

Syllabus Id	Syl-132-052(高野教員)	
Subject Id	Sub-132-201951	
更新履歴	2010.3.27 新規	2013.3.8 確認
授業科目名	制御工学	Control Engineering
担当教員名	高野 明夫	TAKANO Akio
対象クラス	電気電子工学科 5 年生	
単位数	2 学修単位 (自学自習を含め 90 時間の学修をもって 2 単位とする)	
必修 / 選択	選択(卒業までに 8 単位の修得を求められる 6 教科の選択科目のうちの一つ)	
開講時期	通年	
授業区分		
授業形態	講義	
実施場所	E5 ホームルーム	

授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

近年の制御は、コンピュータを用いたデジタル制御が主流となっている。家庭電化製品や自動車、ロボット、飛行機等その必要性は極めて高い。本講義は、4 年次の自動制御を引き継いで、前半で連続時間系の現代制御理論について説明するが、後半では離散時間系のデジタル制御理論について解説する。離散化状態方程式の導出原理、安定化の根本原理、 z 変換域での設計手法など、重要事項に的を絞って講義する。

準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

古典制御理論 (自動制御)

	Weight	目標	説明
学習・教育目標		A	工学倫理の自覚と多面的考察力の養成
	◎	B	社会要請に応えられる工学基礎学力の養成
		C	工学専門知識の創造的活用能力の養成
		D	国際的な受信・発信能力の養成
		E	産業現場における実務への対応能力と、自覚的に自己研鑽を継続できる能力の養成
		B. 数学、自然科学、情報技術を応用し、活用する能力を備え、社会の要求に応える姿勢を身につける。	
学習・教育目標の達成度検査		1. 該当する学習・教育目標についての達成度検査を、年度末の目標達成度試験を持って行う。 2. プログラム教科目の修得と、目標達成度試験の合格を持って当該する学習・教育目標の達成とする。 3. 目標達成度試験の実施要領は別に定める。	

授業目標

- (1) 制御対象を状態方程式と出力方程式、および伝達関数を用いて表現でき、さらにそれらを相互変換できる。
- (2) 安定判別の計算ができる。
- (3) P I 制御器、2 自由度制御器、レギュレータ、サーボ、オブザーバの設計ができる。
- (4) 離散化状態方程式を導出し、その意味を説明できる。

授業計画 (プログラム授業は原則としてプログラム教員が自由に参観できますが、参観欄に×印がある回は参観できません。)

回	メインテーマ	サブテーマ	参観
第 1 回	前期オリエンテーション	プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第 2 回	状態方程式と伝達関数	状態方程式と伝達関数	
第 3 回		状態方程式の解と状態推移行列	
第 4 回		状態方程式の解の物理的解釈	
第 5 回	座標変換と可制御性・可観測性	安定性と安定判別	
第 6 回		座標変換とシステムの等価性、対角正準形式と可制御性、可観測性	
第 7 回		可制御正準形式、可観測正準形式とその応用	
第 8 回	前期中間試験		×

第9回		試験の答え合わせ。状態フィードバック制御と安定化	
第10回	安定化の基礎理論	状態フィードバック制御と安定化	
第11回		直接フィードバック制御と根軌跡	
第12回		オブザーバと状態変数の再現	
第13回		安定化の基礎理論 変圧器	並列補償器としてのオブザーバ（併合系の構成）
第14回	定常特性と現代制御理論による制御系の設計	サーボ系の構成条件と内部モデル原理	
第15回		サーボの設計	
第16回	前期末試験		×
第17回	後期オリエンテーション	試験の答え合わせ。プログラムの学習・教育目標、授業概要・目標、スケジュール、評価方法と基準、等の説明	
第18回	デジタル制御とは何か	コンピュータによる制御，AD/D A変換器	
第19回	連続時間系の離散化	z変換とパルス伝達関数	
第20回		z変換の公式	
第21回		可制御性と可観測性	
第22回		安定性	
第23回	後期中間試験		×
第24回	古典的なデジタル制御系の設計	デジタルP I制御	
第25回		デジタル2自由度制御	
第26回		演習問題	
第27回	状態空間法による設計	状態フィードバック	
第28回		状態観測器（予測的観測器，現在観測器）	
第29回		観測器による状態フィードバック	
第30回		I動作を含む状態フィードバック	
第31回	学年末試験		
第32回	まとめ	試験の答え合わせ。1年間のまとめ。	×

課題とオフィスアワー

課題は自学自習課題として適宜提出させる。

出典：ハンドアウトとして授業終了後に配布

提出期限：(例) 指定週の授業時間の冒頭

提出場所：(例) 教室

オフィスアワー：昼休み，高野教員室（電気電子工学科棟1階）

評価方法と基準

評価方法

(1) 制御対象の数式表現およびその相互変換ができるかを，試験で評価する。

(2) 安定判別の計算ができるかどうかを，試験で評価する。

(3) P I制御，2自由度制御，レギュレータ，サーボ，オブザーバの設計ができるかを試験とレポートで評価する。

(4) 離散化状態方程式を導出し，その意味を説明できるかを，試験とレポートで評価する。

評価基準

4回のテストの平均を80%の重みとし，課題レポートを20%の重みとする。総合で60点以上を合格とする。不合格者には，年度末に再試験を行うが，その場合60点以上をC評価とする。

教科書等	<ul style="list-style-type: none"> 制御基礎理論，中野・美多著，昭晃堂 デジタル制御入門，金原・黒須，日刊工業新聞社
先修科目	自動制御
関連サイトのURL	http://www.iee.or.jp/ (電気学会)
授業アンケートへの対応	シミュレーション演習など，具体的事例を示して理解を深めるようにする。
備考	<ol style="list-style-type: none"> 試験や課題レポート等は，JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 授業参観されるプログラム教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。