

# 20 学習支援を目的とした制御系設計・実験統合環境の構築

指導教員 平田 研二 助教授 機械創造工学課程 05319288 安田 義人

## 1. はじめに

- 背景**
- ①制御工学の教育と計算機による学習支援  
→シミュレーションと実験で制御工学を学習
  - ②制御系設計と実験環境の統合  
→シミュレーションと実験のシームレス化

**問題** 以前まで制御系設計CAD : Matlab  
→高コスト、自由に配布できない

**目的** ・制御系設計CADを変更(Matlab→Scilab)  
・学部生が操作しやすいGUIツールの作成

## 2. 実験装置

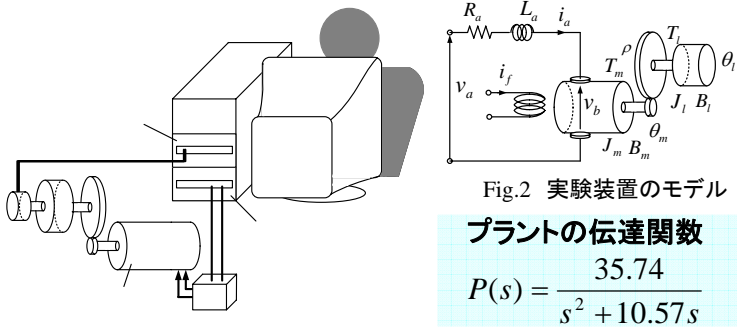


Fig.1 実験装置

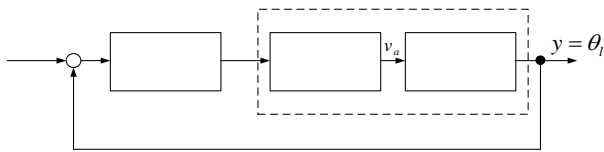
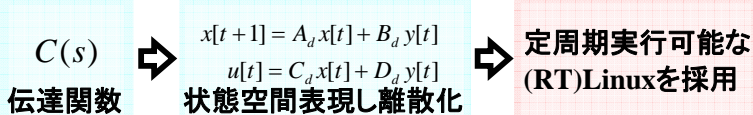


Fig.3 ブロック線図

Fig.2 実験装置のモデル  
プラントの伝達関数

$$P(s) = \frac{35.74}{s^2 + 10.57s}$$

## 3. Scilabと(RT)Linuxを用いた環境構築



計算機に  
実装不能

この2式を  
定周期実行

リアルタイム処理とは  
定周期処理のこと

Scilab: Matlabライクなフリー制御系設計CAD

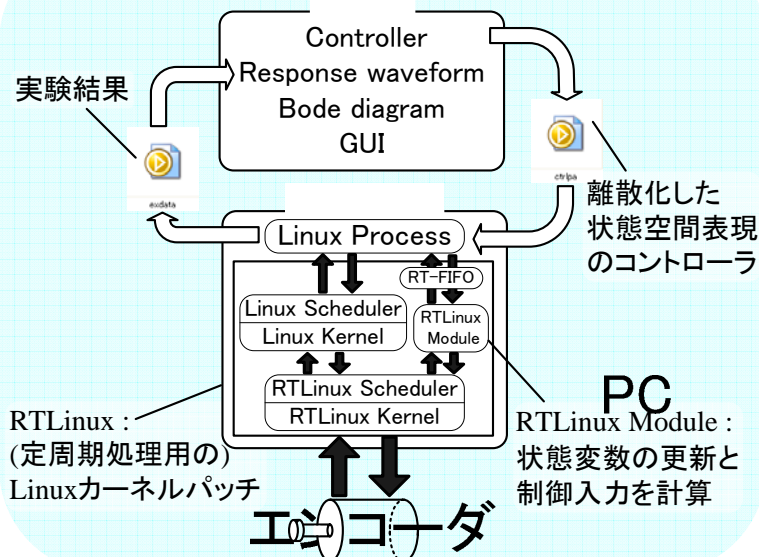
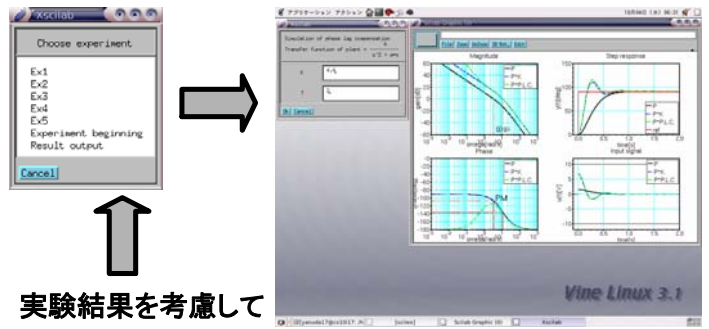


Fig.4 Scilabと(RT)Linuxの環境構築

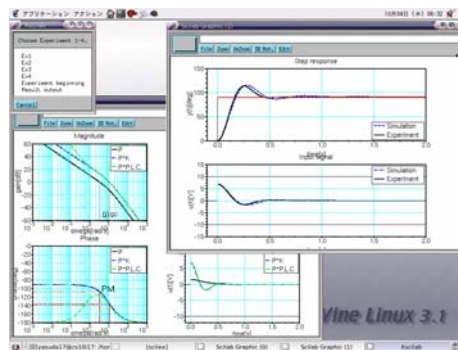
## 4. 環境のGUI化

・操作手順をGUI  
選択ダイアログ

最適なコントローラを  
ループ整形で作成



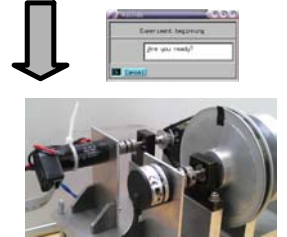
実験結果を考慮して  
再シミュレーション



実験結果出力

Fig.5 GUIと流れ

1クリックで動作



シミュレーションと実験のTry & Errorが容易

## 5. 実験結果

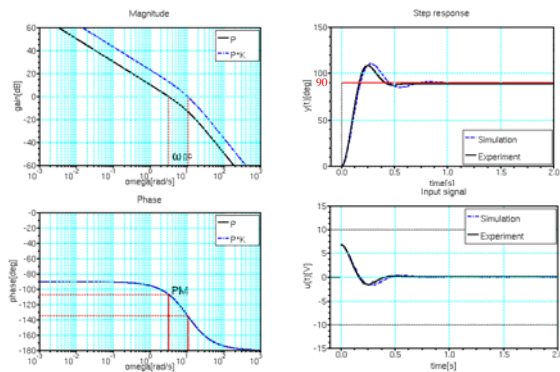


Fig.6 ボード線図と実験結果

ループ整形で  
作成した比例補償  
 $K = 4.4$

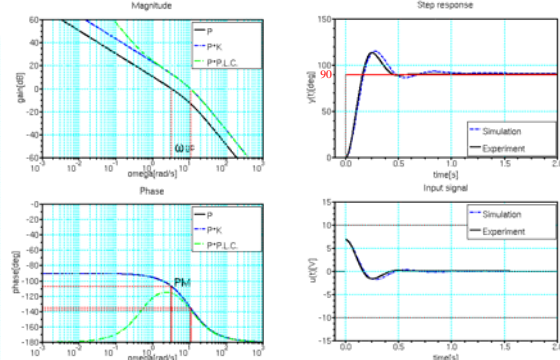


Fig.7 ボード線図と実験結果

ループ整形で  
作成した位相遅れ  
補償

$$C(s) = K \left( 1 + \frac{1}{Ts} \right) = 4.4 \left( 1 + \frac{1}{2s} \right)$$

## 6. おわりに

- ・制御系設計CADをScilabに変更し環境を再構築
- ・GUIによる操作を実現

## 7. 今後の課題

- ・GUIの改良 ・描画のリアルタイム化
- ・学生の使用後のアンケート