

目 次

序 論

- 1 数値解析とは何か
 - 1.1 定義の試み……3
 - 1.2 数学史の概観……4
 - 1.3 代数方程式: 1つの説明……6
 - 1.4 算法の記述法……8
 - 1.5 収束性と安定性……10
- 2 複素数と多項式
 - 2.1 代数的定義……13
 - 2.2 幾何学的解釈……18
 - 2.3 累乗とべき根……25
 - 2.4 複素指数関数……29
 - 2.5 多項式……33
 - 2.6 重複度と導関数……38
- 3 差分方程式
 - 3.1 微分方程式……43
 - 3.2 差分方程式……45
 - 3.3 1階の線形差分方程式……47
 - 3.4 Horner の図式……50
 - 3.5 二項係数……51
 - 3.6 多項式の導関数の計算……53

第 I 部 方程式の解法

- 4 反復法
 - 4.1 定義と仮定……59
 - 4.2 反復法の収束……63
 - 4.3 有限回反復後の誤差……67
 - 4.4 収束の加速……68
 - 4.5 Aitken の A^2 -法……71
 - 4.6 2乗収束……73
 - 4.7 Newton 法……75

- 4.8 Newton 法に対する非局所的収束定理.....77
- 4.9 Newton 法のいくつかの特別な場合.....80
- 4.10 Newton 法の多項式への応用.....83
- 4.11 Newton 法のいくつかの変形.....86
- 4.12 対角 Aitken 法.....89
- 4.13 Steffensen 法に対する非局所的収束定理.....92
- 5 連立方程式に対する反復法**
 - 5.1 記号.....96
 - 5.2 縮小写像に関する定理.....98
 - 5.3 Lipschitz 定数に対する限界.....100
 - 5.4 2 乗収束.....103
 - 5.5 連立方程式に対する Newton 法.....104
 - 5.6 2 次因数の決定.....108
 - 5.7 Bairstow 法.....110
 - 5.8 Bairstow 法の収束性.....113
 - 5.9 連立方程式に対する Steffensen 反復法.....115
- 6 線形差分方程式**
 - 6.1 記号.....119
 - 6.2 2 階同次方程式の特殊解.....121
 - 6.3 一般解.....122
 - 6.4 1 次従属性.....128
 - 6.5 2 階非同次方程式.....131
 - 6.6 定数変化法.....133
 - 6.7 N 階線形差分方程式.....136
 - 6.8 1 次独立な解の系.....138
 - 6.9 後退差分演算子.....142
- 7 Bernoulli 法**
 - 7.1 単純優越 0 点.....147
 - 7.2 収束の加速.....151
 - 7.3 高位の多重 0 点.....153
 - 7.4 出発値の選び方.....154
 - 7.5 2 つの共役複素優越 0 点.....156
 - 7.6 符号波.....160
- 8 商差法**
 - 8.1 商差関式.....164
 - 8.2 商差関式の存在.....167
 - 8.3 収束定理.....168
 - 8.4 数値的な不安定性.....171

- 8.5 算法の前進形.....173
- 8.6 計算上の検算.....178
- 8.7 商差法対 Newton 法.....179
- 8.8 その他の応用.....180

第Ⅱ部 補間と近似

9 補間多項式

- 9.1 補間多項式の存在.....185
- 9.2 補間多項式の誤差.....188
- 9.3 補間多項式列の収束.....193
- 9.4 $n-1$ 次の多項式による n 次の多項式の近似法.....196

10 補間多項式の構成法: 関数値を用いる方法

- 10.1 Muller の方法.....201
- 10.2 等間隔分点の Lagrange の式.....204
- 10.3 Aitken の補助定理.....207
- 10.4 Aitken の算法.....209
- 10.5 Neville の算法.....211
- 10.6 逆補間.....213
- 10.7 反復逆補間.....215

11 差分による補間多項式

- 11.1 差分と二項係数.....218
- 11.2 補間多項式列の最終的な表現.....221
- 11.3 特殊な補間式.....228
- 11.4 投げかえし.....231

12 数値微分

- 12.1 数値微分の誤差.....235
- 12.2 等間隔点を用いた数値微分公式.....237
- 12.3 極限への補外.....239
- 12.4 極限への補外: 一般の場合.....243
- 12.5 微分を用いた対数計算.....246

13 数値積分

- 13.1 数値積分における誤差.....250
- 13.2 後退差分による数値積分.....252
- 13.3 中心差分による数値積分.....253
- 13.4 積分係数の母関数.....255
- 13.5 拡張区間での数値積分.....259
- 13.6 端補正のある台形公式.....260

- 13.7 Romberg 積分.....263
- 14** 微分方程式の数値解法
 - 14.1 理論的準備.....268
 - 14.2 Taylor 展開による数値積分.....270
 - 14.3 Taylor の算法.....272
 - 14.4 極限への補外.....276
 - 14.5 Runge-Kutta 型の方法.....279
 - 14.6 数値積分による方法: Adams-Bashforth 法.....281
 - 14.7 数値積分による方法: Adams-Moulton 法.....285
 - 14.8 数値的安定性.....288

第Ⅲ部 計 算

- 15** 数の体系
 - 15.1 整数の表現.....297
 - 15.2 2 進小数.....300
 - 15.3 固定小数点演算.....303
 - 15.4 浮動小数点演算.....305
- 16** 丸め誤差の伝播
 - 16.1 序論と定義.....309
 - 16.2 有限差分.....309
 - 16.3 統計的接近法.....312
 - 16.4 誤差伝播の研究に関する図式.....316
 - 16.5 応 用.....319

- 参 考 文 献.....329
- 問 題 解 答.....333
- 訳者あとがき.....341
- 索 引.....343

