

中間テストについて 6月20日(金)

- 教科書の p.24 までです。
- 演習問題の p.21～p.23 は理解してください。
- 中間テストに向けて、これまでの学習で理解しておくべきことをまとめたプリントを、来週、配ります。
- 簡単なプログラムの作成も試験に出します。
- 教科書にはありませんが、重要な UNIX コマンドとコンパイルの方法については、試験に出します。覚えるべきことは、来週のプリントに記述します。

本日の授業のテーマ

本日の授業のテーマは、以下のとおりです。FORTRAN プログラムの記述方法について述べます。演算に必要な部分です。型と演算子関係です。

(1) 基本演算のまとめ

本日の授業のゴールは、以下のとおり。

- プログラムの実行順序が分かる。
- 変数の宣言の方法が分かる。
  - 変数名
  - 型
  - 暗黙の型宣言
  - 変数の型宣言
- データの型の意味がわかる
  - 型
  - 整数型
  - 実数型
- 演算子の使い方が分かる。
  - 算術代入文
  - 2 項演算子
  - 演算の順序
  - 整数と実数が混じった混合演算

## 1 プログラムの実行順序

今後学習する制御文が無い限り、プログラムは、上から下へ実行されます。通常のプログラムの流れは、以下の通りです。

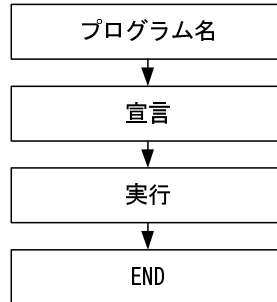


図1 プログラムの流れ

## 2 変数

### 2.1 変数名

コンピューターの主な仕事は、データの処理です。データの中身は数字や文字です。このデータを処理する場合、その入れ物が必要です。その入れ物を変数と呼びます。ここで学習する変数では、1個の入れ物に1個のデータしか入りません。

変数を使う場合、それに名前を付ける必要があります。入れ物の名前と考えてください。この名前をつける規則が決まっています。それは、

変数名は、英文字で始まる6文字以内の英数字に限る。

です。英文字と英数字とは、

英文字は、A～Zのアルファベット

英数字は、A～Zのアルファベットと0～9までの数字

です。

### 2.2 型

数字や文字はデータの形が異なります。数字でも実数や整数でも形、正確にはコンピューター内部での表現方法が異なります。データを処理する場合、それを入れる入れ物である変数が絶対に必要ですが、その入れ物も、データの形に合わせる必要があります。そのために、型の宣言が必要です。

中間テストまでの範囲で、学習する型は、

実数型	REAL
整数型	INTEGER

の2種類です。

### 2.3 暗黙の型宣言

先ほど、変数には型があり、型の宣言が必要と言いましたが、型の宣言をしなくても使えます。その場合は、コンパイラーが以下のように判断します。コンパイラーが勝手に、その変数に型をつけます。

型の宣言が無い場合、コンパイラーは、次の約束で型を決めます(宣言します)。

実際に型を宣言して、変数を使う場合、プログラムの先頭の方に、

```
REAL X, Y, Z
```

と書きます。その変数を使う前に、この宣言をしておけばよいです。

```
変数名の始まりが、I, J, K, L, M, N の場合    INTEGER
変数名の始まりが、それ以外の場合          REAL
```

プログラマーが型を宣言しないで、この規則にしたがってプログラムを記述すると、プログラムが分かりにくくなります。できるだけ、型の宣言をしましょう。

## 2.4 変数の型宣言

変数を使う場合、型名と変数を書きます。実行の前に宣言をする必要があります。したがって、一番最初に書区ことになります。PROGRAM 文がある場合は、その後に書きます。

型の宣言文は、いくつあっても良いです。ただし、同じ変数名を 2 回宣言することは許されません。

変数の型宣言の例は、以下の通り。

```
REAL X
REAL XXY, ABC, T
INTEGER Z
INTEGER ZZ, AAA, KKK, I, J
```

## 3 データ

### 3.1 型

データとは、プログラム中に書かれる数字と、READ 文によって読み込まれる数字です。

変数名に型があるように、データにも型があります。入れ物に型があるので、その中身にも、型があるのは当然でしょう。これまでに、整数型と実数型を学習しました。

### 3.2 整数型

数学で言うまさに整数です。範囲は、 $-2147483648 \sim 2147483647$  です。表現する場合、符号(+と-)と数字のみを使います。以下の場合、整数に見えても、実数として扱われます。

```
実数の扱い    1.0        1.        1E+0
```

### 3.3 実数型

数学で言う実数です。有効桁が 10 進数で約 7 桁の範囲は、 $\pm 10^{-38} \sim 10^{38}$  です。

表現は、以下のようにします。

```
0.1          -0.005      123.456      -1.2568E-23
99.546E+26
```

## 4 演算子

### 4.1 算術代入文

等号(=)の記号を使いますが、その働きは、数学の等号とは異なります。FORTRANでの等号の働きは、右辺の算術式の値を左辺の変数に代入します(図2)。要するに、データの入力物である変数に、値(データ)を代入する働きがあります。そのため、代入演算子とも呼ばれます。

必ず右辺の算術式の値を左辺の変数に代入します。左辺の値を右辺に代入することはできません。

```
B+Cの演算結果をAへ代入      データ3.1415をZへ代入
A = B+C                      Z = 3.1415
```

図2 算術代入文の例

ただし、左辺と右辺の型によって、その動作が異なります。表1のようになります。

表1 型による算術代入文の働き (教科書 p.19)

左辺	右辺	= の動作
整数型	整数型	そのまま代入
整数型	実数型	小数部切捨てにより、整数化して代入
実数型	実数型	そのまま代入
実数型	整数型	実数化して代入

### 4.2 項演算子

2つの数字を用いた計算です。ここでは、四則演算とべき乗です。表2の通りです。

表2 項演算子 (教科書 p.19)

演算子(FORTRAN)	働き	例	数学的表現
+	加算	A+B	A+B
-	減算	A-B	A-B
*	乗算	A*B	A×B
/	除算	A/B	A/B 又は A÷B
**	べき乗	A**B	A <sup>B</sup>

### 4.3 演算の順序

演算の順序は、数学と同じです。これも教科書の p.19 に書いてある通りです。2項演算子の優先順位は、

- ① べき乗
- ② 乗除算

### ③ 加減算

です。また、括弧があった場合、その中の演算が優先されます。そして、同じ優先順位ならば、左から右へ演算が実行されます。数学と同じです。

#### 4.4 整数と実数が混じった混合演算

算術式の中に、整数型と実数型が混じっている場合があります。その場合の結果の型について説明します。

##### 整数と整数の演算

加減乗除とべき乗の演算結果は、すべて整数の型になります。

加算と減算、乗算、べき乗は整数になるため問題ありません。除算の場合、小数部を切り捨てて、結果は整数化されます。これで、思わぬところでプログラムミスをしますので注意が必要です。

$A=1/2$  の場合、 $A$  が実数型でもゼロになります。

$A=1.0/2.0$  の場合は、 $A=0.5$  になります。

##### 整数と実数の演算

演算結果は、すべて実数の型になります。整数は実数化されて演算されます。

##### 実数と実数の演算

演算結果は、すべて実数の型になります。