

プログラミング演習 第3課題5

滝本 亘 (学籍番号 1029-33-1175)

2022 年 6 月 13 日

問題 6(線形連立方程式)

(1)

作成したプログラムをコード 1 に示す。

授業資料のコード 3.4 と Algorithm 7 において、

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 & -3 \\ -1 & -2 & 2 & 4 \\ 4 & 2 & -3 & 5 \\ 5 & -4 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$
$$b = \begin{pmatrix} 0 & 10 & 2 & 6 \end{pmatrix}^T$$

を代入している。

コード 1: ガウスの消去法 (部分ピボット選択つき)

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h>
3 #define D 4
4
5 int main(void)
6 {
7     //行列の定義
8     double a[D][D] = {{2,4,1,-3},{-1,-2,2,4},{4,2,-3,5},{5,-4,-3,1}};
9     double b[D] = {0,10,2,6};
10
11     for(int k=0; k<=D-2; k++)
12     {
13         //部分ピボット選択
14         int i_p = k;
15         double a_p = fabs(a[k][k]);
16
17         for(int i=k+1; i<=D-1; i++)
18         {
19             if(a_p < fabs(a[i][k]))
20             {
21                 i_p = i;
22                 a_p = fabs(a[i][k]);
23             }
24         }
25
26         if(i_p != k)
27         {
28             for(int j=k; j<=D-1; j++)
29             {
```

```

30         double t = a[k][j];
31         a[k][j] = a[i_p][j];
32         a[i_p][j] = t;
33     }
34
35     double s = b[k];
36     b[k] = b[i_p];
37     b[i_p] = s;
38 }
39
40 //階段行列の生成
41 for(int i=k+1; i<=D-1; i++)
42 {
43     double alpha = -a[i][k]/a[k][k];
44
45     for(int j=k+1; j<=D-1; j++)
46     {
47         a[i][j] = a[i][j] + alpha*a[k][j];
48     }
49
50     b[i] = b[i] + alpha*b[k];
51 }
52 }
53
54 b[D-1] = b[D-1]/a[D-1][D-1];
55
56 //解の計算
57 for(int k=D-2; k>=0; k--)
58 {
59     double tmp = b[k];
60
61     for(int j=k+1; j<=D-1; j++)
62     {
63         tmp = tmp -a[k][j]*b[j];
64     }
65
66     b[k] = tmp/a[k][k];
67 }
68
69 //結果を出力
70 for(int i=0; i<=D-1; i++)
71 {
72     printf("x[%d]=%1f\n", i, b[i]);
73 }
74 }

```

解は

$$x_0 = 2.000000$$

$$x_1 = -1.000000$$

$$x_2 = 3.000000$$

$$x_3 = 1.000000$$