

現代制御理論 (Modern Control Theory)		5 年・後期・1 学修単位（ $\alpha$ ）・必修 電子制御工学科・担当 飯田 賢一	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D－1（100%）	〔JABEE 基準〕  (d－2a) ， (d-2b)	
〔講義の目的〕 制御工学（4 年，5 年）において習得しつつある古典制御理論をベースとして，現代制御理論の基礎を習得する。 特に，制御系解析・設計基礎を十分に押さえるとともに，応用能力が必要であることを認識する。			
〔講義の概要〕 古典制御理論に対する現代制御理論の位置づけ，現代制御理論における状態方程式と出力方程式や可制御性と可観測性等の基礎的なことから，状態フィードバック制御系の設計等について，教授する。さらに，演習問題を宿題として与え，理解度の向上を図る。			
〔履修上の留意点〕 講義中に演習を行うが，時間不足の場合は宿題とし，必ず自宅で学習すること。 定期的にレポートを課すので，提出期限に遅れないように提出すること。 脳を活性化し，講義内容の理解につながるので，ノートをきちんととることを推奨する。			
〔到達目標〕 それぞれの項目について理解し，自ら設計・解析などができる。  学年末試験：1)状態方程式，2)可制御性・可観測性 ：3)安定性，4)極配置			
〔自己学習〕 目的を達成するために，授業時間以外にも自己学習を怠らないこと。 宿題，課題，予習復習状況を自己学習の成果とします。			
〔評価方法〕 成績評価は，定期試験(70%)と学習状況（小試験・課題提出・授業への積極性など）(30%)の総合評価にて行う。			
〔教科書〕 “現代制御の基礎（森北出版）” 田中幹也，石川昌明，浪花智英共著			
〔補助教材・参考書〕 教員作成のプリント			
〔関連科目〕 制御工学，数学，工学実験などの学習内容と関連づけて講義を進める。			

## 講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	ガイダンス	講義方針，注意事項などを理解する。	
第2週	現代制御理論の概要	制御理論の発展と現代制御理論の概要を理解する。	
第3週	行列演算の基礎	座標変換行列，対角座標変換行列など，固有値，固有ベクトルを求めることができる。	
第4週	状態方程式（1）	制御システムの状態方程式と出力方程式を導出することができる。	
第5週	状態方程式（2）	伝達関数と状態変数表示を理解し，相互変換ができる。	
第6週	状態方程式（3）	状態方程式の解法を理解する。	
第7週	可制御性	可制御性を理解し，対角化を用いて可制御性を判断することができる。	
第8週	可観測性	可観測性を理解し，対角化を用いて可観測性を判断することができる。	
第9週	可制御・可観測正準形	可制御・可観測正準形を求めることができる。	
第10週	安定性	安定性と平衡点について理解し，状態方程式から安定性を判断することができる。	
第11週	漸近安定	安定と漸近安定について理解する。	
第12週	安定性解析	リアプノフの安定判別法を用いて，非線形システムの安定判別ができる。	
第13週	極配置	極配置について理解し，状態フィードバック制御の制御則と極配置の関係について理解する。	
第14週	オブザーバ	直接フィードバック制御の制御則と状態フィードバック制御の関係について理解する。	
第15週	まとめ	現代制御理論の総括を理解する。	
学年末試験			

\* 4：完全に理解した， 3：ほぼ理解した， 2：やや理解できた， 1：ほとんど理解できなかった， 0：まったく理解できなかった。  
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)