

超微粒子けい酸塩系表面改質材の保全予防効果におよぼす諸要因の把握

長岡技術科学大学 学生員 ○本馬 幸治^{*1}
 長岡技術科学大学 正会員 下村 匠^{*2}
 佐藤工業(株) 正会員 宇野洋志城^{*3}

1. はじめに

筆者らはこれまでにいくつかの含浸性表面改質材を対象に性能確認試験を行い、含浸処理によって透水・塩分浸透・中性化等に対する抵抗性が向上し、コンクリートの品質が改善する効果を確認している¹⁾。その成果をもとに超微粒子けい酸塩系表面改質材によるコンクリートの品質改善効果の優位性に着目し、応用した保全予防技術は既に実施工への適用に至っている²⁾。

表面改質材の効果におよぼす影響要因は多岐にわたるため、実施工の際にはそれらを事前に把握し、最良の対策をとることが求められる。しかし表面改質材のコンクリート品質改善効果におよぼす影響要因に関する研究は、これまでは含浸処理前の要因に限ったものが多数であり³⁾、含浸処理後の条件と保全予防効果との関連性に関する知見は少ない。例えば表面改質材の含浸による保全予防効果を最大限に発揮するためには十分な養生期間が必要であるが、実施工の際には長期間にわたる養生は事実上不可能である。その際に最低でもどれくらいの養生期間が必要なのか施工計画に反映させるためにもデータの採取が必要であると考え。そこで本研究では超微粒子けい酸塩系表面改質材塗布後のいくつかの要因が保全予防効果に与える影響について室内試験により実験的に検討した。

2. 実験概要

2. 1 影響評価法

本実験では検討項目を①表面改質材塗布後の養生期間の影響、②供用開始後の環境の違いの2点に限定し、表面含浸材の試験方法(案)⁴⁾に準拠した塩化物イオン浸透に対する抵抗性試験とオリジナルの試験を行った。

2. 2 試験方法

試験基板作製方法は前出の試験方法(案)に準じ、W/C=50%のモルタルを試験基板とした。使用した表面改質材は主成分を超微粒子けい酸塩系(コロイド状けい酸ナトリウム)とするもので、刷毛を用いて設計塗布量 250g/m² を含浸処理した。含浸処理後、室温 20℃、湿度 65%RH の環境下で気中養生した。

検討項目①を検証するための試験として、表-1 に示すように無処理の供試体および含浸処理後の養生期間が異なる5つの供試体を作製し、63日間3±0.3%塩化ナトリウム水溶液に浸漬させて塩化物イオン浸透促進を図り(以下浸漬法と呼ぶ)、塩化物イオンの浸透深さを測定した。

検討項目②を検証するため、含浸処理面が常時散水を受ける環境(厳しい環境)を想定し、かつ簡易的である試験方法を採用した。試験方法の概略図を図-1 に示す。なお、供試体の水準は表-1 に示した

表-1 供試体の水準

No.	水準	
	含浸処理	含浸処理後の養生期間
1	無し	-
2	有り	1 日
3		3 日
4		7 日
5		14 日
6		28 日

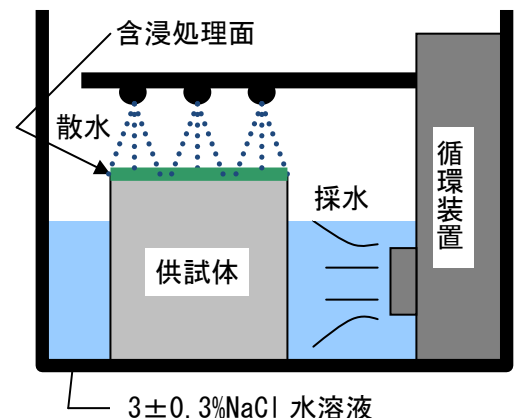


図-1 厳しい供用環境を想定した試験方法の概略図

キーワード 含浸性表面改質材、超微粒子けい酸塩、養生、塩分浸透、保全予防

連絡先 *1 *2 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 TEL 0258-47-1611

*3 〒243-0123 神奈川県厚木市森の里青山 14-10 TEL 046-270-3091

ものと同一である。試験面に 63 日間 $3 \pm 0.3\%$ 塩化ナトリウム水溶液を散水した後(以下散水法と呼ぶ)、塩化物イオン浸透深さを測定し、検討項目①の試験方法による測定結果との比較を行った。

3. 結果および考察

3. 1 静水を受ける環境下での養生期間の影響

塩化物イオン浸透深さの測定結果を図-2 に示す。なお測定された塩化物イオン浸透深さは、塩化物イオン含有量 0.2% 以上の領域を示している⁵⁾。含浸処理を施した供試体の浸漬法による塩化物イオン浸透深さは、多少のばらつきが認められるものの、養生期間の差異に関わらず 10mm 前後の値であり、ほぼ同一の結果を示している。そのため静水を受ける環境下では、含浸処理後の養生期間が塩分浸透抑制の向上効果におよぼす影響は小さいものと考えられる。実験結果から推察すると、含浸処理後の養生期間は 1 日程度でも十分に効果を発揮すると考えられる。

3. 2 供用環境の相違の影響

図-3 は含浸処理を施した各水準供試体の塩化物イオン浸透深さと無処理供試体の塩化物イオン浸透深さとの比を表したものである。散水法による場合、含浸処理後の養生期間 1 日、3 日の供試体は、浸漬法による同水準供試体の塩化物イオン浸透深さ比の約 4 倍となっており、表面含浸材による塩分浸透抑制効果が十分に発揮されていないことが示されている。本実験の塩分浸透手法が供用環境を再現したものであるとすると、両手法から得られた結果の比較より常時塩水の散布を受けるとい

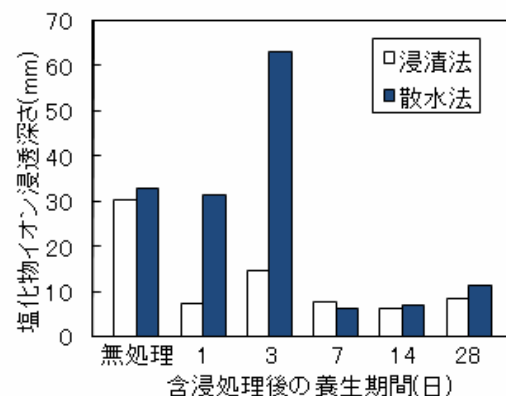


図-2 塩化物イオン浸透深さ

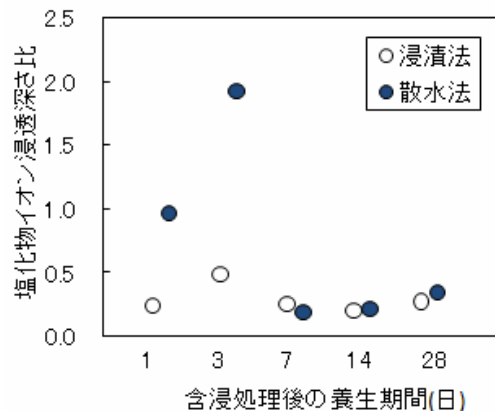


図-3 塩化物イオン浸透深さ比

約 4 倍となっており、表面含浸材による塩分浸透抑制効果が十分に発揮されていないことが示されている。本実験の塩分浸透手法が供用環境を再現したものであるとすると、両手法から得られた結果の比較より常時塩水の散布を受けるとい

一方で含浸処理後の養生期間を 7 日以上設けた供試体の塩化物イオン浸透深さ比は、浸漬法、散水法ともに同程度の値を示しており、散水という条件であっても塩分浸透抑制効果が得られていることがわかる。そのため塩水の散布を常時受けるとい

4. おわりに

本実験のまとめを以下に示す。

- (1) 超微粒子けい酸塩系表面改質材が付与する塩分浸透抑制効果は、供用環境の相違の影響を受ける。
- (2) 含浸処理面が静水を受ける環境である場合、表面改質材塗布後の養生期間の長短が塩分浸透抑制効果に与える影響は小さい。一方で含浸処理面が常時散水を受ける環境である場合、付与される塩分浸透抑制効果は表面改質材塗布後の養生期間の長短の影響を受け、3 日程度の短期の養生期間では効果が得られない。

参考文献

- 1) 例えば宇野洋志城, 市野大輔, 歌川紀之: 含浸性表面改質材の効果に関する研究, コンクリート工学年次論文集, Vol. 27, pp. 1903-1908, 2005. 6
- 2) 喜多伸明, 星和博, 宇野洋志城, 会田和義: 表面含浸工を施したエアモルタルの耐凍害性, 土木学会第 63 回年次学術講演会, VI-135, 2008. 9
- 3) 例えば今野拓也, 細川暁, 小林薫, 松田芳範: コンクリート表面含浸材の吸水抑止性能に及ぼす施工条件の影響, コンクリート工学年次論文集, Vol. 28, pp. 1733-1738, 2006. 6
- 4) 土木学会: 表面保護工法設計施工指針(案), コンクリートライブラリー119, pp. 55-67, 2005. 4
- 5) 佐藤和弘, 大濱嘉彦, 出村克宣: フルオレセインナトリウム溶液を用いる発色法によるポリマーセメントモルタル中の塩化物イオンの検出に関する一考察, 日本建築学会大会学術講演概要集, pp937-938, 1989.10