

表面含浸材を塗布したコンクリートの基礎特性に及ぼす W/C の影響

山口大学大学院 学生会員 ○本吉 晃大
 有限会社マサクリン 佐山 昌佑記
 有限会社マサクリン 佐山 彰一
 山口大学大学院 正会員 吉武 勇

1. はじめに

社会インフラを支えるコンクリート構造物の劣化・老朽化の一因として疲労が挙げられ、その長期耐久性を確保するためには疲労耐久性を向上させる必要がある。特に実環境の構造物には様々な環境因子が作用するため、コンクリートの抵抗性能を向上できる混和材や表面含浸材の使用が望まれる。

これまでの研究において乾燥・湿潤下における混和材を用いた RC はり部材の曲げ疲労試験を行った¹⁾。その結果、表面からの水分浸透により、乾燥状態と比較して湿潤状態における疲労強度が著しく低下した。本研究では湿潤下においても疲労強度を確保できるよう撥水性を有する表面含浸材の使用を検討した。そこで本研究では、この基礎的実験として水セメント比 (W/C) が異なる 4 配合のコンクリートを用いて含浸材塗布・未塗布の円柱供試体を作製し、含浸材塗布が強度性状に及ぼす影響と含浸深さについて調べた。

2. 試験条件および材料

本研究で作製したコンクリートの配合表を表-1 に示す。普通ポルトランドセメントを使用し、細骨材には産地の異なる 2 種類 (S1, S2)、粗骨材には 20~15mm (G1) と 15~5mm (G2) を使用した。空気量は $4.5 \pm 1.5\%$ となるよう化学混和剤を用いて調整した。本研究では強制二軸ミキサ (0.05m^3) で混練し、

室内で打設を行った。本研究では $\phi 100 \times 200\text{mm}$ の円柱供試体を各配合につき 24 体ずつ作製し、24 時間養生室内に静置した。材齢 1~14 日は水温 20°C の水中で養生を行い、材齢 14 日以降は養生室で気中養生を行った。材齢 28 日目において各配合のコンクリート円柱供試体につき 12 体に表面含浸材塗布を行った。本研究で使用した表面含浸材の主成分は珪酸リチウムである。

3. 試験方法

3.1 強度試験

材齢 56 日に含浸材塗布の有無による強度比較するため、圧縮強度試験 (JIS A 1108 に準拠)、割裂引張強度試験 (JIS A 1113) を各配合 6 体 (含浸材塗布済み 3 体、無塗布 3 体) ずつ実施した。

3.2 浸透深さ計測試験

含浸材を塗布した供試体について割裂引張強度試験を行った後、含浸材の浸透深さを調べた。使用した

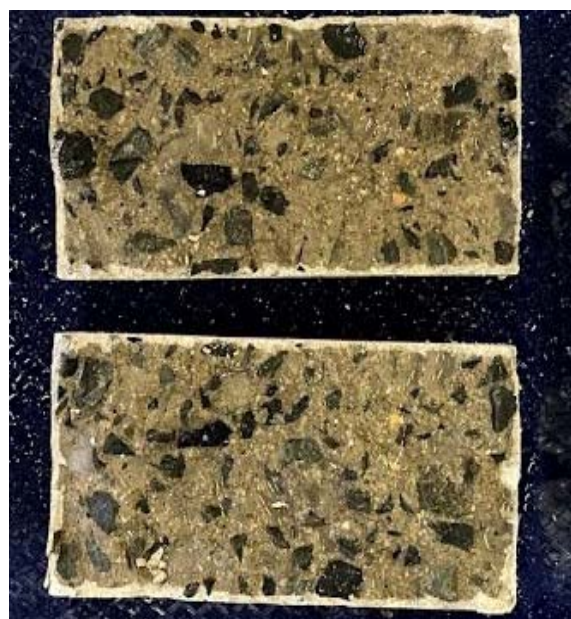


図-1 W/C=65%

表-1 配合条件

W/C %	単位量(kg/m ³)					
	W	C	S1	S2	G1	G2
55	175	319	581	249	488	486
65	175	270	609	261	488	486
75	175	234	629	270	488	486
85	175	206	646	277	488	486

キーワード 表面含浸材, 圧縮強度試験, 割裂引張強度試験

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 TEL 0836-85-9306

含浸材は撥水性を示すため、割裂面に散水することで浸透深さを目視確認できた。各供試体につき6箇所／面において電子ノギスを用いて浸透深さを計測した。図-1にW/C=65%のコンクリートの割裂面を例示する。

4. 試験条件および考察

4.1. 圧縮強度試験

圧縮強度試験(JIS A 1108に準拠)を行った試験結果を図-2に示す。W/C=55%, 65%, 75%, 85%の順で圧縮強度が低下した。特にW/C=85%の圧縮強度は著しく低下した。含浸剤塗布、無塗布の圧縮強度の差異はほとんどみられなかった。最も大きいW/C=75%の試験結果は差異が1.8MPと微小であった。これは各配合3体の試験結果の平均の為多少の誤差が生じたと思われる。このことから含浸材を塗布することによって圧縮強度に影響はない。

4.2. 割裂引張強度試験

割裂引張強度試験(JIS A 1113)を行った試験結果を図-3に示す。圧縮強度試験と同様にW/Cが高いほど割裂強度試験が低下した。各配合とも引張強度が圧縮強度の1/10~1/13となっており一般的な強度結果となった。含浸剤塗布、無塗布の割裂引張強度の差異は最も大きいもので0.3MPaと微小であった。このことから圧縮試験同様含浸材を塗布することによって割裂引張強度に影響はないと判断される。

4.3. 浸透深さ計测试験

割裂引張強度試験を行った含浸材を塗布した各配合3体を用いて含浸材の浸透深さを調査した。試験結果と近似曲線を図-4に示す。従来から指摘されているように、W/Cが高いほど浸透深さが深くなる傾向がみられた。W/C=85%では浸透深さが9mm, 65%, 75%に対して2mm以上も増加した。さらに標準的なRC構造のW/C=55%と比較すると約4.5mmも増加している。また近似直線に着目すると $y = 1.4981x + 2.9768$ の回帰式が得られ、W/Cとの高い相関性が確認された。この結果より、W/C=55~85%の範囲内で、本研究で使用した表面含浸材の浸透深さが推定できるようになった。

5. まとめ

- (1) 圧縮・割裂引張強度試験の結果から、含浸材塗布の有無の差異は全配合でみられない。
- (2) 本研究で使用した珪酸リチウム系の含浸材

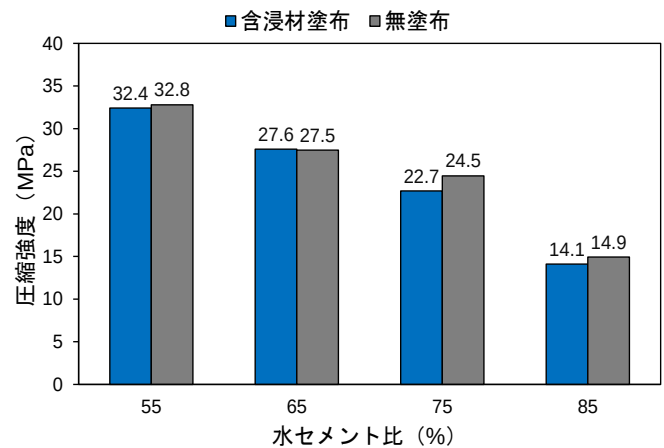


図-2 圧縮強度試験結果

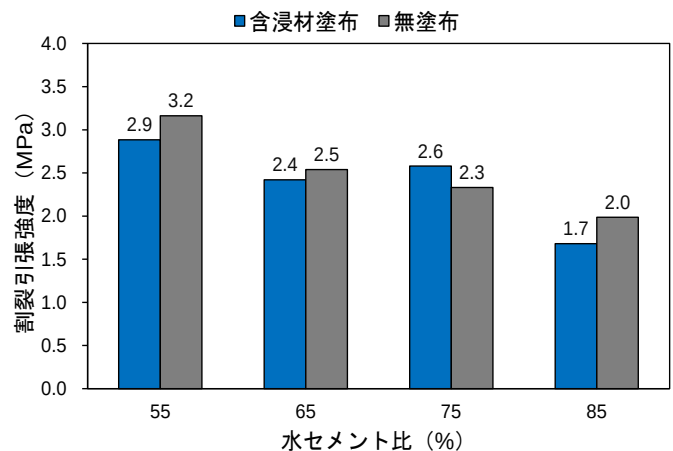


図-3 割裂引張強度試験結果

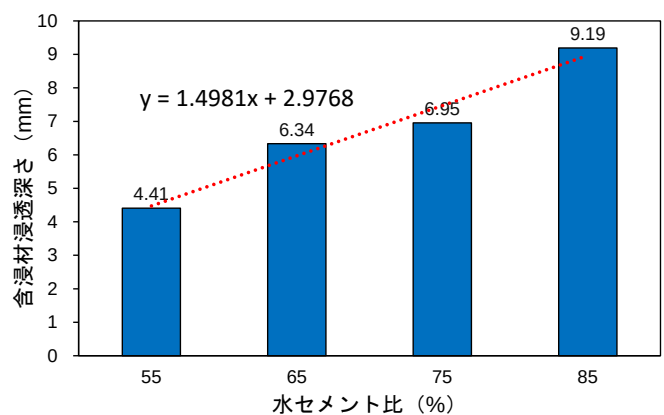


図-4 含浸材の浸透深さ

浸透深さは、W/C=55~85%の範囲内において概ね線形性を示し、直線回帰式により推定できることがわかった。

参考文献

- 1) Yoshitake I., Inoue S. and Motoyoshi K. (2020), Cyclic Loading Test of Reinforced Concrete (RC) Beams Incorporating Alternative Cementitious Materials, ISEC.2020.7(2).STR-08