

施工時表面含水率と暴露期間がシラン系表面含浸材の耐久性に与える影響

高知高専 学生会員 ○島村佳汰 野村裕太
高知高専 正会員 近藤拓也 横井克則
大同塗料 正会員 水谷真也

1. はじめに

シラン系表面含浸材は、コンクリート構造物の予防保全手段の一つで性能評価が多く行われている。しかし、その耐久性に関する知見は少なく不明な点も多い。既往の研究により、暴露 2 年相当のキセノンランプ照射による促進耐候性試験で、施工時の表面含水率が高い供試体の一部において吸水阻止性が低下する結果が得られたり。本研究では、施工時の表面含水率とキセノンランプによる照射期間を変化させ、シラン系表面含浸材の耐久性に施工時表面含水率と暴露期間が与える影響を検討した。

2. 試験方法

試験要因を表-1 に示す。シラン系表面含浸材は材齢 28 日以降に施工した。施工時の表面含水率が暴露年数の変化による耐久性に与える影響を確認するため、暴露相当期間は 3 水準、表面含水率は 2 水準とした。

配合表を表-2 に示す。セメントは普通ポルトランドセメントを用いた。シラン系表面含浸材は主成分がアルキルアルコキシシランおよびアルキルアルコキシロキサン（主成分濃度：90%以上）のものを使用した。供試体は 70mm×70mm×25mm のものを用いた。供試体は打ち込み後 1 日で脱型した後、28 日間の水中養生を行い、打ち込み面を含む 5 面をエポキシ被覆した。その後、室内に最大 24 時間放置し含水率を調整し、所定の表面含水率に達した供試体からシラン系表面含浸材の施工を行った。なお、表面含水率の測定には高周波容量式コンクリート・モルタル水分計を使用した。

促進耐候性試験は、太陽光に近い分布であるキセノンアーク灯式耐候性試験機を用いて実施した。また、照射照度 300-400mm・60W/m³、温度 38℃±3℃（JIS K5600-7-7 参考）、18 分の散水と 102 分の乾燥（湿度 40～60%）のサイクルで実施した。なお、紫外線量と気温の相乗的な作用を表す CI 値を用いて、促進期間を実時間に換算した。また、本研究で使用するキセノンランプでの CI 値=1 は、90 時間の照射に相当する。従って本研究では、実環境下での暴露相当期間が 2 年間、4 年間、10 年間を目標とするため、耐候性試験機で 70 日間、140 日間および 350 日間紫外線照射を行った。

促進耐候性試験終了後、吸水試験と塩水浸漬試験を兼ねた吸水塩水試験を実施した。なお、吸水試験は「JSCE-K 571-2013 表面含浸材の試験方法（案）」の吸水量試験に基づき実施した。吸水塩水試験は濃度 3%の塩水に浸漬させ、1 要因 3 体を試験数量とした。試験期間は 7 日間とした。

3. 試験結果および考察

表-1 試験要因

暴露相当期間	2 年，4 年，10 年
表面含水率	5.0%，8.0%

表-2 モルタル配合表

W/C (%)	S/C	単位量(kg/m ³)				
		W	C	S	AE 減水剤	AE 助剤
60	3.0	283	471	1413	2.4	0.047

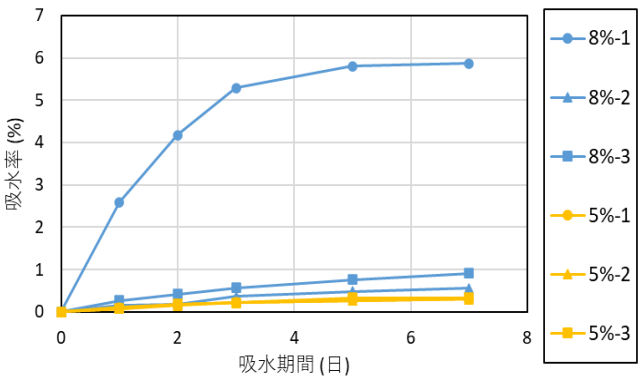


図-1 吸水率試験結果（暴露 2 年相当）

キーワード シラン系表面含浸材，吸水率，施工時表面含水率，暴露相当期間

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

3. 1 吸水率試験結果

各促進期間の吸水率の経時変化を図-1 から図-3 に示す。施工時表面含水率が5%の供試体は、いずれの促進年数においても全ての供試体で吸水率が低く、遮水性能を保持している結果が得られた。一方、施工時表面含水率が8%の供試体は、促進年数に関わらず吸水率が高く、高含水率である8%ではモルタル表層に水分の分布があり、水分の多い箇所ではシラン系表面含浸材が含浸しにくくなる。それにより部分的に含浸深さが浅くなった箇所が発生し¹⁾、紫外線による劣化が早まったためだと考えられる。

3. 2 施工時表面含水率と促進年数が吸水率に与える影響

施工時表面含水率と7日目吸水率の関係について図-4 に示す。3.1 にて示したように、施工時表面含水率が5%の供試体はいずれの促進年数においても遮水性能を保持している。一方で、施工時表面含水率が8%の供試体はいずれの促進年数でも遮水性能が低下する供試体が確認できる。図-3 および図-4 より、施工時表面含水率8%では、暴露10年相当において吸水率が低い2体についても他の促進年数と比較して大きいことから、促進年数の増加により生じる、紫外線による含浸層の劣化の影響が確認できる。しかし、この促進年数の増加による遮水性能の差異は、施工時表面含水率の変化による遮水性能の差異と比較すると小さいと考えられる。

以上の結果より、シラン系表面含浸材の耐久性には施工時の表面含水率が影響を与えられとされる。そのため、シラン系表面含浸材の施工時には含水率を確認することが望ましいと考えられる。

4. まとめ

本研究では、施工時の表面含水率とキセノンランプによる照射期間を変化させ、シラン系表面含浸材の耐久性に表面含水率と暴露期間が与える影響を検討した。得られた結果を下記に示す。

- (1) いずれの促進期間においても、施工時表面含水率5%は全ての供試体において遮水性能が保持された。一方、施工時表面含水率8%の供試体では、一部の供試体において遮水性能の低下が確認できた。
- (2) 促進期間の増加による急激な遮水性能の低下は確認できなかった。

5. 参考文献

- 1) 野村裕太, 近藤拓也, 横井克則, 水谷真也, 仲本善彦: シラン系表面含浸材の耐久性に与える施工時表面含水率の影響, コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレード論文報告集, 第20巻, pp.447-452, 2020.10

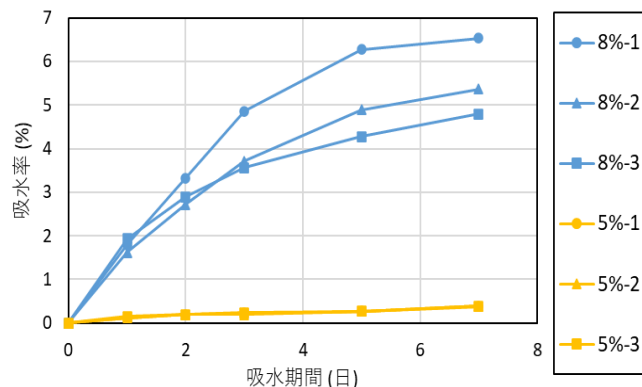


図-2 吸水率試験結果 (暴露4年相当)

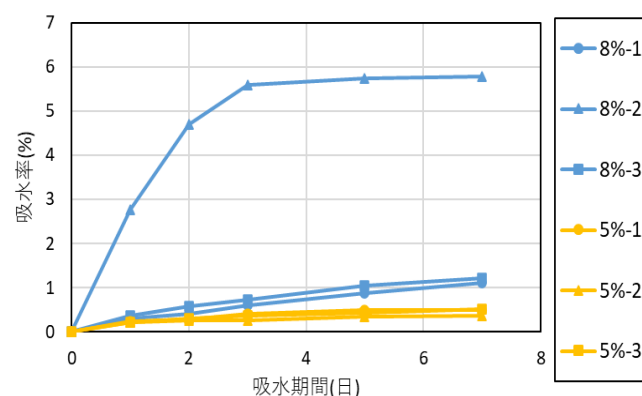


図-3 吸水率試験結果 (暴露10年相当)

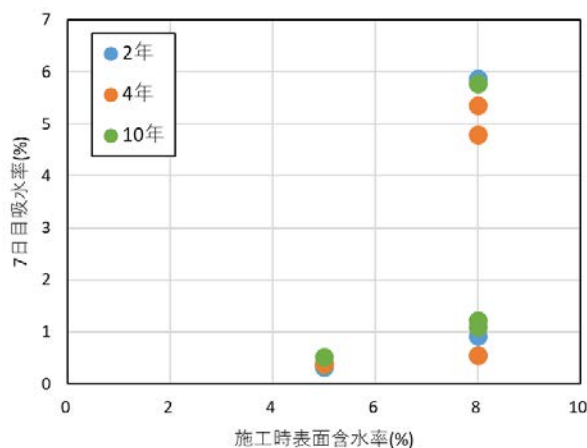


図-4 施工時表面含水率と7日目吸水率の関係