

関西大学環境都市工学部

学生会員 ○島川 和之

関西大学環境都市工学部

正会員 鶴田 浩章

関西大学大学院理工学研究科

学生会員 中嶋 亮介

## 1. はじめに

老朽化したコンクリート構造物の増加が懸念されており、低コストでメンテナンス可能な表面含浸材のニーズが、今後さらに高まると考えられる。本研究室においては、けい酸塩系表面含浸材塗布後にシラン系表面含浸材を重ね塗りする施工方法（併用系）の検討が行われており、けい酸塩系とシラン系の塗布量を各々の標準塗布量の質量比で 2:8 としたものが最もよい劣化抑制効果を発揮することがわかっている。そこで、本研究では既往の研究<sup>1)</sup>を参考にし、質量比 2:8 の近傍を調査し、より良い劣化抑制効果を発揮する塗布割合を明確にすることを目指した。試験としては、表面含浸材の試験方法（案）（JSCE-K571-2010）に基づいた方法で透水量試験、中性化に対する抵抗性試験などを行った。

## 2. 試験概要

### 2.1 使用した含浸材及びコンクリートの配合

今回使用した表面含浸材の詳細を表 1、表 2 に示す。コンクリートの配合は W/C60%、目標スランプ 10±2cm、目標空気量を 5.0±0.5% で決定した。試験練りの結果、決定した配合を表 3 に示す。

### 2.2 試験体の作製方法

コンクリート試験体の作製は表面含浸材の試験方

表 2 使用した表面含浸材と実験条件

| 実験条件               | けい酸塩系<br>塗布量<br>(g/m <sup>2</sup> ) | シラン系<br>塗布量<br>(g/m <sup>2</sup> ) | 略語   |
|--------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------|
| けい酸塩系              | 240                                 | 0                                  | K    |
| シラン系               | 0                                   | 300                                | S    |
| けい酸塩系:シラン<br>系=1:9 | 24                                  | 270                                | KS19 |
| けい酸塩系:シラン<br>系=2:8 | 48                                  | 240                                | KS28 |
| けい酸塩系:シラン<br>系=3:7 | 72                                  | 210                                | KS37 |

表 3 示方配合

| W/C | G <sub>max</sub> | 空気量 | s/a  | 単位量(kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |      |      |
|-----|------------------|-----|------|-------------------------|-----|-----|------|------|
| (%) | (mm)             | (%) | (%)  | W                       | C   | S   | G    | Adl  |
| 60  | 20               | 5.0 | 45.0 | 169                     | 282 | 803 | 1023 | 1127 |

Ad1 : AE 減水剤を使用(g/m<sup>3</sup>)

法（案）（JSCE-K571-2010）に基づいてコンクリートを打設後、温度 20℃、湿度 60% の恒温恒湿室で 1 日静置した後、脱型し 6 日間水中養生を行った。その後、試験で使用する寸法に切断し、恒温恒湿室で 28 日間気中養生を行った。気中養生終了 2 日前に合成樹脂で必要な個所をシールした。表面含浸材の塗布は製造業者の定める方法で行った。けい酸塩系塗布後シラン系塗布の塗布間隔は 24 時間を基準とした。

### 2.3 試験方法

#### (1) 透水量試験

JIS A 6909 の 7.12（透水試験 B 法）に準じて試験体の含浸面及び原状試験体の試験面に透水試験器具を取り付け、恒温恒湿室（温度 20℃、湿度 60%）に静置して試験を行った。

#### (2) 中性化に対する抵抗性試験

表 1 使用した表面含浸材

| 表面含浸材の種類 | 主成分              | 主成分濃度 (%) | 標準塗布量 (g/m <sup>2</sup> ) |
|----------|------------------|-----------|---------------------------|
| けい酸塩系    | けい酸ナトリウム・けい酸カリウム | 23        | 240                       |
| シラン系     | アルキルアルコキシシラン     | 98~100    | 300                       |

JIS A1153 に準じて温度 20±2℃、相対湿度 60±5%、二酸化炭素濃度 5±0.2%の条件下で 28 日間促進中性化試験を行った。中性化深さの測定は、JIS A 1152 に準拠して測定した。

### 3. 実験結果および考察

使用したコンクリートの 28 日強度は 30.0N/mm<sup>2</sup>、平均スランプ 11cm、平均空気量は 5.5%であった。

#### 3.1 透水量試験

試験結果を図 1 に示す。無処理に対して 3 種類とも十分な透水抑制効果を発揮していることが分かるが、3 種類による大きな違いは確認できなかった。これは、塗布量の差が小さかったためだと考えられる。結果として、シラン系の塗布量が減少すると透水量が増加する傾向がみられた。これは、遮水性に優れているとされているシラン系<sup>1)</sup>の塗布量が減少したことによる結果だと考えられる。また、単体で施工した場合の結果と比較したものを図 2 に示す。結果より、併用系の施工方法が高い透水抑制効果を持つことが確認できる。

#### 3.2 中性化に対する抵抗性試験

併用系と単体で施工した場合の試験結果を図 3 に示す。無処理に対して 3 種類の併用系の試験体はある程度の中性化抑制効果を発揮している。今回の試験の場合、KS19 の中性化抑制効果が高いという結果になった。しかし、単体の結果と比較すると中性化抑制効果は、ほぼ同程度であることが確認できる。また、既往の研究<sup>1)</sup>でも同様な結果を示しており、併用系の施工方法による中性化抑制効果は単体のものとほぼ同程度であると考えられる。

### 4. まとめ

- (1) 透水量試験では 3 種類の試験体による違いは大きくないが、単体との比較により併用系の施工方法は高い透水抑制効果を発揮することが確認できる。
- (2) 中性化に対する抵抗性試験より、無処理に対して併用系はある程度の中性化抑制効果を示しているが、単体の結果と大きな違いがないことから、単体の中性化抑制効果とほぼ同程度の効果を発揮すると考えられる。

今回の試験により、塗布割合の変化による結果は、わずかな違いしか確認できず、よりよい劣化抑制効果

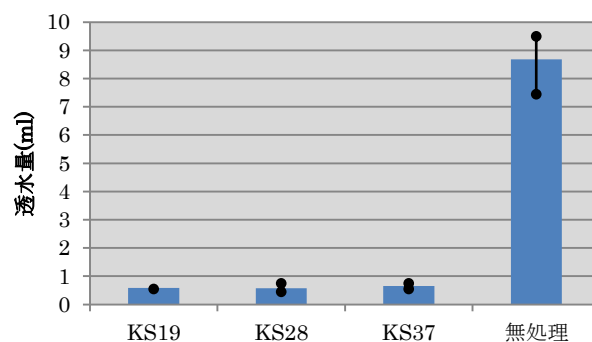


図 1 透水量試験結果

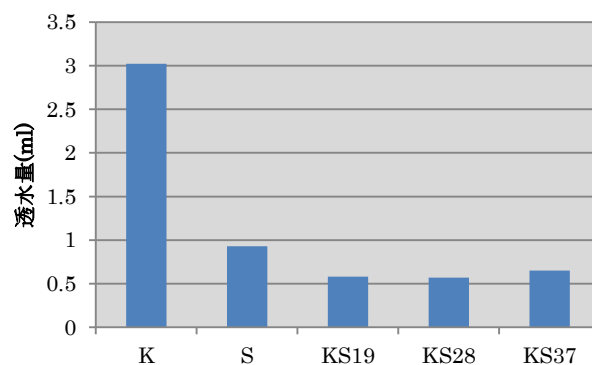


図 2 透水量試験結果

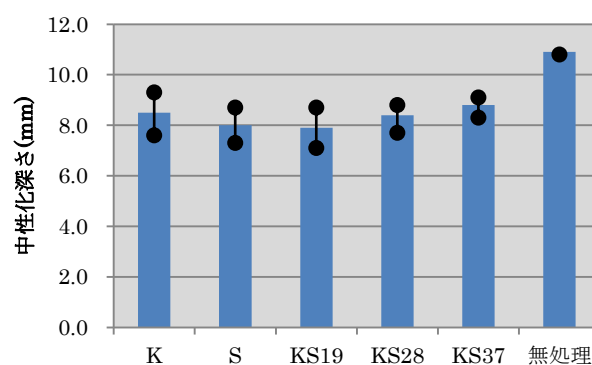


図 3 中性化に対する抵抗性試験結果

を発揮する塗布割合を明確にすることは困難であった。しかし、今回の結果から併用系の施工方法は水の侵入に対して高い劣化抑制効果を発揮することが確認でき、塩化物イオンに対しても高い劣化抑制効果を発揮するのではないかと考えられる。

### 参考文献

- 1) 原川 卓真他:シラン系およびけい酸塩系表面含浸材の併用による劣化抑制効果に関する検討、コンクリート構造物補修、補強、アップグレードシンポジウム論文報告集、Vol. 11、pp. 361-366、2010.10