

目 次

はじめに	3
新・上級ハムになる本 発行にあたって	4

第1編 受験案内

上級ハムへのステップアップ	16
上級ハムの試験案内	16
試験地と試験の時期	16
申請書の記入と注意	18
受験前	19
試験当日	19
試験の科目と出題範囲および合格点	20

第2編 無線工学編

第1章 電気と磁気

1-1 静電気	27
1-1-1 電気の本質と帯電現象	27
1-1-2 摩擦電気	28
1-1-3 静電誘導と静電遮へい	28
1-1-4 静電気におけるクーロンの法則	29
1-1-5 電界と電気力線	31
1-1-6 電束と電束密度	32
1-1-7 コンデンサ	32
1-2 磁 気	36
1-2-1 磁 石	36
1-2-2 磁界中におけるクーロンの法則	36
1-2-3 磁界と磁力線	37
1-2-4 磁束と磁束密度	38
1-2-5 磁気誘導	39
1-2-6 磁気遮へい	39
1-2-7 漏れ磁束	39

1-3 電気と磁気の関係	40
1-3-1 电流による磁界	40
1-3-2 フレミングの左手の法則	42
1-3-3 フレミングの右手の法則	43
1-3-4 レンツの法則	43
1-3-5 鉄心におけるヒステリシス現象	45
1-3-6 磁気ひずみ現象	46
1-3-7 うず電流	46
1-3-8 自己誘導作用	47
1-3-9 相互誘導作用	48
1-4 いろいろな電気現象	49
1-4-1 圧電効果	49
1-4-2 ゼーベック効果	50
1-4-3 表皮効果	51
1-4-4 接触電位	51
1-5 基本的な電子部品	52
1-5-1 導体と絶縁体	52
1-5-2 抵抗器	53
1-5-3 コンデンサ	54
1-5-4 コイル, インダクタ	56

第2章 電気回路

2-1 直流回路	57
2-1-1 電圧と電流	57
2-1-2 オームの法則	58
2-1-3 抵抗の直列接続と並列接続	58
2-1-4 キルヒホッフの法則	60
2-1-5 ホイートストンブリッジ	62
2-2 交流の概要	64
2-2-1 交流とは	64
2-2-2 交流の変化の表しかた	64
2-2-3 正弦波交流の大きさの表しかた	65
2-2-4 ひずみ波交流の大きさの表しかた	67
2-3 交流回路—複素数とベクトル	68
2-3-1 虚数と複素数	68
2-3-2 複素数の表示法	69
2-3-3 複素数による正弦波交流の表示法	70

目 次

2-3-4 位相の違いと複素数表示	71
2-4 交流回路—R や L や C だけの回路	72
2-4-1 抵抗だけの回路	72
2-4-2 インダクタンスだけの回路	73
2-4-3 静電容量だけの回路	74
2-5 交流回路—R, L, C の直列回路	75
2-5-1 抵抗とインダクタンスの直列回路	75
2-5-2 抵抗と静電容量の直列回路	76
2-5-3 L , C , R の直列回路	78
2-5-4 直列共振	80
2-6 交流回路—R, L, C の並列回路	81
2-6-1 抵抗とインダクタンスの並列回路	81
2-6-2 抵抗と静電容量の並列回路	83
2-6-3 L , C , R の並列回路	84
2-6-4 並列共振	86
2-7 交流回路—交流回路の電力	88
2-7-1 抵抗だけの場合	88
2-7-2 L や C だけの場合	89
2-7-3 L や C に抵抗 R が加わった場合	89
2-7-4 無効電力と有効電力	89
2-8 交流回路—その他の交流回路	90
2-8-1 変圧器と変成器	90
2-8-2 フィルタ回路	91
2-8-3 微分回路と積分回路	94

第3章 電子管および半導体素子

3-1 電子管	97
3-1-1 電子の放射	97
3-1-2 二極管	98
3-1-3 三極管, 四極管, 五極管	99
3-1-4 ブラウン管	101
3-2 半導体素子—半導体の概要	102
3-2-1 半導体とは	102
3-2-2 真性半導体とその性質	102
3-2-3 不純物半導体	104
3-2-4 PN接合の性質	105

3-3 半導体素子－ダイオード	106
3-3-1 ダイオード	106
3-3-2 その他のダイオード	107
3-4 半導体素子－トランジスタ	112
3-4-1 トランジスタの基本	112
3-4-2 トランジスタの動作	113
3-4-3 最大定格と電気的特性	115
3-5 半導体素子－電界効果トランジスタ (FET)	117
3-5-1 接合型 FET	117
3-5-2 MOS 型 FET	119
3-5-3 FET の特性	121
3-6 集積回路 (IC)	122
3-6-1 集積回路の概要	122
3-6-2 集積回路の種類	123

第4章 電子回路

4-1 増幅回路	125
4-1-1 真空管による増幅回路	125
4-1-2 三つの基本回路	127
4-1-3 動作点の選び方と与え方	129
4-1-4 増幅方式	131
4-1-5 増幅回路で発生するひずみ	132
4-1-6 増幅回路の増幅度と利得	133
4-1-7 トランジスタ増幅回路	135
4-1-8 FET 増幅回路	138
4-1-9 各種の増幅回路	140
4-1-10 増幅回路の雑音指数	147
4-2 発振回路	148
4-2-1 発振回路の基本	148
4-2-2 LC 発振回路	149
4-2-3 水晶発振回路	151
4-2-4 各種発振回路の安定化	155
4-2-5 PLL 方式の周波数シンセサイザ	156
4-3 変調回路	157
4-3-1 変調の基本	157
4-3-2 振幅変調－DSB 変調回路	160

目 次

4-3-3	振幅変調 – SSB 波用の平衡変調回路	162
4-3-4	周波数変調回路と位相変調回路	164
4-3-5	デジタル変調 – FSK, PSK, GMSK	166
4-4	検波, 復調, 混合回路	167
4-4-1	検波, 復調の基本	167
4-4-2	AM 波の検波回路	167
4-4-3	SSB 波の復調回路	171
4-4-4	FM 波の検波回路	172
4-4-5	ヘテロダイン検波回路(周波数混合回路)	174
4-5	論理回路	175
4-5-1	基本的な論理回路	175
4-5-2	組み合わせ回路	179

第5章 通信方式

5-1	電信(モールス電信, CW)	181
5-1-1	電信の特徴	181
5-1-2	電信の種類	182
5-2	音声通信	183
5-2-1	DSB(AM)	184
5-2-2	SSB	185
5-2-3	FM	186
5-2-4	D-STAR の DV モード(デジタル音声通信)	187
5-3	文字通信	188
5-3-1	RTTY	188
5-3-2	パケット通信	191
5-3-3	PSK31	192
5-4	映像/画像通信	194
5-4-1	ATV(FSTV)	194
5-4-2	SSTV	195
5-4-3	ファクシミリ(FAX)	196
5-4-4	D-STAR の DD モード(デジタルデータ通信)	198
5-5	その他の通信方式	198
5-5-1	衛星通信	198
5-5-2	リピータ	201
5-5-3	EME	202

第6章 無線機

6-1 送信機	203
6-1-1 送信機に要求される性能	203
6-1-2 送信機で使われる増幅器など	205
6-1-3 送信機の基本的な構成	206
6-1-4 送信機の補助回路	209
6-1-5 送信機の実際	211
6-2 受信機	216
6-2-1 受信機に要求される性能	216
6-2-2 受信機の基本的な構成	218
6-2-3 受信機の補助回路	223
6-2-4 発生する異常現象	226
6-2-5 受信機の実際	228
6-3 トランシーバ(送受信機)	233
6-3-1 トランシーバの利点	233
6-3-2 トランシーバで使われる補助回路	234
6-3-3 SSB トランシーバの実際	235
6-4 電波障害の原因と対策	236
6-4-1 送信側の原因と対策	236
6-4-2 受信側の原因と対策	238

第7章 電 源

7-1 整流電源	239
7-1-1 整流電源の構成	239
7-1-2 電源変圧器	240
7-1-3 整流回路	241
7-1-4 平滑回路とリップル含有率, 電圧変動率	244
7-1-5 定電圧回路	246
7-1-6 整流電源の実際	252
7-2 DC-AC インバータと DC-DC コンバータ	254
7-2-1 DC-AC インバータ	254
7-2-2 DC-DC コンバータ	256
7-3 電池電源	256
7-3-1 一次電池(乾電池)	257
7-3-2 二次電池(蓄電池)	258
7-3-3 電池の内部抵抗と接続法	261

目 次

7-3-4 その他の電池－太陽電池	262
-------------------	-----

第8章 アンテナおよび給電線

8-1 アンテナの理論	263
8-1-1 電波の発生とアンテナの誕生	263
8-1-2 アンテナの基本	265
8-1-3 アンテナの電気的特性	269
8-1-4 ローディングコイルと容量環、他	273
8-1-5 アンテナにおける接地	277
8-1-6 放射電界強度と誘起電圧	277
8-2 納電線と整合回路	279
8-2-1 進行波と定在波	279
8-2-2 納電線の分類	281
8-2-3 特性インピーダンスと定在波比	282
8-2-4 納電線とアンテナの結合	284
8-3 アンテナと納電線の実際	287
8-3-1 ダイポール系のアンテナ	288
8-3-2 垂直接地系のアンテナ	290
8-3-3 指向性アンテナ	293
8-3-4 その他のアンテナ	297

第9章 電波の伝わり方

9-1 電 波	299
9-1-1 電波の基本的な伝わり方	299
9-1-2 地表波と地上波	300
9-1-3 電離層波	301
9-1-4 対流圈波	302
9-2 電離層と電離層波による伝搬	302
9-2-1 電離層の基本	303
9-2-2 電離層の特性	306
9-2-3 電離層伝搬で起こる諸現象	310
9-3 電波の種類から見た電波伝搬	314
9-3-1 中波(MF)帯の伝搬	314
9-3-2 短波(HF)帯の伝搬	314
9-3-3 V/UHF帯の伝搬	315

第10章 測 定

10-1 指示計器	321
10-1-1 アナログ指示計器	322
10-1-2 ディジタル指示計器	326
10-1-3 可動コイル型メータの測定範囲の拡大	328
10-1-4 DPM の測定範囲の拡大	331
10-2 基本的な測定	335
10-2-1 電圧、電流の測定	335
10-2-2 回路素子 (R , L , C) の測定	337
10-3 測定器の実際	339
10-3-1 テスタ	339
10-3-2 P型電子電圧計	344
10-3-3 高周波電力計とSWRメータ	344
10-3-4 周波数の測定器	347
10-3-5 オシロスコープ	350
10-3-6 標準信号発生器	352
10-3-7 ディップスメータ	353

第3編 法規編

法規の要点	356
法令用語の解説	357
第1章 総 則	360
第2章 無線局の免許	361
第3章 無線設備	368
第4章 無線従事者	378
第5章 運 用	380
第6章 業務書類	393
第7章 監 督	395
第8章 電波利用料	399
第9章 罰 則	401
第10章 通信憲章・無線通信規則	402
国際電気通信連合通信憲章	402
無線通信規則	402
索引	407