

中性化状態が表面含浸材塗布による劣化進行抑制効果に及ぼす影響

金沢工業大学大学院 学生会員 ○村谷 賢佑
 金沢工業大学 正会員 宮里 心一
 中日本高速道路(株) 畔柳 昌己
 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株) 正会員 青山 實伸

1. はじめに

コンクリート構造物の長寿命化を図るため、コンクリート表面含浸材(以下、含浸材と称す)による予防保全が注目され、遮水性や遮塩性に関する多くの成果が報告されている。しかしながら、中性化抑制効果についての検討事例は少ない(例えば 1)2)3)4)。特に、中性化が進行した既存のコンクリート構造物に含浸材を塗布した場合の中性化抑制効果については検討されていない。

以上の背景を踏まえて本研究では、中性化抑制に対する含浸材の有効性を未・既中性化コンクリートの供試体を用いた中性化促進暴露試験によって検討することとした。

2. 実験手順

2.1 供試体概要

図 1 に供試体概要を示す。35 年間に亘り供用された RC 床版から貫通コアを採取し、長さおよび断面方向に 1/2 に切断し、切断面(未中性化部)と既中性化部からなる半円状の供試体(径 85 の 1/2×長さ 45mm)を作製した。含浸材を塗布する面(図 1 の右図上面)以外をエポキシ樹脂で被覆し、二酸化炭素の侵入を防いだ。

2.2 実験ケース

含浸材の種類および既中性化供試体における含浸材塗布前の中性化深さを表 1 に示す。含浸材は、中性化抑制効果が高いと報告されている材料から選定し、5 種類のシラン系含浸材および 2 種類のけい酸塩系含浸材を用いた。また、中性化の抑制効果を比較するために無塗布のケースを設けた。

2.3 含浸材の塗布および暴露方法

供試体の表面水率が 5.0%の状態、含浸材を塗布した。その直後の 2 週間は、温度 20℃、湿度 60%

の乾燥気中で養生した。さらに、CO₂濃度 5%、温度 20℃および湿度 60%の環境下で、32 週間に亘り中性化促進暴露を行った。

2.4 測定方法

8 週間の暴露後、測定面を被覆するエポキシ樹脂を一旦削り取り、暴露したコンクリート面へフェノールフタレインアルコール溶液を噴霧した。既中性化供試体では、塗布前の中性化深さと比較し、中性化進行深さとした。その後、再度測定面をエポキシ樹脂で被覆し、32 週目まで暴露し、前述の手順で中性化進行深さを測定した。

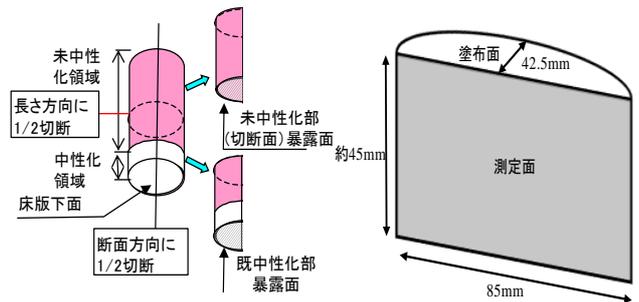


図 1 供試体概要

表 1 含浸材種類と塗布前の中性化深さ

含浸材記号	含浸材分類	既中性化供試体の塗布前の中性化深さ(mm)
S1	シラン系	11.5
S2		20.5
S3		20.5
S4		11.3
S5		16.1
K1	けい酸塩系	18.4
K2		17.2
無	無塗布	13.4

キーワード 含浸材, 未中性化, 既中性化, 中性化進行抑制率

連絡先 〒924-0838 石川県白山市八東穂 3-1 地域防災環境科学研究所 TEL 076-248-1100

3. 実験結果

図2と図3に暴露8週間および暴露32週間での中性化進行深さを示す。図2によれば、未中性化供試体では、何れの含浸材を塗布したケースでも無塗布と比べて中性化進行深さは低減することを確認できた。しかしながら既中性化供試体では、S1、S2およびK1を除く塗布ケースでは、無塗布より中性化進行深さは増加した。図3によれば、未中性化供試体では、何れの含浸材でも、無塗布と比べて中性化進行深さは低減することを確認できた。しかしながら既中性化供試体では、S1およびS2を除く塗布ケースでは、無塗布より中性化進行深さは増加した。

無塗布に対して含浸材を塗布することで中性化進行が抑制される割合を「中性化抑制率」として図4に示す。すなわち、 $[中性化抑制率(\%) = 1 - (\text{含浸材を塗布した供試体の中性化進行深さ} / \text{無塗布の中性化進行深さ}) \times 100]$ である。なお、プロット位置が右上にあるほど、高い中性化抑制効果を有していることを意味する。図4によれば、横軸に関しては、全てのプロットが正に位置することが認められる。したがって、未中性化供試体では、何れの含浸材を塗布したケースでも、無塗布と比較し中性化抑制効果を有していることが明らかになった。しかしながら、縦軸に関しては、負に位置するプロットも認められる。すなわち既中性化供試体では、半数以上の含浸材を塗布したケースで、無塗布と比較して中性化抑制効果は低いことが確認された。言い換えれば、S1とS2を除いては、含浸材を塗布することにより中性化は進行したことになる。

4. まとめ

未中性化のコンクリートに対しては中性化進行抑制効果のある含浸材であっても、既中性化のコンクリートに対して塗布する場合には、塗布しない場合よりも中性化の進行が促進することもある実験事実が確認された。

参考文献

1) 谷田部勝博ら：コンクリート表面改質材の比較試験,土木学会第64回年次学術講演概要集,pp.533-534,2009

2) 加藤淳司ら：中性化抑制機能を付与したシラン系表面含浸材の性能評価,コンクリート工学年次論文集,Vol.29,No.2,pp.799-804,2007

3) 田中博一ら：シラン系表面含浸材の中性化および塩化物イオン浸透に対する抵抗性に関する研究,土木学会第63回年次学術講演概要集,p.533-534,2008

4) 榎原弘幸ら：アルコキシシラン系表面含浸材によるコンクリートの耐久性向上に関する研究,土木学会第63回年次学術講演概要集,p.647-648,2008

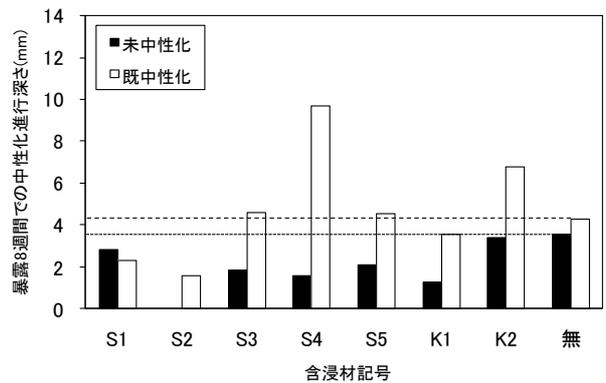


図2 暴露8週間の中性化進行深さ

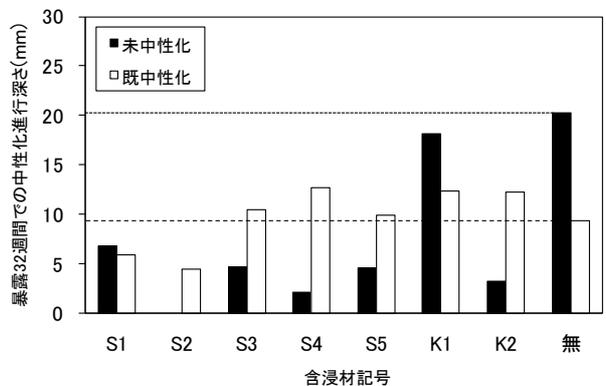


図3 暴露32週間の中性化進行深さ

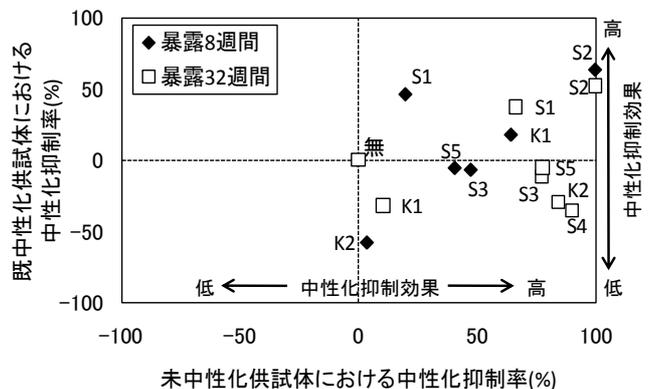


図4 無塗布に対する中性化抑制率