

<p>計測工学 I (Engineering of Instrumentation I)</p>	<p>3 年・通年・2 単位・必修 電子制御工学科・担当 押田 至啓</p>	
<p>〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)</p>		
<p>〔教育方法等〕 概要： 計測を情報の検出と処理を行うシステムとの観点からとらえ、情報をどのように検出、認識し、解析処理し、さらに、これを有効に利用するかということを中心にして、計測工学、計測システムの知識を習得する。</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。講義項目ごとに理解を深めるための課題を課すとともに演習問題に取り組み、各自の理解度を確認する。また、定期試験返却時に解説を行い、理解が不十分な点を解消する。</p> <p>注意点： 関連科目 確率、確率密度関数、分布関数等の概念と平均、分散等の統計的な処理、および微積分を利用する。また、各種物理現象、定理との関連により計測、測定を学習する。</p> <p>学習指針 計測・制御システムの例は身近なところにも多く存在しているので、それらがどのようなシステムで構成されており、また、どのような考え方を基にして処理を行っているのか、計測工学の観点から見ることににより、学習内容を理解すること。</p>		
<p>〔教科書〕 「計測工学」 コロナ社 前田良昭・木村一郎・押田至啓 共著</p> <p>〔補助教材・参考書〕 「新版 機械計測」朝倉書店 岩田耕一・久保速雄・石垣博行・岩橋善久 共著</p>		
<p>〔到達目標〕</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 計測、測定に関する定義と考え方を理解し、計測システムとしての構成を考えることができる。また、単位の基本的な考え方と定義を理解するとともに、次元解析ができる。 2. 誤差と精度の定義とその表示方法、および誤差の原因とその対処方法を理解する。また、測定値の統計的性質の理解し、統計的処理ができるとともに、誤差の伝播法則と誤差等分の原理の理解と間接測定における誤差の解析をおこなうことができる。 3. 有効数字の意味と各演算法を理解し、有効数字の限定を行うことができる。また、グラフによる測定結果の有効な整理を行うことができ、最小二乗法による回帰分析を行うことができる。 4. 計測システムの静特性、動特性の定義とその意味の理解し、最適な計測機器を選定することができる。 		
<p>〔評価割合〕 定期試験 (80%) を基本とし、レポートおよび授業中の演習課題 (20%) により総合的に評価する。</p>		

授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標	自己評価*
前期	1 週	計測の定義, 意義	計測, 測定に関する定義と基本となる考え方を理解し, 計測工学の工学各分野における必要性和意義を認識することができる。	
	2 週	計測の目的と計画	計測を行うにあたってのシステムとしての計画とその実施方法を理解し, 実際のシステムについて述べる事ができる。	
	3 週	単位と標準および国際単位系 (S I)	単位と標準の基本的な考え方および SI を理解し, 適切な単位構築を行うことができる。	
	4 週	次元解析	次元の考え方を理解し, 物理現象の次元解析を行うことができる。	
	5 週	直接測定と間接測定, 絶対測定と比較測定	測定の一般的な手続き, 手法である直接測定と間接測定, 絶対測定と比較測定を理解し, 実際のシステムについて述べる事ができる。	
	6 週	偏位法と零位法 補償法と置換法	測定の基本的手法である偏位法と零位法および補償法と置換法のそれぞれの特徴を理解し, 実際のシステムについて述べる事ができる。	
	7 週	前期中間試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することができる。	
	8 週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	
	9 週	誤差の原因① 系統的誤差 1	測定誤差の定義と, 原因として測定量, 測定方法に起因する誤差について理解し, 実際のシステムについて述べる事ができる。	
	10 週	誤差の原因② 系統的誤差 2 および人為誤差と偶然誤差	測定器および測定技術に起因する系統誤差と, 測定者が原因となる誤差および偶発的に生じる誤差について理解し, 実際のシステムについて述べる事ができる。	
	11 週	測定値の統計的意味	偶然誤差による測定値のばらつきの統計的な意味を理解し, その取り扱いができる。	
	12 週	測定精度の意味とその表示	測定精度の定義とその意味, および表示方法を理解し, 適切に制度を表示できる。	
	13 週	間接測定の誤差と誤差の伝播法則	間接測定における誤差の考え方と伝播法則を理解し, 間接測定の誤差を求めることができる。	
	14 週	間接測定における誤差の最大 限度	間接測定システム誤差の最大限度の推定と誤差等分の原理を理解し, 誤差の限度を求めることができる。	
	15 週	前期期末試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することができる。	
	16 週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	
後期	1 週	有効数字とその限定	有効数字の基本的な考え方と意味を理解し, 間接測定における加減乗除演算結果の有効数字の限定を行うことができる。	
	2 週	グラフによる測定結果の整理	測定結果のグラフによる整理の方法と表示結果の意味を理解し, 測定結果を適切にグラフ化できる。	
	3 週	統計図による測定結果の整理	各種統計図を用いた測定結果の表示方法とその意味を理解し, 各種統計図を用いたデータ処理ができる。	
	4 週	各種確率紙による測定結果の 整理	各種確率紙 (特に正規確率紙) の意味, および確率紙を用いた測定結果の整理方法と表示結果の意味を理解し, 確率紙を用いたデータ処理ができる。	
	5 週	最小二乗法による回帰分析① 回帰直線	最小二乗法の考え方, 方法と回帰直線の求め方を理解し, 回帰直線を求めることができる。	
	6 週	最小二乗法による回帰分析② 回帰曲線	最小二乗法による各種回帰曲線の求め方を理解し, 回帰曲線の式を求めることができる。	
	7 週	後期中間試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することができる。	
	8 週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	
	9 週	計測システムの基本構成	計測システムの基本的な構成と信号の流れとしてのとらえ方を理解し, 計測システムを信号の流れの観点から説明することができる。	
	10 週	アナログ信号とデジタル信号	信号の基本であるアナログ信号とデジタル信号の特徴と取り扱いを理解し, 実際のシステムについて述べる事ができる。	
	11 週	信号の表示と記録, 記憶	計測システムと人とのインターフェースである表示方法および記録, 記憶方法を理解し, 実際のシステムについて述べる事ができる。	
	12 週	計測システムの特性 静特性	計測システムの静特性の表し方とその意味を理解し, 適切な測定機器を選定することができる。	
	13 週	計測システムの特性 動特性	計測システムの動特性の表し方とその意味を理解し, 適切な測定機器を選定することができる。	
	14 週	システム解析	計測システムを構築する上でのシステムの解析方法を理解するとともに, 身近な計測システムを解析することができる。	
	15 週	学年末試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することができる。	
	16 週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	

* 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。