

第 8 章 : フィードバック制御系の設計法

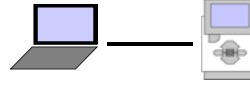
8.2 PID補償による制御系設計

キーワード : モデリング

学習目標 : モータの数式モデルをLEGOとMATLABを用いて求めることができるようになる。

1

PCとEV3をUSBケーブルで接続



EV3の電源ON

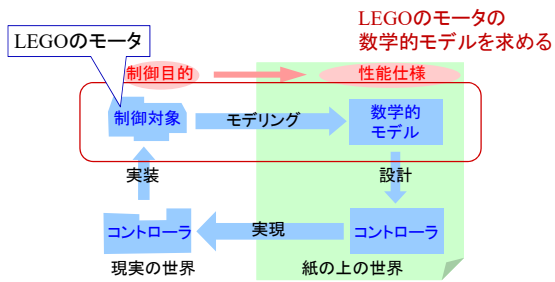


EV3の電源OFF



2

制御系の設計手順



3

1. EV3ソフトウェアの起動

ホームページより「data1.zip」をダウンロード

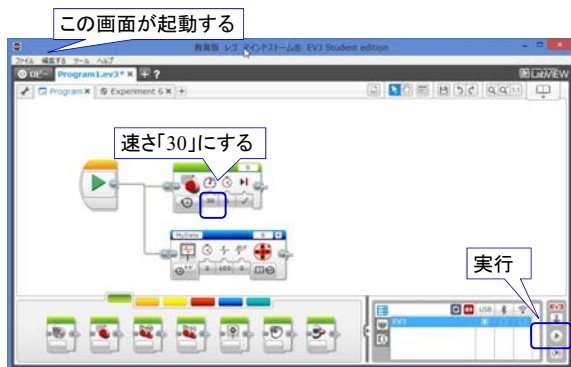
http://www.ishikawa-net.ac.jp/lab/E/y_kawai/www/course/CE2/19CE2/19CE2_Handouts.html

Zip ファイルを解凍

「modeling.ev3」をWクリック

4

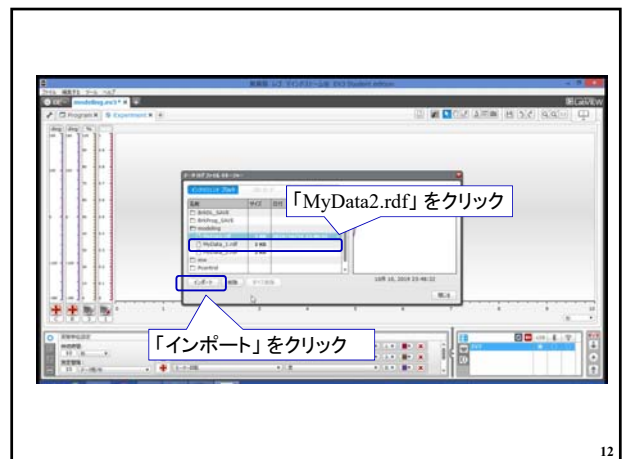
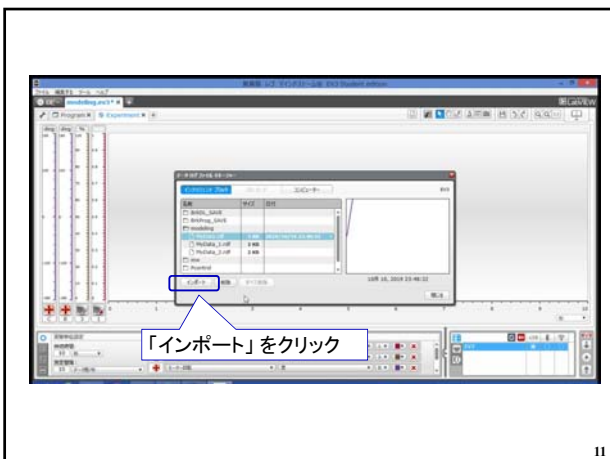
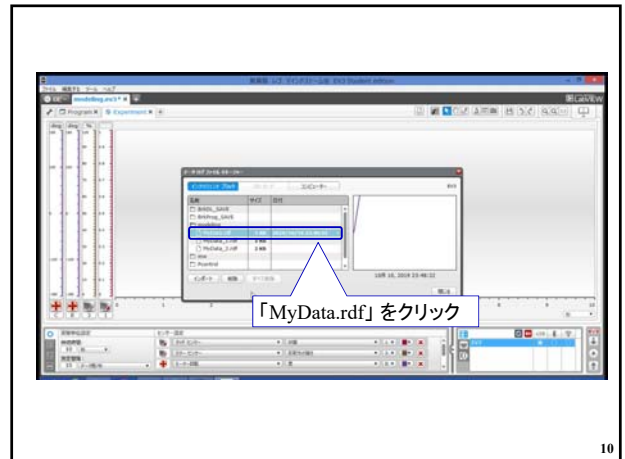
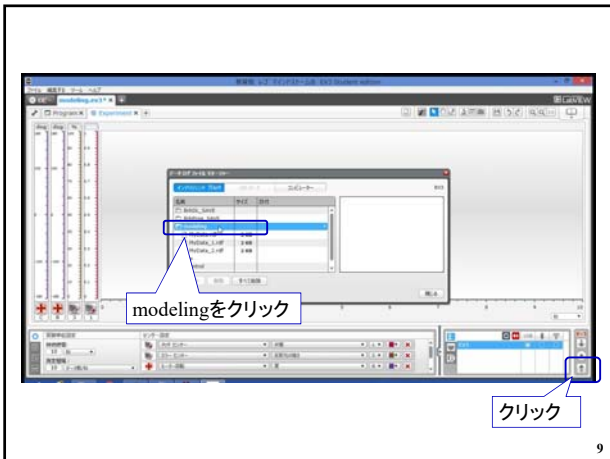
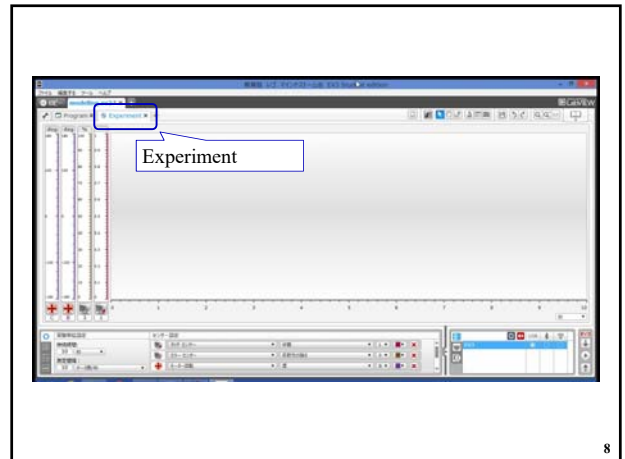
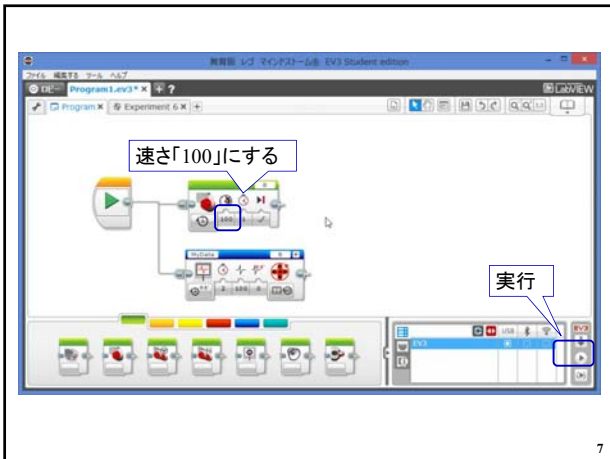
2. データ計測

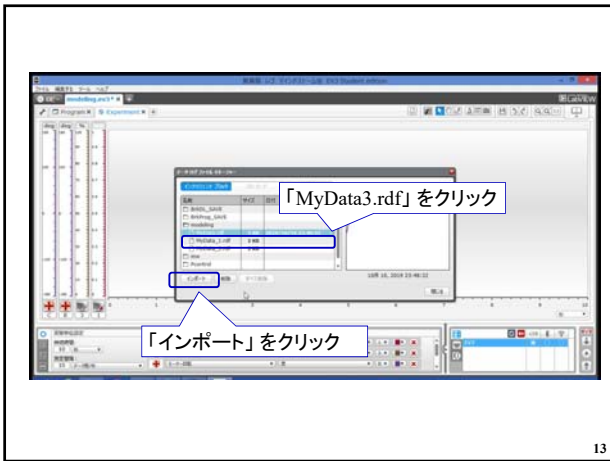


5

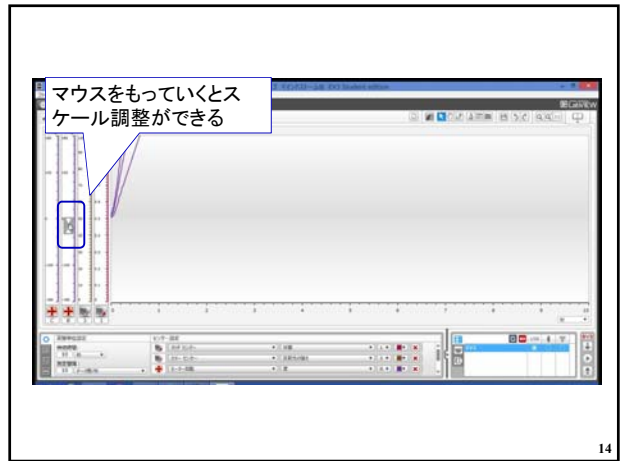


6

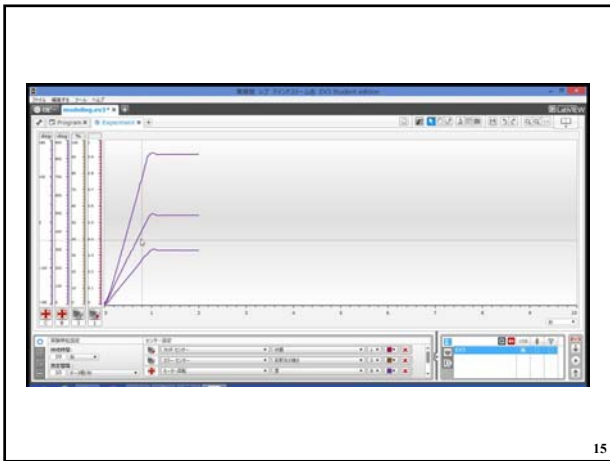




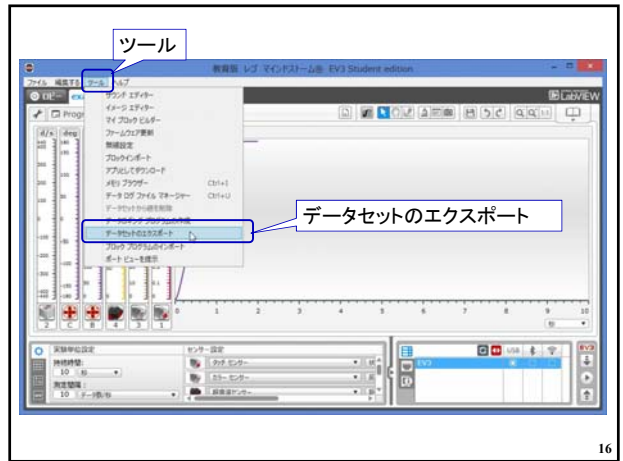
13



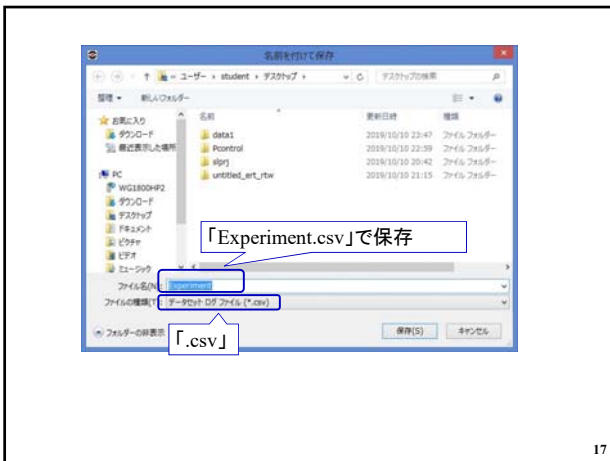
14



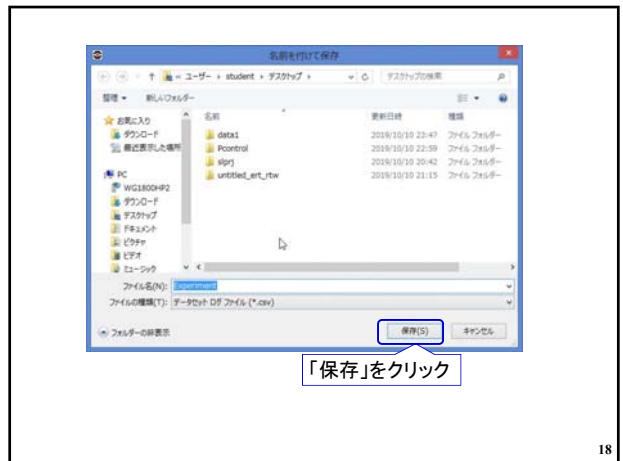
15



16



17



18

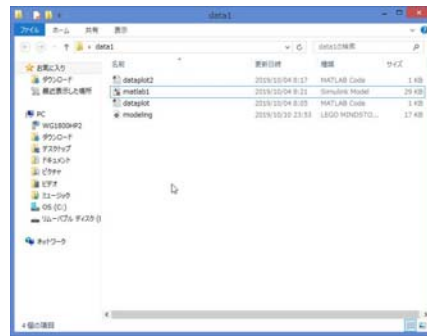
3. データ解析

「dataplot.m」をWクリック

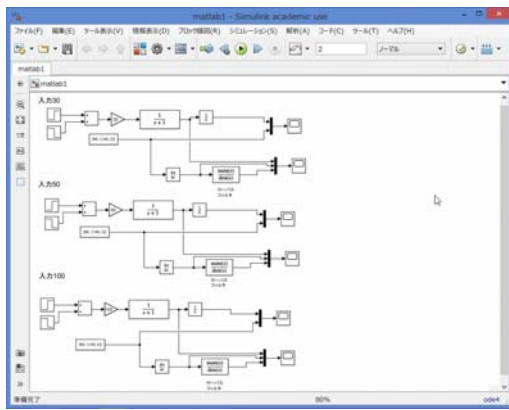


19

「Matlab1.slx」をWクリック

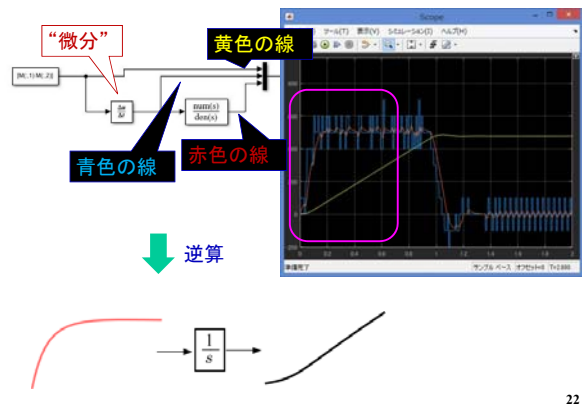


20

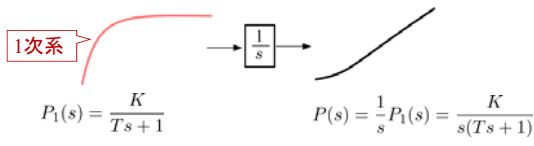


21

4. モデル化

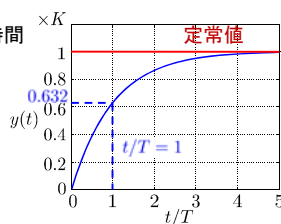


22

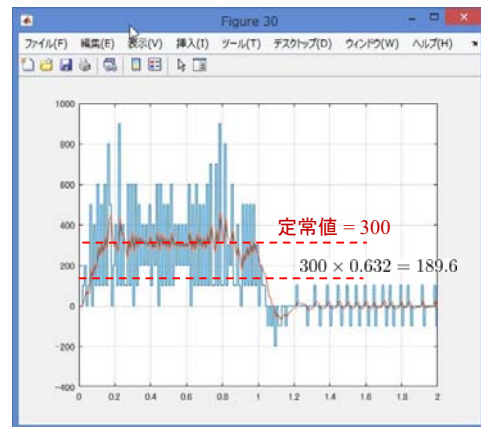


【復習】制御工学I 第9回資料 3.2節 1次系の応答

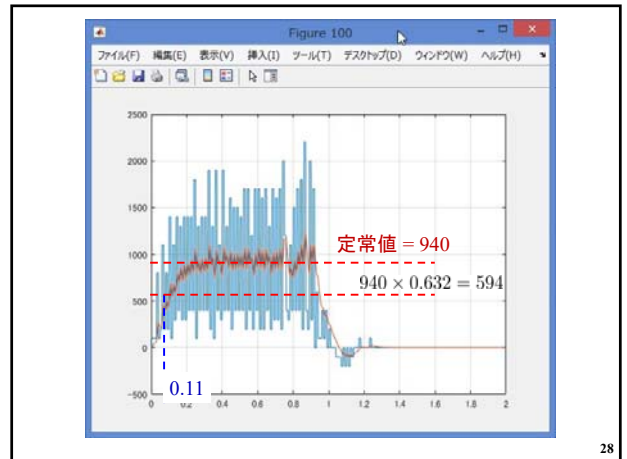
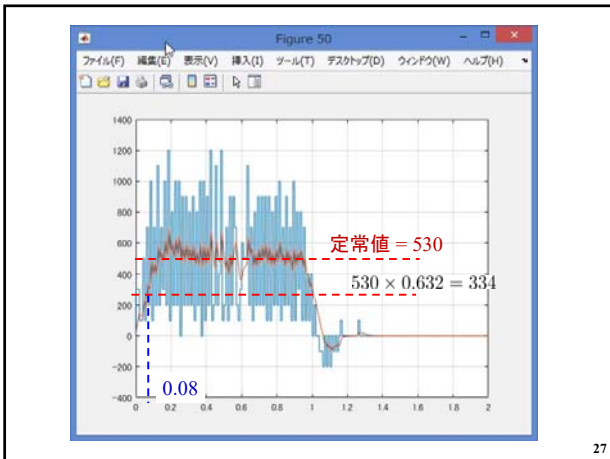
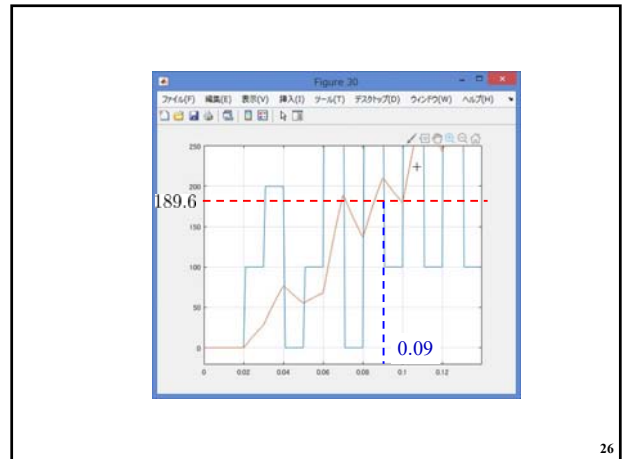
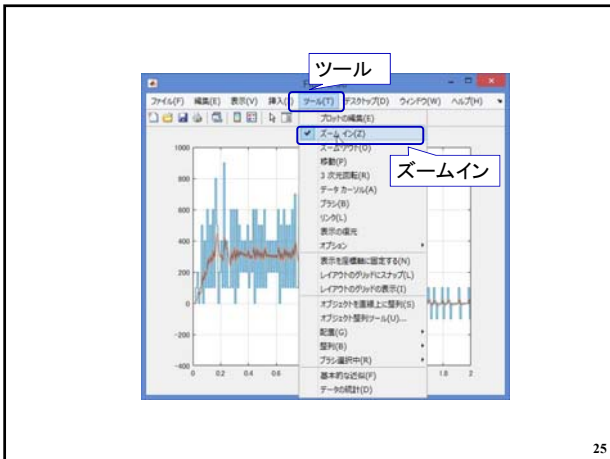
- ・ T は定常値の 63.2% になる時間
- ・ 定常値は入力の大さきの K 倍になる。



23



24



まとめ

| (a) 入力30 | (b) 入力50 | (c) 入力100 |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| $T_1 = \square$ | $T_2 = \square$ | $T_3 = \square$ |
| $K_1 = \frac{\text{定常値}}{30} =$ | $K_2 = \frac{\text{定常値}}{50} =$ | $K_3 = \frac{\text{定常値}}{100} =$ |

$$P_1(s) = \frac{K}{Ts + 1}$$

$$T = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} = \square$$

$$K = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3} = \square$$

モデル(モータの入力から角度)

$$P(s) = \frac{1}{s} P_1(s) = \frac{K}{s(Ts + 1)}$$

29

【例】

| (a) 入力30 | (b) 入力50 | (c) 入力100 |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| $T = 0.09$ | $T = 0.08$ | $T = 0.11$ |
| $K = \frac{300}{30} = 10$ | $K = \frac{530}{50} = 10.6$ | $K = \frac{940}{100} = 9.4$ |

$$P_1(s) = \frac{K}{Ts + 1}$$

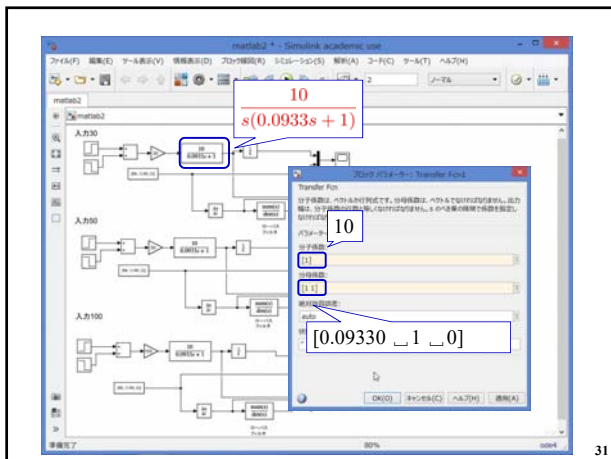
$$T = \frac{0.09 + 0.08 + 0.11}{3} = 0.0933$$

$$K = \frac{10 + 10.6 + 9.4}{3} = 10$$

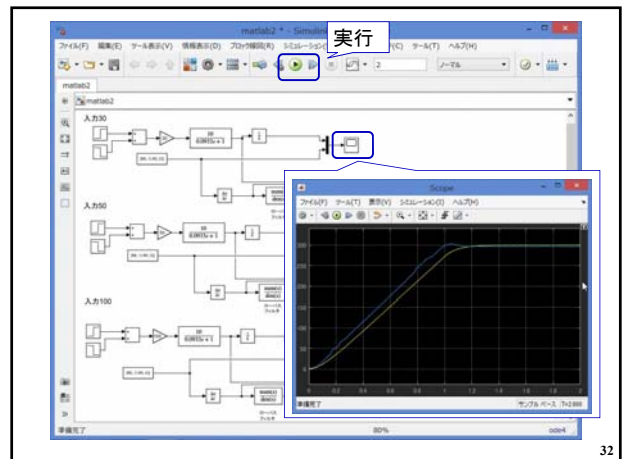
モデル(モータの入力から角度)

$$P(s) = \frac{1}{s} P_1(s) = \frac{K}{s(Ts + 1)} = \frac{10}{s(0.0933s + 1)}$$

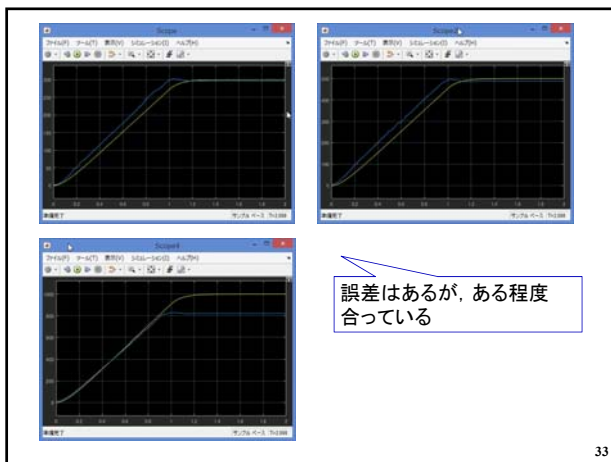
30



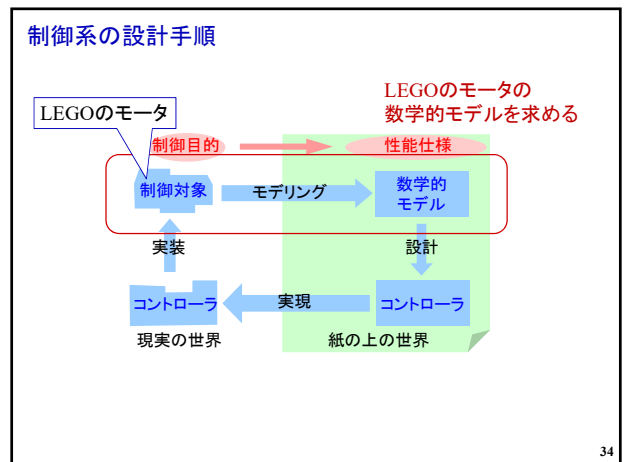
31



32



33



34

第 8 章 : フィードバック制御系の設計法

8.2 PID補償による制御系設計

キーワード : モデリング

学習目標 : モータの数式モデルをLEGOとMATLABを用いて求めることができるようになる。

35