

(V-26) 養生条件がポリマーセメントモルタルの強度に及ぼす影響に関する研究

武蔵工業大学 学生員 粕谷 菜穂, 学生員 高瀬 誠司
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、補修・補強材料としてポリマーセメントモルタルがしばしば用いられる。しかし、ポリマーセメントモルタルは有機材料のポリマー分を含んでいることから、養生条件の変化が諸性状に与える影響が大きいと考えられる。そこで、本研究では、4種類のポリマーセメントモルタルの諸性状について、養生条件の変化が与える影響について検討を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料

3種類のアクリル系ポリマーセメントモルタル(以下アクリル系 a, b, c)及び1種類のポリアクリル酸エステル系ポリマーセメントモルタル(以下PAE系 a)を用いた。配合を表-1, 表-2に示す。

2.2 試験方法

上記の4種類の材料において、養生条件を変化させ以下の実験を行った。養生条件の一覧を表-3に示す。

2.2.1 曲げ・切片圧縮試験

40×40×160mmのモルタルバーを作製し、各材齢毎に曲げ強度試験(3本ずつ)を行った。さらに、曲げ強度試験において2分割された供試体片に対して切片圧縮試験(6片ずつ)を行った。

2.2.2 ヤング係数試験

各材料、各材齢、各養生方法、各養生期間においてφ50×100mmの円柱供試体を用い、ヤング係数試験(3本ずつ)を行った。写真-1に実験の様子を示す。ヤング係数算出の際に必要なひずみは、供試体の側面中央部2ヶ所に貼り付けたひずみゲージにより計測した。

3. 実験結果と考察

図-1に一例としてアクリル系 b, c 及び PAE 系 a の養生条件ごとの曲げ強度(3本の平均値)を示す。アクリル系 b は、養生温度が高いほど強度が増加する傾向が見られる。また、湿度が高いと思われる湿布及び水中養生では、他と比べて強度増進が小さく、水分の影響が明確に現れている。さらに、冷蔵庫内養生とした場合、常温養生と同程度の強度増加が認められた。これは冷蔵庫内の湿度が30%弱と低いことが影響していると考えられる。アクリル系 c に関しては、養生温度35℃において最も強度が増進した。さらに、養生温度35℃を超えると強度増加率が低下し、材齢28日では養生温度35℃で最大強度を示した。PAE系 a に関しては、水分量が少ない養生においては、アクリル系 b と同様に養生温度の増加に伴い強度が増加する傾向が見られた。しかし、水中養生では、他と比べて強度増進がほとんど見られなかった。

以上から、アクリル系材料は、養生環境(温度、湿度)に大きな影響を受けることが分かった。特にアクリル系 b は養生環境の水分量に、アクリル系 c は養生環境の温度に大きな影響を受けるものと考えられる。

キーワード: ポリマーセメントモルタル, 養生条件, 強度, ヤング係数

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

表-1 アクリル系の配合表

材料名	水コンパウンド比(%)	粉体(kg)	練水(kg)	W/C(%)
アクリル系 a	16	13	3.2	40.0
アクリル系 b	14	13	2.8	38.9
アクリル系 c	16	13	3.2	—

表-2 PAE 系の配合表

材料名	粉体(kg)	エマルジョン(kg)	W/C(%)
PAE 系 a	13	2.0	50

表-3 養生条件

養生方法	気中養生						
	冷凍庫(-25℃)	冷蔵庫(-4℃)	常温	30℃	35℃	40℃	45℃
	水中養生(20℃)						
	湿布養生						
養生期間	3・7・14・28 日間						

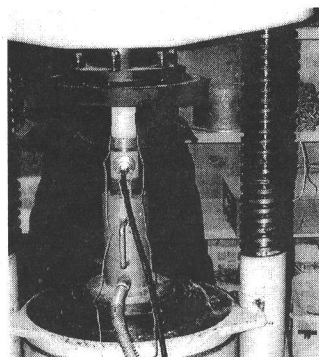


写真-1 実験の様子

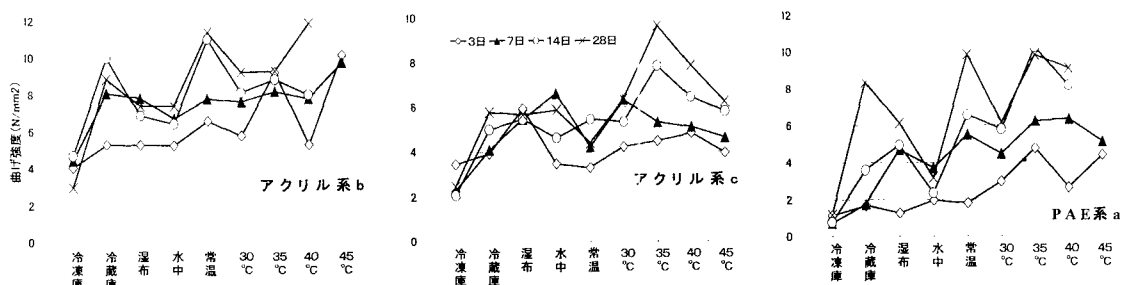


図-1 各養生条件における曲げ試験結果（左からアクリル系 b, c, PAE 系 a）

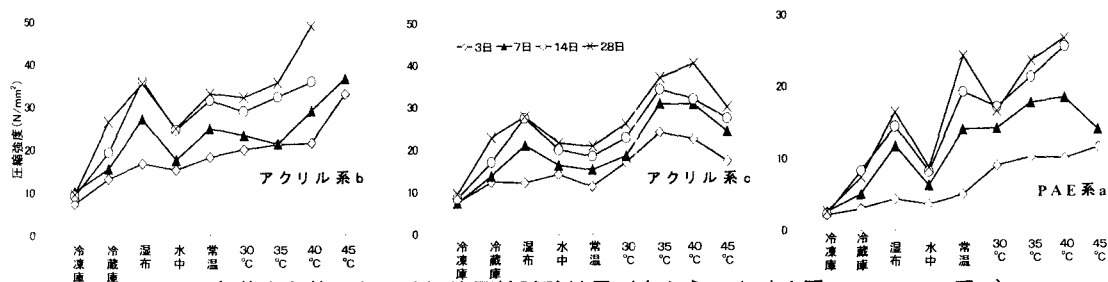


図-2 各養生条件における切片圧縮試験結果（左からアクリル系 b, c, PAE 系 a）

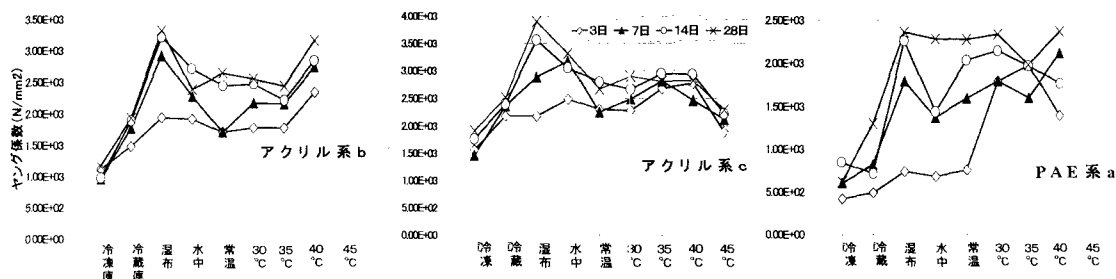


図-3 各養生条件におけるヤング係数（左からアクリル系 b, c, PAE 系 a）

PAE 系 a は、養生環境の水分量に大きな影響を受けると考えられる。

図-2 にアクリル系 b, c 及び PAE 系 a の養生条件ごとの切片圧縮強度（6 片の平均値）を示す。切片圧縮強度についても、前述の曲げ強度と同様のことが言える。

図-3 にアクリル系 b, c 及び PAE 系 a の養生条件ごとのヤング係数（3 本の平均値）を示す。

アクリル系 b, c とともに湿布養生におけるヤング係数が最も高くなった。アクリル系 b のヤング係数は、養生条件が水中・常温・30℃・35℃ではほぼ同値をとっており、養生温度 40℃では増加が認められる。アクリル系 c のヤング係数は、最大強度を示した養生温度 35℃においても増加しておらず、養生温度 45℃ではヤング係数は減少している。PAE 系 a では、材齢 28 日において、氷点下での養生条件を除いて、ヤング係数は $2.50 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ で同値となり、強度との対応がほとんど見られなかった。

以上から、理由については現在検討中であるが、ヤング係数と強度は必ずしも一致するとは限らず、特に PAE 系材料では、材齢 28 日におけるヤング係数に与える養生環境の影響は小さいものと考えられる。

4. まとめ

養生条件の変化がポリマーセメントモルタルの諸性状に及ぼす影響について検討を行った結果、以下のことが分かった。アクリル系 a は養生環境の、特に水分量に、アクリル系 c は養生環境の温度に大きな影響を受け、PAE 系 a は、養生環境の水分量に影響を受けることが分かった。さらに、ヤング係数と強度は必ずしも一致するとは限らず、特に PAE 系材料では、ヤング係数に与える養生環境の影響は小さくなった。