

佐川 耕平

ソーラーパネル発電とモータ消費を同時に計算する

特設 第2章 MATLABでソーラーカーの エネルギー・マネジメント

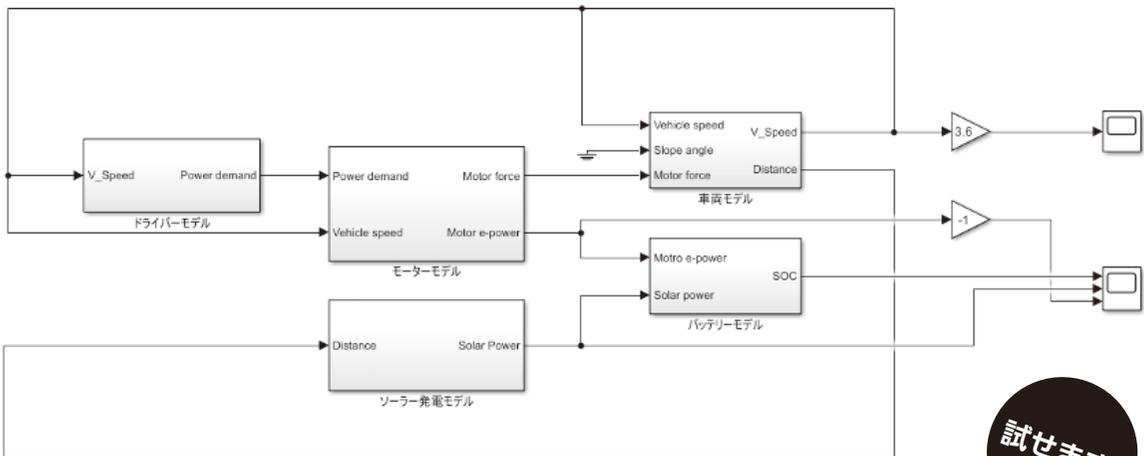


図1 ダウンロード・データとして提供するソーラーカーのシミュレーション・モデル全景



特設記事第1章ではソーラーパネルの向き/角度と発電量のシミュレーションを行いました。そこで第2章では、簡易的な車両の物理モデルを作成して、ソーラーカーのエネルギー・マネジメントを行います。使う数式は複雑な計算ではなく、質量 m の物体が動くのに必要な力が分かるという、高校物理レベルで十分です。

エネルギー・マネジメントのシミュレーション・モデル

● モデルは5つのブロックで構成されている

今回作成したシミュレーション・モデルを図1に示します。大きく分けて、次の5ブロックで構成されています。

- ドライバ(運転手)モデル
- 車両モデル
- モータ・モデル
- バッテリー・モデル
- ソーラー発電モデル

ドライバ・モデルは、運転者が車両に対する要求出力を生成し、モータ・モデルがその値に基づいて出力

できる値を車両モデルに渡しています。車両モデルでは、車両にかかる走行抵抗と、モータの出力から車両で発生する加速度や速度を求めています。また、第1章で説明したソーラーパネルの発電モデルからの発電電力と、モータ・モデル部で計算したモータの消費電力の値から、バッテリー・モデル部でバッテリー残量を計算する流れです。

● 車両モデル部

図2は、車両にかかる代表的な力を表しています。大きく分けると車両には、転がり抵抗、空気抵抗、こう配抵抗の3つの抵抗がかかります。車両が走行するときには、これにあらがう力として、駆動力がモータなどの動力源から発せられており、駆動力と3つの抵抗の合計が等しいとき一定速度を保ちます。また、駆動力が抵抗値よりも低いとき、車両は減速し、高いときに加速していきます。

それぞれの抵抗を式(1)~式(3)で示します。

転がり抵抗 $F_r = \mu mg$ [N](1)

μ : タイヤの転がり抵抗係数

m : 車両重量 [kg]

