

科 目 名
電磁気学Ⅱ Electromagnetism Ⅱ

2年 通年 4単位 選択

坂 井 栄 治

概 要

「電磁気学Ⅰ」では、電荷、真空中の静電界、導体系の静電容量について講義を行い、電界の“場”の理解に重点を置いたが、「電磁気学Ⅱ」では、これに加えて磁界の“場”について説明し、電気と磁気の相互作用である電磁誘導について説明する。「電磁気学Ⅰ」の復習を織り交ぜながら講義を行うが、各自、復習と演習に多くの時間を割いてほしい。

目 標

- ① 磁気現象（アンペアの右ねじの法則、ビオ・サバールの法則、アンペアの周回積分の法則）について理解する。
- ② 電磁誘導現象（ファラデーの法則）について理解する。
- ③ 電磁波の発生について理解する。

授業計画

テ ー マ	内 容
① 電流と抵抗(1)	本授業の概要と目標について説明し、電流の定義、抵抗とオームの法則、導体の抵抗率・導電率について説明する。
② 電流と抵抗(2)	オームの法則の微分形、電流連続の式について説明する。
③ 磁気現象	アンペアの右ねじの法則、ビオ・サバールの法則について説明する。
④ 電流による磁界	無限長線状電流と円形電流による磁界について説明する。
⑤ アンペアの法則	アンペアの周回積分の法則、電流によって生じる磁界の計算について説明する。
⑥ 磁界中の電流の受ける力	フレミングの左手の法則について説明する。
⑦ 磁気双極子	磁気双極子モーメントについて説明する。
⑧ 電界中の運動電子に働く力	平等電界中の運動電子に働く力について説明する。
⑨ 平行導線の電流間に働く力	平行導線の電流間に働く電磁力について説明する。
⑩ ホール効果	ホール効果について説明する。
⑪ 電磁力による仕事	電磁力による仕事について説明する。
⑫ 電磁誘導	ファラデーの法則について説明する。
⑬ 交流の発生	交流理論の基礎と交流発電機について説明する。
⑭ 磁界中を運動する導体に生じる起電力	フレミングの左手の法則について説明する。
⑮ 電気・機械エネルギー変換	電気・機械エネルギー変換のメカニズムについて説明する。
⑯ 渦電流	渦電流の発生とこれによる損失について説明する。
⑰ インダクタンス	自己インダクタンスと相互インダクタンスについて説明する。
⑱ インダクタンスの接続	インダクタンスの直列接続、並列接続について説明する。
⑲ インダクタンスの計算	いくつかのソレノイドのインダクタンスの計算について説明する。
⑳ 磁界のエネルギー	磁界に蓄えられるエネルギーについて説明する。
㉑ 物質の磁性	物質の磁性と磁化の強さについて説明する。
㉒ 強磁性体の磁化	透磁率と磁化曲線、ヒステリシス、残留磁気について説明する。
㉓ 磁化エネルギー	磁化に要するエネルギーとヒステリシス損失について説明する。
㉔ 磁気回路	磁気抵抗、磁気回路と電気回路との相違点について説明する。
㉕ 磁気回路の計算	磁気回路の計算と永久磁石について説明する。
㉖ 変位電流	変位電流について説明する。
㉗ マクスウェルの方程式	マクスウェルの方程式について説明する。
㉘ 電磁波	電磁波の発生メカニズムについて説明する。
㉙ 波動方程式	マクスウェルの方程式より導かれる波動方程式と平面波について説明する。
㉚ 定期試験	学生自身による自己評価。

授業方法

講義はテキストを用いて行う。講義と演習を交互に繰り返しながら進める。時に演習問題、レポートを課す。電磁気学Ⅰの復習も繰り返し行っていただきたい。

評価方法

定期試験（80点満点）とレポート（20点満点）の合計（100点満点）で評価し、合計点が60点以上を合格とする。

教 材

「入門電気磁気学」家村道雄 監修 オーム社

履修上の注意

事前に予習をしてくること。欠席が1/3を超えた場合、受験しても評価しない場合がある。