

シラン系表面含浸材を施工したモルタルの収縮に与える施工材齢と水セメント比の関係

高知高専 学生会員 ○國元陸登 小松桃子
高知高専 正会員 近藤拓也 横井克則
大同塗料株式会社 仲本善彦

1. はじめに

新設構造物の予防保全手段として使用するシラン系表面含浸材工は、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になると考えられる。小松らの研究では、早期に表面含浸材を塗布することで乾燥収縮の低減が図れることを確認できたが、収縮形態は水セメント比は水セメント比の違いにより変わることが考えられる。一般的には、様々な水セメント比のコンクリートが使用されるため、異なる水セメント比で表面含浸材を塗布し、収縮形態の変化を検討する必要がある。

そこで、本研究では初期材齢に表面含浸材を施工するシステムを確立するため、水セメント比を変化させた供試体に表面含浸材を含浸させ、表面含浸材のモルタルの性能に与える施工材齢と水セメント比の関係について検討を行った。

2. 試験概要

試験パラメータを表-1に示す。供試体はモルタルとし、セメントは普通ポルトランドセメントを用い、AE減水剤を使用して、スランプおよび空気量を調整した。モルタル打設後翌日に脱型を行った。その後、水中養生(20±1℃)を4日間行った後、1日間室内(気温20±2℃、湿度55±5%)に静置した。材齢7日から、20℃、60%R.H.環境下に供試体を静置した。シラン系表面含浸材はアルキルアルコキシシラン及びアルキルアルコキシシロキサン(主成分濃度：90%以上)のものを使用した。

40mm×40mm×160mmのモルタル供試体を用いて、表面含浸材を6面全面に塗布し、材齢7日、14日、28日、56日および112日に長さ変化測定、質量変化測定を行った。

3. 実験結果

3.1 長さ変化測定結果

W/C=30%とW/C=60%の供試体での材齢7日から112日の長さ変化を図-1に示す。各水セメント比でいずれの施工材齢において表面含浸材施工日以降、無施工供試体と比較して、ひずみ量の増加が低減していることが確認できた。

W/C=30%では、含浸材施工供試体は、無施工供試体と比較してひずみ量が15%ほど抑えられているが、施工材齢によるひずみ量の変化は確認できなかった。W/C=60%では、早期施工ほどひずみ量が低減されていることが確認できた。また、材齢7日で含浸した供試体は、無施工供試体と比べるとひずみ量が20%ほど抑えられている。水セメント比が大きくなるほど各施工材齢の低減され

表-1 試験パラメータ

施工材齢	7日, 14日, 28日
表面含浸材 施工量	0kg/m ² , 0.20kg/m ² , 0.35kg/m ²
水セメント比	30%, 45%, 60%

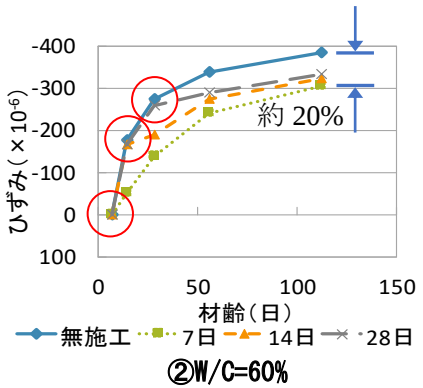
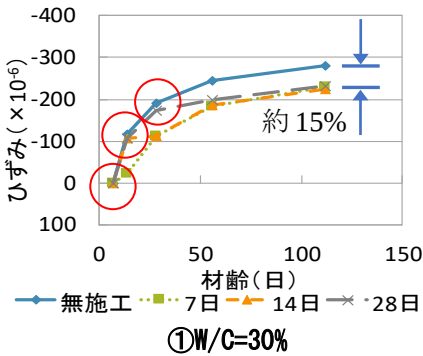


図-1 含浸材施工量 0.20kg/m² 長さ変化 (図中の○印は施工日を表す)

キーワード シラン系表面含浸材、施工材齢、水セメント比、乾燥収縮

連絡先 〒783-8508 高知県南国市物部乙200番地1 高知工業高等専門学校 TEL088-864-5659

るひずみ量も大きくなることが確認できた。

材齢 56 日における表面含浸材を施工した供試体の収縮抑制量を図-2 に示す。収縮抑制量とは、表面含浸材無施工供試体のひずみから、表面含浸材施工供試体のひずみを差し引いた値である。

表面含浸材施工量 0.2kg/m^2 と比較して、 0.35kg/m^2 において早期施工による収縮抑制量が大きくなる傾向を示した。W/C=30%では、施工量を問わずほぼ同じ収縮抑制量となった。これは、低水セメント比では元々モルタル内部の水分が少なく、水分が外部へ逸散しにくいいため、施工量を大きくしても収縮量に差が見られなかったと考えられる。一方、W/C=60%では、施工量を大きくするほど収縮抑制量も大きくなる傾向を示した。乾燥収縮は水分の放出によって生じるが、施工量を大きくすることにより、外部への水分の逸散が抑制され、水分が内部に保たれたと考えられる。従って、水セメント比及び施工量が大きくなるほど収縮抑制量も大きくなると考えられる。

収縮を抑制することができた原因を把握するため、質量変化について検討した。

3.2 質量変化試験

表面含浸材施工 0.2kg/m^2 、W/C=60%の供試体において表面含浸材施工日以降、無施工供試体と比較して質量変化量が少なくなっていることが確認できた。

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 日からは質量減少が生じている。施工材齢 7 日の供試体では他の供試体と比較して、施工後 2 日目以降は質量変化量の傾きが緩やかになり、質量減少を抑制できていることが確認できる。材齢 112 日では、早期に表面含浸材を実施するほど、質量変化量も小さくなることが確認できた。

そのため、表面含浸材施工 1 日程度は、モルタル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考えられる。また、若材齢での表面含浸材施工によって、ヤング係数が小さい期間に水分逸散を抑制できたため、一時的にモルタル内部水の養生効果が発揮し、早期施工ほど収縮ひずみの発生が抑制され、材齢経過後のひずみ差につながったと考えられる。

4. まとめ

長さ変化におけるひずみ量は、いずれの施工材齢においても表面含浸材施工日以降、無施工の供試体と比較して、ひずみ量の増加が施工後一時的に抑制されていることが確認できた。また、水セメント比が大きくなるほど各施工材齢の低減されるひずみ量も大きくなることが確認できた。質量変化については、表面含浸材施工 2 日後から質量が増加から減少に転じる結果を示した。また、早期に表面含浸材を実施するほど、材齢 112 日における質量減少量も小さくなることが確認できた。

参考文献

- 1) 小松桃子ら：シラン系表面含浸材を施工したコンクリートの性能に与える材齢の影響、第 26 回プレストレストコ ンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, pp.459-464, 2017.10

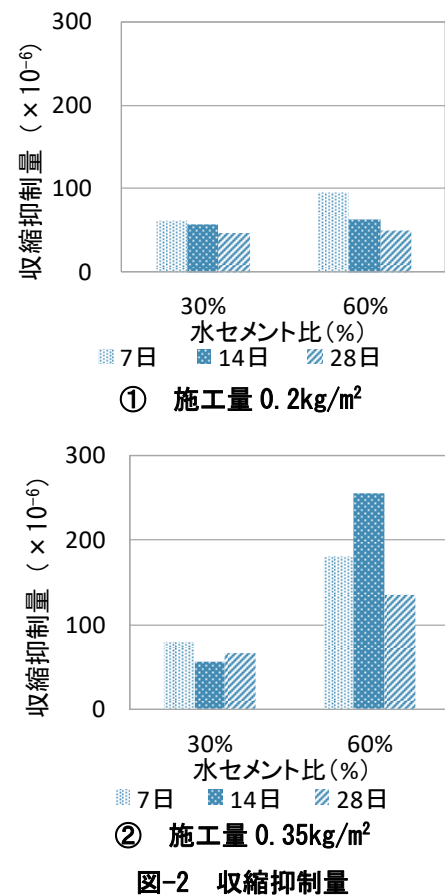


図-2 収縮抑制量

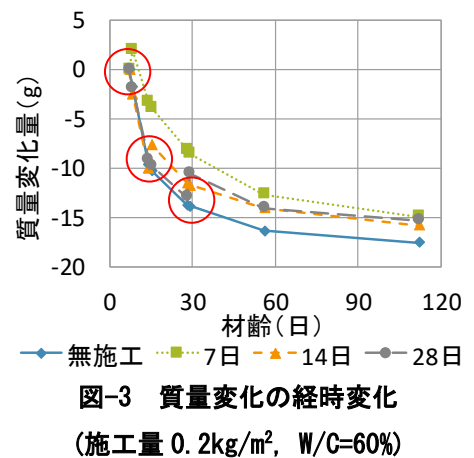


図-3 質量変化の経時変化
(施工量 0.2kg/m^2 , W/C=60%)