

## 物理シミュレーションをアニメーション化する

3 T-6

### 簡易システムの開発\*

安藤 祐子、谷森 奏一郎、嶋村 修二†

山口大学工学部‡

#### 1. はじめに

今日では、コンピュータの発達と共にシミュレーション研究が盛んに行われるようになってきた。シミュレーション研究は、実験に先立って現象を確認できるだけでなく、実験では測定困難な現象も調べることができる。一方、昨今のアニメーション技術は格段の発展を遂げ、パソコン上でも利用できる 3D-CG 作成ソフトが広く普及するようになった。

また、教育現場におけるパソコンの普及率は最近大幅に増加している。一般に理工系学部においては、学生がほぼ一人一台のパソコンを使用している。このような事情により、これからはパソコンを使用する教育が一層重要になってくると考えられる。特に物理学教育においては、物理現象をパソコンでシミュレーションしたり、その結果を可視化してみることは教育上非常に有効な手段である。

以上のような状況を踏まえ、我々のグループでは、パソコンを用いた教材として利用できる「物理シミュレーションをアニメーション化する簡易システム」を開発した。

#### 2. システム開発の概要

現状では、ほとんどの理工系学生は FORTRAN を学んでいる。そこでシステム作成用プログラミング言語は FORTRAN を、パソコンの OS は Windows、MS-DOS を用いた。その他必要なソフトは、全てフリーウェアのソフトを用いた。3D-CG レンダリングソフトに『POV-Ray<sup>1)</sup>』、アニメーションファイル作成ソフトに『VFD』、アニメーション再生に Windows の付随ソフト、を使用した。今回は、多粒子系のシミュレーションデータをアニメーション化するシステムを開発した。

本システムの構成は以下の通りである。

- [1] 多粒子系の各粒子の位置座標を記録した時系列データファイルと、POV-Ray における静止画用シーンファイルを作成する。
- [2] 時系列データファイルから数値データを、シーンファイルから画像情報を読み取り、一連のシーンファイルを作成する。
- [3] 上記で作成された一連のシーンファイルをレンダリングし一連の静止画像ファイルを作成する。
- [4] 上記で作成された一連の静止画像ファイルを、一つのアニメーションファイルに変換する。
- [5] OS 付属のプレーヤーソフトにて、作成されたアニメーションファイルを再生する。

上記[1]の2つのファイルが準備された時、[2]~[4]の動作は、1つのEXEファイルによって自動化される。図1には簡単にその一連の動作を、

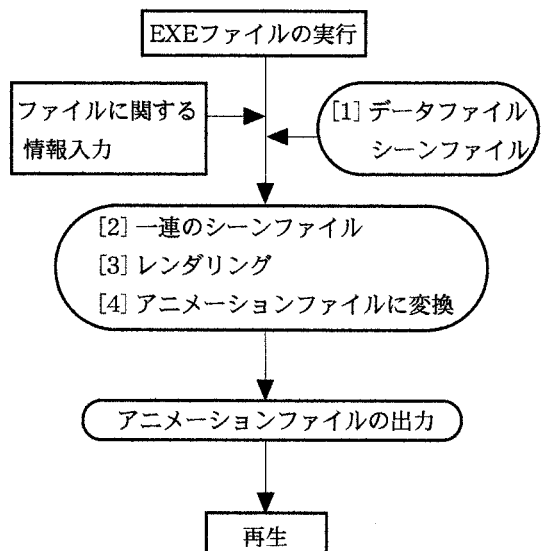




図 1. 本システムの一連の動作の流れ。数字は本文中の動作番号。また  はシステム中の動作を、 は手動を示す。

\*A simplified system for animation of physics simulations

†Yuko Ando, Souchirou Tanimori, Shuji Shimamura

‡Faculty of Engineering, Yamaguchi University

図2にはEXEファイルを動作させた時に必要になる  
 インพุット情報を示しておく。

図2は、一行目から順に、  
 「データファイルのファイル名（絶対位置）」  
 「シーンファイルのファイル名（絶対位置）」  
 「動画像のフレーム数」  
 「画像サイズ」  
 「書き出すアニメーションファイルのファイル名  
 （絶対位置）」

の情報を示している。

本システムの使用方法は非常に簡単なものであ  
 る。図2に示された情報をインพุットさえすれば、  
 データファイル、シーンファイルから必要な情報が  
 読み込まれ、アニメーションファイルが作成され  
 る。

```
input data file name ? > 'c:\¥data¥au-d'
input scene file name ? > 'c:\¥scene¥au-s'
frame number ? > 300
image size ? > H500, W800
output animation file name ? > 'c:\¥output¥au'
```

図2. EXEファイル実行時に必要なインพุット情報。

### 3. システムのデモンストレーション

今回は、デモンストレーションとして金ナノコン  
 タクトの引張切断シミュレーションの結果をアニメ  
 ーション化した。この現象は、ナノメートルサイ  
 ズの金のコンタクトを引張り、切断するまでの過程  
 をシミュレーションしたものである。この場合、  
 データファイルの内容は、各原子の「x, y, z」座  
 標の時系列データである。またシーンファイルは、  
 背景を黒で、各原子は金色の球と指定した簡単なテ  
 キストファイルである。

図3にはアニメーションファイルの一部の画像を  
 示している。本講演では、作成したシステムを実際  
 に動かして、簡易システムとしての有用性を示す。

### 4. 今後のシステム開発

今回はWindows、MS-DOS上で動作するシステ

ムを作成したが、今後は本システムを教材用・研究  
 用として広く用いられるよう、Linux (UNIX)、  
 Mac-OSに対応するシステムに拡張する計画であ  
 る。

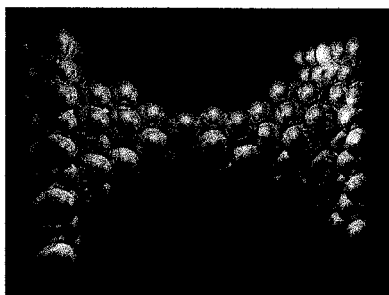
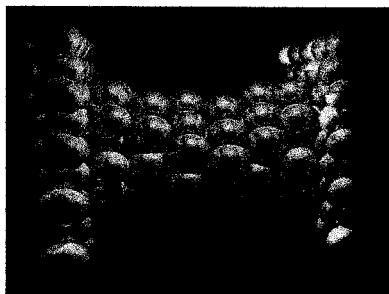


図3. 金ナノコンタクトの引張切断シミュレーション

#### 参考文献

- 1) 小室日出樹: POV-Rayではじめるレイトレーシング  
 (改訂二版), アスキー (1999)