

航空宇宙自動制御2

科目ナンバー 2C304
専門 選択 2単位

中宮 賢樹

1. 授業の概要(ねらい)

「航空宇宙自動制御1」では、システムの入出力関係を表す伝達関数を用いた古典制御手法について学習しました。「航空宇宙自動制御2」では、システムの内部状態を表す状態方程式を用いる現代制御手法について学習し、古典制御よりも柔軟性の高い制御設計法を学びます。また授業では、それらの航空・宇宙分野での応用状況を紹介します。制御系解析ソフトMATLABを使用したプログラミング実習も行う予定です。この授業では、DP2に関する専門的知識を習得します。

2. 授業の到達目標

- ・状態方程式を導出することができる
- ・状態方程式を解くことができる
- ・状態方程式より、システムの安定性を判別できる
- ・システムの可制御性と可観測性を判別できる
- ・極配置により、状態フィードバック制御の設計ができる
- ・状態観測器を理解し、設計ができる
- ・最適制御を理解し、評価関数から最適レギュレータを設計できる
- ・サーボ系の制御を理解し、その設計ができる

3. 成績評価の方法および基準

授業では、ほぼ毎回課題を出し、受講者はその答案の提出が必要です。課題の解答は次の授業やLMSでフィードバックし、受講者の反応や理解度をみながら授業を進めます。成績評価は、課題提出や授業貢献度(20%)、中間試験(40%)、期末試験(40%)の結果で判定します。

4. 教科書・参考文献

教科書

川田昌克 MATLAB／Simulinkによる現代制御入門 森北出版
ISBN-13 : 978-4627920415

参考文献

佐藤和也、下本陽一、熊澤良典 はじめての現代制御理論 講談社
ISBN-13 : 978-4061565081
小郷寛、美多勉 システム制御理論入門 実教出版
ISBN-13 : 978-4407022056
森泰親 わかりやすい現代制御理論 森北出版
ISBN-13 : 978-4627921412

5. 準備学修の内容

現代制御は「線形代数」をベースにした解析・設計理論なので、線形代数を復習しておいて下さい。また、この授業の理解には、「航空宇宙自動制御1」の基本を理解していることが必要なので、基本事項の確認を事前に行っておくことを薦めます。

予習: 次回の授業予定を知らせるので、次回授業までに教科書の該当部分に目を通し、わからない箇所は自分で調べて、授業に臨んでください。(1.5時間)

復習: 授業ではほぼ毎回、復習に役立つ課題を出すので、その答案を必ず提出してください。(1.5時間)

6. その他履修上の注意事項

受講者は、3年前期の「航空宇宙自動制御1」を履修していることを強く推奨します。授業内容は、進捗状況に応じて変更する場合があります。

7. 授業内容

- 【第1回】 古典制御と現代制御、古典制御の復習
- 【第2回】 状態方程式によるシステム表現
- 【第3回】 状態方程式と伝達関数の変換
- 【第4回】 状態方程式の解法(定数変化法)
- 【第5回】 状態方程式の解法(ラプラス変換)
- 【第6回】 安定判別
- 【第7回】 同値変換
- 【第8回】 可制御性、可観測性
- 【第9回】 ～中間試験と解説～
- 【第10回】 極配置
- 【第11回】 状態観測器
- 【第12回】 最適レギュレータ(概念)
- 【第13回】 最適レギュレータ(設計)
- 【第14回】 サーボシステム(概念)
- 【第15回】 サーボシステム(設計)