

最低限の

FORTRAN 入門

はしもとじょーじ

数値計算：作業の流れ

(1) 問題を設定する

- 解くべき方程式系を導出する

(2) 計算手法を考える

- 離散化、桁落ち、丸め誤差、数値不安定、etc
- 誤差の評価

(3) プログラムを書く

- デバッグ
- 妥当性の評価(解析解との比較など)

(4) 計算する

この授業の方針

まずはプログラムを書いてみる

- プログラムを書く前段の難しいことは、とりあえずおいておく → 各自で勉強すること
- 例題のプログラムを解読する
- 例題のプログラムを書き換えてみる

使用言語：FORTRAN 77

- 数値計算業界で広く使われている(いた?)言語
- 言語は違っても基本は同じ
- レポートは他の言語で書いてもOK

最低限の FORTRAN 入門

プログラムを作成して実行する手順

(1) プログラムを書く

- vi などのエディターを用いてプログラムを書き、ファイルに保存する(ソースファイルを作る)
- FORTRAN のソースファイルの拡張子は .f とする

(2) コンパイルする

- ソースファイルから実行型ファイルを作る

(3) 実行する

- 作成した実行型ファイルを実行する

プログラミング入門

基本技

- (1) 変数の宣言
- (2) Do ループ (繰り返し)
- (3) If 文 (条件分け)
- (4) Write 文 (結果の出力)

上の4つの使い方がわかるだけで、かなりのことができるようになる(はず)

例題：級数の計算

$$\sum_{k=1}^n k = 1 + 2 + \cdots + n = \frac{1}{2}n(n+1)$$

サンプルプログラムの置いてあるディレクトリ
earth:/home/george/ipesc/2010/fortran/

級数の計算 calcsun.f

例題：級数の計算 (calcsun.f)

全体

- プログラムは前から順番に実行される
- 左端は 6 文字分は行番号を書く場所
プログラム文は左端 6 文字分には書かない
- 大文字と小文字は区別されない
CONTINUE と continue と cOnTinUE は同じ

1 行目 Program Calcsun

- プログラムの最初には Program を書く
- Program に続けてプログラムの名前を書く
名前はだいたいはなんでもよい

例題：級数の計算 (calcsun.f)

2行目 `Implicit NONE`

- おまじない
- 書かなくてもよいが、書いておく方がよい(たぶん)
- コンパイラーによっては使えない場合もある

4行目 `コメント行`

- 先頭に `c` と書くと、その行は無視される
- プログラムの説明を書くときに使う

例題：級数の計算 (calcsun.f)

5 行目 Integer n, ns, i

- 変数の宣言

Integer 整数型

Real 実数型(単精度)

Real*8 実数型倍精度

- n, ns, i の 3 つの整数型の変数を使う

- 計算そのものを始める前に、使用する変数を全て宣言する

例題：級数の計算 (calcsun.f)

9～14行目はひとまとまり

- いくつまでの和を計算するかの問い合わせ

9行目 `Continue`

- 行番号は1
- `Continue` は「何もしない」という命令

10行目 `Write(*,*) 'input n'`

- `input n` と出力する

11行目 `Read(*,*) n`

- 入力された文字を読んで `n` に値を入れる

例題：級数の計算 (calcsun.f)

12~14行目

```
If (n.le.0) then
```

```
  Go to 1
```

```
End If
```

- If 文
 - $A.le.B$ は $A \leq B$ の意味
 - $n \leq 0$ なら If の次の行が実行される
 - $n \leq 0$ でないなら End If の次の行へとぶ
- Go to は指定された行番号にとぶ命令

例題：級数の計算 (calcsun.f)

17～20行目はひとかたまり

- 級数の計算

17行目 `ns = 0`

- 変数 `ns` に数値(ここでは 0)を代入
- 宣言しただけの変数には、どんな数値が入っているかわからない

例題：級数の計算 (calcsun.f)

17～20行目はひとかたまり

```
Do 100 i = 1, n  
    ns = ns + i
```

```
100 Continue
```

- $i=1$ から始めて $i=n$ までを ns に足していく
- Do ループ (繰り返し)
 - ・ 指定された行番号までの間を繰り返す
 - ・ Do ループを回す変数(この例では i) は必ず整数型を使う
 - ・ 1 周ごとにループを回す変数の値が変更(+1)され、所定の値(上の例だと n)になるまで繰り返される

例題：級数の計算 (calcsun.f)

23行目 `Write(*,*) '1+2+...+n ='`

- `1+2+...+n =` と出力する

24行目 `Write(*,*) ns`

- 変数 `ns` の値を表示する

- 変数は変数に入っている数値や文字列が出力される

- ' ' で囲まれたものは、文字列そのまま出力される

例題：級数の計算 (calcsun.f)

26行目 Stop

- プログラムを終了する合図

27行目 End

- 1行目の Program と対になって、Program と End で囲まれた行がプログラムであることを示す

コンパイル

ソースファイル(プログラムを書いたファイル)から実行ファイルを作成する手続き

```
$ gfortran example.f
```

- example.f という名前のファイルが処理されて、a.out という名前の実行型ファイルが生成する
 - ・ 実行型ファイルの名前は好きに変更してよい
- FORTRAN のソースファイルの拡張子は .f とする

実行

コンパイルして生成したファイル(a.out)を実行する

\$./a.out

- カレントディレクトリに存在する a.out という名前のファイルが実行される

\$./a.out > filename

- a.out の出力が filename という名前のファイルに書き込まれる(リダイレクション)
 - ・ filename は好きな名前を使ってよい

リダイレクション

\$./a.out > filename

- a.out の出力が filename という名前のファイルに書き込まれる

- filename は好きな名前を使ってよい