

## 瞬結性ポリマーセメントモルタルの湧水、流水壁付着特性

東亜合成化学工業（株）研究所

竹本孝夫

東亜合成化学工業（株）研究所 正会員 ○天野時元

## 1. まえがき

土木構造物の補修では工事では湧水、流水のため補修困難な部位が少なくない。ポリマーセメントモルタル（以下PCMと略記）は普通セメントモルタルに比べ接着強さ、曲げ、引張り強さ、防水性、耐摩耗性が数倍、優れているため建築工事ではかなり使われているが湧水部、流水部へは接着しない。

アクリル酸金属塩は触媒とともにセメントと混合すると1～2秒で重合硬化反応を起こし、材令1時間で50 kgf/cm<sup>2</sup>に達する圧縮強さを示す。

本報ではアクリル酸金属塩を用いた瞬結性PCMの補修特性の内、流水・湧水に対する付着特性把握のため瞬結性PCM、一般的PCMの例として市販アクリル系ポリマーエマルジョン混和PCM（以下PAE-PCMと略記）、湧水トンネル竣工に使われる急結モルタル、プレーンモルタルの接着性を評価した結果を報告する。

## 2. 実験概要

材料には表1に示す材料を用いた他、セメントに普通ポルトランドセメント（比重3.16）、骨材に木曽川産川砂（比重2.60、粗粒率3.

表1 材料の性状

| 名 称    | 主 成 分             | 固形分 (%) | 比重 (g/m <sup>3</sup> ) | 外 観       |
|--------|-------------------|---------|------------------------|-----------|
| 瞬結主剤   | アクリル酸マグネシウム       | 35%     | 1.19                   | 褐色透明水溶液   |
| 瞬結促進剤  | 過硫酸塩化合物           | 100%    | —                      | 白色粉末      |
| 瞬結添加剤  | アクリル酸塩化合物         | 100%    | —                      | 白色粉末      |
| エマルジョン | アクリルスチレン系樹脂       | 30%     | 1.02                   | 乳白色エマルジョン |
| 急結剤    | カルシウムアルミネート鉱物系化合物 | 100%    | —                      | 白色粉末      |

18)を用いた。試験体の作製は

表2 モルタルの配合

| モルタルの種類  | W/C | S/C | P/C | 単位量 kg/m <sup>3</sup> |     |      |                |     |     |
|----------|-----|-----|-----|-----------------------|-----|------|----------------|-----|-----|
|          |     |     |     | W                     | C   | S    | 主 剤            | 促進剤 | 添加剤 |
| 瞬結性PCM   | 53  | 4   | 12  | 221                   | 420 | 1680 | 138            | 5.0 | 4.0 |
| PAE-PCM  | 53  | 3   | 12  | 128                   | 458 | 1372 | エマルジョン 183     |     |     |
| 急結モルタル   | 53  | 4   | —   | 221                   | 420 | 1680 | 急結剤 21(5wt%/C) |     |     |
| プレーンモルタル | 53  | 3   | —   | 254                   | 480 | 1440 | —              |     |     |

表2に示す配合を用いた。瞬結性PCM、急結モルタルでは乾式モルタル吹付け機を用いて各被着体に吹付け、硬化後ダイヤモンドカッターで4×4（各cm）の切込みを下地まで入れた。特に瞬結性PCM吹付けでは急結モルタル吹付けと同じモルタル吹付け機を含む図1に示すシステムを用い主剤、促進剤の供給にはスネーク式無脈動定量ポンプを使用した。PAE-PCM、プレーンモルタルはJIS A 6916に従い作製した。被着体にはコンクリート歩道板、花崗岩を用いた。コンクリート板の状態は乾面、飽水面、流水面、湧水面の4状態を設定した。飽水面は24時間以上浸水直後のコンクリート表面とし、湧水壁は湧水圧3水準で直径4mmの湧水孔を設けたコンクリート壁とした。花崗岩は割裂面を用いた。各試験体共、作製後20℃60%RH14日間養生の後、建研式引張り試験機を用いて接着力を測定した。

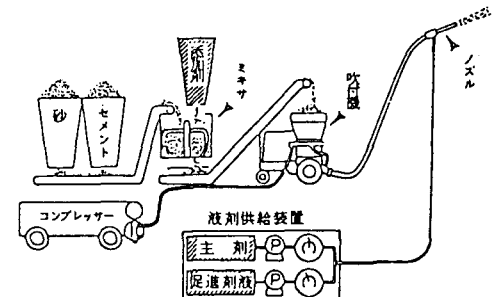


図-1 瞬結性PCM施工システム

### 3. 実験結果および考察

表3、図2に接着面に対して法線方向への被着体別引張り強さと破断部位の測定結果を示す。各被着体とも瞬結性PCMとPAE-PCMは同程度の引張り破断強さを示し、共に3倍以上の値を示す。破断が下地の凝集破壊であるから瞬結性PCM、PAE-PCM共、接着強さは測定値以上であるはずである。急結モルタルはいずれへも接着するが瞬結性PCM、PAE-PCMより低い。よって雨等で一時的に濡れた面の補修には瞬結性PCM、PAE-PCM共使用可能であると考えられる。

表4に流水壁付着試験の結果を示す。100cc/分・mでもPAE-PCMは全く接着せず、急結モルタルもほとんど付着しないが瞬結性PCMでは数十g/分・mの流水壁であっても良好に付着する。流水壁付着試験では最終的に流量230g/分・mの流水壁にモルタル壁を形成することができた。瞬結性PCMが流量の多い流水壁にも良好に付着するのは、吹き付けた際のエアの圧力で流水が吹き払われている間に瞬結性PCMの硬化が進み流水に洗い流されない程度の接着力を発揮するためと考えられる。よってPAE-PCMで流水壁を有する部位の補修をする場合には流水の処理が必要であるが瞬結性PCMによる場合、流水処の理工程を省いて施工し得ることがわかる。

表5に湧水部止水性試験の結果を示す。瞬結性PCMは湧水圧0.1~0.3kgf/cm<sup>2</sup>程度までは吹付けにより湧水を止め得ることが分かった。吹付けによる止水は吹き付けたエアの圧力で湧水を押戻している間に吹き付けられた瞬結性PCMの硬化反応が進み、湧水に洗い流されない程度の接着力を発揮する場合に可能であると考えられる。

#### 4. まとめ

①コンクリート乾面、飽水面、花崗岩乾面へは瞬結性PCMとPAE-PCMは同程度の接着力を有し、ブレンの3倍以上である。

②コンクリート流水面へは瞬結性PCM、急結モルタルのみが接着可能でありPAE-PCMは接着しない。

③湧水壁、流量の多い流水面に接着するのは瞬結性PCMのみである。

#### 5. 今後の課題

接着耐久性および各種配合、環境下での付着性試験を行なってゆく。

表3 被着体別引張り強さと破断部位(材令14日 kgf/cm<sup>2</sup>)

| 被着体<br>名称   | コンクリート<br>歩道板<br>乾面 | 花崗岩<br>割裂面 | 実験した<br>モルタル<br>自身への<br>打ち継ぎ | 飽水<br>コンクリート板 |
|-------------|---------------------|------------|------------------------------|---------------|
| 瞬結性<br>PCM  | 22<br>下             | 12<br>界下   | 21<br>材下                     | 20<br>界下      |
| PAE-<br>PCM | 23<br>下             | 14<br>材界下  | 22<br>材下                     | 20<br>材界      |
| 急結<br>モルタル  | 10<br>材界            | 8<br>界     | 8<br>界                       | 9<br>界        |
| ブレン<br>モルタル | 1.2<br>界            | 3.4<br>界   | 2.3<br>打                     | 4.6<br>界      |

破断種別：下=下地凝集破壊、材=モルタル部が破壊  
打=打ち継ぎ面破断、界=界面破断

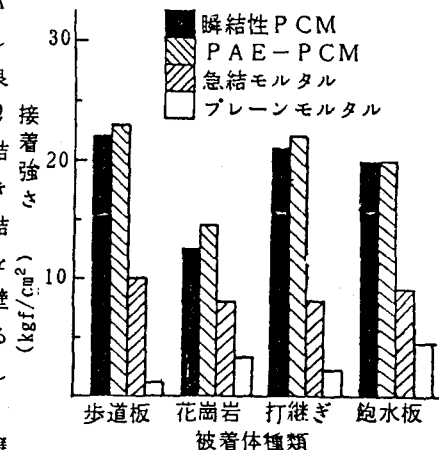


図2 被着体別接着強さ

表4 流水壁付着性試験結果

| 流量<br>/分・m | 瞬結性<br>PCM | PAE-<br>PCM | 急結<br>モルタル |
|------------|------------|-------------|------------|
| 100cc      | ◎20        | ×           | △          |
| 1g         | ◎18        | —           | ×          |
| 10g        | ◎17        | —           | —          |
| 100g       | ○15        | —           | —          |

◎:10 ○:5 △:0 (kgf/cm<sup>2</sup>以上)  
右下の数字は接着強さ(kgf/cm<sup>2</sup>)

表5 湧水部止水性試験結果

| 湧水圧<br>kgf/cm <sup>2</sup> | 瞬結性PCM          | 急結モルタル |
|----------------------------|-----------------|--------|
| 0.1                        | 10個中8個<br>湧水止まる | 湧水止まらず |
| 0.3                        | 10個中2個<br>湧水止まる | -----  |
| 0.5                        | 湧水止まらず          | -----  |