

電磁気学 (Electromagnetics)		4 年・通年・2 学修単位(β)・必修 情報工学科・担当 浅井文男	
〔準学士課程(本科 1-5 年) 学習教育目標〕 (2)	〔システム創成工学教育プログラム 学習・教育目標〕 D-1 (100%)	〔JABEE 基準〕 (d-2a), (d-2b-)	
〔講義の目的〕 情報通信デバイス、情報通信機器、情報通信システム、情報通信ネットワークの解析・設計・開発などに不可欠な学問である電磁気学の原理や法則を現象論的のみならず体系的に理解させ、電磁気学にかかわる様々な問題や課題を解決するために必要な物理的考察力と数学的解析力をそれぞれ習得させる。			
〔講義の概要〕 体系化された電磁気学の基本法則に関連づけて様々な電磁気現象や現象論的法則を解説するフォーミュラセオリーとしての電磁気学を講義する。そのため重積分やベクトル解析などの解析学を駆使するが、できる限り直感的なイメージを伴って電磁気現象や現象論的法則を理解できるように工夫する。講義項目は学生の理解度に応じて変更する場合もある。事前予告なしで小テストを授業時間に実施し、自己学習の有無を評価する。講義の進捗状況によっては小テストの代わりにレポート課題を課す場合もある。			
〔履修上の留意点〕 定期試験の成績が悪かったという理由で試験後に埋め合わせを意図したレポートなどは実施しないし受け取らない。また、正当な理由がない場合は欠課時数の埋め合わせを目的とする補講はしない。			
〔到達目標〕 前期中間試験：真空中の静電場に関する物理量と法則を理解し、標準的な問題が解ける 前期末 試験：物質中の静電場に関する物理量と法則を理解し、標準的な問題が解ける 後期中間試験：真空中と物質中の静磁場の物理量と法則を理解し、標準的な問題が解ける 後期末 試験：変動する電磁場に関する物理量と法則を理解し、標準的な問題が解ける			
〔自己学習〕 教科書に掲載されている問題は試験や宿題に出されなくても自分で解いて、習得しておくこと。			
〔評価方法〕 4 回の定期試験(各 20%、合計で 80%)、小テストまたは課題レポート(合計で 20%)を総合して成績(100 点満点)を評価する。			
〔教科書〕 電磁気学の考え方、砂川重信 著、岩波書店  〔補助教材・参考書〕 よくわかる電磁気学、前野昌弘 著、東京図書			
〔関連科目〕 回路理論、電子回路、集積回路、情報工学実験Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、応用物理Ⅰ・Ⅱ			

## 講義項目・内容

週数	講義項目	講義内容	自己評価*
第1週	静電場 1	電磁気学の基本法則、遠隔作用と近接作用	
第2週	静電場 2	電荷、クーロンの法則、静電力と静電場	
第3週	静電場 3	面積積分、体積積分、ガウスの法則（積分形式）	
第4週	静電場 4	微分演算子、ベクトル場の発散	
第5週	静電場 5	ガウスの定理、ガウスの法則（微分形式）	
第6週	静電場 6	電荷の位置エネルギー、静電ポテンシャルと電位、線積分	
第7週	静電場 7	ポアソンの方程式、ラプラスの方程式	
第8週	静電場 8	導体と電荷・電場・電位、静電容量	
第9週	静電場 9	コンデンサに蓄えられるエネルギー、静電場のエネルギー	
第10週	静電場 10	電気双極子モーメント、極座標での微分演算子	
第11週	静電場 11	真空中における静電場の基本法則（まとめ）	
第12週	定常電流	定常電流、電流密度、定常電流の保存則	
第13週	静磁場 1	磁気現象、エルステッドの発見	
第14週	静磁場 2	アンペールの力、磁束密度	
第15週	静磁場 3	アンペールの法則（積分形式）	
前期期末試験			
第16週	静磁場 4	ベクトル場の回転、ストークスの定理	
第17週	静磁場 5	アンペールの法則（微分形式）	
第18週	静磁場 6	ビオ・サバールの法則	
第19週	静磁場 7	ベクトルポテンシャル	
第20週	静磁場 8	磁荷に関するクーロンの法則、磁気双極子モーメント	
第21週	静磁場 9	真空中における静磁場の基本法則（まとめ）	
第22週	静磁場 10	荷電粒子に働く電磁力、ローレンツ力	
第23週	変動する電磁場 1	電荷保存則と変位電流	
第24週	変動する電磁場 2	アンペール・マクスウェルの法則	
第25週	変動する電磁場 3	ファラデーの電磁誘導の法則	
第26週	変動する電磁場 4	運動する導体に発生する起電力	
第27週	変動する電磁場 5	マクスウェルの方程式（微分形式と積分形式）	
第28週	変動する電磁場 6	電磁ポテンシャル、クーロゲージ	
第29週	変動する電磁場 7	波動方程式、電磁波、光速度、ポインティングベクトル	
第30週	変動する電磁場 8	加速度運動する点電荷による電磁波の放射	
学年末試験 テスト返却・学力補充期間			

\* 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)