

けい酸塩系表面含浸材の中性化に対する改質効果に関する研究

東京理科大学 学生会員 ○土屋 太一
 東京理科大学院 学生会員 染谷 望
 東京理科大学 正会員 三田 勝也
 東京理科大学 正会員 加藤 佳孝

1. はじめに

コンクリート表面に、けい酸塩系表面含浸材(以下、含浸材)を塗布することで、劣化因子の侵入が抑制されることは報告されている¹⁾が、施工方法が中性化抑制効果に及ぼす影響を調べた既往の研究は少ない。そこで、本研究では塗布後の養生方法、セメント種類、含浸材の種類および補助材の有無が、中性化に対する改質効果に及ぼす影響を実験的に検討した。

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。結合材は普通ポルトランドセメント、フライアッシュを用いて、スランプ 10cm、空気量 4.5%の供試体を作製した。けい酸塩系表面含浸材の種類を表-2に示す。供試体概要を図-1に示す。15×15×20cmの供試体を打設し、翌日脱型後、材齢 14 日目まで水中養生を行い、図-2に示すとおり打設側面を塗布面として含浸材を塗付した。また、補助材有りの供試体は、補助材として飽和酸化カルシウム水溶液の塗布を行った。塗布後の養生方法は気中養生 2 週間、水中養生 2 週間、封かん養生 1 週間および気中養生 1 週間の 3 パターンとした。塗布面以外の面はアルミテープにて被覆した。

2.2 測定項目

JSCE-K572 に準拠し、塗布面からの中性化深さを測定した。中性化促進材齢 (14,28,56 日) ごとに測定を行い、無塗布供試体の中性化深さに対する、含浸材塗布の中性化深さ (以下、中性化深さ比) を用いて評価した。

表面透気試験を中性化促進材齢 (0,14,28,56 日) ごとに行い、表層透気係数kTを求めた²⁾。

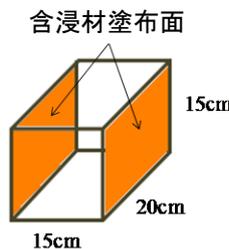


図-1 供試体概要

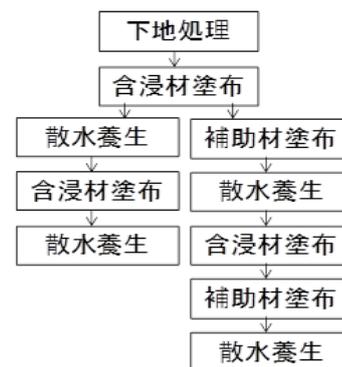
表-2 けい酸塩系表面含浸材種類

| 略称 | 種類 | 塗布量(g/m ³) |
|------|-----|------------------------|
| Na | 反応型 | 120 |
| Li | 固化型 | 120 |
| Na+K | 反応型 | 120 |
| Li+K | 固化型 | 120 |

表-1 示方配合

| 供試体種類 | W/C(%) | s/a(%) | 単位量(kg/m ³) | | | | | |
|-------|--------|--------|-------------------------|-----|----|-----|------|------------|
| | | | W | C | FA | S | G | Ad |
| OPC | 60 | 45 | 175 | 292 | 0 | 804 | 1025 | C×0.6% |
| FA | 60 | 48 | 175 | 248 | 44 | 852 | 962 | (C+F)×1.3% |

図-2 含浸材塗布手順



3. 実験結果及び考察

3.1 中性化促進試験

図-3, 図-4 に, OPC, FA の中性化促進材齢 56 日の中性化深さ比を示す. OPC では補助材無しと, 塗布後に水中養生を行った供試体では, 中性化抑制効果を確認することはできなかった. FA は含浸材を塗布することで, 若干ではあるが中性化抑制効果を確認することができた. OPC において含浸材塗布後に水中養生を行うことで, 表層の含浸材が流出した可能性や, 含浸材が希釈され改質効果が低下した可能性が考えられる. このことから, コンクリートの含水状態による改質効果の違いや, 含浸材を希釈した場合の改質効果の違いを今後調べる必要があると考える.

3.2 表面透気試験

図-5, 図-6 に OPC, FA の表層透気係数 kT 比を示す. OPC に関して気中養生を行うことで含浸材が乾燥し, 表層が緻密化したことで効果が得られたと考えられる. 水中養生と封かん養生において改質効果が見られなかった供試体は, 表層の含浸材が流出した可能性があると考えられる. 補助材を用いた OPC に反応型の含浸材を塗付した供試体は補助材無に比べて表層透気係数 kT が小さくなる傾向がみられた. これは反応型の含浸材が補助材である水酸化カルシウムと反応して, C-S-H を生成し細孔空隙を充填したためだと考える.

4. まとめ

- (1) 含浸材塗布後の養生方法により, 改質効果には違いが見られた. また水中養生を行うことにより, 含浸材が溶出してしまう可能性があるため, 塗布後の養生方法には注意が必要である.
- (2) 含浸材と補助材を合わせて用いることによって, 改質効果を高めることができる.
- (3) 補助材を塗布することで, OPC に反応型の含浸材を塗付した供試体は表面透気係数 kT が, 補助材無に比べて小さくなる傾向がみられた.

参考文献

1) けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針 (案) コンクリートライブラリー137, 2012. 7

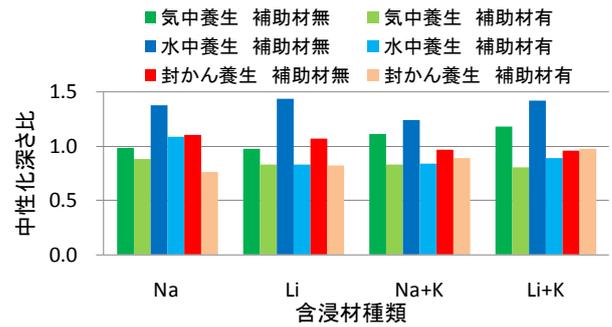


図-3 中性化深さ比 (OPC)

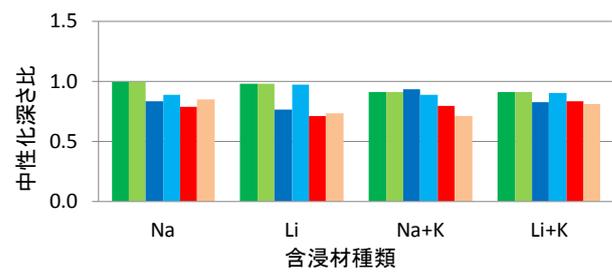


図-4 中性化深さ比 (FA)

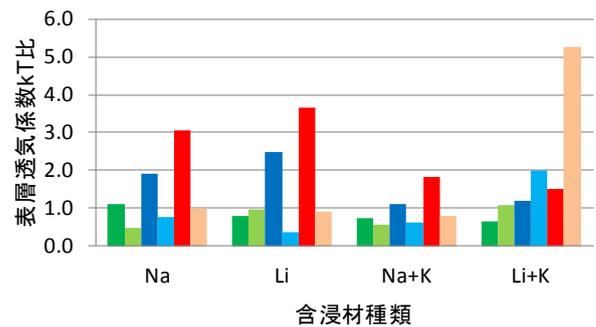


図-5 表層透気係数 kT 比 (OPC)

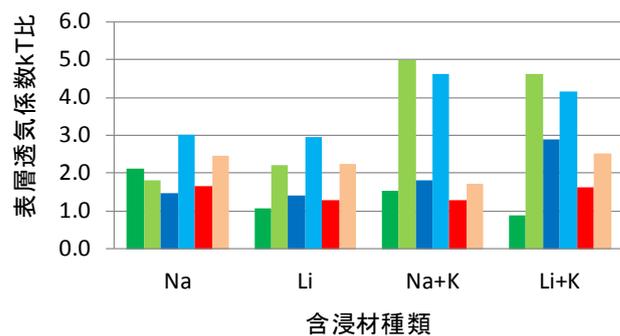


図-6 表層透気係数 kT 比 (FA)

2)Torrent, R.:A two-chamber vacuum cell for measuring the coefficient of permeability to air of the concrete cover on site , Mater & Struct , v25, n. 150, pp. 358-365.