

航空宇宙自動制御1

科目ナンバー 2C202
専門基礎 選必 2単位

米田 洋

1. 授業の概要(ねらい)

フィードバック制御の基本的考え方を理解し、制御対象システムの表現法(微分方程式や伝達関数)や応答解析法(定常特性等)を学びます。また、基本的な制御技術であるPID(比例+積分+微分)制御についての特徴と設計手法を学びます。さらに、制御系解析・設計用ソフトウェアを用いたプログラミング実習も行ないます。この授業では、DP1に関する基礎的知識を習得します。

2. 授業の到達目標

- ・制御対象システムを伝達関数によりモデル化できる
- ・制御対象システムを時間応答により解析できる
- ・フィードバック制御の設計手法を理解できる
- ・MATLABおよびSimulinkの基本的使い方を習得する

3. 成績評価の方法および基準

授業では、説明ののち適宜演習問題を出し、受講者はその答案の提出が必要です。授業への質問や要望があれば答案と共に提出してください。演習問題は授業の後半で説明などフィードバックもして、回収して受講者の反応や理解度を把握して、授業を進めます。

評価では、期末試験(80%)に重点を置くとともに、授業中に出した問題の答案内容(10%)や実習等のレポート内容(10%)を加味します。期末試験は、授業中の問題をしっかりやっつけていればできます。

4. 教科書・参考文献

教科書

佐藤 和也, 平元 和彦, 平田 研二 はじめての制御工学 講談社
ISBN 978-4-06-155791-8

参考文献

宇津木 諭 絵ときでわかる機械制御 オーム社
ISBN4-274-20287-9

木村 英紀 制御工学の考え方 講談社ブルーバックス
ISBN 978-4062573962

川田 昌克 MATLAB/Simulinkによるわかりやすい制御工学 森北出版
ISBN 978-4627917217

5. 準備学習の内容

微分や積分、複素数の基礎を理解していることが授業内容の理解に必要であり、理解不十分な場合はこれらの分野の勉強をしておいてください。

予習: 次回の授業で学習する範囲の教科書を通読し、分からない箇所や疑問点は参考書やウェブサイト等で事前に調べて、ノートにまとめてきて下さい(1.5時間程度)

復習: 宿題の演習問題にしっかり取り組んでください。授業の復習を行い、また課題演習のレポートを作成して、理解度を深めて下さい(1.5時間程度)

6. その他履修上の注意事項

講義は、明示的に書かれていない部分でも適宜MATLABを使って実習します。講義内容は、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】 イントロ、自動制御の概要
- 【第2回】 運動と微分方程式、微分方程式と制御工学のつながり
- 【第3回】 システムの数学モデル
- 【第4回】 ラプラス変換、伝達関数、ブロック線図
- 【第5回】 基本関数のラプラス変換、逆ラプラス変換、インパルス応答、ステップ応答
- 【第6回】 MATLABの使い方(実習)
- 【第7回】 MATLAB Simulinkの使い方(実習)
- 【第8回】 伝達関数の時間応答解析(過渡特性と定常特性)、1次遅れ系
- 【第9回】 2次遅れ系、応答と極の関係
- 【第10回】 システムの安定性、安定性の条件、定常特性、フィードバック／フィードフォワード制御
- 【第11回】 フィードバック／フィードフォワード制御系の設計
- 【第12回】 PID制御(MATLAB実習を含む)
- 【第13回】 PIDパラメータと極
- 【第14回】 航空機のモデルを使つてのPID制御実習(MATLAB実習)
- 【第15回】 テスト、まとめ