

## Chapter 1

### デバッガの使い方。

このチャプターではC++の話は行いません。C++の学習を始める前にプログラムを学習、作成するうえで非常に強力な武器になるデバッガの使い方を説明します。VisualStudio を使用して、代表的なデバッガの機能を紹介します。ツールの使い方の説明だけですので難しいところはありませんので、頑張って習得してください。

## 1 デバッガ

プログラムを作成していく過程で、切っても切り離せない問題にバグ(bug)の存在があります。バグとはプログラム、データの間違いのことで、世の中の全てのプログラマの頭を悩ませ、睡眠時間を削り、精神力、体力ともに疲弊させる厄介なものです。プロとして働き出すと、コードを書く時間よりバグを潰す時間の方が長くなるということもザラにあります。そのバグを修正する作業をデバッグ(Debug)といいます。そしてデバッグ作業を強力に手助けしてくれるツールのことをデバッガ(Debugger)と言います。デバッガの使い方を習得して、定時に帰宅できるプログラマになりましょう。

## 2 デバッガありで実行(F5)

今まで皆さんは `ctrl+F5` でプログラムを実行していたのではないのでしょうか？`ctrl+F5` の実行は「デバッガなしで実行」というコマンドです。実はこのコマンドはプロの開発者はほとんど使いません。デバッガという強力なツールを使わない理由がないからです。

デバッガありで実行するには `F5` キーを押すだけです。`Ctrl` キーを使わなくていいので操作もスムーズです。今後の開発では `F5` キーでの実行を基本としましょう。

## 3 代表的なデバッガの機能

ここでは、このチャプターの本題となるデバッガの代表的な機能を紹介します。どれも難しいものではないので頑張ってマスターしてください。また、今回の機能の紹介は全てショートカットキーのみを教えます。GUI を使った操作より効率的に開発でき、ストレスも軽減されるため、こちらをマスターしましょう。

### 3.1 ブレイクポイント(F9)

プログラムの実行を停止して調査したいときに設定するものです。処理を止めたい箇所にカーソルを合わせて `F9` キーを押して見てください。ブレイクポイントの設置ができたは

ずです。このブレイクポイントを削除したい場合も F9 キーを押せば削除できます。

### 3.2 ステップオーバー(F10)、ステップイン(F11)、ステップアウト(shift+F11)

ここではブレイクポイントで停止させたプログラムを 1 行ずつトレースするための 3 つの機能を紹介します。

#### 3.2.1 ステップオーバー(F10)

ブレイクポイントでプログラムを停止させたら、そこからの処理を一行ずつトレースしたくなると思います。その時に使用されるデバッガの機能がステップオーバーです。ブレイクポイントで停止させたら F10 キーを押して見てください。プログラムが一行だけ進むはずです。

#### 3.2.2 ステップイン(F11)

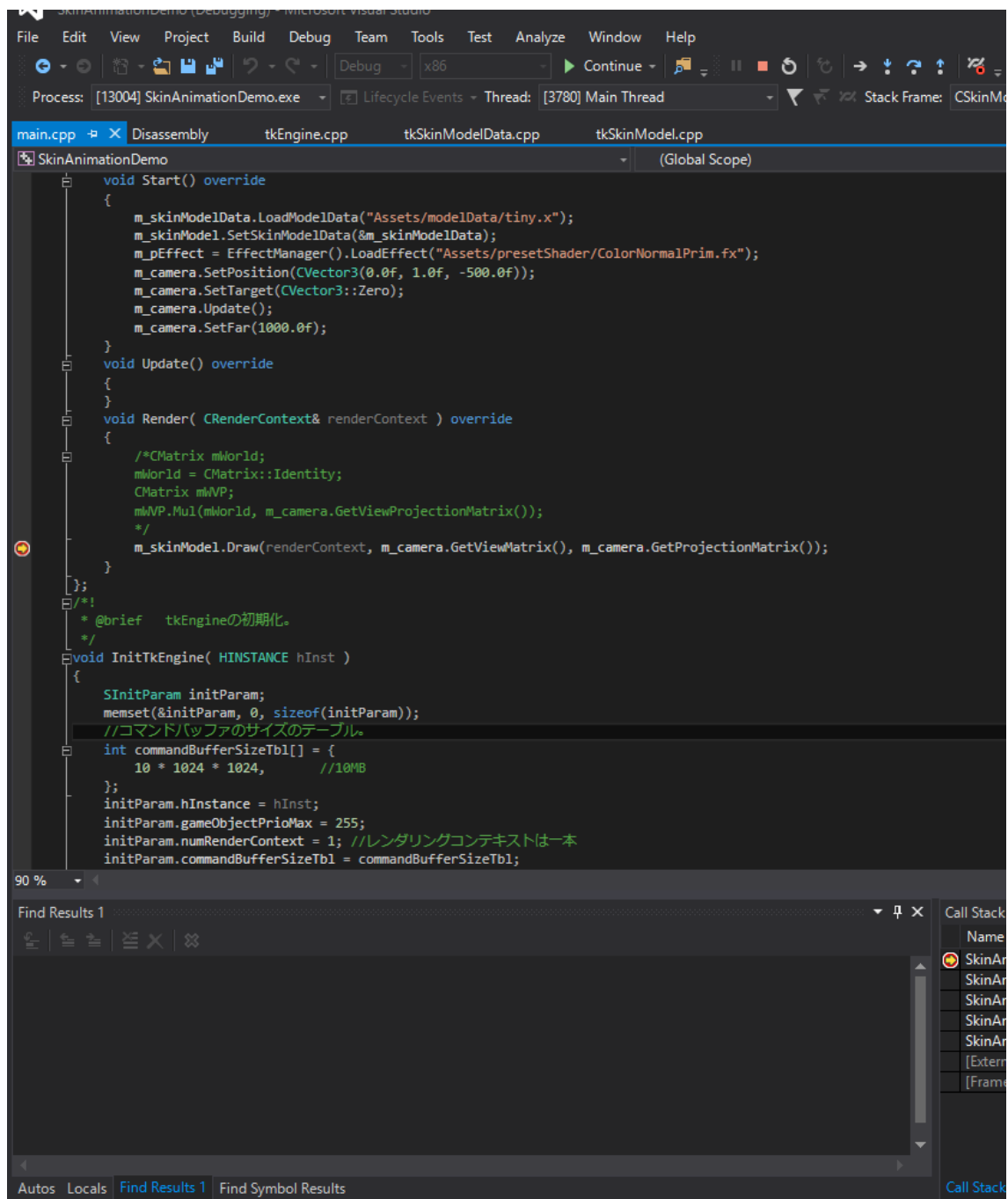
先ほどのステップオーバーとほぼ挙動は同じなのです。違う点はこのコマンドを使用すると関数の中に入っていきける点です。関数の中に入るためステップ”イン”という名前になっています。

#### 3.2.3 ステップオーバー(Shift+F11)

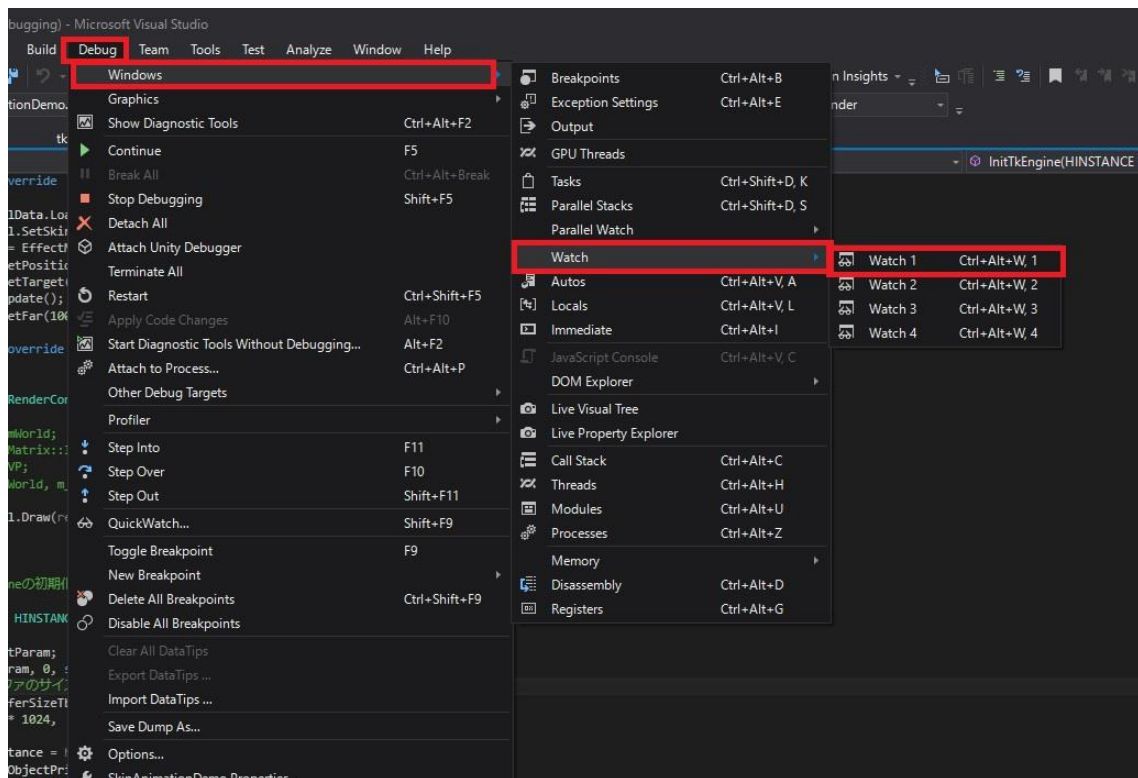
こちらはステップインとは逆の挙動になり、関数から抜ける機能になります。

### 3.3 ウォッチ

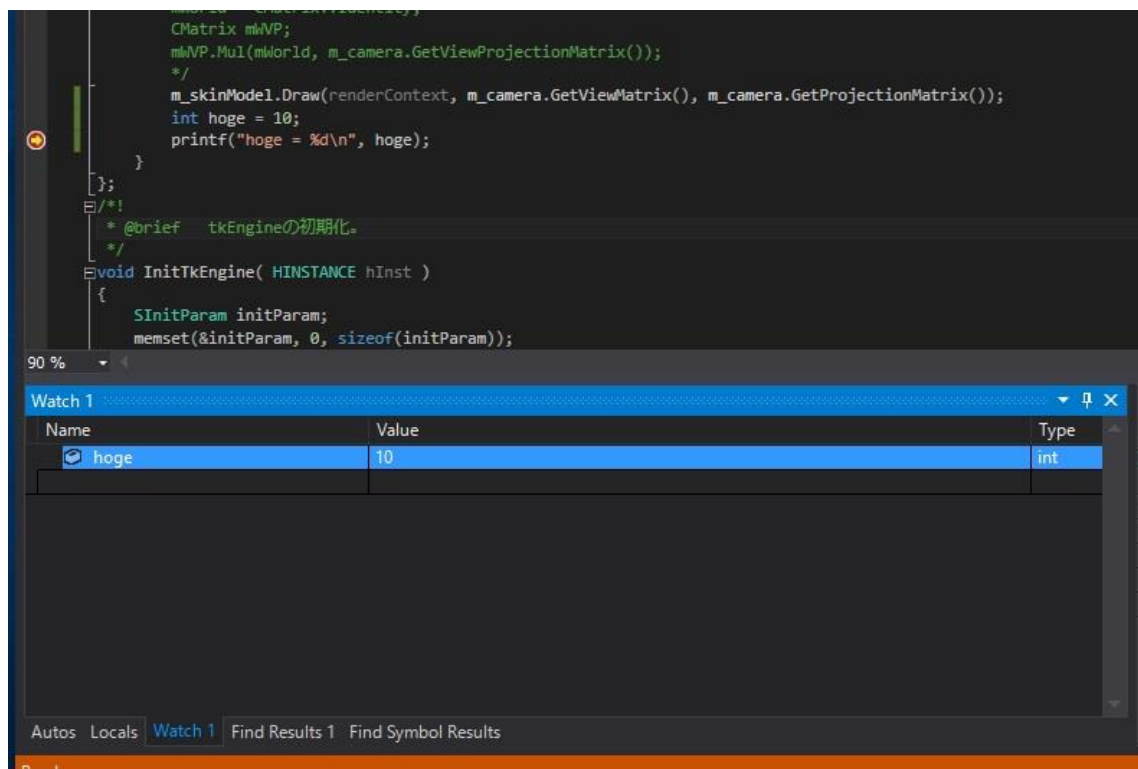
ブレークポイントでプログラムを停止させると、その時の変数の中身を調べたくなることがあるかと思います。その時に使える機能がウォッチという機能です。ではウォッチを使ってみましょう。まず、適当なプログラムにブレークポイントを設置して F5 キーを使って実行してプログラムを下記の図のように停止させてみてください。



ウォッチのウィンドウが表示されていない人はメニューバーの **Debug->Windows->Watch->Watch1** を選択してウォッチウィンドウを表示させてください(下記の図を参照)。

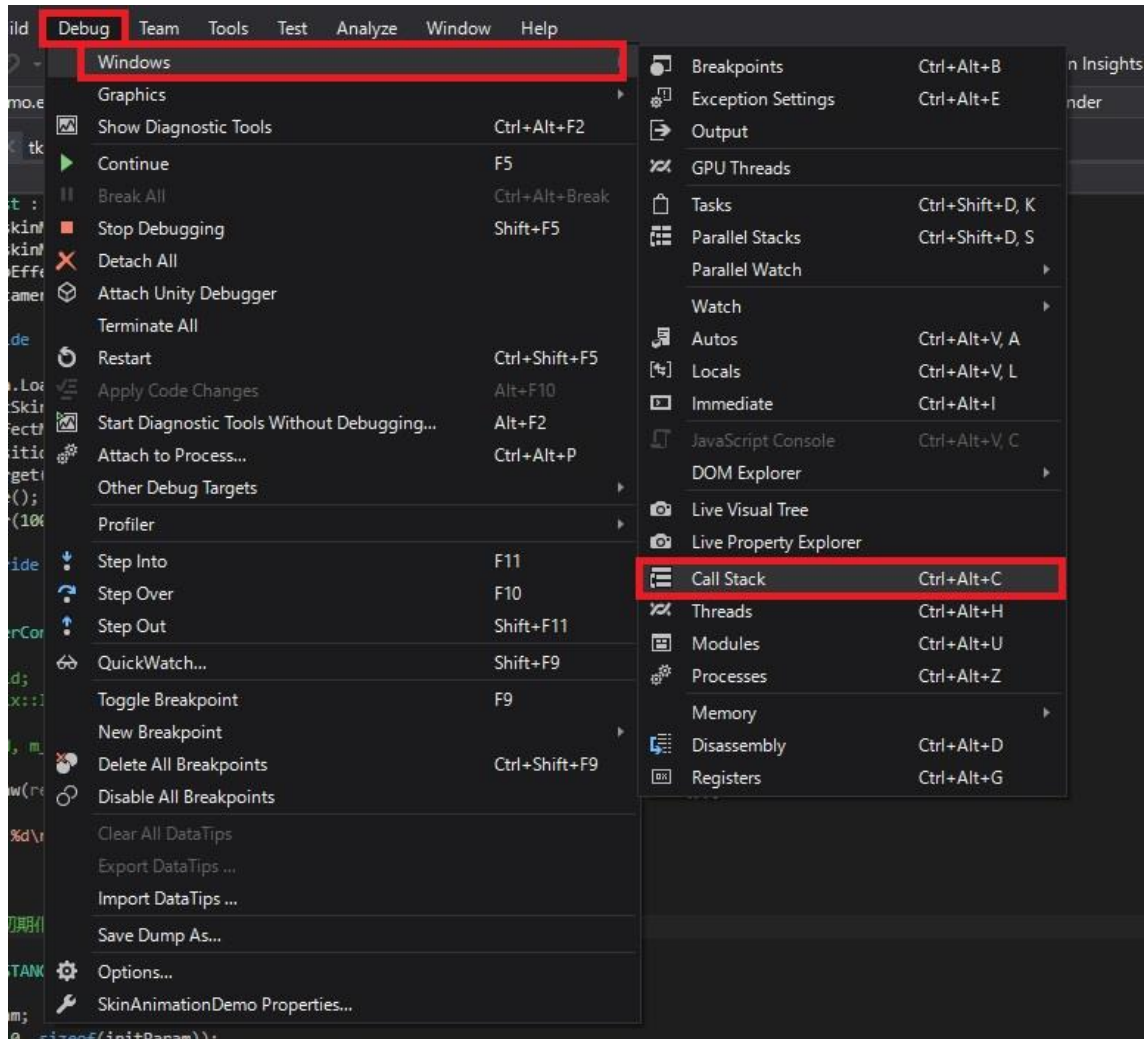


ウォッチが表示されたら、中身を見たい変数名をウォッチウィンドウに追加してみましょう。



### 3.4 呼び出し履歴

関数の呼び出し履歴が確認できる機能です。ブレークポイントで停止させた時に、その関数がどこから呼ばれているかを遡ることができます。呼び出し履歴が表示されていない人は次の操作で表示させてください。メニューバーから Debug->Windows->Call Stack(呼び出し履歴)。



## 4 まとめ

ここまで紹介したものが非常に使用頻度の高いデバッガの機能になります。他にもたくさん機能はあるのですが、まずは基本となるこれらの機能をマスターして次のステップに進みましょう。

## Chapter 2

### クラス

C++とCの大きな違いはクラスという概念をサポートしているかどうかになります。このチャプターではオブジェクト指向プログラムの肝となるクラスについて見ていきます。

#### 2.1 クラスの概念

クラスというのは、プログラムで実装する必要がある機能をモデル化してプログラムの可読性、保守性、再利用性を向上させるために用いられる概念です。昔はクラスとは現実世界のモノをモデル化するものだという説明が入門書などに記述されていたのですが、これは間違った説明で、これがクラスを理解できない原因になっているとまで言われていたものです。このような話を聞いたことがある人は頭から叩き出してください。

##### 2.1.1 可読性

可読性とはコードの読みやすさということです。ソフトウェアの開発というのは複数人で行われるもので、一人で開発を行うということは稀です。そのため、他人のソースコードを読むということが必ず発生します。そのためコードの読みやすさというのはソフトウェア開発を潤滑に進めるために重要なファクターになります。また、ソースコードというものは他人が読むだけではありません。間違いなく自分の書いたコードを一番多く読むのは自分自身です。昨日の自分は他人という言葉がソフトウェア開発の世界ではよく使われます。可読性の高いプログラムを書くということは、他人のためというよりも自分のためという側面の方が強くなります。

ではなぜクラスを使うと可読性が上がるのでしょうか？例えば、あなたがゲーム開発でプレイヤーの処理を実装していると考えてみて下さい。クラスを扱うことに少し慣れている人なら `class Player{}` などのようにプレイヤーのクラスを作ることすんなりと考えられるはずです。なぜなら、Player をクラス化しておけば、プレイヤーの処理は基本的には Player クラスのソースを読めばいいし、そこに書けばいいことが分かるからです。大規模な開発ならソースコードがウン十万行あることは珍しくありません。そこでクラス概念がない言語(C言語とか)で開発を行うことを考えてみてください。恐らくあなたはプレイヤーの処理がどこに書かれているのかを把握することすら困難になるでしょう。

##### 2.1.2 保守性

保守性というのはプログラムのメンテナンス、拡張のしやすさという意味です。例えばアクションゲームを作っているケースを考えてみてください。そのゲームでは当初はAボタンが押されるとプレイヤーがジャンプするという仕様でした。しかし、開発が半年ほど経過し

で中盤に差し掛かった頃にクライアントから、ジャンプ中に A ボタンが押されたら 2 段ジャンプができるようにして欲しいという要望が来ました。そのためプレイヤーのプログラムを変更する必要に迫られます。プレイヤーのジャンプのプログラムを作成したのは数ヶ月前になり、コードの場所の記憶も薄れてきています。しかし、このプロジェクトが C++ のようなクラスが使えるプログラム言語で作成されているのであれば、すぐに Player クラスが見つかることでしょう。そしてすぐにプログラマは Player クラスの Jump 関数を見つけ出して、その関数のプログラムを変更すればいいことを思い出すはずです。もしこれが C 言語のようなクラスが使えないプログラム言語で作成されていたのであれば、プログラマはウン十万という膨大なソースの中からプレイヤーの処理を探すことになるでしょう。

もちろん C 言語を使っている、ソースファイル名に Player.cpp などのような分かりやすい名前をつけていれば該当する処理を探し出すことは容易です。しかし、クラスという機能をモデル化する概念がない言語では往々にして、プレイヤーの処理はいたるところに記述されていきます。そしていつかそれを把握するのが困難になります。とくに記憶が薄れてきたころに。

### 2.1.3 再利用性

オブジェクト指向言語で言われる再利用とはプログラムを再利用と、設計の再度利用をさします。オブジェクト指向がもてはやされた時に、クラスや継承を使用するとプログラムの再利用性が向上して開発効率が高くなると言われていました。しかし現実問題、作成したクラスの再利用は一部のライブラリなどを作成するプログラマが考えることで、アプリケーション層のプログラムを書いている場合は再利用性をそこまで考える必要はありません。再利用されるかどうか分からないプログラムで、再利用されたときのことを考えても無駄になります。オブジェクト指向のキモは可読性と保守性の向上です。ただし、設計の再利用は重要です。これがデザインパターンと呼ばれるものです。デザインパターンとは先人の考えた優れた設計をカタログ化して再利用しようという考えです。

## 2.2 C++でのクラスの作成の仕方

では 3D アクションゲームでプレイヤークラスを作成する場合を考えてクラスを作成してみましょう。まず、クラスの名前は Player などといった名前にすることが思いつくかと思います。

```
class Player{  
};
```

次はメンバ変数を考えてみましょう。3D アクションゲームなので、当然プレイヤーは 3D 空間場で位置を表すための変数を保持しているはずです。そのため、プレイヤーに位置を表す変数を保持させてみましょう。

```
class Player{
private:
    float  m_positionX;    //X 座標
    float  m_positionY;    //Y 座標
    float  m_positionZ;    //Z 座標
};
```

また、このゲームは体力という概念があり、敵から攻撃を受けると体力が減るという仕様があります。そのためプレイヤーは体力というメンバ変数を保持しているはずです。

```
class Player{
private:
    float m_positionX;      //X 座標
    float m_positionY;      //Y 座標
    float m_positionZ;      //Z 座標
    int m_hitPoint;         //体力
};
```

また、画面にプレイヤーを描画する必要があるため、Draw というメンバ関数も必要なはずです。そして、ユーザーのキー入力によりプレイヤーは移動するため、Move というメンバ関数も必要になるでしょう。

```
class Player{
    float m_positionX;      //X 座標
    float m_positionY;      //Y 座標
    float m_positionZ;      //Z 座標
    int m_hitPoint;         //体力
public:
    void Move()
    {
        //移動処理。
    }
    void Draw()
    {
        //描画する処理を記述する。
    }
};
```

ではこの Player クラスを使用して、簡単なゲームプログラムを書いてみましょう。



```
int main()
{
    Enemy enemy;          //敵
    Player player;        //プレイヤー
    //ゲームループ
    while(true){
        enemy.Move();     //敵の移動処理。
        player.Move();    //プレイヤーの移動処理
        enemy.Draw();     //敵の描画処理。
        player.Draw();    //プレイヤーの描画処理。
        WaitVSync();      //垂直同期待ち。おまじない。
    }
}
```

このクラスの作成の仕方の流れは私の思考をトレースした一例でしかありません。このような流れでクラスを作成する必要があるわけではないので注意してください。