

## 計測工学(Instrumentation Engineering)

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 担当教員名             | 岩野 優樹                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |
| 学科・専攻, 科目詳細       | 機械工学科 5年 前期 1単位 講義                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |
| 学科のカリキュラム表        | 専門科目 選択科目                                                                                                                                                                                                                                                                    |                            |
| 共生システム工学の科目構成表    | 基礎工学科目 設計・システム系                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |
| 学習・教育目標           | 共生システム工学                                                                                                                                                                                                                                                                     | D-2(40%) F-1(40%) H-1(20%) |
|                   | JABEE基準1(1)                                                                                                                                                                                                                                                                  | (d)(g)                     |
| 科目の概要             | 科学技術の発展に伴って、計測技術の進歩はめざましく、新しい計測法や計測機器が次々と開発され、使用されている。計測技術の進歩が科学技術の発展を促進したといっても過言ではない。この科目では、各種計測に共通な基礎事項、すなわち単位・標準、計測方式、計測の誤差とその処理、計測系の構成と特性、各種変換器（センサ）の原理について学び、計測技術の基礎と応用力を身につける。                                                                                         |                            |
| テキスト(参考文献)        | 前田、木村、押田:計測工学、コロナ社（2000）                                                                                                                                                                                                                                                     |                            |
| 履修上の注意            | 既に学んだ各種の物理法則と物理効果に関して、その基礎知識を確実なものとしておくことが必要である。                                                                                                                                                                                                                             |                            |
| 科目の達成目標           | 計測の対象となる分野は極めて広く、計測工学は物理学を基礎として広い分野にまたがる学際的な工学であるが、その最も基礎となるところは、計測対象によらず共通な基本原理に基づいている。<br>この科目では、学習を通じて次の能力を身につけることを達成目標とする。<br>1) 各種計測に共通な基礎事項、すなわち単位・標準、計測方式、計測の誤差とその処理、について理解し応用できる。(H-1)<br>2) 計測系の構成と特性について理解し応用できる。(D-2)<br>3) 代表的な変換器（センサ）の原理を通じて計測技術への対応が出来る。(F-1) |                            |
| 自己学習              | 目標を達成するためには、授業以外に次の自己学習が必要である。<br>1) レポート課題を提出する。<br>2) 教科書の演習問題を解く。                                                                                                                                                                                                         |                            |
| 目標達成度(成績)の評価方法と基準 | 合格の対象としない欠席条件(割合)                                                                                                                                                                                                                                                            | 1/3以上の欠課                   |
|                   | 定期試験成績(80%)にレポート評価(15%)、授業への取組状況(5%)を含めて総合評価する。<br>60点以上を合格とし、定期試験ごとに提示する達成目標を各々クリアすることを単位認定の原則とする。<br>1) 単位系の構成原理と標準に関する理解<br>2) 測定誤差とその処理に関する理解と応用力<br>3) 計測系の構成と特性の理解<br>4) 代表的センサの原理の理解と応用力。<br>演習レポートは、理解と応用力の修得を目的とし、以下の内容を主とする。<br>1. オペアンプの導出                        |                            |
| 連絡先               | iwano@akashi.ac.jp                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |

| 授業の計画・内容    |                                                                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第1週         | <b>計測の基本概念と単位について</b><br>計測という科学的、技術的な行為の基本概念について考え、まず計測の基本となる単位、単位系（基本単位と組立単位）の定め方の原理を明らかにする。                |
| 第2週         | <b>SIの基本単位とその標準（1）</b><br>現在の国際標準である SI (国際単位系) の構成原理を学び、SI の 7 個の基本単位のうち、まず長さ、質量、時間量の単位とその標準の定め方を明らかにする。     |
| 第3週         | <b>SIの基本単位とその標準（2）</b><br>前週に続き SI の基本単位のうち、熱学量、電磁気量、光学量、物質量にかかわる量の単位とその標準の定め方を明らかにする。                        |
| 第4週         | <b>次元および次元式</b><br>計測の基本である単位と次元および次元式の意味を考え、計測を計画する手だてとして次元解析を学ぶ。次に、直接測定と間接測定、絶対測定を比較測定、偏位法と零位法などの原理を明らかにする。 |
| 第5週         | <b>測定の誤差と精度（1）-誤差の法則</b><br>測定で生ずる誤差の種類と原因、誤差の統計的性質、誤差の客観的尺度である精度の意味、有効数字の扱いについて学ぶ。                           |
| 第6週         | <b>測定の誤差と精度（2）-誤差の伝搬、誤差の最大限</b><br>間接測定における誤差の伝播の法則と誤差の最大限について明らかにし、精度向上に必要な誤算等分の原理について学ぶ。                    |
| 第7週         | <b>測定の誤差と精度（3）-最小二乗法の原理</b><br>誤差を含む測定値から最も確かな値を求める手法として、最小二乗法の原理を学び例題による演習を行い理解を深める。                         |
| 第8週         | <b>中間試験</b>                                                                                                   |
| 第9週         | <b>計測系の構成と測定量の変換</b><br>測定対象から信号を検出して、これを基準値と比較し測定値を求める計測器（系）の構成原理、基準値との比較に必要な物理量変換の意味、信号の表示と記録方式について学ぶ。      |
| 第10週        | <b>計測系の静特性と動特性</b><br>計測器（系）への入力、時間的に変化しない場合の静特性と、時間的に変動する場合の系の応答を表す動特性について、それぞれの基本的な性質を学ぶ。                   |
| 第11週        | <b>アナログ信号変換の基礎（1）</b><br>アナログ信号変換に有用な OP アンプについて検討し、回路解析の基礎を学ぶ。                                               |
| 第12週        | <b>アナログ信号変換の基礎（2）</b><br>アナログ信号変換に有用な OP アンプの応用回路について検討し、回路解析の基礎を学ぶ。                                          |
| 第13週        | <b>デジタル信号変換の基礎（1）</b><br>デジタル信号変換を学ぶために必要な、標本化・量子化の基礎について学ぶ。                                                  |
| 第14週        | <b>デジタル信号変換の基礎（2）</b><br>デジタル信号変換に伴って生じる誤差について考察する。                                                           |
| 第15週        | <b>まとめ</b><br>卒業研究に取り組む場合にも何らかの計測技術が必要になることが多い。参考事例を用いて技術者が計測に対処する際の一般的スタンスについて総括的に学ぶ。講義の進行状況によって実施する。        |
| <b>期末試験</b> |                                                                                                               |