

科 目		必・選	担 当 教 員		学年・学科		単位数		授 業 形 態																																																																																																																											
電気情報工学実験 Electrical & Information Engineering Experiments		必修	山口 利幸 渡邊 仁志夫 佐久間 敏幸 竹下 慎二		3 学年 電気情報工学科		3		通年 週 3 時間																																																																																																																											
授業概要		一斉実験とローテーション実験から成る。ローテーション実験はA～Jのテーマで実施する。学生を4人程度のグループで10班に分ける。1テーマを2週間で実験する。実験開始前に、実験内容の概要を学生に説明してもらう。実験終了後、2週間以内に報告書を提出する。特に、実験テーマA, E, Iの報告書は完全チェックが済むまで受理されない。1人で、特定の実験テーマについて、パソコンを活用してプレゼンテーションを行う。																																																																																																																																		
到達目標		(1)実験機器を正しく取り扱い、目的とする測定データ等を取得できる。(B-h) (2)実験目的に対応させて、測定データを整理し、報告書を書くことができる。(B-e) (3)特定の実験テーマについてプレゼンテーションや質疑応答ができる。(B-d2b),c))																																																																																																																																		
評価方法		実験への取り組み(欠席は0点) 40%、報告書(未提出は0点, 期限を過ぎて提出した場合減点する) 40%、プレゼンテーション20%により評価する。																																																																																																																																		
教科書等		[教科書] 新訂版強電流実験工学, 徳田精 他, 国民科学社および実験プリント [参考書] 授業で使用する教科書および図書館にある各種工学専門書																																																																																																																																		
内 容		学習・教育目標																																																																																																																																		
第 1 週	オリエンテーション	<div>実験テーマ</div> <div>A. 光電変換・センサー特性 B. FET静特性の自動測定 C. 電子計数回路 D. 電流のつくる磁界・電流が受ける力 E. Linuxマシンの構築 F. 交流発電機・シンクロ電機 G. 直流機 H. 変圧器 I. 電力測定 J. 電力制御</div>								C-1																																																																																																																										
第 2 週	報告書の書き方(1)									C-1																																																																																																																										
第 3 週	報告書の書き方(2)									C-1																																																																																																																										
第 4 週	①-1									C-1																																																																																																																										
第 5 週	①-2									C-1																																																																																																																										
第 6 週	②-1									C-1																																																																																																																										
第 7 週	②-2									C-1																																																																																																																										
第 8 週	③-1									C-1																																																																																																																										
第 9 週	③-2									C-1																																																																																																																										
第 1 0 週	④-1									C-1																																																																																																																										
第 1 1 週	④-2	<table><tr><th>班</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th></tr><tr><td>①</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td></tr><tr><td>②</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td></tr><tr><td>③</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td></tr><tr><td>④</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>⑤</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr><tr><td>⑥</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td></tr><tr><td>⑦</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td></tr><tr><td>⑧</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td></tr><tr><td>⑨</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td>⑩</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td></tr></table>								班	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	①	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	②	B	C	D	E	F	G	H	I	J	A	③	C	D	E	F	G	H	I	J	A	B	④	D	E	F	G	H	I	J	A	B	C	⑤	E	F	G	H	I	J	A	B	C	D	⑥	F	G	H	I	J	A	B	C	D	E	⑦	G	H	I	J	A	B	C	D	E	F	⑧	H	I	J	A	B	C	D	E	F	G	⑨	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	⑩	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	C-1	
班	1									2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																		
①	A									B	C	D	E	F	G	H	I	J																																																																																																																		
②	B									C	D	E	F	G	H	I	J	A																																																																																																																		
③	C									D	E	F	G	H	I	J	A	B																																																																																																																		
④	D									E	F	G	H	I	J	A	B	C																																																																																																																		
⑤	E									F	G	H	I	J	A	B	C	D																																																																																																																		
⑥	F									G	H	I	J	A	B	C	D	E																																																																																																																		
⑦	G									H	I	J	A	B	C	D	E	F																																																																																																																		
⑧	H									I	J	A	B	C	D	E	F	G																																																																																																																		
⑨	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H																																																																																																																										
⑩	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I																																																																																																																										
第 1 2 週	⑤-1	C-1																																																																																																																																		
第 1 3 週	⑤-2	C-1																																																																																																																																		
第 1 4 週	⑥-1	C-1																																																																																																																																		
第 1 5 週	⑥-2	C-1																																																																																																																																		
第 1 6 週	⑦-1	<table><tr><th>班</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th></tr><tr><td>①</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td></tr><tr><td>②</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td></tr><tr><td>③</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td></tr><tr><td>④</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>⑤</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr><tr><td>⑥</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td></tr><tr><td>⑦</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td></tr><tr><td>⑧</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td></tr><tr><td>⑨</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td>⑩</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td></tr></table>								班	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	①	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	②	B	C	D	E	F	G	H	I	J	A	③	C	D	E	F	G	H	I	J	A	B	④	D	E	F	G	H	I	J	A	B	C	⑤	E	F	G	H	I	J	A	B	C	D	⑥	F	G	H	I	J	A	B	C	D	E	⑦	G	H	I	J	A	B	C	D	E	F	⑧	H	I	J	A	B	C	D	E	F	G	⑨	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	⑩	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	C-1	
班	1									2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																		
①	A									B	C	D	E	F	G	H	I	J																																																																																																																		
②	B									C	D	E	F	G	H	I	J	A																																																																																																																		
③	C									D	E	F	G	H	I	J	A	B																																																																																																																		
④	D									E	F	G	H	I	J	A	B	C																																																																																																																		
⑤	E									F	G	H	I	J	A	B	C	D																																																																																																																		
⑥	F									G	H	I	J	A	B	C	D	E																																																																																																																		
⑦	G									H	I	J	A	B	C	D	E	F																																																																																																																		
⑧	H									I	J	A	B	C	D	E	F	G																																																																																																																		
⑨	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H																																																																																																																										
⑩	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I																																																																																																																										
第 1 7 週	⑦-2	C-1																																																																																																																																		
第 1 8 週	⑧-1	C-1																																																																																																																																		
第 1 9 週	⑧-2	C-1																																																																																																																																		
第 2 0 週	⑨-1	C-1																																																																																																																																		
第 2 1 週	⑨-2	C-1																																																																																																																																		
第 2 2 週	⑩-1	C-1																																																																																																																																		
第 2 3 週	⑩-2	C-1																																																																																																																																		
第 2 4 週	プレゼンテーション技術解説	<table><tr><th>班</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th></tr><tr><td>①</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td></tr><tr><td>②</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td></tr><tr><td>③</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td></tr><tr><td>④</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr><tr><td>⑤</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr><tr><td>⑥</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td></tr><tr><td>⑦</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td></tr><tr><td>⑧</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td></tr><tr><td>⑨</td><td>I</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td></tr><tr><td>⑩</td><td>J</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td></tr></table>								班	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	①	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	②	B	C	D	E	F	G	H	I	J	A	③	C	D	E	F	G	H	I	J	A	B	④	D	E	F	G	H	I	J	A	B	C	⑤	E	F	G	H	I	J	A	B	C	D	⑥	F	G	H	I	J	A	B	C	D	E	⑦	G	H	I	J	A	B	C	D	E	F	⑧	H	I	J	A	B	C	D	E	F	G	⑨	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H	⑩	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I	C-1, D	
班	1									2	3	4	5	6	7	8	9	10																																																																																																																		
①	A									B	C	D	E	F	G	H	I	J																																																																																																																		
②	B									C	D	E	F	G	H	I	J	A																																																																																																																		
③	C									D	E	F	G	H	I	J	A	B																																																																																																																		
④	D									E	F	G	H	I	J	A	B	C																																																																																																																		
⑤	E									F	G	H	I	J	A	B	C	D																																																																																																																		
⑥	F	G	H	I	J	A	B	C	D	E																																																																																																																										
⑦	G	H	I	J	A	B	C	D	E	F																																																																																																																										
⑧	H	I	J	A	B	C	D	E	F	G																																																																																																																										
⑨	I	J	A	B	C	D	E	F	G	H																																																																																																																										
⑩	J	A	B	C	D	E	F	G	H	I																																																																																																																										
第 2 5 週	プレゼンテーション資料作成	C-1, D																																																																																																																																		
第 2 6 週	プレゼンテーション資料作成	C-1, D																																																																																																																																		
第 2 7 週	プレゼンテーション 第1回	C-1, D																																																																																																																																		
第 2 8 週	プレゼンテーション 第2回	C-1, D																																																																																																																																		
第 2 9 週	プレゼンテーション 第3回	C-1, D																																																																																																																																		
第 3 0 週	プレゼンテーション 第4回	C-1, D																																																																																																																																		
(特記事項)			JABEEとの関連																																																																																																																																	
			JABEE	a	b	c	d1	d2a) d)	d2b) c)	e	f	g	h																																																																																																																							
			本校の学習	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B																																																																																																																							
			・教育目標				◎	○			○																																																																																																																									

1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

2. 定期試験について、特に記載の無いものは、評価配分を均等とします。(【例】年4回定期試験を実施した場合の各定期試験の評価配分は、特に記載の無いものは、25%ずつとなります。)

本学年より各実験テーマごとに実験報告書の提出をする必要があります。これに先立ち、報告書の書き方やデータ処理について演習を含めて説明を行います。その後、毎週グループに分かれて実験を行います。実験テーマの概略は下記のような。なお、A～Jの実験を行ったあと、テーマを一つ選んでプレゼンテーションを行います。

#### A. 光電変換・センサー特性

光を電気信号に変換する光電変換素子の特性を測定し、その原理等（内部光電効果）を理解するとともに使用方法を修得する。具体的な測定事項は、①フォトトランジスタの特性測定、②光導電素子(CdS)の特性測定、③フォトカプラの特性測定である。

#### B. FET静特性の自動測定

電解効果トランジスタの静特性を測定して、動作上の特徴を理解する。また、この実験ではPCとGP-IBおよび制御用ソフトウェアのLabViewを用いた自動計測について機器の構成やプログラミングを修得する。

#### C. 電子計数回路

計数回路を構成するAND、OR、NOT等からなる論理回路について、①半加算器、②全加算器、③BCDカウンタ、④シフトレジスタを組み、その基本動作を確認、理解する。さらに、これらを応用して、周波数測定や周期測定を行い、その使用方法を修得する。

#### D. 電流のつくる磁界・電流が受ける力

電流のつくる磁界や電流が磁界から受ける力は、様々な機器に利用される基礎的な知識である。①直線電流のつくる磁界、②環状電流のつくる磁界、③電流が磁界から受けるローレンツ力の測定を行う。

#### E. Linuxマシンの構築

フリーのOSであるLinuxのインストール方法を修得し、ネットワークに関する設定を行う。また、WindowsとLinuxを連携させる方法について演習を行う。

#### F. 交流発電機・シンクロ電機

交流発電機を運転し、発電効率ほか、種々の特性をとる。また、シンクロ電機、レゾルバなどの特性を調べる。

#### G. 直流機

直流発電機や直流電動機の各種特性試験を行い、構造や動作原理について理解し、その運転方法を修得する。具体的な実験項目は、①直流分巻電動機の始動および回転方向の転換、②直流分巻電動機の手速度制御、③直流他励発電機の無負荷試験、④ワード・レオナード方式による直流電動機の手速度制御、⑤直流電動機の手速度特性試験、⑥直流発電機の手外部特性試験、⑦直流分巻発電機の励磁特性試験である。

#### H. 変圧器

変圧器の各種特性試験を行い、構造や原理を理解する。具体的な実験項目は、①絶縁抵抗測定、②極性試験、③無負荷試験、④短絡試験、⑤特性計算である。さらに、変圧器を用いた三相接続や相数変換を行い、その使用方法を修得する。具体的な実験項目は、①星形・星形接続、②星形・三角接続、③三角・星形接続、④三角・三角接続、⑤V・V接続、⑥単相→三相変換である。

#### I. 電力測定

単相や三相交流の電力を測定する方法を修得すると共に、電圧、電流や力率と電力の関係を理解する。具体的な実験項目は、①単相電力の測定、②電力と位相角の関係、③二電力計法による三相電力の測定、④二電力計法における位相角と各電力計の指示電力との関係、⑤三相電力計による三相電力の測定である。

#### J. 電力制御

電力量計を用いた電力量の測定法を修得すると共に、電力、時間と電力量の関係を理解する。具体的な実験項目は、①単相電力量の測定、②三相電力量の測定である。さらに、電力系統の故障に際し、故障箇所を選択遮断するのに使用される継電器について、その動作特性を測定し、原理や使用法を理解する。