

理科教育用アニメーション教材を自動作成する 簡易システムの開発と有用性*

4S-03

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, 小・中・高校では, 生徒の理科離れが深刻な問題になっている. この状況は, 年ごとに悪化する傾向にある¹⁾. 大学では, 少子化に伴い, 基礎学力の低下した学生が増加している.

これらの状況は, 科学技術が目覚しく発展している現在において, 憂慮すべきことである. 科学の教育・研究に従事する者は, 早急に現状を改善することが必要である.

教育現場では, 様々な改善策²⁾が試みられているが, 中でも「科学現象をアニメーションで表現して見せること」は, 生徒・学生に科学に興味を持たせ, 現象を理解させるための有効な手段である. しかし, アニメーション作成システムを教育現場に導入するには, 高額の投資と多大な労力が要求される.

そこで, 投資を全くせず, パソコンさえあれば, 手軽にアニメーションの自動作成ができる簡易システムを開発し, その有用性について検討した.

2. 概要

システムの動作の流れを図 1 に示す. システムを起動させると, 情報入力が要求される. 入力に必要な情報は, 以下の通りである.

- i. 数値データファイルの位置と名前
- ii. 基本シーンファイルの位置と名前
- iii. 粒子の数
- iv. 動画像のフレーム数
- v. 1 秒間に送られるフレーム数
- vi. 画像サイズ
- vii. アニメーションファイルの名前
- viii. 作業領域のドライブ名

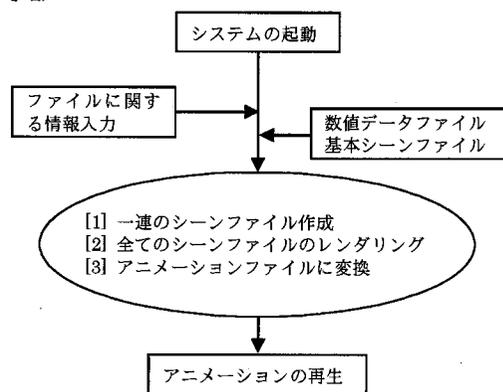


図 1. システム動作の流れ図.

「数値データファイル」と「基本シーンファイル」は, 利用者が事前に用意しておく. これらのファイルは, テキスト形式の簡単なデータファイルである. 情報入力後, システム利用者は, アニメーションファイルが作成されるまで他の操作をする必要はない.

本システムでは, 静止画像作成用のレンダリングソフトウェアには「POV-Ray^{4), 5)}」を使用した. また, システムの詳細はすでに報告されている³⁾.

3. アニメーション教材の作成

理科教育では, たくさんの粒子系 (多粒子系) における現象を取り扱うことが多い. したがって, 本システムは, 多粒子系であればどのような運動でもアニメーション化できるようにした.

図 2 に, システムによって自動作成したアニメーション教材の例を示す. これらは, 「金のナノコンタクトの引張変形と切断」, 「引張破断」, 「熱伝導」の各現象をアニメーション化したものである.

本システムでは, 30 秒程度のアニメーションファイルの作成は, 数分から数十分でできる. 例えば, 画像サイズ: 幅 640 ピクセル, 高さ 480 ピクセル, 映像時間: 20 秒間, 粒子数: 150 個, の現象の, ア

*A simple system of automatic production of animations for science education and its usefulness.

†Yuko Ando, Souichirou Tanimori, Shuji Shimamura.

‡Faculty of Engineering, Yamaguchi University.

アニメーションファイルを作成する場合、CPU が Pentium® II 266 MHz のノートパソコンを用いると、作成に必要な時間は約 30 分であった。また、CPU が Celeron® 600MHz のノートパソコンを使用した場合は、約 14 分であった。

4. システムの有用性

今日では、大学以外の様々な教育現場においても、パソコンが利用できる環境にある。それにともない、教育におけるパソコンの使用は増加している。本システムは、ネットワーク・システムを構築・管理する必要がない。また、利用者は、数値データファイルと基本シーンファイルを用意するだけで、手軽にアニメーションファイルを作成できる。したがって、さまざまな教育現場において、システムを利用することが容易であり、作成したアニメーションファイルを理科・科学教育に役立てることができる。

開発したシステムは、マニュアル、サンプルデータを含めて公開する予定である。システムの開発は、フォートラン言語を用いた。フォートランは、ほとんどの理工系大学生が習得している。したがって、システムのソースプログラムは、理工系大学生向けのプログラミング教材として利用できる。その上、アニメーション作成のプロセスを理解するための教材にもなる。また、ソースプログラム公開により、利用者によるシステムの変更も可能である。

本システムは、工学系の学生用教材として有効であった。情報系以外の専門の学生達が、実際に利用した。学生達によると、「使いやすい」、「教材としてわかりやすい」など、システムは概ね好評であった。また、学生達は、ソースプログラムの内容を容易に理解し、各自の必要に合わせてシステムの一部を変更することもできた。

謝辞

本システムの開発のために、山口大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーから、ヤング・リサーチャー・プロジェクトとしての助成を受けました。謹んで感謝の意を表します。

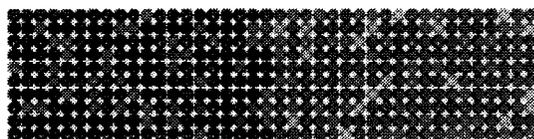
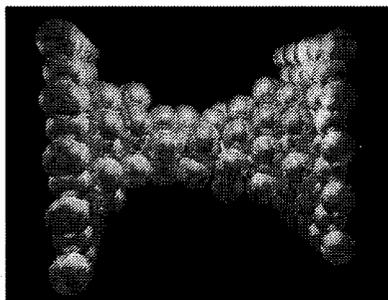


図2. 本システムで作成したアニメーション教材の例:「金のナノコンタクトの引張変形と切断」「引張破断」「熱伝導」の現象をアニメーション化したもの。

参考文献

- 1) 国立教育研究所(編):第3回国際数学・理科教育調査—第2段階調査—(TIMSS-R),文部科学省(2000).
- 2) 文部科学省(編):科学技術・理科大好きプラン(スーパーサイエンスハイスクールの創設等),(2001).
- 3) 安藤祐子,谷森奏一郎,嶋村修二: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の開発,第63回情報処理大会講演論文集(3T-6).
- 4) 小室日出樹:POV-Rayではじめるレイトレーシング,改定二版,アスキー出版局(1999).
- 5) 石本浩司:POV-Ray for Windows(95/98)入門,ソシム(1998).