

研究紹介

工業用ゴム材料の力学特性の計測・シミュレーションに関する研究

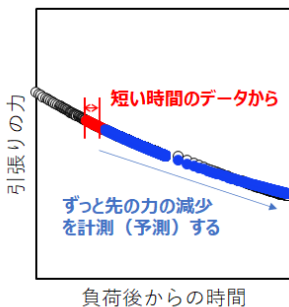
工学科機械工学コース・准教授 藤川 正毅

はじめに

本研究室では、大変形シミュレーションをキーワードに、材料力学に関連する様々な研究を行っています。その中から今回は、ゴム材料の実験・シミュレーションに関する研究を紹介いたします。

ゴム材料は、自動車用タイヤ・ブッシュ、シール材、衝撃吸収材として、様々な工業製品に使用されており、今日の工業界に必要不可欠な材料です。そのゴム製品の機能や強度を評価・保証するためには、ゴムの力学挙動の解明とシミュレーション技術の開発が重要となります。このゴムの力学挙動は、様々な要因で変化することが知られており、特に変形する速度に依存して変化するとされています。

その一例を右上図で紹介します。右上図は、ゴム材料を引張り変形を保持した時の力（引張力）の時間変化を示したものです。このように、保持した直後から急激に引張力は下がり、1週間以上をかけても減少し続けます。このような力学特性が、ゴムの衝撃吸収性能、自己発熱、強度に影響を与えていることが分かっています。つまり、この特性を正確に把握・予測しないと、ゴム商品の性能や強度を保証できません。



研究の紹介

上記の“下がり続ける力”を効率的に計測（予測）する方法に関する研究を行っています。

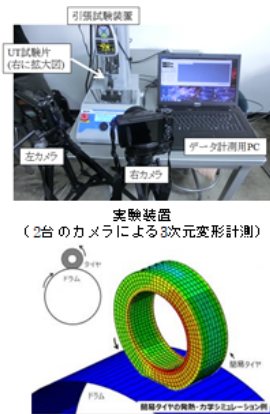
上記では1週間の計測の例を紹介しましたが、実はこの現象はゴムの材料によっては、数か月・数年以上かけて進行することが知られています。本研究では、2つの異なる試験方法とシミュレーションを組み合わせ、「短い時間のデータから長時間後の引張りの力を超効率的に計測（予測）する方法」に関する研究を行っています。

その他の研究テーマ

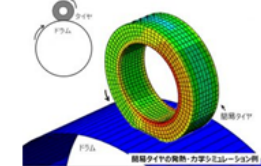
本研究室では、実践を志向して、実験とシミュレーションの両方を大切にしながら研究を進めています。また、その他のテーマとして、下記の様なゴムに関する研究も進めています。

- ・高精度・高効率な力学特性の計測法の開発
- ・衝撃吸収シミュレーション
- ・自己発熱シミュレーション
- ・材料モデリングの開発
- ・実製品への展開（タイヤ・シール材・ゴムベルト等）

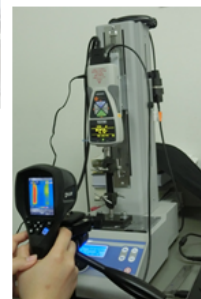
* <https://www.y-yokohama.com/product/tire/>



実験装置 (2台のカメラによる3次元変形計測)



熱帯タイヤシミュレーションへの適用



サーモグラフィによる発熱量の計測