アルゴリズム（算法）入門

機械工学専攻　泉聡志

http://masudahp.web.fc2.com/flowchart/index.html　参照

1　プログラムの作成

① 何をどのように処理させたいのか、どのようなデータを入力し、どのような結果を出力させるのか問題を明確にする。

② 問題の内容どおりに処理させるための手順を考える。(フローチャートの作成）～アルゴリズム（算法）の作成

③ 論理的に誤りがなければ、文法にしたがってプログラムを作成する（もしくは人に頼む)。（文法上の誤りは、実行させると表示されるのでそれを修正する。論理的な誤りは、入力データ出力結果から判断しなければならない。）

※プログラムが得意なところ、不得意なところを理解しておくことが大事

2　配列を使うということ

プログラムは、問題設定をいかに“配列”に落とし込むかという作業になる。つまり、プログラムは人間のような抽象的な思考はできないため、記憶や論理を配列を使って表現する必要がある。

例えば A(1), A(2), …. A(N)という配列を大きさ順に並べる時は、N(1)=3, N(2)=6, N(3)=5 …　などと、

i 番目の A(i)の大きさの順番の配列 N(i)を用意したり、N2(1)=2, N2(2)=3, N2(3)=1, ….などと、

i 番目に大きい A の番号の配列 N2(i)を用意する。

自由に配列をたくさん作って有効に活用できるかがキーとなる。

※ただし、C言語の配列は、A(0), A(1), …..とゼロからはじめることに注意が必要である。

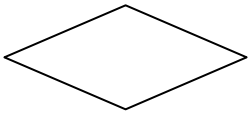
3　フローチャートの記号

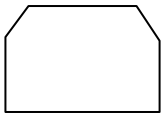
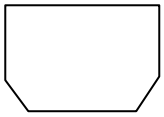
フローチャートの記号は JIS 規格で決められている。

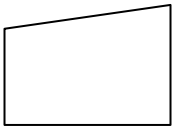
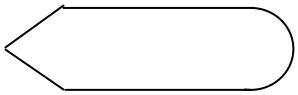
記号	名前	機能	Fortran	C

	端子	フローチャートのはじめと終わりを表す	Program test
			…..
			stop
			end
				int main(…){
				….
				return 0;
				}

	処理	計算、代入などの処理を表す	A=B*C	a=b*c;

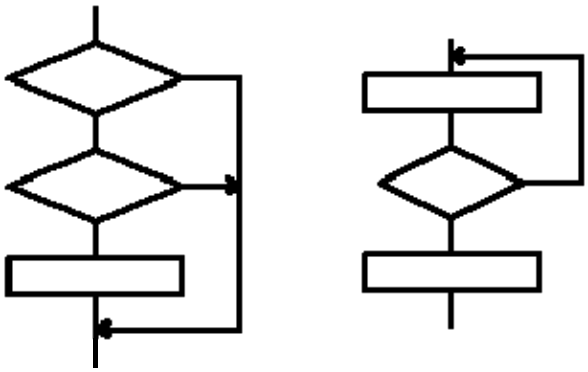
	判断	条件によって分岐する	if (A(1).gt.A(2))
			else
			endif
				if(a[0]>a[1]){…
				}else{…
				}


 
	ループ	繰り返しの始まりと終わり	do i = 1,N
			……
			enddo
				for(i=0;i<N;i++){
				}
				while(…){
				}
				do{
				}while(…)

	入力	キーボードからの入力	read(5,*)	scanf(“%lf”,&a);
	表示	ディスプレイへの表示	write(6,*)	printf(“%lf”,a);
	定義済み処理	あらかじめ定義された処理のまとまり（関数, サブルーチン）	Subroutine test (a, b, c)	double test (double a, double b){ … return c;}
	出入力	ファイルへの出入力	open(1, file=’test.dat’) read(1,*) write(1,*)	fp=fopen(“in.dat”,”r”); fscanf(fp,”%lf”,&a); fclose(fp); fp=fopen(“out.dat”,”w”); fprintf(fp,”%lf¥n”,a); fclose(fp);

4　フローチャートのルール

- 処理の流れは原則上から下へ、左から右へ、それに逆行する場合には矢印にする
- 線が立体交差しないようにする
- 二つ以上の線を集めてひとつにして良い。



（例題：直線型フローチャート）

長方形の 2 辺の長さから面積を求めるプログラムを作成せよ。

①　2 辺の長さ(X, Y)から面積を次の式で求める。

　面積　＝　X × Y

②　入力データ　…　長方形の縦の長さと横の長さ。

　　出力結果　　…　面積。

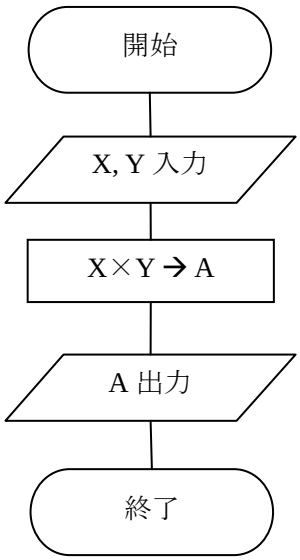
③　手順

(1) ２つのデータを入力する。

(2) 面積を計算する。

(3) 計算の結果を表示する。

フローチャート



プログラム(FORTRAN)

```
Program rect
write(6,*)’X, Y?’
read(5,*)X, Y
A=X*Y
write(6,*)A
stop
end
```

プログラム(C)

```
#include <stdio.h>
int main(void){
        float x, y, a;
        printf("x=");
        scanf("%lf", &x);
        printf("y=");
        scanf("%lf", &y);
        a = x * y;
        printf("A=%lf¥n", a);
        return 0;
}
```

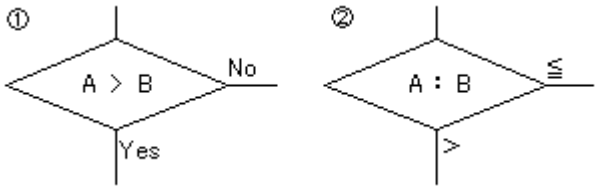
フローチャートの上から下へ処理の順序が一直線に進む（流れる）形の処理である。基本的には、①データ入力（データの記憶）　→　②計算　→　③結果出力、の順である。

5　フローチャートの作成

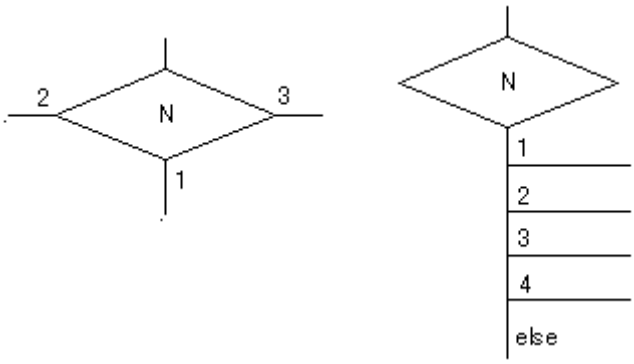
5.1　　分岐型

条件を判定した結果によって 2 つ以上の方向に処理の流れが分かれるものである。条件は、①等号、不等号の式で表し、成立、不成立によって流れを変える。②比較する値（式）を記述し、比較結果によって流れを変える。の 2 通りが考えられる。

フローチャート内の表記の方法が違うが、①、②とも同じフローチャート記号である。
A の値の方が B より大きければ、下の流れ線へ進む。逆に B の値の方が A より大きければ、右の流れ線へ進む。

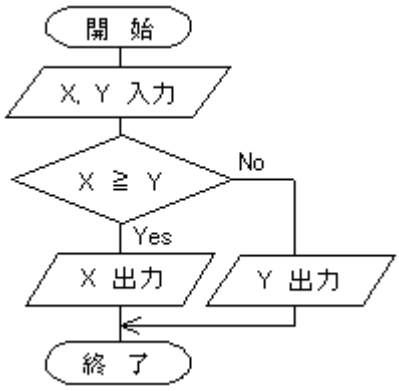


分岐が３つ、４つになる場合は、以下のように書かれる。



例題　2 つの値 X,Y を入力して大きい方を出力する。X と Y が同じときは X を出力する。フローチャートを作成せよ。

フローチャート



プログラム(FORTRAN)

```
Program bunki
write(6,*)’X, Y?’
read(5,*)X, Y
if (X.ge.Y) then
write(6,*)X
else
write(6,*)Y
endif
stop
end
```

プログラム(C)

```
#include <stdio.h>
int main(void){
      float x, y;
      printf("x=");
      scanf("%lf", &x);
      printf("y=");
      scanf("%lf", &y);
      if(x>=y){
         printf("%lf¥n", x);
      }else{
         printf("%lf¥n", y);
      }
      return 0;
}
```

5.2　　複雑なフローチャート（繰り返し型）

処理のある範囲を繰り返す処理である。

下図フローチャートでは、［i の値出力］の処理を 10 回繰り返す。

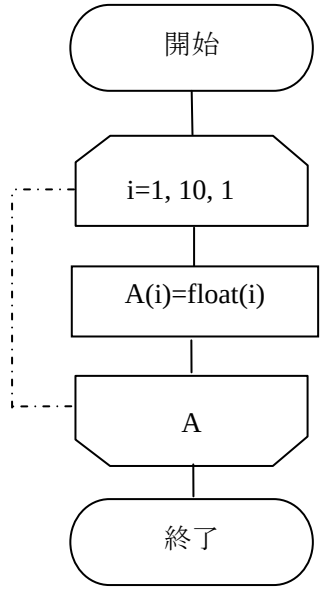
「ループ端」に書かれている数値は次のような意味である。i = 1, 10, 1

変数 = 初期値，終値，増分値

最初に、変数(i)に初期値(1)を記憶して繰返し範囲を処理する。二度目以降は変数(i)に増分値(1)を加算して終値(10)以下であれば繰返し範囲を処理する。これを終値を超えるまで繰り返す。

ここでは、「ループ端」の組（ペア）がわかりやすいように記号を点線でつないで示しているが、本来はなくても良い。

フローチャート　　プログラム(FORTRAN)　　プログラム(C)

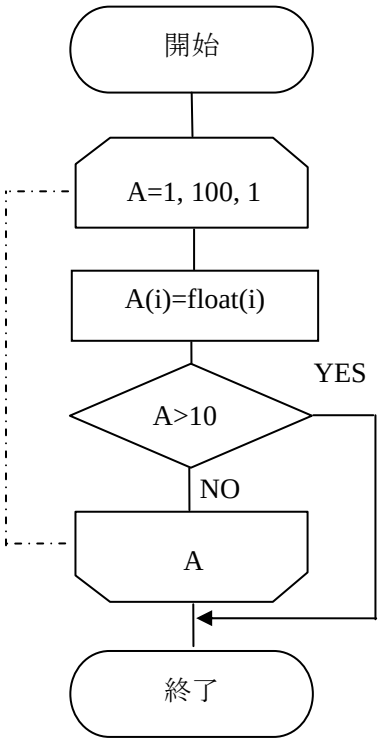



```
Program loop
dimension a(10)
do i=1,10
a(i)=float(i)
enddo
stop
end
```

```
#include <stdio.h>
int main(void){
    int i;
    for(i=0;i<=9;i++){
        printf("%d¥n",i);
    }
    return 0;
}
```

繰り返しの回数を分岐を利用して制御する場合もある。

フローチャート　　プログラム(FORTRAN)　　プログラム(C)

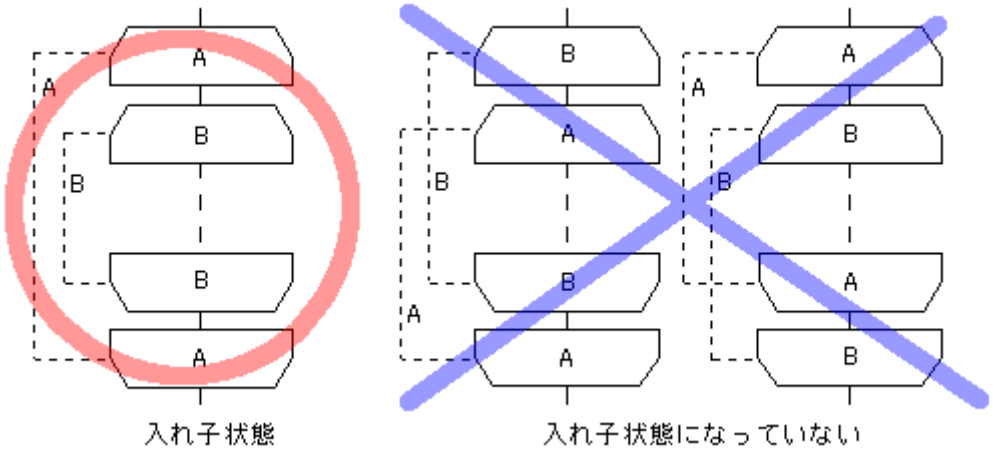



```
Program loop
dimension a(100)
do i=1,100
a(i)=float(i)
if (i.gt.10) exit
enddo
stop
end
```

```
#include <stdio.h>
int main(void){
    int i;
    for(i=1;i<=100;i++){
        printf("%d¥n",i);
        if(i>10){
            break;
        }
    }
    return 0;
}
```

※二重ループ

繰返しを入れ子にしたループである。下図のように、「ループ端」の各**ペアが交差してはいけない。**

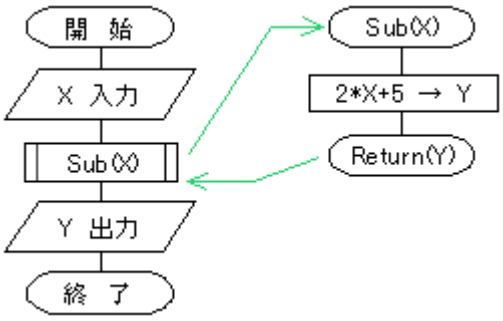


5.3　　サブルーチン

処理が複雑になってくると、ひとつのフローチャートでは表しにくくなる。そこで、まとまった処理を別のフローチャートとして表し、主（メイン）となるフローチャートから呼び出して利用できるようにすると都合がよい。

例題　式 2x+5 を計算する処理を定義済み処理として作成する。計算に必要なデータ x の入力と結果の出力はメイン側で行うものとする。フローチャートを作成せよ。

フローチャート



プログラム(FORTRAN)

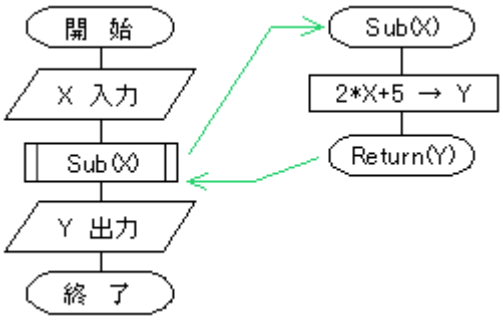
```
Program sub_routine
read(5,*)X
Y=sub(X)
write(6,*)Y
stop
end

real function sub(X)
sub=2*X+5
end function
```

プログラム(C)

```
#include <stdio.h>
int sub(float x);
int main(void){
        float    x, y;
        printf("data=");
        scanf("%lf", &x);
        y = sub(x);
        printf("result=%lf¥n",
y);
      return 0;
}
int sub(float x){
        float    y;
        y = 2 * x + 5;
        return y;
}
```

配列の受け渡し

フローチャート



プログラム(FORTRAN)

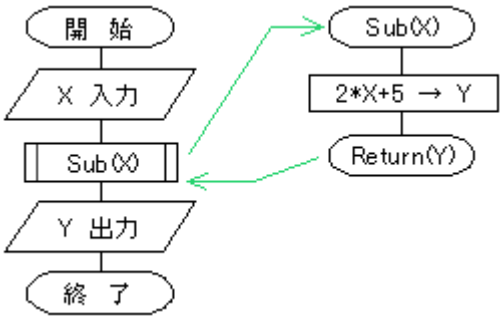
```
Program sub_routine
parameter (nn=2)
dimension x(2), y(2)
read(5,*)x(1),x(2)
call=sub(nn, x, y)
write(6,*)y(1),y(2)
stop
end

subroutine sub(nn, x, y)
dimension x(nn), y(nn)
y(1)=2*x(1)+5
y(2)=2*x(2)+5
return
end
```

プログラム(C)

```
#include <stdio.h>
int sub(int x);
int main(void){
        int    x, y;
        printf("データ=");
        scanf("%d", &x);
        y = sub(x);
        printf(" 計 算 結 果
=%d¥n", y);
     return 0;
}
int sub(int x){
        int    y;
        y = 2 * x + 5;
        return y;
}
```

サブルーチン形式で書いたら

フローチャート



プログラム(FORTRAN)

```
Program sub_routine
read(5,*)x
call sub(x, y)
write(6,*)y
stop
end

subroutine sub(x,y)
y=2*x+5
return
end
```

プログラム(C)

```
#include <stdio.h>
int sub(int x);
int main(void){
        int    x, y;
        printf("データ=");
        scanf("%d", &x);
        y = sub(x);
        printf(" 計 算 結 果
=%d¥n", y);
     return 0;
}
int sub(int x){
        int    y;
        y = 2 * x + 5;
        return y;
}
```