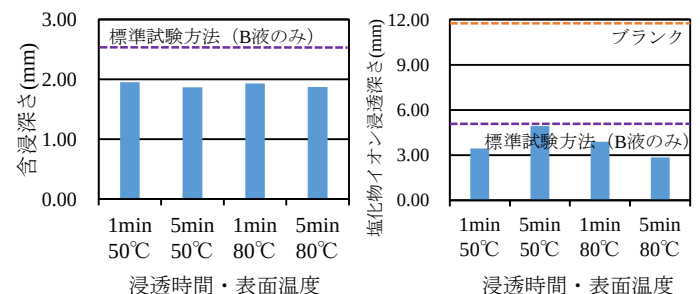


図-5 Case-3 の結果

4. まとめ

併用型表面含浸材塗布後にジェットヒーターの熱風を用いて急速乾燥させた場合、表面温度、冷却時間に注意すれば、通常施工と同程度に含浸材の遮塩効果が発揮される可能性があることが分かった。

参考文献

1) 澤田巧ら：表面含浸材の海洋・港湾コンクリート構造物への適用性に関する研究，コンクリート工学年次論文集，vol.35，No.1，pp.1651-1656，2013