

目 次

構 造 編

1 結晶構造

1-1	結晶構造	3
1-2	無機結晶の分類	5
1-3	金 属	5
1-4	共有結晶	9
1-5	イオン結晶	10
コラム	結晶と準結晶	17
1-6	分子結晶	17
コラム	イオン結晶の結晶構造を決定する3つの因子	19

2 不完全な構造

2-1	点 欠 陥	21
2-2	線 欠 陥	24
2-3	面 欠 陥	26
2-4	非晶質固体(アモルファス)	27
コラム	欠陥の及ぼす諸物質への影響	30

3 電子構造

3-1	分子軌道法による説明	31
3-2	自由電子近似理論	35
3-3	バンド理論	39
3-4	フェルミ-ディラックの統計	41
3-5	半導体中のキャリアの分布と密度	44
コラム	電子の静止質量 m と有効質量 m^*	47

物 性 編

4 電気的性質(1) 導電性

4-1	電気伝導率と抵効率	51
4-2	金 属	53
4-3	半 導 体	54
4-4	超 伝 導	58
コラム	フェミル粒子とボーズ粒子	61
4-5	イオン伝導	63
コラム	超伝導体の特性と応用	66

5 電気的性質(2) 誘電性

5-1	分極と電気双極子モーメント	67
5-2	誘電体の種類	69
5-3	強誘電体のドメイン構造と構造相転移	71
5-4	誘電率とコンデンサー容量	75
コラム	誘電体の誘電強度	76
5-5	誘電分散	77
5-6	強誘電体の用途	77
コラム	誘電体結晶の結晶点群による分類と性質による分類との対比	80

6 磁氣的性質

6-1	電気量と磁気量との比較	82
6-2	軌道運動とスピンによる磁気モーメント	83
6-3	磁性体の分類	85
6-4	磁気モーメントの方向を決める因子	88
6-5	希土類イオンの磁性と希土類磁石	91
6-6	自由電子と金属の磁性	93
6-7	強磁性の磁区構造と磁化曲線	96
6-8	磁性体の構造相転移	100
6-9	強磁性体の用途	102
コラム	鉄とその酸化物の磁性	104

7 光学的性質

7-1	屈折と複屈折	105
7-2	反 射	108
7-3	全 反 射	109
7-4	透過と吸収	111
7-5	発 光	114
コラム	絶縁体と半導体の透明波長領域	115
7-6	光電効果	119
7-7	電気光学効果	121
7-8	磁気光学効果	121
7-9	非線形光学効果	122
コラム	次世代照明の LED と有機 EL	124

8 機械的性質

8-1	応力と変形	126
8-2	弾 性 率	126
8-3	弾性変形	128
8-4	塑性変形	130
8-5	硬 度	132
コラム	金属材料の強化	134

9 熱的性質

9-1	熱伝導率	135
9-2	定容比熱	137
9-3	熱膨張係数と融点	142
9-4	耐熱無機材料	144
コラム	フォノン	146

10 ナノ物質とサイズ効果

10-1	微粒子化・ナノ粒子化に伴って生じる3つのサイズ効果	147
10-2	表面効果	148
10-3	体積効果	153
10-4	量子サイズ効果	154

10-5 ナノ物質とナノマテリアル	157
コラム 炭素ナノ物質	158

反 応 編

11 結晶化反応

11-1 核の形成	161
11-2 不均一核形成	166
11-3 結晶の成長	167
11-4 核発生過程の制御	169
11-5 結晶成長過程の制御	170
11-6 ウィスカーの成長	171
11-7 エピタキシーとトポタキシー	173

12 相転移反応

12-1 一成成分系の相平衡	175
12-2 二成分系の相平衡	176
12-3 相転移の形式による分類	180
12-4 相転移の熱力学的分類	183
12-5 相転移の速度	187
12-6 鋼の相変化	187
コラム 温度・圧力・電磁場と相転移	190

13 拡散過程と拡散律速反応

13-1 拡散の機構	191
13-2 カーケンドール効果	192
13-3 拡散の速度式	193
13-4 金属原子の拡散係数	195
13-5 イオンの拡散係数	196
13-6 拡散律速反応—焼結	198

14 固相の反応

14-1 単一固体の反応	201
--------------------	-----

14-2	固体-気体反応	203
14-3	固体-液体反応	205
14-4	固体-固体反応	207
14-5	インターカレーション	208
コラム	Li-GIC のリチウムイオン電池への応用	210

15 無機固体の合成

15-1	単結晶の育成	214
15-2	多結晶体の製造	220
15-3	アモルファスの製造	223
15-4	ナノ粒子の製造	229
コラム	単結晶 Si および 2 種のアモルファス Si の結合状態とバンド構造	230

付録 I	結晶構造の表し方	231
付録 II	波数とその応用	233
付録 III	バンド構造への 2 つのアプローチとその表現	236
付録 IV	電子の角運動量と磁気モーメント	239
付録 V	結晶場理論	241
索 引		245