

目 次

| | |
|-------------------------------------|------------|
| 原著者序文 | iii |
| 訳者序文 | iv |
| 第1章 補間と近似 | 1 |
| 1.1 はじめに | 1 |
| 1.2 近似関数 | 4 |
| 1.3 多項式近似——概論 | 6 |
| 1.4 多項式およびその微分の値の計算方法 | 13 |
| 1.5 補間多項式 | 19 |
| 1.6 ニュートンの差分商補間多項式 | 21 |
| 例題 1.1 差分商表による補間 | 37 |
| 1.7 ラグランジュ補間多項式 | 49 |
| 例題 1.2 ラグランジュ補間 | 52 |
| 1.8 等間隔に分布した基本点に基づく多項式補間 | 60 |
| 1.9 多項式補間にに対するいくつかの注意 | 70 |
| 1.10 チェビシェフ多項式 | 71 |
| 1.11 最大誤差を最小にすること | 76 |
| 1.12 チェビシェフ節約法——ベキ級数のテレスコーピング | 79 |
| 例題 1.3 チェビシェフ節約 | 84 |
| 演習問題 | 103 |
| 参考文献 | 121 |
| 第2章 数値積分 | 123 |
| 2.1 はじめに | 123 |
| 2.2 等間隔に分布した基本点に基づく数値積分 | 125 |
| 2.3 閉じた型のニュートン・コーシ積分公式 | 127 |
| 2.4 開いた型のニュートン・コーシ積分公式 | 136 |
| 2.5 ニュートン・コーシ公式による積分の誤差 | 139 |
| 2.6 複合積分公式 | 142 |

| | |
|--|------------|
| 例題 2.1 平行板の間の放射交換——シンプソン複合公式 | 146 |
| 2.7 きざみ幅 2 等分のくり返しとロンバーグ積分 | 157 |
| 例題 2.2 ロンバーグ積を使ったフーリエ係数の計算 | 161 |
| 2.8 不等間隔に分布する基本点をもつ数値積分公式 | 171 |
| 2.9 直交多項式 | 172 |
| 2.10 ガウス求積法 | 176 |
| 例題 2.3 ガウス・ルジャンドル求積法 | 183 |
| 例題 2.4 ガウス求積法を使った速度分布の計算 | 201 |
| 2.11 数値微分 | 216 |
| 演習問題 | 223 |
| 参考文献 | 245 |
| 第3章 方程式の解法 | 247 |
| 3.1 はじめに | 247 |
| 3.2 グレーフェ法 | 248 |
| 3.3 ベルヌーイ法 | 250 |
| 例題 3.1 グレーフェの根 2 乗法：機械的振動の周波数 | 254 |
| 3.4 多項式の因子分解反復法 | 271 |
| 例題 3.2 多項式の因子分解反復法 | 275 |
| 3.5 逐次代入法 | 286 |
| 3.6 ウォード (Ward) 法 | 289 |
| 3.7 ニュートン法 | 292 |
| 例題 3.3 ニュートン法による状態方程式の解法 | 295 |
| 3.8 はさみうち法 | 303 |
| 例題 3.4 区間二分法によるガウス・ルジャンドルの基本点と重み | 307 |
| 例題 3.5 はさみうち法によるカム従動体の変位 | 318 |
| 3.9 ルティスハウザー (Rutishauser) の QD アルゴリズム | 325 |
| 演習問題 | 329 |
| 参考文献 | 353 |
| 第4章 行列に関する計算 | 355 |
| 4.1 記号と基礎概念 | 355 |
| 4.2 ベクトル | 363 |
| 例題 4.1 行列演算 | 368 |
| 4.3 線形変換と部分空間 | 371 |
| 4.4 相似行列と行列の多項式 | 377 |
| 4.5 対称行列とエルミート行列 | 384 |

| | |
|---|------------|
| 4.6 ベキ乗法 | 391 |
| 例題 4.2 ベキ乗法 | 393 |
| 4.7 ルティスハウザー法 | 402 |
| 例題 4.3 ルティスハウザー法 | 406 |
| 4.8 対称行列のためのヤコビ法 | 423 |
| 例題 4.4 ヤコビ法 | 427 |
| 4.9 ダニレフスキイ法 | 437 |
| 演習問題 | 440 |
| 参考文献 | 452 |
| 第5章 連立方程式 | 453 |
| 5.1 はじめに | 453 |
| 5.2 行列の基本変換 | 454 |
| 5.3 ガウスの消去法 | 456 |
| 5.4 ガウス・ジョルダン法 | 461 |
| 例題 5.1 ガウス・ジョルダンの消去法；電気回路における電圧と電流 | 463 |
| 例題 5.2 最大ピボット法による逆行列の計算；平面トラスにおける部材力 | 476 |
| 5.5 カッツマルツ法 | 499 |
| 5.6 ヤコビの反復法 | 502 |
| 5.7 ガウス・ザイデルの反復法 | 506 |
| 例題 5.3 ガウス・ザイデル法 | 510 |
| 5.8 非線形方程式のための反復法 | 516 |
| 例題 5.4 パイプ網の中の流れ；逐次代入法 | 519 |
| 5.9 非線形方程式のためのニュートン・ラフソン反復法 | 530 |
| 例題 5.5 化学平衡；ニュートン・ラフソン法 | 533 |
| 演習問題 | 546 |
| 参考文献 | 570 |
| 第6章 常微分方程式の解の近似 | 571 |
| 6.1 はじめに | 571 |
| 6.2 1階常微分方程式の解 | 572 |
| 6.3 オイラー法 | 579 |
| 6.4 オイラー法の誤差伝播 | 582 |
| 例題 6.1 オイラー法 | 586 |
| 例題 6.2 管型反応器中のエタンの熱分解 | 593 |
| 6.5 ルンゲ・クッタ法 | 605 |
| 6.6 ルンゲ・クッタ法における打切り誤差，安定性およびステップ幅制御 | 612 |

| | | |
|--------|----------------------------------|------------|
| 6.7 | 連立常微分方程式 | 616 |
| 例題 6.3 | 4次ルンゲ・クッタ法；共振回路の過渡現象 | 618 |
| 6.8 | 多段法 | 640 |
| 6.9 | 開いた積分公式 | 641 |
| 6.10 | 閉じた積分公式 | 645 |
| 6.11 | 予測子・修正子法 | 648 |
| 6.12 | 多段法における打切り誤差、安定性およびステップ幅制御 | 652 |
| 6.13 | その他の積分公式 | 662 |
| 例題 6.4 | ハミング法 | 665 |
| 6.14 | 境界値問題 | 683 |
| 例題 6.5 | 流体力学における境界値問題 | 686 |
| 演習問題 | | 696 |
| 参考文献 | | 724 |
| | 第7章 偏微分方程式の解の近似 | 727 |
| 7.1 | はじめに | 727 |
| 7.2 | 偏微分方程式の例 | 728 |
| 7.3 | 差分による導関数の近似 | 730 |
| 7.4 | 簡単な放物型偏微分方程式 | 732 |
| 7.5 | 差分方程式の陽形式 | 733 |
| 7.6 | 陽形式の収束 | 735 |
| 例題 7.1 | 無限平行板における非定常熱伝導(陽差分法) | 737 |
| 7.7 | 差分方程式の陰形式 | 744 |
| 7.8 | 陰解法の収束 | 745 |
| 7.9 | 陰解法に現われる方程式の解法 | 747 |
| 例題 7.2 | 無限平行板における非定常熱伝導(陰差分法) | 749 |
| 7.10 | 安定性 | 755 |
| 7.11 | 適合性 | 759 |
| 7.12 | Crank-Nicolson 解法 | 760 |
| 7.13 | 無条件安定陽解法 | 761 |
| 7.14 | IAD 法 | 763 |
| 7.15 | 2次元、3次元空間に対する解法の追加 | 765 |
| 例題 7.3 | 正方形断面の長い棒の非定常熱伝導(IAD 法) | 767 |
| 7.16 | 1階と2階の空間導関数を含む方程式 | 775 |
| 7.17 | 境界条件の型 | 776 |
| 7.18 | 2つの異なる媒質の接触面における差分近似 | 777 |
| 7.19 | 不規則な境界 | 779 |

| | |
|-----------------------------|------------|
| 7.20 非線形偏微分方程式の解法 | 781 |
| 例題 7.4 固まりつつある合金中の非定常熱伝導 | 782 |
| 例題 7.5 熱せられた垂直な板の自然対流 | 794 |
| 7.21 楕円型差分方程式の導出 | 804 |
| 7.22 長方形におけるラプラス方程式 | 807 |
| 7.23 境界点の他の扱い方 | 809 |
| 7.24 反復解法 | 811 |
| 例題 7.6 正方形の板における定常な熱伝導 | 813 |
| 例題 7.7 荷重をうけた板のたわみ | 818 |
| 例題 7.8 曲がった境界をもったねじれ | 826 |
| 7.25 逐次過剰緩和法と AD 法 | 839 |
| 7.26 固有値問題 | 841 |
| 例題 7.9 同心円筒の間の非定常熱伝導（固有値問題） | 843 |
| 演習問題 | 856 |
| 参考文献 | 878 |
| 第8章 統計的方法 | 881 |
| 8.1 はじめに：統計的方法の利用 | 881 |
| 8.2 定義と記号 | 883 |
| 8.3 確率の法則 | 885 |
| 8.4 順列と組合せ | 886 |
| 8.5 母集団の統計量 | 886 |
| 例題 8.1 ブリッジの“手”の点数の分布 | 890 |
| 8.6 標本統計量 | 899 |
| 8.7 積率母関数 | 900 |
| 8.8 二項分布 | 901 |
| 8.9 多項分布 | 902 |
| 8.10 ポワソン分布 | 903 |
| 例題 8.2 ポワソン乱数発生器 | 904 |
| 8.11 正規分布 | 912 |
| 8.12 正規分布の度数関数の導出 | 915 |
| 例題 8.3 規準化正規分布の作表 | 916 |
| 8.13 χ^2 分布 | 922 |
| 8.14 適合度の尺度としての χ^2 分布 | 925 |
| 8.15 分割表 | 926 |
| 例題 8.4 適合度の χ^2 検定 | 927 |
| 8.16 標本分散 | 933 |

| | | |
|------|------------------------------|-----|
| 8.17 | スチューデントの t 分布 | 935 |
| 8.18 | F 分 布 | 939 |
| 8.19 | 線形回帰と最小 2 乗法 | 940 |
| 8.20 | 多重回帰と多項式回帰 | 944 |
| 8.21 | 回帰方程式の定式化（別法） | 946 |
| 8.22 | 直交多項式による回帰分析 | 947 |
| | 例題 8.5 多項式回帰分析（プロット付き） | 949 |
| 8.23 | 分散分析入門 | 958 |
| | 演習問題 | 961 |
| | 参考文献 | 973 |
| | 索引 | 975 |

