

シラン系表面含浸材の塗布時期の違いがコンクリートの 遮塩性能に及ぼす影響

法政大学 大学院 学生会員 ○高德 類
 法政大学 大学院 池田 大樹
 法政大学 大川 裕
 法政大学 正会員 溝渕 利明

1. 研究目的

シラン系表面含浸材は、コンクリート表面に塗布しコンクリート内部に含浸することで、吸水防止層を形成して物質透過抵抗性を向上させる。これにより、構造物への水分の侵入を防ぎ、塩害や凍害などのコンクリートの劣化要因を抑制する効果があるとされている。しかし、表面含浸材は塗布するコンクリートの空隙構造や内部の含水状態によって含浸深さが異なると言われている。

昨年、シラン系表面含浸材の塗布時期が含浸深さや塩化物イオン浸透量に及ぼす影響について報告した¹⁾。

本研究は、前報で報告した同じ試料を用いて、更に6ヶ月間塩水に浸漬させた試料の塩化物イオン浸透量について報告する。

2. 研究方法

試験には、表-1に示す水セメント比65%のコンクリート供試体に含浸材A及びBを用いた。なお、含浸材Bは、含浸材AとCを併用したものである。試験の要因と水準を表-2に示す。供試体は100mm×100mm×400mmとし、打設後翌日に脱枠し、室温20℃、湿度60%の恒温恒湿室で4日間封かん養生を行った。含浸材の塗布は両側面とし、その他の上底面、端面はエポキシでシールした。シール後、各塗布時期まで恒温恒湿室で養生し、所定の材齢で両側面に塗布を行った。塗布後、14日間再び養生を行った後、濃度10%のNaCl溶液に浸漬した。浸漬後、2、6ヶ月経過時に塩水から上げ、その後6ヶ月間恒温恒湿室で養生後に再び浸漬し、6ヶ月後に引揚げした。この試料は、浸漬期間を12ヶ月として検討を行った。ドライカッターで端面から2～3cmの厚さに切断し、含浸材塗布面の表面から0～1cm、1～2cm及び

2～3cmの試料を採取し、JIS A 1154に準拠して電位差滴定法を行い、各層に含まれる塩化物イオン浸透量の測定を行った。測定試料の概要を図-1に示す。

表-1 シラン系表面含浸材の種類

種類	主成分	有効成分濃度(%)	塗布量(g/m ²)
A	アルキルアルコキシシラン	98	220
B	含浸材A+含浸材C	98	220
C	水系シラン	—	90～130

表-2 試験の要因と水準

要因	水準
水セメント比(%)	65
含浸材	無塗布, A, B
塗布時期	封かん養生直後(1日) 3日, 7日, 28日

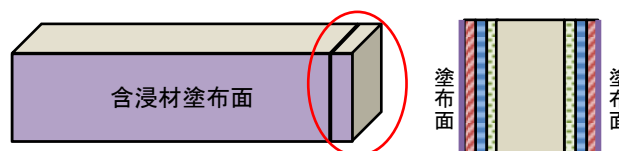


図-1 測定試料の概要

3. 試験結果

含浸材Aの12ヶ月浸漬の表面からの距離0～1cmの試料における塩化物イオン浸透量を図-2に示す。無塗布と比較すると、全ての塗布時期において塩化物イオンの浸透が抑制されており、その抑制効果は塗布材齢が長いほど効果的であるという結果となった。塗布材齢7日及び28日における塩化物イオン浸透量を図-3に示す。表面から0～1cmでは塗布材齢7日と28日では大きな差は認められないが、表面から

キーワード：表面含浸材、シラン系、塩化物イオン量

連絡先 〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 法政大学大学院デザイン工学研究科 TEL042-387-6286

の距離が 1~2cm よりも深くなると塗布材齢の影響が顕著となり、塗布材齢 28 日では塩化物イオンの浸透量がほとんど 0 に近い結果となり、無塗布の供試体の塩化物イオン浸透量の 3%以下に抑制することができた。これは、前報で述べたように、塗布材齢 7 日より塗布材齢 28 日の方が含浸深さが大きかったためと考えられる。この要因として既往の研究²⁾より、供試体内の含水率が影響し、塗布材齢が封かん養生直後と 3 日では含水率が高く、塗布材齢 7 日と 28 日では含水率が低くなったため、含浸材が含浸しやすくなったと考えられる。表面からの距離 1~2cm における浸漬期間 2 ヶ月及び 12 ヶ月の塩化物イオン浸透量の関係を図-4 に示す。浸漬期間 2 ヶ月では、塗布材齢の影響はあまり認められなかった。しかし、浸漬期間 12 ヶ月では、塗布材齢による影響が顕著であった。塗布材齢 7 日における各材料の 0~1cm 及び 1~2cm の塩化物イオン浸透量を図-5 に示す。含浸材 A は 12 ヶ月浸漬後、0~1cm の塩化物イオン量がわずかに減少し、1~2cm では増加した。含浸材 B も同様に、12 ヶ月浸漬後の 0~1cm の塩化物イオン量が減少し、1~2cm では増加が確認された。これより、塗布材齢 7 日では、6 ヶ月以上の浸漬後、表層部の塩化物イオンの浸透が止まり、0~1cm の層に存在していた塩化物イオンが 1cm 以降の深さに移動した可能性があるとして推察される。

4. まとめ

本研究で得られた結果を以下に示す。

- 1) 塗布材齢を長くするほど塩化物イオンが浸透しにくくなり、浸漬期間 12 ヶ月の塩化物イオン量は、無塗布と比較して塗布材齢 7 日では約 4 割、塗布材齢 28 日では約 3 割であった。
- 2) 塗布材齢を 28 日では、表面からの距離 1cm 以降で塩化物イオンの浸透がほとんど認められなかった。
- 3) 塗布材齢 7 日において、浸漬材齢 6 ヶ月以上になると塩化物イオンの浸透が止まり、供試体内で塩化物イオンが移動している可能性がある

謝辞

本研究を行うにあたり、ご指導とご提言を頂戴しました BASF ジャパン株式会社に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 池田大樹，溝渕利明：シラン系表面含浸材の塗布時期の違いがコンクリートの遮塩性能に及ぼす影響，土木学会学術講習会講演論文集，V-583，pp.1165-1166，2012.9
- 2) 田中博一，浦野信次：シラン系表面含浸材の含浸深さおよび物質透過抵抗性に関する研究 コンクリート構造物の補修補強論文報告集 第 10 巻 2010.10

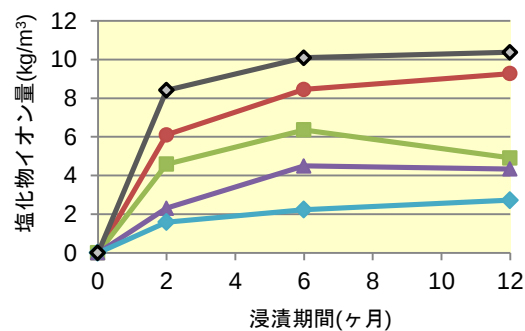


図-2 塩化物イオン浸透量
(含浸材 A, 0~1cm)

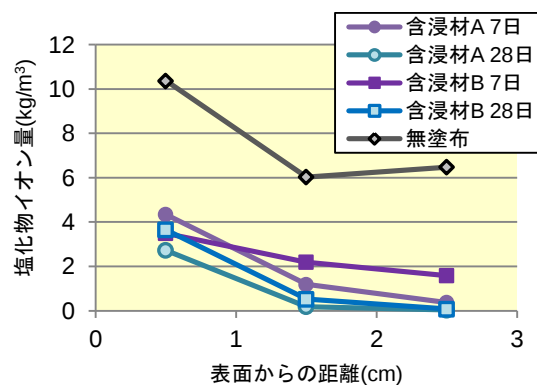


図-3 塩化物イオン浸透量(12 ヶ月浸漬)

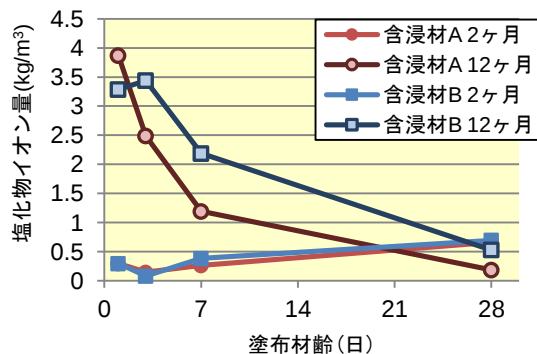


図-4 塩化物イオン浸透量(1~2cm)

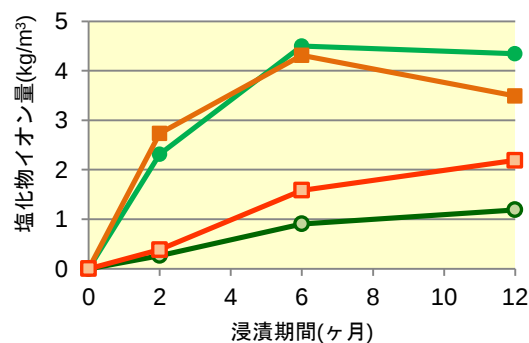


図-5 塩化物イオン浸透量
(12 ヶ月浸漬，塗布材齢 7 日)