

# 常微分方程式の解を計算するC言語のプログラム

山本昌志\*

平成15年9月18日

## 1 1階の常微分方程式

### 1.1 4次のルンゲ・クッタ法

---

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
#define IMAX 10000
double func(double x, double y);
void mk_plot_data(char *a, double x[], double y[], int n);
void mk_graph(char *f);

/*=====*/
/* main function */
/*=====*/ 10
main(){
    double x[IMAX+10], y[IMAX+10];
    double final_x, h;
    double k1, k2, k3, k4;
    char temp;
    int ncal, i;

    /*— set initial condition and cal range —*/ 20

    printf("\ninitial value x0 = ");
    scanf("%lf%c", &x[0], &temp);

    printf("\ninitial value y0 = ");
    scanf("%lf%c", &y[0], &temp);

    printf("\nfinal x = ");
    scanf("%lf%c", &final_x, &temp);

    do{ 30
        printf("\nNumber of calculation steps( <= %d ) = ",IMAX);
        scanf("%d%c", &ncal, &temp);
    }while(ncal > IMAX);

    /* — size of calculation step — */
```

---

\* 国立秋田工業高等専門学校 電気工学科

```

h=(final_x-x[0])/ncal;

/* — 4th Runge Kutta Calculation — */
for(i=0; i < ncal; i++){
    k1=h*func(x[i],y[i]);
    k2=h*func(x[i]+h/2.0, y[i]+k1/2.0);
    k3=h*func(x[i]+h/2.0, y[i]+k2/2.0);
    k4=h*func(x[i]+h, y[i]+k3);

    x[i+1]=x[i]+h;
    y[i+1]=y[i]+1.0/6.0*(k1+2.0*k2+2.0*k3+k4);
}

/* — make a graph — */

mk_plot_data("out.txt", x, y, ncal);
mk_graph("out.txt");
}

/*=====*/
/* define function */
/*=====*/
double func(double x, double y){
    double dydx;

    dydx=sin(x)*cos(x)-y*cos(x);

    return(dydx);
}

/*=====*/
/* make a data file */
/*=====*/
void mk_plot_data(char *a, double x[], double y[], int n){
    int i;
    FILE *out;

    out = fopen(a, "w");

    for(i=0; i<=n; i++){
        fprintf(out, "%e\t%e\n", x[i], y[i]);
    }

    fclose(out);
}

/*=====*/
/* make a graph */
/*=====*/
void mk_graph(char *f){
    FILE *gp;

    gp = popen("gnuplot -persist","w");

    fprintf(gp, "reset\n");
    fprintf(gp, "set terminal postscript eps color\n");

```

```
fprintf(gp, "set output \"graph.eps\"\n");
fprintf(gp, "set grid\n");

/* --- plat graph --- */

fprintf(gp, "plot \"%s\" using 1:2 with line\n",f);
fprintf(gp, "set terminal x11\n");
fprintf(gp, "replot\n");

pclose(gp);
}
```

---

100  
110