

目 次

1. 数 値 計 算	1
1.1 数 値 計 算	1
1.2 数 と 丸 め	2
1.2.1 数 の 表 示	2
1.2.2 丸 め	4
1.2.3 数 値 的 な 演 算	5
1.3 誤 差	9
1.3.1 絶 対 誤 差 と 相 対 誤 差	9
1.3.2 誤 差 の 遺 伝	11
1.3.3 公 式 誤 差	14
1.3.4 桁 落 ち	14
1.4 数 値 的 収 束	17
2. 線 形 計 算 の 予 備 知 識	21
2.1 記 号 の 約 束	21
2.1.1 行 列 と ベ ク ト ル	21
2.1.2 正 則 行 列 と 逆 行 列	21
2.1.3 行 列 の 直 和 と 跡 和	22
2.1.4 ベ ク ト ル の 内 積 と ノ ル ム	23
2.1.5 固 有 値 と 固 有 ベ ク ト ル	23
2.1.6 条 件 数	24
2.2 正 値 行 列	24
2.2.1 正 値 行 列	24
2.2.2 行 列 の 固 有 値 ・ ノ ル ム ・ 条 件 数	27
2.3 行 列 の ベ キ	31

2.4	固有値の限界	34
2.4.1	一般の行列の固有値の限界	34
2.4.2	対称行列の固有値の限界	38
2.5	行列のノルム	44
2.6	評価式と近似式	47
2.6.1	連立1次方程式	47
2.6.2	逆行列	51
2.6.3	行列式	53
2.6.4	固有値	53
2.7	数値解法についての一般的な注意	55
2.7.1	条件の悪い行列	55
2.7.2	残差	59
2.7.3	近似解の改良	60
2.7.4	積和の計算	61
2.7.5	複素係数の行列	61
	演習問題	63
3.	連立1次方程式と逆行列	65
3.1	直接法	65
3.1.1	行と列の入れかえ	65
3.1.2	対角化法	66
3.1.3	3角化法	76
3.1.4	LDU分解	79
3.1.5	半直交化法	85
3.2	反復法	87
3.2.1	ヤコビ (Jacobi) の反復法とガウス・ザイデル (Gauss-Seidel) 法	87
3.2.2	収束の加速	93

3.3 勾配法	94
3.3.1 最急降下法	94
3.3.2 共役勾配法	97
3.4 逆行列	101
3.4.1 反復法	101
3.4.2 分割法	102
3.4.3 修正法	106
演習問題	109
4. 行列の固有値問題	112
4.1 対称行列の固有値問題	112
4.1.1 ヤコビ法	112
4.1.2 ギブンス (Givens) 法	122
4.1.3 ハウスホルダー (Householder) 法	124
4.1.4 三重対角行列	128
4.2 直接法	138
4.2.1 ダニレフスキー (Danilevsky) 法	138
4.2.2 フレーム (Frame) 法	142
4.2.3 固有ベクトル	147
4.3 ヘッセンベルグ (Hessenberg) 行列	148
4.4 ベキ乗法	152
4.4.1 反復ベクトル	152
4.4.2 収束の加速	156
4.4.3 行列のベキ	157
4.5 固有値の抜きとり	158
4.6 一般の固有値問題	166
演習問題	167

5. 線形計画	170
5.1 標準形の線形計画問題	170
5.2 一般形の線形計画問題	174
演習問題	178
6. 非線形代数方程式の数値解法	180
6.1 ニュートン・ラフソン (Newton-Raphson) 法	180
6.1.1 ニュートン法	180
6.1.2 ニュートン・ラフソン法	183
6.1.3 正則函数に対するニュートン法	186
6.2 多項式の計算	187
6.2.1 函数値の計算	187
6.2.2 次数の引きさげ	188
6.3 根の存在範囲	189
6.4 ベアストウ (Bairstow) 法	196
6.5 ベルヌーイ (Bernoulli) の方法	198
6.6 グレーフェ (Graeffe) の方法	199
6.7 ラゲール (Laguerre) の方法	202
演習問題	204
参 考 文 献	206
索 引	207

