

教科目名 センサ工学 (Sensor Engineering)

学科名・学年 : 機械・環境システム工学専攻 1, 2年

単位数など : 選択 2単位 (後期1コマ, 学習保証時間 22.5時間)

担当教官 : 岡 茂八郎

授業の概要		
<p>家庭用電子機器や産業用ロボット、自動化工場などに多用されている現代制御技術の根本を支えている技術の一つがセンサ技術である。これらの機器でコンピュータを頭脳とすると、センサ技術は五感に相当する技術である。本科で学んだ「物理」、「化学」を基礎として、「電磁気学」、「電子物性工学」、「半導体工学」などを道具としてセンサ技術の基礎から応用までを講義する。</p>		
到達目標		大分高専目標 (E2), JABEE 目標 (d2)
<p>(1) これまでに学んだ電子物性に関する知識をセンサ工学の立場で理解する。                  (2) 授業項目のセンサに関連した諸現象について物理的な知見を深め理解する。                  (3) 授業項目のセンサに関連した使用方法の例を知り、自分なりの応用への工夫ができる基礎を作る。                  (4) 演習問題や課題を通して理解を深める。</p>		
回	授 業 項 目	内 容
1	第1章 センサはシステムである 1.1 センサ工学への導入	第1章 センサ工学の概要を知り、この講義で学ぶべきものを把握する。
2	第2章 半導体の持つ性質 2.1 エネルギー準位と光の発光, 吸収	第2章 エネルギーバンド理論の基礎やそれを利用した半導体内における電気伝導機構を理解する。特に、PN接合ダイオードの伝導特性やそれに対する温度, 光, 磁気などの影響を理解する。
3	2.2 半導体構造と電流	
4	2.3 半導体と金属の境界	
	復習 I	練習問題
5	第3章 光のセンサ 3.1 光導電形と光起電力形	第3章 光センサについてその原理と応用を理解する。また、一般的な雑音の取り扱いについて学び、さらに、光センサ独特の感度の表し方を理解する。さらに、各種光センサや赤外線センサの応用回路を理解する。
6	3.2 光センサの感度の表し方と雑音	
7	3.3 熱放射と赤外線センサ	
8	第4章 温度のセンサ 4.1 金属や半導体の電気抵抗の性質	第4章 金属や半導体の温度特性を電子論に入り込んで理解する。また、各種温度センサ(白金抵抗温度計, サーミスタ, 熱電対など)の原理と応用を理解する。
9	4.2 抵抗温度計とサーミスタと熱電対	
	復習 II	練習問題
10	第5章 磁気に感じるセンサ 5.1 広い範囲を持つ磁気センサ	第5章 磁気センサ(ホールセンサとMRセンサ・FG型磁気センサ・MI型磁気センサ・SQUID磁気センサ・渦電流型センサなど)の原理を電子物性や電磁気学, 磁気工学などの知識を利用して理解する。
11	5.2 ホールセンサとMRセンサ	
11	5.3 FG型・MI型磁気センサなど	
12	第6章 その他のセンサ 6.1 圧力センサ・位置センサなど	第6章 抵抗線歪ゲージやそれを利用した圧力センサ, 機械的な量(変位, 長さ, 位置, 角度, 速度など)を検出するセンサを理解する。
13	第7章 センサ用電子回路 7.1 OPアンプを使った電子回路	第7章 センサ回路に良く使われる電子回路を理解する。
14	後期期末試験	
15	後期期末試験の解答と解説	自身の理解力を分析し、わからなかった部分を理解する
履修上の注意	<p>電磁気学を中心として電子物性工学は本教科の基礎となる教科であるから常日頃から十分復習しておくこと。配布するプリントは、授業を聞きながら大事な点を書き込んだり、問題を解いたりするのに使用するが、整理してファイリングしておくことよい。実力をつけるため適宜課題を出す。定期試験では期間中に学習した内容を中心に出题する。</p>	
教科書	稲荷隆彦, 「基礎センサ工学」, コロナ社	
参考図書	山口昌一郎, 「基礎電磁気学」, 電気学会など	
関連科目	電磁気学, 電子物性, 電子工学, 電子回路など	
評価方法	最終成績 = 0.7 × (期末試験) + 0.3 × (課題・レポート点)	