

IV-277 ゴム弾性層を有したコンクリート部材の一体成形工法の開発

香川県 正会員 小笠原克典

長岡技術科学大学建設系 正会員 清水 敬二

長岡技術科学大学建設系 正会員 丸山 久一

1. はじめに

鉄道の騒音・振動の軽減防止対策として、弾性まくらぎ、防振スラブ、あるいは液状弾性樹脂による軌道弾性の改善方法等が開発され実用化している。これらレール支承体の作製は、コンクリート部材に成形加工した防振ゴムを接着加工する方法、あるいは、既製のコンクリート部材の外周に液状ウレタンゴムを注形発泡する方法によっている。これらの工法は、接着加工等の作業が煩雑となり、またコストも高いという難点がある。

そこで本研究においては、型枠内に硬化して弾性層を形成するラテックスとゴム粉の混練物を打設したのち、直ちにバイブレーター不要の高流動ポリマーセメントコンクリートを打設する方法を適用し、一体成形してゴム弾性を発現するコンクリート部材に関して、ラテックス等の材料の配合、ゴム弾性層の形状寸法等の各種要因が弾性層の品質性能・接着性に及ぼす影響ならびに実用化の可能性について実験的に検討したものである。

2. 実験概要

2.1 供試材料

ゴム弾性層として、セメント混入用ラテックスと、表-1に示す粒径範囲の異なる4種類の再生ゴム粉を用いた。さらに加硫促進補助剤として酸化亜鉛を、またラテックスとの混練の際に混入する空気量を抑制するために消泡剤を用いた。弾性層の配合はゴム粉とラテックスを重量比で2:1とした。

表-1 ゴム粉の種類

Name	ゴム粉の粒径範囲 (mm)
A種	5mm~3mm
B種	3mm~1mm
C種	1mm以下
M種	5mm~1mm以下

高流動ポリマーセメントコンクリートとして、セメントは普通ポルトランドセメント

表-2 高流動ポリマーセメントコンクリートの配合

単 位 量 (kg/m ³)							
W	C	P'	S	G	Da	Sp	SpDa
104.5	592	66	645	879	0.297	8.883	16.582

(C)、細骨材(S)及び粗骨材は信濃川産の川砂・川砂利を用い、粗骨材最大寸法は25mmとした。ラテックス(P)及び消泡剤(Da)はゴム弾性層と同一の材料を用いた。また、混和剤として、高性能AE減水剤(Sp)も併用した。

ただし、SpDaは高性能AE減水剤用の消泡剤である。

2.2 供試体の製造方法

供試体の製造方法は、弾性層となるポリマーとゴム粉を混和したものを型枠内に打設し、突き棒により突き固めた。続いて、表-2に示す配合のコンクリートをその上に打設する。全打設終了後、3日間気中養生し、60℃の恒温室内にて3日間乾燥養生した。

2.3 品質試験方法

ゴム弾性材料の品質性能は、5t油圧サーボ型疲労試験機等により静的ばね定数は、予備载荷(0.5~1.5tf)を2回行なった後のばね定数であり、動的ばね定数は5Hzの正弦波を荷重振幅0.5~1.5tfで与え、加振後2~3分間に測定したばね定数である。さらにへたり量は動的ばね定数と同一条件で载荷回数5万回時における層厚さの変化量とした。弾性層とコンクリートとの界面での接着強度劣化を検討するために、接着面積4cm×2.5cmを有する供試体を所定の期間に水中浸漬した後、一面せん断試験を行なった。

3. 実験結果および考察

3.1 弾性層の性質

ゴム弾性層の静的ばね定数と弾性層厚さの関係を図-1に示す。静的ばね定数と層厚は直線式的な関係があり、厚さを増すことによりばね定数は小さくなる。ゴム粉の粒径が最密充填状態に近づく、ばね定数は層厚の影響を大きく受け易くなる。

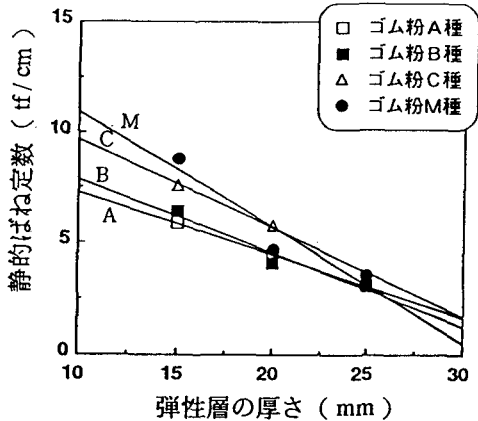


図-1 静的ばね定数と弾性層厚さの関係

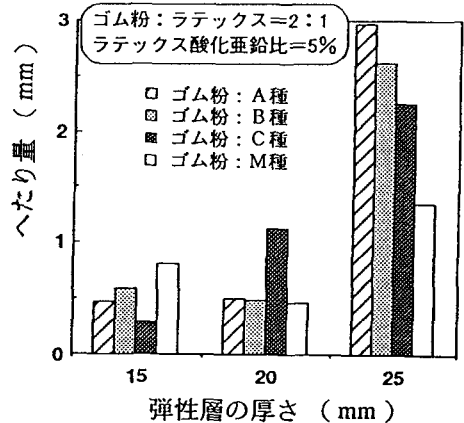


図-2 へたり量とゴム弾性層厚さの関係

へたり量と弾性層の厚さの関係を図-2に示す。へたり量は弾性層が厚くなるにしたがい増加する。へたり量を制御するには、厚さを薄くすることにより1mm以下に抑制することができる。

3.2 水中浸漬による接着強度劣化

コンクリートとして高流動ポリマーセメントコンクリート、ハイパフォーマンスコンクリートおよび普通コンクリートと弾性層との接着強度の劣化状況を図-3に示す。高流動ポリマーセメントコンクリートを用いた場合、水浸日数とともに接着強度は低下するものの 2kgf/cm^2 以上を保ち実用上問題はない。しかし、ハイパフォーマンスおよび普通コンクリートは、いずれも 2kgf/cm^2 以下を示し、接着性は良くない。高流動ポリマーセメントコンクリートを使用することにより弾性層との接着性状に有効に作用する。

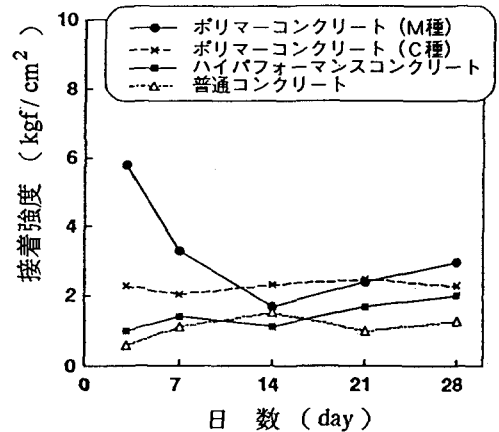


図-3 弾性層との接着強度劣化

4. 実寸法の製造

本工法により実寸法を製造する場合の製造工程を図-4に示す。今回は3号PCまくらぎ用の型枠を、コンクリートが打設できる開口部を設け、弾性層用の型枠を新規に試作することにより製造が可能であることを確認した。

5. まとめ

本研究で得られた結果を要約すると次の通りである。

- 1) ゴム弾性層は、厚さを薄くすることにより所要の静的ばね定数およびへたり量を達成できる部材の一体成形が可能となった。
- 2) 弾性層と同一のラテックスを用いたコンクリートにより、接着強度の性状改善がなされた。
- 3) 実寸法においても本工法が適用できる事を確認した。

謝辞

本研究の材料を提供して頂いた住友セメント(株)中央研究所セメントコンクリート研究所に感謝の意を表する。

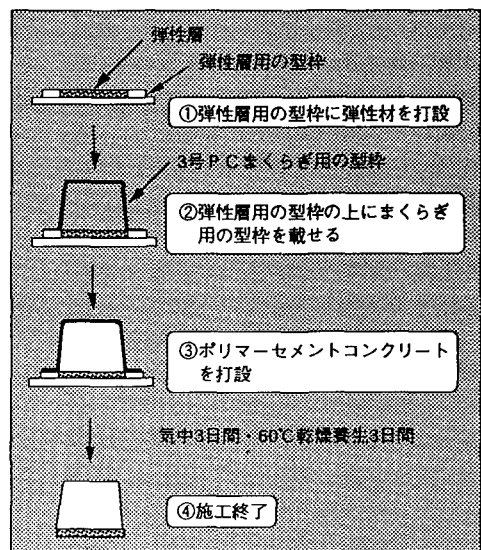


図-4 実寸法による製造方法