

目次

まえがき

| | |
|-----------------------------|----|
| 第 1 章 連立 1 次方程式の解法 I (消去法) | 1 |
| § 1.1 消去法 | 1 |
| (a) Gauss の消去法 | 2 |
| (b) LU 分解 | 6 |
| (c) 反復改良 | 10 |
| (d) 解の精度 | 12 |
| § 1.2 丸め誤差評価 | 13 |
| (a) 諸評価 | 13 |
| (b) 補題 1.3 の証明 | 16 |
| § 1.3 ブロック三角化 | 19 |
| (a) 並べ換えによる分解 | 19 |
| (b) 定数要素を考慮した分解 | 21 |
| 演習問題 | 22 |
| 第 2 章 連立 1 次方程式の解法 II (反復法) | 25 |
| § 2.1 反復法の場合 | 25 |
| (a) モデル問題 | 25 |
| (b) Jacobi 反復法 | 27 |
| (c) 収束性 | 28 |
| § 2.2 収束性の改善 | 30 |
| (a) Gauss-Seidel 法 | 30 |
| (b) 逐次過緩和法 (SOR 法) | 31 |
| (c) Chebyshev 加速法 | 34 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 演習問題 | 38 |
| 第 3 章 連立 1 次方程式の解法 III (共役勾配法) | 41 |
| § 3.1 対称行列に対する共役勾配法 | 41 |
| (a) 算法の導出 | 41 |
| (b) 収束性 | 47 |
| (c) 前処理 | 50 |
| (d) 残差多項式 | 52 |
| § 3.2 非対称行列に対する共役勾配法系の算法 | 55 |
| (a) 共役残差法 | 55 |
| (b) 双共役勾配法 | 58 |
| 演習問題 | 61 |
| 第 4 章 直交行列による基本変換 | 65 |
| § 4.1 基本直交変換 | 65 |
| (a) Householder 変換 | 65 |
| (b) Givens 変換 | 67 |
| § 4.2 直交行列による三角化 (QR 分解) | 68 |
| (a) Gram-Schmidt の直交化 | 68 |
| (b) Householder 変換による方法 | 69 |
| (c) Givens 変換による方法 | 71 |
| § 4.3 直交相似変換による Hessenberg 化・3 重対角化 | 71 |
| (a) Householder 変換による方法 | 72 |
| (b) Givens 変換による方法 | 73 |
| § 4.4 直交同値変換による 2 重対角化 | 74 |
| (a) Householder 変換による方法 | 74 |
| (b) Givens 変換による方法 | 75 |
| 演習問題 | 75 |
| 第 5 章 最小 2 乗問題の解法 | 77 |
| § 5.1 概説 | 77 |
| § 5.2 解法 | 78 |

| | |
|--|------------|
| (a) 正規方程式をつくる方法 | 78 |
| (b) QR 分解による方法 | 78 |
| (c) 特異値分解による方法 | 79 |
| 演習問題 | 81 |
| 第 6 章 固有値問題の解法 I (ベキ乗法系) | 83 |
| § 6.1 概説 | 83 |
| § 6.2 ベキ乗法 | 85 |
| (a) 基本形 | 86 |
| (b) 逆反復 | 88 |
| (c) シフト | 88 |
| (d) 減次 | 89 |
| § 6.3 同時反復法 | 89 |
| § 6.4 QR 法 | 93 |
| § 6.5 Rayleigh-Ritz の技法 | 97 |
| § 6.6 Arnoldi 法と Lanczos 法 | 99 |
| (a) Arnoldi 法 | 99 |
| (b) Lanczos 法 | 101 |
| 演習問題 | 106 |
| 第 7 章 固有値問題の解法 II (2 分法・Jacobi 法) | 109 |
| § 7.1 2 分法 | 109 |
| § 7.2 Jacobi 法 | 111 |
| 演習問題 | 115 |
| 参考書 | 117 |
| 索引 | 119 |