

## けい酸塩系表面含浸材によるひび割れからの透水抑制効果 Water proofing effect of crack using silicate-based surface penetrant

- 浅野 純平\*, 長谷川 雄基\*\*, 松本 拓\*\*\*, 山本 昌宏\*\*, 谷村 成\*\*, 高橋 慶吉\*\*\*\*, 佐藤 周之\*\*\*\*\*  
ASANO Zyunpei\*, HASEGAWA Yuki\*\*, MATSUMOTO Takumi\*\*\*, YAMAMOTO Masahiro\*\*,  
TANIMURA Naru\*\*, TAKAHASHI Keikichi\*\*\*\* and SATO Shushi\*\*\*\*\*

### 1. はじめに

けい酸塩系表面含浸工法とシラン系表面含浸工法は、ともに表面含浸工法に分類される表面保護工法である。シラン系表面含浸材は、コンクリート表面に塗布されることで、表面の水分などをはじめ、各種劣化因子の侵入を防ぐ材料である。一方、けい酸塩系表面含浸材は、コンクリート中の水酸化カルシウムとの反応により、表層部を緻密化させる材料である。両者は改質メカニズム、品質管理方法、効果の評価方法などが大きく異なる<sup>1)</sup>。

けい酸塩系表面含浸材の改質メカニズムは上述の通りであり、コンクリートに生じた微細ひび割れを閉塞し、透水の抑制が期待される。

本研究では、市販のけい酸塩系表面含浸材を用いて、ひび割れからの透水量が異なる供試体を使用し、けい酸塩系表面含浸材塗布によるひび割れ透水抑制効果を検討した。

### 2. 実験の概要

#### 2.1 対象としたけい酸塩系表面含浸材の概要

本研究では、事前に基礎特性を明らかにした9種類のけい酸塩系表面含浸材を使用した。各材料の特性をTable 1にまとめる。材料ごとに乾燥固形分率が異なり、Iのみ固化型に分類され、改質機構が他の反応型材料とは異なる。

#### 2.2 ひび割れ透水性試験の概要

ひび割れ透水性試験は、最新のけい酸塩系表面含浸材の規準試験であるJSCE-K 572-2012に準拠して実施した。ただし、供試体は塩ビ管

Table 1 けい酸塩系表面含浸材の特性  
Characteristics of silicate-based surface penetrants

記号	乾燥固形分率 (%)	種別	主成分
A	42.5	反応型	けい酸ナトリウム
B	33.2	反応型	けい酸ナトリウム
C	12.8	反応型	けい酸ナトリウム
D	15.9	反応型	けい酸リチウム
E	11.0	反応型	けい酸ナトリウム, けい酸カリウム
F	22.2	反応型	けい酸リチウム, けい酸リチウム,
H	20.9	反応型	けい酸ナトリウム, けい酸カリウム
I	24.4	固化型	けい酸リチウム, けい酸ナトリウム
J	19.4	反応型	けい酸ナトリウム, けい酸カリウム

Table 2 原状供試体の透水量区分  
Division of water permeability quantity of specimen

透水量区分	平均透水量 (g/day)
小	432
中	3454
大	38360

(VU75 : 内径 83 × h200mm) 内に生コン(21-8-20-N)を打設し、強度発現後、脱型せずに高さ 50mm に切断して、幅 0.1mm の貫通ひび割れを導入<sup>2)</sup>したものを使用した。

本実験では、ひび割れ幅 0.02mm~0.18mm の

\*島根大学, Shimane University, \*\*株式会社アストン, Aston Inc., \*\*\*鳥取大学大学院連合農学研究科, The United Graduate School of Agriculture, \*\*\*\*株式会社総合開発, Sogokaihatu Co. Ltd., \*\*\*\*\*高知大学, Kochi University, キーワード: けい酸塩系表面含浸材, ひび割れ, 透水

コンクリート供試体を 100 個用意し、事前に測定した原状供試体の透水量ごとに 3 区分にグループングした。原状供試体の透水量区分を **Table 2** に示す。区分ごとに任意に供試体を 9 体ずつ抽出して含浸材を塗布し、原状供試体の透水量区分および含浸材の種類ごとのひび割れ透水抑制効果を検証した。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 透水量区分：小における評価結果

透水量区分：小における各供試体のひび割れ透水比（含浸材塗布後の供試体の透水量と原状供試体の透水量との比）を **Fig.1** に示す。

試験の結果、含浸材 F を除き、原状供試体（含浸材塗布前）よりもひび割れ透水量が少なくなることが確認できた。

#### 3.2 透水量区分：中と大における評価結果

透水量区分：中と大における各供試体のひび割れ透水比を **Fig.2, 3** にそれぞれ示す。

試験の結果、含浸材の種類によって、ひび割れ透水量のばらつきが大きいものの、既往の文献<sup>3)</sup>のとおり、乾燥固形分率が大きい含浸材 A と B では、原状供試体（含浸材塗布前）よりもひび割れ透水量が少なくなることが示された。

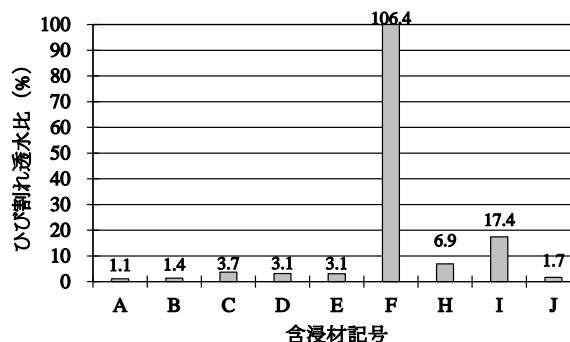
### 4. まとめ

けい酸塩系表面含浸材は、製品ごとにひび割れ透水抑制効果に相違のあることが確認できた。農業用水路補修への適用にあたっては、ひび割れ発生要因などを総合的に考慮し、注入または充填工法対象外の微細ひび割れに対する予防保全対策として検討できると考えられる。今後は、供用中の既設水路に発生したひび割れでの効果などを検証していく予定である。

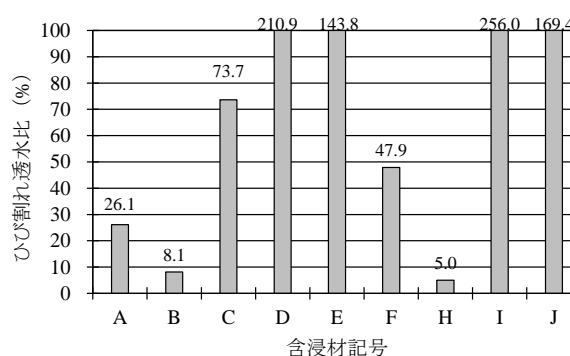
**謝辞：**本研究は農林水産省官民連携新技術研究開発事業の助成を受けたものである。記して謝意を表します。

#### 参考文献

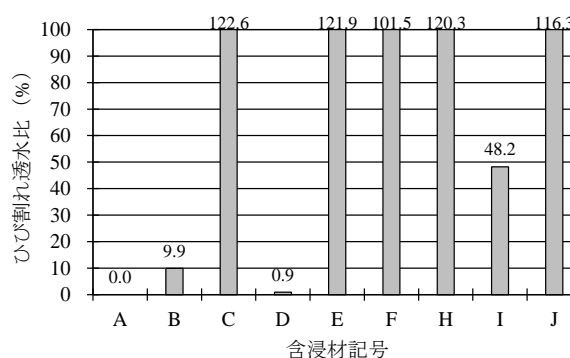
1) 土木学会 (2005) : 表面保護工法設計施工指針 (案), pp.15-17, 2) 藤井ら (2012) : 微細なひび割れを持つコンクリート供試体の作製方法と試験方法, 土木学会第



**Fig.1** 各供試体のひび割れ透水比  
(原状供試体の透水量区分：小)  
Water permeability ratio in each specimen  
(Division of water permeability quantity: Low)



**Fig.2** 各供試体のひび割れ透水比  
(原状供試体の透水量区分：中)  
Water permeability ratio in each specimen  
(Division of water permeability quantity: Middle)



**Fig.3** 各供試体のひび割れ透水比  
(原状供試体の透水量区分：大)  
Water permeability ratio in each specimen  
(Division of water permeability quantity: High)

67 回年次学術講演会, V-451, pp.901-902, 3) 山本ら (2011) : けい酸塩系表面含浸材による微細ひび割れの透水防止性に関する検討, 日本材料学会コンクリート構造物の補修, 補強, アップグレード論文報告集第 11 巻, pp.349-354