

科目名 制御工学特論 Advanced control engineering	学年 1	期別・授業形態・単位数 後期・講義・2単位	教員名 町田 秀和 研究室 A棟 2階 (A-220) 内線電話 8957 e-mail: machida@maizuru-ct.ac.jp
授業 (30 時間) + 自己学習 (60 時間) = 標準 90 時間の学習時間			
科目到達レベル: <input type="checkbox"/> 1. 知識・記憶 <input type="checkbox"/> 2. 理解 <input type="checkbox"/> 3. 適用 <input type="checkbox"/> 4. 分析 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 評価 <input type="checkbox"/> 6. 創造			
【授業目的】 「制御工学」は、対象としているもの（機械システムや電気システム）を思い通りに操るための理論と技術を体系的扱う学問である。本授業では、現代制御と呼ばれる分野を中心に勉強する。とくに、その中でも、デジタル計算機を用いた制御には欠かせない、デジタル制御理論の基礎を修得することを目的とする。 【Course Objectives】 The aim of this course is to study linear control theory. In particular, students will understand the basic of digital control theory which is useful in the case that digital computers are employed.			
【到達目標】 1. デジタル制御系の仕組みを説明できる。 2. 動的システムの状態方程式が導出できる。 3. 連続時間システムの安定性が判定できる。 4. 離散時間システムの特徴が理解できる。 5. 離散時間システムに対するコントローラを設計できる。			
【学習・教育到達目標】 (B) 専門分野の基礎知識を修得し、それを実際の技術の問題に応用することができる。			
【キーワード】 連続時間システム, 離散時間システム, 安定性, 制御器 continuous-time/discrete-time system, stability, controller	【授業時間】 2 時間 (90 分) × 15 週 = 30 時間 (22.5 時間)		
【授業方法】 講義を中心に授業を進める。黒板を用いて授業を行うが、適宜スライドを併用する。毎回、数名の学生に質問する。演習・レポート課題を与え、提出を求める。	【学習方法】 1. 黒板の説明は、必ずノートにとる。理解できないところがあれば質問する。 2. 演習問題（授業中に課す）を何も見ずに解けるようになるまで訓練する。 3. 前回の授業内容を復習する（4 時間程度）疑問等は、次の授業で質問するか、研究室まで質問に来る。		
【履修上の注意】 授業外の自己学習（演習と復習）も必要である。授業中はノートを真面目にとること。	【科目の位置付け】 1. 先行して履修すべき科目 システム制御工学 制御工学Ⅰ, 制御工学Ⅱ, 制御工学Ⅲ, システム制御Ⅰ, システム制御Ⅱ		
【定期試験の実施方法】 通常の定期試験を実施する。時間は 50 分とする。 持ちこみ物 については、授業中に指示する。	2. 後で履修する関連科目 知識情報工学, ロボットシステム制御		
【成績の評価方法・評価基準】 つぎの 2 つの合計をもって総合成績とする。 ・定期試験に結果 (80%) ・自己学習の評価: レポート課題の内容と小テストの結果 (20%) ※到達目標の 1~5 の項目に対する到達度を評価基準とする。	3. 同時に履修する関連科目 信号処理特論		
【教科書・教材等】 教科書: なし 教材: 必要に応じて資料を配布する。			

【参考書・参照 URL 等】

- 参考書：1. 古田勝久 著「デジタルコントロール」(コロナ社)
 2. 萩原朋道 著「デジタル制御入門」(コロナ社)
 3. 美多勉, 原辰次, 近藤良 著「基礎デジタル制御」(コロナ社)

【授業計画】

週	内 容	到達目標	教科書参照ページ
第1週	シラバスの説明, 制御工学の歴史	1	
第2週	デジタル制御系の概要	2	
第3週	連続時間システムの表現 (伝達関数表現と状態空間表現)	3	
第4週	連続時間システムの構造 (解の公式と行列指数関数)	3	
第5週	連続時間システムの安定性	3	
第6週	連続時間システムの可制御性と可観測性	2	
第7週	離散時間システムの表現 (伝達関数表現と状態空間表現)	4	
第8週	離散時間システムの安定性, 可制御性, 可観測性	4	
第9週	連続時間システムの離散化	2~4	
第10週	小テスト, 補足 (z変換, パルス伝達関数)	5	
第11週	状態フィードバックによる安定化 (極配置)	5	
第12週	状態フィードバックによる安定化 (2次評価関数)	5	
第13週	出力フィードバックによる安定化 (オブザーバ)	1~5	
第14週	サーボ系	1~5	
第15週	授業全体のまとめと演習	1~5	
★定期試験			
定期試験返却・到達度確認			

【学生へのメッセージ】

制御理論は, 私たちの生活の至る所で使われています。本授業では, その中のひとつであるデジタル制御理論 (離散時間信号を対象とする理論) を学びます。これは, これまでに本科・専攻科で学んできた連続時間信号を対象したものとは少し異なります。講義と演習を通じて, 連続時間と離散時間の関係を理解してもらいたいと思います。最初は, 難しいと感じるかもしれませんが, 実は, 美しくスッキリとした理論であることが徐々に分かります。しっかりと取り組んでください。(とくに簡単な行列の計算はできるようになりましょう)。