

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年前期	2	2	必修（教職必修）
担当教員			
本井 幸介			
添付ファイル			

講義概要	<p>電気電子工学さらには他分野を含め、「信頼できる測定」は、研究成果の確証や、製品の評価を行う上で身に着けておくべき重要な基礎能力である。また近年はあらゆる機器がネットワーク化する、いわゆるIoT時代を迎え、人、物、環境などの状態を計測する技術が、身の回りの機器に広く組み込まれている。本講義では、将来、研究者や企業における中心的なエンジニアとして活躍するための準備として、電子計測における様々な方法論や、得られたデータを解析するための単位変換や誤差の考え方等、計測を行うための基礎知識を習得する。また講義中には、習得した知識を活かし、社会における課題を解決可能な計測システムの提案・考察なども行っていく。</p>		
授業計画	1	<p>講義の位置付け及び実施・評価方法説明、計測の種類</p> <p>【概要】本講義の目標、カリキュラムツリーに対する位置付け、講義の実施・評価方法を説明の上、計測の種類を解説</p> <p>【準備学習】(1) オンラインツールのインストールと講義資料の確認、(2) 電気回路学・電子回路学の講義資料の整理・復習</p> <p>【課題】計測種類の判別</p>	
	2	<p>計測の基礎①</p> <p>【概要】誤差の表現、有効数字を含む数値表現、dBでの信号比計算、統計量の計算など、各方法を理解</p> <p>【準備学習】有効数字のルール、電気・電子回路におけるdBの計算方法、統計量の計算方法に関する復習</p> <p>【課題】(1) 誤差やdBの捉え方、(2) 基本統計量 (AL①・②・③)</p>	
	3	<p>計測の基礎②</p> <p>【概要】最小二乗法を用いた回帰直線の作成方法を習得し、傾きや切片から、実際のセンサ活用を想定した校正方法を理解</p> <p>【準備学習】最小二乗法の意味や、残差に基づく傾き・切片の導出過程を整理</p> <p>【課題】(1) 実際のセンサデータを含むエクセルシートを用いた、回帰直線の傾き・切片の算出 (AL①・②・③・④)</p>	
	4	<p>直流・交流電気計測</p> <p>【概要】電流計・電圧計の動作原理を理解し、計測レンジ調整や補正の必要性、交流計測への応用方法、抵抗測定まで、電気計測の基礎を理解</p> <p>【準備学習】電気・電子回路学における電流・電圧・抵抗の分析方法や、ブリッジ回路の仕組みを復習・整理</p> <p>【課題】(1) 電流計・電圧計における誤差把握やレンジ変更、(2) テスタやブリッジ回路による抵抗計測、(3) 交流電圧の測定 (AL①・②・③)</p>	
	5	<p>計測の基礎及び直流・交流電気計測に関する演習・達成度確認</p> <p>【概要】数値表現・誤差分析や、最小二乗法を含む計測基礎と、直流・交流電気計測の原理・実用方法について、演習・解説</p> <p>【準備学習】第1-4回の講義資料や演習実施結果について取りまとめ、それら内容を習得</p> <p>【課題】(1) 計測結果の分析や電気・電子計測の方法、(2) ここまでの課題で数値・条件が変わった際の応用 (AL④)</p>	
	6	<p>センサの基礎①</p> <p>【概要】熱、磁気、力、光などを計測する際に利用される物性効果や、これら信号の増幅に活用されるオペアンプの特徴を理解</p> <p>【準備学習】様々な物性効果について調査・把握するとともに、オペアンプのピン配置や特性を把握</p> <p>【課題】(1) 物性効果の特定、(2) オペアンプの構造と基本特性 (AL①・②・③)</p>	
	7	<p>センサの基礎②</p> <p>【概要】オペアンプを用いた反転増幅回路、非反転増幅回路、差動増幅回路、直流ブリッジ回路の動作原理を理解</p> <p>【準備学習】各増幅回路及びブリッジ回路における入出力関係式の導出</p> <p>【課題】(1) 増幅回路の増幅率・出力電圧、(2) ブリッジ回路による抵抗・電圧変換 (AL①・②・③)</p>	
	8	<p>センサの基礎③</p> <p>【概要】フィルタ回路の構成方法や、これらとセンサ・増幅回路を融合した計測システムの設計方法を習得</p> <p>【準備学習】RC・CR回路の入出力関係・周波数応答の復習</p> <p>【課題】(1) ハイパス・ローパスフィルタの設計・遮断周波数特定、(2) センサ信号検出回路設計 (AL①・②・③・④)</p>	
	9	<p>センサによる物理量の計測①</p> <p>【概要】ホール素子、CdS、フォトダイオード・トランジスタ、熱電対・サーミスタによる検出原理を理解</p> <p>【準備学習】センサの種類・特徴を整理、オンラインコンテンツ「第7回_センサによる物理量の計測①」を確認</p> <p>【課題】(1) 電界・磁界・光センサ、温度センサの原理と信号処理回路 (AL①・②・③・④)</p>	

10 11 12 13 14 15	<p>センサによる物理量の計測②</p> <p>【概要】 ひずみゲージ、エンコーダ、トランス、ピエゾ素子、ドップラ、ジャイロ스코ープによる検出原理を理解</p> <p>【準備学習】 センサの種類・特徴を整理</p> <p>【課題】 (1)圧力・位置センサ原理、(2)加速度・速度センサ原理 (AL①・②・③・④)</p> <p>センサの基礎及び物理量の計測に関する演習・達成度確認</p> <p>【概要】 センサによる計測方法や課題について、演習・解説</p> <p>【準備学習】 第6-10回講義資料や演習実施結果について取りまとめ、それら内容を習得</p> <p>【課題】 (1)センサによる物理量計測とその変換に関する原理、(2)新たな計測手法の提案・考察 (AL④)</p> <p>計測値の変換</p> <p>【概要】 ボルテージフォロアの原理・活用法、D-A/A-D変換の仕組みを理解</p> <p>【準備学習】 各種変換回路の原理と特徴を整理</p> <p>【課題】 (1)信号変換の基礎、(2)D-A/A-D変換の原理 (AL①・②・③)</p> <p>デジタル計測システム開発実習①</p> <p>【概要】 デジタル計測システムの構築に向け、信号記録・解析に用いるマイコンの基本的な使用方法を習得</p> <p>【準備学習】 使用予定のマイコンに対応した開発環境を構築</p> <p>【課題】 LED点灯プログラム (AL①・②・③・⑥)</p> <p>デジタル計測システム開発実習②</p> <p>【概要】 センサ、信号処理回路、マイコンからなる計測システムの製作・評価</p> <p>【準備学習】 信号処理回路やセンサ接続方法の基礎検討</p> <p>【課題】 デジタル計測システムの構築と動作確認 (AL①・②・③・④・⑤・⑥)</p> <p>計測値の変換及びデジタル計測システムに関する演習・達成度確認</p> <p>【概要】 センサ信号・データ活用に向けた計測値の変換方法と、マイコンを含めた計測システム構築方法について、演習・解説</p> <p>【準備学習】 第12-14回講義資料や演習実施結果について取りまとめ、それら内容を習得</p> <p>【課題】 (1)DA・ADを含む計測値の変換及びデジタル計測システム構築法、(2)ここまでの課題における数値・条件が変わった際の応用 (AL④)</p>
授業形態	講義や演習問題の内容習得だけではなく、学んだことを実用する新たな方法を提案・考察する課題も実施し、その成果を報告する (AL①:11回、AL②:11回、AL③:11回、AL④:3回、AL⑤:0回、AL⑥:0回)
達成目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>得られた計測結果における統計量の計算や誤差の分析と、センサ校正の方法を説明できる (基礎)</li> <li>全ての計測の基礎となる電圧、電流、インピーダンス、電力などの計測原理を説明できる (基礎)</li> <li>光、温度、圧力、速度など、様々な物理量の計測におけるセンシング方法を説明できる (基礎・応用)</li> <li>センサ出力に対する、信号増幅・フィルタ回路や、信号のデジタル化の方法を説明できる (基礎・応用)</li> <li>具体的なセンサ、増幅回路、マイコンなどを融合した計測システムを設計・構築できる (応用)</li> </ol>
評価方法・フィードバック	<ul style="list-style-type: none"> <li>・修学達成度確認試験 (DP:知識・理解、思考判断、技能・表現) :64%</li> <li>・講義での演習・実習の実施状況および成果 (DP:知識・理解、思考判断、態度、技能・表現) :24%</li> <li>・演習問題の解説・発表、議論への参加など、講義への貢献 (DP:関心意欲、技能・表現) :12%</li> <li>・達成度試験については採点后に返却し、結果をフィードバック、また正答率が悪かった問題については再出題</li> </ul>
評価基準	秀(1~5):90点以上、優(1~4):89~80点、良(1~3):79~70、可(1~2):69~60、不可:59点以下 ただし括弧内は達成目標の項目番号を示す
教科書・参考書	教科書:田所嘉昭 編著「電気・電子計測」新インターユニバーシティ・オーム社 参考書:南谷晴之/福田誠 共著「基本を学ぶ電気電子計測」オーム社、阿部武雄/村山実 共著「電気・電子計測」森北出版
履修条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気・電子回路学、物理学、統計学の知識が必須</li> <li>・波の周波数・角周波数・周期などを十分に理解</li> <li>・オシロスコープやマルチメータの利用経験や、PCを用いたデジタル信号処理に興味があることが望ましい</li> </ul>
履修上の注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎回の講義を受講する前に、「Microsoft Teams」上にアップロードした資料への書き込みと、演習問題実施が必要</li> <li>・毎回の講義後、「Microsoft Forms」を用いた演習問題に回答すること</li> <li>・演習問題発表予定学生は、「Microsoft Teams」に発表資料 (PDF形式) をアップロードすること</li> <li>・達成度確認試験では、指定された講義範囲の重要点と、学んだ内容を活かした数値計算や発展的内容を出題</li> <li>・達成度確認試験では、指定された範囲の重要点と、学んだ内容を活かした設計・考察を含む実習的演習問題を出題</li> </ul>
準備学習と課題の内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員が準備したデジタルコンテンツを用いて、講義要点のまとめを含む「準備学習」 (1.5時間) を必ず行うこと</li> <li>・講義資料の復習・整理と、演習問題・発表資料作成を含む「課題」 (1.5時間) を必ず行うこと</li> <li>・講義以外の時間に、実習に向けた準備や、実習後の考察取りまとめを行うこと</li> <li>・Microsoft Teamsの「クラスの資料」にアップロードされた講義資料や、演習内容を必ず確認</li> <li>・各課題もMicrosoft Teamsに、PDF形式にて提出すること</li> </ul>
ディプロマポリシーとの関連割合 (必須)	知識・理解:40%、思考・判断:20%、関心・意欲:15%、態度:15%、技能・表現:10%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	