

〈目 次〉

はじめに

Chapter 1 半導体とはなにか

生死を分けた50センチメートル	10
雷が落ちるわけ	12
電気が伝わるには	14
導体・半導体・絶縁体の性質	16
半導体とはどんなモノか	18
電気とはなんだろう	20
電子がやってきたり出ていったりすると	22
どうすれば電流になるか	24
圧力をかけるとはどういうことか	26
導体と絶縁体のちがい	28
電気抵抗とはどのようなものか	30
では、半導体は電子が流れるのか	32
真性半導体と不純物半導体	34
電子の流れを操作するには	36
半導体を使うと	38
結局、半導体とは	40
コラム(水分子1個の電子の数は)	42

Chapter 2 半導体の構造を見てみよう

導体には電気が流れる	44
絶縁体には電気が流れにくい	46
抵抗と電気の流れやすさの関係	48
原子のちがいは電子の数のちがいから	50
原子の構造を見てみると	52
電子が自由電子になるには	54
モノがモノになっているわけ	56
原子と原子の結合のようす	58
金属結合というしくみ	60
導体と絶縁体の結合のちがい	62
エネルギーが結合をほどく	64
禁止帯を飛び越えて充満帯から伝導帯へ	66
いよいよ半導体だ	68
人工の半導体を作ってみると	70
余った電子は自由電子に	72
もう1つの人工の半導体	74
ちょうど正反対の結晶ができる	76
ミクロの目で半導体の構造を見ると	78
N型とP型の半導体	80
コラム(原子の大きさと重さは)	82

Chapter 3 半導体を使った部品たち

思い出そう、半導体	84
-----------	----

トランジスタはなにをするのか	86
真空管とはどのようなモノか	88
2極真空管のしくみ	90
整流という作用	92
3極の真空管にするとどうなるか	94
もう1つの電極、格子電極の働き	96
アンプのなかの増幅というしくみ	98
半導体のなかのようすの復習	100
半導体をくっつけると	102
電子とホールが会うと	104
電子を送り込んでみると	106
ダイオードという部品	108
ダイオードを真空管と比べると	110
トランジスタという部品	112
トランジスタの電子の流れ	114
トランジスタの内部の動き	116
ベースに電子を送り込むと	118
これがトランジスタの増幅のしくみ	120
ダイオードとトランジスタの役割	122
コラム(さらに小さい電子)	124

Chapter 4 いろいろなダイオード

ダイオードにもいろいろある	126
発光ダイオードという部品	128
半導体の材料は？	130
シリコンが使われるわけ	132

シリコンよりいい材料は？	134
2種類以上を化合した化合物半導体	136
発光するしくみ	138
見える光線、見えない光線	140
半導体レーザーのしくみ	142
反射光を読み取るのは	144
代表例はテレビやビデオのリモコン	146
フォトダイオードのしくみ	148
太陽電池とはどんなもの？	150
太陽光発電のしくみ	152
マイクロ波ダイオードとは？	154
トンネル効果の秘密	156
トンネルダイオードの特性	158
大きいダイオードから小さいダイオードまで	160
コラム(電子はどのように発見したの?)	162

Chapter 5 いろいろなトランジスタ

トランジスタにもいろいろある	164
ユニポーラトランジスタとは	166
電界効果トランジスタとは	168
少数キャリアが集まると	170
ソースとドレインの間で	172
いろいろなFET がある	174
スイッチングという役目	176
PNP型トランジスタのスイッチング	178
デジタル回路のなかのトランジスタの働き	180

NOT回路の信号を反転させるしくみ①	182
NOT回路の信号を反転させるしくみ②	184
半導体メモリーのしくみ	186
メモリーセルに電荷があるかないか	188
転送ゲートトランジスタの役割	190
メモリーのなかのトランジスタを探せ	192
コラム(電子の仲間たち)	194

Chapter 6 集積回路が作られるまで

わずか数ミリ四方のICのなかに	196
集積回路とはそもそもなにか	198
素子が全部で1000万個!?	200
LSIはどうやって作る?	202
結晶にも2種類ある	204
基板はシリコンの固まりから作る	206
ウェハに回路の模様を焼き付ける	208
次にウェハにドーピングをする	210
より確実なイオン打ち込み法	212
チップ単位に切り刻む	214
最後の仕上げは	216
たいへんな技術が必要なんだ	218
コラム(光量子理論と量子力学)	220
索引	221

