

計算機応用 前期末試験問題

山本昌志*

2007年12月6日

1 常微分方程式

常微分方程式

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y)$$

の解法に関する問いである。

[問1] 関数 $y(x_0 + h)$ を x_0 の周りでテイラー展開せよ。 [10点]

[問2] 中点法の漸化式を導け。導く課程を論理的に説明する必要がある。 [20点]

[問3] 次の3階の微分方程式を連立の1階の微分方程式に直せ。 [10点]

$$y''' + y' + xy = e^x$$

2 連立一次方程式

次ページのリスト1は、ガウス・ザイデル法による連立方程式を計算するプログラムである。それに関する以下の問いに答えよ。

[問1] に入る適当な文を書け。 [20点]

[問2] に入る適当な文を書け。 [10点]

3 補間法

[問1] 以下の5点を通る多項式を示せ。解答する場合、数式を展開してきれいにまとめる必要はない。 [10点]

(2, 3) (3, 7) (4, 6) (5, 4) (6, 2)

[問2] スプライン補間では、データ点をどのようにして補間するか?—答えよ。 [20点]

* 国立秋田工業高等専門学校 電気工学科

リスト 1: ガウス・ザイデル法で連立方程式の近似解を求めるプログラム

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#define N (3)           // 連立方程式の大きさ
#define EPS (1e-15)    // 計算誤差の許容値

int main(void){
    double a[N+1][N+1], x[N+1], b[N+1];
    double dx, absx, sum, new;
    int i, j;

    a[1][1]=3.0;  a[1][2]=2.0;  a[1][3]=1.0;  // 係数行列
    a[2][1]=1.0;  a[2][2]=4.0;  a[2][3]=1.0;
    a[3][1]=2.0;  a[3][2]=2.0;  a[3][3]=5.0;

    b[1]=10.0;           // 同次項
    b[2]=12.0;
    b[3]=21.0;

    x[1]=0.0;           // 近似解の初期値
    x[2]=0.0;
    x[3]=0.0;

    

ア



    new=1.0/a[i][i]*(b[i]-sum); // 反復計算後の近似解
    dx+=fabs(new-x[i]);        // 近似解の変化量を加算
    absx+=fabs(new);           // 近似解の総和計算
    x[i]=new;                   // 新しい近似解を代入

    

イ



    for(i=1;i<=N;i++){
        printf("x[%d]=%25.20f\n",i,x[i]);
    }

    return 0;
}
```
