

4. 繰り返し (for 文)

C 言語では繰り返しをプログラムするのに while 文の他に for 文があり、ほとんどの場合どちらを使っても表現することができる。両方ともマスターして、より自然にプログラムできる方を適宜使うようにしよう。

[例題 1] 1 から 10 までの和を求めるプログラムを for 文を使って作りなさい。

```

1  /* 1 から 10 までの和 */
2  #include <stdio.h>
3  main()
4  {
5      int n,sum;
6      sum=0;
7      for (n=1; n<=10; n=n+1) {
8          sum = sum+n;           /* sum に n を足し込む */
9      }
10     printf("sum = %d\n", sum);
11 }
```

- for 文 (7 行目)

```

for(初期設定; 条件式; ループ毎の後処理)
{
    文 1 ;
    文 2 ;
    .
    .
    文 m ;
}
```

まず、初期設定を行う。次に、条件式を評価し条件が成り立っていれば（真なら）文 1, 文 2, ..., 文 m を順に実行する。

文 m の実行後、ループ毎の後処理を行い、再び条件式を評価し真なら文 1, 文 2, ..., 文 m を実行する。こうして条件式が真の間、{ と } の間の文とループ毎の後処理を繰り返す。

条件式が偽になったら、文 1, 文 2, ..., 文 m を実行せずに終る。

なお、初期設定、条件式、ループ毎の後処理はいずれも省略することができる。ただし、; (セミコロン) は省略できない。

初期設定、ループ毎の後処理で複数の文を書きたい時は、

```
for(i=1, j=10; i*j<100; i=i+2, j=j+4);
のように文を , (カンマ) で区切る。
```

while 文で書けることはだいたい for 文でも書けるが、

```
for(i=1; i<=10; i=i+1) {
    printf("@");
}
```

のようにすると、繰り返しが 10 回行われることが `for(.....)` のところを見るだけでわかる。

[練習 1] 1 から 100 までの整数のうち、7 の倍数を小さい順に求めるプログラムを `for` 文を使って作りなさい。

[練習 2] 非負整数 m, n を読み込んで m^n を計算し、その値を出力するプログラムを `for` 文を使って作りなさい (m を n 回乗算するアルゴリズムでよい)。

[練習 3] m, n の値をキーボードから読み込み、 $1 \times n + 2 \times n + \dots + m \times n$ の値を求めるプログラムを `for` 文を使って作りなさい。

[例題 2] 次のプログラムは前回の 1000 までの素数を求めるプログラムを for 文を使って書き直したものである。前回のプログラムと比較しなさい。

```
1  /* 1000 までの素数 */
2  #include <stdio.h>
3  main()
4  {
5      int i, n, check;
6
7      printf("sosuu = ");
8      for (n=2; n<1000; n=n+1) { /* 2, 3, ..., 1000 を順番に素数かどうか調べる */
9          check = 0;
10
11         for( ; i*i<=n; ) { /* i を 2 から n の平方根まで 1 きざみで繰り返す */
12
13             if (n % i == 0) {
14                 check = 1;
15             }
16         }
17         if (check == 0) {
18             printf("%8d", n); /* %8d は 8 文字分のスペースに整数を出力 */
19         }
20     }
21 }
```

[例題 3] 華氏 (f) と摂氏 (c) の間には以下の関係がある。

$$c = (f - 32) \times \frac{5}{9}$$

華氏、摂氏の対応表を作りなさい (華氏を 5 度きざみで 0 度から 100 度までの対応を表示しなさい。)

```
1  /* fahrenheit - celsius conversion */
2  #include <stdio.h>
3  main()
4  {
5      int f;
6      float c;
7
8      for(f=0; f<=100; ) { /* f を 0 から 100 まで 5 きざみで変化させる */
9
10         c=(f-32.0)*5/9;
11         printf("%5d F    = %6.1f C\n", f, c);
12             /* 6.1f は 6 文字幅で小数点以下 1 桁を表示 */
13     }
14 }
```

[注意] 上のプログラム 10 行目で

$$c=(f-32)*5/9;$$

としている理由は、C 言語では整数 ÷ 整数の結果が整数となり (たとえ浮動小数点型の変数 c に代入しても)、/9 の演算で商の小数部が切り捨てられてしまうからである。

10 行目は

```
c = (f - 32) * 5 / 9.0;
c = (f - 32) * 5.0 / 9;
c = (f - 32.0) * 5.0 / 9.0;
```

などとしてもよい。