

(科目コード : 8305420004EE)

【改訂】第15版(2017-03-23)

【科目】電磁気学演習

【科目分類】 専門科目 【選択・必修の別】 必修 【学期・単位数】 後期・1単位

【対象学科・専攻】 電子メディア 4年

【担当教員】 五十嵐 睦夫

### 【授業目標】

比較的単純で対称性の高い電荷分布がつくる電位、電場、静電エネルギーの計算ができる。  
磁場中の荷電粒子の運動を導くことができる。  
ビオ・サバルの法則を用いて簡単な電流系の磁場の計算ができる。  
アンペールの法則を用いて簡単な電流系の磁場の計算ができる。  
電磁誘導の法則の簡単な応用問題を解くことができる。  
簡単な構造の導体系の自己インダクタンス、相互インダクタンスの計算ができる。  
微分方程式に基づいてコイルを含む簡単な回路の解析ができる。  
マクスウェル方程式から波動方程式を導くことができる。  
マクスウェル方程式に関する基本問題を解くことができる。  
誘電体中の電場に関する基本問題を解くことができる。  
磁性体中の磁場に関する基本問題を解くことができる。

### 【教育方針・授業概要】

電磁気学の理解を深めるため、電磁気学に関する幅広い範囲の演習問題を解く。  
学習素材は各種の大学編入学試験に求めるが、一部に問題集等からのものを併用する。  
電磁気学の問題解法の多様なスキルが身に付けられるよう、できるだけ多くの問題に触れることを目指す。  
電磁気学は力学を基礎として成立しており、力学抜きに理解を深めることは不可能である。このことを受け、低学年における物理教科傍用問題集についての学力定着を図る方策は継続する。

### 【教科書・教材・参考書等】

教科書：電磁気学(1)：長岡洋介：岩波書店  
教科書：電磁気学(2)：長岡洋介：岩波書店  
参考書：例解 電磁気学演習：長岡・丹慶：岩波書店  
参考書：基礎演習シリーズ 電磁気学：中山正敏：裳華房

### 【授業形式・視聴覚・機器等の活用】

課題問題のプリントを毎回配布する。授業では課題問題の解き方を解説する。授業中に配布する用紙に、各自がその解法をトレースして毎回提出する。なお、編入学試験問題以外の問題も一部に活用する。  
単位取得にあたっては、当該時間の授業に出席して自らの手をうごかしてトレース作業をおこなったことも評価対象とする。すなわち、理由なく授業を欠席してこの作業に従事しない場合、それは評点に結びつかない課題の量が増加することを意味する。  
前期の応用物理演習 に引き続き、2年次に使用した教科傍用問題集「リードアルファ」に収録された問題群にいつでも解答できる定着学力を身につけていることを求める。学力定着度を確認するため、定期的に小テストをおこなう。応用物理演習 の段階より高度な定着度が求められる。これは、電磁気学が力学と決して無縁な存在ではなく、最低限度には力学の理解が伴わないと電磁気学の理解に支障を来すことを受けての選択である。  
応用物理演習 に引き続いて「リードアルファ」に対応する学力増進を図ることになる。授業科目の目的とする範囲を鑑み、「リードアルファ」から出題する内容の範囲は応用物理演習 のときよりも広い範囲となる。  
具体的には、電磁気関係の内容を付け加える。  
折を見て小テストを実施し、各学生が「リードアルファ」についてどのくらいの達成レベルにあるかを判定する。その結果は下記の[グレード]という形で学生に通知する。科目単位取得に至る目安は、グレード3程度以上相当である。

=====  
[グレード1] 基礎CHECKレベル  
[グレード2] 基本例題レベル  
[グレード3] 学習問題レベル  
[グレード4] 応用問題レベル  
=====

上記の[グレード]が基準に達していない学生に対しては課題を設定し、その実行を求める。単位取得のためには、課題を確実にこなすことが必須である。

### 【メッセージ】

電磁気学を理解していることと電磁気学の問題が解けることとは違います。できるだけ多くのパターンの問題を解き、その解法に慣れることが大切です。

### 【事前に行う準備学習】

3年次の電磁気学 および電磁気学演習 を履修しているか、その内容に相当する知識を有すること。応用物理演習 の合格に相当する学力を有すること。

### 【成績評価方法】

[後期]中間試験：15%、期末試験：15%、レポート：70%、レポートには、小テストを含みます。リードアルファ分には約40%、課題点分には30%程度を割り振ります。

## 【達成目標】

	達成目標	割合	評価方法
1	簡単な電荷系がつくる電位、電場、静電エネルギーの計算ができる。	20 %	定期試験6%、レポート14%の割合で評価する。
2	ビオ・サバルの法則・アンペールの法則を用いて簡単な電流系の磁場の計算ができる。	20 %	定期試験6%、レポート14%の割合で評価する。
3	磁場中の荷電粒子の運動に関する基本的な問題が解ける。 電磁誘導の法則に関する簡単な応用問題が解ける。	20 %	定期試験6%、レポート14%の割合で評価する。
4	誘電体中の電場および磁性体中の磁場に関する基本的な問題が解ける。	20 %	定期試験6%、レポート14%の割合で評価する。
5	マクスウェル方程式に基づいて、電磁場の伝播に関する基礎的問題が解ける。	20 %	定期試験6%、レポート14%の割合で評価する。

## 【本校の学習・教育目標】

(B-1) 工学の基礎となる自然科学の科目を理解する

(C) 技術的問題解決のための専門分野の基本的知識を身に付ける

各学科における専門科目を学習することにより、技術的課題を理解し対応できる

## 【授業計画】（電磁気学演習）

回数	授業の主題	内容	レポート	宿題
第1回	静電場(1)	・様々な電荷系がつくる電場の計算 ・ガウスの法則の応用問題	レポート	
第2回	静電場(2)	・様々な電荷系がつくる電位の計算 ・静電場のエネルギーの計算 ・導体系の電気容量の計算	レポート	
第3回	電流と静磁場(1)	・磁場中の荷電粒子の運動	レポート	
第4回	電流と静磁場(2)	・ビオ・サバルの法則の応用	レポート	
第5回	電流と静磁場(3)	・アンペールの法則の応用	レポート	
第6回	電流と静磁場(4)	・ベクトルポテンシャルを用いた磁場計算 ・磁気モーメントの計算	レポート	
第7回	中間試験			
第8回	電磁誘導の法則(1)	・電磁誘導の法則に関連する基本問題	レポート	
第9回	電磁誘導の法則(2)	・自己インダクタンスの計算 ・相互インダクタンスの計算	レポート	
第10回	電磁誘導の法則(3)	・磁気エネルギーに関する計算	レポート	
第11回	マクスウェル方程式と電磁波(1)	・変位電流、ポインティングベクトル、マクスウェル方程式に関する基本問題	レポート	
第12回	マクスウェル方程式と電磁波(2)	・電磁波の伝播に関する基本問題	レポート	
第13回	物質中の電場(1)	・誘電体に関する簡単な応用問題(1)	レポート	
第14回	物質中の電場(2)	・誘電体に関する簡単な応用問題(2)	レポート	
第15回	物質中の磁場	・磁性体に関する簡単な応用問題	レポート	