

電磁気学 (Electromagnetics)		3年・通年・2単位・必修 情報工学科・担当 世古 忠
〔準学士課程(本科1-5年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学プログラム 学習・教育目標〕	〔JABEE基準〕
〔講義の目的〕 電磁気学は、コンピュータのハードウェアをはじめ、各種の電気・情報・通信システムを理解するための最も基礎となる理論体系である。本講義では、電気・磁気現象の理論を理解し、それらを各分野で応用できる能力を身に付けることを目的とする。		
〔講義の概要〕 電気や磁気に関する基本法則やその物理的意味を解説する。微分・積分やベクトル解析の考え方を使用するが、できる限り直感的なイメージで電磁気現象を理解できるように工夫する。また具体的な解析方法を身に付けるため、演習問題を多く取り入れて実際に計算を行うことを心がける。		
〔履修上の留意点〕 理論が中心の講義であるので、出来る限り多くの演習問題を解くことによって具体的にその考え方を理解することが大切である。そのためミニレポートの課題を頻繁に出題するのですべて提出すること。また予習・復習を確実にし、授業内容の理解度を自分で確認することが重要である。		
〔到達目標〕 前期中間試験： 1) クーロンの法則を用いて点電荷に働く力を計算することができる。 2) 点電荷による電界と電気力線をもとめることができる。 3) ガウスの法則を用いて一様な球状電荷による電界をもとめることができる。 4) 電気双極子による電位をもとめることができる。 前期末試験： 1) 導体による電位と電界を求めることができる。 2) 平行平板コンデンサーの静電容量、静電エネルギー、静電力をもとめることができる。 3) 誘電体中の電界と電位を求めることができる。 4) 誘電体が満たされた同心円筒導体の静電容量をもとめることができる。 後期中間試験： 1) 電流、電気抵抗、オームの法則が理解できる。 2) 電池の起電力とRC回路の過渡現象が理解できる。 3) アンペールの法則、ビオ・サバルの法則を用いて定常電流がつくる磁界が計算できる。 4) 磁界中の長方形コイルに働く力をもとめることができる。 学年末試験： 1) ファラデーの電磁誘導の法則を用いてコイルに発生する起電力を計算できる。 2) マックスウエルの方程式の積分系の意味が理解できる。 3) マックスウエルの方程式の微分系の意味が理解できる。 4) 電磁波の伝搬の仕方について理解できる。		
〔評価方法〕年4回の定期試験の成績(80%)、ミニレポート課題(20%)を総合して評価する。		
〔教科書〕新版電磁気学の基礎、斎藤幸喜、宮代彰一、高橋清 共著、森北出版 〔補助教材・参考書〕電磁気学の基礎と演習、金古喜代治、学献社、適宜演習問題プリント配布		
〔関連科目・学習指針〕回路理論、電子回路、デジタル回路、集積回路、情報工学実験		

## 講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	1. 電磁気学とは	電磁気学の簡単な歴史、授業の計画、評価法	
第2週	2. 静電界：クーロンの法則	電荷、クーロン力、重ね合わせの原理	
第3週	電界とは何か	電界の定義、電気力線、電束	
第4週	ガウスの法則	線状、球状電荷による電界	
第5週	電位とは	電位の定義、電位の勾配	
第6週	電気双極子	電気双極子の電位、双極子モーメント、電界	
第7週	3. 導体：静電誘導と電界	導体内部の電界、帯電導体球による電界	
第8週	前中間試験返却	前期中間試験の解答と評価	
第9週	静電界の解析法	鏡像法、一様電界中の導体球	
第10週	静電容量	平行平板、同心球殻コンデンサの静電容量	
第11週	静電エネルギー	静電エネルギー、導体に働く電気力	
第12週	4. 誘電体：誘電体の働き	誘電体の働き、物質の分極	
第13週	電束密度	誘電体中の電界、電束密度、誘電率	
第14週	静電容量（誘電体充填）	誘電体詰められたコンデンサの静電容量	
第15週	静電界の法則（誘電体内）	誘電体内での静電界の諸法則	
前期期末試験			
第16週	5. 定常電流：電流とは	前期末試験返却、電流の定義、電気抵抗	
第17週	電流の電子論	電子の運動方程式、電流密度、ジュール熱	
第18週	電源と起電力	起電力、準定常電流	
第19週	6. 電流と磁界：磁気力	磁気力と電流がつくる磁界	
第20週	アンペールの法則	直線電流、円筒形電流のつくる磁界	
第21週	ビオ・サバールの法則	円形電流の中心軸の磁界、ソレノイドの磁界	
第22週	磁界中の電流に働く力	長方形コイルに働く力、荷電粒子に働く力	
第23週	磁荷と磁界	後期中試験返却、磁気双極子、磁性体中の法則	
第24週	7. 電磁誘導：動磁界	静磁界から動磁界へ	
第25週	電磁誘導の法則	ファラデーの電磁誘導の法則（積分形、微分系）	
第26週	運動する回路の起電力	フレミングの右手の法則、発電機の原理	
第27週	インダクタンス	相互インダクタンス、自己インダクタンス	
第28週	8. 電磁波：電磁界の法則	変位電流という考え方	
第29週	マクスウェルの方程式	マクスウェルの方程式（積分形、微分系）	
第30週	電磁波	波動方程式、電磁波の伝搬	
学年末試験			

\*4：完全に理解した，3：ほぼ理解した，2：やや理解できた，1：ほとんど理解できなかった，0：まったく理解できなかった。

(達成)

(達成)

(達成)

(達成)

(達成)