

目 次

第 1 章 ミリ波と赤外線境界領域の展望

吉 永 弘

1.1 波動の可干渉性	1
1.1.1 波長がまったく等しい波動の場合	1
1.1.2 $\Delta\nu$ という振動数の幅をもつ波動の場合	2
1.2 いろいろな放射源から出る波動の可干渉性	3
1.2.1 電 波	3
1.2.2 原子から出てくるスペクトル線	3
1.2.3 熱 放 射	5
1.2.4 アンジュレータ, スミスパセル光源およびチェレンコフ光源からの 放射	5
1.2.5 メーザー, レーザー	5
1.3 光量子の問題	6
1.4 分 光	6
1.5 物質の光学的性質	6
1.5.1 金属の場合	8
1.5.2 絶縁体の場合	9
1.5.3 半導体の場合	11
1.6 放射の検出	12
1.6.1 電子の共鳴振動を利用する検出	12
1.6.2 光量子の吸収に応じて起こる電気的变化を利用する検出	12

2 目 次

1・6・3 放射エネルギーを一度熱エネルギーに変えて温度変化によって起こる現象を利用する検出 12

参 考 文 献 13

第2章 ミリ波電子管

藤 沢 和 男

2・1 ミリ波電子管概説 14

2・2 電子管で発生しうる可干渉性電波の周波数限界 15

2・3 磁電管系（マグネトロン系） 17

2・4 クライストロン系 20

2・5 進行波管および後進波管 25

2・6 サイクロトロン共振を用いる電子管 30

2・7 結 言 32

参 考 文 献 32

第3章 レーザー

三 戸 左 内

3・1 緒 言 36

3・2 レーザーの歴史 38

3・3 レーザーの原理 39

3・3・1 固体レーザー 39

3・3・2 気体レーザー 45

3・4 レーザーの構造 48

3・4・1 共振器 48

3・4・2 ルビー結晶 49

3・4・3 固体レーザー 52

3・4・4 気体レーザー 53

3・5 結 言 54

参 考 文 献	54
---------------	----

第4章 ミリ波およびサブミリ波の発生と増幅の特殊形式

牧本利夫・松尾幸人

4・1 序 言	56
4・2 制動放射	57
4・3 チェレンコフ放射	63
4・4 相対論的ドプラ効果を用いる法	70
4・5 プラズマの応用	72
4・6 その他の方法	79
4・7 結 言	82
参 考 文 献	82

第5章 赤 外 線 光 源

阪 口 忠 雄

5・1 緒 言	85
5・2 赤外線電球	86
5・3 石英管形赤外線電球	88
5・4 炭化けい素発熱体	90
5・5 ネルンストランプ	90
5・6 ウェルスバッハマントル	91
5・7 RF ランプ	92
5・8 ジルコニウム放電灯	92
5・9 キセノン放電灯	94
5・10 セシウム放電灯	96
5・11 Pfund の結晶粉末法	98
5・12 水 銀 灯	99

参 考 文 献	100
---------------	-----

第6章 ミリ波の測定

板 倉 清 保

6・1 ミリ波の測定と特異性	101
6・2 波長の測定	103
6・3 電力の測定	105
6・4 インピーダンスの測定	107
6・5 伝送損失の測定	109
6・6 ミリ波によるプラズマ定数の測定	109
6・7 結 言	110
参 考 文 献	111

第7章 赤外線測定

藤 田 茂

7・1 緒 言	117
7・2 光学材料	117
7・3 分光装置	120
7・3・1 スリット形分光装置	120
7・3・2 干渉形分光装置	136
7・3・3 遠赤外分光装置	146
7・4 検 出 器	149
7・4・1 熱的検出器の限界感度	149
7・4・2 ゴーレー検出器	153
7・4・3 光電的検出器の限界感度	155
参 考 文 献	163

第8章 ミリ波の伝送および通信

熊谷 信昭

8.1 序 言	165
8.2 円形 TE_{01} 姿態導波管	167
8.3 誘電体線路	176
8.4 H-線 路	183
8.5 結 言	187
参 考 文 献	188

第9章 赤 外 線 通 信

高 木 亨

9.1 緒 言	193
9.2 赤外線通信概説	194
9.3 通 達 距 離	195
9.4 大気中の透過率	197
9.4.1 吸 取	197
9.4.2 散 乱	198
9.5 送 信 装 置	198
9.5.1 光 源	198
9.5.2 変 調 器	199
9.5.3 送信光学系	202
9.6 受 信 装 置	202
9.6.1 受信光学系	202
9.6.2 光電変換器(放射検出器)	203
9.7 赤外線通信装置の実例	203
9.7.1 わが国の通信装置	203
9.7.2 ドイツの通信装置	204
9.7.3 宇宙通信用赤外線受信機	205

9・8 半導体赤外線検出器	205
9・9 赤外線レーダ	207
9・9・1 赤外線アクティブレーダ	207
9・9・2 赤外線パッシブレーダ	208
9・9・3 走査器	210
参 考 文 献	212

第10章 ミリ波レーダ

近 藤 輝 夫

10・1 序 言	213
10・2 ミリ波レーダの沿革	214
10・3 ミリ波の大気圏伝ぱん	215
10・3・1 大気中のガスによるミリ波吸収	215
10・3・2 雨による影響	217
10・4 減衰量測定	220
10・5 海面反射	222
10・6 高分解能パルスレーダ	224
10・7 レーダの動作特性	233
10・8 測雲レーダ	235
10・9 Colidar (Coherent light detection and ranging)	237
10・10 結 言	238
参 考 文 献	239

第11章 赤外線撮像

原 島 治

11・1 序 言	240
11・2 無走査撮像方式	241
11・2・1 赤外線写真	241

11・2・2	ノクトビジョン	242
11・2・3	エバポログラフ	245
11・2・4	固体増幅器	246
11・2・5	メタスコープ	247
11・2・6	エッジングラフ, サーマルイメージ管	247
11・2・7	サーモラジオグラフ	248
11・2・8	ミラーイメージ変換管	249
11・3	走査撮像方式	249
11・3・1	赤外線テレビジョン	249
11・3・2	サーマルカメラ	250
11・3・3	イメージ走査管を用いた赤外像検出装置	252
11・3・4	熱放射イメージ変換管	253
11・4	結 言	254
	参 考 文 献	255

第 12 章 赤外線 of 工業応用

佐土根 範次

12・1	序 言	257
12・2	赤外線加熱	257
12・3	温度放射計測への応用	258
12・3・1	赤外線光高温計	259
12・3・2	自記放射温度計	260
12・3・3	赤外線放射温度計	260
12・3・4	赤外線放射計	261
12・3・5	高速度赤外線放射計	261
12・3・6	赤外線放射温度計	261
12・3・7	表面温度計とガラス高温計	264
12・3・8	赤外線工業テレビジョン	265
12・4	湿度測定への応用	265
12・5	赤外分光光度計	268
12・5・1	赤外差動吸収分光計	268

8 目 次

12・5・2 赤外ポリクロメータ	270
12・6 赤外線ガス分析計	270
12・7 分光放射計	272
12・7・1 分光放射計による測定	272
12・7・2 航空機に搭載した分光放射計	278
12・8 最近の天文・気象学や宇宙技術における赤外応用	279
12・8・1 月や惑星の表面温度の測定	279
12・8・2 人工衛星の追跡	279
12・8・3 気象観測用赤外装置 “Weather Eye”	280
12・9 結 言	280
参 考 文 献	281
索 引	283