

材料科学者のための 固体物理学入門

志賀 正幸 著

A5 判・180 頁

定価 2940 円（本体 2800 円）

ISBN978-4-7536-5552-6

従来、材料の研究・開発は経験と勘を頼りにすることが多かったが、近年は量子力学・統計熱力学を基礎とするミクロな視点での取り組みが欠かせなくなっている。本書は著者の講義経験をもとに、これから材料科学を学ぼうとする初心者の学生を対象に執筆された固体物理学の入門書である。固体物理学の教科書としてはキッテルによる著作が、歴史あるテキストとして著名であるが、最近の版はかなり専門化している。本書はいわばキッテルを読むための入門書といった性格を持つ。

本書は、前半で結晶構造や格子振動といった結晶中の電子が直接関わらない現象を扱い、後半で主に金属中の電子のふるまいによって決まる諸性質を自由電子モデルの範囲で説明する。その間、固体の性質をミクロな視点で理解しようとするとき不可欠な、量子力学や統計熱力学をまだ本格的に学んでいない初心者を念頭に、少し回り道でもその基本を理解してもらうための最小限の章を設けている。

固体材料の示す伝導性や磁性などの多彩なふるまいを理解するためには、結晶中での電子のふるまいをより詳しく理解する必要があるが、この点については巻を改め、姉妹編として「材料科学者のための固体電子論入門」を近日発行する予定である。

内 容 主 目

1 結晶と格子

- 1.1 空間格子
 - 1.2 基本単位格子と単位格子
 - 1.3 空間格子の分類
 - 1.4 結晶面の表し方 —ミラー指数—
 - 1.5 主な結晶構造
- 演習問題

2 結晶による回折

- 2.1 特性 X 線と X 線回折
 - 2.2 ブラッグの法則
 - 2.3 広義のミラー指数を使ったブラッグの式
 - 2.4 消滅則と構造因子
 - 2.5 粉末 X 線回折
- 演習問題

3 結晶の結合エネルギー

- 3.1 斥力エネルギー
 - 3.2 結合エネルギー
 - 3.3 結合の原因
- 演習問題

4 格子振動

- 4.1 弾性体を伝搬する音波
 - 4.2 1 次元バネモデル
 - 4.3 2 種の原子からなる 1 次元結晶の振動 —音響モードと光学モード—
 - 4.4 固体（3 次元）の振動とフォノン
- 演習問題

5 統計熱力学入門 —固体の比熱—

- 5.1 熱力学による比熱の定義
 - 5.2 アインシュタイン・モデル
 - 5.3 ボルツマン分布
 - 5.4 そもそも温度とは？
 - 5.5 エントロピー
 - 5.6 自由エネルギーと状態和
- 演習問題

6 固体の比熱

- 6.1 アインシュタイン・モデルによる比熱
 - 6.2 プランク分布
 - 6.3 デバイ・モデルによる固体の比熱
 - 6.4 固体の熱膨張
- 演習問題

7 量子力学入門

- 7.1 古典物理学の完成と限界
 - 7.2 量子力学の発展
 - 7.3 シュレーディンガーの波動方程式
 - 7.4 その後の発展
 - 7.5 量子力学の方法 I
—シュレーディンガー方程式を解く—
 - 7.6 自由電子・調和振動子・水素原子
 - 7.7 量子力学の方法 II
—物理量と演算子—
- 演習問題

8 自由電子論と金属の比熱・伝導現象

- 8.1 自由電子の波動関数とエネルギー
 - 8.2 状態密度とフェルミ・ディラック分布則
 - 8.3 電子比熱
 - 8.4 金属の電気抵抗
 - 8.5 ホール効果
 - 8.6 金属の熱伝導とヴィーデマン・フランツの法則
- 演習問題

9 周期ポテンシャル中での電子 —エネルギーバンドの形成—

- 9.1 力学モデルによる類推
- 9.2 ブラッグの回折条件による考察
- 9.3 エネルギーギャップとエネルギーバンド
- 9.4 3 次元結晶でのエネルギーギャップと状態密度
- 9.5 多原子分子からのアプローチとの対応
- 9.6 金属、半導体、絶縁体

付 録 波束の運動／ラグランジュの未定係数法の証明／10 個の原子の場合の数と期待値／アインシュタイン・モデルによるグルナイゼンの関係式の導出／変数分離法／水素原子の波動関数／フェルミ・ディラック分布則／電子比熱 C_{el} の導出／気体の熱伝導率／物理定数表

注 文 書

お名前

おところ 〒

TEL

()

	定価（税込）	部数
材料科学者のための 固体物理学入門	2940 円	

株式会社 内田老鶴圃

〒112-0012 東京都文京区大塚 3-34-3
TEL 03-3945-6781 FAX 03-3945-6782

表示の価格は税込定価（本体価格＋税 5%）です。

<http://www.rokakuho.co.jp/>