

科 目 名

制御工学 I

Control Engineering I

3年 前期 2単位 必修

八 坂 三 夫

【科目区分】

学士課程共通の学習効果との対応：1-(2)2-(4)

【概 要】

制御技術は工場の自動化装置から航空機や列車などの輸送機関あるいは家庭用の電気製品に至るまで、社会の広い分野に導入されている。この制御技術の基本となる事柄を説明し、それが機械に実際にどのように取り入れられているかを伝える。

【到達度目標】

- 1) 制御工学とはどのようなものか、また制御システムの構成を理解する。
- 2) 制御システムの動作を数学的に記述し、数学を使って評価する手法を学ぶ。
- 3) いくつかの実例について制御システムに対する理解を深める。

【授業計画】

テ ー マ	内 容
① 制御工学とメカトロニクス	人間と機械およびその制御の概要について説明する。
② 制御の役割	制御とは何か、シーケンス制御とフィードバック制御の相違、フィードバック制御の仕組みと特徴について学習する。
③ 機械制御とプロセス制御	サーボ制御（機械制御）とプロセス制御の相違、制御装置、操作要素（アクチュエータ）、検出要素について学習する。
④ 制御系の数学的記述 I	システムの線形・非線形、機械の運動方程式から制御系の数学的記述、ステップ関数、インパルス関数について学習する。
⑤ 制御系の数学的記述 II	制御システムとラプラス変換、ラプラス変換と微分方程式との関係、ラプラス変換と伝達関数との関係について学習する。
⑥ 制御系の数学的記述 III	制御システムを構成する基本要素とその伝達関数について学習する。
⑦ 制御系の数学的記述 IV	フィードバック制御系のブロック線図と伝達関数、ブロック線図の等価変換の方法について学習する。
⑧ 制御系の時間応答 I	制御系の時間応答、制御系基本要素の時間応答の求め方について学習する。
⑨ 制御系の時間応答 II	2次遅れ要素の時間応答、フィードバック制御系の応答について学習する。
⑩ 制御系の周波数応答 I	制御系の周波数応答、周波数伝達関数、システムの入出力との関係について学習する。
⑪ 制御系の周波数応答 II	周波数領域における制御系の特性表現、ボード線図の描き方について学習する。
⑫ 制御系の周波数応答 III	周波数領域における制御系の特性表現、ナイキスト線図の描き方について学習する。
⑬ 制御系の特性改善	制御系特性改善の考え方、特性改善の方法について学習する。
⑭ 制御系の安定判別	制御系の線図による安定・不安定を判別する手法について学習する。
⑮ まとめ	総復習を行う。

【授業方法】

教科書に準じて作成したパワーポイントを用いて解説する。また、適宜演習問題を与えて考えさせる。

【学習到達度の評価】

- ① 授業中に学生に対して質問し理解度の確認を行う。
- ② 適宜、課題レポートを課し理解度の確認を行う。

【評価方法】

課題レポート（20%）、定期テスト（80%）により評定する。

【関連科目】

メカトロニクス、電気工学概論

【教 材】

教科書：森・小川著：第二版初めて学ぶ基礎制御工学：東京電機大学出版局（2001）を使用する。

【履修上の注意】

力学と電磁気現象等、および複素数や微分方程式等の基本知識が必要であるので、大学での物理学と数学の履修と復習を怠らなすこと。また、ノートを上手くまとめることが理解につながる。演習問題は授業の内容を理解するのに必要なので、積極的に取り組むように。技術者を目指す者として、誇りと自覚を持って真剣な態度で授業に臨むこと。