

## 表面含浸材によるコンクリートの物質移動抵抗性の改善

八戸工業大学大学院○学生会員 祐川 真也  
 八戸工業大学大学院 学生会員 太田 晃博  
 八戸工業大学 正会員 迫井 裕樹  
 八戸工業大学 正会員 阿波 稔  
 八戸工業大学 正会員 庄谷 征美

### 1. 背景および目的

1994年4月からスパイクタイヤの規制に関する法律が施工された。これに伴い積雪寒冷地では、冬季路面の安全確保のため、凍結防止剤が路面に大量散布され、コンクリートの劣化発生が懸念されるようになった。散布された凍結防止剤中の塩分は水に溶解しコンクリート構造物表面から塩化物イオンが浸透する。水・塩化物イオン・二酸化炭素などの劣化因子がコンクリート内に外部より侵入する事により、コンクリートの劣化原因となってしまう。そのため、物質移動抵抗性を向上させるための対策が必要となり表面保護材の研究・開発が行われている。

外部環境からの劣化因子の移動抵抗性（侵入抵抗性）を改善することは、コンクリート耐久性を向上させることに繋がる。

本研究では、コンクリート表面に含浸材を塗布することによって劣化因子の侵入を防ぎ、コンクリートの耐久性を向上させることを目的とする。

### 2. 実験概要

#### 2.1 使用材料および配合

本実験に用いたセメントは、普通ポルトランドセメント（密度 3.16g/cm<sup>3</sup>）であり、細骨材として石灰岩砕砂（密度 2.69 g/cm<sup>3</sup>、F.M.2.59、吸水率 0.13%）、粗骨材として石灰岩碎石（密度 2.69 g/cm<sup>3</sup>、F.M.7.59、吸水率 0.36%）を使用した。混和剤としてアニオン系界面活性剤とする主成分とする AE 剤を使用した。

また、表面含浸材として、後述する表面含浸材 A、表面含浸材 B の二種類を用いた。

#### 2.2 配合

表 1 に基準となるコンクリートの配合表を示す。配合は、水セメント比を 60%一定、空気量 5±0.5%、スランプ 8±1cm とした。

表 1 示方配合表

W/C	s/a	単位量(kg/m <sup>3</sup> )				AE 剤
		W	C	S	G	
60	42	170	283.3	779	1076	C×0.035

#### 2.3 表面含浸材

表面含浸材Aは普通ポルトランドセメント、触媒性化合物、シリカサンドを主成分とするペースト状のものであり、コンクリート表面に塗布するタイプである。表面含浸材Bについては表面含浸材Aを水で攪拌したものの上澄み液で、表面含浸材Aと比較して、触媒性化合物の割合がやや高いものである。

### 3. 実験方法と養生

表-1 に示す配合にて、100×100×400mm の角柱供試体を打設し 28 日間の水中養生を行った。養生期間終了後、ダイヤモンドカッターにより切断し 100×100×100mm に整形を行った。その後、ケース 1 は表面含浸材を塗布し 2 日間散水養生を行い 14 日間の気中養生、ケース 2 は 2 日間散水養生を行い 28 日間水中養生、その後、14 日間の気中養生を行った。ケース 3 は 2 日間散水養生を行い、42 日間の気中養生を行った。なお、ケース 1 は基本的性能確認するためウェットスクリーニングモルタル、ケース 2、ケース 3 は実用構造物を想定し、普通コンクリートを使用した。また、試験面は切断面とした。

キーワード：コンクリート、耐久性、表面含浸材、物質移動抵抗性

連絡先：青森県八戸市大字妙字大開 88-1 八戸工業大学 環境建設工学科 TEL0178-25-8076

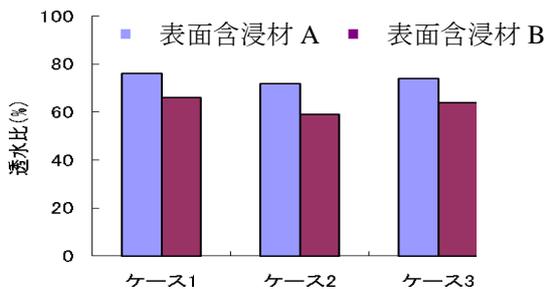


図-1 透水量試験結果

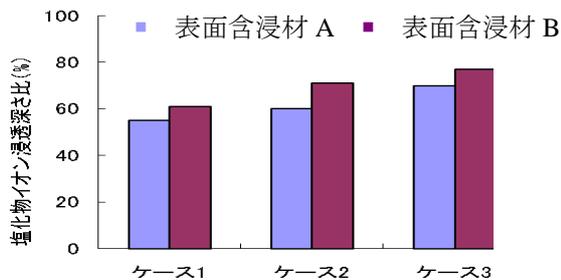


図-3 塩化物イオン浸透試験結果

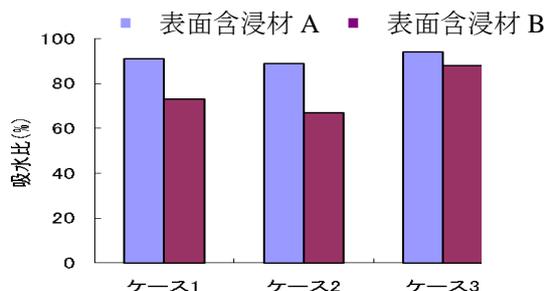


図-2 吸水率試験結果

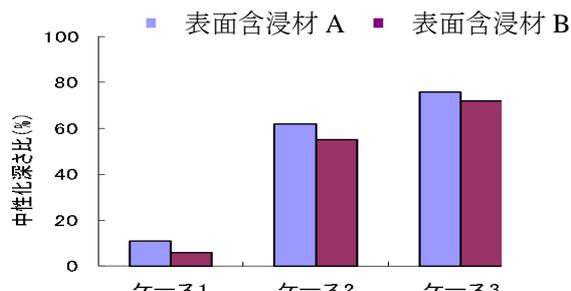


図-4 中性化試験結果

試験項目は、JSCE-K571 に準じ透水量試験、吸水率試験、塩化物イオン浸透に対する抵抗性試験、中性化に対する抵抗性試験を行った。

#### 4. 実験結果および考察

##### 4.1 透水量試験

透水量試験の結果を図-1 に示す。図中の縦軸は、無塗布コンクリートの透水量に対する割合で示している。表面含浸材 A については、無塗布コンクリートと比較し、2割から3割程度抑制できることが確認された。また、表面含浸材Bについては約4割抑制できることが明らかとなった。

##### 4.2 吸水率試験

吸水率試験の結果を図-2 に示す。図中の縦軸は、無塗布コンクリートにおける吸水率に対する割合で示している。表面含浸材 A、表面含浸材Bについて、それぞれ1割または3割程度抑制できることが確認された。これは、表面含浸材Aはコンクリート表面に塗布するペースト状のものであり、このペースト部分自体が吸水してしまうため表面含浸材Bより見かけ上、抑制効果が低く示されたものと考えられる。

##### 4.3 塩化物イオン浸透に対する抵抗性試験

図-3 に塩化物イオン浸透に対する抵抗性試験結果を示す。図中の縦軸は、無塗布コンクリートにおける塩

化物イオン浸透深さ比に対する割合で示している。表面含浸材 A、表面含浸材Bともに、4割から5割程度抑制できることが確認された。表面含浸材Aの方が若干抑制効果が高い理由として、表面含浸材Aのペースト部分により母材への塩化物イオンの浸透が抑制できたためと考えられる。

##### 4.4 中性化に対する抵抗性試験

試験結果を図-4 に示す。図中の縦軸は、無塗布コンクリートにおける中性化深さに対する割合で示している。ケース1のみ抑制効果が高い理由として、ケース1はモルタル供試体、ケース2、3についてはコンクリート供試体で行ったため、骨材の影響があり、ケース2、3の方が低い抑制効果を示したと考えられる。また、表面含浸材の違いに着目すると表面含浸材Bの方が効果が高い。これは触媒性化合物の割合が中性化の原因である二酸化炭素の侵入に効果があるものと推察される。ただし、この点については今後より詳細な検討が必要と考えられる。

#### 5. まとめ

本研究では、透水量試験、吸水試験、塩化物イオン浸透に対する抵抗性試験及び中性化に対する抵抗性試験において、いずれのケースにおいても表面含浸材A、表面含浸材Bを使用することにより無塗布コンクリートと比較し、耐久性を向上させることが可能である。