

イントロダクション2

- ① Simulink でモデル作り&シミュレーション
- ② 3D 視覚化ツールで直感的に確認

特集でやること…身近な物理現象でモデルベース開発を学ぶ

新井 正敏



図1 実際の実験装置では情報を得るためにセンサなどの物理的装置が必要となる
 実際車を走行させた場合、スピード・ガンなどを用いて車両速度を計測する必要がある

モデルベース開発を始めようとしたとき、どこから始めればよいのか分からなかったり、学ぶための教材が少ないと感じたりすることも多いのではないのでしょうか。

本特集では、身近な物理現象を題材として、それらをモデル化するための基本的な考え方を紹介します。また、Windowsで動作する3次元グラフィックス(3D CG)を用いて、物理現象を視覚的に確認することで、直感的にモデルベース開発を体験します。

本特集の特徴

● 1冊でモデル作りに必要な知識と道具がそろう

モデル作りを行うためには、数学や物理の基礎知識が欠かせません。そこで本特集では、高校数学や高校物理の内容を振り返りながら、大学初年級で学ぶ数学や力学へとつなげていきます。数式が何を意味しているのかを、図やシミュレーションを通して理解します。

また、実際にモデルベース開発を体験する道具として、MATLAB/Simulinkの6か月間無償版を使用します注1。モデルを作成し、動かし、結果を確認するという一連の流れを通して、モデルベース開発の考え方

注1: MATLAB/Simulinkの6か月間無償版ライセンスの利用方法はp.15を参照してください。

とその有用性を体験することを目的としています。

● 大学1年生で習う数学や物理で学ぶ

本特集は、これからモデルベース開発を学び始めるエンジニアや工学部の大学1年生でも理解できることを目標としています。

専門的な知識がなくてもモデルベース開発を体験できるように構成し、その過程でなぜ数学が必要なのか、どのように役立つのかを理解できるようにしています。

これから工学を学び始める人にとっては、本特集がモデルベース開発の世界への入り口となれば幸いです。

直感的な理解を助ける 3D視覚化ツール(SILS)

● 実際の実験と比べるとメリットの多いモデルベース開発だが…

実際の実験装置では、内部状態を知るためにセンサなどの物理的装置が必要となりますが、モデルでは内部状態を容易に可視化できます。例えば、実際車を走行させた場合、車両速度などの情報はメータから取得して記録装置に保存したり、図1のようにスピード・ガンを用いて計測したりする必要があります。

モデルベース開発のメリットの1つは、コンピュータとツール(MATLAB/Simulink)があれば、物理現象を直感的に確認できる点にあります。実験装置を自作しなくても、コンピュータ上にモデルを構築することで、同一条件の実験を何度でも繰り返すことができます。装置が破損することはありません。

しかし、MATLAB/Simulinkが備えている時系列データのグラフ表示機能は、エネルギーの変化を直観的に理解するには必ずしも十分とは言えません。

● 直感的に理解しにくいシミュレーション結果を3Dグラフィックスで表示

そこで本特集では、モデルの実行結果を読み込んで、3Dグラフィックスとして表示するアプリケーションを用意しました。モデルの実行結果はCSV形式で、