

計測工学 (Electronic Instruments and Measurements)

本科	選択・必修	開設時期	単位数	授業形態	担当
情報電子	必修	3年	2	講義	百田正広

【授業の概要】

一般に計測とは、センサを用いて計測対象の状態を表す物理量を電気信号に変換して計算機に取り込み、人間や機械が計測対象の状態を把握できるデータに変換することである。本講義では、この一連の処理に用いられる各種センサの原理、センサ出力を計測するためのアナログ回路と計算機に取り込むための A/D 変換器、および D/A 変換器などに関して、具体例を示しながら学習する。

【授業の進め方】

座学による講義を主体とし、適宜、レポートや学習シートにより理解度を確認する。授業の進み具合によって計画が多少前後する。

【授業の概要】	【授業項目】	【内 容】
1 回	オリエンテーション	電気・電子計測の概要について述べる。
2 回	計測の初めの一歩	計測方法とその特徴について説明する。
3 回	計測の初めの一歩	測定した値の評価方法、および単位系について説明する。【学習シート】
4 回	電気計測（直流計測）(1)	直流計測の基本は、電磁石と永久磁石との間に働く力を表示することである。数種類の計測器について説明する。
5 回	電気計測（直流計測）(2)	直流計測の基本は、電磁石と永久磁石との間に働く力を表示することである。数種類の計測器について説明する。【学習シート】
6 回	電気計測（交流計測）(1)	交流用指示計器は、極性にかかわらず同じ方向に指針が振れるよう工夫されている。数種類の計測器について説明する。
7 回	電気計測（交流計測）(2)	交流用指示計器は、極性にかかわらず同じ方向に指針が振れるよう工夫されている。数種類の計測器について説明する。【学習シート】
8 回	中間試験	指定した範囲で、理解度を確認する。
9 回	オペアンプの基本回路 (1)	答案の返却と解説を行う。その後、反転増幅回路、非反転増幅回路、バッファアンプについて説明する。
10 回	オペアンプの基本回路 (2)	差動増幅回路、2 電源と単電源での使用方法、振幅の最大値、オフセットとドリフト等について説明する。【学習シート】
11 回	演習	演習問題を解く。
12 回	センサによる物理量の計測 (1)	機械に知覚機能をもたせるための装置であるセンサについて説明する。電気・磁気センサなど。
13 回	センサによる物理量の計測 (2)	光センサ、圧力センサなどについて説明する。
14 回	演習	演習問題を解く。
	期末試験	指定した範囲で、理解度を確認する。
15 回	解答返却など	答案の返却と解説を行った後、アナログ計測とデジタル計測の概要を説明する。
16 回	信号のフーリエ級数展開	任意の波形がフーリエ級数で表現できることを説明する。
17 回	信号の解析と合成	矩形波には、基本波や高調波が含まれること、又、基本波と高調波を合成すると種々の信号が得られることを説明する。
18 回	アナログ信号のデジタル化 (1)	信号の表現、標本化定理について説明する。

19回	アナログ信号のデジタル化 (2)	エイリアシング、量子化について説明する。【学習シート】				
20回	A / D変換 (1)	サンプル&ホールド、A / D変換器について説明する。				
21回	A / D変換 (2)	A / D変換器について説明する。				
22回	演習	演習問題を解く。				
23回	中間試験	指定した範囲で、理解度を確認する。				
24回	D / A変換 (1)	答案の解答とテブナンの定理について説明する。				
25回	D / A変換 (2)	D / A変換器の原理と構成について説明する。				
26回	演習	D / A変換に関する演習問題を解く				
27回	測定値の伝送	周辺機器とのデータ伝送方法について説明する。				
28回	デジタル計測制御システムの 基礎と応用	ロボットを例に計測のまとめを行う。				
29回	演習	演習問題を解く。				
	期末試験	指定した範囲で、理解度を確認する。				
30回	解答返却など	答案の返却と解説を行う。				
【到達目標】	デジタル計測に必要なA / D、D / Aの原理が分かること。各種センサの使い方、コンピュータでの測定方法が理解できること。					
【徳山高専学習・教育目標】	A1	【J A B E E 基準 1(1)】				
【評価法】	前期成績不合格者で希望者に対して補講を実施し、補充試験を行う。補充試験の合格者に対しては前期成績を60点とする。 最終評価点 = $0.9 \times (\text{前期中間}(100\text{点}) + \text{前期末}(100\text{点}) + \text{後期中間}(100\text{点}) + \text{後期末}(100\text{点})) / 4 + \text{レポート点}(10\text{点})$					
【テキスト】	教科書： 田所嘉昭編著 新インターユニバーシティ「電気・電子計測」オーム社 参考図書： 後閑哲也著「基礎入門 センサ活用の素 及び 」技術評論社 等					
【関連科目】	基礎電気回路(1年)、電気回路(2年)、アナログ回路(3年)、デジタル回路(3年)、電子工学実験(3年)					
【成績欄】	前期中間試験 【 】	前期末試験 【 】	前期成績 【 】	後期中間試験 【 】	後期末試験 【 】	学年末成績 【 】