

科 目 名

誘導制御Ⅱ

Guidance and Control Ⅱ

3 年 前期 2 単位 選択

橋 本 毅

概 要

現代制御理論（システム制御理論）の基礎部分を学習します。現代制御理論は誘導制御Ⅰで学ぶ古典制御理論に比べ、その考え方や思想が大きく異なります。現代制御理論により、制御系の内部状態をより詳しく解析でき、多入力多出力系に対応することもできます。航空宇宙機誘導制御などのハイテク分野における制御では必要となります。なお、本講義では学習に伴う各種の計算や作図を無料の制御系解析設計用ソフトウェア（Scilab）を用いて行います。

目 標

- ① 現代制御理論の体系を理解する。
- ② 現代制御理論の基本的な専門用語の意味を理解する。
- ③ 制御系を含めたシステムの状態を把握する。
- ④ 現代制御理論に基づいて自動制御系を設計する。
- ⑤ 制御系解析設計用ソフトウェアの使用法を習得する。

授業計画

テ ー マ	内 容
① 現代制御について	現代制御の概念、歴史、概要
② 動的システムとその表現 1	動的システム、状態方程式
③ 動的システムとその表現 2	伝達関数と状態変数表示
④ システムの応答	状態方程式の解法、遷移行列の計算法
⑤ 可制御性と可観測性 1	可制御性、可観測性、双対定理
⑥ 可制御性と可観測性 2	対角化、可制御正準形、可観測正準形
⑦ 中間試験	講義前半部分の学習到達度の確認
⑧ システムの安定	種々の安定判別法、リアプノフの安定理論
⑨ 極配置問題 1	状態フィードバックと極配置
⑩ 極配置問題 2	出力フィードバック
⑪ 観測問題 1	オブザーバの意義、構造、原理
⑫ 観測問題 2	オブザーバを用いたフィードバック制御
⑬ 最適制御問題	最適制御の定式化、最大原理、動的計画法
⑭ 期末試験	講義後半部分の学習到達度の確認
⑮ 定期試験	自動制御の基礎概念や専門用語の理解の確認

授業方法

各回の講義は基本的に 3 部分に分かれます。初めに、講義資料「Scilab による現代制御理論学習テキスト」及び教科書に基づき、その回の学習内容の意義や理論的背景などをプロジェクト及び黒板を用いて説明します。次に、教官が関連する例題の計算や作図を Scilab により行うとともにその結果を考察します。その際、計算過程は逐次プロジェクトで示します。最後に、類似の課題を学生自身が行います。講義時間内に終えなかった課題及び宿題は次回の講義までに行っておきます。

学習到達度の評価

- ① 授業の初めに、前回までの講義内容の中で今回の講義内容に密接に関係する部分を質問します。また、講義の途中でも頻繁に質問して理解度を確認します。
- ② 前回の講義で宿題を課した場合には学生に解答させ、理解度を確認します。
- ③ 制御系の解析や設計に関する計算や作図を中心とした中間試験及び期末試験（資料及びコンピュータ持込の試験で Scilab を使用して解く問題）を行います。さらに、定期試験（持込なしで現代制御理論に関する基礎概念や専門用語の理解を試す記述式問題）で現代制御理論全体の大まかな学習理解度を把握します。
- ④ 学生の授業評価からも理解度に関する情報を得ます。

評価方法

基本的には、中間試験（30点満点）・期末試験（30点満点）・定期試験（40点満点）で判定しますが、出席率および学習態度を考慮する場合があります。

教 材

教科書：教官が作成した講義資料「Scilab による現代制御理論学習テキスト」は E-Learning の【誘導制御Ⅱ】のページからダウンロードし印刷して下さい。

参考書：田中幹也 他著「現代制御の基礎」森北出版

履修上の注意

- 授業中の私語は、授業の進行の妨げになります。授業中に私語する人の受講はお断り致します。
- 本講義以前に開講される数学、情報処理と制御関係の講義を履修しておくといでしょう。