

科 目		必・選	担 当 教 員	学 年 ・ 学 科			単 位 数	授 業 形 態					
電気磁気学 I (Electromagnetism 1)		必	藤 本 晶	2 学 年 電気情報工学科			1	後 期 週2時間					
授業概要		電磁気学は電気工学における基礎理論的な学問である。電磁気学を本格的に学習する前段階として、まず、電気回路学と電磁気学の関係や電磁現象のイメージを感覚的に捉える。次に電界および電位について学ぶ。											
到達目標		(1) 電界・磁界に関する基本的な事項が説明できる。 (2) 数個点電荷からなる場におけるクーロン力、電界、電位の計算ができる。 (3) 基本的な導体構成からなるコンデンサの静電容量が求められる。											
評価方法		定期試験50%、小テスト・課題50%で評価する。											
教科書等		配布資料 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	電気磁気学ダイジェスト①	電気磁気学の位置付け・クーロン力から電界まで							C-1				
第 2 週	電気磁気学ダイジェスト②	電界から電位・静電エネルギーまで							C-1				
第 3 週	電気磁気学ダイジェスト③	電流の作る磁界・電磁誘導・電磁波							C-1				
第 4 週	電荷と電界	クーロン力							C-1				
第 5 週		電界とクーロン力 [小テスト]							C-1				
第 6 週		複数の点電荷による電界							C-1				
第 7 週		電気力線とガウスの定理 [小テスト]							C-1				
第 8 週		さまざまな電界 [中間テスト]							C-1				
第 9 週	電位	点電荷のまわりの電位							C-1				
第 1 0 週		帯電導体の電界と電位・静電しゃへい							C-1				
第 1 1 週		電位の傾きと電界 [小テスト]							C-1				
第 1 2 週	静電容量	コンデンサ							C-1				
第 1 3 週		コンデンサの接続 [小テスト]							C-1				
第 1 4 週		コンデンサに蓄えられるエネルギー							C-1				
第 1 5 週		静電界まとめ [期末テスト]							C-1				
第 1 6 週													
第 1 7 週													
第 1 8 週													
第 1 9 週													
第 2 0 週													
第 2 1 週													
第 2 2 週													
第 2 3 週													
第 2 4 週													
第 2 5 週													
第 2 6 週													
第 2 7 週													
第 2 8 週													
第 2 9 週													
第 3 0 週													
(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

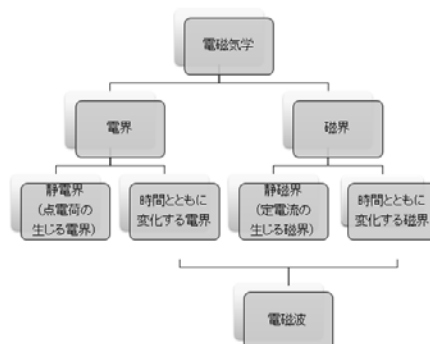
1. 合格ラインについて、特に記載の無いものは、60点以上を合格とします。

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。)

(電気磁気学ダイジェスト)

電磁気学は電気工学における基礎理論的な学問である。電気情報工学科で最も重要な電気回路学の全ては実は電磁気学によっても説明することができ、電気工学の深い理解のためには電磁気学の修得は避けては通れない。しかしながら、電気現象自体が一般に目には見えず、電界・磁界はそれにもまして抽象的で理解が難しいという声をよく耳にする。

本講義では本格的に電磁気学を学習する前段階として、電磁現象のイメージを感覚的に捉えることを目標とする。その過程で電気回路学と電磁気学の関係についても触れる。講義では複雑な数学的記述は極力避けて、できるだけイラストレーションによる説明を行う予定である。



(電荷と電界)

電気の担い手は電気の粒である電荷である。電荷には正電荷と負電荷の2種類があり、同じ種類同士の間には斥力、異なる種類同士の間には引力が働く。この力の捉え方には2つある。

- ・ 2つの電荷同士の間で働くと考えるのがクーロン力
- ・ 1つ電荷の存在によって歪んだ空間が別の電荷を動かすと考えるのが電界

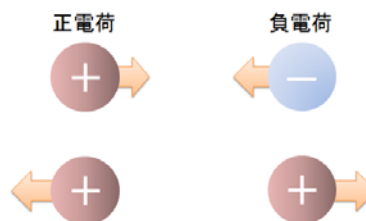
クーロン力と万有引力のアナロジー

クーロン力	万有引力
二つの電荷の大きさの積に比例	二つの質量の積に比例
距離の2乗に反比例	距離の2乗に反比例
電荷: 極性あり	質量: 極性なし
引力と斥力	引力のみ
$f \propto \frac{Qq}{r^2}$	$f \propto \frac{Mm}{r^2}$

(電位)

電界中に存在する電荷はその地点に留まっているだけで、何らかの位置エネルギーをもつ。この位置エネルギーのことを電位と呼ぶ。一般に、電荷（もしくは電流）は高電位の地点から低電位の方方向に移動する。これはあたかも高い位置に置かれた物体が低いところに転がり落ちようとするのと同様である。また、2点間の電位の差を電位差もしくは電圧と呼ぶ。

クーロン力



(静電容量)

電界の発生している場、すなわち電位差の生じている電極間には静電的なエネルギーが保存される。これを積極的に電気部品化したものがコンデンサである。

空間中に電荷が存在するとき、電荷の間に働く力
電荷の極性の組み合わせより、引力と斥力がある

