

科 目		必・選	担 当 教 員		学 年 ・ 学 科		単位数	授 業 形 態					
電気磁気学 (Electromagnetism)		必	山吹巧一		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，森北出版，前田和茂、小林俊雄 著 [参考書] 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	電荷	電荷に働く力	クーロン力					C					
第 2 週		重ね合わせの原理	クーロン力の独立性					C					
第 3 週			力の重ね合わせの原理					C					
第 4 週	電場	電場	電場、電気力線					C					
第 5 週			(例題解説)					C					
第 6 週			(例題解説)					C					
第 7 週		ガウスの法則	立体角、ガウスの法則					C					
第 8 週			電束、ガウスの積分定理					C					
第 9 週			(例題解説)					C					
第 1 0 週		電位	電場のする仕事、電位					C					
第 1 1 週			電位と電場					C					
第 1 2 週			(例題解説)					C					
第 1 3 週		電気双極子による電場	電気双極子の作る電位					C					
第 1 4 週			電気双極子の作る電場					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	電気容量	電気容量					C					
第 1 8 週			キャパシタの接続、キャパシタの充電					C					
第 1 9 週			(例題解説)					C					
第 2 0 週		導体と誘電体	導体と絶縁体、導体の表面、誘電体					C					
第 2 1 週			極性分子					C					
第 2 2 週			(例題解説)					C					
第 2 3 週		静電場のエネルギー	電荷の集合					C					
第 2 4 週			ラプラス方程式とポアソン方程式					C					
第 2 5 週			(例題解説)					C					
第 2 6 週	電流	電流	電流					C					
第 2 7 週		オームの法則	オームの法則、ジュールの法則					C					
第 2 8 週			導体内部の電流					C					
第 2 9 週		キルヒホッフの法則	電流と電荷の連続方程式					C					
第 3 0 週	まとめ			【期末試験】				C					
( 特記事項 )			JABEE との関連										
授業毎に予習・復習の成果を確認する小テストを実施します。			JABEE	a	b	c	d1	d2a)d)	d2b)c)	e	f	g	h
			本校の学習	A	A	C	C	C	B	B	D	C	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%ずつになります。)

## 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、これらを用いる能力を養成する。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。

## 電荷

二つの電荷間に働く力であるクーロン力について学ぶ。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学ぶ。

\*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学び、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）

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を求めることができる。
- ・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ぶ。来年度の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。