

科 目		必・選	担 当 教 員		学年・学科			単位数	授 業 形 態				
電気磁気学Ⅱ ( Electromagnetism)		必	竹下慎二		3 年生 電気情報工学科			2	通年 週 2 時間				
授業概要		電気工学の専門科目を理解するために、電気磁気現象の直感的かつ数学的理解を目標とし、電気情報工学科の専門科目を学ぶための基礎を築く。本学年では、第 2 学年で学んだ静電界の知識をベクトル表記を用いて定式化し、主に静電界に関する学習を完成させる。また、次年度への導入として、静磁界の源である電流の定義についても学び、静磁界の基本を学ぶ。											
到達目標		1. 静電界の基本法則に基づいて、電気工学に現れる電気・磁気現象を説明できる。 2. 第 2 種、第 3 種電気主任技術者認定試験に出題される静電界に関する問題のうち 6 0 % を解くことができる。											
評価方法		定期試験： 前期期末 2 0 % + 後期期末 4 0 % 小テスト： 3 0 % 課題： 1 0 %											
教科書等		〔教科書〕 電気磁気学，コロナ社，石井良博 著											
内 容									学習・教育目標				
第 1 週	小テスト	電荷・電場の復習						C					
第 2 週	電荷の復習	電荷に働く力						C					
第 3 週	電場の復習	電場・ガウスの法則						C					
第 4 週	電場	電位		電場のする仕事、電位、電位と電場 (例題解説)				C					
第 5 週				電気双極子による電場 (例題解説)				C					
第 6 週		電気双極子による電場		電気双極子の作る電位・電場 (例題解説)				C					
第 7 週								C					
第 8 週	小テスト	電荷、電場、電位						C					
第 9 週		電気映像法						C					
第 1 0 週	静電エネルギー	静電容量		静電容量				C					
第 1 1 週				キャパシタの接続・充電 (例題解説)				C					
第 1 2 週				導体と誘電体				C					
第 1 3 週		導体と誘電体		導体と絶縁体、導体の表面、誘電体 極性分子、(例題解説)				C					
第 1 4 週								C					
第 1 5 週	まとめ			【期末試験】				C					
第 1 6 週	テスト解説							C					
第 1 7 週	静電エネルギー	導体と誘電体		電束				C					
第 1 8 週				誘電体の境界面の条件				C					
第 1 9 週		静電場のエネルギー		電荷の集合 (例題解説)				C					
第 2 0 週								C					
第 2 1 週	電流	電流		電流、オームの法則、ジュールの法則				C					
第 2 2 週				導体内部の電流				C					
第 2 3 週	小テスト	誘電体、静電エネルギー						C					
第 2 4 週	電流	キルヒホッフの法則		電流と電荷の連続方程式				C					
第 2 5 週	磁界	磁界		電界との対応、クーロンの法則				C					
第 2 6 週				磁力線、磁束密度、磁化				C					
第 2 7 週		磁性体		強磁性体、常磁性体、反磁性体				C					
第 2 8 週		電流と磁界		アンペアの周回積分の法則				C					
第 2 9 週		電場		ポアソン・ラプラス方程式				C					
第 3 0 週	まとめ			【期末試験】				C					
(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 ・教育目標	A	A	C-1	C-1	C-2	B	B	D	C-3	B
					◎								

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。)

## 概要

第2学年の電気磁気学Ⅰの上に立って、さらに高度な電気情報工学科における専門科目を学ぶための素養を身に付けるため、より包括的、実用的な立場から、電気磁気学の基本法則を学び、これらを応用できる能力を養成するその際、静電場を理解するために準備された「電場」「電位」「電気力線」等を通じて、静的な電気現象を理解できることを学ぶ。また、磁界と電流の相互作用の理解のために電界との対応を踏まえながら、静磁界の諸事象について学ぶ。

## 電荷

二つの電荷間に働く力であるクーロン力について復習する。また、ベクトル合成することにより、電荷が複数あっても電荷間に働く力を求めることができることを復習する。

＊チェックポイント

- ・電荷間に働くクーロンの法則が働くことを確認し、少数個の電荷間に働く力を計算することができる。

## 電場（電界）・電位

真空中の静電界に関する基本法則を体系づけて学ぶ。このとき、以下の点に留意して学習を進めてほしい。

＊チェックポイント

- ・電荷の周囲の空間に発生する「電界」の性質を知り、簡単な例について計算できる。
- ・「電気力線」を通じて電界の様子がわかることを学び、簡単な電荷分布の例について電気力線を描ける。
- ・クーロンの法則に基づいて、「ガウスの法則」が導かれることを学び、簡単な電荷分布（球状分布、円柱状分布、…）の例に「ガウスの法則」を適用して電界を求めることができる。
- ・電位がどのように求められるかを学び、簡単な電荷分布の例について電位を求めることができる。
- ・電位の勾配から電界が求められることを学び、簡単な例について計算することができる。

## 静電エネルギー

静電界の持つエネルギーについて学び、キャパシタの静電容量との関係を学ぶ。また、電界中に誘電体を置いたとき分極現象が起こることを学び、このことを利用して、コンデンサの静電容量を増加させられることを学ぶ。

＊チェックポイント

- ・導体系における電荷と電位の関係から、コンデンサの静電容量が決められることを学び、簡単な形状のコンデンサの静電容量を求めることができる。
- ・誘電体の分極現象を説明することができ、これをもとに誘電体を挿入したコンデンサの静電容量が増加することを説明できる。
- ・電束密度ベクトルの定義を知り、電束密度と電荷密度の関係を説明できる。
- ・電束密度に関するガウスの法則を用いて、誘電体を挿入したコンデンサの静電容量が求められることができる。
- ・導体系のエネルギーがどのように表せるかを学び、導体系の簡単な例について求めることができる。
- ・簡単な形状のコンデンサのエネルギーを求めることができる。

## 電流

これまでは電荷が静止している静電現象を学んできたが、移動する電荷すなわち電流について学び、静磁界の学習への導入とする。また、電気回路の諸定理と電磁気学の関係についても学ぶ。

＊チェックポイント

- ・電流の定義、電流の保存則について説明できる。
- ・一般化されたオームの法則について説明できる。

## 磁界

これまで学んだ電界との対応を踏まえながら、磁性体の性質、磁界強度や磁束密度などの関係について学ぶ。

＊チェックポイント

- ・磁界の諸事象を電界と対応させて説明できる。
- ・強磁性体、反磁性体、常磁性体の性質や磁化、磁性体内部での磁界や磁束密度について説明できる。