目　　次

第１章　赤外線の基礎 ……1
1.1　赤外線の歴史 ……1
1.1.1　発　見 ……2
1.1.2　センサ ……2
1.1.3　波長の測定 ……3
1.1.4　材　料 ……4
1.1.5　応　用 ……4
1.2　赤外線を利用する動物 ……5
1.3　赤外線の特性 ……7
1.3.1　特　徴 ……9
1.3.2　赤外線のスペクトラム ……10
1.3.3　他の電磁波との比較 ……12

第２章　放 射 物 体 ……14
2.1　黒体による放射 ……14
2.1.1　黒　体 ……14
2.1.2　放射の法則 ……14
2.1.3　黒体炉 ……17
2.1.4　黒体放射と温度の関係 ……19
2.1.5　物体の放射率 ……21
2.2　人工放射体 ……21
2.2.1　加熱による放射 ……24
2.2.2　レーザ ……25

2.3 目標物体からの放射 ……35
2.3.1 航空機の放射 ……36
2.3.2 地上の放射体 ……44
2.3.3 海上の放射体 ……44
2.3.4 人間の放射 ……45
2.4 背景からの放射 ……46
2.4.1 太 陽 ……46
2.4.2 空・大地・海洋からの放射 ……50

第3章 大気による影響 ……53
3.1 減 衰 ……53
3.1.1 吸収による減衰 ……54
3.1.2 散乱による減衰 ……66
3.2 ゆ ら ぎ ……70
3.3 ブルーミング ……70
3.4 視程と霧の透過率 ……71
3.5 透過率の計算方法 ……71
3.6 日本の気象の記録値 ……71

第4章 光学系と材料 ……73
4.1 光 学 部 品 ……74
4.1.1 鏡 ……74
4.1.2 レンズ ……75
4.1.3 光学系 ……78
4.2 光 学 材 料 ……91
4.4 光学部品の製造方法 ……91
4.3.1 ドーム，レンズの加工方法 ……91
4.3.2 フィルタの設計と製作 ……91
4.3.3 レティクルの加工方法 ……92
4.4 2進光学系 ……95

4.5　アダプティブ光学系 ……96

第5章　赤外線センサ ……99
5.1　センサの種類と特性 ……99
5.1.1　センサの種類 ……100
5.1.2　センサの検出理論 ……103
5.1.3　センサの特性表示 ……107
5.2　アレー形センサ ……110
5.2.1　MOS ……111
5.2.2　CPD ……111
5.2.3　CCD ……111
5.2.4　積分による S/N 改善 ……117
5.2.5　センサの動作回路 ……117
5.2.6　イメージセンサ ……117
5.2.7　撮像管 ……118
5.3　センサの冷却 ……119
5.3.1　冷却媒体 ……122
5.3.2　オープンサイクル冷却器 ……122
5.3.3　クローズドサイクル冷却器 ……126
5.3.4　磁気冷却 ……127
5.3.5　電子冷却 ……127

第6章　パッシブ応用装置 ……130
6.1　暗視装置 ……130
6.2　熱画像装置 ……134
6.2.1　サーマルイメージャ ……134
6.2.2　画像処理方式 ……140
6.2.3　サーマルイメージャ（赤外線カメラ）の応用例 ……147
6.2.4　民間航空機搭載フリアの例 ……152
6.2.5　ラインスキャン ……153

6.2.6 放射温度計 ……155
6.3 リモートセンシング ……156
6.3.1 鉱物，岩石，土壌の性質 ……157
6.3.2 植 生 ……157
6.3.3 水の特徴 ……159
6.3.4 装置概要 ……159
6.3.5 地球対象の観測 ……164
6.3.6 火山その他の観測 ……165
6.4 分光分析 ……166
6.5 標定装置 ……169

第7章 アクティブ応用装置 ……179
7.1 通 信 ……180
7.1.1 光ファイバ通信 ……180
7.1.2 赤外線データリンク ……187
7.1.3 宇宙での通信 ……188
7.1.4 フライバイライト ……188
7.1.5 データ読取り ……190
7.1.6 その他 ……191
7.2 レーザレーダ ……191
7.2.1 気体の識別，気象測定 ……193
7.2.2 ガス（温度，湿度，気圧，風向，風速）の計測方法 ……196
7.2.3 ライダに使われるレーザ ……199
7.2.4 視程測定 ……200
7.3 レーザ距離測定 ……201
7.3.1 地上での測定 ……201
7.3.2 海中での測定（水深測定） ……203
7.3.3 ヘリコプタの衝突防止 ……203
7.3.4 高度計 ……206
7.3.5 干渉計方式 ……207

7.4　レーザ加工 ……211
7.5　医療応用 ……214
7.5.1　レーザ応用……214
7.5.2　眼科応用 ……217
7.5.3　赤外線顕微鏡 ……220
7.5.4　その他の応用 ……221
7.6　加　　熱 ……222
7.7　衛星の熱試験 ……224
7.8　警備用センサ ……226
7.8.1　警　備 ……226
7.8.2　家庭内センサ ……230

第8章　おわりに（今後の展望） ……233

索　　引 ……237