

目 次

1. 序 論

1.1 概 説	1
1.2 電波利用の2大原則	4
1.3 電波の伝搬特性	6
1.4 電波による情報伝送	8
1.5 電波による計測	9

2. 電波の基本的性質

2.1 電波の放射	12
2.1.1 ヘルツダイポールによる電磁界	12
2.1.2 半波長ダイポールによる電界強度	15
2.1.3 アンテナの特性	16
2.2 電波の受信	19
2.2.1 受信電力	19
2.2.2 アンテナの実効面積	20
2.2.3 電波強度の表現法	21
2.3 電波利用とアンテナ・伝搬	22
2.3.1 アンテナの基本量	22
2.3.2 アンテナと伝搬の関連性	24
演習問題	25

3. 電波の伝搬特性

3.1 概 説	27
---------	----

3.2 地上波伝搬	28
3.2.1 地上波	28
3.2.2 平滑な球面大地上の伝搬	29
3.2.3 山岳の影響	33
3.2.4 不規則な地形・地物の影響	34
3.3 電離圏伝搬	35
3.3.1 電離圏	35
3.3.2 電離層中の電波伝搬	36
3.3.3 各周波数帯電波の伝搬	38
3.4 対流圏伝搬	40
3.4.1 対流圏と電波	40
3.4.2 気体分子による吸収減衰	40
3.4.3 大気中の電波の屈折	41
3.4.4 見通し内伝搬のフェージング	44
3.4.5 見通し外伝搬	48
3.4.6 降雨と電波	50
3.5 多重波伝搬	54
3.5.1 多重波伝搬の発生	54
3.5.2 電界強度の確率分布	55
3.5.3 ダイバーシチ効果	56
3.5.4 電界強度の周波数特性	58
演習問題	59

4. 情報伝送システム

4.1 概説	60
4.1.1 情報伝送への応用	60
4.1.2 電波による情報伝送の特徴	63
4.2 情報信号伝送の基礎	68
4.2.1 情報伝送系の構成	68
4.2.2 変調	69
4.2.3 振幅変調と角度変調の比較	74
4.3 デジタル無線伝送	76
4.3.1 デジタル伝送	76

4.3.2	デジタル変調方式	78
4.3.3	デジタル復調方式とビット誤り率	84
4.3.4	狭帯域信号伝送	92
4.3.5	スペクトル拡散通信	98
4.4	地上固定伝送システム	100
4.4.1	発展の歴史	100
4.4.2	システム構成	107
4.4.3	中継伝送特性	109
4.4.4	フェージング対策	112
4.4.5	干渉の防止	115
4.4.6	代表的なシステム	118
4.5	衛星通信システム	120
4.5.1	衛星通信	120
4.5.2	衛星通信の特徴	122
4.5.3	使用周波数と電波伝搬	125
4.5.4	衛星通信の構成	128
4.5.5	多元接続	131
4.5.6	衛星アンテナのビーム分割	134
4.6	移動通信システム	136
4.6.1	移動通信の歴史	136
4.6.2	移動通信における伝搬特性	138
4.6.3	周波数の利用効率	140
4.6.4	複数無線ゾーン方式	144
4.7	テレビジョン放送システム	147
4.7.1	テレビジョン放送	147
4.7.2	テレビジョン信号伝送の原理	148
4.7.3	カラーテレビジョン信号の伝送	150
	演習問題	154
5. 電波計測システム		
5.1	概説	156
5.2	電波による計測の原理	157
5.2.1	位置の測定	157

5.2.2	距離の測定	159
5.2.3	距離の差の測定	163
5.2.4	角度の測定	164
5.3	レーダシステム	168
5.3.1	レ - ダ	168
5.3.2	レーダの基礎特性	169
5.3.3	レーダの基本構成	172
5.3.4	航空管制用レーダの実例	174
5.3.5	船舶用レーダの実例	177
5.3.6	気象レーダ	178
5.4	電波航法システム	179
5.4.1	電波航法	179
5.4.2	双曲線位置線の確定	181
5.4.3	送信局の識別	183
5.4.4	使用周波数	186
5.4.5	NNSS	189
	演習問題	190
	結 言	191
	参 考 文 献	194
	演習問題解答	195
	索 引	201