

ポリマーセメントモルタルの付着性状に及ぼす養生材齢の影響

錢高組 正会員 ○安部 聡 原田尚幸
 錢高組 安井一郎 鈴木雅博
 ケミカル工事 正会員 岡田 茂 石井英睦

1. はじめに

近年、塩害や老朽化などの原因により劣化したコンクリート構造物の断面修復工に、ポリマーセメントモルタル（以下、PCM と称す）を用いた湿式吹付け工法が多く適用されている。この場合、既設コンクリートと補強材の一体化には、界面における付着強度が重要となる。しかし、PCM 吹付け工法は、環境条件、施工条件、配合条件によっては、ポンプ圧送性や強度特性等の品質にバラツキが生じる恐れがある。そこで、冬期施工条件下における PCM の付着性状に及ぼす養生材齢の影響について検討を行った。

2. 実験概要

実験に用いた PCM の配合条件を表 - 1 に示す。

表 - 1 PCM 配合条件

No.	ポリマー種類	ポリマーセメント比	水粉体比 W/P	密度 (g/cm ³)	モルタルフロー値(mm)
1	VAVeoVa 系	0.03	0.16	2.00	140～190
2			0.18		
3			0.22		

圧縮強度試験は、配合による強度特性を把握するため、水粉体比 W/P を変化させて行った。供試体は、吹付けたばかりの試料を用い円柱型枠（φ50×100 mm）に詰めて作製した。試験材齢は 4、7、28 日である。付着強度試験は、建研式の付着試験機を用いて行った。試験体の作製要領を表 - 2 に示す。付着試験体は、JIS 標準試験板（300×300×60 mm）をディスクサンダーで目荒らしし、表 - 2 に示す 3 種類の下地処理を行った後、配合 No.3 の PCM を 60 mm 吹付けて作製した。なお、防錆モルタルは 10 mm 厚としコテにて塗布した。試験材齢は 4、14、103 日である。

表 - 2 付着試験体の作製要領

No.	母材コンクリート	下地処理	吹付け厚 (mm)	養生方法
1	JIS 標準試験板	ディスクサンダーによる目荒らし	60	アクリル系養生剤 + 気中養生
2		プレウエッティング		
3		プライマー		

注) 防錆モルタル厚さ: 10mm

また、いずれの試験体も冬期環境下に所定の試験材齢まで暴露（最長 3.5 ヶ月間）した。暴露期間中の実験地点の気象条件は、平均気温 5℃、平均風速 1.8m/s、平均日照時間 5.5 時間、相対湿度 30% 程度であった。実験地点の気温推移を図 - 1 に示す。

3. 実験結果および考察

圧縮強度試験の結果を図 - 2 に示す。圧縮強度はいずれの水粉体比 W/P においても材齢 7 日で目標とした 30N/mm² を満足した。また、圧縮強度は、W/P が大きくなるにしたがって小さくなる傾向にあった。なお、W/P=0.16 と 0.18 で強度差が大きくなったのは、吹付け密度の影響であり、W/P=0.16 の吹付け密度が 2.09g/cm³ と、他の 2 ケース（1.94、1.92g/cm³）よりも大きくなったためである。

付着強度試験の結果を表 - 3 に示す。付着強度は、材齢 4 日においてプレウエッティングしたものが目標

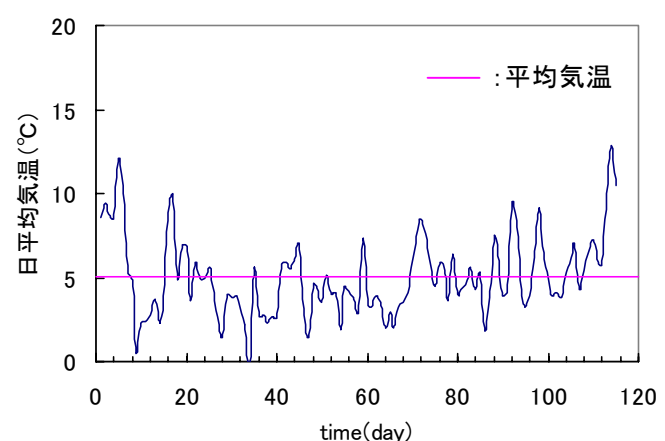


図 - 1 実験地点の気温推移

キーワード 断面修復工 ポリマーセメントモルタル 積算温度 付着強度

連絡先 〒163-1024 東京都新宿区西新宿 3-7-1 TEL:03-5323-3861 FAX:03-5323-3860

表－3 付着強度試験結果

試験材齢	4日		14日		103日	
積算材齢	2日		7日		50日	
No.	付着強度	破断箇所	付着強度	破断箇所	付着強度	破断箇所
1	1.6	PCM表層	3.7	母材	—	—
2	1.3	PCM表層	1.3	PCM表層	4.2	母材界面
3	1.1	PCM表層	1.0	防錆モルタル	1.8	母材界面

注) 付着強度: N/mm^2

値 $1.5\text{N}/\text{mm}^2$ を満足したが、プライマー処理、防錆モルタルを塗布したものは、目標値を下回る強度であった。このとき試験体は全て PCM 表層で破断しており、養生温度の影響により PCM 表層部の強度発現が遅延したものと考えられる。その後、PCM は養生日数を重ねるとともに強度増加し、破断箇所も PCM から防錆モルタル、母材コンクリートへと内部に移行した。

本試験方法により付着強度を評価する場合、付着強度は接合面の強度のみでなく、PCM と母材、防錆モルタル等を考慮した強度となる。そこで、冬期施工の PCM 付着強度の評価に積算材齢を用いることにした。積算材齢とは、コンクリートの積算温度式¹⁾を参考に、標準試験状態条件（20、28 日材齢）の積算養生温度（ $M = \sum (\theta + 10)$ ） t 、 θ ： t 時間中の PCM 温度、

t ：時間）を算出し、この養生状態と同じとなる材齢と定義した。ここで、PCM 温度は吹付け厚が薄いこともあり気温と同等とみなした。今回の気象条件により算出した積算養生温度と材齢の関係を図 - 3 に、積算材齢を表 - 3 に示す。今回の気象条件では、試験材齢 61 日が標準養生材齢 28 日に相当する。

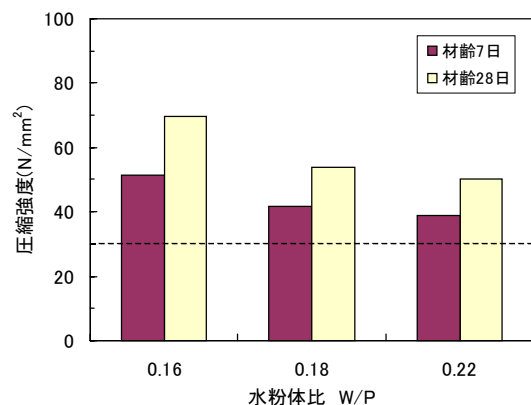
積算材齢と付着強度の関係を図 - 4 に示す。いずれの実験条件においても、積算材齢 28 日で目標値（ $1.5\text{N}/\text{mm}^2$ ）以上の付着強度が得られていることがわかった。また、付着強度は PCM 表層部での破断から材齢の経過に伴い、内部破断に移行していることから長期養生効果がみられる。したがって、冬期施工において防錆モルタルと併用する場合には、PCM 単独で用いる場合よりも十分な養生が必要であると考えられる。

積算材齢と圧縮強度（ $W/P=0.22$ ）との関係を図 - 5 に示す。強度発現は、積算材齢 10 日間でほぼ終了し緩やかな増加傾向にある。この若材齢時の圧縮強度は、表 - 3 に示す付着強度（PCM 表層部の引張強度）と比較し、かなり大きなことがわかる。

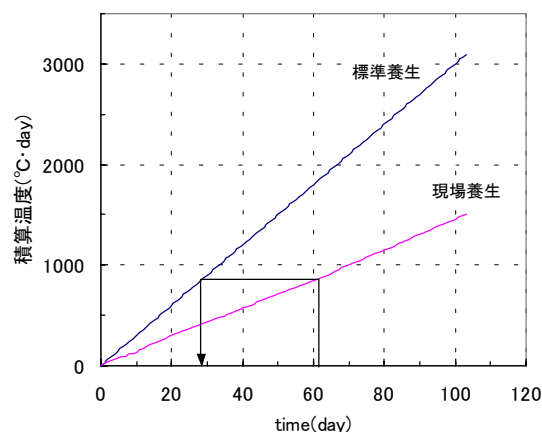
4. まとめ

若材齢時 PCM は、表面からの圧縮には強いが引張には弱く、冬期には通常以上の養生が必要であることがわかった。また、付着強度は積算材齢との関係で整理できることがわかった。

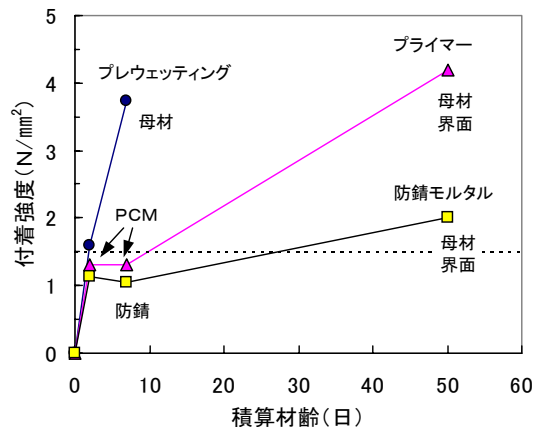
【参考文献】1) 土木学会：コンクリート標準示方書（2002 年制定）施工編、2002.3.



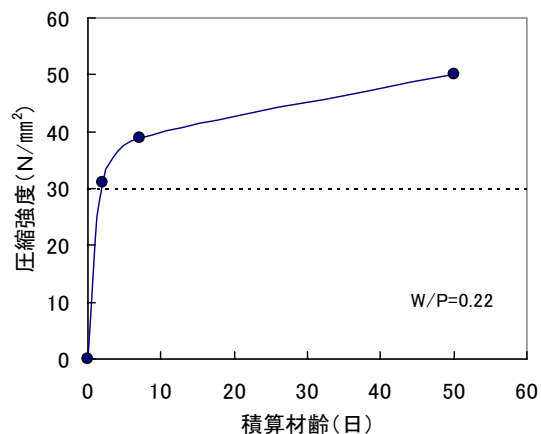
図－2 PCM の圧縮強度



図－3 積算温度と材齢



図－4 積算材齢と付着強度



図－5 積算材齢と圧縮強度