

(V-26) 一体成形したゴム弾性層とポリマーコンクリートとの接着性状

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・道路等の構造で動的荷重を受けるものでは振動・騒音が問題となり、その軽減・防止対策の一つとして構造物をゴム弾性により支承する構造・工法が実用化している。しかし、これらの工法は、防振ゴムを施設ないし接着剤にて接着するというもので、施工性が必ずしも良くない。

そこで、省力化・単純化を図る目的で本研究では、ゴム弾性層（ラテックスエマルジョンとゴム粉の混合物）とポリマーコンクリート（以後、PCCと略記する）を一体成形し、ゴム弾性を有するコンクリート部材の開発を試みた。本論文は特に、ゴム弾性層とコンクリートとの接着性状について実験的検討をしたものである。

2. 実験概要

2.1 供試材料

ゴム弾性層として、セメント混入用ポリマーと、市販品の古タイヤを液体窒素で冷却し、粉碎したSBR製のゴム粉（3種類）を用いた。さらに加硫促進剤として酸化亜鉛を、またポリマー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ポリマーを重量比で2:1とした。

PCMとして、セメントは普通ポルトランドセメント（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。ポリマー（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、ポリカルボン酸系の高性能AE減水剤（Sp）も併用した。

2.2 供試体の製造方法

供試体の製造方法は、図-1に示すように、弾性層（層厚：2cm）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る。続いて、表-1に示す配合のPCCをその上に打設する。全モルタル打設終了後、3日間気中養生し、60℃の恒温室内にて3日間乾燥養生する。脱型後、材令21日まで20℃の恒温室にて気中養生を行ない、その後、試験日数まで各条件により水中浸漬および海水相当の3%食塩水浸漬を行なった。

2.3 品質試験方法

ゴム弾性材料の品質性能を調べるため、ゴム硬度計によりゴム硬度を、5tf油圧サーボ疲労試験機等により静的・動的ばね定数を求めた。弾性層とPCCとの界面での接着力は、供試体断面積10cm×10cmの中に接着面積4cm×2.5cmを4個成形加工し、個々に一面せん断試験をして求めた。

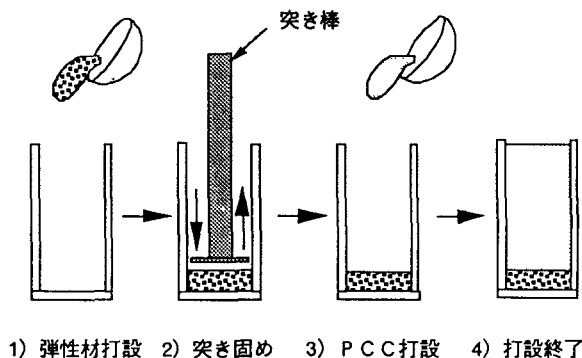


図-1 供試体の製造方法

表-1 PCCの配合表

W (kg/m ³)	W/C (wet.%)	P/C (wet.%)	S/a (wet.%)	Sp/C (wet.%)	air (vol.%)	Da/p (wet.%)
190	28	5	40	1.0	5	0.6

3.実験結果および考察

3.1 弾性層の性質

ゴム弾性層（層厚：1.5cm）

の品質性状を表-2に示す。

静的ばね定数は、予備載荷

（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。

ゴム硬度は粒径が小さくなるほど柔らかいが、静的ばね定数及び動的ばね定数はゴム粉の粒径が最密充填（EL-M）に近づくほど大きくなっている。

3.2 弾性層とPCCの接着性状

3.2.1 ゴム粉の種類と接着強度

粒径範囲が違う4種類（EL-A.B.C.M）のゴム粉を用い、ゴム粉の粒度分布が接着性状に与える影響を接着強度－変位曲線で図-2に示す。養生不良が考えられるEL-Bを除けば、ゴム粉の粒径が小さくなればゴム粉を拘束するポリマーとの付着面積が増加し、接着強度は大きくなると考えられる。

3.2.2 各種浸漬条件と接着強度

ゴム弾性層とPCCの接着部の耐久性を調べるために、連続水中浸漬、連続食塩水浸漬、水中（食塩水）浸漬4日・20℃乾燥3日の乾湿繰返しの4種類の浸漬条件を施した場合について、接着性状に与える影響を図-3に示す。

水中及び食塩水に連続浸漬した場合、浸漬日数が進むにつれ接着強度も低下し、浸漬14日目以降強度はほぼ一定となる。また、乾湿繰返し条件の場合も、連続浸漬したものと同じ接着性状を示していた。

4.まとめ

この製造方法によると、ゴム弾性層の品質は従来品と同等以上の性質を有し、コンクリートにPCCを応用すると弾性層のポリマーとPCCのポリマーとが接着性状に有効に作用することが分かった。

表-2 弾性層の品質性状

Name	ゴム粉の粒径範囲 (mm)	ゴム硬度	ばね定数 (tf/cm)	
			静的	動的
EL-A	5mm～3mm	51	5.9	8.2
EL-B	3mm～1mm	48	6.4	9.3
EL-C	1mm以下	45	7.6	11.5
EL-M	5mm～1mm以下	48	8.8	10.9

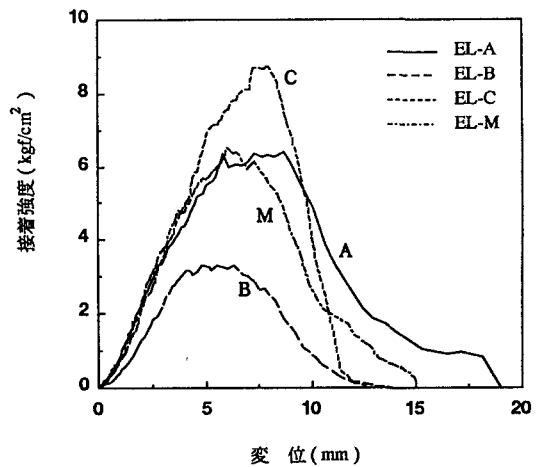


図-2 ゴム粉の種類と接着強度－変位曲線

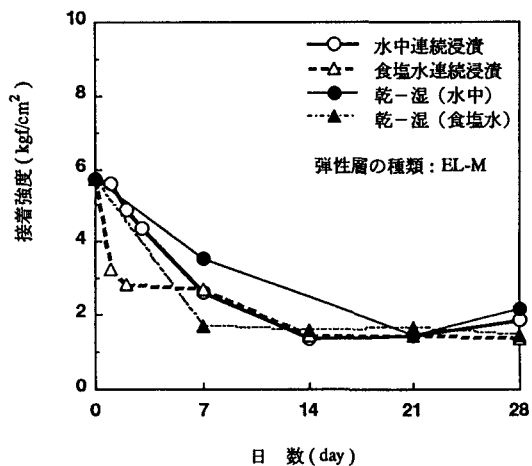


図-3 各種浸漬条件と接着強度一日数