

超速硬目地補修ポリマーセメントモルタル黒着色材の試験施工

(株)丸治コンクリート工業所 正会員 ○広瀬 貴 非会員 藤田 幹夫
 トーヨーマテラン(株) 非会員 新家 一秀 非会員 相賀 一輝

1、はじめに

自然石を用いた空積みによる河川護岸は、数多く現存し古くから利用されてきた一般的な工法である。

現存する護岸において、空積みであることで自然石相互の隙間から背面の土砂が流出したり植物が繁茂する。このため自然石が抜け落ちたり持ち上がることで護岸機能を低下させてしまう課題があった。これに対応するため従来は、セメント 1 に対し細骨材を 2~3 の割合で容積計量をし、少量を現場でハンドミキサーを用いて練り混ぜてから自然石相互の隙間に充填して補修を行っていた。また、昨今、技術基準の解説書である「多自然川づくりポイントブック 3」に「護岸の明度は 6 以下を目安とする」と記載があり、コンクリート用の着色材を加えて明度を下げる工夫をしていた。

しかし、従来の補修方法では、1) 計量誤差による材料強度、色ムラが発生していた。2) セメントの水和反応に要する時間が長くなることで外気温が低くなる地域、冬季施工では硬化途中による凍結の懸念があった。また、湿度が低い状態で風の影響を受けることで水分蒸発が起これ硬化不良も心配された。3) 自然石とモルタルの付着について不安があった。4) ハンドミキサーや練混ぜに用いたバケツなどの洗浄が必要であった。

これらを改善するため、超速硬目地補修ポリマーセメントモルタル黒着色材（以下、超速硬 PCM）を開発し試験施工を実施したのでその内容を報告する。

2、材料の特徴・使用方法・物性

新たに開発した超速硬 PCM は、ラミネート袋にプレミックスした粉体 1kg を工場製作し包装したものである。使い方は、現場で所定の水を計量してから袋を開封する。その後、加水してから 30 回程度上下に振って水と粉体を馴染ませた後にダマを無くすように両手で擦りあわせて揉みこみ、袋の先端を切ってから使用する。（以下 袋練り）図-1 に超速硬 PCM の袋練り方法を示す。こうすることで、電源設備やハンドミキサーが不要となる。粉体 1kg で袋練りにすることで約 0.5 リットル分の練り上がり量となり、可使時間の中で使い切ることができるためロスが少ないことと気中に露出しないため水分の蒸発が抑えられることが利点となる。また、工場製作であるため計量誤差が極めて少ないため、材料強度及び色ムラが抑えられる。更に、可使時間 30 分、硬化時間は 3 時間を開発目標に設定し、外気温の影響、風による水分蒸発の影響を低減させた。材料の物性試験結果と試験方法を表-1 に示す。

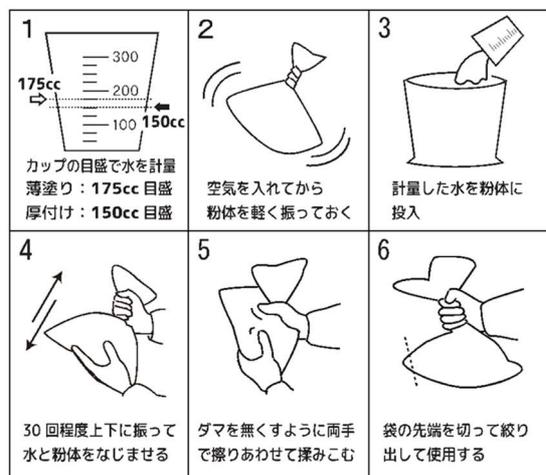


図-1 超速硬 PCM の袋練り方法

表-1 材料の物性試験結果と試験方法

試験項目	試験値	試験方法
可使時間 (分)	40	20℃室内 指触によりコテ作業可能時間
圧縮強度 (N/mm ²)	3時間	11.4
	1日	13.8
	3日	28.2
	7日	31.8
	28日	36.1
曲げ強度 (N/mm ²)	3時間	2.4
	1日	3.9
	3日	5.9
	7日	7.5
	28日	8.3
付着強度 (N/mm ²)	7日	1.73
	28日	2.55
硬化収縮 (%)	0.044 (収縮)	供試体寸法：□40mm×160mm、 養生：20℃気中、材齢3時間後基長

なお、自然石と超速硬 PCM との付着を高めるためプライマーを用いることとし、プライマーは下地への吸水調整を目的としたアクリル系エマルジョンとした。

3、試験施工

試験施工は、岐阜県高山市内の護岸において管理者の許可を得て 11 月下旬、天候は晴れの状況で 11 時から 14 時の間で実施をした。明度の違いを確認するため、黒着色材割合が容積で 1.0%、1.5%、2.0%の 3 水準とした。3 名で $0.8m \times 0.8m = 0.64m^2$ の面積を 3 か所、表-2 に示す手順で施工を行い、図-2 の施工順序 (1.0%、1.5%、2.0%) で各工程を実施した。日当たり施工量は、3 名同時に作業が出来ないこともあったが全体で 3.0 時間を要した。1 日の作業時間 (準備工を除く) を 6 時間と設定すると、3 人で $0.64m^2 \times 3$ 箇所 $\times 6.0$ 時間 $\div 3.0$ 時間 $= 3.84m^2$ となり、 $4m^2$ 程度の結果であった。自然石相互の充填部は、深い位置にあるため、空洞箇所を完全に充填することが出来なかったが自然石相互を超速硬 PCM で塞ぐことで背面の土砂が流出しないようにした。現場状況によって日当たり施工量が大きく変わることが予想される。

表-2 試験施工の内容

作業内容	補足
施工護岸の目地部の前処理	植物の除去 ブラシで藻などの除去
充填部の自然石へプライマー塗布	刷毛塗り
超速硬PCMの袋練り	160cc/kg固練り
超速硬PCMの充填作業	
表面仕上げ	手で滑らかにする。

施工順序 →



濃度	1.0%	1.5%	2.0%
充填量	4袋 (2リットル)	4袋 (2リットル)	4袋 (2リットル)

図-2 施工順序と充填量

図-3 に各濃度の超速硬 PCM を充填した箇所の拡大写真を示す。黒着色濃度が濃くなるに従い、視覚的に立体感を感じさせるため自然石を際立たせている。また、黒着色することで自然石と馴染むため違和感がなく、更に離れて見ると目地補修をした形跡さえ感じさせない結果であった。従来の補修は、石材相互の窪んだ箇所全体を埋める形で施工していたため立体感を失っていたと考えられる。



図-3 充填箇所の拡大写真

4、今後について

既存構造物の劣化に対して維持補修が必要とされる中で景観を損なわない工夫を加えると同時に施工性の良さを確保し、現場で副資材を少なくできることが確認できた。施工場所の提供をして頂いた管理者からも良い評価を得たことから今後は、経過観察を行うと同時に開発した超速硬 PCM の存在を管理者及び施工される方へ認知してもらうように働きかけたいと考えている。

護岸背面の土砂流出が多い箇所の補修方法として砂等を充填した後に、超速硬 PCM をある一定の厚みで自然石相互を覆う形で施工することで材料の使用量のバラツキを抑え、費用を抑えると同時に積算に反映できるようにしたい。