

目 次

第0章 基礎概念

0・1 ベクトル空間	1
0・2 1次独立と1次従属	2
0・3 写像・関数	5
0・4 ノルムベクトル空間	6
0・5 縮小写像の原理	9
0・6 ノルムベクトル空間における線形作用素	10

第1章 誤差と浮動小数点数

1・1 絶対誤差と相対誤差	19
1・2 浮動小数点数と丸め誤差	20
1・3 浮動小数点数の四則演算	25
1・4 誤差伝播	28
1・5 打切誤差とその評価法	30
演習問題 1	32

第2章 連立1次方程式

2・1 連立1次方程式の解法	33
2・2 行列の基本変形	36
2・3 ガウスの消去法	38
2・4 方程式と未知数の尺度変換	50
2・5 事後誤差評価と近似解の改良	51
2・6 行列の条件数	54
2・7 反復法	56
2・8 勾配法	62
演習問題 2	65

第3章 非線形方程式の解法

3・1 根の公式	67
3・2 2分法	70
3・3 ニュートン法	72
3・4 ウラベの定理	78
3・5 割線法	82
3・6 収束の加速法	85

3・7 代数方程式の解法	86
3・8 連立非線形方程式の数値解法	98
演習問題 3	106
第4章 行列の固有値問題	
4・1 固有値と固有ベクトル	108
4・2 累乘法	109
4・3 QR分解	112
4・4 ハウスホルダー法とランチョス法	118
4・5 ヤコビ法	123
4・6 固有値および固有ベクトルの誤差評価	125
4・7 QRアルゴリズム	128
演習問題 4	135
第5章 直交関数系とフーリエ展開	
5・1 スツルム・リウヴィル型の固有値問題	137
5・2 フーリエ展開	139
5・3 フーリエ展開	142
5・4 チェビシェフ展開	153
5・5 色々な直交関数系	161
5・6 直交多項式の一般的性質	163
5・7 フーリエ変換とFFT	165
5・8 多変数関数のフーリエ展開	172
演習問題 5	173
第6章 補間と関数近似	
6・1 最小化多項式	175
6・2 ラグランジュの補間多項式	180
6・3 ニュートンの補間多項式	181
6・4 エルミートの補間多項式	185
6・5 反復1次補間法とリチャードソンの補外法	186
6・6 直交多項式による補間とガウス型積分公式	192
6・7 離散型最小2乗近似	196
6・8 最良近似多項式とチェビシェフ展開	198
6・9 スプライン補間	204
演習問題 6	210
第7章 差分演算子	
7・1 線形作用素	211

7・2 数値微積分の公式	215
7・3 ベルヌイ数・ベルヌイ多項式	226
7・4 オイラー・マクローリンの和公式	229
7・5 ロンバーグ積分法	233
7・6 差分方程式	234
演習問題 7	238
第8章 微分方程式の数値解法	
8・1 常微分方程式の初期値問題	239
8・2 1段法	239
8・3 オイラー法とテーラー展開法	240
8・4 ルンゲ・クッタ法	245
8・5 ルンゲ・クッタ法の局所打切誤差	254
8・6 ルンゲ・クッタ法の大域的誤差解析	257
8・7 ルンゲ・クッタ・ギル法	259
8・8 多段法	263
8・9 多段法の誤差	270
8・10 多段法の収束性	273
8・11 ウラベ型の予測子修正子法	279
8・12 初期値問題に対するウラベの定理	285
8・13 スティフな微分方程式の数値解法	291
演習問題 8	293
第9章 境界値問題の近似解法	
9・1 変分法における直接法とリッツ法	295
9・2 レイリー・リッツ法	304
9・3 有限要素法	305
9・4 ガレルキン法	307
9・5 重みつき残差法	313
9・6 一般境界値問題の近似理論	314
演習問題 9	325
第10章 2階偏微分方程式の数値解法	
10・1 双曲型	327
10・2 楕円型	331
10・3 放物型	332
演習問題 10	341
問の答	343

演習問題の答	351
参考文献	373
補遺 (共役勾配法その後—ICCG 法と SCG 法)	377
索引	379