充填用ポリマーセメントモルタルの基本物性

太平洋マテリアル株式会社　正会員　○佐竹紳也　大久保藤和　杉野雄亮
日本車輌製造株式会社　正会員　　山田尚之　神頭峰磯

1. はじめに

現在、土木・建築工事において，様々な用途に多種多様の充填材が使用されている．充填材には，用途により異なるが，流動性，材料分離抵抗性，充填性，強度，一体性および耐久性などの性能が求められる．例えば，鋼・コンクリート合成床版においては，構造的特性としてハンチ部などの狭隘部を有しており，この部分ではコンクリートの充填性が低下し，空隙となり，水の浸入によって腐食し，耐久性が低下する懸念がある．そこで，鋼材やコンクリートと高い付着力を有し，乾燥収縮の小さい速硬ポリマーセメント（以下，ゴムラテックスモルタル）[1),2)]をベースとして，狭隘部の充填材としての適用を検討した．本報告では，充填用ゴムラテックスモルタルの基本物性と充填性を報告する．

2. 試験概要

2.1 使用材料の配合および物性

表－１にゴムラテックスモルタルの配合を示す．ゴムラテックスモルタルとは，スチレンブタジエンゴム（SBR）を主成分とした混和液と速硬セメントを含むパウダーからなるモルタルである．凝結時間の調整のため，凝結調整剤を使用した．環境温度 5，20，30℃において，それぞれパウダーの 0.02, 0.10, 0.15％凝結調整剤を添加した．

表－１　ゴムラテックスモルタルの配合

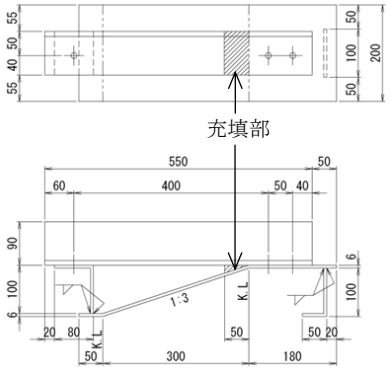
水セメント比 (%)	ポリマーセメント比 (%)	砂セメント比 (%)	単位量 (kg/m³)	
			パウダー	混和液
27.0	18.0	1.2	1778	363

2.3 試験項目および試験方法

表－２に試験項目および試験方法を示す．20℃試験室で練混ぜ（ハンドミキサ 120 秒），成形，養生した．コンクリートとの付着試験には，JIS A 5371 のコンクリート平板（縦 30cm×横 30 cm×6 cm）を，鋼板との付着試験には縦 30cm×横 30 cm×6 cm の鋼板を用い，ゴムラテックスモルタルを厚さ 1cm 打込み，建研式引張試験を用いて測定した．なお，養生方法は，環境温度 20℃と温冷繰り返しの 2 パターンとした．環境温度 20℃では，材齢 7, 28 日で試験を実施した．温冷繰り返し養生は，環境温度 20℃で材齢 28 日養生した後，環境温度を -10℃24 時間，60℃24 時間を 1 サイクルとして，5 サイクル実施した後，試験した．充填性確認試験は，**図－１**に示す試験体を用いた．充填部周囲を硬質スポンジで塞ぎ，絞り袋を用いてハンチ部に充填した．充填後，脱型し，目視により充填性を確認した．

表－２　試験項目および試験方法

試験項目	試験方法
フロー	JIS R 5201 に準拠
ブリーディング	JIS A 1123 に準拠
凝結時間	JIS A 1147 に準拠　環境温度 5, 30℃追加
圧縮強度	JIS A 1108 に準拠　試験材齢：1, 7, 28 日
膨張率	JSCE-F 542-2013 に準拠
長さ変化	JIS A 1129 に準拠
引張接着	コンクリート，鋼板との引張接着 環境温度 20℃，温冷繰り返し
充填性	**図－１**参照



図－１　充填性確認試験体の形状・寸法

3. 試験結果および考察

3.1 フレッシュ性状

試験結果を**表－３**，**図－２**に示す．充填材では一体化を図るためブリーディングが生じないことと材齢初期に収縮しな

キーワード　ゴムラテックスモルタル，充填材，付着，狭隘部
連絡先　　〒285-0802　千葉県佐倉市大作 2-4-2　太平洋マテリアル㈱ TEL 043-498-3921

いことが必要とされている．ブリーディングは発生せず，また，材齢 1 日の膨張率は 0.40%を示し，隙間が生じることなく一体性を図ることが可能である．凝結時間は，必要とする作業時間や充填箇所により異なるが，凝結調整剤により調整が可能である．また，環境温度 5，30℃においても，20℃と同様の凝結性状を示し，凝結時間が極端に早くなったり，遅くなったりする傾向はみられない．

3.2 硬化性状

圧縮強度試験結果を**表－４**に示す．圧縮強度は，材齢 1 日で 27N/mm^2 を示し，良好な初期強度の発現が確認された．また，高い初期強度が得られるとともに，材齢 28 日の圧縮強度は，43N/mm^2 を示し，長期強度の著しい増加はみられない．材齢 28 日の長さ変化率は，265×10^{-6} の収縮を示し，乾燥収縮は抑制されている．

3.3 接着性状

引張接着強度試験結果を**表－５**に示す．環境温度 20℃の場合，引張接着強度は鋼板で 2.7 N/mm^2 以上，コンクリートで 3.4 N/mm^2 以上の値を示し，高い接着力を有している．また，材齢の経過による接着強度の低下もみられない．温度変化を与えた温冷繰り返しの場合，5 サイクルであるが，鋼板でも 2.6 N/mm^2 を示し，温度変化を受けた場合でも良好な接着力を有している．

3.4 充填性状

図－３に絞り袋を用いた充填状況を示す．フロー値は 203 であるが，絞り袋から容易に排出でき，隅部への充填が可能である．**図－４**に充填後，脱型した状況を示す．底板部境界にも充填が確認でき，ひび割れや剥離は発生していない．

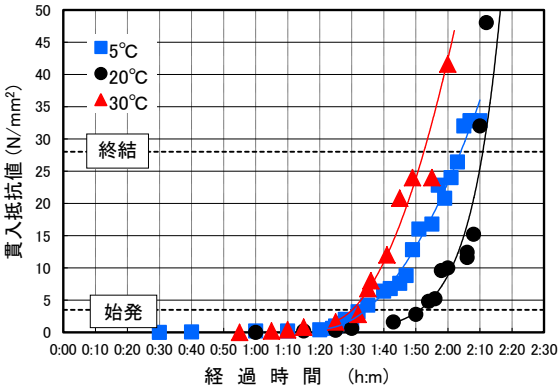
4. まとめ

本検討結果をまとめると，以下の通りである．

①作業時間の調整が可能である．
②ブリーディングや初期収縮が生じないため，一体化が図れる．
③良好な初期強度が得られ，長期強度も抑制される．
④乾燥収縮が小さい．
⑤鋼板やコンクリートと良好な接着力を有する．
⑥狭隘部へ充填が可能である．

表－３　試験結果（フレッシュ性状）

フロー値 (mm)	ブリーディング率 (%)	凝結時間 (h-m)		材齢 1 日膨張率 (%)
		始発	終結	
203	0	1-52	2-11	0.40



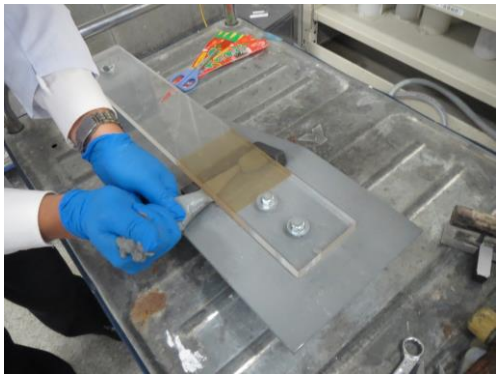
図－２　凝結試験結果

表－４　試験結果（圧縮強度，長さ変化）

圧縮強度 (N/mm^2)			材齢 28 日長さ変化率 (×10^{-6})
1 日	7 日	28 日	
26.6	36.6	42.9	265

表－５　試験結果（引張接着強度）

引張接着強度 (N/mm^2)					
20℃養生				温冷繰り返し	
材齢 7 日		材齢 28 日		5 サイクル	
鋼板	コンクリート	鋼板	コンクリート	鋼板	コンクリート
2.7	3.4	3.7	4.4	2.6	3.4



図－３　充填作業状況

図－４　充填完了状況

【参考文献】
1) 佐竹紳也ほか：ポリマーセメントモルタルによる鋼・コンクリート複合構造の接着性能に関する検討，土木学会第 69 回年次学術講演会，Ⅴ-457，pp913-914，2014
2) 佐竹紳也ほか：ポリマーセメントモルタルを用いた道路橋 RC 床版の薄層補修に関する検討，土木学会第 70 回年次学術講演会，Ⅰ-202，pp403-404，2015