

目次

1. ミリ波無線通信技術の概要	1
1.1 無線通信に要求されるミリ波回路デバイス技術	2
1.2 無線通信の動向	3
1.2.1 周波数帯と用途	3
1.2.2 セル半径と伝送速度	5
1.2.3 周波数利用効率の推移	5
1.3 半導体ミリ波デバイス回路技術の動向	6
1.3.1 ISSCC	7
1.3.2 ISSCC から読み取れる動向	15
1.3.3 今後のミリ波技術利用促進のための方策	16
引用・参考文献	17
2. ミリ波材料	19
2.1 各種材料と材料定数	19
2.2 誘電体材料	23
2.3 磁性体材料	25
2.3.1 フェライト	26
2.3.2 フェライトの種類と外部直流磁界を与えないときの強磁性共鳴	26
2.3.3 外部直流磁界を与えたときのフェライトの強磁性共鳴	28
2.3.4 テンソル透磁率	30
2.3.5 静磁モード	30
2.3.6 静磁波・磁気弾性波	31
2.4 導電材料	32
2.5 シールド・吸収材料	33

2.5.1 シールド材料	34
2.5.2 吸収材料	35
2.5.3 ミリ波帯の実現例	37
2.6 メタマテリアル	38
2.6.1 左手系媒質	40
2.6.2 右手系媒質	43
2.6.3 その他のメタマテリアル	43
引用・参考文献	44
3. 計測	48
3.1 ミリ波計測技術の基礎	48
3.1.1 分布定数線路	49
3.1.2 電圧反射係数	51
3.1.3 分布定数線路モデルを用いたインピーダンス測定の考察	51
3.1.4 Sパラメータ	54
3.2 ミリ波計測用装置	56
3.2.1 ネットワークアナライザ	57
3.2.2 スペクトラムアナライザ	63
3.2.3 6ポート型VNA	69
3.2.4 ミリ波帯VNAの応用計測例	73
3.3 ミリ波材料計測	79
3.3.1 材料計測法の種類とその適用範囲	79
3.3.2 実際のミリ波計測技術	80
引用・参考文献	88
4. EMC	91
4.1 吸収体技術	91
4.1.1 設計法	92
4.1.2 吸収量の評価法	96
4.1.3 吸収体の実例	101
4.2 シールド技術	105

4.2.1	シールドの分類	105
4.2.2	シールド理論と計算法	108
4.2.3	シールド材料	116
4.3	EMC実装技術	116
4.3.1	EMC設計	117
4.3.2	実際のモジュール・基板設計への適用例	125
4.4	生体のミリ波吸収とその計測技術	130
4.4.1	生体特性	130
4.4.2	ミリ波の作用	132
4.4.3	安全基準	133
4.4.4	ミリ波生体計測技術	138
4.4.5	今後の動向	138
	引用・参考文献	139
5.	回路技術	143
5.1	受動回路	143
5.1.1	伝送線路	143
5.1.2	フィルタ	157
5.1.3	分配器/合成器	165
5.1.4	分波器	171
5.1.5	集積回路技術	174
5.2	能動回路	178
5.2.1	発振器/周波数通倍器	179
5.2.2	増幅器	183
5.2.3	スイッチ	186
5.2.4	ミクサ	188
5.2.5	移相器	192
5.3	MEMS技術	197
5.3.1	RF-MEMS技術	197
5.3.2	受動回路	198
5.3.3	スイッチ	202

5.3.4	可変回路	205
5.4	NRDガイド技術	213
5.4.1	NRDガイドの原理	213
5.4.2	NRDガイド回路	215
5.5	アンテナ	220
5.5.1	電波の放射(アンテナの基礎)	221
5.5.2	ホーンアンテナ	227
5.5.3	レンズアンテナと反射鏡アンテナ	228
5.5.4	マイクロストリップアンテナ	230
5.5.5	導波管スロットアンテナ	232
	引用・参考文献	234
6.	ミリ波システム	244
6.1	ミリ波システムの概要	244
6.2	ミリ波伝送システム	247
6.2.1	ミリ波加入者系無線アクセス(FWA)	247
6.2.2	ミリ波無線LAN	250
6.2.3	ミリ波リンク・PAN	252
6.2.4	衛星通信	255
6.2.5	放送応用	257
6.2.6	フォトニクスを利用したミリ波システム	260
6.3	ミリ波レーダ	264
6.3.1	ミリ波レーダの歴史	264
6.3.2	ミリ波レーダの基礎	265
6.3.3	レーダ方式	269
6.3.4	ミリ波レーダの実際	274
6.4	ミリ波リモートセンシング	276
6.4.1	ミリ波イメージングの基礎	280
6.4.2	イメージングシステム	283
6.4.3	ミリ波電波天文	288
	引用・参考文献	291