

科 目 名
電磁波工学 Electromagnetic Wave Engineering

3 年 後期 2 単位 選択

帆 足 孝 文

概 要

携帯電話等の移動通信、ローカルエリアネットワーク、放送、GPS などの地球上の無線ネットワークはグローバルな広がりを見せている。その情報通信の媒体は電磁波である。有線の電話も電磁波が線に沿って伝わり、光通信の光も電磁波の周波数が高いもので、電磁波によって情報は運ばれている。電磁波はベクトル波であるので、まず、ベクトルの性質を学ぶ。つぎに、情報が波動に乗って如何に運ばれるかを数式と日常観察される水面の波の移動を例に理解する。マックスウェルの電磁界基礎方程式を導き、電磁波が如何にして伝わるかを学ぶ。また、放射界と通信の関係をも学ぶ。

目 標

- ① ベクトルの基礎演習を取得し、ベクトルの性質を理解させる。
- ② 情報は如何にして運ばれるか、波動との関係を理解させる。
- ③ マックスウェルの電磁界基礎方程式を理解させる。
- ④ 平面波の概念を理解させる。
- ⑤ 微小電流源から放射する電磁波の性質を理解させる。

授業計画

テ ー マ	内 容
① 電磁波の概要	本授業の概要と目標について説明する。
② 波と波源	ダイポールとホイヘンスの法則。
③ 電磁波の偏波について	垂直偏波、水平偏波と指向性。
④ 電磁波の効率的な利用	情報は波動によって如何に運ばれるか。
⑤ 電界と磁界について	電界と磁界の捕らえ方。
⑥ ベクトルの基礎	微分とは何か。
⑦ ベクトル場	勾配、発散、回転。
⑧ 電磁界の表現	ベクトルポテンシャルとスカラーポテンシャルでの表現。
⑨ 電磁波の発見	アンペアの周回積分の法則とファラデーの電磁誘導の法則の一般化。
⑩ マックスウェルの方程式	マックスウェルの電磁界基礎方程式の導出。
⑪ 電磁波の放射	微小電流源による電界・磁界。
⑫ 線アンテナ	線アンテナの指向性。
⑬ 半波長アンテナの放射	放射電磁界の分布、放射電力、電力束密度。
⑭ 指向性の評価	アンテナの実効面積、開口効率。
⑮ 定期試験	

授業方法

講義：Power Point による講義を行い、そのコピーを配布する。
 受講者はノートパソコンを持参し、理論の解析を行う。

学習到達度の評価

- ① 授業中に質問を促し理解度を把握する。
- ② レポートを課して、授業の内容に対して興味や学習意欲を促す。
- ③ 定期試験で理解度を判定し、再試験にて定期試験を講評する。

評価方法

定期試験と小テストを行い、出席率 2 / 3 以上とレポートを考慮して総合評価する。

教 材

テキスト：講義で使用する Power Point のコピーを配布
 参 考 書：「スカラー場、ベクトル場」鈴木尚道 著 共立出版
 「アンテナ・電波伝搬」虫明康人 著 コロナ社
 「電波工学」長谷部望 著 コロナ社