

1. はじめに

科学技術計算の結果を CG (コンピュータグラフィックス) の手法を用いて表現すること, また, CG の分野において技術計算の結果を利用する試みは数多く行われてきた. CG によって, 物理現象を視覚化する方法は様々だが, 直接レンダリングするという方法は CG に対してはあまり現実的ではない.

そこで, 今回は, OpenGL を用いて力学アニメーションの作成を行う. OpenGL は, 2D または 3D のグラフィックスを生成するためのプログラムライブラリである. アプリケーション開発者は OpenGL が提供する関数を組み合わせてより複雑なモデルやシーンを実現することができる. このようなことから, OpenGL は様々な目的, CAD やシミュレーション解析, バーチャルリアリティのシーン作成など, 非常に広い分野で用いられている.

また, CG の手法を用いて力学アニメーションを作成することにより, 目に見えるので物理計算での式の状態よりも理解しやすい. このような利点から, 今回は, OpenGL を用いて振り子の力学アニメーションを作成する.

2. 研究のアプローチ

元となるプログラムは函館工業高等専門学校情報工学科における卒業研究において開発されたプログラムである[1]. これを改良して振り子の力学アニメーションを作成する.

はじめに, 対象となる現象を物理法則を用いて定式化する. 次に, 得られた式を CG 可能 (計算可能) なモデルに近似する. 最後に, 数値計算 (具体的にはオイラー法) により, プログラミングし, 視覚化する.

元となるプログラムでは, 物理現象のアニメーションが実際の運動よりも速かったり遅かったりする. これは, 処理能力および描画をさせる時間間隔 (描画パラメータ) によることが原因である. 本卒業研究では, 実際の運動と同じ速さになるようにプログラムを改良する.

具体的にはまず, アニメーションが1周期の運動を描画するのにかかる時間を測定する. この値が実際の振り子の周期に一致するように描画パラメータを自動設定するような改良を加える.

3. 結果

図1にあるように, 力学アニメーションとして振り子の力学アニメーションを作成した.

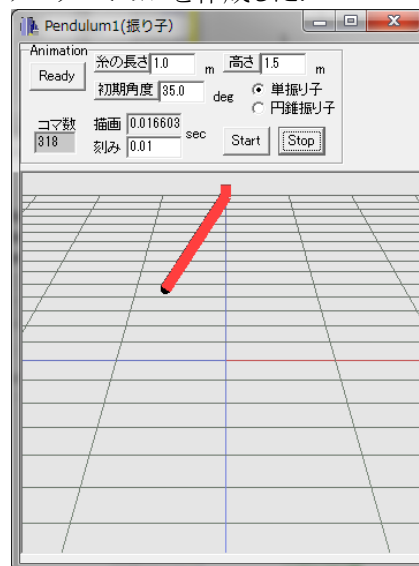


図 1. 振り子の力学アニメーション結果

4. 結論

今回作成した振り子の力学アニメーションは元となるプログラム[1]を改良した. 物理現象の描画速度を実時間に改良することにより物理計算による式の状態よりもさらに理解しやすいようなアニメーションを作成することができた. また, これにより物理を身近に感じることができるようになった.

5. 今後の発展

今回は振り子の力学アニメーションを作成したが, 今後は様々な力学アニメーションを作成し, 多くの物理現象に対応できるようにしたい. さらに, 実際の生活している環境で起こる現象 (地震や津波など) についても対応できるようにしたい.

また, 今回は OpenGL を用いて力学アニメーションを作成したが, 別の方法も多く存在するので, 別の方法によって力学アニメーションを作成し, 別の作成方法, 計算方法についても理解したい.

文 献

- [1] 酒井 幸市, “OpenGL で作る力学アニメーション入門”, 2005
- [2] 白山 晋, “CG における物理シミュレーション”, 計算工学講演会論文集, vol.5, pp.43-46(2000年5月)
- [3] 若山芳三郎, “数値計算”, 1991