

高い安全性を有する次世代タイヤの開発

住友ゴム工業株式会社 材料開発本部

材料企画部 部長

上坂 憲市

材料企画部 課長代理

北郷 亮太

1. はじめに

自動車産業は、環境問題の深刻化、人口動態や顧客ニーズの変化、技術の進化などを背景として電動化、自動化、シェアリングが進み、更には MaaS という言葉で表されるように、クルマを含む移動や輸送全体に関わる新しいモビリティ社会が生まれようとしている（図1）。このような社会の変革に伴いタイヤに求められる性能も変化しており、そのような中、当社は新しいモビリティに最適なタイヤコンセプトとして「SMART TYRE CONCEPT」[1] を掲げた。

本稿では、「SMART TYRE CONCEPT」の中で、ゴム材料の観点から安全な自動運転社会に貢献し得る「性能持続技術」と「アクティブトレッド」技術について紹介する。



図1 新しいモビリティ社会

2. 性能持続技術

自動運転化、シェアリング化によってメンテナンス機会の減少が予測される中で、タイヤには新品時性能を長く維持し、自動車の安全を長期にわたり支えることが増々重要となる。そのためには、従来からタイヤ用ゴムの耐摩耗性向上と経年によるゴムの劣化抑制が必要となる。

一般的にゴムは経年劣化によりしなやかさを失っていく。図2に示すようにしなやかさが失われると路面とのミクロな接触面積が小さくなるのでウエットグリップ性

能の低下を招いてしまう。つまり、タイヤの性能を持続させる為にはタイヤ用ゴムのしなやかさを持続させることも重要なことである。



図2 ウエットグリップ性能に必要なしなやかさ

当社では、しなやかさの持続を可能にしたJSR株式会社製の「水素添加ポリマー」をタイヤ業界で初めて採用した（図3a）。

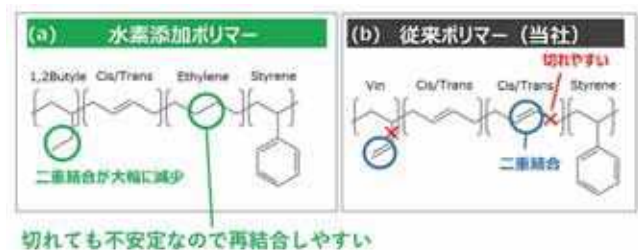


図3 水素添加ポリマー構造とその特性

図3bに従来タイヤに用いられるポリマーの繰り返し単位構造を示す。ポリマーには図中丸に示されるように二重結合が存在し、この二重結合に、架橋剤（硫黄）が反応することによりポリマー同士を適度に橋かけ（架橋）している。ただ二重結合は、全てが硫黄との反応で消費されるわけではないために、経年での再架橋や分子切断などの化学的変化を受けやすく性能持続性に不利な側面がある。水素添加ポリマーは、その二重結合を大幅に減らすことで、化学的変化を抑制することができる（図3a）。分子シミュレーション（変形と反応を同時に

扱える量子化学計算)でも化学的変化が抑制される傾向が確認された(図4)。

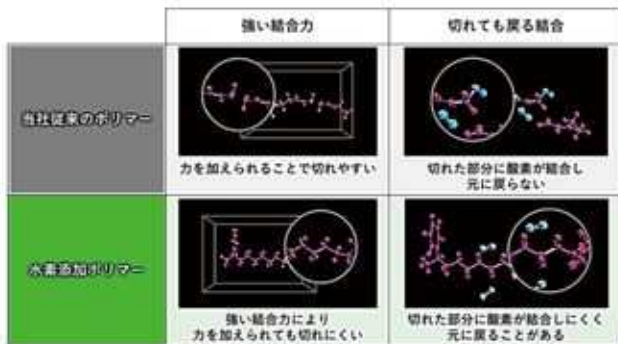


図4 分子シミュレーション結果

当ポリマーを採用したエナセーブNEXTⅢは、2019年12月に販売を開始した。当タイヤは「低燃費性能」「ウェットグリップ性能」において、ラベリング制度で最高グレードを確保しつつ、2万km走行後の新品時からのウェットブレーキ性能低下度を従来タイヤから半減させることに成功している(図5)。



図5 エナセーブNEXTⅢ

3. アクティブトレッド

自動運転化に伴って人が行う操作が減少する一方、自動車側が担う範囲が大きくなる。自動車が雨や凍結など路面の変化に合わせて自動的に制御されるのに対して、路面に接する唯一の部品であるタイヤも、路面変化に能動的(アクティブ)に対応する必要があると考えている。タイヤは、非降雪地地域は夏用タイヤ、降雪地域ではスタッドレスタイヤやウインタータイヤなど、使用環境に応じて適したタイヤがあるが、当社では、路面環境変化にあわせて、路面と接するタイヤトレッド部のゴムが発現する性能がアクティブに変化する「アクティブトレッド」を構想した。

従来のゴムの場合、ドライ路面から雨路面、そして凍結路面になるにつれてグリップ力が低下する。これは、雨路面や凍結路面において、路面表面に対して、粘弾性などタイヤの摩擦を決めるゴムの特性が応答しないことや降温によってゴムが硬く振る舞うことが要因である。

アクティブトレッド開発では、グリップ性能低下の外的因子である“水”と“温度”を利用し、ゴムの性能をスイッチできないか?という発想の転換を行い、検討を進めている。2023年、当技術を搭載したタイヤの発表を目標に今後も精力的に関発を進める。

4. 終わりに

モビリティ社会の100年に一度と言われる大変革は、まさに現在進行中である。このような変化は、当社のようなモノづくり企業に新しいビジネスフィールドやチャンスをもたらしてくれる。2020年代後半、新しいモビリティ社会にふさわしい「SMART TYRE CONCEPT」の技術を結集したタイヤの完成を目標に技術開発を進めていきたい。

今後も当社の安全・環境に対する新しい取組みに注目頂けると幸いです。

[1] 公式サイト <https://tyre.dunlop.co.jp/stc/>

上坂 憲市 (応用化学 平成6年卒)

北郷 亮太 (生命先端工学 平成21年卒)