目　　次

はしがき

第1章　概　論……1

§1.1　半導体とは何か……1

§1.2　エネルギー帯モデル……2

§1.3　エネルギー帯モデルと電気伝導……7

§1.4　水素原子様モデル……11

§1.5　n 型と p 型半導体……14

第2章　格子欠陥とその制御……17

§2.1　空格子点と割り込み原子……17

§2.2　転　位……19

§2.3　欠陥の記述記号……20

§2.4　欠陥の型をどうして決めるか……21

§2.5　熱平衡における欠陥の濃度と質量作用則……23

§2.6　原子価制御……28

第3章　熱平衡における電子の分布……34

§3.1　フェルミ準位……34

§3.2　欠陥準位の電子濃度……37

§3.3　電子分布の公式……38

第4章　電気伝導……41

§4.1　易動度 μ_n および μ_p ……41

§4.2　ホール効果……41

§4.3　熱起電力（ゼーベック効果）……46

§4.4　伝導の解析……50

§4.5 シリコン，ゲルマニウム……52

第5章 整流器とトランジスター……58

§5.1 結晶整流器……58
§5.2 金属と半導体の接触（熱平衡）……60
§5.3 金属と半導体の接触（電流のあるとき）……63
§5.4 p-n 接合 ……68
§5.5 少数キャリアの注入とその寿命……74
§5.6 フィラメント・トランジスター……76
§5.7 n-p-n トランジスター ……81
§5.8 光電池……83

第6章 エネルギー帯と結晶構造……84

§6.1 周期的場の内の電子の定常状態．ブリルアン区域……84
§6.2 構造因子とブリルアン区域……90
§6.3 実効質量（質量テンソル）……93
§6.4 光の吸収に対する選択則……98
§6.5 金属，半導体，絶縁体とブリルアン区域 ……100
§6.6 周期律表と化学結合 ……104
§6.7 金属間化合物 ……109
§6.8 (III-b)・(V-b) 型金属間化合物 ……111
§6.9 サイクロトロン共鳴吸収と光学遷移によるブリルアン帯の構造の決定 ……115
§6.10 遷移金属を含む半導体，磁性半導体……122

第7章 電気伝導と散乱機構 ……128

§7.1 散乱とは ……128
§7.2 ボルツマン方程式 ……129
§7.3 緩和時間 τ ……130
§7.4 電場，磁場，温度勾配のあるときのボルツマン方程式 …133

§7.5　等温ホール効果……134
§7.6　易動度：格子の熱振動による散乱……136
§7.7　低温の易動度：欠陥による散乱……144
§7.8　磁気抵抗効果……146
§7.9　熱起電力……148

第8章　キャリアの寿命……151

§8.1　寿命と減衰時定数……151
§8.2　寿命の測定方法……153
§8.3　表面再結合速度……154
§8.4　体積再結合に対する種々の過程と寿命 τ_b に対する欠陥の影響……156

第9章　電子の関与する光学的問題……165

§9.1　光学的定数と伝導度の関係……165
§9.2　分　散……166
§9.3　不純物準位の光学的および熱的測定……169
§9.4　熱刺戟電流……171
§9.5　光伝導（主に CdS, ZnS, ZnO）……173
§9.6　ゲルマニウムの光伝導……180
§9.7　光伝導のスペクトルと表面の影響……182

第10章　表面の問題……184

§10.1　仕事函数……185
§10.2　表面の堰層と表面準位……187
§10.3　吸着と表面伝導……189
§10.4　縦電場効果および表面光電圧（表面準位の性質）……191

第11章　種々の問題……195

§11.1　サーミスター……195

§11.2 バリスター……195
§11.3 PbS 光伝導体 ……196
§11.4 有機半導体……197
§11.5 励起子……198
§11.6 不純物伝導……199
§11.7 単結晶製作法……201
§11.8 エサキ・ダイオード ……204

記号表……209

付 録……211

参考文献 ……217

索 引……221