

## 構造体

構造体とは、変数を一つにまとめて定義されるユーザー定義の型になります。

### ① ユーザー定義の型

ユーザー定義の型とは構造体やクラスのことを言います。C 言語や C++ で扱える変数の型は大きく区別すると下記の二つがあります。

#### 組み込み型

int, short, char, long など

#### ユーザー定義型

構造体、クラス、enum など

### ② なぜ構造体を使うのか？

変数を意味のある一つの塊にまとめると可読性が上がり、コードの保守性も向上するため。

### ③ 構造体の書き方。

では、ゲームでよくあるプレイヤーに関する変数を構造体に変更する方法を記述します。

変更前

```
int main(){
    int playerHp = 100;           //プレイヤーの HP
    int playerMp = 200;           //プレイヤーの MP
    int playerLv = 20;            //プレイヤーのレベル
    std::cout << playerHp;
    std::cout << playerMp;
    std::cout << playerLv;
}
```

変更後

```
//Player という新しいユーザー型を定義。
//これが構造体。
struct Player{
    int hp;    //HP
    int mp;    //MP
    int lv;    //レベル
};
int main()
{
    //Player 型の変数の player を定義。
    //定義の仕方は組み込み型と同じ。
    Player player;
    std::cout << player.hp;
    std::cout << player.mp;
    std::cout << player.lv;
}
```

## グローバル変数とローカル変数とスタティック変数

C 言語にはグローバル変数とローカル変数とスタティック変数というものがあります。これらの変数の違いは何かというと、変数のスコープが異なります。(スタティック変数について今回は説明しません。スタティック変数の説明は後日 C++III で解説予定のファイル分割の時に説明します。)

### ① スコープ

スコープとはその変数の有効範囲を意味します。例えば下記の `playerHp` という変数を考えてみましょう。

```
void FuncA()
{
    int playerHp;    //プレイヤーの HP を定義。これはローカル変数。
    playerHp = 100;  //プレイヤーの HP に 100 を設定。
    std::cout << playerHp;
}
void FuncB()
{
    std::cout << playerHp; //コンパイルエラー!!! playerHp は定義されていない。!!
}
```

`playerHp` は関数内で定義されているため、ローカル変数と言われる変数になります。ローカル変数とは定義された関数ないでのみ有効なため、`playerHp` は `FuncB` で使用することはできず、`playerHp` は定義されていない! というコンパイルエラーが発生します。

ローカル変数だけではプレイヤーの HP のような、ゲーム中いたるところで使用しそうな変数の扱いに困ってしまいます。そのため、すべての関数でアクセス可能な変数、グローバル変数という変数が存在します。では `playerHp` をグローバル変数に変更してみましょう。

```
int playerHp;    //プレイヤーの HP を定義。これはグローバル変数。
void FuncA()
{
    playerHp = 100;    //プレイヤーの HP に 100 を設定。
    std::cout << playerHp; //プレイヤーの HP を表示。
}
void FuncB()
{
```

```
std::cout << playerHp; //グローバル変数なのでアクセスできる。
}
```

このように、`playerHp` はグローバル変数になったため、プログラムのどこからでも参照できるようになりました。

また、ローカル変数は関数を抜けると破棄されてしまうため、関数を抜けた後は値を保持しておくことができません。ゲームプレイ中など永続的に値を保持したい場合はグローバル変数を使用することになるでしょう。

### *Tips*

実はグローバル変数の乱用は決して褒められたことではありません。極端な話、ローカル変数を一切使わずに、すべてグローバル変数を使用してプログラムを書くことも可能です。しかし、そのようなコードを書いていた場合プログラムが巨大になってきたときに、あなたは必ず後悔します。そのため、シングルトンパターンなどのようにグローバル変数をもう少しマシに使えるようにするためのテクニックが存在します。ただし、今はグローバル変数の扱いに慣れるため、積極的にグローバル変数を使用してください。慣れたころにこの *tips* の話を思い出してください。

## 関数

関数とは複数の処理を一つにまとめて記述するもので、保守性、再利用性、拡張性を高めます。ソフトウェアを開発するうえで欠かすことのできない非常に重要な要素となります。

### 簡単な関数の記述法

では、簡単なサンプルコードを見ながら簡単な関数の記述の仕方を見ていきましょう。

関数化する前のコード

```
int main()
{
    //hoge を 10 回インクリメントして、表示するだけの処理。
    int hoge = 0;
    for(int i = 0; i < 10; i++){
        hoge++;
    }
    std::cout << "hoge=" << hoge << "\n";
}
```

では、hoge を 10 回インクリメントして、表示する部分を関数化してみましょう。

```
//hoge を 10 回インクリメントして、表示するだけの関数。
void IncrementAndDispHoge()
{
    int hoge = 0;
    for(int i = 0; i < 10; i++){
        hoge++;
    }
    std::cout << "hoge=" << hoge << "\n";
}
//メイン関数。
int main()
{
    //IncrementAndDispHoge を呼び出す。
    IncrementAndDispHoge();
}
```

これが関数化です。関数とは大きく分けて 3 つの構成要素で成り立っています。

int      FunctionName      ( int argument )

戻り値

関数名

引数

では、次の節からは関数の構成要素を詳しく見ていきましょう。

## 引数

関数には引数を渡すことができます。引数とは関数に渡すことができるパラメータのことです。

では具体的にプログラムを見てみましょう。先ほどの `IncrementAndDispHoge` 関数で `hoge` を 10 回インクリメントするのではなく、任意の数インクリメントするようにしてほしいという仕様変更が来たとします。その変更に応えるために `IncrementAndDispHoge` を下記のように改造してみましょう。

```
//hoge を incrementCount 回インクリメントして、表示するだけの関数。
void IncrementAndDispHoge( int incrementCount )
{
    int hoge = 0;
    for(int i = 0; i < incrementCount; i++){
        hoge++;
    }
    std::cout << "hoge=" << hoge << "¥n";
}
//メイン関数。
int main()
{
    IncrementAndDispHoge( 10 );    //hoge を 10 回インクリメントして表示する。
    IncrementAndDispHoge( 6 );    //hoge を 6 回インクリメントして表示する。
    IncrementAndDispHoge( 4 );    //hoge を 4 回インクリメントして表示する。
    IncrementAndDispHoge( 1000 ); //hoge を 1000 回インクリメントして表示する。
}
```

これが引数！！

これが引数です。`IncrementAndDispHoge` に引数を渡すようにしただけで、関数というものの有効性が少し見えてきたのではないかと思います。

## 戻り値

戻り値とは関数が返してくる結果のことを言います。では、具体的なコードを見てみましょう。

```
//平均点を計算する関数。
float CalcAvg( int score0, int score1, int score2, int score3 )
{
    float value = 0;
    value += score0;
    value += score1;
    value += score2;
    value += score3;
    value /= 4;
    return value; //計算した平均点を返す。
}

int main()
{
    //成績
    int score[4] = {60, 40, 20, 30};
    float avg = CalcAvg(score[0], score[1], score[2], score[3]);
    std::cout << "平均点=" << avg << "¥n";
}
```

戻り値！

これが戻り値と言われるものです。Calc 関数の中で計算した結果を **return** 文を使用して返しています。

## 関数を使用するメリット

では関数を使用するメリットを具体的なプログラムで見ていきましょう。

4クラスの平均点を求めて表示するプログラムを関数化していない場合。

```
int main()
{
    //A クラスの平均点を求める。
    int AclassScore[3];
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        std::cout << "A クラスの成績を入力してください。";
        std::cin >> AclassScore[i];
        std::cout << "¥n";
    }
    //平均を求める。
    int totalScore = 0;
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        totalScore += AclassScore[i];
    }
    std::cout << "A クラスの平均点は" << totalScore / 3 << "です¥n¥n";

    //B クラスの平均点を求める。
    totalScore = 0;
    int BClassscore[2];
    for (int i = 0; i < 2; i++) {
        std::cout << "B クラスの成績を入力してください。";
        std::cin >> BClassscore[i];
        std::cout << "¥n";
    }
    //平均を求める。
    totalScore = 0;
    for (int i = 0; i < 2; i++) {
        totalScore += BClassscore[i];
    }
    std::cout << "B クラスの平均点は" << totalScore / 2 << "です¥n¥n";

    //C クラスの平均点を求める。
    int CClassscore[3];
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        std::cout << "C クラスの成績を入力してください。";
        std::cin >> CClassscore[i];
        std::cout << "¥n";
    }
    //平均を求める。
    totalScore = 0;
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        totalScore += CClassscore[i];
    }
    std::cout << "C クラスの平均点は" << totalScore / 3 << "です¥n¥n";

    //D クラスの平均点を求める。
    int DClassscore[4];
    for (int i = 0; i < 4; i++) {
        std::cout << "D クラスの国語の成績を入力してください。";
```

```

        std::cin >> DClassscore[i];
        std::cout << "¥n";
    }
    //平均を求める。
    totalScore = 0;
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
        totalScore += DClassscore[i];
    }
    std::cout << "D クラスの平均点は" << totalScore / 3 << "です¥n¥n";
    return 0;
}

```

このプログラムにはプログラムの間違いが存在していて、このバグを修正するためには8箇所の修正が必要になり、また見つけるのも困難です。

では平均を求める処理と表示する処理を関数化したプログラムを見てみましょう。

```

//クラスの成績の入力と表示を行う関数。
//className クラス名
//numStudent 生徒の数。
void InputAndDispClassScore( const char* className, int numStudent)
{
    int classScore[256];
    for (int i = 0; i < numStudent; i++) {
        std::cout << className;
        std::cout << "の成績を入力してください。 ";
        std::cin >> classScore[i];
        std::cout << "¥n";
    }
    //平均を求める。
    int totalScore = 0;
    for (int i = 0; i < numStudent-1; i++) {
        totalScore += classScore[i];
    }
    std::cout << className << "の平均点は" << totalScore / numStudent-1 << "です¥n¥n";
}
int main()
{
    //A クラスの成績入力と表示。
    InputAndDispClassScore("A クラス", 3);
    //B クラスの成績入力と表示。
    InputAndDispClassScore("B クラス", 2);
    //C クラスの平均点を求める。
    InputAndDispClassScore("C クラス", 3);
    //D クラスの平均点を求める。
    InputAndDispClassScore("D クラス", 4);
    return 0;
}

```

こちらのプログラムにも先ほどのコードと同様の不具合が存在しています。しかしこちらは2か所の修正だけでバグが解消します。このように処理をまとめて、再利用性を高めることにより、不具合の修正や仕様の拡張が容易に行えるようになります。



