

マテリアルズ・インフォマティクスの基盤をSASで構築 ～TOYO TIRE株式会社



Business Impact

「情報科学の視点から、過去に蓄積された数値化できる成果を活用し、将来の研究に生かしたいと考えたのが今回のプロジェクトのきっかけです」

TOYO TIRE 株式会社
中央研究所 第1研究部 ゴム材料グループ
大江 裕彰氏

TOYO TIRE 株式会社(以下、TOYO TIRE)は、各種タイヤと自動車部品のメーカーとして、グローバル市場で確固たる地位を築いている。技術開発に力を注ぎ、独自のゴム材料開発基盤技術「Nano Balance Technology」を確立。理想的なゴム材料を高精度に開発するために、ゴム材料を分子レベルで観察、予測、機能創造、精密制御するさまざまな技術を、日々ブラッシュアップしている。

Nano Balance Technology では、最先端のシミュレーション技術や分析技術を活用する。より詳細なデータが必要になれば、外部施設も利用して解析。ゴム材料の構造を精緻に定性・定量評価する。そうして得られた大量のデータを分析し、研究スピードを加速することを目的に、同社はSASの利用を開始することになった。

Challenges

• レシピ予測精度の向上

新たな材料開発をする際に、結果を予測して研究をスタートすることで、研究期間の短縮を期待できる。

• 分析データのディープラーニング

ディープラーニングを活用し、特性とひも付けしにくい分析データを定量化して分析するチャレンジを開始した。

• データを資産として活用

研究の結果として得られるレシピと物性の対照リストは、すべて予測モデルをより高精度にするデータ資産として生きる。タイヤ材料開発の業務プロセスや研究データに対する意識が変わった。

「構造」として材料の特性をとらえる

1990年代半ばごろから、ゴム材料の構造解析技術は飛躍的な進化を遂げている。X線回折装置による分子構造の解析はより精緻かつビジュアルに結果を出せるようになり、走査型プローブ顕微鏡はナノレベルでの構造や特性を可視化できるようになった。得られた結果は、TOYO TIRE 内に蓄積され、材料を「構造」として特性とひも付けれるようになった。

同社 中央研究所 第1研究部 ゴム材料グループ大江氏は、「ゴム材料のレシピを開発するにあたって、“材料の構造がタイヤの特性にどうつながるのか”という視点で検討できるようになりました」と話す。かつては、原料に加える薬品の割合を微調整するなど試行錯誤しながら、レシピごとにゴム材料の物性を評価し、求める品質に近づけていく職人技が求められた。そのやり方は、大きく変わった。定量評価した構造に基づいて検討できるようになったことで、レシピを調整すると完成する材料がどのような特性を持つのかについて、ある程度予測が立つようになってきたのだ。

「構造からアプローチするようになったことで、データとしての評価資料が蓄積されてきました。レシピを構成する薬品の配合比率や、その結果生み出されるゴム材料の物性

を示す定量データなど、数値化できるものも多く含まれます。情報科学の視点でそれらを活用し、予測モデルを作れないかと考えたのが今回のプロジェクトのきっかけです」(大江氏)

ビジネスパートナーとしてのSAS

プロジェクトで目指したのは、簡単に言えば「レシピを入力すれば、それによって得られるゴム材料の物性を推定できるシステム」だ。逆に、「目的とする物性から、レシピ候補を提案してくれる仕組み」もあればより良い。将来は、ナノレベルを可視化できる顕微鏡の撮影データなど、定量化しづらいデータをAIに学習させて活用するなど、発展性のあるソリューションであることが理想だった。

2018年、TOYO TIREはそんなニーズに応えてくれるソリューションがあるかどうか、幅広く調査した。カタログスペックでは複数のソリューションが適合したが、PoCを実施してみるとSASが群を抜くパフォーマンスを発揮した。

大江氏は、「SASは、共に試行錯誤をしながらプロジェクトを一緒に進めていくパートナーとしても信頼できました。予測精度、対応のスピード感、組織として持っているノウハウ、コンサルタントの方のスキルなど、すべてにおいて別次元で、すでにPoCの段階から、一定の成果を得ることができました」と話す。

短期間で成果を得られたのは、TOYO TIREがデータを資産と考え、大切に保管してきたためでもある。開始時点で、レシピとそれにひも付く完成品の情報を記録した「物性表」は膨大な数に及んでいた。同一素材であっても、使用量や補強材の多寡、薬品の混合割合によって、完成するゴム材料の物性は異なってくる。研究

員は試行錯誤しながら、「摩耗しにくい」、「高い省エネ性能」など、研究テーマに最適な物性を持つ新材料を創り上げていく。その試行錯誤のすべての記録が、貴重なデータ資産として蓄積されていたのだ。

すべての研究がデータ資産を生み出し活用され、データという知財の循環を促す

実際には、完璧にデータがそろっていない部分もあった。研究の目的を充たすために必要な方向で実施した詳細な評価は、データとしてきれいに残っている。しかし、SASを使って網羅的にデータ分析しようとする、欠落している部分が出てきてしまう。それでも、残されていた膨大なデータは、予測モデルを確立するにあたって、十分な役割を果たすことができた。

「研究目的や成果を問わず、基本的な物性については網羅的にデータとして残すことが望ましいと気づきました。研究や実験で得られたデータは、すべてデータベースに取り込んで活用できます。つまり、すべての研究は、貴重な資産を生み出すための行動にもなるのです。研究の現場でも、業務プロセスやデータの取り方、扱い方に対する意識は変わってきました」(大江氏)

SASによる予測モデルを運用してみると、経験に基づく現場の感覚と一致する部分は少なくなかった。しかし、これが新たな気付きとして展開できるなど、ケースにより大いに役立つ。現場の経験の少ない部分に予測モデルを適用することで、当たりをつけて研究をスタートすることも可能だ。

「ただし、気をつけなければならないことがあります」と大江氏は話す。「予測をう

のみにしてしまうと、“なぜ？”がわからなくなります。SASは、ヒントをくれる存在。私たち研究員は、予測モデルを利用しながら、その意味と結果を正しく判断し、次の研究や実験につなげられるよう考え続けなければなりません」。

TOYO TIRES

目の前にある研究目的を達成するために、俯瞰的にデータを眺めてみる文化は育ってきた。日々の研究成果は予測モデルに取り込まれ、モデルは精度を高め続ける。ディープラーニングを利用したナノ画像データの分析も、スタートすることができた。今後は、予測モデルをさらにブラッシュアップするとともに、その適用範囲も拡大したい考えだ。

To contact your local SAS office, please visit: https://www.sas.com/ja_jp/home.html

