

材料科学者のための

電磁気学入門

志賀 正幸 著

A5判・240頁

定価 3360円 (本体 3200円)

ISBN978-4-7536-5554-0

電気や磁気は日常的に接することも多く、あらゆる科学技術の基礎として重要な役割を担っているが、その基本となる電磁気学はかなり抽象的かつ数学の知識を必要とするので、日頃「目に見えるもの」を扱っている材料科学者にとっては取っ付きにくい分野のようである。本書は化学や物性物理、材料科学を学ぼうとする方や、既にそれらの分野で研究者・技術者として実務についている方を想定して、電磁気学の基礎を学ぶことを目的として執筆されたものであり、材料科学者の立場に立って電磁気学の基礎を分かりやすく説明する。

電磁気学と数学は切っても切れない関係にあり、基本を理解するために必要な数学は避けて通ることができないが、計算が煩雑なわりに本質を理解するのにそれほど必要でない部分は参考書を紹介するにとどめる。電磁気現象を記述する基本的な公式もクーロンの法則など実験事実にもとれた古典的な経験則から導入し、より一般的なベクトル微分を使ったマクスウェルの方程式に自然に導かれるよう配慮している。

内容目録

1 はじめに

- 1.1 物質の成り立ちと電気の起源
- 1.2 単位系

2 点電荷のつくる静電場、 静電ポテンシャル

- 2.1 点電荷とクーロンの法則
- 2.2 クーロンの法則のベクトル表示
- 2.3 電場の導入と電気力線
- 2.4 ガウスの法則
- 2.5 電位 (静電ポテンシャル)

3 分散・分布する電荷 のつくる静電場

- 3.1 複数の電荷や帯電した物体がつくる電場と電位—重ね合わせの原理—
- 3.2 複数の電荷や帯電した物体に対するガウスの法則
- 3.3 いくつかの簡単な例
- 3.4 任意形状での電場—ガウスの定理とポアソンの方程式—

4 物質の電気的性質 I

絶縁体と誘電率

- 4.1 原子・分子の電気分極と分極ベクトル
- 4.2 物質の誘電率と電束密度
- 4.3 電束密度に対するガウスの法則
- 4.4 誘電体中でのクーロン力
- 4.5 誘電体を挟んだコンデンサー
- 4.6 電場の屈折
- 4.7 いろいろな誘電体

5 物質の電気的性質 II

静的平衡状態にある導体

- 5.1 基本的性質
- 5.2 帯電した導体が周辺につくる電場
- 5.3 外部に点電荷を置いたときの電場分布—鏡像法—

6 物質の電気的性質 III

定常電流が流れる導体

- 6.1 電池の原理
- 6.2 電気抵抗とオームの法則
- 6.3 直流電気回路
- 6.4 電流のする仕事とジュール熱

7 静磁場

- 7.1 磁場の存在と単位系
- 7.2 E - B 単位系での磁場の定義と電流の磁気作用
- 7.3 アンペールの法則
- 7.4 微分形式のアンペールの法則とストークスの定理
- 7.5 ビオ-サバルの法則
- 7.6 ベクトルポテンシャル
- 7.7 いろいろな形状の電流がつくる磁場

8 電磁誘導

- 8.1 磁場中を動く導線による起電力とファラデーの電磁誘導則
- 8.2 任意の形状のループでの電磁誘導則
- 8.3 発電機
- 8.4 インダクタンス
- 8.5 自己インダクタンス
- 8.6 磁場のエネルギー
- 8.7 その他の現象

9 マクスウェルの方程式と電磁波

- 9.1 変位電流
- 9.2 マクスウェルの方程式
- 9.3 電磁波

10 過渡特性とインピーダンス

—交流回路理論の基礎—

- 10.1 コイルやコンデンサーを含む回路の過渡特性
- 10.2 交流回路とインピーダンス
- 10.3 交流回路のエネルギー収支
- 10.4 分布定数回路とケーブルの伝送特性

11 変動する電磁場中の物質

—複素誘電率と物質の光学的性質—

- 11.1 誘電体中の電磁波と光学的性質
- 11.2 導体中の電磁波と光学的性質

12 E - H 対応系と物質の磁性

- 12.1 E - H 対応系での静磁場
- 12.2 電子・原子・分子の磁気モーメントと物質の磁化率
- 12.3 透磁率と磁束密度
- 12.4 いろいろな磁性体
- 12.5 反磁場とその影響
- 12.6 磁石のエネルギー (静磁エネルギー)
- 12.7 磁気回路

付録

- 付録A ベクトル演算式
- 付録B 相互インダクタンスの相反定理
- 付録C 2階線形微分方程式の解
- 付録D 複素数の計算式
- 付録E 電磁気量に関する CGS 単位系

注文書

	定価 (税込)	部数
材料科学者のための 電磁気学入門	3360円	

お名前

おところ 〒

TEL

()