

表層引張強度試験によるけい酸塩系表面含浸工法の補修効果の評価

Estimation on repairing effect of surface impregnation method by surface tensile strength test

○ 長谷川 雄基*, 谷口 裕孝**, 谷村 成**, 佐藤 周之***

HASEGAWA Yuki* TANIGUCHI Takahiro**, TANIMURA Naru** and SATO Shushi***

1. はじめに

コンクリート開水路の補修工法の一つにけい酸塩系表面含浸工法がある。けい酸塩系表面含浸工法は、主に無色透明の含浸材をコンクリート表面に塗布することで、コンクリート表層部を改質する工法である。工法適用後は、種々の試験により補修効果の評価することとなる。

けい酸塩系表面含浸工法の補修効果を確認するための試験としては、表層引張強度試験、表面反発度試験、表層透気試験などが示されている。このうち、表層引張強度試験は、一軸引張試験機を使用してコンクリート表層部の引張強度を測定する試験であり、含浸材塗布により表層部の緻密性が向上している場合には、引張強度が大きくなると想定される。しかしながら、同試験では、測定対象の表面に接着させた鋼製治具の周縁に数 mm の切れ込みを入れる必要があるため、切れ込み深さと含浸材の含浸深さの関係次第では、補修効果を的確に評価できない可能性がある。

そこで本研究では、表層引張強度試験において、切れ込み深さを様々に調整することで、けい酸塩系表面含浸工法の補修効果を表層引張強度試験により確認可能かを検討した。

2. 試験方法の概要

2.1 表層引張強度試験の概要

表層引張強度試験では、建研式一軸引張試験機を使用した。表層引張強度試験で含浸材の補修効果を適切に評価可能かを検討するために、事

Table 1 表層透気試験の結果

供試体	透気係数 (10^{-16}m^2)	平均値 (10^{-16}m^2)
塗布 1	3.0	
塗布 2	1.3	1.8
塗布 3	1.1	
無塗布 1	6.5	
無塗布 2	5.9	6.3
無塗布 3	6.5	

前に表層透気試験による緻密性の評価を行い、本研究で使用した含浸材の効果を検証した。

2.2 供試体の概要

本研究では、モルタル供試体を使用した検討を行った。モルタル供試体の作製方法として、JIS R 5201 に準拠した三連型枠を用いて、型枠内側の二枚の仕切りを外した状態で板状の供試体を作製した。モルタル供試体は水セメント比が 50%、砂セメント比が 2.0 とした。打設後 24 時間で脱型し、気中で 28 日間養生した後、含浸材を塗布して 28 日後に試験に供した。

使用するけい酸塩系表面含浸材は、けい酸ナトリウムが主成分であり、施工実績がある市販の製品を採用した。けい酸塩系表面含浸材の塗布量・塗布方法はメーカー規定に準じた。

3. 試験結果と考察

3.1 表層透気試験による補修効果の検証

含浸材の補修効果を表層透気試験により検

*香川高等専門学校, National Institute of Technology Kagawa College, **株式会社アストン, Aston Inc., ***高知大学, Kochi University, キーワード: けい酸塩系表面含浸材, 表面含浸工法, 表層引張強度試験

証した。一体の供試体に対して3回測定を行った。試験結果を **Table 1** に示す。

Table 1 より、含浸材塗布モルタルと無塗布とでは、表層透気係数に違いがあることがわかる。含浸材塗布供試体の方が表層透気係数は小さくなっていることから、本研究で使用した含浸材は補修効果を有しており、表層部が緻密化して透気性が低下したことが確認できた。

3.2 表層引張強度試験の切り込み深さの影響

本実験では、表層引張強度試験において、切り込み深さを変化させて検討した。まず、切れ込み深さ自体が試験結果に及ぼす影響を把握するために、含浸材無塗布供試体の試験結果を **Fig.2** に示す。

Fig.2 より、全体的には切り込み深さ 1mm の供試体の引張強度が他と比較して大きくなった。切り込み深さが試験結果に影響を及ぼすことは知られており、切り込み深さが深いほど、見かけ上、引張強度が大きくなる傾向が明らかとなっている²⁾。したがって、本実験においても既報と同様の傾向を示したと考えられた。

3.3 表層引張強度試験による補修効果の検証

含浸材を塗布したモルタル供試体の表層引張強度試験の結果について、無塗布供試体と併せて **Fig.3** に示す。切り込み深さが最も浅い 1mm のとき、含浸材塗布モルタルと無塗布モルタルのいずれにおいても表層引張強度が最大となった。切り込み深さが 1mm, 3mm, 5mm の場合は、含浸材塗布モルタルの方が無塗布モルタルよりも表層引張強度は大きくなった。一方、切り込み深さが 10mm のときは、両者の表層引張強度が同程度となった。

ここで、本研究で使用したけい酸塩系表面含浸材の含浸深さは、水セメント比が 55% のコンクリートで概ね 2mm のものである。また、本研究では、表層透気試験時の供試体内部の水分

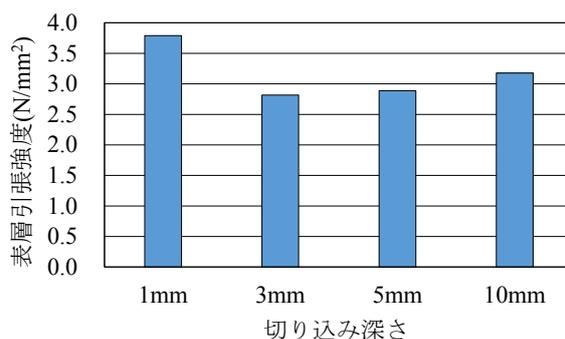


Fig.2 含浸材無塗布供試体の表層引張強度

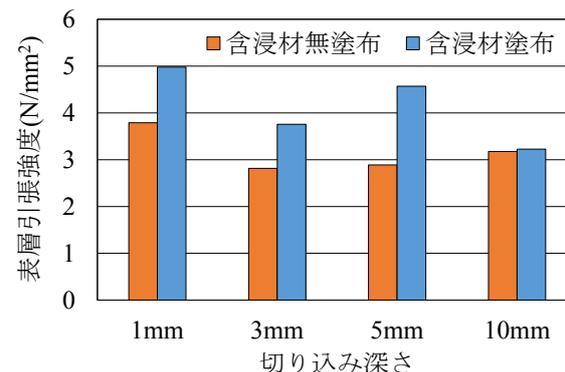


Fig.3 含浸材塗布供試体の表層引張強度

の影響を排除するために気中養生とした。よって、水中養生の供試体よりも緻密性が劣ることから、含浸材の含浸深さは深いと想定される。

以上から、本実験条件においては、モルタル供試体表面に含浸材が 5mm 程度まで浸透していたこと、含浸材の改質効果が及んでいる領域に引張強度の切り込み深さを設定することで、含浸材の補修効果を表層引張強度試験によって評価できること、の二点が明らかとなった。

4. まとめ

本研究より、含浸材の改質効果が及んでいる領域に切れ込み深さを設定することで、表層引張強度試験によってけい酸塩系表面含浸工法の補修効果を評価できることが確認できた。

参考文献

1) 土木学会 (2012) : けい酸塩系表面含浸工法の設計施工指針 (案), pp.205-207. 2) Shushi Sato et al., Fundamental Study on the Effect of Slit Depth to Adhesive Strength of Concrete, 2 nd International Conference on Advances in Cement and Concrete Technology in Africa 2016, pp.499-505

謝辞：本研究の遂行にあたり、香川高等専門学校 (当時) の大森貴裕氏に多大なる御協力を賜った。記して謝意を表します。