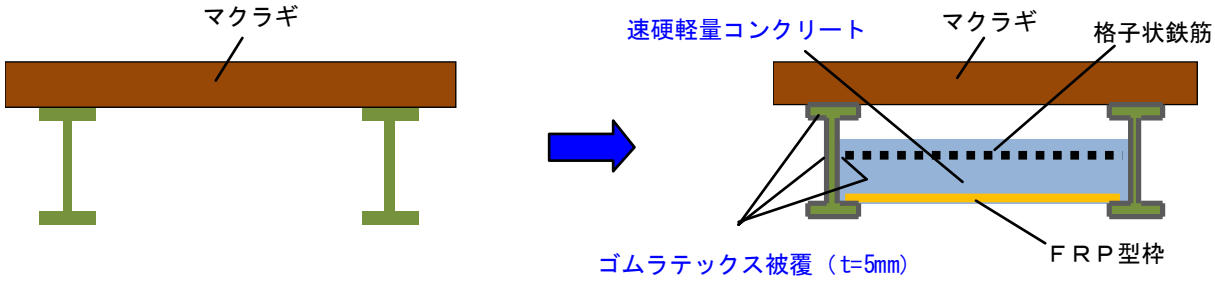
既設鋼鉄道橋へのゴムラテックスモルタルおよび速硬軽量コンクリートの施工性の検証

太平洋マテリアル　正会員　○佐伯俊之
京都大学　正会員　谷口　望
川崎重工業　正会員　小出宜央

１．はじめに

近年，都市部の鋼鉄道橋は，環境対策として騒音対策が必要不可欠である．構造物の振動に起因する騒音に対する従来の対策としては，ゴム系制振材を取り付ける方法や，厚さ 150mm 以上の被覆コンクリートを取り付ける方法が用いられてきた[1)]．一方，著者らは，これらの代わりに安価で剥落の心配の少ないゴムラテックスモルタルを被覆材として施工し，さらに速硬軽量コンクリートを施工することによる複合構造化の検討を行った[2)]．複合構造化の利点としては，遮音性の向上と桁の剛性を向上することによる耐久性の向上等が挙げられる[3)]．本研究では，実現場への適用性の確認として，終電から始発までの時間的制約の中で，ゴムラテックスモルタルと速硬軽量コンクリートを施工することを想定して試験を行った．



複合構造化前　　複合構造化後

図１　既設鋼鉄道橋の複合構造化イメージ図（I ビームの場合）

２．試験概要

試験には，1909 年製のスパン約 3.7m の I ビーム形鋼桁を用いた．ゴムラテックスモルタルの施工に際し，既存の塗装を除去することとし，塗装の除去には実現場を想定してディスクサンダーを使用した．ゴムラテックスモルタルは吹付け施工を行い，施工厚さは 5mm を目標とした．施工に当たりフロー試験と単位容積質量の測定を行い，フレッシュ性状の確認を行った．フロー値は，170± 10mm を品質目標値とした．施工厚さの管理は専用の治具を用い 5～7㎜ で管理することとし，施工後ノギスで各部位の合計 21 箇所の厚さを測定し管理値に入っていることを確認した．また，施工時間の確認も実施している．

ゴムラテックスモルタル施工後 7 日目に速硬軽量コンクリートを打設するために FRP 製の型枠を設置した．FRP 製型枠は施工性を考慮して 3 分割とし，接着剤で接合した．さらにひび割れ低減を目的として格子状鉄筋を設置した．接着剤硬化後，騒音低減と耐久性向上を目的として 20cm 厚さで速硬軽量コンクリートを打設した．各作業工程についても作業時間の確認を行っている．速硬軽量コンクリートの強度発現性は φ10×20cm の供試体を鋼桁設置場所と 20℃の試験室で養生し，圧縮強度を測定した．ゴムラテックスモルタルと速硬軽量コンクリートの付着性の確認は，付着せん断強度を測定している．

３．使用材料

表 1，表 2 にゴムラテックスモルタル，速硬軽量コンクリートの配合を示す．

キーワード　鋼鉄道橋　騒音対策　ゴムラテックスモルタル　速硬軽量コンクリート　複合構造化
連絡先　〒285-0802　千葉県佐倉市大作 2-4-2　太平洋マテリアル㈱開発研究所　TEL 043-498-3921

表 1　ゴムラテックスモルタルの示方配合　単位:kg/m³

ゴムラテックスパウダー	SBR エマルジョン
1757	264

注）ゴムラテックスパウダーはセメント，砂，混和剤から構成される．

表 2　速硬軽量コンクリートの示方配合

水/結合材 (%)	空気量 (%)	単位量（kg/m³）						遅延剤
		水	普通セメント	速硬材	細骨材（山砂）	細骨材（砕砂）	軽量骨材	
37.5	2.5	183	341	146	538	241	440	1.95

4．試験結果

ゴムラテックスモルタル，速硬軽量コンクリートの施工時間は，それぞれ 245 分，59 分であった．ゴムラテックスモルタルの施工厚さは，施工部位ごとの平均値で主桁が 5.5mm，横桁が 5.6mm であった．ゴムラテックスモルタル，速硬軽量コンクリートの 20℃の基礎物性を表 3，表 4 に示す．

表 3　ゴムラテックスモルタルの基礎物性

フロー値 (mm)	単位容積質量 (kg/ℓ)	圧縮強度（N/mm²）			付着せん断強度（N/mm²）		
		1 日	7 日	28 日	1 日	7 日	28 日
167	2.02	24.9	33.1	37.6	3.0	4.6	5.4

表 4　速硬軽量コンクリートの基礎物性

スランプ (cm)	スランプフロー (cm)	空気量 (%)	単位容積質量 (kg/ℓ)	圧縮強度（N/mm²）				
				4 時間	12 時間	24 時間	7 日	28 日
24.0	44.0×44.5	2.1	2.03	17.7	24.1	31.6	44.3	57.0

5．まとめ

ゴムラテックスモルタルの施工厚さは管理値 5～7mm を満足したが，主桁の施工に時間が掛かり 245 分を要した．吹付け装置の吐出量の検討を行うなど 1 時間程度で施工を完了させる必要がある．ゴムラテックスモルタルと速硬軽量コンクリートとの付着性は材齢 1 日の付着せん断強度が 3.0N/mm² 得られており良好と考える．

速硬軽量コンクリートは 1 時間程度で施工が終了し，材齢 4 時間の圧縮強度は 17.7N/mm² であった．施工性と強度発現性は良好と考える．本施工試験結果をもとに施工要領の検討を行う予定である．

写真 1　速硬軽量コンクリートの施工状況

参考文献

1）植松寛喜，金木隆，久保武明，谷口望，池田学：ゴムラテックスモルタル被覆を用いた鋼下路桁の経済効果について，第 63 回年次学術講演会，2008.

2）小出宣央，大垣賀津雄，谷口望，佐伯俊之，大久保藤和：複合構造化した鋼鉄道橋の簡易静的載荷試験，第 65 回年次学術講演会，2010.（掲載予定）

3）谷口望，小出宣央，大垣賀津雄，佐伯俊之，大久保藤和：既設鋼橋の複合構造化の提案と騒音低減効果に関する実験，第 65 回年次学術講演会，2010.（掲載予定）