

養生日数が温度変化を受ける断面修復箇所の付着強度に与える影響

土木研究所 正会員 ○片平 博
土木研究所 正会員 古賀 裕久

1. はじめに

社会資本ストックであるコンクリート構造物を効率的に維持管理していくために、確実な補修・補強技術が求められている。適用例の多い補修・補強技術の一つに断面修復材による補修がある。

断面修復材を施工する場合、塗布厚さが薄いことから、養生の影響を強く受けることが予想される。そこで、環境温度と養生日数が断面修復材の圧縮強度および付着強度に与える影響について検討を行っている¹⁾。今回は外気温の日変動の影響を受ける環境で行った実験結果について報告する。

2. 実験方法

試験体の作製には図-1に示すように100×100×400mmの角柱型枠を使用し、下地コンクリート(G_{max}20mm、W/C50%)を型枠天端よりも12mm低い位置まで打ち込んだ。下地コンクリートの表面は写真-1に示すように表面粗さを2種類設定した。1ヶ月間の水中養生後、更に約3ヶ月間の気乾養生を行い、その後、型枠内に戻した。

断面修復材塗布前の下地コンクリート表面に対して、ドライアウト防止のための下地調整として水湿し処理、またはプライマー処理(アクリル系ポリマーを塗布)を施した(表-1)。

断面修復材の配合(表-2)は、市販の一般的な断面修復材の配合を参考に独自に設定したもので、今回の実験では硬化速度の違いの影響をみる目的から、セメントの種類を早強セメントと普通セメントの2種類とした。

夏季、秋季、冬季に屋外(屋根があり、雨、直

射日光は当たらない)において断面修復材を厚さ12mmで塗布した。塗布後の湿布養生の日数を0,1,2,7日と設定し、湿布養生終了後はそのまま同一箇所に暴露した。その状態で材齢28日を経過した後に建研式接着剤試験器による付着強度試験を実施した。付着強度試験は、1条件あたり5回

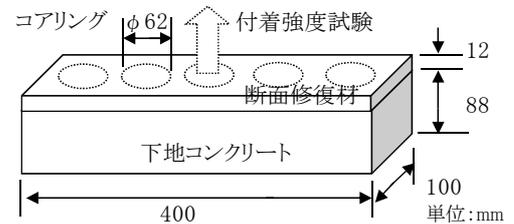
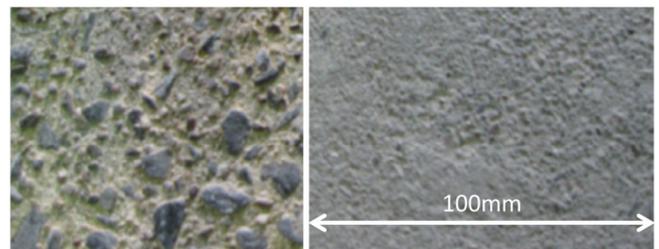


図-1 付着強度試験の概要



(a) 洗い出し 打ち込み後に超遅延剤を散布翌日に洗い出し
(b) 砂目 打ち込みの翌日にワイヤーブラシ掛け

写真-1 下地コンクリートの表面粗さ

表-1 付着強度試験の条件

試験体条件	表面粗さ	洗い出し(洗)		砂目(砂)
	下地調整	水湿し(W)	プライマー(P)	プライマー(P)
H-A5		○	○	
N-A5		○	○	○
実施時期	夏季、秋季、冬季			
付着強度試験	湿布養生期間を0,1,2,7日とし、その後は28日まで暴露、その後に付着強度試験			

表-2 断面修復材の配合

配合名	水結合材比 (wt%)	ポリマー結合材比 (wt%)	単位量 (kg/m ³)							
			水	セメント	膨張材	石灰石粉	細骨材	ビニロン繊維	収縮低減剤	アクリル系ポリマー
H-A5	46	5	356	早強 744	30	244	712	2.6	16.7	39
N-A5	46	5	356	普通 744	30	244	712	2.6	16.7	39

キーワード 断面修復材, 強度, 養生, 温度

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 土木研究所 先端材料資源研究センター TEL 029-879-6761 (FAX6733)

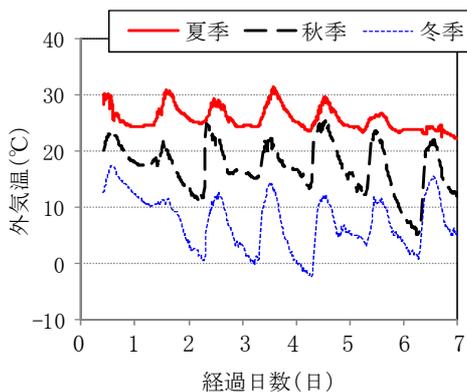


図-2 季節ごとの温度履歴

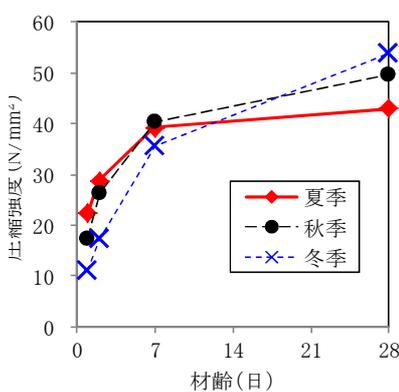


図-3 圧縮強度試験結果(H-A5)

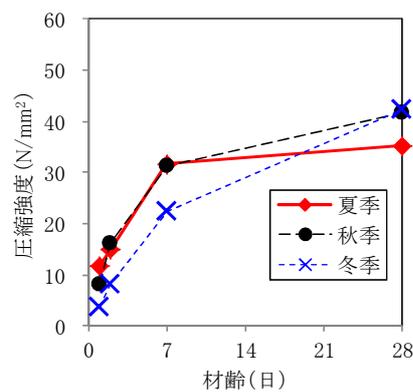


図-4 圧縮強度試験結果(N-A5)

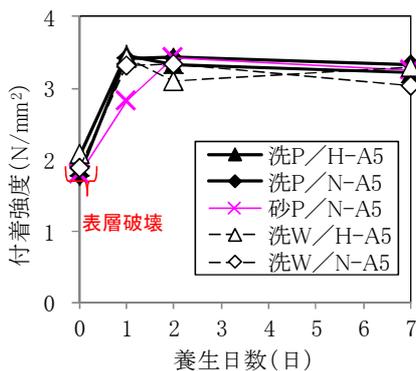


図-5 付着強度試験結果(夏季)

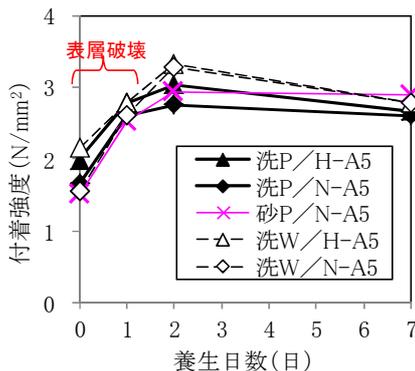


図-6 付着強度試験結果(秋季)

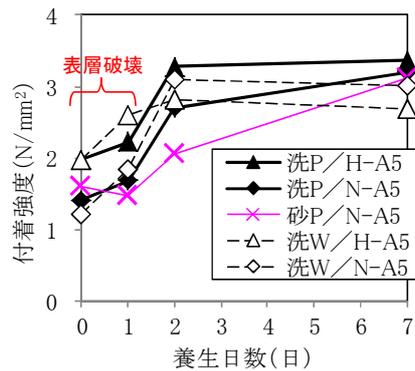


図-7 付着強度試験結果(冬季)

(図-1 に示す 5 箇所/供試体) 実施した。

また、断面修復材の練混ぜ時に圧縮強度試験用供試体 (φ50×100mm) を作製し、同様の環境条件下で湿布養生を行い、養生 1,2,7,28 日時点で各 2 本ずつ圧縮強度試験を実施した。

3. 実験結果

季節ごとの外気温の履歴を図-2に示す。夏季は 25~30°C、秋季は 10~25°C、冬季は 0~15°C程度の範囲で気温の日変動が確認された。

圧縮強度試験結果を図-3、4に示す。2配合とも季節により強度発現に違いが見られ、気温が低い場合ほど初期強度は低いが、材齢 28 日まで湿布養生すると強度は高くなる傾向を示した。

付着強度試験 5 回の標準偏差は 0.1~0.6N/mm² の範囲にあり、季節や養生日数、試験位置 (供試体中央、端部) による特徴は見られなかった。そこで試験結果の平均値を求め、これを図-5~7に示す。

付着強度の最大値はいずれの季節でも 3N/mm² 程度に達しており、強度が高いときには下地コンクリート内での破断、付着界面での破断、表層 (断面修復材内) での破断のいずれも確認できた。こ

れに対して、夏季の養生 0 日 (養生無し)、秋季および冬季の養生 0 日および 1 日の付着強度は低く、そのほとんどが表層 (断面修復材内) での破断であった。これは図-3、4に示すように低温での初期強度が低いためであり、この傾向は H-A5 に比較して強度発現が遅い N-A5 で顕著であった。これにより、一定の強度に達するまでの養生が重要であることが分かった。表面粗さや下地調整の違いによる有意な差は認められなかった。

養生期間が短い状態で気温の日変動が作用した場合に、付着界面での剥離破壊が生じることを懸念したが、そのような破壊は確認されなかった。

4. まとめ

- (1) 断面修復材がある一定強度に達するまでの養生が重要である。
- (2) 養生期間が短い状態でも、付着界面が剥離するような破壊は確認されなかった。

参考文献

1) 片平博、渡辺博志：環境温度と養生日数が断面修復材の強度に与える影響、第 70 回年次学術講演会講演概要集 (V)、(公社) 土木学会、pp. 1177-1178, 2015.9