

MBDの基本知識/スキルを短期間で習得
 詳しくはホームページをご覧ください。

基本編プロフェッショナル版

**倒立振子を題材に制御設計
 プロセスを学習しよう!**



実機検証

- 各種の制御則で実験
- 倒立振子の走行データを無線で収録しシミュレーションと比較

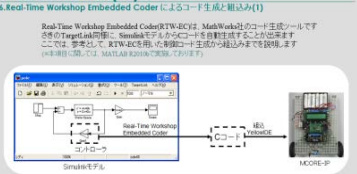
4. 走行データ解析(12)



倒立振子に実装

- 制御則のCコード化
- コントローラの実装

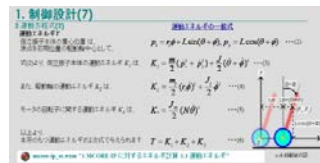
3. 制御コード生成(20)



制御設計

各種の制御理論

- 古典制御
- 現代制御
- ロバスト制御



パラメータ同定



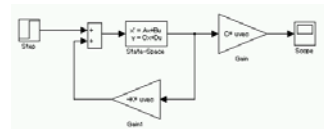
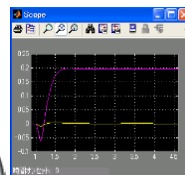
- 同定原理
- 同定手順
- 結果整理

Cコード実装

Simulinkブロック

シミュレーション

- MIL
- SIL
- HIL



操作・自動車事例演習編

**Simulinkの基本操作をとにかく
 手を使って覚えよう!**

第1章 Simulinkの概要

- Simulinkの全体像
- Simulinkブロック図の階層構造
- 制御対象のモデル化

第2章 Simulinkブロック

- Simulinkの操作
- ブロックライブラリ (解説と演習問題)

第3章 数学モデルからブロック図へ

- いろいろなシステムのモデル化
- 通常演習 (26問)
- 自動車事例演習 (12問)

第4章 Stateflowとの連携

- Stateflowとは
- Stateflowチャートの表記と作成

第5章 S-Functionによるカスタマイズ

- S-Functionとは
- シミュレーションプロセスとプログラミング

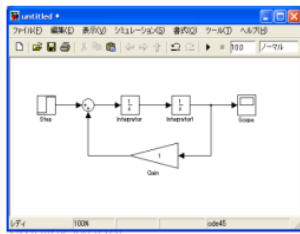
Simulinkの基本操作 [2/2]

ブロックを再配置して、必要に応じてブロックを削除して、ブロック図を変更します。

- 07: ブロックの接続
- 08: ブロックパラメータの変更
- 09: サブシステム化
- 10: ラベルの付加
- 11: シミュレーションの実行
- 12: シミュレーション結果の確認

信号線の接続
 ブロックの入力ポートから、接続先のブロックの入力ポートへドラッグして信号線を接続します。

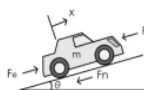
信号線の分離
 信号線上で、マウスの左ボタンをドラッグすると、信号線が分離します。



3. 自動車のスピードコントロール

物理系上の自動車制御の速度制御システムのみで行ったものをモデル化します。

- $m = 1000$ [kg]
- F_r : 風の抵抗力, F_r は空速に比例
- F_r : エンジン出力ポートよりローの力, $2000 \leq F_r \leq 10000$
- $C_D A_F$: 空気抵抗係数, C_D : 物体の形状による空気抵抗係数の係数, A_F : 空気抵抗を受け面積, $[m^2]$: 空気密度



Mathematical Modeling

$$m\dot{x} = F_r - F_r - F_r$$

駆動による任力は、

$$F = \frac{\rho v^2}{2} C_D A_F (v_r + v_w)^2$$

$$\frac{C_D A_F}{2} = 0.001$$

$$v_w = 20 \text{ m/s} (0.01t)$$

とする。

$$F_r = C_D A_F = \frac{C_D A_F}{2} (v_r + v_w)^2 = 0.001 (v_r + 20 \sin(0.01t))^2$$

$$\theta = 0.093 \sin(0.0001t)$$

とする。

$$F_r = 30 \text{ m/s} (0.0001t)$$

スピンアップローの角速度は比例制御すると

$$F_r = K_f (\dot{x}_c - x)$$



	基本編プロフェッショナル版	操作・自動車事例演習編
学習の目的	倒立振子を題材に制御理論と制御設計プロセスを学習する。	数学モデルをSimulinkのブロック図で描けるようにする。
前提条件	<ul style="list-style-type: none"> ● 基礎数学(代数、微分、積分) ● MATLAB/Simulink 	<ul style="list-style-type: none"> ● プログラミング経験(言語は問わない) ● MATLAB/Simulink
ページ数	約350ページ	約400ページ
学習時間	約60時間	約70時間

コンテンツはMATLAB/Simulink 2009aをベースに作成してあります。2009a以降のバージョンをご使用になる場合はコンテンツでの説明内容と、MATLAB/Simulinkの実際の画面が異なる場合があります。

倒立振子 MCOR-IP

ポテンシオメータ
本体角度を計測



XBee
走行データをPCへ送信



ロータリーエンコーダ
駆動輪の相対回転角を計測







実験データの解析・評価

※実際の製品は写真と異なる場合があります。※MCOR-IPはコンテンツとは別売です。

eラーニングご利用イメージ

お客様のサーバにコンテンツを導入しネットワークで配信します。



受講者用PC
Windows 7
Internet Explorer 9
設置サーバと同一敷地内なら
何名でも同時受講が可能です。

詳細はお問合せ下さい。



Webサーバ (またはLMSサーバ)

Windows 7、Windows Server 2008R2、Windows Server 2012など

※サーバとは別敷地に設置されたPCからのアクセスは許可されません。敷地毎にライセンスをご購入頂く必要があります。

MATLAB/SimulinkはMathWorks社のブランドおよび登録商標です。また製品の仕様は予告なく変更となる場合があります。