

# 目 次

## 第1章 電波とは

1.1 電波はどのように利用されているか .....	1
1.2 電波はいつ頃から利用されるようになったか .....	4
1.3 電波は何なのか .....	4
1.4 電波にはどんな性質があるか .....	6
1.5 電波は今までどのように利用されてきたか .....	9
演習問題 .....	12

## 第2章 電波利用の基礎

2.1 電波はなぜ利用できるのか .....	15
2.2 電波はどのように発生するのか .....	16
2.3 電波はどのように伝わっていくのか .....	18
2.3.1 開いた空間をどのように伝わっていくのか .....	19
2.3.2 地表上をどのように伝わるか .....	19
2.3.3 閉じた空間ではどのように伝わるのか .....	21
2.4 電波の送り出しと受け .....	28
2.4.1 アンテナと整合 .....	28
2.4.2 アンテナの特性 .....	30
2.5 アンテナにはどんな種類があるか .....	35
2.5.1 線状アンテナ .....	36
2.5.2 板状アンテナ .....	41
2.5.3 開口面アンテナ .....	44
2.5.4 進行波アンテナ .....	47
2.5.5 アレイアンテナ .....	48
2.6 MIMO .....	52
演習問題 .....	53

### 第3章 情報を送る

3.1	電波でなぜ情報を送れるか .....	55
3.2	電波で情報を送る特長は何か .....	56
3.3	情報を電波にどのようにしてのせるか .....	58
3.4	変 調 .....	59
3.4.1	アナログ変調 .....	61
3.4.2	デジタル変調 .....	67
3.4.3	パルス変調 .....	76
3.4.4	PCM.....	76
3.4.5	スペクトル拡散方式 .....	78
3.4.6	多重通信 .....	80
3.5	遠くへ情報を送る .....	87
3.5.1	基本的技術は何か .....	87
3.5.2	代表的なものは何か .....	89
3.6	広く情報を伝える .....	102
3.6.1	基本的な技術は何か .....	102
3.6.2	代表的なものは何か .....	103
3.7	動く対象に情報を送る .....	122
3.7.1	基本的技術は何か .....	125
3.7.2	代表的なシステム .....	128
3.8	ワイヤレスシステムのいろいろ .....	163
3.9	次世代衛星移動通信システム .....	176
	演習問題 .....	179

### 第4章 情報を探る

4.1	電波でなぜ情報を探れるか .....	185
4.2	電波を送り情報を探る方法—能動方式 .....	186
4.2.1	基本的技術は何か .....	186
4.2.2	代表的能動方式：リモートセンシング .....	189
4.3	電波を受けて情報を知る方法—受動方式 .....	205
4.3.1	基本的技術は何か .....	205

4.3.2 代表的利用にはどんなものがあるか .....	206
演習問題 .....	225

## 第5章 電波の作用の利用

5.1 電波の作用がなぜ利用できるか .....	229
5.2 基本的技術は何か .....	232
5.2.1 誘電加熱 .....	232
5.2.2 プラズマ加熱 .....	236
5.2.3 粒子加速 .....	240
5.2.4 プラズマの計測 .....	242
5.3 電波の作用の応用 .....	243
5.3.1 加温・加熱の利用 .....	243
5.3.2 医療・ハイパーサーミヤ .....	247
5.3.3 プラズマの利用 .....	248
5.3.4 粒子加速装置 .....	252
5.3.5 その他 .....	257
演習問題 .....	257

## 第6章 電波で電力を送る

6.1 基本技術 .....	261
6.2 SPSS あるいは SPS .....	262
演習問題 .....	264

## 第7章 電波の有効利用

7.1 電波を有効に利用するには .....	267
7.2 電波環境と電波利用 .....	275
7.2.1 電波雑音 .....	275
7.2.2 電磁環境 .....	278
7.2.3 電磁環境と生体 .....	285
演習問題 .....	288
演習問題略解 .....	291

付表 1	周波数帯別の主な用途 .....	302
付図 1	電磁波の分類と電波の領域 .....	303
付図 2	電波の自由空間減衰量 .....	303
付図 3	円形開口アンテナの利得 .....	304
付図 4	dB 計算表 .....	304
索 引	.....	305