

# 見えなかった世界が見える 最先端シミュレーション技術

横浜ゴムが独自開発したマルチスケールシミュレーションは環境貢献タイヤの開発に欠かせない基盤技術です。所望の材料が手元になくても、材料特性がシミュレーションによって予測できるため、材料設計の幅が向上しました。また、材料配合段階からタイヤ状態(走行時)になった時の性能予測が可能となり、開発精度が飛躍的に高まりました。

## ■ 材料の違いによる走行性能の分析(ナノパワーゴムの場合)

従来のカーボンブラック配合コンパウンドと新設計のシリカ配合コンパウンドをマルチスケールシミュレーションで分析した結果、シリカ配合コンパウンドはころがり抵抗とグリップ

力において従来コンパウンドよりも優れていることが分かりました。この技術は最新エコタイヤ「DNA Earth-1」に採用した「ナノパワーゴム」に活かされています。

### マルチスケールシミュレーションによる分析

#### <ころがり抵抗の比較>

従来コンパウンド(カーボンブラック配合)とシリカ配合コンパウンドは粒子の立体配置が異なることが分かった。シリカ配合コンパウンドの立体配置は変形した時のエネルギーロスが小さく、ころがり抵抗が低減されることが判明。



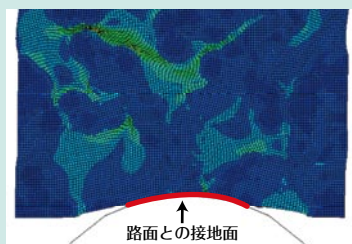
従来コンパウンド (カーボンブラック配合)



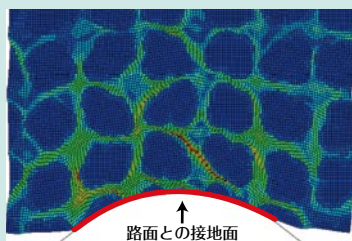
シリカ配合コンパウンド

#### <グリップ力の比較>

シリカ配合コンパウンドは路面との接地面積が多く、優れたグリップ力を発揮することが判明。



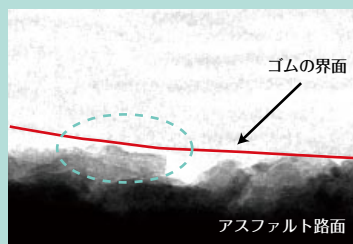
従来コンパウンド  
路面との接地面



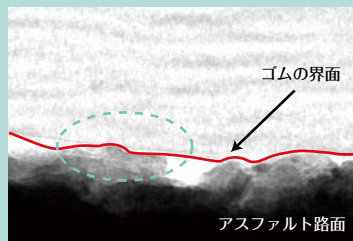
シリカ配合コンパウンド  
路面との接地面

#### <動画による結果検証>

シミュレーションの結果を検証するため、高輝度放射光施設SPring-8を用いて実際のゴムと路面の接地面積を調査。従来コンパウンドに比べシリカ配合コンパウンドの接地面積が大きいことを確認した。



従来コンパウンド  
ゴムの界面  
アスファルト路面



シリカ配合コンパウンド  
ゴムの界面  
アスファルト路面

## 材料開発にマルチスケールシミュレーションは、欠かせない技術です



網野直也 (タイヤ材料設計部) (左)  
と小石正隆 (タイヤ研究開発部)

現在、材料を決定するタイヤ材料設計部とマルチスケールシミュレーションを行うタイヤ研究開発部(CAE研究室)が密な連携をとり、環境貢献商品の開発にあたっています。新しい材料を選定する際にCAE研究室と協力し、走行時のタイヤ性能をシミュレーションによって確認します。そこで得られた有益な情報をフィードバックし、材料設計に活かしています。今後も両部門の連携を強め、双方向の情報交換を活発に行うことで、環境性能を一段と高めた商品開発に取り組んでいきます。

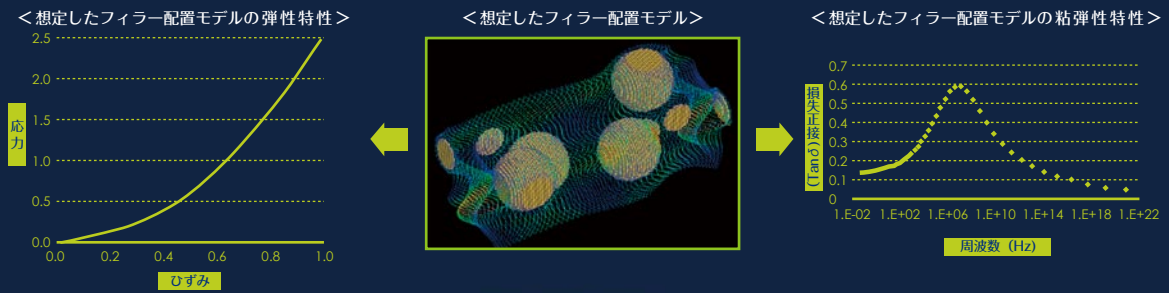
# プレミアムタイヤ「ADVAN」でも環境性能を実現

本来、ウェット性能とこがり抵抗は相反する性能であるため、両方の性能を同時に向上させることは困難です。この問題を解決するため、マルチスケールシミュレーションが活かされています。2009年7月に発売したプレミアムコンフォートタイヤ「ADVAN dB」は、コンパウンドやベルト補強材に至る細部のひずみシミュレーションや、

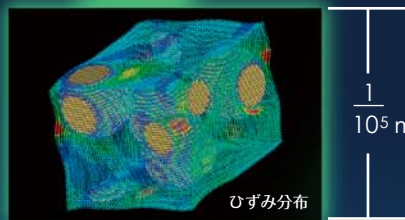
主溝だけでなくラグ溝まで再現した高精度なトレッドパターンをモデル化したこがり抵抗シミュレーションを分析して開発されました。これにより、ハイレベルな静粛性やプレミアムカーにふさわしい剛性とウェット性能に加え、こがり抵抗の低減を実現した環境貢献商品となっています。

## ADVAN dBのこがり抵抗マルチスケールシミュレーション

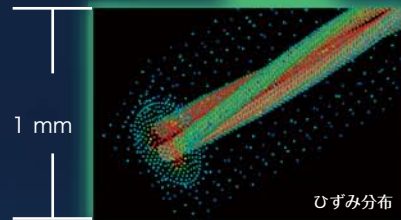
材料配合段階のフィラー配置モデルのシミュレーションで得た弾性特性や粘弾性特性の情報をタイヤ状態にインプットすることで、タイヤ走行時にコンパウンドやベルト補強材で生じるひずみを同時に分析することができます。



コンパウンドのマイクロシミュレーション



ベルト補強材のマイクロシミュレーション



ADVAN  
**dB**  
decibel

