

Windows アプリケーションの開発 DirectX による単振り子の運動シミュレーション

名列番号 017 河崎 健一郎

1. 目的

単振り子の運動を 3 次元アニメーション表示する簡単なシミュレータの製作を通し、Windows アプリケーションの開発及び Windows API について理解する。また、描画にマルチメディア処理用拡張 API である DirectX を使用することで、DirectX 及びそれを用いたプログラミングについて学習する。

2. 方法

2. 1 単振り子

単振り子は紐の先端に重りを吊した単純な振り子である。その運動方程式は以下のような 2 次の微分方程式となる。

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} = -\frac{g}{l} \sin \theta$$

θ : 振り子の角度

g : 重力加速度

l : 紐の長さ

この式を 4 次の Runge-Kutta 法によって解いた。紐の張力や空気抵抗は考慮していない。

2. 2 作業工程

開発は以下のような手順で行った。

1. 運動の計算を行うプログラムをコンソールアプリケーションとして製作
2. 1で製作したものを計算用のクラスとして扱い、結果の描画と初期値となるデータを入力するためのインタフェースを備えたアプリケーションを製作する

4. 結果

完成した 3 次元描画アプリケーションの動作画面を図 1 に示す。

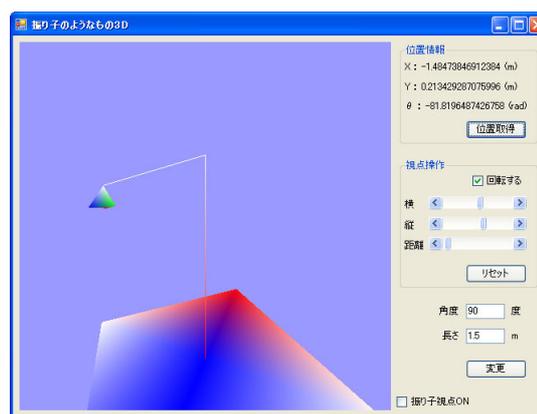


図 1 DirectX による 3 次元描画アプリケーション

テキストボックスからの角度・紐の長さの入力とスクロールバーによる視点の操作機能を備えている。

5. 考察

アプリケーションの動作、私自身の開発に関する学習の両面から良好な結果を得ることが出来たと考えられるが、アプリケーションの機能には改善の余地がいくつか見られる。例えば、当初視点変更はマウス操作によるものを予定していたのだが、マウスからの入力を取得する処理の実装が間に合わずスクロールバーで代用することとなった。こういったマウスやキーボードといった外部機器からの入力も追って実装していきたい。

6. 主な参考資料

『力学』 近藤 淳著 裳華房

DirectX 入門

<http://wisdom.sakura.ne.jp/system/directx/index.html>

単振り子の運動方程式を解く

<http://homepage1.nifty.com/gfk/furiko.htm>