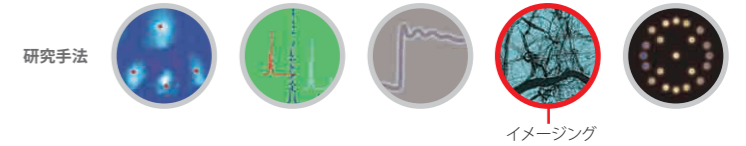


スタッドレスタイヤの進化

氷上でのグリップ性能をX線で観察



成果

- グラスファイバー配合のスタッドレスタイヤ*の氷上での挙動を観察し、グリップ性能向上の仕組みを確認
- セラミックス製のテトラピック**を配合した新型タイヤを開発し、氷上でのグリップ性能を30%向上

研究・開発機関:住友ゴム工業(株)

***スタッドレスタイヤ** 氷上でのグリップ力を得るため、かつてはスタッド(鋌)を打ったスパイクタイヤが使われていました。しかし、スパイクタイヤは路面を削り取り、舞い上がる粉塵が人体に悪影響を及ぼすことから販売禁止になりました。スパイクタイヤからスタッド(鋌)を除いたのがスタッドレスタイヤです。グラスファイバーを配合するだけでなく、タイヤのゴム質を粘り強くしたり、タイヤ表面に溝を切るなどの改良によって、近年、グリップ性能はめざましく進歩しています。

****テトラピック** テトラポットと似た形の針状無機化合物。大きさは約20マイクロメートル(μm)で、単結晶特有の強度をもっています。

SPring-8の活用

Before

スタッドレスタイヤのグラスファイバーによるグリップ性能は、これまでシミュレーションと実車の走行テストで評価していました。グリップ性能を向上させるためには、グラスファイバーが氷と接触して氷を破壊する過程(ひっかき効果)を連続して観察し、グリップ性能の仕組みを調べる必要がありました。

ところが普通のX線は、タイヤのゴム、ガラス繊維であるグラスファイバー、氷を同じように透過してしまいます。そのため、撮影しても3つの物質を区別することができませんでした。

After

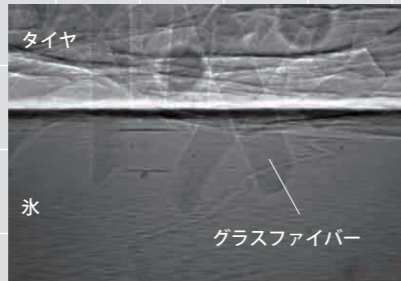
SPring-8の高平行なX線を利用すると、ゴム、グラスファイバー、氷の違いが屈折率のわずかな差で検出され、境界線のはっきりした動画が得られます。その画像から、グラスファイバーによるグリップ性能の仕組みが明らかになりました。

さらに、マイクロなひっかき効果を発揮するテトラピックを配合したタイヤを開発し、**高分解能X線CT法**を用いてテトラピックの三次元分散状態を観察し、分散状態とグリップ性能との関連を明らかにしました。

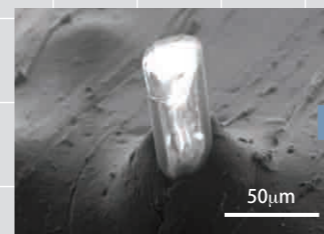
これらの結果に基づいて、グラスファイバーのひっかき効果とテトラピックのひっかき効果を合わせて発揮できるタイヤの研究を進め、グリップ性能の高いタイヤを商品化しました。

グラスファイバーのひっかき効果(高平行X線屈折コントラスト法による動画)

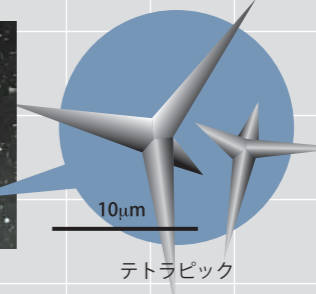
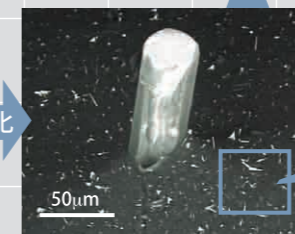
グラスファイバーは、氷と接触すると曲がったり折れたりせず、氷に突き刺さり、氷を破壊することでグリップ力が働いています。



スタッドレスタイヤの表面(電子顕微鏡写真)



進化



テトラピックの分散状態(高分解能X線CT法で撮影)

