

論文 水流摩耗試験による表面含浸材のモルタル改質効果の評価

～ コンクリート工学年次論文集 Vol.44, NO.1, 2022より引用

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門 施設工学研究領域 施設保全グループとの共同研究

1. はじめに

農業用コンクリート水路における摩耗は、モルタル分が先行して削り取られ粗骨材が露出する「選択的摩耗」と呼ばれる形態で進展し、粗度係数の増大による水理性能の低下等の被害をもたらす。いかにしてコンクリート水路の摩耗を抑制するかが重要なポイントとなる。

本研究においては、けい酸塩系表面含浸材、シラン系表面含浸材及びそれらの併用工法の3パターンで含浸材を塗布したモルタルに対して水流摩耗試験を適用し、含浸材が耐摩耗性に及ぼす影響を検証した。

2. 試験概要

(含浸材の塗布条件)

- K: けい酸塩系 (けい酸カリウム系) 200ml/m²
- S: シラン系 (シラン・シロキサン系) 240ml/m²
- KS: けい酸塩系とシラン系の併用 各々200ml/m²
- 原状: 含浸材無し

(供試体)

- 含浸材を塗布したモルタル基板
- JSCE-K572-2018に準拠して作製したモルタル基板

表-1 水流摩耗試験の試験条件

項目	条件
水圧 (MPa)	11±1
流量 (L/min)	18±1
噴射距離 (mm)	80
噴射角度 (度)	40
試験時間 (h)	0 (初期値), 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6, 8, 10

摩耗深さは、レーザー変位計で測定 (計測ピッチ0.1mm、分解能10μm)

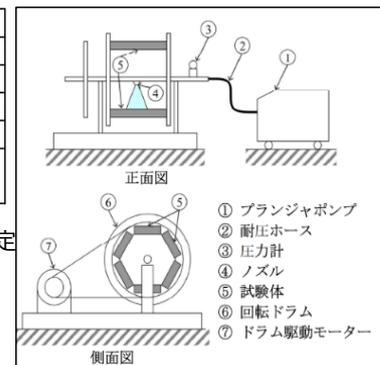


図-1 水流摩耗試験機の概要

3. 結果

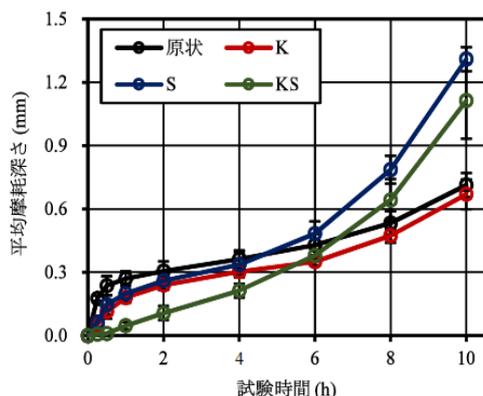


図-2 水流摩耗試験における試験時間と平均摩耗深さの関係

K (ケイ酸塩系)

いずれの時間においても原状供試体より平均摩耗深さが小さい

S (シラン系)

4時間あたりまでは原状供試体より平均摩耗深さが小さい
4時間以降は、原状供試体より平均摩耗深さが大きくなる

KS (ケイ酸塩系とシラン系の併用)

4時間あたりまでは原状供試体より著しく平均摩耗深さが小さい
4時間以降は、原状供試体より平均摩耗深さが大きくなる

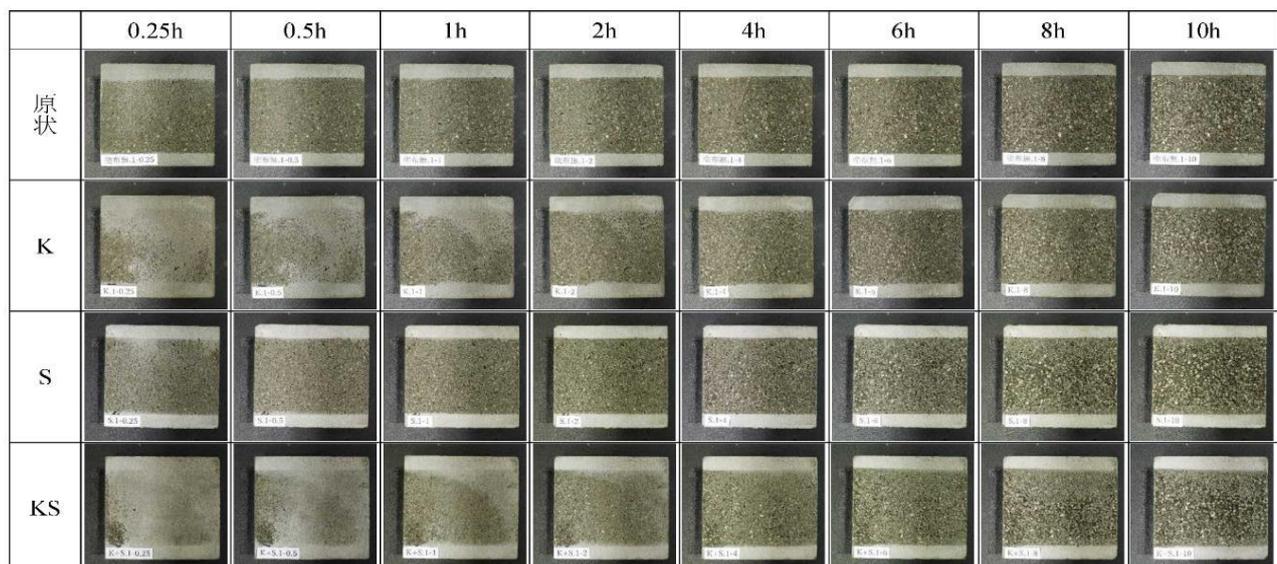


図-3 水流摩耗試験における供試体の摩耗状況の経時変化

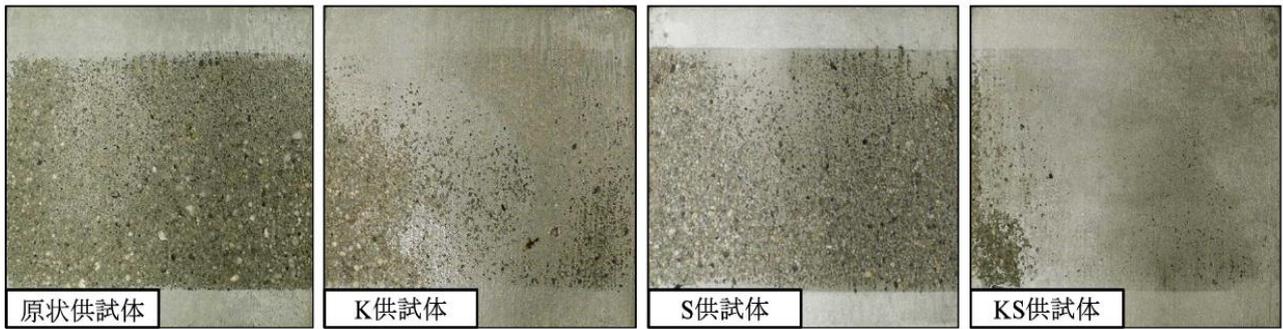


図-4 水流摩耗試験15分時点における供試体の摩耗状況

開始15分後において、原状供試体はほぼ全面的に細骨材が露出、K及びKS供試体はモルタル表面が大半で残存している。

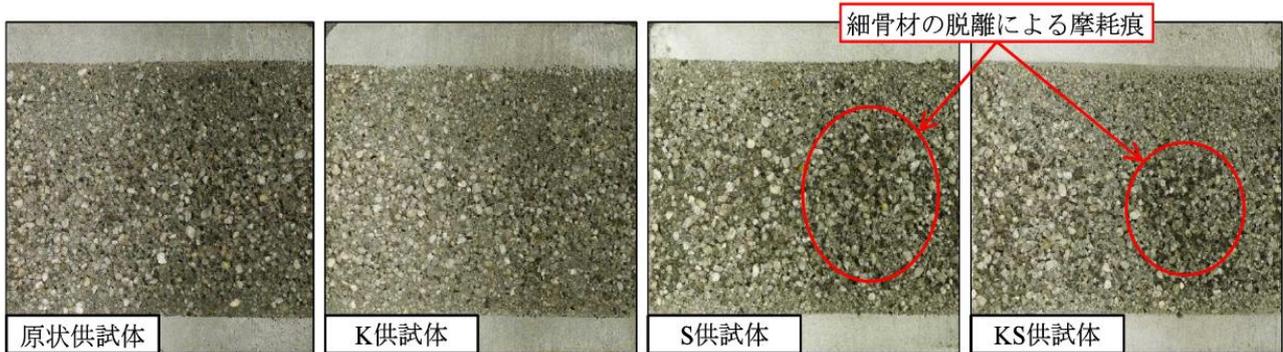


図-5 水流摩耗試験8h時点における供試体の摩耗状況

開始8時間時点において、S及びKS供試体には、細骨材離脱による摩耗痕が確認できる。(図-2と関連している)

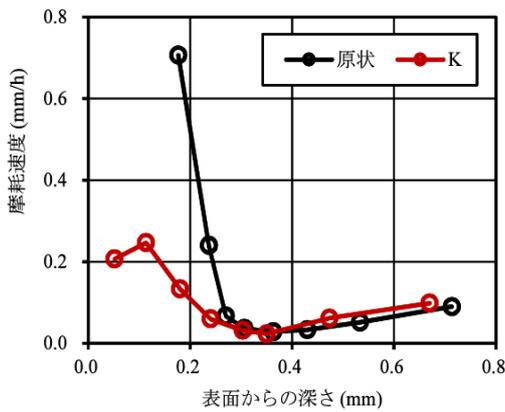


図-6 水流摩耗試験における摩耗速度の分布

原状供試体と比較して、K供試体では表面から0.3mmより浅い範囲では摩耗速度が小さく、0.3mmより深い位置ではほぼ同等の摩耗速度となったことから、含浸材による改質深さは0.3mmと推察される。

(参考)

けい酸塩系表面含浸材がコンクリート中に含浸しても、含浸した領域が必ずしも改質されたとは限らないことに注意しなければならない。

(CL-137 第3章 けい酸塩系表面含浸材の品質 3.1 一般【解説】)

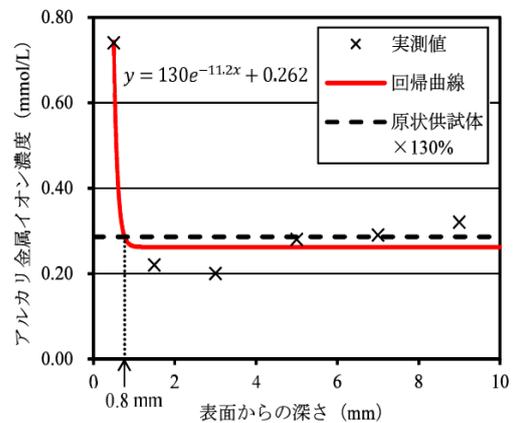


図-7 けい酸塩系含浸材の含浸深さ試験の結果例

JSCE-K572試験結果(第三者試験機関による試験)

JSCE-K572の含浸深さ試験では、含浸深さ0.8mmと評価された。

4. 今後

(1) モニタリングの実施

促進摩耗試験と併せて、現地に施工した場合の摩耗量をモニタリングすることで、現地への適用可能性を検証する予定。

(2) 水中における含浸材の改質効果の検証

含浸材の塗布効果が、水中においても維持できるか重要なので、用水路に浸漬し摩耗状況を検証する予定。