

# ゴムのリユース

## —床下からの騒音・振動を断つ—

寺村 弘

車両事業本部 研究開発部

### ●エコロジー時代への対応

当社では、いち早くエコロジー時代に対応する「人に優しい車両技術開発」に着手している。

その一つとして、古タイヤ等の有機材料系廃材を活用した弾性床構造が挙げられる。(図1)

ご存知のとおり、古タイヤの処分方法としては、可燃材で燃やす方法が多く、そのときに発生する臭気と煙は耐え難いものである。

筆者らは、この古タイヤを再利用することで、地球環境の保護に役立つ方法がないのかを検討した。

そこで、思いついたのが床に使用する方法である。

病院などの医療施設や学校の床には早くからゴムを使って、その弾性力で足への負担を軽減することや歩行中のコツコツ音を防止、さらに転倒した時に大きなけがを防止することができ、その効果があらわれている。

では、どのように古タイヤを使用すればよいか？

鉄道車両には、お客様がさまざまな履物をはいて乗車されている。革靴もあればサンダルやハイヒールも混在し、車両の床として、そういった条件に耐える必要がある。そのため、床はすべての部分が同一の硬度を有しておかなければならない。安易にタイヤを切り刻んで、床

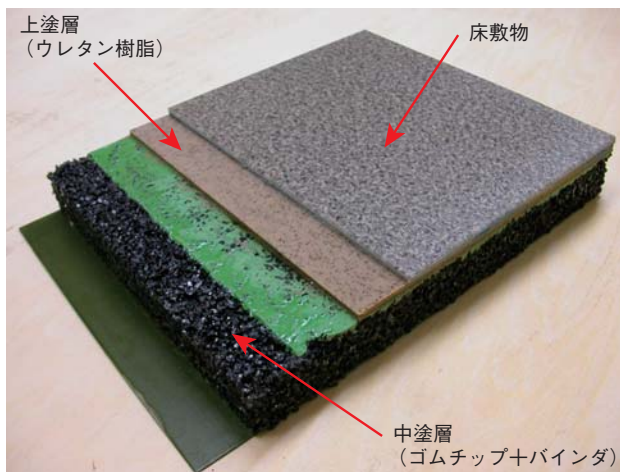


図1 弾性床構造

に敷き詰めるだけでは硬度に大きな差を生じ床としての品質が保証できない。また、タイヤのゴム質部分はずべてが同じ硬度であるものではなく、地面と接する部分とホイール側の部分では硬度に差を生じる。さらにタイヤはゴム質部分と繊維質部分が混在している。

これらの問題を解消するために古タイヤをチップ状に粉碎することで主要とするゴム質部と繊維質部などの不要な部分を分離することができ、安定した硬度を有する方法を見出すことができた。

弾性床構造は古タイヤを粉碎して床の詰物として再利用することと、古タイヤのチップをバインダーとかくはんして塗り床として施工する方法とした。

### ●他ゴムとの違い

古タイヤはゴムが劣化しているのではないだろうか？と疑問視されるところであるが、粉碎時には古タイヤのゴム表面をクリアにしてゴムとしての性質を十分保持していることを確認している。

さらに、他ゴムとの比較のためエチレンプロピレンゴム(以下:EPDMと呼ぶ)を使った床構造との音響特性、減衰性能を確認している。このEPDMは市場性が高く、一般的に多く使われているものである。

図2に示す音響特性結果の周波数分布状態は酷似しており、聴感上はほとんど変わらない。

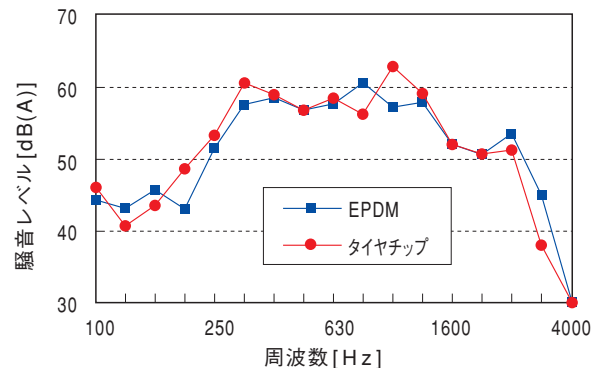


図2 音響特性結果

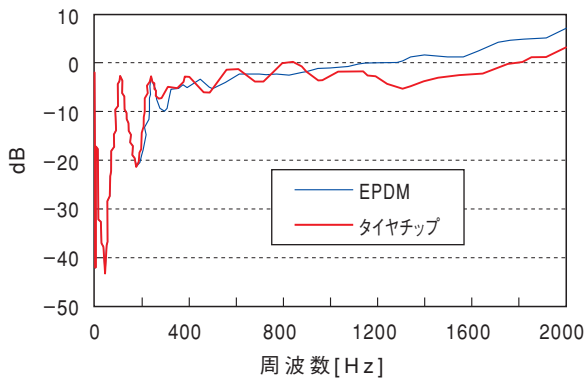


図3 減衰性能結果

図3の減衰性能についても、EPDMとタイヤチップは同じような性能を持っていることが分かる。

また、弾性体であるため荷重によるひずみ量（へこみ）が懸念され、集中荷重試験を行うとともに、その復元性についても比較確認している。その試験結果の一例が図4である。この試験でひずみ量はタイヤチップのほうが小さく、かつ、復元性も明らかにタイヤチップのほうが早く、鉄道車両で予想される荷重に対して荷重除去後もとに復元することが分かる。

以上の内容から、タイヤチップはEPDMと比較して同等以上の性能を有し、弾性床に有機材料系廃材の古タイヤを粉砕したゴムチップの使用は何ら問題がないことが分かる。

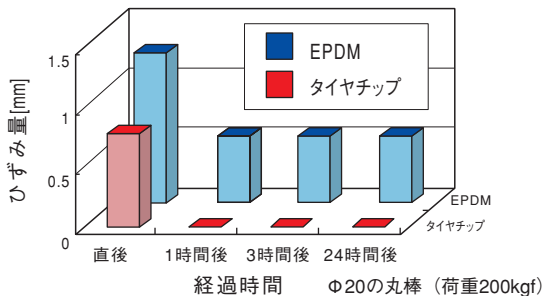


図4 荷重除去後の復元性

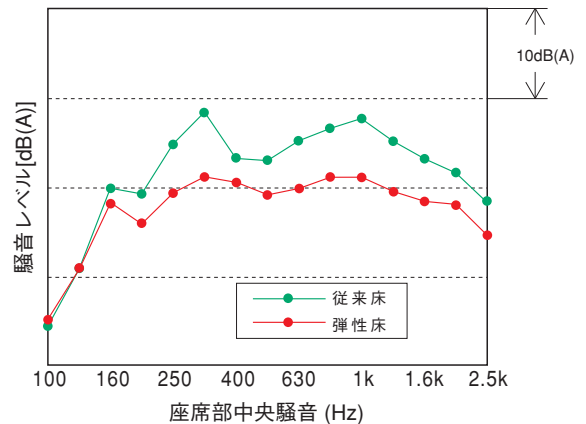
## ●車内騒音の低減

床詰物にゴムを使用することで、車内騒音の低減効果

があることが実車走行試験で明らかになった。

古タイヤチップを使った床構造は、従来の軽量粘土性質鉱物骨材とエポキシ系のバインダーを使って塗り固めた床構造に対して以下の騒音低減性能を有している。

- 1) 従来床構造に比べ車内音が約5dB低減した。
- 2) 従来床構造に比べ減衰効果が高く、すれ違い、トンネル通過時に静かに感じられる。



※従来床は軽量粘土性質鉱物骨材とエポキシ系のバインダーを使って塗り固めたもの

図5 客室中央部騒音比較

## ●おわりに

今後さらに都市化が進み、また高齢化が進む社会において、交通機関の中では省エネルギー性や定時性に優れた鉄道を、より一層環境に優しく、人に優しいものとするための技術開発が求められている。

本研究は、そういった観点で当社が長年取組んできた「人に優しい車両技術開発」の一環である。今回、エコロジー時代に対応し、さらに車内騒音の低減をはかる新製品の技術開発ができたと考える。今後の低騒音化技術に力強い手応えを感じるとともに、鋭意研究を進める所存である。