



# 目 次

## 1 一本の導線の中で

## 2 金属の電子論と電気伝導

|     |               |    |
|-----|---------------|----|
| 2-1 | 金属の伝導電子       | 9  |
| 2-2 | 伝導電子の運動       | 11 |
| 2-3 | 伝導電子の散乱       | 16 |
| 2-4 | $-\eta v$ の意味 | 21 |
| 2-5 | 散乱のメカニズム      | 26 |
|     | A. 格子振動       | 26 |
|     | B. 不純物, 格子欠陥  | 31 |
| 2-6 | フェルミ・エネルギー    | 35 |

## 3 絶縁体と半導体

|     |           |    |
|-----|-----------|----|
| 3-1 | 動けない電子    | 43 |
| 3-2 | キャリアー     | 52 |
| 3-3 | 半導体       | 54 |
|     | A. 固有半導体  | 55 |
|     | B. 不純物半導体 | 58 |
|     | C. 移動度    | 64 |

|     |       |    |
|-----|-------|----|
| 3-4 | バンド理論 | 67 |
|-----|-------|----|

## 4 特殊な伝導現象

|     |             |     |
|-----|-------------|-----|
| 4-1 | 超伝導         | 78  |
|     | A. 超伝導と転移温度 | 78  |
|     | B. 超伝導の原因   | 81  |
|     | C. クーパー対の位相 | 84  |
|     | D. ジョセフソン効果 | 89  |
| 4-2 | 非線形伝導       | 92  |
|     | A. 熱い電子     | 92  |
|     | B. 電子雪崩     | 95  |
|     | C. 負抵抗      | 97  |
| 4-3 | 磁場の下での伝導現象  | 104 |

|      |               |     |
|------|---------------|-----|
| 付録A. | フェルミ・エネルギーの計算 | 113 |
|------|---------------|-----|

|  |                         |     |
|--|-------------------------|-----|
|  | B. 直交する電場と磁場の下での荷電粒子の運動 | 115 |
|--|-------------------------|-----|

|    |     |
|----|-----|
| 索引 | 121 |
|----|-----|

