

フィードバック/フィードフォワード制御で
乗り物の加減速を滑らかに

体験しながら学ぶ!

はじめてのモデルベース開発

第2回 フィードバック制御①…ON/OFF制御と比例制御

津田 哲治

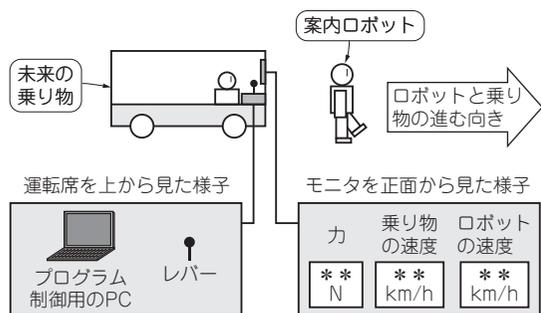


図1 本連載で追体験すること…案内ロボットを追尾するプログラムの開発

開発対象は未来の乗り物で、レバー、またはプログラムによる操縦(加速/減速)が可能。ディスプレイには速度や力などの情報が表示される

本連載では、モデルベース開発の初心者を対象に、実際の開発工程を追体験してもらいながら、モデルベース開発の基礎知識やメリット、注意すべき事項について解説します。本連載で紹介するモデルやシミュレーション例は、MATLAB、Simulinkで試せます。本誌2022年9月号に付属した読者限定ライセンスを持っていれば、2023年1月24日まで無料で試せます。(編集部)

● 前回のおさらい

Aさんは、未来の乗り物を展示会に出展するため、図1に示すような未来の乗り物を制御するプログラムの準備を進めています。第1回(本誌2022年10月号)では、乗り物がロボットを追随するプログラムを設計、シミュレーションして、チーム・メンバに報告しました。

ミッション④…速度を一定に保つ

● こんなミッション

Aさんは、ミッション③の結果をチーム・メンバに報告しました。Aさんは、上司から、次の改善提案を受けました。

「ロボットの速度が一定であるのに対して、乗り物の速度が増減しています。乗り物の速度を一定とな

るようにしてください。」

● Aさんのアクション

▶原因の調査

Aさんが速度変動の原因解析に悩んでいるとき、先輩のBさんがアドバイスをくれました。

「モデルの力と速度の関係を簡単な式に修正して、関係を確認してみよう。」

修正した未来の乗り物のモデルと、力と速度の関係は、図2の通りです。確認の結果、力の周期と速度変動の周期が同じでした。速度変動の原因は、乗り物に加える力の振動にあるようです。モデルdainikai_220819_1.slxは、次のウェブ・ページからダウンロードできます。

<https://www.cqpub.co.jp/interface/download/contents2022.htm>

▶対策案の検討、シミュレーション結果

原因の調査結果より、対策案として乗り物に加える力が振動ないように、プログラムのブロックを修正することにしました。

具体的な修正案は、次の通りです。

(修正前)

(ロボットの速度-乗り物の速度)に基づき、0より大きい値(ON)または0(OFF)を乗り物に加える力に設定する

(修正後)

(ロボットの速度-乗り物の速度)をN倍した値を乗り物に加える力とする

図3に示すのは、修正後のプログラムのブロックと、シミュレーションの結果です。モデルのファイル名は、dainikai_220819_2.slxです。

▶N倍の値、ロボットの速度、乗り物の速度の関係

Aさんは、Nの値を修正してみました。修正した結果を図4に示します。

この結果より、Nが大きくなるほど、(ロボットの速度-乗り物の速度)速度差は早く小さくなるようです。

▶埋まらない差分

Nが大きいつき、差分は小さくなりますが、0には