

IV-184 ポリマー先打工法による防振用レール支承体としてのPCMの特性

長岡技術科学大学大学院 学生員 小笠原克典
 長岡技術科学大学工学部 正会員 清水敬二
 長岡技術科学大学工学部 正会員 丸山久一
 長岡技術科学大学大学院 学生員 土田明

1. はじめに

軌道構造においてはレールの振動を軽減させるためにレールとまくらぎの間あるいはまくらぎと道床の間に振動吸収材（主としてゴム）を挿入している。

本研究は施工性改善の目的で、コンクリートまくらぎと振動吸収材（ラテックスゴム）の一体製造を可能とする工法の開発をめざすものである。

2. 実験の材料及び方法

2.1 供試材料

セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材及び粗骨材は信濃川産のものをを用い、粗骨材最大寸法は25mmである。ポリマーはカチオン系のセメント混入用ネオプレンラテックスを、ゴム粉は市販品の古タイヤを液体窒素に浸漬して冷却し、粉碎して得られるSBR製（3種類）を用いた。混和剤として、消泡剤及び高性能AE減水剤を用いた。

2.2 供試体の作製方法

供試体の作製方法は、図-1

に示すように、弾性層となるゴム粉と固形分45%のポリマーを混練しラテックスモルタルを作製し、型枠に打設する。打設した同モルタルはセルフベリング性が低いため、突き棒により突き固める。続いて、ポリマーコンクリートをその上に打設し、上型枠により圧縮する。モルタル打設後、60℃の恒温室内にて1日養生する。脱型後、弾性層内を完全に乾燥硬化させる目的で再び高温室内で2日間加熱養生し、所定材令まで気中養生を行なった。

PCMの配合の一例を、表-1に示す。この配合をもとにP/Cを0～20%まで変化させた。また、弾性材の配合においてポリマーの過剰混入は、乾燥硬化に時間を要し、十分な硬化が得られない。そこで、弾性層となるゴム粉とポリマーの配合は表-2に示すように、重量比として、それぞれ2:1とした。

2.2 品質試験方法

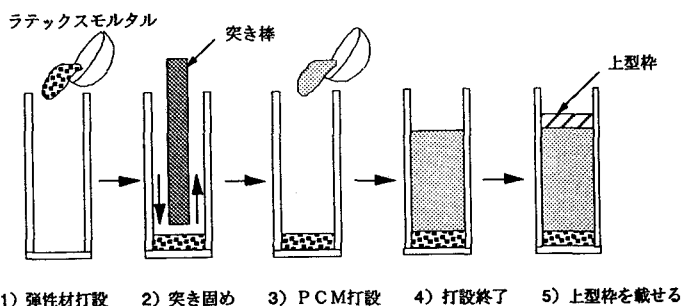


図-1 供試体の作製方法

表-1 PCMの配合の一例

スランブ フロー (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	P/C (%)	単位量 (kg/m ³)					
				W	C	P	S	G	Sp
68	3	30	5	145	633	68	696	891	6.33

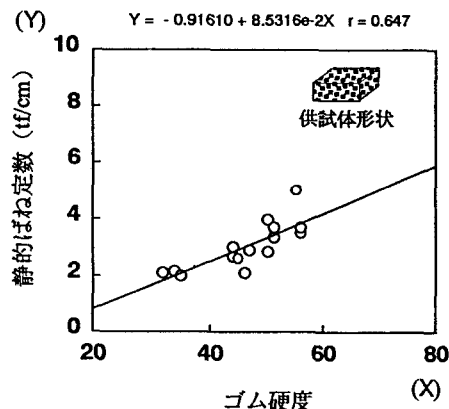


図-2 静的ばね定数とゴム硬度の関係

防振軌道材料として必要な品質性能は、ゴム弾性材のゴム硬度及びばね定数と異種材料界面の接着強度である。

1) ゴム硬度及び静的ばね定数

弾性層のゴム硬度は、【JISK6310】の硬さ試験によるスプリング式ゴム硬度計を用いた。

弾性層の静的ばね定数は、【JISK6385】に準じ、予備载荷を2回（0～1.5tf）行なった後の静的ばね定数を測定した。

2) 接着（せん断）強度

PCMの硬化物すなわちポリマーコンクリート層と弾性層との界面での接着力は、一面せん断試験によった。

3. 実験結果及び考察

3.1 ゴム硬度と静的ばね定数

弾性層の静的ばね定数とゴム硬度の関係を図-2に示す。静的ばね定数とゴム硬度の間には直線式的な関係が認められ、層厚2cmの時、ゴム硬度が35～45の範囲にあるときの静的ばね定数は3.5～4tf/cmに相当する。

3.2 せん断強度

1) P/Cのせん断強度への影響

ポリマー混入率P/Cのせん断応力に対する影響は、図-3に示す。P/Cが5%の場合、せん断強度（3.6 kgf/cm²）が最大となり、それ以上P/Cを増加させてもせん断強度は減少する。ポリマーコンクリートとしてPCMを応用すれば、弾性層のポリマーとPCMのポリマーとが接着に有効作用するが、過剰な混入（P/C=20%）はせん断強度の向上にはむしろ逆の効果となる。

2) 養生のせん断強度への影響

本研究において打設後に60℃の環境に1日間養生して、脱型後再び養生しせん断強度を測定した。養生

条件とせん断強度の関係は図-4に示す。脱型後60℃の条件で養生した場合、1日間の養生では弾性層の硬化は不十分で、十分な接着性は得られない。2日及び3日間養生では、ほぼ同等であり、1日間養生より約1kgf/cm²の増加が認められた。120℃の養生によれば3時間養生で、60℃・2日及び3日間養生と大差はない。120℃・6時間養生では、60℃2日及び3日間養生より約1.5kgf/cm²せん断強度が向上している。

4. まとめ

ポリマー先打工法に関し、品質性能について検討した結果を要約すれば、次のとおりである。

- 弾性層のゴム硬度は35～45の範囲にあり、層厚2cmの場合、静的ばね定数は3.5～4tf/cmに相当し、まくらぎ直結の場合、インバートコンクリートあるいは高架橋のコンクリート路盤に本工法は十分応用可能である。
- P/C=5%で、骨材分離及びブリージングのない高流動性を保持し、圧縮強度が材令7日で400kgf/cm²以上のPCMを使用すると、施工性等がさらに改善することができる。
- 養生条件によりせん断強度は変化し、養生条件（120℃・6時間）を与えると、せん断強度5kgf/cm²以上を得ることができるが、より低温かつ短時間での養生方法の検討も必要である。
- 本工法で弾性PCまくらぎに応用する場合、コンクリート上面の平滑化に一層の工夫が必要である。

表-2 弾性材の配合

材 料	重量比
ゴム粉B種	1
ゴム粉F種	1
ゴム粉R種	1
ラテックス	1.5

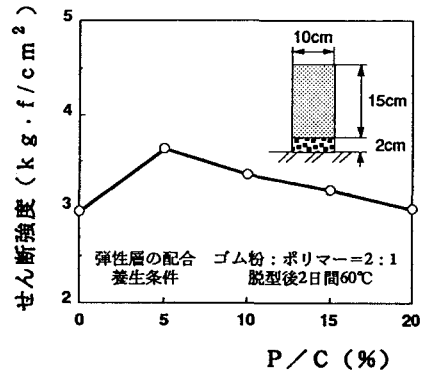


図-3 P/Cとせん断応力の関係

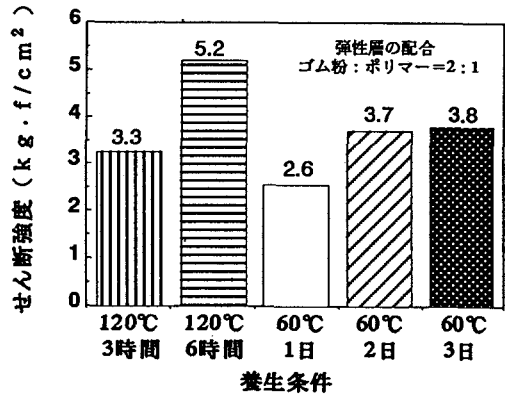


図-4 養生条件別のせん断応力