

電気通信大学 平成21年度シラバス

授業科目名	線形システム理論		
英文授業科目名	Theory of Linear Systems		
開講年度	2009年度	開講年次	3年次
開講学期	後学期	開講コース・課程	昼間コース
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	専門科目-学科専門科目-選択科目		
開講学科・専攻	情報通信工学科		
担当教官名	小田 弘		
居室	総合研究棟925		

公開E-Mail	授業関連Webページ
koda@ice.uec.ac.jp	なし

【主題および達成目標】
<p>(a) 主題 線形システム理論は、フィードバック制御理論やウィナーの予測理論、回路網理論などが取り扱ってきた対象を状態空間法のもとで線形システムとしてとらえ、その数学的な構造やその操作に関する諸問題を統一的に論じ、体系化したものである。本講義では、連続時間および離散時間の線形システム理論に関する基礎的事項（システムのモデル化と解析、可制御性と可観測性、安定性など）について講述する。更に、確率システムとカルマンフィルタに関する基礎的概念と応用事例についても概要を述べる。</p> <p>(b) 達成目標 状態方程式で表現された線形システムの基礎理論を体系的に学び修得することを目標とする。</p>

【前もって履修しておくべき科目】
制御工学（古典制御理論）、線形代数学

【前もって履修しておくことが望ましい科目】
関数論，微分積分学，確率論

【教科書等】
<p>参考書</p> <p>榎木，添田，中溝共著 『システム工学の基礎』（日新出版）</p> <p>尾崎著 『システム工学と線形システム理論』（内田老鶴園）</p> <p>古田，佐野共著 『基礎システム理論』（コロナ社）</p> <p>有本著 『カルマンフィルタ』（産業図書）</p> <p>添田，中溝，大松共著 『信号処理の基礎と応用』（日新出版）</p>

【授業内容とその進め方】

- (1) 序(システム理論概説)
- (2) 数学的準備
行列論, ラプラス変換と z 変換
- (3) 線形システムのモデル化と解析
状態変数と状態方程式, 状態方程式の解法(ラプラス変換法, ヘビサイド法,
その他の方法), 状態遷移行列の性質, システムの対角化法(ファンデルモンド行列,
モード行列等)
- (4) 可制御性と可観測性について
可制御性・可観測性の定理, 伝達関数の極零点消去, 部分システム, 実現問題,
可制御・可観測標準形
- (5) 安定性
漸近安定性, 有界入力・有界出力安定性, 漸近安定性の判定法
- (6) 時系列とカルマンフィルタ
時系列モデル, 推定問題(予測, 濾波, 平滑), カルマンフィルタ

【授業時間外の学習(予習・復習等)】

講義内容に関連した演習課題(または宿題)を必要に応じて出題し, 次回の講義の際にレポートを教員に提出するようにして, 授業時間外の学習を行う。

【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

- (a) 評価方法
期末試験の成績およびレポートに基づく。
- (b) 評価基準
以下の到達レベルをもって合格の最低基準とする。
 - (1) 状態方程式の解法を理解しており, 状態遷移行列(行列指数関数)を計算することができる。
 - (2) 線形システムの対角化法を理解しており, 簡単な数値例に対して計算ができる。
 - (3) 与えられた線形システムに対して, 可制御性と可観測性, および漸近安定性と有界入力・有界出力安定性を判定することができる。
 - (4) 線形システム理論の基本的な用語に関して簡単な説明ができる。

【オフィスアワー: 授業相談】

特に設けない。質問等はメールで受け付ける。

電気通信大学 平成21年度シラバス

【学生へのメッセージ】
現代制御理論の分野に興味のある学生は、「線形システム理論」の講義を受講して下さい。但し、「制御工学」（古典制御理論）の講義を予め履修しておく必要があります。

【その他】
なし