

## 目次

## 第1章 序論

1.1 序 .....	1
1.2 数の表示 .....	4
1.3 誤差の種類 .....	6

## 第2章 線形計算

2.1 ベクトルのノルム .....	15
2.2 行列のノルム .....	18
2.3 連立1次方程式と逆行列 .....	26
2.3.1 Gauss 消去法 .....	27
2.3.2 Gauss - Jordan の消去法 .....	34
2.3.3 分割法 .....	36
逆行列 .....	36
LU 分解 .....	39
2.3.4 最小二乗法と直交化法 .....	44
Schmidt の直交化法 .....	46
基本直交変換による三角化 .....	47
2.3.5 勾配法 .....	50
最急降下法 .....	51
A - 直交系と共役勾配法 .....	52
2.3.6 反復法序論 .....	58
2.3.7 Jacobi 法 .....	62
2.3.8 Jacobi 法の加速 .....	63
2.3.9 Gauss - Seidel 法 .....	65
2.3.10 Gauss - Seidel 法の加速 .....	70
2.3.11 誤差評価と条件数 .....	77
2.4 行列の固有値, 固有ベクトル .....	82

2・4・1	累 乗 法	87
2・4・2	Jacobi 法	91
2・4・3	直交変換による対称行列の三重対角化	96
	Givens 法	96
	Householder 法	99
2・4・4	三重対角行列の固有値	100
	二 分 法	103
2・4・5	Danilevsky 法	107
	演 習 問 題	110

### 第 3 章 非線形方程式

3・1	反 復 法	113
3・1・1	収束の条件	113
3・1・2	丸め誤差の伝播	118
3・1・3	高次の収束	121
3・2	反復法の例	124
3・2・1	Newton 法	124
3・2・2	はさみうち法	132
3・2・3	1 次逆補間法	137
3・2・4	Steffensen 法	139
3・3	非線形連立方程式	144
3・4	代数方程式	147
3・4・1	組立除法と次数の遁減	147
3・4・2	Bairstow 法	153
3・4・3	複素変数の Newton 法	156
	演 習 問 題	157

### 第 4 章 関数近似と数値積分

4・1	関数近似序論	159
4・2	一様最良近似	166
	Chebyshev 多項式	172
4・3	補 間 法	174

4・3・1	補間法序論	174
4・3・2	Lagrange 補間式の計算法	187
	Aitken の計算法	189
	Neville の計算法	189
	極限への外挿	191
4・3・3	差分商と Newton 補間式	192
	変数 $x$ を含む差分商	195
	Newton 補間式	198
	差 分	200
	Gauss 補間式	202
	ある種の多項式の計算法	206
4・3・4	伝 播 誤 差	210
	高階差分の伝播誤差	211
	補間法の伝播誤差	212
	補間点が等間隔に分布する場合	213
	Chebyshev 補間式の場合	216
	Bernstein 多項式の伝播誤差	220
4・4	数 値 積 分	221
4・4・1	Newton - Cotes 積分公式	221
	閉じた積分公式	221
	開いた積分公式	230
4・4・2	演 算 子 法	230
	高 階 差 分	231
	Newton 補間式	231
	数 値 微 分	232
	積 分	233
	Euler - Maclaurin の和公式	235
4・4・3	Romberg 積分法	236
4・5	最小二乗法と直交展開	238
4・5・1	直交多項式系	242
4・5・2	選点直交関係	255
4・5・3	Gauss 型積分公式	257

4・5・4	直交多項式系による離散型 Fourier 級数	263
4・6	離散型 Fourier 変換	269
	Fourier 変換と Fourier 級数	269
	選点直交関係	272
	離散型 Fourier 変換	275
4・6・1	高速 Fourier 変換法	278
	$N$ の因数 $r_l = 2$ の場合	284
	$N$ の因数 $r_l$ が奇数の場合	286
4・6・2	たたみこみ演算	287
4・6・3	中点公式による高速 Fourier 変換法	293
	$N = 2^n$ の場合の中点公式による高速 Fourier 変換法	296
	FFT テーブルの記憶法	298
4・6・4	周期関数の近似と積分	300
	離散型 Fourier 級数の近似度	300
	逐次近似	301
	周期関数の積分	304
4・6・5	関数の Chebyshev 級数展開とその積分	306
	Chebyshev 級数展開	306
	第 2 種 Chebyshev 多項式系による級数展開	311
	Chebyshev 級数の項別積分	311
	常微分方程式への応用	314
演習問題		315
	演習問題略解	319
	参考文献	337