

<p>計測工学 (Instrumentation Engineering)</p>	<p>3 年・通年・2 単位・必修 電気工学科・担当 芦原 佑樹</p>	
<p>〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)</p>		
<p>〔教育方法等〕</p> <p>概要：</p> <p>計測に関する基礎知識を理解し、電気・電子計測に用いられる計器の原理及び使用方法を習得することを目的とする。計測技術の進歩に伴い、これまで多くの計測機器が生まれ、多くの機器が消滅している。このように機器が刷新されていく背景には、それなりの合理的な理由がある。本講義では、単に暗記を行うのではなく、計測方法の背景に流れる哲学を読み解くことにより、電気技術者として必要となる素養を身につける。</p> <p>授業の進め方と授業内容・方法：</p> <p>座学による講義が中心である。教科書を中心に進めるが、適宜プリントを配布して補足説明を行う。定期試験返却時に解説を行い、理解が不十分な点を解消する。</p> <p>注意点：</p> <p>関連科目 電磁気学，電気回路，電気機器工学，アナログ回路</p> <p>学習指針</p> <p>暗記科目ではない。計測手法の本質を読み解き，理解することを心がけること。 電磁気学，電気回路との関連項目が多いので，これら関連科目を習得していることが望ましい。</p>		
<p>〔教科書〕</p> <p>「電気・電子計測〔第3版〕」森北出版 阿部武雄・村山実 著</p> <p>〔補助教材・参考書〕</p> <p>配布プリント</p>		
<p>〔到達目標〕</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 測定誤差の要因を説明できる。t 検定・最小二乗法を用いて，測定値を正しく評価・処理できる。</li> <li>2. 基本的な指示電気計器の原理を説明できる。電圧計と電位差計の違いを説明できる。ホール素子やファラデー素子を用いた電流計，変流器の原理を説明できる。</li> <li>3. 3 電流・3 電圧法の原理をベクトル図から説明できる。四端子法による低抵抗測定の利点を説明できる。高抵抗・接地抵抗測定における注意点を説明できる。</li> <li>4. 直流磁界の測定機器で工夫されている点について，アンペア・マクスウェルの式を用いて説明できる。デシベル計算ができる。マイクロ波インピーダンスの測定原理を説明できる。</li> </ol>		
<p>〔評価割合〕</p> <p>定期試験（80％），課題（20％）として評価する。</p>		

## 授業計画

	週	授業内容・方法	到達目標	自己評価*
前期	1 週	計測の基礎	計測工学の考え方	
	2 週	測定誤差 (1)	精度と誤差	
	3 週	測定誤差 (2)	最小二乗法, ラグランジュ補間	
	4 週	測定誤差 (3)	誤差の伝搬, 丸め誤差, 有効数字	
	5 週	電気単位	SI単位系	
	6 週	標準器	各種標準器	
	7 週	前期中間試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することができる。	
	8 週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	
	9 週	指示電気計器 (1)	指示電気計器の分類, 計器の3要素, 温度補償回路	
	10 週	指示電気計器 (2)	可動コイル形・可動鉄片形・電流力計形・整流型計器	
	11 週	指示電気計器 (3) 測定範囲の拡大	熱電形・静電型・誘導形・比率形型計器, 分流・分圧器, 変成・変圧器	
	12 週	電位差計	直流電位差計, 直流比較形電位差計	
	13 週	大電流・高電圧	ホール素子による測定, クレーマ式直流変流器,	
	14 週	特殊な測定	ファラデー素子による変流器, ログスキーコイル	
	15 週	前期末試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することができる。	
	16 週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	
後期	1 週	電力 (1)	有効電力, 3 電流・3 電圧法, 3 相電力, ブロンデルの法則	
	2 週	電力 (2)	無効電力, 電力量, 力率の測定	
	3 週	抵抗 (1)	中抵抗, 低抵抗の測定	
	4 週	抵抗 (2)	高抵抗, 絶縁抵抗, 接地抵抗の測定	
	5 週	インピーダンス (1)	交流ブリッジ	
	6 週	インピーダンス (2)	LCRメータ, Qメータ	
	7 週	後期中間試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することができる。	
	8 週	磁束・磁界	磁束・磁界の測定, 核磁気共鳴吸収, 磁気変調器	
	9 週	磁化特性の測定	磁化特性, 鉄損, ヒステリシス曲線	
	10 週	周波数・時間 (1)	原子周波数標準器, 標準信号発生器, デシベルの考え方	
	11 週	周波数・時間 (2)	ヘテロダイン周波数計, 位相の測定, リサージュ図形	
	12 週	波形・デジタル計器	オシロスコープ, スペクトラムアナライザ, A/D変換, 標本化定理, 量子化	
	13 週	マイクロ波	マイクロ波インピーダンス, スミスチャート, マイクロ波電力	
	14 週	雑音	雑音の種類, 雑音指数, 熱雑音, ショット雑音	
	15 週	後期末試験	授業内容を理解し, 試験問題に対して正しく解答することができる。	
	16 週	試験返却・解答	試験問題を見直し, 理解が不十分な点を解消する。	

\* 4 : 完全に達成した, 3 : ほぼ達成した, 2 : やや達成できた, 1 : ほとんど達成できなかった, 0 : まったく達成できなかった