

各種被膜剤の水分逸散抑制性と撥水性に関する基礎実験

愛知工業大学 正会員 ○呉 承寧
愛知工業大学 山田 英介

1. 目的

近年、コンクリート構造物の早期劣化は、構造物の安全性、修復困難、構造物の使用制限、および巨額な補修費用などから大きな社会問題となっている。コンクリート構造物の耐久性を向上するために、鉄筋を保護するかぶりコンクリートの緻密化または表層部コンクリートの撥水化によって、外部からの有害物質の浸透を抑制し、鉄筋を保護する技術が注目されている。かぶりコンクリートの緻密化には、湿潤養生が困難なコンクリートの表面に水分逸散抑制機能を持つ被膜養生剤の塗布によって湿潤養生と同程度の養生効果でかぶりコンクリートを養生し緻密化させる技術、とケイ酸塩系含浸材の塗布によるコンクリート表層部を緻密化させる技術がある。一方、コンクリート表面に撥水機能を与えるシラン系含浸材などの塗布によって、外部からの侵食物質の浸透を抑制する技術もある。

しかし、これらの技術はそれぞれの目的で開発されたものであるため、一度の塗布作業で養生効果と耐久性向上効果の両方を得ることはできず、さらに、被膜養生剤が塗布されたコンクリートの表面に含浸材が含浸しにくいなどの問題がある。これらの問題を解決するために、養生機能と耐久性向上機能を兼備するハイブリッド被膜養生剤に関する研究開発が行っている¹⁾。

本実験は、養生機能と耐久性向上機能を兼備するハイブリッド被膜養生剤の性能をさらに向上するために、異なる化学成分を有する各種被膜剤において、養生効果に関する水分逸散抑制性および侵食物質の浸透抑制に関する撥水性を調べ、ハイブリッド被膜養生剤に最適な被膜剤を選定する。

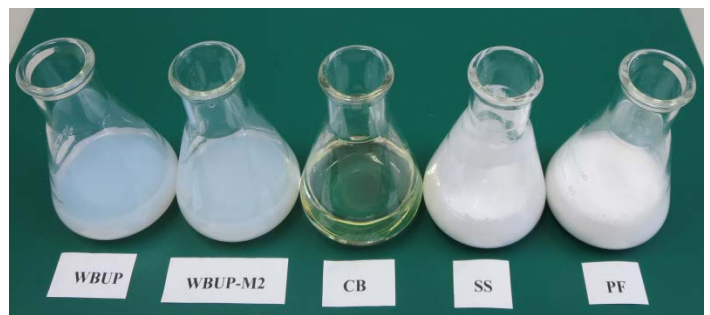
2. 実験の概要

2.1 実験用被膜剤

実験用被膜剤の化学主成分と塗布量を表－１に、またその外観を写真－１に示す。

表－１ 実験用被膜剤の主成分と塗布量

被膜剤記号	主成分	使用量
N	－	塗布なし
WBUP	ポリウレタン	150g/m ²
WBUP-M2	複合形ポリウレタン	150g/m ²
CB	アルケニル系エステル化合物と特殊シラン系活性剤	150g/m ²
SS	シラン・シロキサン	150g/m ²
PF	パラフィン	150g/m ²



写真－１ 実験用被膜剤の外観

2.2 供試体の製作

(1) 塗布用モルタル基板の製作

普通ポルトランドセメントと石灰石砕砂を用いて、水セメント比を50%、砂セメント比を3としたモルタルを幅150mm、高さ150mm、厚さ50mmの鋼製型枠に打ち込み、封緘養生を行い、材齢5日に脱枠した。

(2) モルタル基板への塗布

写真－２に示すように、脱枠直後のモルタル基板の全表面に刷毛で被膜剤を塗布した。モルタル基板への

塗布量は $150/\text{m}^2$ とした。

2.3 測定項目

(1) 水分蒸発率

被膜剤の水分逸散抑制性は、 20°C 、 $60\%\text{RH}$ の気中で供試体の質量変化から算出した水分蒸発率で評価した。

(2) 吸水率

被膜剤の撥水性は、 20°C 、 $60\%\text{RH}$ の気中で4週間乾燥した供試体を 20°C の水中で浸漬し、供試体の質量変化から算出した吸水率で評価した。



写真-2 被膜剤の塗布

3. 実験の結果

脱型後供試体の水分蒸発率の経時変化を図-1に示す。CB被膜剤を塗布した供試体は、無塗布供試体に比べ、水分蒸発率が約7割程度であり、水分逸散抑制効果が確認された。一方、他の被膜剤を塗布した供試体は、無塗布供試体に比べて水分蒸発率が高く、水分逸散を抑制する効果が確認されなかった。

乾燥した供試体の吸水率を図-2に示す。CB被膜剤を塗布した供試体またはシラン・シロキサン系SS被膜剤を塗布した供試体は、無塗布供試体に比べて吸水率が約半分以下であり、高い撥水効果を示した。一方、他の被膜剤を塗布した供試体は、無塗布供試体と同程度の吸水率があり、撥水効果が見られなかった。

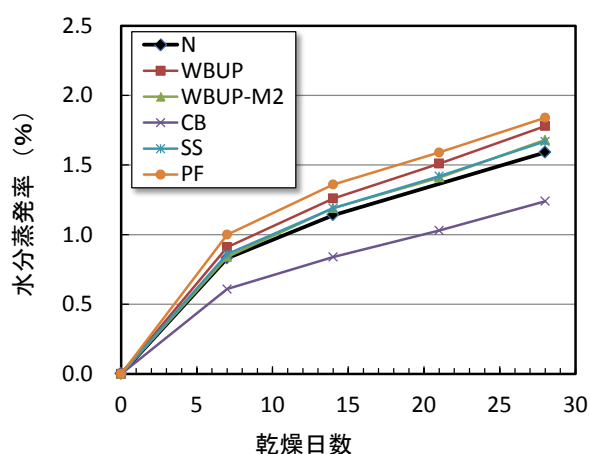


図-1 各種供試体の水分蒸発率

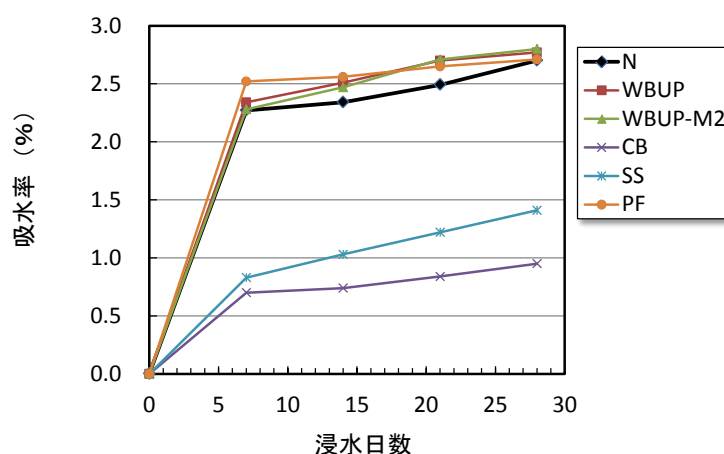


図-2 各種供試体の吸水率

4. まとめ

本実験の範囲内で次の結論が得られた。

- ① アルケニル系エステル化合物と特殊シラン系活性剤を主成分としたCB被膜剤は比較的高い水分逸散抑制性と撥水性があった。
- ② シラン・シロキサンを主成分としたSS被膜剤は、撥水性はあったが、水分逸散抑制性はなかった。
- ③ ポリウレタン系またはパラフィン系の被膜剤は、水分逸散抑制性と撥水性が両方ともなかった。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 25420466 の補助を受けたものです。

参考文献

- [1] 呉承寧, 俵道和, 小林俊秋, 郭度連, コンクリート表面品質の向上に及ぼす養生剤と表面改質剤の影響に関する研究、プレストレストコンクリート工学会 第21回シンポジウム論文集, pp. 573-578、2012