

Syllabus Id	syl.-100-352
Subject Id	sub.-100-103400
作成年月日	100319
授業科目名	電子計測 Electronic Measurement
担当教員名	三谷祐一郎 MITANI Yuuichiroh
対象クラス	機械工学科5年生
単位数	1履修単位
必修／選択	必修
開講時期	前期
授業区分	基礎・専門工学系
授業形態	講義
実施場所	機械工学科棟3F M5HR

### 授業の概要(本教科の工学的、社会的あるいは産業的意味)

機械工学科といえども、電磁気学を編入学試験に課す大学は多い。静電場から始まり、直流理論を経て電流と磁場や電磁誘導、交流理論へと繋がる。すなわち、それらの基礎的知識は、電気自動車をはじめとする電気を動力源に用いる輸送・産業機器の安定な制御を確保するために必要不可欠である。本科目では、電磁気に関する課題を自学自習用として与えつつ、後期の自動制御につながる講義内容を構成する。

### 準備学習(この授業を受講するときに前提となる知識)

フックの法則、ニュートンの三法則、オームの法則、RC回路、微分・積分、微分方程式、複素関数論、ラプラス変換、フーリエ変換、固有値問題、ベクトル解析

学習・教育目標	Weight	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(社会要請に応えられる工学基礎学力)			

### 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. RC回路やバネ・質点系等、簡単な制御対象のモデリングが出来ること(微分方程式・伝達関数)。
2. 1次、2次系の制御対象の時間応答、周波数応答が導出でき、極との関連性が説明できること。
3. 1次、2次系の制御対象において、安定なPID制御器が設計できること。
4. 自ら問題を設定する課題を出すことで、構想力や問題設定力を発揮し、解決する方法を学習したことを元に検索できること。

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	内容紹介と学生の授業に対する認識の把握	授業方針 評価方法・授業概要・レポート作成方法 電気・電子に関する学生の、認識の把握のためのアンケートを実施	
第2回	概要説明	科目の位置付け、社会的意義、制御のデモンストレーション、ラプラス変換	
第3回	ラプラス変換(1)	ラプラス変換(微分の定理、積分の定理、最終値の定理)、時間応答	
第4回	ラプラス変換(2)	ラプラス変換と伝達関数、安定性とは	
第5回	周波数応答(1)	周波数応答の概念、RC回路・積分要素の周波数応答(ボード線図)	
第6回	周波数応答(2)	RC回路のボード線図、カットオフ周波数とローパスフィルタの設計方法	
第7回	周波数応答(3)	周波数応答と伝達関数との関係、微分・積分回路	
第8回	中間試験	最終問題に、授業の感想・希望記述	×
第9回	試験の解答・解説	試験問題の解答例の紹介と解説、最終問題の集計結果説明(授業の改善へ)	
第10回	定常偏差	一次遅れ要素におけるP制御による定値制御の定常偏差	
第11回	2次遅れ要素(1)	伝達関数の一般形(ゲイン定数、減衰比、非減衰固有角周波数)	
第12回	2次遅れ要素(2)	固有角周波数と非減衰固有角周波数・減衰比	

第13回	安定性(1)	伝達関数の極と安定性(極が実数の場合, 複素数の場合)	
第14回	安定性(2)	フルビッツの安定判別法	
第15回	前期末試験	最終問題に, 授業の感想・希望記述	×
第16回	試験の解答・解説	試験問題の解答例の紹介と解説, 最終問題の集計結果説明, 授業アンケート	
第17回			
第18回			
第19回			
第20回			
第21回			
第22回			
第23回			
第24回			
第25回			
第26回			
第27回			
第28回			
第29回			
第30回			

### 課題

出題 : 授業での学生からの質問や反応を見て, その都度決定  
提出期限 : 出題した次の週  
提出場所 : 授業開始直後の教室  
オフィスアワー: 木・金の放課後, 研究室(機械工学科棟4Fメカトロニクス実験室)

### 評価方法と基準

#### 評価方法:

- (1)電子計測において極めて重要な電磁気の基礎概念が理解出来たかどうか, また, 制御系の安定性とその設計方法について理解できたかどうかを,
- (2)授業中に指名し, 適当な質問に対する回答を求めたり, 授業内容に関するレポートを課したりする事で,
- (3)あらかじめ用意している模範解答と比較し, 回答やレポート内容の妥当性・独自性・創造性等を総合判断し,
- (4)その結果を, 授業中の回答は10%, レポートは30%成績に反映させる。

#### 評価基準:

中間試験30%, 期末試験30%, レポート30%, 授業態度(授業中の回答, 忘れ物, 遅刻)10%  
クーロンの法則やガウスの法則等, 電磁気に関する基礎理論を用いて簡単な問題を解けること, 及び一次系, 二次系の動特性を持つ対象において安定な制御器が設計できて60点(合格)とする。

教科書等	JSMEテキストシリーズ制御工学日本機械学会(著) ¥1,980
先修科目	プログラム演習, 電気工学, 応用物理, 工業力学, 電子計算機, 電子工学, 数値解析, 数値制御

関連サイトのURL  
社団法人 計測自動制御学会 <http://www.sice.or.jp/>

授業アンケートへの対応  
「この授業はあなたにとって意味のある者でしたか?」に対し, 64%の学生が「あまり良くない」「悪い」と答えている。したがって, 本科目内容を全面的に見直し, 4年開講科目「数値制御」の内容を, より分析的・解析的なものとなるような内容に変更する。これにより, 後期「自動制御」にスムーズに入れる事を期待する。ただし, 電子計測に必要な「電磁気」の内容をレポート課題として設け, 基礎学力の向上も同時に目指す。

備考  
1.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。  
2.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。