

模擬ひび割れを有するコンクリート及びモルタルの透水試験

岐阜大学 学生会員 ○山本浩大
岐阜大学 正会員 国枝 稔

1. はじめに

近年、ひび割れ閉塞現象のポテンシャルを引き出すことを目的とした自己治癒充填材といった高機能材料が開発されている。しかし、既往の研究¹⁾では研究ごとに評価パラメータや、評価方法に違いがみられることから、これらの統一が求められている。

そこで本研究では、ひび割れ部の物質移動抵抗性に着目し、透水試験を用いた自己治癒充填材の治癒効果を確認する試験方法の開発を目的とし、実験的検討を行う。まずは基礎検討として、模擬ひび割れを有するコンクリート及びモルタル円柱供試体の透水性状を確認した。

2. 実験概要

2.1 母材作製方法

本実験にて使用したコンクリートおよびモルタルのW/C、フレッシュ性状を表-1に示す。コンクリートおよびモルタルはサミット缶($\phi 100 \times 200 \text{mm}$)に2層に分けて打設した。脱枠後、母材の切断はコンクリート切断機を用いて半円状に切断し、割裂は割裂引張試験により行った。養生後、切断された供試体をVU管に直径0.2mmの針金をスペーサーとして挟み込み、呼び径100mm×長さ200mmのVU管に内装し、エポキシ樹脂を注入した。エポキシ樹脂硬化後、高速カッターを用いて長さ100mmで、VU管ごと図-1示すように切断し母材を作製した。母材の数は、各ケース3体ずつとした。作製した母材を図-2に示す。また、本実験のパラメータを表-2に示す。

2.2 透水試験方法

本実験では、図-3に示すような定水位透水試験を対象とした。母材を装着するために、上下ソケット、下ソケット上ホースバンド、上下ホースバンドでVU管を装着した。

図-3に示すようにスライスした母材を試験器にセットし上部パイプに水をため、下部のVU管から1分間に排出される水量を測定した。水頭差は、250mm、500mm、750mm、および1000mmとした。

表-1 フレッシュ性状試験結果

材料	W/C	スランプ (cm)	空気量 (%)
コンクリート	0.6	12.5	6.5
モルタル	0.6	15.0	3.0

表-2 実験パラメータ

ケース	ひび割れ	材料の種類	厚さ (mm)
1	割裂	コンクリート	100
2	切断	コンクリート	100
3	割裂	モルタル	100
4	切断	モルタル	100



図-1 母材切断後



図-2 作製した母材(左から割裂面コンクリート, 切断面コンクリート, 割裂面モルタル, 切断面モルタル)

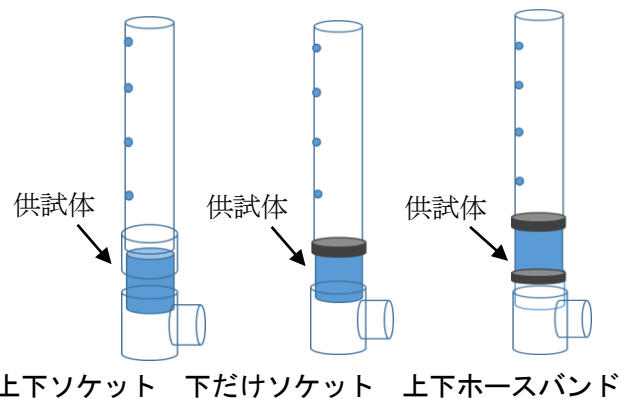


図-3 透水試験器へのセット方法

3. 実験結果

透水試験結果を図-4～図-7に示す。図は各ケースにおける最大値、最小値および3体の平均値を表している。いずれのケースにおいても水頭差に比例して透水量が多くなることがわかる。どのケースにおいても上下ソケットを用いる透水試験結果が他の2つの結果より水量が少ないことが確認できた。この要因として、母材をソケットにはめることで拘束され、ひび割れ幅が小さくなり水量が減少したためと考えられる。

コンクリートおよびモルタルの違いによらず、切断面の方が割裂面に比べて透水量が小さくなった。これは、供試体固定時の締め付けによりみかけのひび割れ幅が小さくなったものと推測される。一方、割裂面の場合には、ひび割れ面のかみ合わせにより締め付けによるひび割れ幅の低減が少なかったものと推察される。なお、この差異はホースバンドを使用することで小さくすることが可能であった。

4. まとめ

3パターンの透水試験の結果、水量の多い順に「下だけソケット」、「上下ホースバンド」、「上下ソケット」であった。また、上下ソケットを用いて母材を取り付ける方法より、ホースバンドを用いて取り付けた方が固定時に生じるひび割れ幅の低減の影響が小さくできた。

謝辞

本研究は、内閣府「戦略的イノベーション戦略プログラム (SIP)」の課題の1つである「インフラ構造物研究拠点の構築による構造物の劣化機構の解明と効率的維持管理技術の開発」の「補修材料評価方法検討委員会」での議論及び支援を受けた。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 日本コンクリート工学会：セメント系材料の自己修復性とその利用法研究専門委員会報告書，2008年

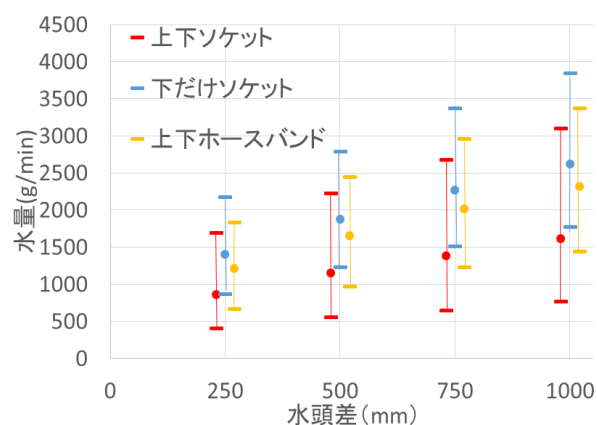


図-4 割裂-コンクリート (ケース 1)

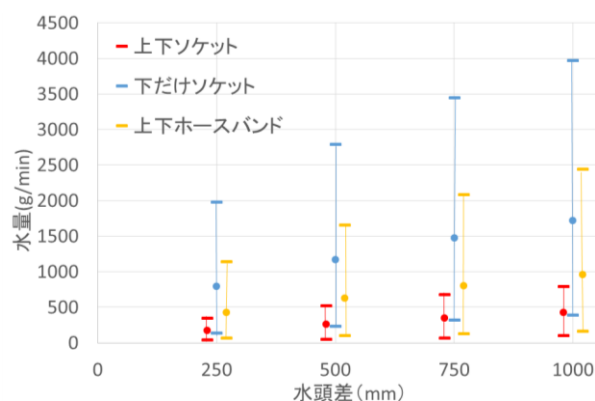


図-5 切断-コンクリート (ケース 2)

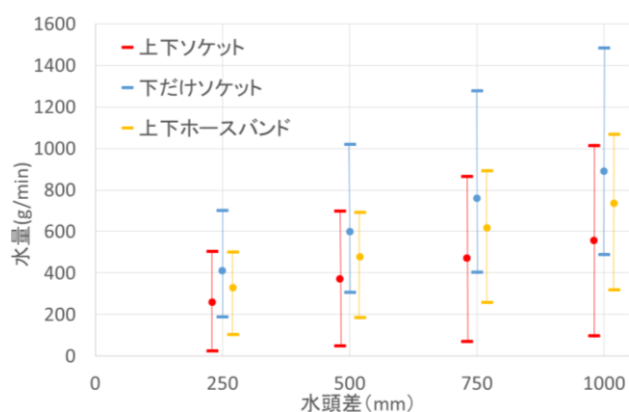


図-6 割裂-モルタル (ケース 3)

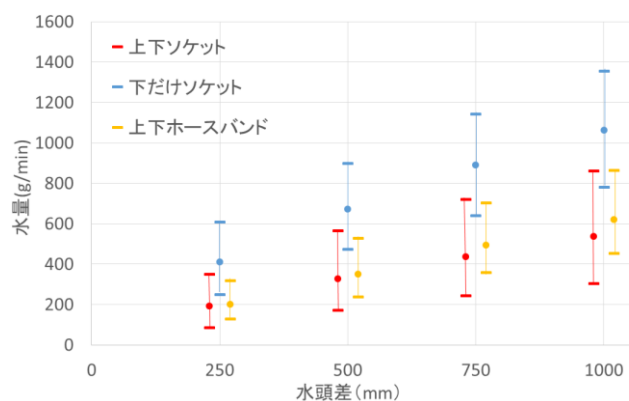


図-7 切断-モルタル (ケース 4)