

プログラミング演習 第3課題3

滝本 亘 (学籍番号 1029-33-1175)

2022 年 6 月 13 日

問題 4(常微分方程式の数値解法)

(1)

$$x(t) = \sin x + \cos x \quad (1)$$

$$y(t) = -\sin x + \cos x \quad (2)$$

(2)

作成したプログラムをコード 1 に示す。

授業資料の Algorithm 5 において、 $x_0 = 1, y_0 = 1$ を代入している。

また、関数は $\dot{x}(t) = y(t), \dot{y}(t) = -x(t)$ である。

コード 1: オイラー法

```
1 #include <stdio.h>
2
3 //関数の定義
4 double fx(double x, double y, double dt)
5 {
6     return x = x + y*dt;
7 }
8
9 double fy(double x, double y, double dt)
10 {
11     return y = y - x*dt;
12 }
13
14 int main(void)
15 {
16     //初期値を設定
17     double x_0 = 1;
18     double x = x_0;
19     double y_0 = 1;
20     double y = y_0;
21     double t = 0;
22
23     printf("%.2f_%.16f_%.16f\n", t, x, y);
24
25     //時間刻み幅ごとの数値解
26     for(double dt=0.16; dt>=0.01; dt/=4)
27     {
28         for(double t=dt; t<=10; t+=dt)
29         {
```

```

30         x = fx(x,y,dt);
31         y = fy(x,y,dt);
32
33         printf("%.2f %.16f %.16f\n", t, x, y);
34     }
35 }
36 }

```

Δt が小さくなるにつれて、得られた数値解が 1 で求めた解析解に漸近していく様子をグラフで示す。

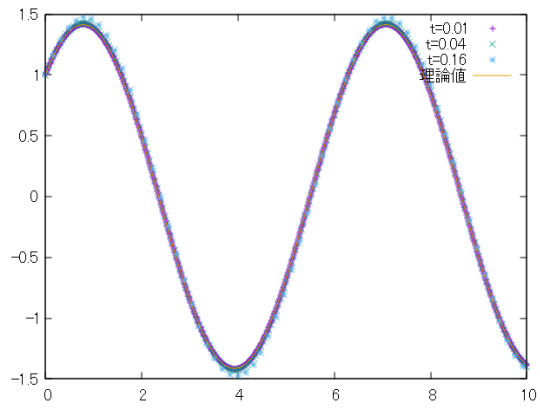


図 1: 数値解 x と解析解 x

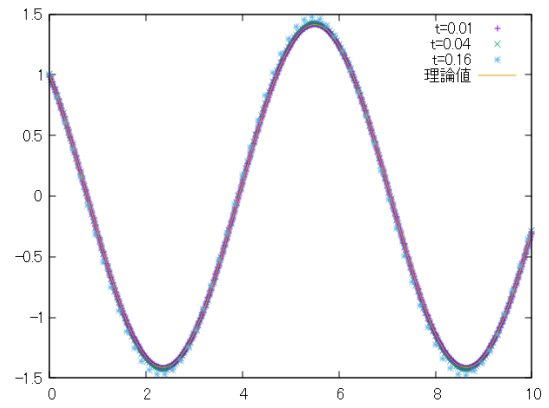


図 2: 数値解 y と解析解 y

(3)