
固体の電子論 —— 目次

第1章 金属	1
A ドルレーデのモデル	4
1.1 ドルレーデの自由電子理論	4
1.2 ドルレーデの仮定	8
1.3 直流電気伝導率	9
1.4 ヴィーデマン-フランツの法則	10
1.5 周波数に依存する電気伝導率 (S, A)	11
a 周波数依存性	11
b 紫外領域における金属の透光性	13
1.6 ドルレーデのモデルの問題点	14
B 量子力学の適用	16
1.7 金属中の自由電子の固有関数	16
a 波動方程式	16
b 1次元の例 (2種類の境界条件)	18
c 3次元の場合	19
d 縮退度	20
1.8 フェルミ・エネルギー, 状態密度, フェルミ面	21
1.9 軟 X 線, 熱容量	26
1.10 フェルミ-ディラックの統計	27
1.11 フェルミ-ディラックの統計を用いた低温での展開	29
1.12 電子気体の熱的性質	30
a $\mathcal{E}_F(T)$	30
b 電子熱容量	31
c 電子スピン常磁性 (S)	33
1.13 直流電気伝導率 (フェルミ-ディラックの統計を使うとき)	35
1.14 電子-電子散乱 (S)	37
a 位相空間における考察	37

b	フェルミ流体論	39
1.15	ホール効果とその他の磁界効果 (S).....	40
1.16	ランダウ準位 (S, A).....	43
	ノート	46
	問題	48
第2章	バンド理論	52
A	定性的な議論	53
2.1	ほとんど自由な電子	53
a	自由電子	53
b	周期ポテンシャルの導入	53
c	波動関数	54
d	ギャップの大きさ	55
e	まとめ	56
2.2	固体の分類	56
2.3	有効質量	58
B	波動関数とエネルギー準位	61
2.4	ブロッホ関数	62
a	ブロッホの定理	62
b	還元ゾーン方式	63
c	バンド指標	65
d	ブロッホ関数に対する波動方程式	66
2.5	ほとんど自由な電子	67
2.6	ブリルアン・ゾーン	69
a	逆格子の復習	69
b	還元ゾーン	70
c	ブリルアン・ゾーン	71
2.7	ブリルアン・ゾーンの例	73
a	2次元の例	73
b	フェルミ面のつくり方	76
c	3次元の例	78
d	ゾーンの境界での $\partial\mathcal{E}/\partial k$	81
e	実際のフェルミ面 (S)	81

2.8	ウィグナー-サイツ近似——束縛エネルギー (S).....	83.
2.9	タイト・バインディング近似 (S).....	86
	a はじめに	86
	b エネルギーの計算	88
	c 例	89
2.10	結晶運動量	90
	C 半導体, 実際のバンド, 関連した概念	91
2.11	正孔	92
	a はじめに	92
	b 有効質量	94
	c 固有半導体のキャリア密度	96
	d 電気伝導率	97
2.12	バンド序説 (A)	100
2.13	2次元正方格子の $\mathcal{E}(k)$	105
	a はじめに	105
	b 特殊点と特殊線におけるふるまい (S, A)	105
	c 適合関係 (S, A)	110
	d まとめ	111
2.14	体心立方格子——ナトリウム (S, A).....	112
2.15	Si, Ge, GaAs, および GaP.....	115
	a バンド (とバンド・ギャップ).....	115
	b 光学吸収.....	119
	c 有効質量.....	121
2.16	熱平衡におけるキャリア濃度	124
	a 質量作用の法則.....	125
	b 固有半導体.....	127
	c 不純物半導体.....	127
	d 不純物バンドによる電気伝導.....	132
2.17	p-n 接合	132
	a はじめに.....	132
	b 平衡条件.....	135
	c 平衡状態での定量的な考察.....	137
	d バイアス接合.....	139

e	p-n 接合の静電容量	141
f	逆方向バイアス・ブレークダウン	142
g	光放出	143
2.18	金属-半導体接合	144
a	ショットキー障壁	144
b	オーム接触	146
2.19	ガン効果 (S)	147
2.20	その他のトピックス (S)	150
2.21	総括	156
ノート	.....	159
問題	.....	161
単位系	.....	165
参考文献	.....	167
訳者あとがき	.....	170
事項索引	.....	172