

# 目 次

## 1. 導電材料

1・1 裸電線	1
1・1・1 導体材料	1
1・1・2 導体の形状と性能	2
1・2 絶縁電線	4
1・2・1 マグネットワイヤー	4
1・2・2 ゴム絶縁電線	5
1・2・3 プラスチック絶縁電線	6
1・3 電力ケーブル	8
1・3・1 BNおよびプラスチック絶縁ケーブル	8
1・3・2 ソリダル・ケーブル	9
1・3・3 電力紙ケーブル	9
1・3・4 パイプ式電力ケーブル	13
1・4 通信ケーブル	15
1・4・1 プラスチック絶縁通信ケーブル	16
1・4・2 同軸ケーブル	17
1・4・3 同軸管および導波管	19
1・4・4 超高周波同軸コード	22
1・4・5 電波のまつわる伝送線路	23
1・4・6 大洋横断海底同軸ケーブル	24
1・5 電線の実験と試験法	26
1・5・1 電線の実験	26
1・5・2 電線の実験法	34

## 2. 抵抗材料

2・1 測定用抵抗材料	46
2・1・1 精密抵抗材料について	46
2・1・2 測温抵抗材料について	51

## 2 目 次

2・1・3 抵抗線歪計用材料について	54
2・2 調節用抵抗材料	56
2・2・1 調節用抵抗材料について	56
2・2・2 調節用金属系抵抗材料	56
2・2・3 調節用非金属系抵抗材料	61
2・2・4 調節用特殊抵抗材料	63
2・3 発熱用抵抗材料	64
2・3・1 発熱用抵抗材料について	64
2・3・2 金属発熱抵抗材料	64
2・3・3 特殊金属発熱用抵抗材料	74
2・3・4 非金属発熱用抵抗材料	75
2・4 発光用抵抗材料	76
2・5 抵抗材料の選択と試験	78
2・5・1 抵抗材料の選択	78
2・5・2 抵抗用材料の試験	82

## 3. 接 触 材 料

3・1 接触現象概説	85
3・1・1 接触に関し問題となる事項	85
3・1・2 接触抵抗	85
3・1・3 消耗変形 (移転現象)	89
3・1・4 溶 着	91
3・1・5 放電特性	93
3・1・6 機械的性質	94
3・2 静止接触材料	95
3・2・1 静止接触の種類	95
3・2・2 半永久的な接触	95
3・2・3 極めてまれに開閉される接触	97
3・3 開閉接触材料	98
3・3・1 概 説	98
3・3・2 各 論	98
3・4 摺動接触材料	103

3・4・1	ブラシ	103
3・4・2	集電用すり板	105
3・5	接触材料の選択と試験	107
3・5・1	静止接触材料の選択	107
3・5・2	開閉接触材料の選択	107
3・5・3	摺動接触材料の選択	108
3・5・4	接触材料の試験	108

## 4. 半導体材料

4・1	半導体とは何か	112
4・1・1	金属・絶縁物・半導体	112
4・1・2	半導体における電気伝導	112
4・1・3	半導体の特質	115
4・1・4	半導体の種類	116
4・2	半導体材料の特性と用途	118
4・2・1	ゲルマニウムとシリコン	118
4・2・2	化合物半導体	120
4・3	材料の精製と単結晶の製作	121
4・3・1	ゾーン精製法	121
4・3・2	引上げ法による単結晶の製作	126
4・3・3	ゾーン・メルト法による単結晶の製作	127
4・3・4	エピタキシャル・ペーパー・グロウス法	128
4・4	材料の試験法	130
4・4・1	P, Nの型の判定	130
4・4・2	抵抗率の測定	131
4・4・3	ライフタイムの測定	132
4・4・4	ホール係数の測定	133
4・4・5	格子不整の観察	136
4・5	P N接合の製作法	137
4・5・1	成長法	137
4・5・2	合金法	139
4・5・3	拡散法	140

## 4 目 次

4・6 ダイオード，トランジスタ用材料	141
4・6・1 ダイオード	141
4・6・2 トランジスタ	146
4・7 光電素子用材料	149
4・7・1 半導体の光特性	150
4・7・2 光導電素子	151
4・7・3 光電エネルギー変換素子	152
4・7・4 エレクトロ・ルミネセンス素子	154
4・8 熱電素子用材料	155
4・8・1 サーミスタ	155
4・8・2 半導体熱発電器	156
4・8・3 電子冷凍	158
4・9 その他の半導体部品用材料	159
4・9・1 バリスタ	159
4・9・2 ホール素子	159
4・9・3 クライオサ，クライオトロン	160
4・9・4 モレクトロニクス回路	161

## 5. 磁性材料

5・1 磁性材料の性質と種類	164
5・1・1 物質の磁性	164
5・1・2 強磁性体の磁化	164
5・1・3 磁性材料の種類	166
5・2 鉄および鋼	168
5・2・1 純鉄	168
5・2・2 炭素鋼	169
5・3 ケイ素鋼板(帯)	170
5・3・1 概説	170
5・3・2 ケイ素鋼板(帯)の種類	171
5・3・3 各品種の特徴と用途	175
5・4 高透磁率材料	178
5・4・1 概説	178

5・4・2	鉄ニッケル合金 (パーマロイ).....	178
5・4・3	鉄アルミニウム合金 .....	183
5・5	高周波用磁心材料 .....	184
5・5・1	概 説 .....	184
5・5・2	圧粉心 .....	185
5・5・3	磁心用フェライト .....	185
5・6	永久磁石材料 .....	188
5・6・1	概 説 .....	188
5・6・2	焼入硬化形磁石 .....	188
5・6・3	析出硬化形磁石 .....	189
5・6・4	微粒子形磁石 .....	191
5・6・5	その他の永久磁石 .....	193
5・7	特殊磁性材料 .....	194
5・7・1	高飽和磁束密度材料 .....	194
5・7・2	角形ヒステリシス曲線材料 .....	195
5・7・3	マイクロ波回路素子材料 .....	197
5・7・4	定透磁率材料 .....	197
5・7・5	磁気ひずみ材料 .....	199
5・7・6	磁気録音材料 .....	200
5・7・7	整磁材料 .....	200
5・7・8	非磁性鉄鋼材料 .....	201
5・8	磁性材料試験法 .....	202
5・8・1	概 説 .....	202
5・8・2	衝撃検流計または磁束計による 直流特性試験 .....	202
5・8・3	自記磁束計による直流特性試験 .....	205
5・8・4	永久磁石材料の減磁曲線試験法 .....	205
5・8・5	低透磁率材料の透磁率試験法 .....	206
5・8・6	低周波での交流磁化特性および鉄損試験法 .....	207
5・8・7	交流ブリッジによる試験 .....	208

## 6. 電子管材料

6・1	熱電子放出材料 .....	211
6・1・1	純金属陰極 .....	211

## 6 目 次

6・1・2	単原子層陰極	213
6・1・3	酸化物陰極	213
6・1・4	酸化物陰極基体金属	215
6・1・5	Liカソードその他	217
6・1・6	ヒータ	218
6・2	光電子放出材料	219
6・3	二次電子放出材料	221
6・4	陽極材料	223
6・4・1	銅陽極	225
6・4・2	モリブデン陽極	228
6・4・3	黒鉛陽極	228
6・4・4	チタンおよびタンタル陽極	228
6・4・5	ニッケル陽極	229
6・4・6	鉄陽極	230
6・4・7	ニッケルメッキ鉄陽極	230
6・4・8	ニッケルクラッド鉄陽極	231
6・4・9	アルミクラッド鉄陽極	231
6・4・10	陽極材料のガス放出性	232
6・5	格子材料	235
6・5・1	制御格子	235
6・5・2	遮蔽格子および抑制格子	236
6・5・3	ブラウン管格子	236
6・5・4	格子側柱	236
6・5・5	格子冷却用カラー	237
6・5・6	格子材料の種類と組成	237
6・5・7	格子からの電子放出	239
6・6	封着材料	239
6・6・1	材 料	240
6・6・2	封着技術	241
6・7	ゲッタ材料	243
6・7・1	バリウムゲッタ	243
6・7・2	非蒸発ゲッタ	244
6・8	電子管材料の選択と試験	245

6・8・1	ガス放出試験	245
6・8・2	エミッション試験	247
6・8・3	電子管寿命試験	248
6・8・4	ステフネス試験	248
6・8・5	スプリング・バック試験	249
6・8・6	折曲げ試験	249
6・8・7	高温引張り強さ試験	249
6・8・8	高温電気抵抗試験	249
6・8・9	ヒータ断線試験	249
6・8・10	ゲッタ性能試験	250

## 7. 特殊材料

7・1	弾性材料	251
7・1・1	銅系材料	252
7・1・2	鉄鋼系材料	259
7・1・3	特殊合金系材料	262
7・1・4	弾性材料試験法	265
7・1・5	弾性材料の諸特性	268
7・2	フューズ材料	269
7・2・1	フューズの種類	269
7・2・2	フューズ材料	269
7・3	熱電材料	272
7・3・1	貴金属熱電対	275
7・3・2	卑金属熱電対	281
7・3・3	補償導線	284
7・3・4	特殊熱電対	284
7・4	バイメタル材料	285
7・4・1	低熱膨張側の材料	286
7・4・2	高熱膨張側の材料	286
7・4・3	バイメタル試験法	287
7・5	プリント配線材料	289
7・5・1	プリント配線	289
7・5・2	プリント配線板の主要材料	290

## 8 目 次

7.5.3 試験法 .....	293
7.6 ロウ接材料 .....	296
7.6.1 ロウ接材料の分類 .....	299
7.6.2 硬ロウ .....	299
7.6.3 硬ロウ用フラックス .....	299
7.6.4 ハンダ (軟ロウ).....	301
7.6.5 ハンダ付け用フラックス .....	308
7.6.6 ハンダ付け法 .....	310
7.6.7 試験法 .....	311