

ドリル削孔粉を用いたコンクリートの塩分浸透深さ測定方法に関する基礎的研究

ものづくり大学 正会員 ○澤本 武博
 日本大学 正会員 湯浅 昇
 日本大学 笠井 芳夫

1. はじめに

硬化コンクリート中に含まれる塩化物イオン量の測定には、JIS A 1154 や JCI 法などがある。これらの試験方法は、試料採取が可能な範囲であらゆる箇所の塩化物イオン濃度の測定ができるという特長がある一方、分析試料の調整や試験方法が煩雑で、試験結果を求めるのにもかなりの時間を必要とするといった短所もある。そのため、飛来塩分によるコンクリート構造物の塩害を調査する場合、容易かつ工学的な意味の明確な塩化物イオン量の測定として、供試体の割裂面に 0.1mol/l の硝酸銀溶液を噴霧し、Cl イオンの濃淡に応じた変色境界によって塩分浸透深さを判定する方法が提案されている。この方法では、変色境界の示す塩化物イオン量は、可溶性塩化物イオン量でセメント質量当たり 0.15wt%程度であるとしている^{1,2)}。

一方、コンクリートの中性化の調査に関しても、供試体の割裂面にフェノールフタレイン溶液を噴霧し、変色境界から中性化深さを判定する方法として JIS A 1152 があるが、構造物からコアを採取したり、はつたりする必要があるため、ドリル削孔粉を試料として用いる方法が NDIS 3419 に制定されている。

本研究では、飛来塩分によるコンクリート構造物の簡易な塩害の調査方法を開発することを目的として、硝酸銀噴霧法を応用し、ドリル削孔粉を用いたコンクリートの塩分浸透深さ測定方法について検討した。

2. 実験概要

2.1 コア供試体を用いる場合

実験では、縦 1800mm、横 600mm、厚さ 150mm のコンクリート壁に、濃度 10% の NaCl 溶液を約 3 週間浸透させ、その後コアを採取した。コアの直径は 100mm とし、図-1 に示すように、コンクリートの打ち込み面から 450mm（上部）、750mm（中部①）、1100mm（中部②）、および 1400mm（下部）の 4 ヶ所から採取した。そして、採取したコアの割裂面に 0.1mol/l の硝酸銀溶液を噴霧することで、コンクリート表面から白く呈色した領域までを塩分浸透深さとした。なお、塩分浸透深さの測定方法は、JIS A 1152「コンクリ

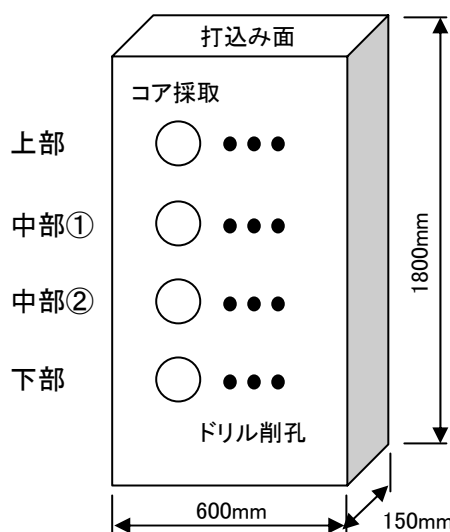
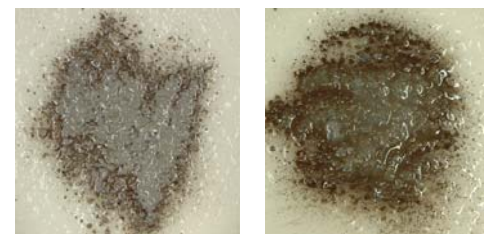
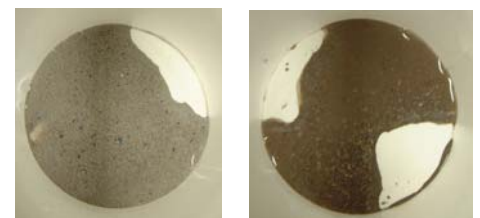


図-1 試料採取箇所



コンクリート表層部 コンクリート内部
 図-2 ドリル削孔粉の変色
 （受け皿が吸水性用紙の場合）



コンクリート表層部 コンクリート内部
 図-3 ドリル削孔粉の変色
 （受け皿が容器の場合）

キーワード コンクリート、硝酸銀噴霧法、ドリル削孔粉、塩分浸透深さ

連絡先 〒361-0038 埼玉県行田市前谷 333 ものづくり大学建設技能工芸学科 TEL:048-564-3856 E-mail:sawamoto@iot.ac.jp

ートの中性化深さの測定方法」を参考にした。

2.2 ドリル削孔粉を用いる場合

今回の実験では、ドリルの径を 10mm とし、コアを採取した位置とコンクリートの打込み高さが同じ位置の 3ヶ所を削孔した。なお、試料の採取は 5mm 程度の深さごとに行った。図-2 はドリル削孔粉の受け皿として吸水性の高い紙に 0.1mol/l の硝酸銀溶液を含ませた場合を示したものであり、図-3 は受け皿として容器に 0.1mol/l の硝酸銀溶液を少量入れておいた場合を示したものである。いずれの場合にも、塩分が含まれている試料に白色の呈色が認められたが、受け皿として容器に硝酸銀溶液を入れておいた場合の方がより鮮明であった。そのため、今回は受け皿として容器に硝酸銀溶液を入れておいた場合について検討した。

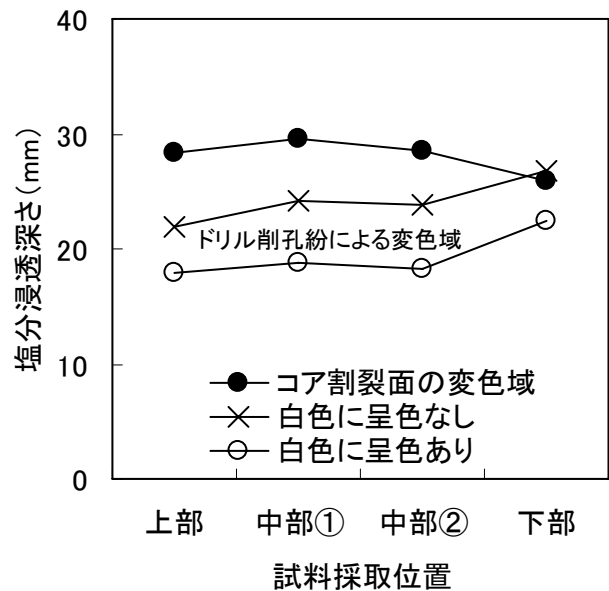


図-4 コアを用いる方法とドリル削孔粉を用いる方法による塩分浸透深さの関係

3. 実験結果および考察

図-4 は、コアを用いる方法による塩分浸透深さとドリル削孔粉を用いる方法による塩分浸透深さの関係を示したものである。試験体下部から試料を採取した場合を除いて、ドリル削孔粉を用いる方法では、コアを用いる方法に比べて、コンクリート表面から白く呈色した深さが 10mm 程度小さくなる傾向にあった。また、ドリル削孔粉が白く呈色しない最も浅い箇所であっても、試験体下部から試料を採取した場合を除いて、コアを用いた方法より小さくなる傾向にあった。これは、試料を粉末にすると、粗骨材も粉末として含まれてしまうため、コア供試験体割裂面のように供試体のモルタル部分の変色域から塩分浸透深さを測定する方法より、試料に含まれる塩分含有量が少なくなるためと考えられる。また、試料を粉末とすると割裂面に比べて白色に近づくため、中性化深さ測定のように赤紫色に呈色する場合と比べて、目視によって確認しづらいことも考えられる。そのため、硝酸銀噴霧法により、ドリル削孔粉を試料としてコンクリートの塩分浸透深さを判定する場合には、コアを用いる方法と同程度の塩分浸透深さとなるよう硝酸銀溶液の濃度を変化させることや補正係数を乗じるなどの必要性が考えられる。また、試料の採取方法やドリル削孔粉を硝酸銀溶液と接触させる方法なども併せて検討していく必要がある。

4. まとめ

今回の実験の範囲では、硝酸銀噴霧法を応用し試料としてドリル削孔粉を用いると、試料としてコアを用いた場合より、塩分浸透深さが小さくなる傾向にあった。しかし、今後コアを用いる方法と同程度の塩分浸透深さとなるように更に試験方法を検討していくことによって、飛来塩分によるコンクリート構造物の簡易な塩害の調査方法として活用できる可能性が示された。

参考文献

- 1)大即信明：硝酸銀噴霧法によるセメント硬化体の塩化物イオンの意味、東京工業大学土木工学科研究報告、No.42、12月、pp.11-18 (1990)
- 2)Nobuaki Otsuki, Shigeyoshi Nagataki, Kenji Nakashita: Evaluation of AgNO_3 Solution Spray Method for Measurement of Chloride Penetration into Hardened Cementitious, ACI Material Journal / November-December, Title no.89-M64, pp.587-592 (1992)