

計測工学 (Engineering of Instrumentation)		3年・通年・2単位・必修 電子制御工学科・担当 押田 至啓	
〔準学士課程(本科 1-5年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕	〔JABEE 基準〕	
〔講義の目的〕 工学の各分野において計測、測定は必要不可欠で非常に重要な技術である。本講義では、計測工学の基本的な概念と知識を習得するとともに、計測システムの特性を正しく評価し適切な計測システムを構築するための知識を習得することを目的とする。			
〔講義の概要〕 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。			
〔履修上の留意点〕 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より、学習内容を理解すること。			
〔到達目標〕 前期中間試験：1) 計測、測定に関する定義と考え方の理解、2) 計測目的、計画の理解、3) 単位の基本的な考え方と定義の理解、4) 基本となる測定法の分類と特徴の理解 前期末試験：1) 誤差と精度の定義とその表示方法の理解、2) 誤差の原因とその対処方法の理解、3) 測定値の統計的性質の理解、4) 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能力 後期中間試験：1) 有効数字の意味の理解と各演算法による有効数字の限定、2) グラフによる測定結果の整理法の理解、3) 最小二乗法による回帰分析の能力 学年末試験：1) 計測システムの理解、2) 計測システムにおける静特性、動特性の定義とその意味の理解			
〔評価方法〕 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および自発的な取り組みなど(20%)により総合的に評価する。			
〔教科書〕 「計測工学」 前田良昭、木村一郎、押田至啓 共著, コロナ社			
〔補助教材・参考書〕 「新版 機械計測」 岩田耕一、久保速雄、石垣博行、岩橋善久 共著, 朝倉書店			
〔関連科目〕 講義に当たっては確率、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。			

講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	計測の定義	計測、測定に関する定義と基本となる考え方	
第2週	計測の意義	計測工学の工学各分野における必要性と意義	
第3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	
第4週	単位と標準	単位と標準の基本的な考え方	
第5週	国際単位系 (S I)	国際単位系の定義とその意味	
第6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	
第7週	偏位法と零位法	測定の基本的手法である偏位法と零位法のそれぞれの特徴	
第8週	補償法と置換法	補償法と置換法のそれぞれの方法の基本とその特徴	
第9週	誤差の原因 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	
第10週	誤差の原因 系統的誤差2	測定器および測定技術に起因する誤差	
第11週	誤差の原因 人為誤差と偶然誤差	測定者が原因となる誤差と偶発的に生じる誤差	
第12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を統計的な意味とその取り扱い	
第13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	
第14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	
第15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	
前期期末試験			
第16週	有効数字とは	有効数字の基本的な考え方と意味	
第17週	有効数字の限定 加減演算	加減算演算における有効数字の限定方法	
第18週	有効数字の限定 乗除演算	乗除算演算における有効数字の限定方法	
第19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	
第20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	
第21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	
第22週	最小二乗法による回帰分析 回帰直線	最小二乗法の考え方、方法と回帰直線の求め方	
第23週	最小二乗法による回帰分析 回帰曲線	最小二乗法による各種回帰曲線の求め方	
第24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	
第25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	
第26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イスである表示方法および記録、記憶方法	
第27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	
第28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	
第29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	
第30週	計測システムの身近な例	実際の工学、工業の分野における計測システムの実例	
学年末試験			

* 4 : 完全に理解した, 3 : ほぼ理解した, 2 : やや理解できた, 1 : ほとんど理解できなかった, 0 : まったく理解できなかった.
(達成) (達成) (達成) (達成) (達成)