繰り返し (while 文)

[例題 1] 1 から 20 までの和を計算するプログラム例

```
 1  /* 1 から 20 までの和 */
 2  #include <stdio.h>
 3  main()
 4  {
 5      int  n,sum;
 6      n=1;
 7      sum=0;
 8      while (n <= 20) {
 9          sum=sum+n;
10          printf("n=%d sum=%d\n", n, sum);
11          n=n+1;
12      }
13  }
```

[プログラムの説明]

- while 文 (8 行目)

```
while( 条件式 )
{
        文 1 ;
        文 2 ;
        .
        .
        文 m ;
}
```

まず、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、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。

- 代入文 (9 行目)
変数 sum に現在の sum の値と n の値の和を新しい値として変数 sum に代入する。C 言語における = (イコール) はその時点での右辺の値を左辺の変数に新しい値として代入するものであり、数学における = (イコール) とは異なる。

改良点

- 5 行目の
  `int n,sum;`
  を
  `int n=1,sum=0;`
  とすると、6、7 行目の代入文
  `n=1;`
  `sum=0;`
  が 省略できる。これは、型宣言と同時に初期値を与えるものである。
- `printf("n=%d sum=%d\n", n, sum);`
  の代わりに
  `printf("n=%4d sum=%4d\n", n, sum);`
  とすればこれまで縦に揃っていなかった出力が縦に揃って出力される。これは、`%4d` に換えたことによって、4 桁よりも少ない桁数のときでも 4 桁分の間隔が取られる。つまり、`%`n`d` に換えることによって n 桁分の間隔で揃えることができる。

[練習 1] m の値をキーボードから読み込み、$1+2+...+m$ の値を求めるプログラムを作りなさい。

[練習 2] 練習 1 のプログラムを、$1^2+2^2+...+m^2$ の値を求めるように直しなさい。

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

[例題 2] 1000 までの 7 の倍数を順番に出力するプログラム例

[解 1]

```
 1  /* 1000 までの 7 の倍数を求める */
 2  #include <stdio.h>
 3  main()
 4  {
 5      int  n=1;                   /* n の初期値は 1 */
 6      while (n < 1000) {          /* n が 1000 になるまで繰り返す */
 7          if(n%7 == 0) {          /* 7 の倍数かどうかの判定 */
 8            printf("%8d", n);    /* 8 文字分のスペースを取って出力する */
 9          }
10          n=n+1;                  /* 次の n     */
11      }
12  }
```

[解 2]

```
 1  /* 1000 までの 7 の倍数を求める */
 2  #include <stdio.h>
 3  main()
 4  {
 5      int  n=7;                   /* n の初期値は 7 */
 6      while (n < 1000) {          /* n が 1000 になるまで繰り返す */
 7          printf("%8d", n);       /* 8 文字分のスペースを取って出力する */
 8          n=n+7;                  /* 次の n     */
 9      }
10  }
```

[練習 4] 1000 までの 7 の倍数を大きい順に出力するプログラムを作りなさい。