

長期暴露した各種含浸材を塗布したコンクリートの耐久性の検討

芝浦工業大学大学院 学生会員 ○名古屋 智樹
芝浦工業大学大学院 学生会員 宮崎 幹太
芝浦工業大学 正会員 伊代田 岳史

1. はじめに

近年コンクリート構造物の長寿命化の必要性を受け、コンクリート構造物の耐久性を向上させることが重要になっている。その方法の一つとしてとして表面含浸工法があり、工程が少なく施工性に優れるため短期間での施工が可能であることや施工によりコンクリート表面の外観が損なわれないことから新設時にも広く用いられている。表面含浸工法に用いられる表面含浸材は大きくけい酸塩系表面含浸材とシラン系表面含浸材の2種類に分けられ、またけい酸塩系表面含浸材はけい酸リチウム系とけい酸ナトリウム系に分類される。このように表面含浸材は多種が提案されており含浸材によっては長期における耐久性は未だに確認されていない。けい酸塩系浸透性コンクリート保護材研究会では6種類のけい酸塩系表面含浸材とシラン系表面含浸材を塗布したコンクリートを交通量の多く、CO₂濃度が高い東京都内の幹線道路沿道にある暴露場に暴露し中性化抵抗性についての検討¹⁾を行った。本研究はけい酸塩系浸透性コンクリート保護材研究会の継続試験として10年間暴露された各種含浸材を用いたコンクリートの中性化試験や表面吸水試験を実施し、長期耐久性について報告する。

2. 実験概要

2. 1 供試体概要

供試体は100×100×400mmで普通ポルトランドセメント(以下 OPC)と高炉セメント B 種(以下 BB)の2種を作製した。本試験に用いた表面含浸材を表-1に示す。けい酸塩系含浸材6種は無色透明のアルカリ溶液で、主成分がけい酸ナトリウムのみのもの、けい酸ナトリウムとけい酸カリウムまたは水酸化カリウム塩の複合タイプの3種類である。シラン系表面含浸材(含浸材 S)を塗布した供試体と含浸材無塗

キーワード けい酸塩系表面含浸材, シラン系表面含浸材, 中性化試験, 表面吸水試験

連絡先 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学 TEL:03-5859-8356 E-mail:me20105@shibaura-it.ac.jp

表-1 表面含浸材の種類

含浸材	主成分	外観	pH (20℃)	比重 (20℃)	粘度/mPa・s (20℃)
含浸材A	けい酸ナトリウム	無色透明	11.3	1.24	7.1
含浸材B	けい酸ナトリウム けい酸カリウム	無色透明	11.5	1.14	5.0
含浸材C	けい酸ナトリウム	無色透明	11.2	1.23	6.5
含浸材D	けい酸ナトリウム けい酸カリウム	無色透明	10.5	1.20	5.0
含浸材E	変形けい酸ナトリウム 水酸化カリウム塩	無色透明	12.0	1.18	2.0
含浸材F	けい酸ナトリウム	無色透明	11.2	1.15	2.7
含浸材S	シラン系表面含浸材	-	-	-	-
含浸材BL	無塗布	-	-	-	-

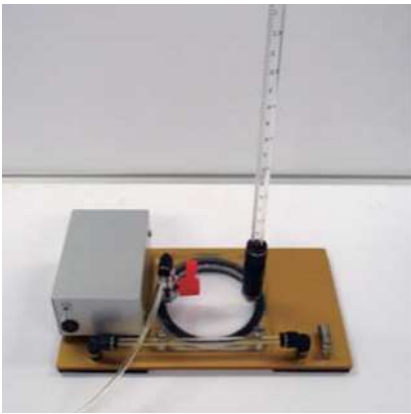


図-1 表面吸水試験機

布の供試体(以下 BL)も作製し、含浸材を塗布した試験体は含浸材が塗布されていない面を塗布無とした。

2. 2 中性化試験

10 年暴露後の試験体を割裂後、中性化深さは JIS に準拠しフェノールフタレイン溶液を噴霧した後、中性化深さを測定した。

2. 3 表面吸水試験

試験体の表面を洗浄した後図-1の試験機を用い

て表面吸水試験を実施した。これは真空ポンプで試験機をコンクリート面に密着させ、シリンダーの最上部まで注水した後コンクリートの吸水による水の減少量を計測し 10 分間の表面吸水速度を算出した。

3. 試験結果

3. 1 中性化試験

中性化試験の結果を図-2に示す。OPC の中性化抵抗性は BB より全体的に高いが、両者とも含浸材塗布の有無による中性化抵抗性の差は小さい。これは排気ガスの灰が表面を覆い中性化の進行を遅くしたためだと考えられる。

3. 2 表面吸水試験

表面吸水試験の結果を図-3に示す。OPC では含浸材 A, B, C, F, S は含浸材の塗布することにより表面吸水速度が小さくなり、その中でも含浸材 B を塗布することにより最も表面吸水速度が小さくなった。一方 BB は OPC よりも表面吸水速度が大きく、含浸材 C, E を塗布することで吸水速度が小さくなった。含浸材を塗布したことで表面吸水速度が大きくなったものは塗布の有無の影響ではなく、含水率の影響が原因ではないかと考える。

図-4に中性化深さと表面吸水速度の関係を示す。図より供試体のセメント種によらず中性化が進行しているほど表面吸水速度が大きくなることから中性化によりコンクリートが粗になると吸水速度が大きくなると考えられる。その傾向は OPC と比べて BB は大きい。

4. まとめ

- 1) OPC の供試体は BB と比較し、中性化抵抗性が高いが、どちらの供試体も含浸材の塗布による中性化抵抗性の差は大きくなかった。
- 2) OPC では含浸材 B を塗布することにより最も表面吸水速度が小さくなった。また BB は OPC よりも表面吸水速度が大きい傾向にあり、含浸材 C, E を塗布することで表面吸水速度が小さくなった。
- 3) 表面吸水速度と中性化深さの関係から概ね使用セメント種によらず中性化が進行しているほど表面吸水速度が速くなり、中性化によりコンクリートが粗になるため吸水速度が大きくなるのではないかと考えられる。

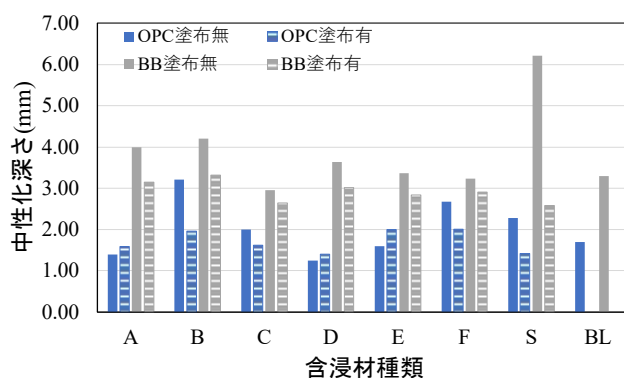


図-2 中性化試験結果

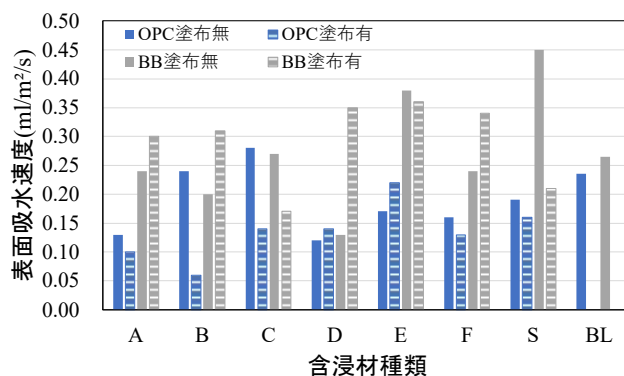


図-3 表面吸水試験結果

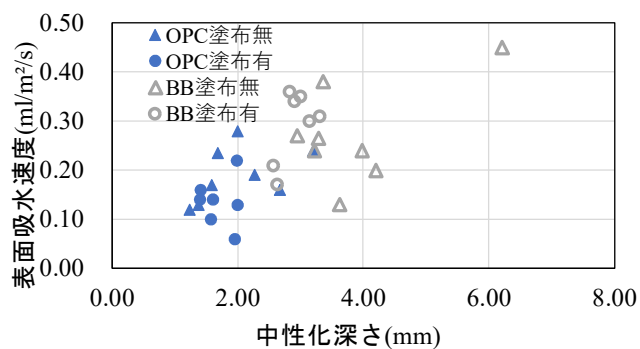


図-4 中性化深さと表面吸水速度

謝辞

本研究はけい酸塩系浸透性コンクリート保護材研究会の10年の暴露の結果を取りまとめたものであり、ここに感謝を示す。

参考文献

- 1) 西野英哉, 富田豊, 守屋進, 遠藤裕丈: けい酸塩系表面含浸材の施工条件と性能評価に関する検討, コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレード論文報告集, 第10巻, 2010.10