

分光分析法を用いたコンクリート表面塩分量の面的計測

長岡技術科学大学大学院 学生会員 ○井野 裕輝
 長岡技術科学大学大学院 学生会員 原田 健二
 長岡技術科学大学 正会員 下村 匠
 株式会社 IHI インフラシステム 正会員 戸田 勝哉

1. はじめに

海岸近傍に位置するコンクリート構造物では、海
 域から発生した飛来塩分の作用によるコンクリート
 内部の鋼材の腐食が問題となっている。コンクリート
 の塩害の調査では、サンプル採取による内部塩分
 の測定が行われている。しかし、測定に手間を要し多
 点計測には不向きである。そこで、短時間で構造物表
 面の塩分分布を評価できる分光分析によるコンクリ
 ート表面塩分量の評価が提案されている¹⁾。

本研究では塩分と水分を供給したコンクリート表
 面の塩分分布を分光分析により面的に測定すること
 で、測定の妥当性を検証し高精度化に資することを
 目的とする。

2. 分光分析システム概要¹⁾

分光分析は以下のようなシステムである。図-1 に
 示すハロゲンランプを内蔵したプローブヘッドを用
 いてコンクリート表面を走査し、ランプの反射光を
 受光部にて集光する。そして、測定された波長及び吸
 光度のデータを既知の濃度の供試体から作成された
 検量線を用いて、図-2 に示す通りのケモメトリクス
 (計量化学)を用いた重回帰分析を行うことにより
 コンクリートの表面塩分量を推定する。

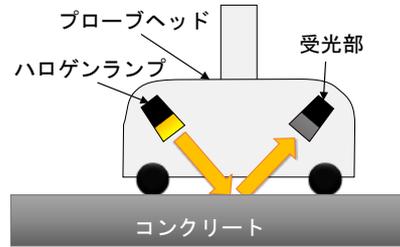


図-1 測定方法

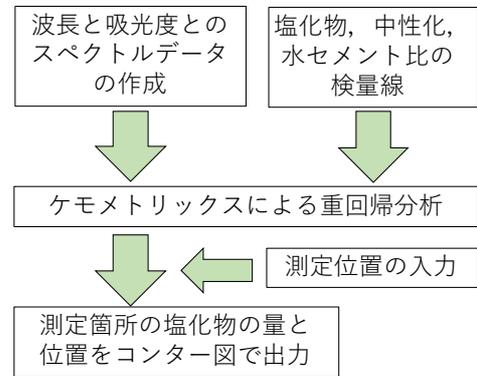


図-2 システムの出力フロー図

3. 実験概要

3.1. 試験体概要

試験体の形状を図-3 に示す。W/C=60%、70 日間
 湿布養生したコンクリート試験体を用いた。塩分の
 測定面は打設面とした。

3.2. 実験方法

実験は試験体表面を気中乾燥状態にし、塩分浸漬
 を行った図-4 (a) に示すように止水材で枠を作成し、
 内部を塩化ナトリウムの飽和溶液で満たすことで浸
 漬を行った。浸漬期間は 5 日間であり、適宜水溶液
 を補給した。コンクリート表面の水分の影響を調べ
 るため、図-4 (b) に示すように遮水膜を設置し、その
 他の範囲に霧吹きを用いて水分を供給し再び測定し
 た。走査線間隔は図-3 に示すように 100mm であり、
 測定は 10mm 進むごとに行う設定とした。

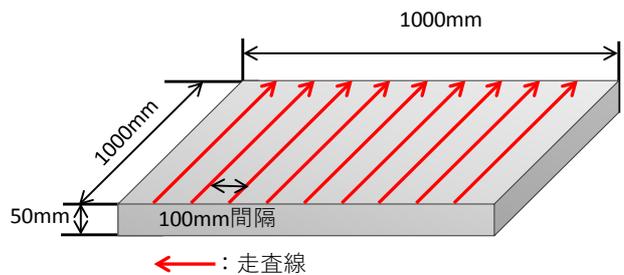


図-3 試験体および走査線

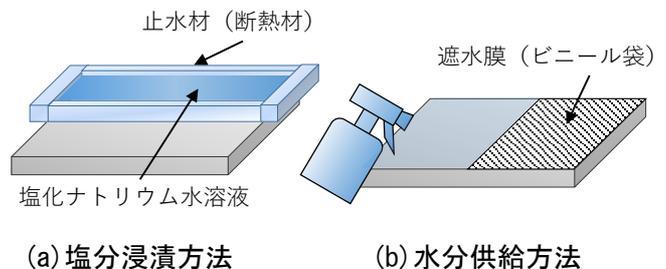
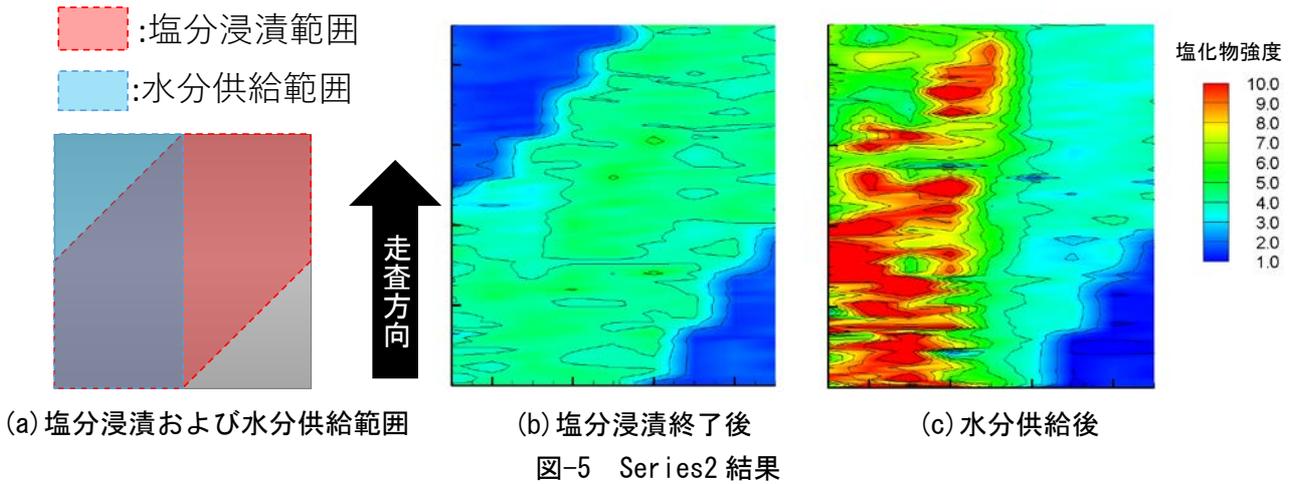
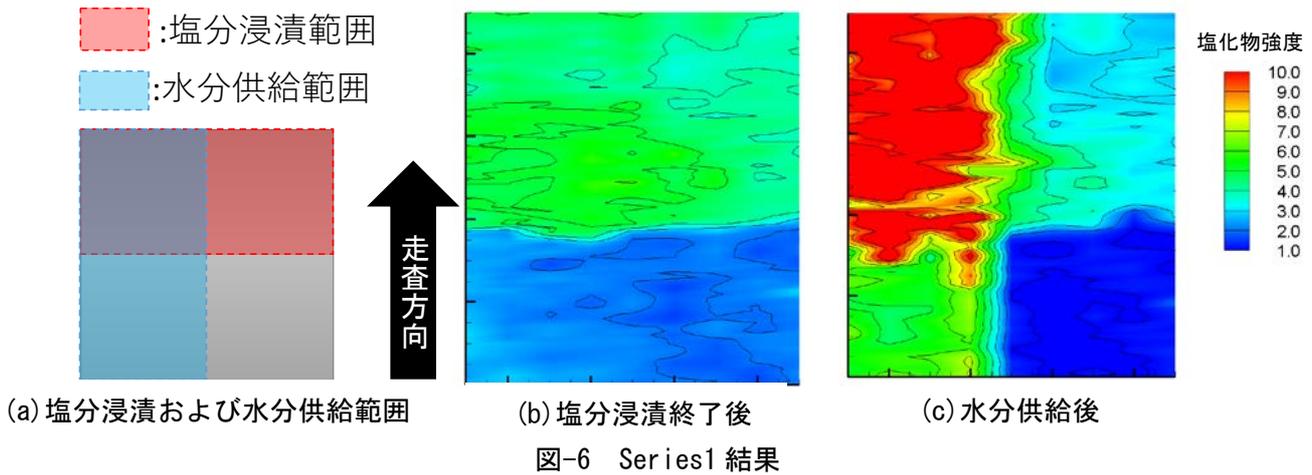


図-4 塩分浸漬および水分供給方法

キーワード：表面塩分，分光分析，ケモメトリクス

連絡先：〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 長岡技術科学大学 TEL：0258-47-6310



4. 実験結果および考察

4.1. 乾燥後の測定結果

分光分析により計測されたそれぞれのシリーズの表面塩化物強度のコンター図を図-5 と図-6 に示す。図-5 (b) および図-6 (b) より、水分を供給する前の表面の含水率が一樣である状態では走査方向の塩分の分布を 10mm 程度の分解能で測定できている様子が確認できる。このことから、含水率が一樣に近い状態であれば、表面塩分の面的な分布状況を精度よく把握することができるといえる。

4.2. 水分供給後の測定結果

図-5 (c) および図-6 (c) より水分供給後は塩分の供給がないにもかかわらず塩化物強度の上昇が検知されている部分があることが分かる。この傾向は、原田ら²⁾によっても確認されている。しかし、水分を供給した範囲内でも、塩分浸漬を行った部分は、浸漬を行っていない部分に比べ塩化物強度が大きく検知されている。これにより、濡れなどによりコンクリートの含水率が時間的に変化しても含水率が同程度の領域内であれば、表面塩分量の相対的な面的分布が測定できることが示された。

5. まとめ

塩分浸漬と水分の供給を行ったコンクリート供試体に対して分光分析による測定を行った結果、以下のことが明らかになった。

- (1) コンクリート表面の含水率が一樣な条件下においては、表面塩分の面的な分布を精度よく測定できる。
- (2) コンクリート表面の含水率が一樣でない場合には、水分による影響が大きく表面塩分量の正確な測定ができない。
- (3) コンクリート表面の含水率が変化した場合でも、含水率が同程度の領域内では表面塩分の分布が測定できる。

今後は継続して実験を行い、定量評価に向けたシステムの改良を行う予定である。

参考文献

1) 戸田勝哉, 中村善彦, 倉田孝男: 分光分析法を用いたコンクリート劣化診断システムの開発, IHI 技報, Vol.52, No.1, 2012

2) 原田健二, 下村匠, 戸田勝哉: 分光分析法による表面の塩分量推定精度に及ぼすコンクリートの含水状態の影響の検討, 第31回土木学会関東支部新潟会研究調査発表会論文集, pp358-361, 2013