

A-019

DirectX を用いた 3D ゲーム製作用ライブラリの構築 Construction of a Library for 3D Game Creation Using DirectX

望月 正弥[†] 鈴木 拓也[†] 井上 道哉[†]加藤 直樹[†] 長澤 可也[†]

従来の 3D プログラミング用ライブラリは、扱うための技術の敷居が高くサポートも不十分であった。プログラミング知識の乏しい初心者には、従来のライブラリの扱いは困難であった。そこで、初歩的な C 言語の知識で 3D ソフトウェアを製作でき、ハードウェアの処理も肩代わりする、DirectX を用いた 3D プログラミング補助ライブラリ「D3X ライブラリ」の構築を行った。

大学でのプログラミング演習科目等で本ライブラリを用いる事で、3D プログラミングの知識向上が期待できる。

1. はじめに

湘南工科大学では、少人数のグループで企画を立て、作品制作する形式でコンピュータの扱いやコミュニケーションを学ぶ「チームプロジェクトラーニング(TPL)」という実習授業を行っている。作品制作の中で様々な技術、経験を身につける事が授業の狙いである。その作品制作のテーマの一つに 2D ゲーム制作がある。その中でプログラミングを担当した学生には 3D ゲーム制作への興味・関心を持つ者が多かった。ハードウェアや DirectX などの知識がなくても 3D 描画ライブラリを使えばそれらは解消されるが、C 言語を扱い始めたばかりの学生には扱いにくい形式であったり、日本語ドキュメントが不足していて独習に不向きだったりなどの問題があった。行列を用いる線形代数の知識も要求される。それらの課題を解決するため、導入や利用が簡単で、初歩のプログラム知識であっても 3D ソフトウェアが作成出来るプログラミング補助ライブラリ「D3X ライブラリ」を構築することにした。実際に経験や知識の少ないプログラマが 3D ソフトウェアを作成出来るのかどうかも検証した。

2. D3X ライブラリ

2.1 仕様

本ライブラリは、DirectX(9.0 以上)のインストールされた Windows で利用することが出来る。対応コンパイラは VisualStudio である。Windows のウィンドウの生成、DirectX の初期化、Direct3D による 3D 描画などを扱う関数が用意されている。利用者の理解のしやすさを重視し、複雑化を避け、各機能、関数の引数などは、必要最低限の構成とした。

2.2 使い方・特徴

ライブラリの導入は、作成したプロジェクトに用意された D3X ライブラリのファイルを組み込み、ヘッダーファイルをインクルードすればよい。

3D モデルの描画は、X ファイルを用いる方式を主体とした。3D モデルをロードする関数(D3LoadModel 関数)で X ファイルを読み込むと、ライブラリが用意したデータ領域に X ファイルから読み出したモデルデータが格納される。そして、ロード関数がハンドルとなる値を返す。そして、描画、位置変更、サイズ変更といったモデルへの操作を行う関数が用意されているので、その関数に操作したいモデルのハンドル値を渡す事で、モデルの操作を行う事が出来る。ライトなども同様に、生成関数で生成とハンドルの受け取りを行う。そしてハンドルをそれぞれの関数に引き渡す事で、生成したライトの色や場所などといった情報を操作する事が出来る。

図 1 に、本ライブラリを用いたプログラムの一例を示す。これは、読み込んだ 3D モデルを画面に描画するプログラムとなっている。このソースの実行結果を図 2 に示す。図の様に、少ない行数で 3D プログラミングが出来る事がわかる。

このライブラリでは、使用者がハードウェアなどの知識を多く持っていない事を前提とした。そのため、ハードウェアや DirectX などを意識させないように設計をした。このライブラリを使うプログラマは、if や For といった基本的な制御プログラミングと、ライブラリファイルのインクルード、そしてライブラリ固有の関数などを理解すれば 3D プログラムを作成することが出来る。

[†] 湘南工科大学 Shonan Institute of Technology

```

#include "D3XLib.h"
INT WINAPI WinMain( HINSTANCE hInst, HINSTANCE, LPSTR, INT)
{
    D3XLib_Init();
    int ringo = D3LoadModel("ringo.x",false); //Xファイルの読み込み
    int light = D3SetUpLights(); //ライトの生成
    D3LightVectorChange(light,0,-1,0); //ライトの方向を変更する
    while(D3XProcess()==0&&D3CHKey(DIK_ESCAPE)==0)
    {
        D3ClearWindow();
        D3BeginScene(); //描画の開始
        D3RenderModel(ringo,false); //読み込んだモデルの描画
        D3Light(true); //生成されているライトを全て実行
        D3SetFov(3.14/4,1,100); //カメラの視野角を設定
        D3MoveCamera(20,10,-20,0,0,0,1,0); //カメラの位置・注視点・上方向ベクトルを設定する
        D3ScreenFlip(); //描画を終了し、裏画面内容を表示画面へ出力する
    }
    D3XLib_End();
    return 0;
}

```

図1：ライブラリを用いたプログラムソース

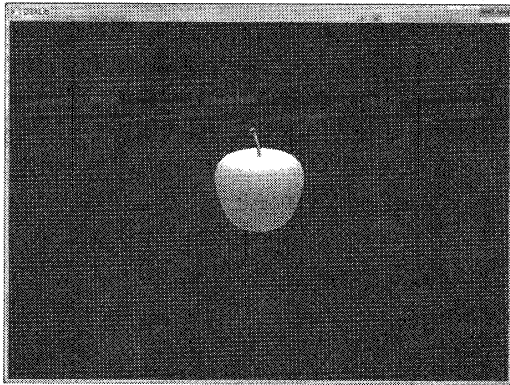


図2：図1のソースの実行結果

3. ライブラリの使用実験

3.1 概要

構築したライブラリを TPL の学生に利用させ、3D ゲームを制作させた。実際にライブラリを使用して作品を作る事が可能であるか、機能は十分かを検証する事が目的である。

3.2 実験対象

学生プログラマ(3年)

学生 3D グラフィック師(2年)

この2名で実際の TPL の授業の中で、制作を行わせた。

3.3 実験期間

- ・2010年4月～2010年7月の4カ月間
- ・週2コマ(180分間)

3.4 授業での実験行程

4～5月：制作するゲームの企画立案

6月上旬：ライブラリの取り扱い法の説明

6月下旬～7月：制作実習

3.5 実験の考察

今回の実験対象となったプログラマは3年生の学生であり、既にC言語でのプログラミング経験が多少ある学生である。3Dプログラミングの経験と知識はなかった。実験を開始して、まず班員二人で話し合い、制作する作品の企画を立てさせた。6月上旬に企画が固まった所で、プログラマにライブラリの扱い方を、3DグラフィッカーにXファイルの作成方法等を説明した。6月下旬からは作品の制作を開始する事が出来た。そして、ウィンドウの作成・3Dモデルの操作、動作・簡単な当たり判定といった処理を実現させ、射的の様なプログラムを制作する事が出来た。本報告の目的の一つである「本ライブラリを用いる事で、3Dやハードウェアの知識を持っていなくとも3Dソフトウェアが作成できる」という事が実証された。

また、このライブラリが持つ機能で「3Dソフトウェアの作成」が可能である事も確認できた。その一方で、「乱数の取得」、「変数の値を出力する」といった機能の追加などの要望が学生から出された。

学生は初めての3Dプログラミングで、「この物体をこう動かしたい」という考えを持ち、その考えを実現するために必要な技術・知識を自主的に調べるようになった。このライブラリを用いる事で、自主的に調べ、必要な知識を学習する効果も期待できることがわかった。

4. まとめ

導入や利用が簡単で、初歩のプログラム知識であっても3Dソフトウェアが作成出来るプログラミング補助ライブラリ「D3Xライブラリ」を構築した。これを用いて、3Dゲームの制作を学生に行わせ、実際にゲーム制作が可能であることを検証した。今後は、プログラミングに慣れていない1～2年生にライブラリを使わせ、初歩のC言語知識で3Dソフトウェアを使えるかの存在も行き、さらに「乱数の取得」など要望のあった機能を追加していく。