

目 次

1 章 波の表現に使われる数学

1.1 球面波	1
1.2 円筒波	3
1.3 平面波	4
1.4 2つの波の干渉	7
1.5 空間周波数	9
1.6 光工学とフーリエ変換の関係	10
1.7 光工学に使われる特殊な関数とそのフーリエ変換	14
1.8 円筒座標でのフーリエ変換	20
演習問題	26
文 献	28

2 章 回折の基礎理論

2.1 キルヒホッフの積分定理	29
2.2 フレネル・キルヒホッフの式	33
2.3 フレネル・キルヒホッフの式の近似式	36
2.4 フラウンホーファ領域の近似式	39
2.5 フレネル領域の計算	40
2.6 1次元の回折	43
2.7 フレネル積分	45
演習問題	49
文 献	50

3 章 いろいろな回折像の計算例

3.1 直交座標を使う窓の回折像の計算例	51
3.2 エッジの回折像	55
3.3 周期的スリットの回折像	59
3.4 円形孔の回折像	62
3.5 1次元フレネル帯板	64
3.6 2次元フレネル帯板	68
演習問題	69
文 献	71

4 章 幾 何 光 学

4.1 不均一媒質中の波動方程式の幾何光学的近似	72
4.2 光の進行方向	76
4.3 屈折率の変化と光路の屈曲との関係	80
4.4 球対称に不均一な媒質中の光の伝播	82
4.5 光ファイバ	87
演習問題	95
文 献	97

5 章 レ ン ズ

5.1 凸レンズの設計	99
5.2 レンズの波動光学的考察	101
5.3 レンズによるフーリエ変換	102
5.4 波動光学の見地からみた結像作用	109
5.5 レンズの大きさとの像の質	111
演習問題	118
文 献	120

6 章 高速フーリエ変換 (FFT)

6.1 FFT (Fast Fourier Transform) とは?	121
6.2 FFT (周波数間引きの方法) の原理	124
6.3 FFT (時間間引きの方法) の原理	134
6.4 W^k の演算	138
演習問題	139
文 献	140

7 章 ホログラフィ

7.1 図によるホログラフィの原理の説明	142
7.2 数式によるホログラフィの原理の説明	145
7.3 再生光の入射角と像の明るさとの関係	149
7.4 ホログラムの波面による分類	151
7.5 計算ホログラム	153
7.6 ホログラフィの応用	160
演習問題	170
文 献	171

8 章 光学系の空間周波数特性

8.1 コヒーレント光の場合の伝達関数	174
8.2 コヒーレント光とインコヒーレント光の場合の 伝達関数の相違点	178
8.3 インコヒーレント光の伝達関数	181
8.4 変調伝達関数 (MTF)	185
8.5 変調伝達関数 (MTF) と光学的伝達関数 (OTF) の関係	186
演習問題	187
文 献	189

9 章 光情報処理

9.1 写真乾板感光特性	190
9.2 基本的演算の光による実現法	191
9.3 空間周波数領域フィルタによる処理（コヒーレント光）	198
9.4 コンボリューション・フィルタ	209
9.5 インコヒーレント光による処理	214
9.6 インコヒーレント光マッチド・フィルタ	219
9.7 対数フィルタリング	220
演習問題	222
文 献	223

10 章 マイクロ波ホログラフィ

10.1 マイクロ波の電界分布記録手段	225
10.2 マイクロ波ホログラフィの応用	230
10.3 サイド・ルッキング・シンセティック・アパチャー・レーダ	238
10.4 HISS レーダ	243
文 献	247

11 章 ホログラフィの実験の実例

11.1 ホログラフィ用光学実験台（オプティカル・ベンチ）	248
11.2 ホログラフィに必要な部品	250
11.3 ホログラムの作成手順図解	252
11.4 露 出	257
11.5 暗室処理	258
文 献	261

12 章 光ファイバ通信

12.1 光ファイバ通信の特長	263
12.2 光ファイバ中の光路	264
12.3 セルフォク・ファイバ	268
12.4 光ファイバ中の伝播定数の量子化現象	272
12.5 光ファイバ中のモード・パターン	278
12.6 光ファイバ中の群速度	279
12.7 光ファイバの分散	280
12.8 光ファイバの損失	283
12.9 光ファイバ通信用受光素子	286
12.10 光ファイバ通信用発光素子	292
12.11 光ファイバ通信付随素子	303
12.12 光波長分割多重化	311
12.13 光通信システムの設計	312
演習問題	316
文 献	318

付 録	319
-----	-----

ウイナ・フィルタの伝達関数	319
---------------	-----

演習問題 解答	323
---------	-----

索 引	337
-----	-----