

1 C プログラムの作成から実行まで

C プログラムの作成から実行に至る手順は次の 1. から 3. の通りである。ただし、各手順におけるコマンド操作は、UNIX 系 OS が動いている実習用コンピュータにおけるものであり、Windows などの異なる環境では操作方法が異なる。

1. **ソースファイルの作成・編集:** エディタを使ってソースコード (*source code*) を書き、ファイルに保存する。このファイルを**ソースファイル** (*source file*) という。C のソースファイルでは、ファイル名の終りに `.c` を含める。エディタとして `vi` を使う場合には次を実行する¹。

```
vi file.c
```

ここで *file* は適当な名前に置き換えること。

`vi` が起動したら、`i` を押してコマンド入力モードからテキスト入力モードに移行し、プログラムのコードを入力する。入力が終了したら `<ESC>` を押してコマンド入力モードに戻り、`:x` でファイルを保存して `vi` を終了する。

2. **コンパイル:** ソースファイルを**コンパイル** (*compile*) して**実行可能ファイル** (*executable file*) を作る²。コンパイルを行うプログラム (コマンド) を**コンパイラ** (*compiler*) という。この授業で使うコンピュータには GNU C compiler がインストールされており、起動のためのコマンド名は `gcc` または `cc` である。

```
gcc file.c
```

コンパイルの途中でエラーメッセージが出たら、1. に戻ってソースファイルを修正する。

エラーが無ければ、`a.out` という実行可能ファイルができあがる³。

3. **実行:** プログラムを実行し、実行結果を確認する⁴。

```
./a.out
```

プログラム実行時にエラーが発生したり、実行結果に不具合があれば、1. に戻ってソースファイルを修正する。

実行結果に誤りが無いことが確認できたら、プログラムは一応の完成である。ただし、一般のプログラミングでは、ソースコードを読みやすく整理したり、動作をより深く検証する作業が必要になる。

なお、プログラムに潜む欠陥をバグ (*bug*) といい、バグを取り除く (プログラムを修正する) 作業をデバッグ (*debug*) という。

¹`vi` コマンドを実行すると、実際には `vi` の拡張版である `vim` が起動することが多い。明示的に `vim file.c` と打って `vim` を起動してもよい。

²正確には、コンパイルの後にリンク (*link*) が行われて実行可能ファイルが出来上がるのであるが、ここでの「コンパイル」という言葉には、リンクのステップも含むこととする。

³コンパイルで作成される実行可能ファイルの名前を `a.out` の代わりに `file` にしたければ、`gcc -o file file.c` と打てばよい。

⁴実行ファイルの名前が `file` であれば、実行は `./file` である。

2 例題

1. (プログラムのコンパイル・修正・実行) 次の内容をもつソースファイル ex1.c を作成し、コンパイルしなさい。なお、行頭の数字は行番号であり、ソースコードではないので入力しないこと。また、\ (バックスラッシュ) を入力するには ¥ のキーを押せばよい。

```
1  /* A first program in C */
2  #include <stdio.h>
3
4  int main()
5  {
6      printf("Hello world!\n")
7
8      return 0;
9  }
```

コンパイル時にエラーメッセージが出ることを確認したら、printf で始まる行の行末に; (セミコロン) を加えてから再度コンパイルし、プログラムを実行しなさい。画面に Hello world! と表示されるはずですが。

2. (プログラム実行時のエラー) 次の内容のソースファイルを ex2.c として作成しなさい。

```
1  /* Runtime error */
2  #include <stdio.h>
3
4  int main()
5  {
6      int i = 2;
7
8      printf("6 / %d = %d\n", i, 6 / i);
9
10     return 0;
11 }
```

その後、下記の指示に従いなさい。

- (a) ソースファイルをコンパイルし、エラーメッセージが表示されないことを確認してから、このプログラムを実行しなさい。6 / 2 の計算結果が表示されます。
- (b) ソースファイル中で 2 と記述されている箇所を 0 に変更し、ファイル名を変えずに保存しなさい。このソースファイルをコンパイル・実行し、実行時にエラーメッセージが出ることを確認しなさい。

コンパイルに成功しても、作成したプログラムが正しいとは限りません。プログラムの実行時にエラーが起きた場合にも、ソースファイルを修正してコンパイルし直す必要があります。

- (c) 先に変更した 0 を 3 に変えてからコンパイルし、正しく実行できることを確認しなさい。

3. 1. のソースコードを参考にして、画面に自分の学生番号と氏名 (ローマ字でよい) を出力するプログラムを作成しなさい。ソースファイル名は ex3.c とする。