

ステアリン酸の特性に着目した塗布型撥水材の コンクリート構造物への適用性に関する基礎的研究

(株)ダイヤコンサルタント 田淵 一行

1. はじめに

既設構造物の予防保全を目的としたシラン系表面含浸材の利用が増加している。この材料は、コンクリート表面に撥水機能を付与でき、水や塩分の侵入抑制がなされる。ただし、含水率の高いコンクリート面に塗布した場合には、撥水性能が付与されない^{1),2)}。その為、高含水率のコンクリートに対しても撥水機能が付与できる新たな表面含浸材の開発が望まれている。一方で、ステアリン酸は、親水基と疎水基の両者を有する特異な材料である。この機能を利用した上記のコンクリートにも施工可能な塗布型撥水材を開発することを目的とし、構成される成分比が撥水性能に及ぼす影響について明らかにし、コンクリート構造物への適用性を検討した。

2. 最適成分比の違いが撥水性能に及ぼす影響

2.1 実験概要

検討した撥水材は、ステアリン酸(S)と脂肪酸(W)の混合割合を変化させ、添加剤としてメチルヘキサン(M)、ノーマルヘキサン(N)を用いた計6種類を試作した。表-1には、成分とその構成割合を示す。供試体は、普通ポルトランドセメントを使用した水セメント55%の角柱モルタルを作成し、水中養生を28日行ったものを用いた。撥水材の塗布方法は、供試体の表面水率を5.0±2%に調整し、試験面に刷毛を用いて2.0ml/cm²塗布した。供試体は温度20℃、湿度60%の環境下に3日間静置した後、以下の試験を行った。

表-1 検討溶液の水準

記号	S:W	ヘキサン種類
M-0	10:0	メチル
M-60	4:6	
M-80	2:8	
MN-0	10:0	メチル+ノーマル
MN-60	4:6	
MN-80	2:8	

2.1.1 撥水状況

塗布面に水を一滴垂らし、マイクロスコープにより水滴を撮影した。接地角度を画像処理により測定し、撥水角 θ として評価した。

2.1.2 含浸深さ試験

JSCE-K 571「表面含浸材の試験方法(案)」に準拠して試験体の含浸面を2分割し、1分間水に浸漬した後、撥水している範囲をノギスで測定した。

2.1.3 吸水率試験

JSCE-K 571「表面含浸材の試験方法(案)」に準拠して行った。供試体を絶乾にした後に、水中浸漬を行い、所定の試験材齢での重量測定により算出した。

2.2 試験結果及び考察

図-1には、各種撥水材における撥水角の違いを示す。撥水角はいずれも110°以上となり高い撥水性を示した。MNシリーズの方がMシリーズよりも撥水角が大きくなる結果を示した。また、添加剤の違いに関わらず、脂肪酸が混和されることで撥水角が大きくなる傾向を示し、混和率80%で最大角を示した。なお、無塗布の撥水角は、撥水を確認できず、0°となっている。次に、図-2には、含浸深さの違いを示す。含浸深さは、脂肪酸の構成割合が増加するに従って低下した。また、脂肪酸が無添加の場合には、Mの方がMNよりも含浸深さが大きくなっているのに対し、脂肪酸が混和された場合には、添加剤種類による明確な差は無かった。図-3には、28日までの吸水率試験の結果を示す。撥水材を塗布した供試体の吸水率は、いずれも無塗布に比べて低下する結果となった。成分構成による違いを見ると、吸水率は、脂肪酸の割合が高くなるに従って、低下する傾向を示した。添加剤種類による違いは、MNの

方が M より吸水率が低下する結果となった。以上の試験結果から、MN-80 が最も性能が高いと考えられた。

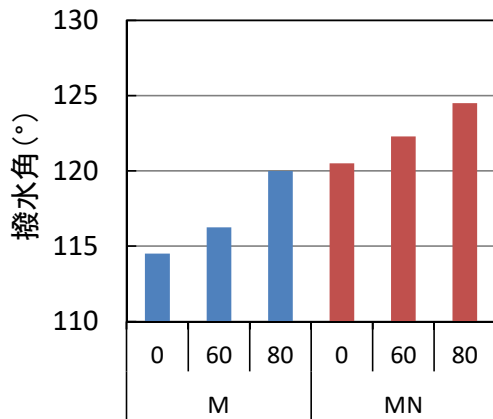


図-1 撥水角の測定結果

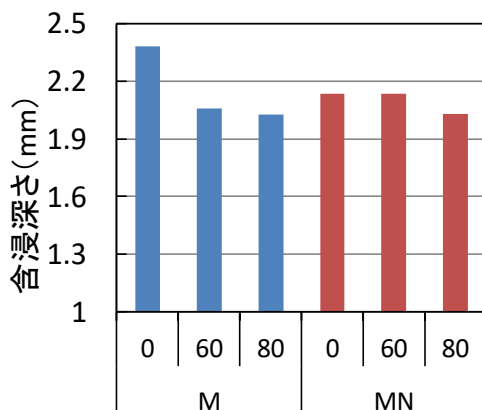


図-2 含浸深さ

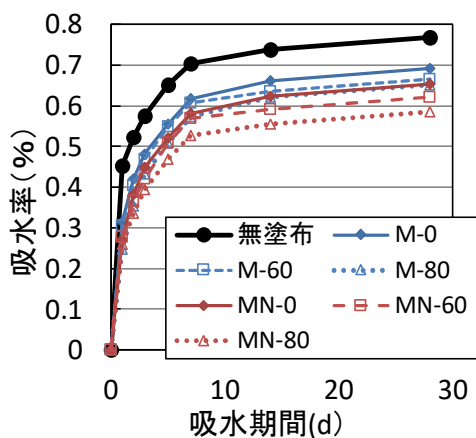


図-3 吸水率試験の経時変化

3. まとめ・考察

本研究は湿潤状態のコンクリートに対しても施工可能な塗布型撥水材を開発することを目的として以下の知見が得られた。

- 1) ステアリン酸を主成分とした表面含浸材はコンクリートに対して効果を発揮することが分かった
- 2) 撥水性能は、成分比によって性能が異なり、ステアリン酸と脂肪酸の構成割合が 20 : 80 で吸水性及び撥水角が最も優れる結果を示した。

今回はコンクリートに対する適用性の確認のみであったが今後はコンクリートの表面水率や施工環境によってどのような変化が生じるのかを確認し、湿潤状態のコンクリートに対しても使用可能であるかを検討する。

参考文献

- 1) 土木学会：コンクリートライブラリー119「表面保工法・設計施工指針（案）2005.4
- 2) 今野拓也ら：コンクリートの養生条件・材令が表面含浸材の吸水抑止効果に及ぼす影響，コンクリート学年次論文集，Vol.29，No.2，2007，pp541-546