

水酸化カルシウム量がけい酸塩系表面含浸材の改質効果に与える影響

東京理科大学大学院 学生会員 ○菊地原 潤一
 東京理科大学大学院 学生会員 染谷 望
 東京理科大学 正会員 加藤 佳孝
 東京理科大学 正会員 三田 勝也

1. はじめに

水酸化カルシウム量が、けい酸塩系表面含浸材の改質効果に与える影響を把握するため、W/Cを変化させることで、コンクリート中の水酸化カルシウム量が異なる供試体を用いて、表層透気係数から含浸材による改質効果、中性化深さから劣化因子の侵入抑制効果の検討を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料および実験水準

使用したコンクリートの示方配合を表-1に示す。セメントは普通ポルトランドセメント(以下、OPC)を用いて、スランプ10cm、空気量4.5%の供試体を作製した。試験開始までの手順を表-2に示す。また、使用したけい酸塩系表面含浸材の種類を表-3に示す。供試体は15×15×53cmの供試体を打設し、翌日脱型後、材齢75日目まで水中養生を行った。

その後含浸材を塗布し、塗布面以外をアルミテープにて被覆した。含浸材を塗布後の供試体の養生方法は、封かん養生2週間、または気中養生2週間の2種類とし、塗布後養生の後中性化促進試験を行った。

2.2 測定項目

中性化促進材齢91日で表面透気試験を用いて表層透気係数を測定し、無塗布供試体の表層透気係数に対する含浸材塗布供試体の表層透気係数比(以下、透気係数比)を用いて改質効果を検討した。また、中性化促進材齢(56, 91, 154日)ごとにフェノールフタレイン法にて中性化深さの測定を行い、中性化速度係数を算出し無塗布供試体の中性化速度係数に対する、含浸材塗布供試体の中性化速度係数比(以下、中性化速度係数比)を用いて劣化因子の侵入抑制効果を検討した。

表-1 示方配合

| | W/C (%) | s/a (%) | 単位水量 (kg/m ³) | | | | | |
|-----|---------|---------|---------------------------|-----|-----|------|-------|----------|
| | | | W | C | S | G | AE(%) | AE 減水(%) |
| OPC | 50 | 45 | 165 | 330 | 805 | 1021 | C×0.2 | C×0.25 |
| | 60 | 45 | 165 | 275 | 825 | 1047 | C×0.2 | C×0.25 |

表-2 試験開始までの手順

| 略称 | 試験開始までの手順 |
|--------|---------------------------------------|
| Na 気中 | 75日間水中養生→Na系含浸材塗布→14日間気中養生→中性化促進試験開始 |
| Li 気中 | 75日間水中養生→Li系含浸材塗布→14日間気中養生→中性化促進試験開始 |
| Na 封かん | 75日間水中養生→Na系含浸材塗布→14日間封かん養生→中性化促進試験開始 |
| 無塗布気中 | 75日間水中養生→14日間気中養生→中性化促進試験開始 |

キーワード けい酸塩系表面含浸材, 表層透気係数, 中性化深さ

連絡先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 東京理科大学理工学部土木工学科コンクリート工学研究室 TEL 04-7123-9766

表-3 けい酸塩系表面含浸材

| 略称 | 種類 | 塗布量 (g/m ²) |
|----|-----|-------------------------|
| Na | 反応型 | 120 |
| Li | 固化型 | 120 |

3. 実験結果および考察

図-1, 2 に, 中性化促進材齢 154 日までの中性化深さの経時変化を示す. OPC50 は含浸材を塗布することで, 無塗布気中よりも中性化深さが小さくなった. OPC60 は, 含浸材塗布と無塗布の大きな差は認められなかった. これは, OPC50 は OPC60 に比べコンクリート中の水酸化カルシウム量が多く, 改質効果が大きくなったと考えられる.

図-3 に, 中性化促進材齢 91 日の透気係数比を示す. OPC50 は Li 気中, Na 気中, Na 封かんの順で透気係数比が小さくなった. OPC60 は Na 気中, Na 封かん, Li 気中の順で透気係数比は小さくなった. OPC50 と OPC60 を比較すると, OPC50 の透気係数比は小さく, 改質効果により表層組織が緻密化されていることが分かる.

図-4 に, 中性化速度係数比を示す. OPC50 の Na 封かんと Li 気中では, 中性化速度係数比は 0.5 以下となり劣化因子の侵入抑制効果が認められた. Na 気中では中性化速度係数比は 0.8 程度と他に比べ劣化因子の侵入抑制効果は小さかった. また, OPC60 では, Na 気中は中性化速度係数比が他に比べ小さくなった.

OPC50 の Na 系に着目すると, Na 気中の透気係数比は 0.4 程度, 中性化速度係数比は 0.8 程度となり, 改質効果によって緻密化したと考えられるが, 中性化の進行を抑制できていない. このことから, 含浸材の反応による水酸化カルシウムの消費と, 改質に伴う緻密化のバランスから, 劣化因子の侵入抑制効果が決まると考えられる. また, Na 封かんは, 塗布後の養生中に水分が気中養生に比べ多く存在したため, 中性化進行の抑制効果も大きくなったと考えられる.

4. まとめ

1) 水セメント比が小さいほど, コンクリート中の水酸化カルシウム量が多く, 含浸材による改質効果

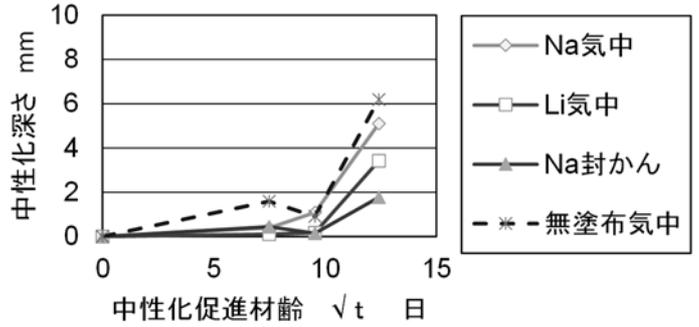


図-1 OPC50 中性化深さの経時変化

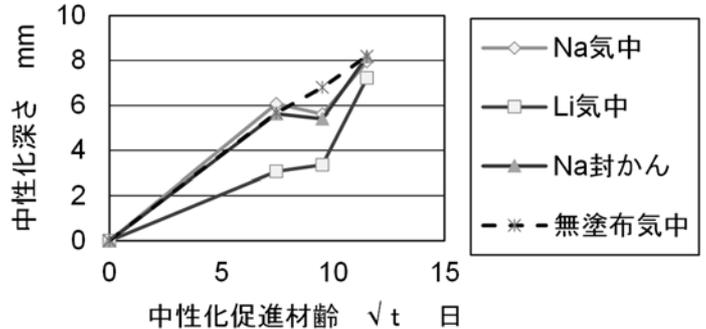


図-2 OPC60 中性化深さの経時変化

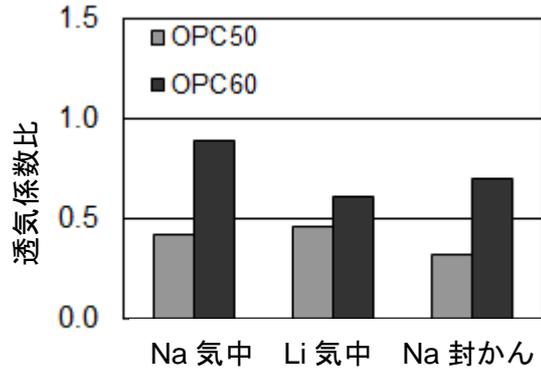


図-3 透気係数比

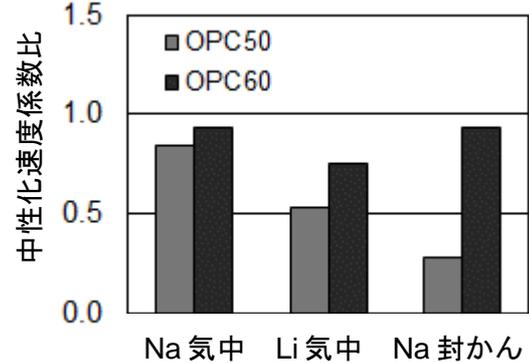


図-4 中性化速度係数比

は大きくなった.

2) 含浸材を用いた場合の中性化の進行は, 含浸材の反応による水酸化カルシウムの消費と, 改質に伴う緻密化のバランスから決まると考えられる.

謝辞

本研究の一部は科研費 (23360189) の助成を受けたものである.