

ソーラーカーから屋上のソーラーパネルまで

特設 第1章 MATLABで ソーラーパネルの発電量シミュレーション

佐川 耕平

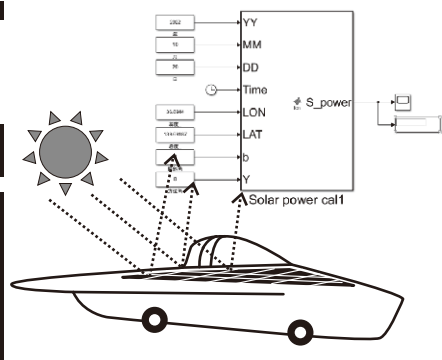


写真1 太陽光で発電した電力で走るソーラーカー

ソーラーカー・レースとシミュレーションの関係

● 電池との併用で140km/h以上の速度が出る

ソーラーカーは電気自動車のルーフにソーラーパネルを搭載し、その発電した電気で行く電気自動車です。筆者らのプロジェクトでは2年に一度、豪州で開催されるソーラーカー・レース「Bridgestone World Solar Challenge」への出場を目指し、日々、車両開発を進めています。このレースは、豪州の北のDarwinから南のAderidまでの3000kmをいかに早くソーラーカーで走破するかを競う競技です(写真1)。

エントリーするクラスにもよりますが、筆者らの出場するクラスでは、4m²までのシリコン型ソーラーパネルを搭載できます。4m²のソーラーパネルからは、おおむね900W(ドライヤ1台)程度の電力が得られます。ここで得られた電力だけで走行するわけですが、トップ・チームでは、太陽光のみの走行で85km/h以上、充電電池に蓄えたエネルギーと併用すると140km/h以上の速度を出すことができます。

● 発電性能と走行性能のバランスをシミュレーション

この性能を実現するためには、設計の段階から、発電性能と走行性能のバランスを見極めることが重要です。そこで筆者らのプロジェクトでは、車体の発電シミュレーションと、レースを想定した走行シミュレーションをMATLABによって行っています。

また、ハードウェア側として、モータ・コントローラの開発を行っています。こちらは、本誌2022年11

シミュレーション (仮想) リアル(現実)

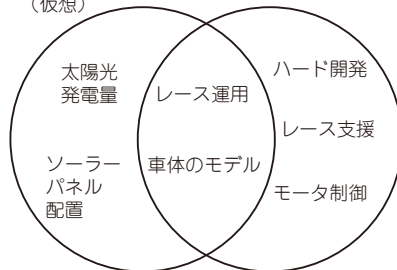


図1 ソーラーカーにおけるリアルとシミュレーションの活用領域

月号、12月号で解説した通り、ソーラーカーに搭載したDCブラシレス・モータを制御するマイコンのプログラムにMATLABを使用し、MATLABからダイレクトにマイコンに書き込みを実施、実行しています。

さらにレース運用時には、ソーラーカーからリアルタイムに送られてくる車両データや、サポート・カーで収集した気象情報などをMATLABで解析し、走行ペースを決定する戦略用ツールの開発も進めています。

図1のようにシミュレーションとリアルの開発を組み合わせていくと効率よく開発が進められます。

そこで本稿では、MATLABとSimulinkだけで、太陽の動きや走り方によって変化する簡易的な車両のエネルギー・シミュレーションを構築していきたいと思います。モデルには、難しい式は使わず、高校生ぐらいの方が十分に理解できるレベルです。

● 固定設置式のソーラーパネルにも応用できる

今回のシミュレーションは固定設置式のソーラーパネルにも役立てることができます。ソーラーカーでは変数としている緯度経度などの変数を固定値にすれば応用が可能です。

太陽の動きを正確に計算! いつでもどこでも発電シミュレーション

● ソーラーパネルでの発電量はシミュレーションできる

太陽は、何億年も前から地球を照らしてきました。

