

数理工学実験レポート

第 X 章（章タイトル）

京都大学 工学部情報学科 数理工学コース

学年：2 回生

学籍番号：1029366161 中塚 一瑳

科目名：数理工学実験

実験テーマ：（記入）

実験の実施年月日：（記入）

実験の実施場所：（記入）

レポート提出年月日： 2025 年 10 月 19 日

要旨 (Abstract)

本実験の目的、扱う手法、主要な結果と結論を簡潔に述べる。

1 はじめに

本実験の目的と全体像を述べる。第 2 章では連立一次方程式と固有値問題に対する数値解法を扱う。

2 課題 1：消去法

2.1 原理・方法

ガウス消去法（主成分選択の有無を明記）。記号は初出で定義する。

2.2 結果

図 1 課題 1 の結果。横軸：(単位)，縦軸：(単位)。

2.3 考察

精度・計算量・安定性で評価。図 1 参照。

3 課題 2：LU 分解

3.1 原理・方法

$A = LU$ 分解。前進・後退代入。ピボット戦略の有無を明記。

3.2 結果

図 2 課題 2 の結果。横軸：(単位)，縦軸：(単位)。

3.3 考察

課題 1 と比較（速度・誤差）。条件数の影響。

4 課題 3：LU 分解による解法

4.1 原理・方法

同じ右辺に対する複数回解法の効率。分解再利用。

4.2 結果

図3 課題3の結果。横軸：(単位), 縦軸：(単位)。

4.3 考察

ガウス法との差。安定性と時間削減。

5 課題4：べき乗法

5.1 原理・方法

最大固有値・固有ベクトルの反復。正規化と収束判定。

5.2 結果

図4 課題4の結果。横軸：反復回数(回), 縦軸：誤差(-)。

5.3 考察

初期ベクトル依存性と収束率。真値との差。

6 課題5：逆反復法

6.1 原理・方法

シフト μ 付き線形解法で固有ベクトルを精密化。正規化と収束条件。

6.2 結果

図5 課題5の結果。横軸：反復回数(回), 縦軸：誤差(-)。

6.3 考察

シフト選択と収束性。べき乗法との比較。

7 課題6：QR 分解

7.1 原理・方法

ハウスホルダー／グラム-シュミットで $A = QR$ 。直交性検証手順。

7.2 結果

図 6 課題 6 の結果。横軸：サイズ（次元），縦軸：直交誤差 $\|Q^T Q - I\|$ （-）。

7.3 考察

古典／改良 GS とハウスホルダーの安定性差。

8 課題 7：QR 法

8.1 原理・方法

$A_{k+1} = R_k Q_k$ の反復。シフト・ヘッセンベルク化の有無を明記。

8.2 結果

図 7 課題 7 の結果。横軸：反復回数（回），縦軸： $\max_{i \neq j} |(A_k)_{ij}|$ （-）。

8.3 考察

シフト導入の効果。収束速度と計算コストのトレードオフ。

9 結論

主要な知見を要約。今後の改良点を簡潔に述べる。

参考文献（References）

参考文献

[1] 数理工学実験（2025 年度配布資料）。

付録（Appendix）

- 使用したソースコード（Julia/Python）
- 追加ログ・出力データ