

1.3 C 言語と関数

C のプログラムは必ず 1 つ以上の関数で構成されます。関数とはプログラムのどこからでも呼び出すことができるサブルーチンのようなものです。サブルーチンとはプログラム中で何回も行なわれる一連の処理（ルーチン）を独立した部品にして再利用できるようにしたものです。関数に引数を与えるととにかくしらの仕事をしてくれます。例えば `printf()` 関数に引数を与えると画面に文字を表示してくれます。scanf() 関数ならキーボードから入力された文字を変数に代入してくれます。main() 関数も同様に Windows や UNIX などの OS から引数を受け取り、処理結果を OS に返します。

1.3.1 数学関数と math.h

今までプログラムの冒頭に `#include <stdio.h>` *5 と入力していたのは `printf()` や `scanf()` などの関数を使用するためです。今挙げた 2 つの関数は `stdio.h` というファイル内で定義されていて、それをプログラムに組み込むことによって使用可能となります。 `#include <math.h>` とし、`math.h` を読み込むことで、三角関数や指数関数、対数関数などの数学的な動作をする関数を使用できるようになります。

`stdio.h` や `math.h` のようなファイルをヘッダファイルと呼びます。ヘッダファイルをプログラムに組み込むことをインクルードと呼びます。用途に応じたヘッダファイルをインクルードすることで様々な関数が利用可能になります。

math.h と数学関数

関数	返り値	定義域
<code>double sin (double arg);</code>	arg[rad] の正弦	
<code>double cos (double arg);</code>	arg[rad] の余弦	
<code>double tan (double arg);</code>	arg[rad] の正接	
<code>double asin (double arg);</code>	arg の逆正弦	$-1 \leq arg \leq 1$
<code>double acos (double arg);</code>	arg の逆余弦	$-1 \leq arg \leq 1$
<code>double atan (double arg);</code>	arg の逆正接	
<code>double atan2 (double y, double x);</code>	y/x の逆正接	
<code>double sinh (double arg);</code>	arg の双曲線正弦	
<code>double cosh (double arg);</code>	arg の双曲線余弦	
<code>double tanh (double arg);</code>	arg の双曲線正接	
<code>double exp (double arg);</code>	自然対数 e の arg 乗	
<code>double log (double num);</code>	num の自然対数	$0 < num$
<code>double log10 (double num);</code>	num の常用対数	$0 < num$
<code>double pow (double base, double exp);</code>	base の exp 乗	i. base > 0, ii. base = 0 かつ exp > 0 iii. base < 0 かつ exp = 整数
<code>double sqrt (double num);</code>	num の平方根	
<code>double fabs (double num);</code>	num の絶対値	
<code>double ceil (double num);</code>	num を切り上げ	
<code>double floor (double num);</code>	num を切り捨て	

今まで触れていませんでしたが、関数の引数と返り値の型は決められています。sin() 関数の場合、引数として double 型の角度を関数に渡し、関数の呼び出し元に double 型で正弦が返されます。お馴染みの printf() 関数の場合は

*5 `stdio.h` は Standard I/O header の略です。I/O とは Input/Output のことです。「標準入出力ヘッダ」の意味となります。

引数に char 型の制御文字列, 返り値は int 型となっています。

例題 5 math.h の主な関数

example-5.c

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main(void)
{
    double a = 2.0;

    printf("sin (pi/2) は %f です\n", sin(3.14159 / 2));
    printf("√ %f は %f です\n", a, sqrt(a));
    printf("||%g| は %g です\n", -a, fabs(-a));
    printf("2^10 は %g です\n", pow(2, 10));
    printf("e^1 は %g です\n", exp(1.0));
    printf("ln e は %f です\n", log(exp(1.0)));

    return 0;
}
```

実行結果

```
sin (pi/2) は 1.000000 です
√ 2.000000 は 1.414214 です
||-2| は 2 です
2^10 は 1024 です
e^1 は 2.71828 です
ln e は 1.000000 です
```