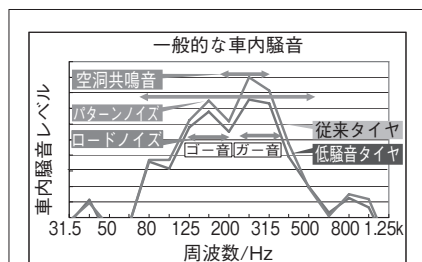


## 特殊吸音スポンジ技術



パターンノイズは、タイヤのトレッド溝から発生する、スムーズな路面で聞こえる騒音。ロードノイズは、荒れた路面で発生する「カー」「ゴー」という騒音。

図1 一般的な車内騒音と低騒音タイヤの騒音低減効果のイメージ図

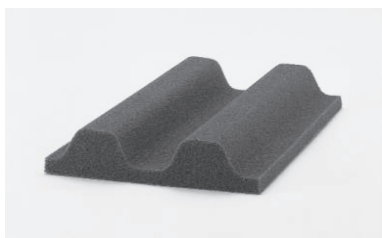


図2 量産タイヤに使用されているスポンジの形状

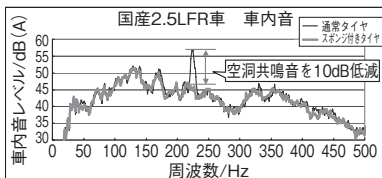


図3 スポンジによる空洞共鳴音の低減効果

### 1. はじめに

2006年、住友ゴム工業(株)は世界で初めて量産タイヤにスポンジを装着して販売した。

この技術は、車両の車内騒音のひとつである空洞共鳴音を低減するが、この音はこれまで低減することが困難であるとされてきた騒音である。

この技術が完成したことで、ユーザーが乗ってわかる静粛性をターゲットに、静かなタイヤを開発することが可能となった。

今回は、この特殊吸音スポンジ技術を紹介する。

### 2. 車内騒音について

図1は、一般的な車両の車内騒音のグラフである。

パターンノイズとロードノイズの低減技術はすでにあったが、この二つを低減しても、残った空洞共鳴音が目立ち、必ずしも静かには感じない。

スポンジ技術を開発したことで、空洞共鳴音を低減することができ、ユーザレベルでも静粛性を体感できる製品を開発することができた。

### 3. 空洞共鳴音について

空洞共鳴音というのは、タイヤの中の空気の環が共鳴して発生する、200～250Hzの純音で、高速道路の継ぎ目を通過したときのパカーンという音が典型的な例である。

この音は常に発生しており、ホワンホワンと車内音の減衰が悪い印象を与える。

ところが、この音はタイヤの中の空気の音なので、タイヤの構造では対応が困難であった。

一方で、環状の気柱の共鳴が原因であることがわかっているため、タイヤの中に壁を作って空気の共鳴を妨害したり、スポンジ等で吸音することで、空洞共鳴音を低減できることは30年以上も前から、自動車メカ、タイヤメカで広く知られていた。

### 4. 技術的課題

ところが、タイヤに求められる、耐久性、耐熱性、耐候性、強度、リム組性などの信頼性と生産性、経済性を両立させることは困難であるため、試作レベルで作成はできても、これまで量産することはできなかった。

住友ゴムでは、1999年、車両の低騒音化が進むのに合わせて、空洞共鳴音の低減技術に着手して、いろいろな技術的課題を解決して、2006年世界で初めて、スポンジ付きタイヤの量産化に成功した。

### 5. スポンジ素材

種々の素材を検討したが、経時変化に強い、特殊で軽量のエーテル系ポリウレタンスポンジを採用した。

タイヤに求められる実用性すべてを満足する必要があったが、とくに、スポンジが接地ごとに路面に叩きつけられる力を受けていることが判明し、タイヤ内部の過酷な環境に耐えるという観点から、またコスト的観点から、低比重のスポンジ材がタイヤ内に装着される素材としてはベストであると判断した。

### 6. スポンジ形状

スポンジ形状は、以下の効果を有する2山形状を開発し採用した(図2)。

①スポンジにかかる力を分散し耐久性を上げる、②スポンジの表面積を増やし吸音性を上げる、③走行中にスポンジに蓄まる熱を放熱しやすい、④リム組外時にタイヤレバーで傷が付きにくい形状。

### 7. スポンジの装着位置

住友ゴム工業では、タイヤの開発にシミュレーションを積極的に採用している。

今回の開発では、タイヤ内の空気の共鳴を可視化することに成功し、この技術を使うことで、スポンジの配置位置は、空気の振動の大きいトレッドの裏側が最適であることが判明した。

また、スポンジの形状の最適化、スポンジの形状をタイヤサイズごとに決める際に、このシミュレーションを用いることにより、開発期間を短くすることができた。

### 8. 特殊吸音スポンジの効果

この特殊吸音スポンジを採用することにより、空洞共鳴音を従来不可能であったレベルまで低減することが可能である。

図3は、同じタイヤにスポンジがある場合とない場合の車内音のグラフである。

220Hz付近のピークが空洞共鳴音であり、他の騒音と比べると鋭く高いピークであることがわかる。

この車の場合、空洞共鳴音はわかりやすく、非常に気になるが、タイヤにスポンジを入れることで10dB、つまりエネルギーで10分の一に低減することができ、その結果、車中の人には感知できないレベルにまで低減することができた。

### 9. まとめ

住友ゴムは、スポンジ技術を含む、騒音低減技術を結集した新商品LE MANS LM703を2006年1月から日本国内で発売を開始し、2008年6月末までに330万本のスポンジ付きタイヤを販売した。

今後は、ハイブリッド車、電気自動車など、低騒音の車両が増えてくるので、ますます重要な技術になると考えている。

(原稿受付 2008年9月29日)

[湯川直樹 住友ゴム工業(株)]