

コンクリート供試体の浸透面処理方法が急速塩分浸透性試験結果に及ぼす影響について

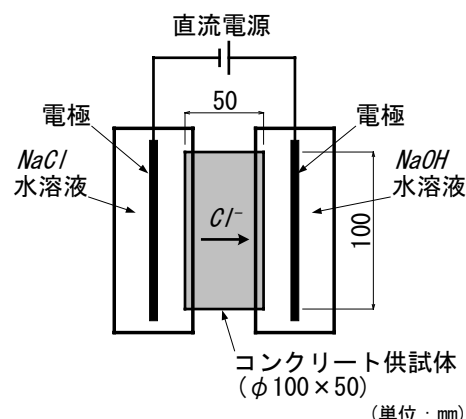
独立行政法人土木研究所 正会員 ○葛西 康幸

独立行政法人土木研究所 正会員 河野 広隆

独立行政法人土木研究所 正会員 渡辺 博志

1. はじめに

コンクリートの塩分浸透性を塩水浸漬試験により評価する方法は長時間を要することから、短時間で評価可能な電気泳動を利用した急速塩分浸透性試験の実用化が期待されている。ASTM C 1202 や AASHTO T 277 で規定されている急速塩分浸透性試験は、図－1 に示す試験装置を用いるが、供試体の端面処理方法によって局所的な締固め程度のばらつきや骨材の分布状況が変化し、試験結果に影響を及ぼすことが懸念される。久田は部位の異なる位置から採取した浸透面の処理方法が異なる部材厚 10mm のモルタル供試体について、電流密度 $1\text{A}/\text{m}^2$ 一定条件で同種の浸透性試験を実施し、塩化物イオンの濃度変化から部位や浸透面の違いが塩化物イオンの移動挙動に及ぼす影響はほとんどないことを報告している¹⁾。しかし、モルタル供試体においては、処理状況が異なる端面付近の粗骨材分布の違いを考慮できないことから、本検討ではコンクリート供試体を用い、塩化物イオン浸透面処理方法が急速塩分浸透性試験結果に及ぼす影響について、塩化物イオン拡散係数を算定できる文献²⁾で提案された手法を用いて評価した。



図－1 急速塩分浸透性試験概略図

2. 試験概要

本試験に用いたコンクリートの示方配合を表－1に、フレッシュ性状を表－2に示す。配合条件は一種類で、普通ポルトランドセメントを用い、水セメント比は 40%、粗骨材の最大寸法は 20mm とした。塩化物イオンの浸透面処理方法は切

断面、型枠面、コテ仕上げ面、型枠面側のペースト分をサンダーで削り取った面の 4 種類とし、プラスチック製円筒形型枠を用いて製作した供試体 $\phi 100 \times 70\text{mm}$ に

ついてそれぞれ表－3に示す処理を施した。供試体は、コンクリート打設 1 日後に脱型、その後 20°C で水中養生を行い、試験開始前に端面処理を実施、材齢 28 日を目標に試験を開始した。

文献²⁾で提案された手法は、通電後の供試体の塩化物イオン浸透深さに着目し、その移動速度から塩化物イオン拡散係数を推定する方法である。本試験

表－1 コンクリートの示方配合

水セメント比 (%) W/C	細骨材率 (%) s/a	単 位 量 (kg/m ³)				AE 減水剤 (C×%)	空気量 調整剤 (C×%)
		水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G		
40	45	160	400	785	982	0.25	0.001

セメント：普通ポルトランドセメント，密度 $3.16\text{g}/\text{cm}^3$
 細骨材：大井川産川砂，密度 $2.61\text{g}/\text{cm}^3$
 粗骨材：笠間産砕石，密度 $2.66\text{g}/\text{cm}^3$ ， $G_{\text{max}}=20\text{mm}$
 AE 減水剤：リグニンスルホン酸系

表－2 コンクリートのフレッシュ性状

打込み温度 ($^\circ\text{C}$)	スランプ (cm)	空気量 (%)
19.0	5.0	3.6

表－3 供試体概要

供試体名	型枠底面側 処理方法	塩化物イオン 移動方向	打設面側 処理方法
切 断	1cm 切断	--->	1cm 切断
型 枠	無処理	--->	2cm 切断
コ テ	2cm 切断	<---	コテ仕上げ
サンダー	サンダー削り	--->	2cm 切断

キーワード 急速塩分浸透性試験，浸透面，塩化物イオン拡散係数

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1 番地 6 土木研究所構造物マネジメント技術チーム TEL029-879-6761

では、通電時間を 6, 12, 18 時間の 3 種類に設定、通電後の供試体を割裂し、割裂面に 0.1N 硝酸銀水溶液を噴霧、塩化物イオン浸透深さを測定し、この測定値から塩化物イオンの移動速度を求め拡散係数を推定した。なお、電位勾配は 12V/cm、陰極側を 5%塩化ナトリウム水溶液、陽極側を 0.3N 水酸化ナトリウム水溶液とした。また、水酸化ナトリウム水溶液側の端面はいずれの供試体も切断面とした。

3. 試験結果および考察

図-2 に浸透面処理方法と塩化物イオン浸透深さの関係を示す。コテ仕上げ面の供試体が若干小さい傾向ではあるが、いずれの処理方法の場合でも、同一通電時間における浸透深さに有意な差はみられなかった。図-3 に浸透面処理方法と塩化物イオンの移動速度から推定した塩化物イオン拡散係数の関係を示す。塩化物イオン拡散係数の推定結果は、浸透面処理方法に関係なくほぼ同程度であった。したがって、本試験の範囲では、塩化物イオンの浸透面がどのような処理方法であっても、得られる拡散係数にはほとんど影響しないといえる。図-4 に塩化物イオン浸透深さと通過電荷量の関係を示す。通電時間が長い場合にばらつきが大きく、この原因は明らかではないが、ASTM や AASHTO など規定されている通電時間 6 時間における通過電荷量は、浸透面処理方法に関係なくほぼ同程度であった。したがって、文献 2) で提案されているような塩化物イオンの実際の移動に基づいた評価ではなく、ASTM や AASHTO で規定されている通過電荷量による評価においても、浸透面処理方法の影響は小さいといえる。

4. まとめ

本検討では、塩化物イオンの浸透面処理方法が急速塩分浸透性試験結果に及ぼす影響について検討を行った。その結果、今回試験を行った範囲の処理方法であれば、得られる塩化物イオン拡散係数に有意な差はないことが明らかとなった。ただし、同一条件により評価を行うという観点からは、個体差が比較的少なくなるという点で切断面を用いるのが望ましいと考えられる。なお、本検討は普通ポルトランドセメントを用いた水セメント比が 40% という種類の配合のみに対する検討であり、また、電位勾配も一条件のみであったことから、結合材種類や水セメント比、電位勾配等を変えた種々の配合、試験条件に対する検討も必要であると考えられる。

本検討は、(社)プレストレスト・コンクリート建設業協会との共同研究「PC 部材の軽量・高耐久性化に関する共同研究」の一環として実施したものである。

参考文献

- 1) 久田 真：通電によるコンクリート中のイオンの移動に関する研究，東京工業大学学位論文，pp.166-222，1997
- 2) 渡辺 豊，河野広隆，渡辺博志：コンクリートの急速塩分浸透性試験による塩化物イオン拡散係数の算定について，コンクリート工学年次論文集，Vol.24，No.1，pp.663-668，2002

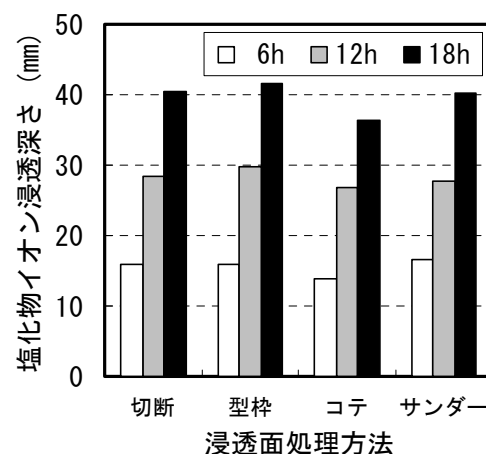


図-2 浸透面処理方法と塩化物イオン浸透深さの関係

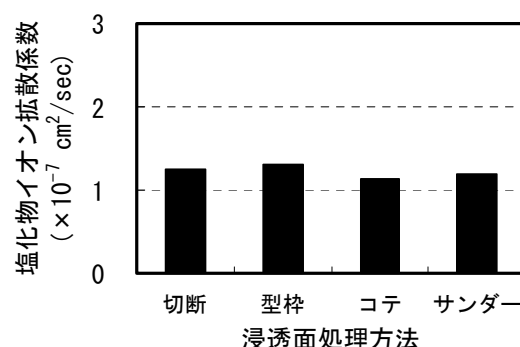


図-3 浸透面処理方法と塩化物イオン拡散係数の関係

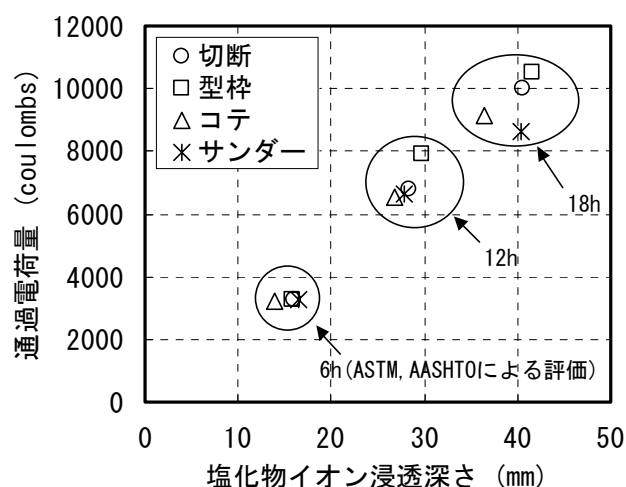


図-4 塩化物イオン浸透深さと通過電荷量の関係