

シラン系表面含浸材の施工材齢がコンクリートの収縮に与える影響について

高知高専 学生会員 ○小松桃子

高知高専 正会員 近藤拓也 山田悠二

大同塗料株式会社 正会員 仲本善彦 河西悠介

1. はじめに

シラン系表面含浸工法は、コンクリート表層部に表面含浸材を含浸させることで、コンクリート表層部に吸水防止層を形成、撥水性を付与し、コンクリート構造物の耐久性を向上させる工法である¹⁾。表面含浸工法はコンクリートの施工からある程度日数が経過し、表面含浸材を施工することが望ましい知見がある²⁾。しかし、施工効率の観点から考えると、脱型直後できるだけ早いうちに表面含浸材の施工を行うことができれば、工事全体で見ると非常に効率的な施工が行うことができると考えられる。

そのため、脱型後早期の表面含浸材施工を行うことを目的として、材齢 28 日より早期で表面含浸材を施工した場合におけるコンクリートの収縮特性について検討を行った。

2. 試験概要

試験要因及び水準を表-1 に示す。セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は山砂、混和材は、AE 減水剤（成分：リグニンスルホン酸化合物とポリオール複合体）を使用し、スランプおよび空気量を調整した。コンクリートの水セメント比は 60%、シラン系表面含浸材は主成分がアルコキシシラン（主成分濃度：90%以上）のものを使用した。

100mm×100mm×400mm の供試体を用いて 7 日、14 日、28 日、56 日および 112 日に乾燥収縮測定を行った。また、100mm×100mm×100mm の供試体を用いて 7 日、14 日、28 日、56 日および 112 日にひび割れ確認試験を行った。質量変化試験は、7 日、14 日、28 日、56 日および 112 日にモルタル供試体 40mm×40mm×160mm を用いて質量測定を行った。ひび割れ確認試験は材齢 112 日で実施した。供試体に真空脱泡で油性インクを注入し、供試体を 3 個に切断しひび割れの有無を確認した。

3. 実験結果

3.1 乾燥収縮測定結果

材齢 7 日から 112 日の長さ変化について、施工材齢で比較したものを図-1 に示す。表面含浸材施工量 0.35kg/m²での材齢 112 日におけるひずみ量は、表面含浸材無施工と材齢 28 日施工で大きく、材齢 7 日、14 日施工では小さくなる傾向を示した。材齢 7 日で含浸したものは、無施工と比べるとひずみ量が 20%ほど抑えられている。いずれの材齢においても表面含浸材施工日より降、無施工のものと比較して、ひずみ量の増加が低減していることが確認できる。これは表面含浸材を早期に施工したことで

表-1 試験要因及び水準

試験要因	水準
表面含浸材施工量	0, 0.20, 0.35(kg/m ²)
施工材齢	7 日, 14 日, 28 日

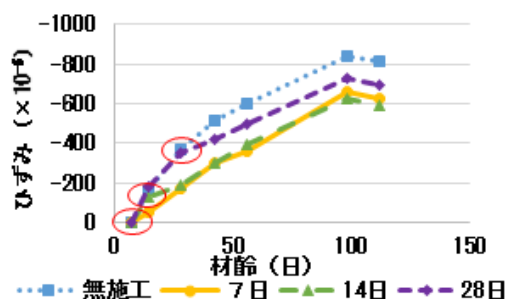


図-1 各施工材齢別長さ変化
(施工量 0.35kg/m²)
(図中の○印は施工日を表す)

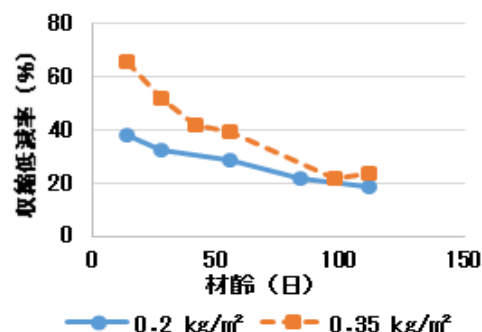


図-2 収縮抑制率の経時変化
(7日施工)

キーワード 乾燥収縮, 材齢, シラン系表面含浸材, ひび割れ

連絡先 〒783-8508 高知県南国市物部乙 200 番 1 高知工業高等専門学校 TEL 088-864-5659

水分の逸散が抑制され、乾燥収縮が抑えられたためと考える。これより、表面含浸材施工時に収縮が低減する原因があるものと考えられる。

同一材齢で表面含浸材を施工した供試体の収縮低減率の経時変化を図-2に示す。ここで、収縮低減率は、表面含浸材無施工供試体のひずみから、表面含浸材を施工した供試体のひずみ差分を、表面含浸材無施工供試体ひずみで割った数値の百分率である。施工量 0.20kg/m^2 と比較し、施工量 0.35kg/m^2 の供試体で、収縮が低減していることが分かる。コンクリート中の水分の逸散に対し、施工量 0.35kg/m^2 の阻止性が大きいためだと考えられる。

3.2 質量変化試験

モルタル供試体を用いて測定した、表面含浸材施工量 0.35kg/m^2 の質量供試体の経時変化を図-3に示す。

表面含浸材を施工した翌日は、いずれの供試体も質量が増加しているが、施工後2日からは重量減少が生じている。このことにより、表面含浸材施工後2日で透湿性が確保されているものと考えられる。そのため、表面含浸材施工1日程度は、コンクリート内部からの水分放出が阻止され、これが収縮低減につながっているものとする。さらに若材齢のコンクリート強度 $f'_{c7}/f'_{c28}=0.7$ 程度のため、ヤング係数も同程度になると考えられる。そのため若材齢での表面含浸材施工が材齢経過後の収縮ひずみの差につながったものと考えられる。

3.3 ひび割れ確認試験結果

材齢112日で実施した確認試験後の断面性状を写真-1に示す。コアサンプルの幅は50mmで図上方が含浸材施工面である。

表面含浸材の施工量に関わらず表面含浸材を施工した供試体と比較して、無施工供試体でひび割れが発生していることが確認できる。施工量 0.35kg/m^2 ではいずれの施工材齢についてもひび割れは確認できない。これは表面含浸材を施工することにより乾燥収縮が抑えられ、表面含浸材を施工していない供試体では乾燥収縮が進みひび割れが発生したためと考えられる。

4. まとめ

- (1) 乾燥収縮については、表面含浸材の施工量に関わらず、材齢初期に施工したもののほど乾燥収縮が低減される傾向にあった。また、表面含浸材の施工量が多いほど、低減する傾向を示した。
- (2) 質量変化については、施工2日後から重量が転じる結果を示した。このことに基づき、表面含浸材を施工した場合の収縮特性について考察を行った。
- (3) ひび割れの写真より、表面含浸材を施工した供試体の表面にひび割れは確認できなかった。表面含浸材により乾燥収縮が抑えられたことによるものとする。

参考文献

- 1) 遠藤裕丈：表面含浸工法による劣化抑止対策の現状と課題，コンクリート工学，Vol.48，No.5，pp.97～100，2010.5
- 2) 細田暁，今野拓也，松田芳範，小林薫：シラン系表面含浸材を用いた最適な表面保護システムのための基礎的研究，土木学会論文集 E，Vol.64，No.2，pp.323～334，2008.5

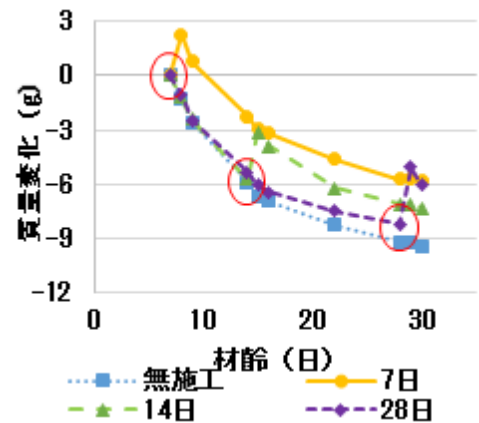
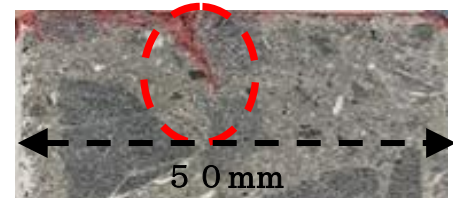
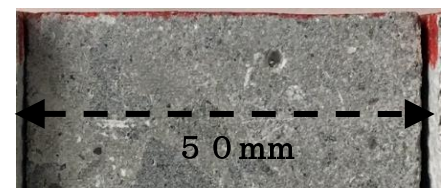


図-3 質量変化試験結果
(施工量 0.35kg/m^2)
(図中の○印は施工日を表す)



①無施工



②7日施工

写真-1 施工量 0.35kg/m^2 、材齢112日
供試体断面
(図中の○印はひび割れを表す)