

科目名：電磁気学

科目英文名：Electromagnetic Engineering

担当者：熊谷 寛

授業(形態)：専門科目(講義) 単位(区分)：2単位(準必修)

[科目の主題と目標]

エレクトロニクスの発展を基礎におく工学分野において、電磁気学は最も基礎的な学問の一つである。電磁気学を構築する基礎概念、基本法則、基本方程式の理解を深め、その工学的応用への橋渡しとなることを目標とする。具体的な到達目標課題を記す。

(到達目標課題)

- (1) マックスウェル方程式を理解し、電磁波の波動方程式を導くことができるようにする。
- (2) 波動方程式の解法を理解し、境界条件から導波管や空洞共振器中の電磁波のモードを求めることができる。
- (3) 遅延ポテンシャル及び電磁波の放射を理解し、運動する荷電粒子による電磁ポテンシャルから電場ベクトル、磁場ベクトルを求めることができる。
- (4) 電磁波の散乱を理解し、トムソン散乱、レイリー散乱の散乱断面積を求めることができる。
- (5) 弱電離プラズマ中や誘電体中の電磁波の分散を理解し、複素誘電率の分散曲線を描くことができる。

[授業内容・授業計画]

回数	題 目	内 容
第1回	マクスウェル方程式	ファラディの法則、アンペール・マクスウェルの法則、ガウスの法則、モノポールが存在しないことを表す法則
第2回	電磁ポテンシャル	スカラーポテンシャルとベクトルポテンシャル、クーロンゲージとローレンツゲージ
第3回	電磁ポテンシャル	電磁波のエネルギー、ポインティングベクトル
第4回	電磁波	波動方程式、ダランベール方程式
第5回	電磁波	波動方程式の一般解
第6回	電磁波	電磁波と境界条件、導波管
第7回	電磁波	空洞共振器中の電磁波のモード
第8回	電磁波の放射	遅延ポテンシャル
第9回	電磁波の放射	双極子放射、ヘルツ電気双極子とフィッツジェラルド磁気双極子
第10回	運動する電荷による電磁波	リエナール・ヴィーヘルトのポテンシャル
第11回	運動する電荷による電磁波	加速電荷による放射、放射の反作用
第12回	電磁波の散乱	プランクの共鳴子、トムソン散乱、レイリー散乱、散乱断面積
第13回	電磁波の分散	弱電離プラズマ中の電磁波、誘電体中の電磁波
第14回	試験	

[評価方法・評価基準] 期末試験及びレポートで評価する。

期末試験70%、レポート30%で、合計60点以上合格。

[受講者へのコメント] 電磁気学Ⅰが基礎知識として要求される。

[教材] 教科書：太田 浩一 著『電磁気学』(丸善物理学基礎コース)その他、必要に応じてプリントを配布する。

参考書：平川 浩正 著『電気力学』(培風館)

太田 浩一 著『電磁気学Ⅰ』(丸善物理学基礎コース)

[オフィスアワー] 水曜日5限目、[部屋番号] 1162、[内線番号] 2879

また、電子メールによる質問も受け付ける(kumagai@a-phys.eng.osaka-cu.ac.jp)