

電気・電子計測

【第1回】

こばやし まさる
小林 勝

<http://cobayasi.com/keisoku/1st/1st.pdf>

■ ガイダンス

シラバス、授業スケジュール、成績と評価の基準、教科書と参考書、受講上の注意事項

■ 電気・電子計測の学び方(テキストP1～P8)

電気・電子計測とは、計測の応用

シラバス

☆育成する力とスキル(どんな力がつくか)

- 電気量や回路素子の特性を測定する力を育成する
- 各種センサの動作や特徴を理解し、これを使用した計測システムの構成や動作原理を理解し、計測するためのスキルを養う

☆授業概要（授業の主な内容）

- 計測法の種類と特徴について学び、測定値の評価法について学習する
- 電気（直流、交流）計器の構成と動作について学ぶ
- 様々な物理量を検出するセンサの種類と役割及び動作原理と、センサを使った計測システムの構成と計測方法について理解する
- センサからのアナログ信号をデジタル信号に変換する技術と、信号の処理方法を理解する
- これらを利用したデジタル計測制御システムの構成と動作原理を学習する

☆学習到達目標(どんなことができるようになるか)

- 電気計測の原理を理解し、電圧、電流、電力、抵抗、静電容量などの電気量を正しく計測することができる
- 各種センサの役割と種類、動作原理を理解できる
- 各種センサによる電界、磁界、光、温度、圧力、位置などの物理諸量の検出方法を理解できる
- デジタル計測制御システムの構成や動作原理を理解でき、このシステムを使った計測技術を身に付けることができる

☆授業スケジュール

＜第1回(4/12)＞ガイダンス、電気・電子計測の学び方

シラバス、受講上の注意事項、電気・電子計測とは、計測の歴史と発展、計測の応用、計測の基礎と展開

＜第2回(4/19)＞計測の基礎

どのような計測法があるか、測定値は正しいだろうか、測る時の単位を調べよう

＜第3回(4/26)＞電気計測・直流1

偏位法と零位法について学ぼう、指示計器、可動コイル形電流系による直流電流の計測、理想の電流計と現実の電流計の違いを知ろう、分流器を用いた、より大きな電流の測定

＜第4回(5/10)＞電気計測・直流2

直流電流計による直流電圧の測定、電圧降下法の特徴を知ろう、回路計(テスタ)を用いて抵抗を測定しよう、零位法を用いて電圧・抵抗を測ろう

＜第5回(5/17)＞電気計測・交流1

交流波形を表すパラメータについて学ぼう、整流形電流計の特徴を知ろう、可動鉄片形電流計の原理と特徴を知ろう、電流力計形計器による実効値の測定、交流電力を測定しよう、三相交流電力の測定について知ろう

＜第6回(5/24)＞交流2

熱電形計器の原理を知ろう、積算電力計の原理を知ろう、交流ブリッジ回路でインピーダンスを測定しよう

＜第7回(5/31)＞センサの基礎1

センサとは、センサの役割を学ぼう、センサの種類と原理を知ろう、

＜第8回(6/7)＞センサの基礎2

センサ用電子回路を理解しよう

＜第9回(6/14)＞中間試験

＜第1回＞～＜第8回＞までの内容から出題する

＜第10回(6/21)＞センサによる計測技術1

電界を計測しよう、磁界を計測しよう、さまざまな光計測を知ろう、温度を測定しよう

＜第11回(6/28)＞センサによる計測技術2

圧力を測定しよう、位置を測定しよう、加速度を測定しよう、速度を測定しよう

＜第12回(7/5)＞アナログ・デジタル変換(計測値の変換)

アナログ量を変化する方法を知ろう、アナログとデジタルの変換の意味を学ぼう、D-A変換について学ぼう、A-D変換について学ぼう

＜第13回(7/12)＞デジタル計測制御システムの基礎

計算機の基本的なしくみを学ぼう、外部機器とのデータのやりとりについて知ろう、計算機による計測制御システムの構成法

＜第14回(7/19)＞電子計測器

さまざまな指示計器を計測対象ごとに学ぼう、オシロスコープなどを用いて波形を表示させよう、波形分析装置をのしくみを知ろう

＜第15回＞定期試験(定期試験期間で実施)

＜第10回＞～＜第14回＞の内容から出題する

☆成績評価と基準

中間試験(30%)、定期試験(40%)、レポートや確認問題(30%)の割合で評価する

ただし、出席が2/3に満たない学生は対象外とする

☆注意

- 中間試験や定期試験は必ず受験し、レポートや確認問題も、必ず提出する
- 2/3以上出席しないと、中間試験や定期試験を受験しても、レポートや確認問題が出ていても、単位は出ません

☆教科書



「新インターユニバーシティ 電気・電子計測」

- 著者: 豊橋技術科学大学 田所 嘉昭 編著
- 定価: 2415円(本体2300円+税)
- A5 168頁
- ISBN 978-4-274-20593-4
- 発売日: 2008/09

※オーム社・ホームページより

直流と交流を利用した電気計測の基礎知識や技術から、計測値の変換、計測制御システムの実際、計測機器の動作原理などについて解説している

☆参考書

「教えて? わかった! 電気電子計測」



- ・著者: 岡野 大祐 著
- ・定価: 2730円(本体2600円+税)
- ・A5 260頁
- ・ISBN 978-4-274-21039-6
- ・発売日: 2011/06

本書は、独習を意識して、「対話」形式と吹出しを多用した図面などで構成することで、学生が一人で講義内容を再びたどれる内容とした「電気電子計測」の参考書です

「絵ときでわかる 電気電子計測」



- ・著者: 日本大学 高橋 寛 監修
東京都立工業高等専門学校 熊谷文宏 著
- ・定価: 2625円(本体2500円+税)
- ・A5 212頁
- ・ISBN 4-274-03614-6
- ・発売日: 2003/10

本書は、電気電子をはじめて学ぶ方にも、測定器や測定法がやさしく理解できるようにまとめた入門書。現代的な図説表現、図記号など新表記により、測定の基礎から電気電子の各分野における測定、さらにさまざまな応用計測について、最新技術に即した知識が学べるよう解説している。

☆ 受講上の注意事項

- 遅刻しない
- 教室内で私語はしない
- 授業中に教室を出入りしない
- 教室内で携帯端末の通話や操作しない
- 教室内で飲食しない
- 教室内で帽子は取る

☆ 授業資料

授業ごとに、以下のサイトから配布する。適宜にダウンロードして、使用してください。

<http://cobayasi.com/keisoku/授業回数/ファイル名.pdf>

例) 本日(第1回)は、 <http://cobayasi.com/keisoku/1st/1st.pdf>

電気・電子計測とは

● 計測の概念

日本工業規格JIS(Japanese Industrial Standard)の計測用語より

何かの目的をもって、物事を量的にとらえるための方法で、手段を研究し、実施し、その結果を用いること

ある量を基準として用いる量(単位)と比較して、数値または符号を用いて表すこと

計測

測定

計量

公的に取り決めた標準を基礎とする計測

計測の応用

(電気・電子計測の使われ方)

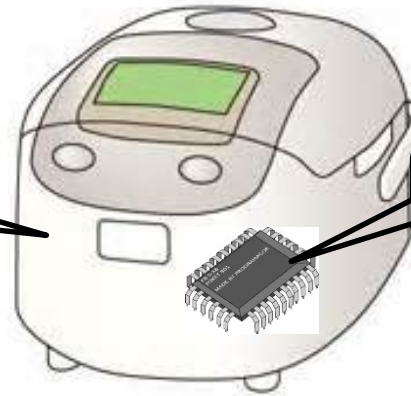
● 炊飯器(家庭電器製品)

人間の五感
(視覚、聴覚、触覚、味覚、臭覚)

各種センサ

人間の頭脳

マイクロコンピュータ



● 自動車

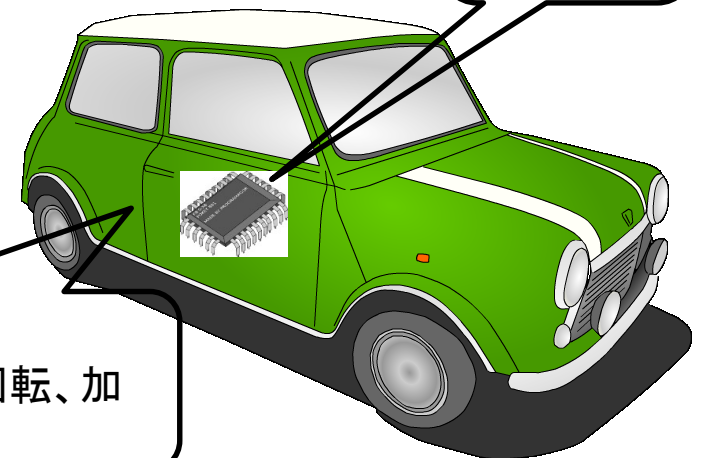
* エンジンの電子制御化
→ 経済性、低公害性の実現

* アンチロックブレーキ(ABS)
エアバック、ナビゲーションシステム
→ 安全性

頭脳

マイクロコンピュータ

各種センサ
温度、圧力、角度、流量、回転、加
速度などの**物理量の検出**



● 天気予報

気温、風速、風量、湿度などの**大気の状態**を計測

各種センサ
や計測機器



● 衛星探査機

元素分布、地形や断面、地場や宇宙線、表面重力などを計測

各種センサ
や計測機器



http://qzss.go.jp/overview/download/movie_qzss.html

● その他

自動点灯システム CDプレーヤ リモコン バーコードリーダー
キャッシュディスペンサ 産業用ロボット

ATC(Automatic Train Control) 自動着陸システム etc.

【問題1】

「ある量を基準として用いる量(単位)と比較して、数値または符号を用いて表す」ことを何と呼ぶか？
下のa~cから選べ

a. 計測

b. 測定

c. 計量

- a. 何かの目的をもって、物事を量的にとらえるための方法で、手段を研究し、実施し、その結果を用いる
- c. 公的に取り決めた標準を基礎とする計測

【問題2】

自動車エンジンの電子制御に使われているマイクロコンピュータは、自動車の何を実現する目的で使用されたものか？下のa～cから選べ

a. 安全性

b. 経済性・低公害性

c. 走行性

【問題3】



準天頂衛星「みちびき」の持つ高精度測位の利点の1つであるセンチメートルレベルの高精度の測位は、自動車の何の実現に貢献できるか？下のa～cから選べ

- a. 安全な自動運転
- b. 危険回避
- c. 速度制御

「みちびき」からの信号は、都市部のビル街などでも、遮られにくく、車線レベルの正確な車両位置を把握できます。「みちびき」により、行先に応じた車線誘導といった先進的な運転支援を実現すると共に、車載センサなどと組み合わせることで、安全な自動運転の実現にも貢献できます。

本日の提出課題

1. 身近にある計測器(名)を3つ挙げ、その計測対象を示せ

例: 定規(長さ)  計測対象
計測器(名) 

2. 身近にある各種センサを使った産業機器を1つ挙げ、そのセンサの種類と使われ方を記述せよ