

断面修復材の付着強度試験方法に関する検討

土木研究所 正会員 ○片平 博
土木研究所 正会員 渡辺 博志

1. はじめに

増大したコンクリートの社会ストックを効率的に維持管理していくためには、点検技術や補修・補強技術の確立が極めて重要である。断面修復工法に関しては、これまでに様々な研究開発が行われ、これらの成果をもとに、社会ストックを維持管理する団体や学会などから性能を確認するための試験方法や品質規格がそれぞれ提案・制定されている。土木学会においても、JSCE-K 561「コンクリート構造物用断面修復材の試験方法(案)」(以下、学会規準という)が2003年に制定された。

断面修復工法の重要な性能の一つに、基盤コンクリートとの付着性能が挙げられる。この付着性能に関して学会規準に準拠した試験を実施したので、その結果と課題を報告する。

2. 実験方法

2.1 基盤と断面修復材の配合

学会規準では、試験用基盤にはW/C50%以下のコンクリート平板を使用することとなっている。今回の実験では基盤の品質の影響をより広範囲に捉えることを目的に以下の3種類の配合とした。

- (1) M65 : W/C65%のモルタル配合
- (2) C50 : W/C50%で粗骨材に硬質砂岩を使用したコンクリート配合
- (3) C35 : W/C35%で粗骨材に石灰岩を使用したコンクリート配合

(3) C35 : W/C35%で粗骨材に石灰岩を使用したコンクリート配合

断面修復材の配合はコテ塗り材としての一般的な配合を想定して独自に配合設計を行い、表1に示す配合とした。

2.2 供試体の作成方法

基盤の形状は図1に示すような平板とし、表面は学会規準に準拠して研磨紙によって研磨する条件(ただし、学会規準では150番研磨紙とあるが、使用したベルトサンダーに使用できる研磨紙に150番が無かったことから直近の180番を使用、以後、平滑という)と、写真1に示すジェットタガネを用いて1~3mm程度の凹凸を付けた条件(以後、凹凸という)の2種類とした。

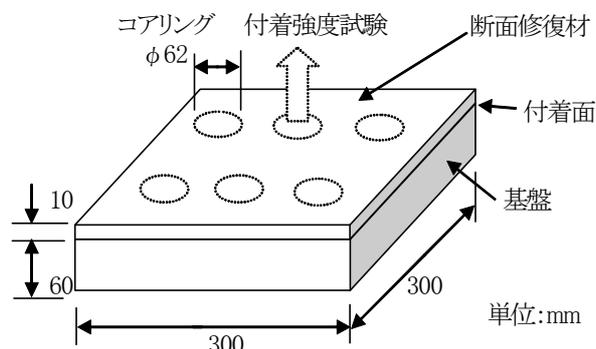


図1 付着強度試験の概要

表1 断面修復材の配合

水結合材比 (%)	ポリマー結合材比 (%)	目標空気量 (%)	単位量(kg/m ³)							
			水	セメント	膨張材	石粉	細骨材	ポリマー	収縮低減剤	繊維
45	5	3	333	710	30	305	740	37	16.7	2.6

表2 試験の種類と条件

試験の種類	養生と試験条件	基盤の配合			基盤の粗度
		M65	C50	C35	
標準	湿潤状態で7日間養生	○	○	○	平滑および凹凸
温冷試験	標準養生の後, [18時間20°C水中, 3時間-20°C気中, 3時間50°C気中]を10サイクル	○	○	○	
乾湿試験	標準養生の後, 60°Cの恒温室内にて [18時間気中, 6時間水中]を10サイクル	○	○	○	



写真1 ジェットタガネ

キーワード 断面修復材, 付着強度, 土木学会規準, 促進劣化試験

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 土木研究所 基礎材料チーム TEL 029-879-6761 (FAX6736)

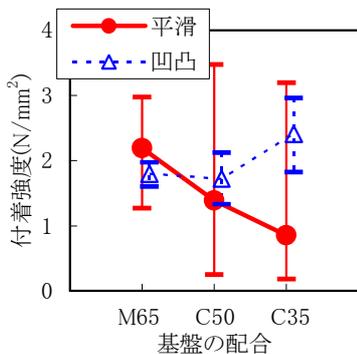


図2 標準条件での付着強度

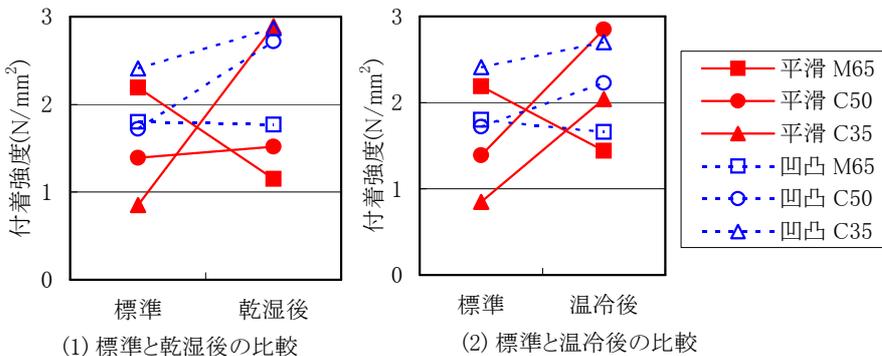


図3 標準条件と促進劣化試験後の付着強度の比較

基盤の表面を水湿した後に、断面修復材を厚さ1cmで塗布した。

2.3 試験の環境条件と付着強度試験方法

断面修復材を塗布した後、供試体をビニール袋に入れ、中に霧を吹いた状態で7日間養生した。この条件を標準条件とし、その後に促進劣化試験として表2に示す温冷試験と乾湿試験を実施し、図1に示すように建研式接着力試験器によって1供試体当たり6箇所付着強度試験を実施した。

3. 実験結果と考察

3.1 標準条件の付着強度試験結果

試験結果を図2に示す。この図には測定付着強度の平均値と最大-最小の範囲を示した。これによると基盤表面の粗度の違いで傾向が異なり、凹凸の条件では強度のバラツキは小さく、基盤のW/Cが小さいものほど付着強度がやや高い傾向を示した。これに対して、学会規準に準拠した平滑の条件では、強度のバラツキが大きく、基盤のW/Cが小さいものほど付着強度が低い傾向を示した。この原因としては、研磨紙による場合では、基盤のW/Cが高い場合には強度が低いペースト部分のみが削られて微細な凹凸が出来るが、低W/Cの場合はペーストと細骨材が同等に削られ、ツルツルとした平滑面となり、断面修復材に含まれる膨張材の膨張作用によって基盤との界面に微小なズレが生じた可能性が考えられる¹⁾。

3.2 促進劣化試験後の付着強度試験結果

標準条件と促進劣化試験後の付着強度を比較した結果を図3に示す。これによると、以下の傾向が認められた。

(1) 基盤が「平滑 M65」の条件では乾湿試験後に強度が低下した。この要因としては基盤と断面修

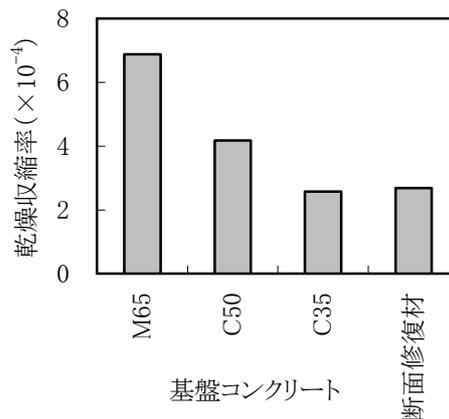


図4 乾燥収縮率の比較(乾燥材齢28日)

復材の乾燥収縮率の違いが考えられる(図4)。
 (2) 基盤が「平滑 M65」の条件では、温冷試験後に強度がやや低下した。この要因としては M65の基盤中の凍結水量が多いことが考えられる。
 (3) 上記以外のケースでは、付着強度は標準条件と同程度か逆に増加する傾向が認められた。強度増加の要因としては試験中の湿潤養生の効果が考えられる。

4. おわりに

学会規準では、試験用基板の条件や促進劣化試験の条件を一定に設定している。これは試験条件下の補修材料の相対評価の観点からは結果の解釈が明快であるが、一方で、様々の変動が予想される実際の施工条件の影響を考慮することを目的とした検討を行う場合には、施工条件に合った試験条件の設定を行うことがよいと考えられる。

参考文献

1) 片平博, 渡辺博志, 山田宏, 渡辺健治: 付着面の条件や養生条件が断面修復材の付着強度に与える影響, コンクリート工学年次論文集, Vol.35, 2013.7, 投稿中