

ポリマーセメントモルタルの収縮性状と付着強度

武蔵工業大学 学生員 粕谷 菜穂
 武蔵工業大学 正会員 栗原 哲彦, フェロー 小玉 克己

1. はじめに

劣化したコンクリート構造物を補修・補強する場合、一般に劣化部をはつり、補修・補強材料で断面を修復する作業が行われる。この場合、補修・補強材料が収縮すると、付着界面部で剥離が生じる可能性が高くなる。本研究では、母材コンクリート上に打設されたポリマーセメントモルタルの初期の収縮量について、使用材料、打設厚および母材コンクリートの表面粗さをパラメータに実験的に検討した。

2. 実験概要

母材コンクリートには、300×300×60mm の標準試験板を用い、ポリマーセメントモルタルは、アクリル系（以下、PCM1）およびポリアクリル酸エステル系（以下、PCM2）の2種類を用いた。また、比較のため、1:3 モルタル（以下、13M）も使用した。表-1 に各使用材料の配合を示す。母材コンクリートの表面は事前に表-2 に示す方法により表面処理を施した。処理面の一例を写真-1 に示す。表面処理後、ポリマーセメントモルタルおよび1:3 モルタルを厚さ10および20mmで打設した。図-1 に供試体の概形および計測位置を示す。養生は室内暴露状態で行った。収縮量の計測には、コンタクトゲージ(精度 1/1000mm)を用い、図中のX方向の収縮量4箇所を計測した。材齢28日まで計測した後、試験体表面のレイタンスを取り除き、引張用治具を貼り付け、治具に沿って母材に届くように垂直に切り込みを入れ、付着強度試験機を用いて、付着強度試験を行った。

3. 実験結果及び考察

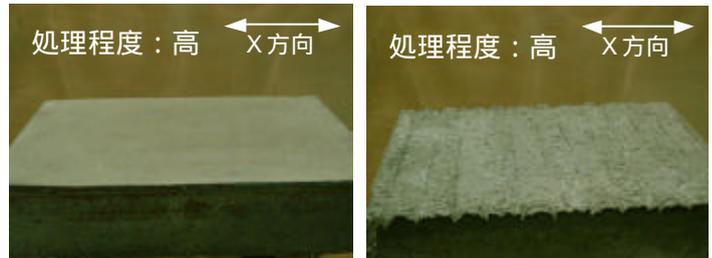
図-2 に標準試験板上に打設されたポリマーセメントモルタルおよび1:3 モルタルの収縮量（4箇所を平均値）を各表面処理方法別に示す。縦軸正值は膨張を、負値は収縮を示す。打設厚10mmのPCM1およびPCM2は、計測初期において若干の膨張を示し、計測開始から100~150時間当りをピークに以後収縮に転じている。これに対して、打設厚20mmのPCM1および13Mは、計測初期から収縮を示している。PCM1は打設厚により収縮性状が大きく変化している。母材コンクリートの拘束力が弱まるため、打設厚20mmの方が10mmより収縮量（PCM2の場合は膨張量）が大きくなった。各表面処理法別に見ると、SB法

表-1 使用材料の配合

材料	特徴	水セメント比	ポリマ-結合材比
PCM1	アクリル系	42.1%	20.0%
PCM2	ポリアクリル酸エステル系	37.4%	13.8%
13M	1:3 モルタル	50.0%	-

表-2 表面処理方法

工法	処理	特徴
サンドブラスト工法 (SB法)	高	吐出圧: 0.6N/mm ² 吐出量: 2kg/min 施工時間: 9min アルミ噴射量: 16.7kg/m ²
	低	吐出圧: 0.4N/mm ² 吐出量: 2kg/min 施工時間: 7min アルミ噴射量: 13.0kg/m ²
ウォータージェット工法 (WJ法)	高	噴射圧力: 220N/mm ²
	低	噴射圧力: 200N/mm ²



(a) サンドブラスト法 (b) ウォータージェット法
 写真-1 表面処理面の一例

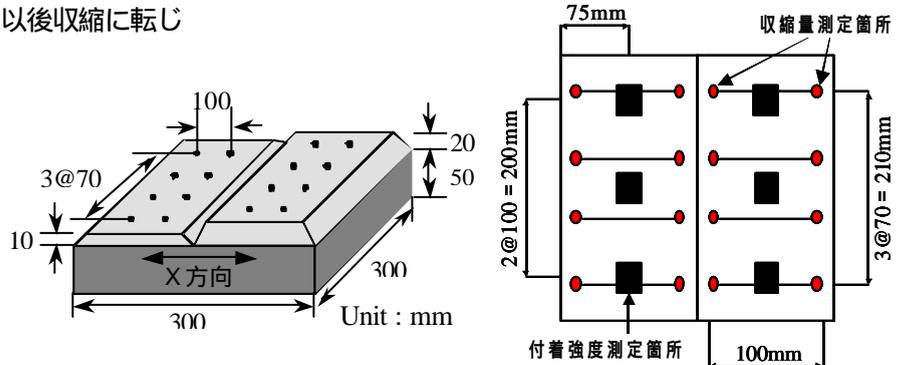


図-1 供試体形状と計測位置

キーワード: ポリマーセメントモルタル, 乾燥収縮, 打設厚, 表面粗さ

連絡先: 〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1, TEL 03-3703-3111 (内 3240), FAX 03-5707-2125

の場合は、処理レベルを高くすると、収縮量（あるいは膨張量）は小さくなり、母材コンクリート表面の拘束を受けることが分かる。しかし、打設厚 20mm の PCM1 および 13M の両者は、母材コンクリートの拘束をさほど大きく受けておらず、収縮量の低減率も 20%程度である。WJ 法の場合、PCM2 および 13M は処理レベルを高くしても、収縮量にさほど大きな差は見られなかったのに対して、PCM1 は収縮量が低減されている。これは、今回、補修・補強材料をコテ塗りで打設しており、本来コテ塗り用に開発されていない材料において、施工不良が生じている可能性がある。

図 - 3 に表面処理レベルが高いものについて、材齢 28 日における収縮量と付着強度との関係を材料別に示す。なお、図 - 3 は、母材コンクリートとの付着界面において破壊したデータのみを示した。図より PCM1 では、打設厚を 10mm から 20mm とすると、付着強度が低下した。その低下の程度は、SB 法より WJ 法の方が大きかった。これに対して、PCM2 は、SB 法において打設厚を 10mm から 20mm にすると付着強度は増加し、WJ 法では付着強度は低下した。この原因については不明だが、データ数が少ないことから、引き続き実験を充実させる必要がある。

4. まとめ

ポリマーセメントモルタルの収縮量に関して、使用材料、打設厚および母材コンクリートの表面粗さをパラメータに実験的に検討した結果、以下のことが明らかとなった。

- アクリル系材料である PCM1 に対して、ポリアクリル酸エステル系材料である PCM2 の収縮量は、初期において膨張し、その後収縮に転じるが、その量は非常に小さいことが分かった。
- どの材料においても、母材コンクリートの拘束力が弱まるため、打設厚 20mm の方が 10mm より収縮量（PCM2 の場合は膨張量）が大きい。
- SB 法の場合、処理レベルを高くすると、母材コンクリート表面の拘束を受けるため、収縮量（あるいは膨張量）は小さくなる。
- PCM1 では、打設厚が高くなると、付着強度が低下し、その程度は SB 法より WJ 法の方が大きく低下する。
- PCM2 の付着強度は、SB 法においては、打設厚を高くすると、付着強度が増加し、WJ 法では低下する。

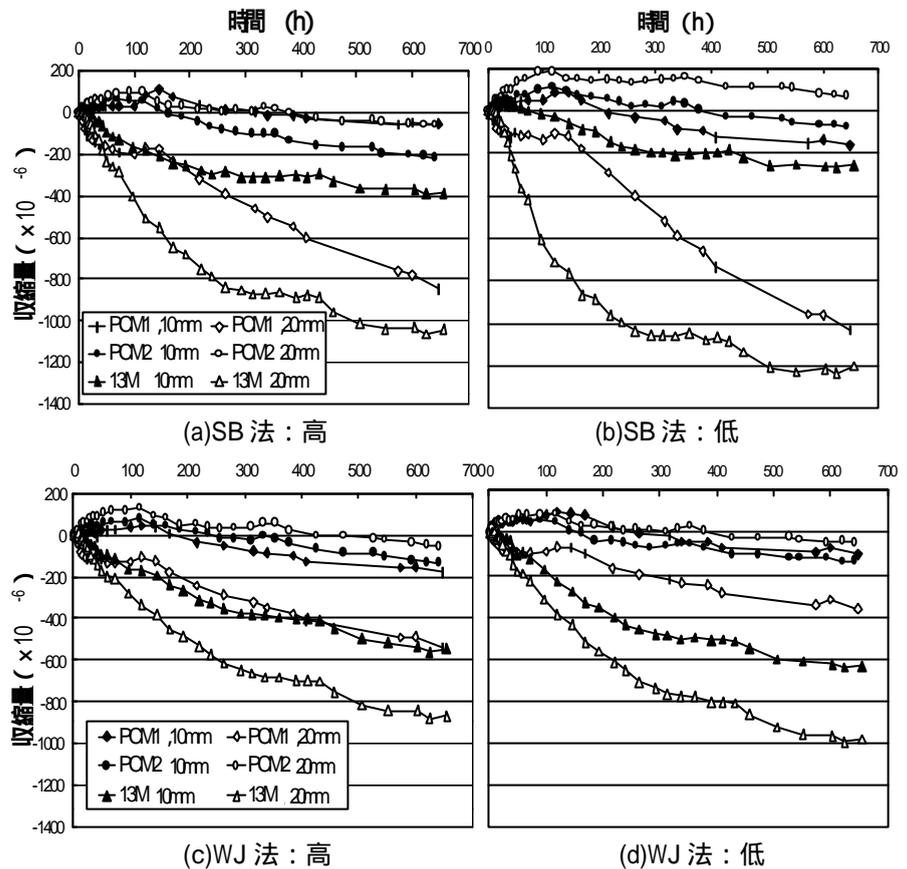


図 - 2 表面処理方法別の収縮量

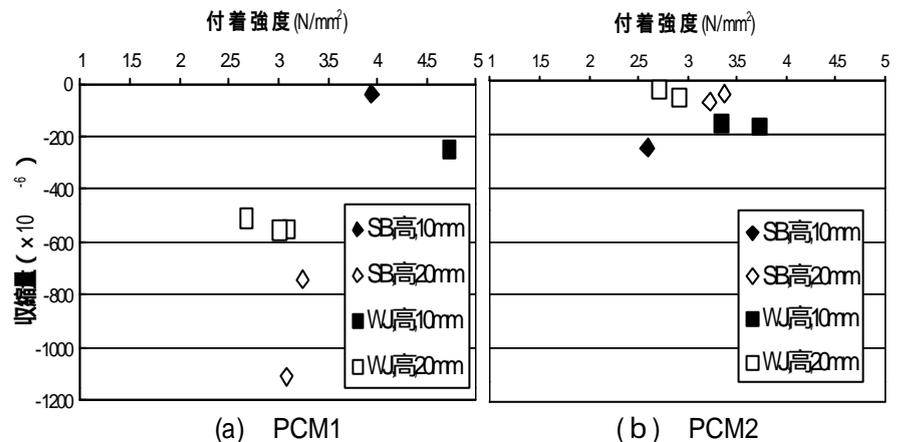


図 - 3 材齢 28 日目の収縮量と付着強度の関係