

## 電気通信大学 平成20年度シラバス

授業科目名	電磁気学		
英文授業科目名	Electromagnetism		
開講年度	2008年度	開講年次	2年次
開講学期	後学期	開講コース・課程	夜間主コース
授業の方法	講義	単位数	2
科目区分	専門科目-専門共通科目-		
開講学科・専攻	情報工学科 量子・物質工学科 知能機械工学科 システム工学科 人間コミュニケーション学科		
担当教官名	野村 重孝		
居室	非常勤講師		

公開E-Mail	授業関連Webページ
nomura@rs.kagu.tus.ac.jp	

<p><b>【主題および達成目標】</b></p> <p>我々の普段の生活に今や不可欠となったエレクトロニクスを成立させているのが、電磁気学という名の物理学である。一見、多様な現象や機能を実現する根本原理は、その実、極めてシンプルで、美しく、そして、ミステリアスである。リアルタイムに急速な変化を続けるエレクトロニクスの分野ではあるが、大学教育においては、個々の仔細な技術をトレースするよりも、電磁気学のように体系化され、普遍性のある、付加価値の高い知識を身につけることは、むしろ、実利的である。必修科目であるか否かに関わらず、自ら新しいパラダイムを創製するエンジニアを目指す意欲のある方には受講していただきたい。本講座の達成目標は、電磁気現象を記述するMaxwellの方程式として知られる4つの方程式の物理的意味を考え、これを基にエレクトロニクスの諸問題を解決する応用力を養うことである。</p>
---

<p><b>【前もって履修しておくべき科目】</b></p> <p>数学：常識的な微分積分学の知識を前提として講義を行う。 力学：電磁気学においても力学の知識は、問題解法の前提条件となる場合が多い。</p>
---

<p><b>【前もって履修しておくことが望ましい科目】</b></p> <p>波動と光：光は、電磁波の一種であり、電磁波は、波動である。波動や光に関する基礎的な知識は、電磁波を理解するときに非常に役立つ。</p>
--

【教科書等】

教科書：

- ・岡崎誠 著 「電磁気学入門」 裳華房（2005）

入門書として、最低限の内容と分量を備えている。演習問題は、極基本的なもののみだが、必要十分な解答が与えられている。

参考書：

- ・渡辺征夫、青柳晃 著 「電磁気学」 培風館（1991）

入門書として、必要十分な内容を持ち、基本的な事柄が詳しく丁寧に説明されている。図の配置が本文とよく対応するように工夫されていて読みやすい。

- ・砂川重信 著 「電磁気学の考え方」 岩波書店（1993）

表現が読み物風だが、冗長でなくコンパクトにまとめられている。副読本のようなタイトルが付けられているが、入門書としても十分使うことができる。電磁気学の成立に関わった人物の紹介も簡単にされている。

- ・砂川重信 著 「理論電磁気学 第3版」 紀伊国屋書店（1999）

更に詳しく学びたい人に。

- ・宮島龍興 訳 「ファインマン物理学III 電磁気学」（1986）

記述は読み物風だが、内容は高度かつユニーク（ファインマンとしては普通のこと）。

- ・太田浩一 著 「電磁気学I, II」 丸善（2000）

著者が述べているように、原著まで遡って調べ、書かれた力作。電磁気学史としても面白いが、内容的には少なからず入門書としての域を超えている。

【授業内容とその進め方】

以下のようなテーマの流れに従いに授業を進めていく。

- ・スカラーとベクトル
- ・単位系について
- ・電荷と、電荷が作る電場 — Coulombの法則とGaussの法則
- ・ポテンシャル・エネルギーと電位
- ・静電容量と誘電体（絶縁体）
- ・電流と電気抵抗 — Ohmの法則と起電力
- ・直流回路とKirchhoffの法則 — 抵抗とコンデンサから成る回路
- ・磁束密度とLorentz力
- ・電流が作る磁束密度 — Biot-Savartの法則
- ・電流に働く磁気力
- ・Ampereの法則と変位電流
- ・磁性体と磁性材料
- ・電磁誘導 — Faradayの法則
- ・インダクタンスとインダクタンスを含む回路
- ・交流電流と交流回路
- ・Maxwellの方程式と電磁波

予習および復習について

## 電気通信大学 平成20年度シラバス

予習に関しては、授業終了時に次回の授業内容を指示しますので、教科書の該当箇所を読んで下さい。復習に関しては、授業時に行う演習を基に自力で問題が解けるようにすること。

### 【成績評価方法及び評価基準(最低達成基準を含む)】

出席状況、演習および期末テストにより評価を行う。  
単位取得のための条件は、電磁気学の諸法則を理解し、基本的な問題の解法に適切に用いることができること。単に、数式を暗記したり、パターン化された問題解法のテクニックを覚えたりすることではありません。

### 【オフィスアワー：授業相談】

授業中もしくは授業後、また、電子メールにより質問を受け付ける。

### 【学生へのメッセージ】

大学で電磁気学を学んだ人の多くが、「電磁気学は難解である」という印象をもつようです。これはおそらくは、込み入った数式の羅列が印象に残っているためではないでしょうか。確かに、数学的な処理が必要であることは事実ですが、むしろ、物理的なイメージを的確にもてるようになることが初学者には大事であると思います。どうしても馴染めない人は、読み物風の関連書やどのような歴史的経緯で電磁気学が成立したかということから入って行くのが良いのではないのでしょうか。

### 【その他】

なし。