

速硬ポリマーセメントモルタルの長期海岸線曝露試験

太平洋マテリアル ○佐竹 紳也, 大久保 藤和, 赤江 信哉

前橋工科大 谷口 望

1. はじめに

近年, 土木構造物に対して効率的に維持管理を行うことが要求されている. 特に, 鋼鉄道橋では設計耐用年数を超えたものが多くっており, 現状ではそのまま使用されているケースも少なくない. 鋼鉄道橋では老朽化および騒音が問題となっており, 何らかの対策が必要とされている. そこで著者らは, 2011 年 9 月より, 速硬ポリマーセメントモルタル (以下, ゴムラテックスモルタル) で鋼部材を被覆し, 海岸線にある実際の橋梁において, 表面の変状を曝露試験により調査している¹⁾. 本稿では, 2014 年 10 月より, 同箇所各種物性確認のための曝露試験体を追加した. 本稿では, 曝露試験による外観調査結果と物性試験について報告する.

2. 試験概要

2.1 使用材料

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剤を混入した混和液とセメントと細骨材および混和剤からなるパウダーを混練したモルタルである. 表-1 にゴムラテックスモルタルと物性確認試験の比較用とした JIS モルタル (JIS R 5201) の配合を示す.

表-1 モルタルの配合

種 類	水セメント比 (%)	ポリマーセメント比 (%)	砂セメント比	計量値 (kg)				
				パウダー	セメント	ISO 基準砂	混和液	水
ゴムラテックスモルタル	27.0	18.0	1.86	25	—	—	3.9	—
JIS モルタル	50.0	—	3.00	—	0.45	1.35	—	0.225

表-2 試験項目および試験方法

試験種類	試験項目	試験方法
外観調査	外観	・上面をブラスト処理した 10cm×10cm×6mm の鋼板にゴムラテックスモルタルは吹付工法で, JIS モルタルは左官工法にて厚さ 5mm に打設
物性確認	圧縮強度	・試験体寸法: 4×4×16cm ・塩化物イオン浸透深さ試験に用いた試験体を使用
	塩化物イオン浸透深さ	・試験体寸法: 4×4×16 cm ・所定材齢で回収し, カッターで中央部を二分割し, 断面にフルオレセインナトリウム水溶液及び 0.1N 硝酸銀溶液を噴霧して浸透深さを測定
	付着強度	・上面をブラスト処理した 15cm×15cm×6mm の鋼板にゴムラテックスモルタルは吹付工法で, JIS モルタルは左官工法にて厚さ 5mm に打設 ・建研式引張試験機を用いて試験

2.2 試験項目および試験方法

試験方法を表-2 に示す. 曝露試験体は, 一般環境として香川県高松市のビル屋上と腐食環境として同市海岸線に隣接する鉄道橋に設置した. 外観調査試験体は, 写真-1 に示すように桁上面, 桁側面, 桁下面の 3 箇所に 2011 年 9 月 6 日に設置し, 2016 年 7 月 5 日に調査した. 物性確認試験体は, ステンレス製かごに入れ, 橋台に 2014 年 10 月 27 日に設置し, 2016 年 7 月 5 日に試験体回収後, 試験室にて各種物性試験を実施した.

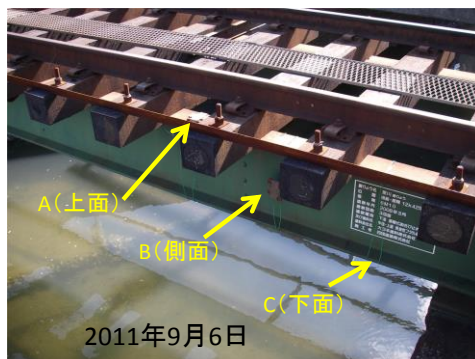


写真-1 外観調査試験体曝露状況



写真-2 物性確認試験体曝露状況

キーワード 鋼鉄道橋, ポリマーセメントモルタル, 複合構造化, 海岸線曝露

連絡先 〒285-0802 千葉県佐倉市大作 2-4-2 太平洋マテリアル(株) TEL 043-498-3921

3. 結 果

3.1 外観調査結果

外観調査曝露試験体は、2011年9月6日設置時と2013年12月24日（2年3ヶ月）と2016年7月7日5日（4年10ヶ月）の経過観察を実施した。

市内のビル屋上の一般環境に曝露した試験体の状況を写真-3に示す。表面は白色に変化しているが、4年10ヵ月経過しても錆の発生やひび割れの発生は、認められなかった。

腐食環境下の海岸線に曝露した試験体のうち、桁側面に設置した試験体の状況を写真-4に示す。表面は、錆が付着し茶色に変色していたが、錆は桁上面から飛散したものと思われる。表面のひび割れやモルタルの浮きは認められなかった。また、桁上面と桁底面に設置した試験体も同様、表面のひび割れやモルタルの浮きは認められず健全であった。

3.2 物性確認結果

物性確認試験体は、2014年10月27日に設置し、2015年9月5日（10ヶ月）と2016年7月5日（1年8ヶ月）に回収し、各種試験を実施した。試験結果を表-3、回収時の状況を写真-5に示す。圧縮強度は、JIS モルタル、ゴムラテックスモルタルとも材齢7日以降、強度増進がみられるが、材齢1年8ヶ月の圧縮強度は、材齢10ヶ月と同程度であり、強度低下は認められなかった。塩化物イオン浸透深さは、JIS モルタルでは材齢1年8ヶ月で0.7mm浸透したのに対し、ゴムラテックスモルタルでは塩化物イオンの浸透は認められなかった。付着試験は、写真-5ではともに表面に変状は発生していなかったが、JIS モルタルは試験のためにカッターを入れた際にはがれる試験体もあり、ほとんど付着していない状態であった。これに対して、ゴムラテックスモルタルは、材齢1年8ヶ月においても1.8N/mm²の付着強度が得られ、良好な付着性状を有していた。

4. まとめ

本論文では、ゴムラテックスモルタルを鋼板に吹付けた試験体を海岸線に隣接する鉄道橋と同環境に曝露し、その耐久性を評価した。曝露開始から4年10ヶ月経過した段階で、曝露試験体に劣化に伴うひび割れや剥離などの変状は認められないことを確認した。また、1年8ヶ月経過後の物性試験により、ゴムラテックスモルタルの塩化物イオンに対する抵抗性と良好な付着性状が確認された。

本研究の実施にあたっては、高松琴平電鉄の担当の方々に多大な協力を得ました。期して謝意を表します。

【参考文献】1)大久保藤和、佐竹紳也、杉野雄亮、谷口望：複合構造化に使用するゴムラテックスモルタルの長期海岸線暴露試験、第69回年次学術講演会、土木学会、CS3-026、pp51-52、2016.9

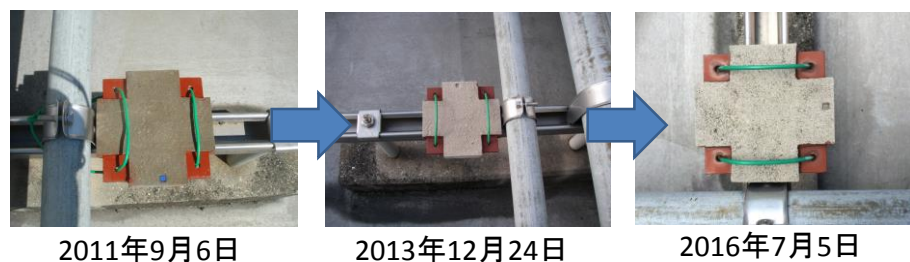


写真-3 経過観察（一般環境）

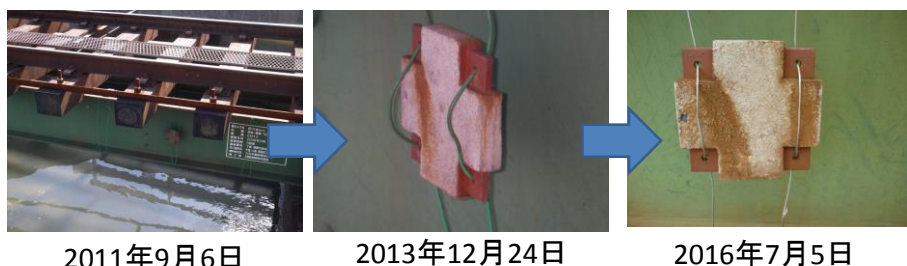


写真-4 経過観察（腐食環境 側面）

表-3 物性試験結果

配合	ゴムラテックスモルタル			JIS モルタル		
	7日	10ヶ月	1年8ヶ月	7日	10ヶ月	1年8ヶ月
材齢	7日	10ヶ月	1年8ヶ月	7日	10ヶ月	1年8ヶ月
圧縮強度 (N/mm ²)	40.3	58.5	60.8	31.5	78.5	77.8
塩化物イオン浸透深さ (mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.71
付着強度 (N/mm ²)	2.4	1.7	1.8	0.3	0.0	0.2



写真-5 試験体回収状況