

目 次

訳 著 序 文	iii
原 著 者 序 文	v
第 I 部 コンピュータとの対話	I
第 1 章 序 論	3
1.1 電子計算機の特徴	3
1.2 デジタル計算機の応用についての簡単な歴史	4
第 2 章 計算機の主要構成要素	7
2.1 計算機の構成要素の諸機能	7
2.2 記 憶 装 置	8
2.3 中央演算処理装置 (CPU), 入出力装置およびチャネル	15
2.4 2 安定素子	18
2.5 バイト, 半語, 全語および倍語	19
2.6 データ形式	20
第 3 章 流れ図の書き方	23
3.1 科学技術計算の計算機による解法	23
3.2 流 れ 図	24
3.3 ル ー プ	27
3.4 ループの中のループ	29
3.5 アルゴリズム	33

第4章 浮動小数点法33

4.1 小数点の取り扱い方39
4.2 浮動小数点数39
4.3 浮動小数点のデータ形式41
4.4 浮動小数点の加算45

第5章 FORTRAN プログラムの書き方.....48

5.1 はじめに48
5.2 数式翻訳言語——FORTRAN の体系.....50
5.3 FORTRAN の例題——投げ矢の問題.....57
5.4 FORTRAN の例題——級数の和.....62
5.5 マトリックスの問題の出力文65
5.6 マトリックスの問題に対する入力文75
5.7 サブルーチン副プログラム77
5.8 主プログラム83
5.9 関数副プログラムと関数文86
5.10 FORTRAN 文法の要約89
5.11 FORTRAN に見れる一般的なエラー.....104

第Ⅱ部 計算機のための数値計算法.....115

第6章 多項方程式および超越方程式の解法117

6.1 はじめに.....117
6.2 二分探索法.....117
6.3 はさみうち (*Regula Falsi*) 法.....122
6.4 Newton-Raphson 法.....127
6.5 実係数の多項方程式に対する *Bairstow* の方法.....134

第 7 章 常微分方程式の初期値問題の解法148

7.1 はじめに.....148
7.2 Runge 係数を有する Runge-Kutta 法.....150
7.3 Runge-Kutta 法の公式の導き方159
7.4 Runge-Kutta-Gill 法164
7.5 高階常微分方程式；球体の落下と衝突.....171
7.6 高階常微分方程式の Runge-Kutta 法による解法.....181

第 8 章 行列と連立方程式の解法201

8.1 はじめに.....201
8.2 行列の基本演算.....201
8.3 Gauss-Jordan の消去法——直接法について.....205
8.4 正規化の必要性について.....211
8.5 零対角要素.....212
8.6 行 列 式.....215
8.7 行列の逆転.....217
8.8 置き換えによる行列の逆転.....221
8.9 逆行列と連立線形方程式を解く FORTRAN プログラム.....223
8.10 Gauss-Seidel の反復法.....238

第 9 章 実対称行列の固有値および固有ベクトル248

9.1 はじめに.....248
9.2 座標の変換.....249
9.3 固有値を求めるための Jacobi の方法.....253
9.4 固有ベクトル.....257
9.5 計算機による計算.....258
9.6 一般的な固有値問題.....269

第10章 補間多項式285

- 10.1 補間法285
- 10.2 Lagrange の多項式227
- 10.3 不等間隔のデータに対する Lagrange の補間の公式290

第11章 最小二乗法による曲線の当てはめ296

- 11.1 はじめに296
- 11.2 曲線あてはめのための正規方程式296
- 11.3 最小二乗多項式の当てはめの FORTRAN プログラム302
- 11.4 直交多項式306
- 11.5 Chebyshev の多項式308
- 11.6 Chebyshev の多項式と曲線の当てはめ方309
- 11.7 計算機による Chebyshev-多項式曲線の当てはめ313

第12章 数値積分321

- 12.1 はじめに321
- 12.2 台形則による積分322
- 12.3 シンプソン則による積分327
- 12.4 Romberg 表330
- 12.5 Romberg 積分の FORTRAN プログラム334
- 12.6 Romberg 表における各要素の幾何学的な解釈について341
- 12.7 Romberg の公式の導き方344
- 12.8 Legendre 多項式349
- 12.9 ガウス積分350
- 12.10 FORTRAN によるガウス積分356

第13章 誤差365

13.1	はじめに	365
13.2	丸め誤差	365
13.3	初期データからの誤差の拡大	367
13.4	打ち切り誤差	368
第Ⅲ部 最新の手法		377
第14章 モンテカルロ法と乱数		379
14.1	モンテカルロ法	379
14.2	Buffon の針の問題	384
14.3	乱数の発生法——乗ベキ剰余法について	389
14.4	乱数を生成する FORTRAN サブルーチン	393
14.5	サブルーチン RANDU の文	395
第15章 線形計画法		401
15.1	定数, 非負条件および目的関数	401
15.2	標準的な最小化の形への変換	402
15.3	2変数問題——図式解法	404
15.4	実行可能基底解と頂点	406
15.5	最適解を得るためのシンプレックス法	408
15.6	Gauss-Jordan の手法とシンプレックス・タブロー	413
15.7	線形計画法における計算機の応用	419
15.8	人為変数	430
演習問題解答		441
索引		445