

<p style="text-align: center;">制御工学特論 (Advanced Control Engineering)</p>	<p style="text-align: center;">1 年・前期・2 単位・選択 システム創成工学専攻 機械制御システムコース 担当 飯田 賢一</p>	
	<p style="text-align: center;">〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1 (100%)</p>	<p style="text-align: center;">〔JABEE 基準〕 d-2a, d-2b</p>
<p>〔教育方法等〕 概要： 様々なシステムの設計・解析には、制御理論の習得は必要不可欠である。最近のマクロプロセッサの進歩にともない、デジタル制御装置が広く用いられるようになっている。本講義は、連続時間制御系の設計解析法を理解した学生を対象に、マイクロプロセッサを用いたデジタル制御装置をコントローラとするデジタル時間制御系と連続時間制御系の違いを習得する。さらに、デジタル制御系の設計解析法を理解し、自ら設計・解析ができる能力を身につける。具体的には、古典制御理論の基礎と数学に関する知識をデジタル制御系に応用し、デジタル制御系の Z 変換を用いた設計解析法を習得する。</p> <p>授業の進め方と授業内容・方法： 座学による講義が中心である。講義項目ごとに演習問題に取り組み、各自の理解度を確認する。講義中に演習を行うため、電卓を忘れないこと。講義中の演習が、時間不足で未完成の場合は宿題とし、必ず次回の講義までに終えておくこと。理解度の評価として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。</p> <p>注意点： 関連科目 本科での制御工学関連科目、計測工学関連科目、数学などと関連が深い。 学習指針 数学的な要素が中心であるが、各自の身の回りにあるものにも着目し、学習することが重要である。 自己学習 到達目標を達成するために、授業時間以外にも自学・自習を怠らないこと。 予習復習状況を自己学習の成果とする。</p>		
<p>〔教科書〕 なし 〔補助教材・参考書〕 「グラフィック制御工学」、コロナ社、栗本 尚著 教員作成のプリント</p>		
<p>〔到達目標〕</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. デジタル制御系と他の制御系の位置づけを説明できる。 2. 連続時間系を離散時間系への Z 変換ができる。 3. デジタル制御系の安定性を判別できる。 4. デジタル制御系の伝達関数から、時間応答を求めることができる。 5. 様々な手法を用いて、デジタル制御系の設計・解析ができる。 		
<p>〔評価割合〕 レポート評価 (80%) に自己学習成績 (20%) を含めて総合評価する。 ただし、レポートの未提出がある場合は、最高 59 点とする。</p>		

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標	自己評価*
前期	1 週	制御工学の進歩	制御工学の歴史的流れと最近の制御手法について理解し、説明できる。	
	2 週	ディジタル制御系の特長と基本要素特性	ディジタル制御系の特長と基本要素特性を理解し、説明できる。	
	3 週	サンプリング	ディジタル制御系とサンプリングの関係を説明できる。	
	4 週	Z 変換	Z 変換のラプラス変換との違いおよび数学的手法を理解し、Z 変換ができる。	
	5 週	ホールド回路	0 次、1 次ホールド回路について理解し、説明できる。	
	6 週	パルス伝達関数とパルス周波数伝達関数	パルス伝達関数とパルス周波数伝達関数を理解し、説明できる。	
	7 週	一次遅れ要素 $G(s)$ と $G_h(z)$	一次遅れ要素に対する連続時間系とディジタル制御系の伝達関数の違いをボード線図やベクトル軌跡から説明できる。	
	8 週	安定判別	ディジタル制御系における安定性の判別ができる。	
	9 週	ディジタル P I D 制御系	連続時間系とディジタル制御系の P I D コントローラの違いを理解し、説明できる。	
	10 週	ディジタル P I D コントローラの特長	ディジタル制御系の P I D コントローラの特長を説明できる。	
	11 週	逆 Z 変換	逆 Z 変換の数学的手法を理解し、逆 Z 変換ができる。	
	12 週	拡張 Z 変換	拡張 Z 変換の数学的手法を理解し、説明できる。	
	13 週	ディジタル制御系としての設計と解析 (1)	ディジタル制御系システムの設計と解析手法を説明できる。	
	14 週	ディジタル制御系としての設計と解析 (2)	様々な手法を用いてディジタル制御系システムの設計と解析ができる。	
	15 週	まとめ	ディジタル制御系のまとめとして、制御系の今後を説明できる。	

* 4 : 完全に達成した, 3 : ほぼ達成した, 2 : やや達成できた, 1 : ほとんど達成できなかった, 0 : まったく達成できなかった.