

衝突音の発生を含めた 3 次元 CG 作成システムの提案

山下哲史[†] 須藤智[†] 恩田憲一[†]

尚美学園大学芸術情報学部情報表現学科[†]

1. はじめに

近年、情報機器の急速な普及に伴い、個人がコンピュータ上で 3 次元コンピュータグラフィックスやコンピュータミュージックに触れる機会が増加傾向にある。また、最近では家庭用コンピュータにおける処理速度の高速化も著しく、個人で 3 次元 CG アニメーションの制作や作曲、及び音源等を作成する人も出てきていて、今後、3 次元 CG アニメーションやコンピュータミュージックにおける様々な表現方法や、制作ツールの開発が行われることが予想される。一方、ユーザーに専門知識を求めないインターフェイスを持つ、プロ用のソフトの廉価版や簡易版のソフトウェアも販売されてきているが、効果音を作成するツールは、プロ用の DTM 等を用いるか、録音したものを編集して使うことが一般的である。

本研究では、3 次元 CG アニメーションを制作しているクリエイターが、音響に関する専門的な知識を必要とせず、自分が作ったアニメーションシーンに合った効果音を作成できるシステムを開発することを目的とする。3 次元 CG アニメーションを作成する際に、オブジェクトとオブジェクトの衝突のシーンがあった場合、衝突する瞬間はコリジョンディテクションを行うことで判定でき、そのオブジェクトに弾性体の性質を持たせることで、弾性振動をシミュレートし、衝突の効果音を自動生成するシステムを提案する。

2. 3 次元 CG 作成システムの制作

1. でも述べたようにプロ用のものや、知識を必要としない制作ツールが販売されている中で、プログラマーが個人で制作したツールをインターネット上で公開することが増えてきている。本研究でも独自のモデラーを作ることで、インターネット上で公開し、ユーザーからのフィードバックを受けることで、新たな表現方法を可能とするツールの開発を目指す。

まずはじめに、衝突の効果音をシミュレートするシステムにおいて、オブジェクトをモデリングするモデラーが必要とする機能をまとめる。

- (1) オブジェクトのデータを格納するフォーマット
- (2) オブジェクトを作成するためのモデリング機能
- (3) 衝突時の振動をシミュレートするために、オブジェクトに設定するパラメーター

(1)と(2)は通常のモデラーとしての最低限の機能であり、本研究に重要な(3)のパラメーターの設定は、弾性体についての専門的な知識を必要としなくても、感覚的にその物体の特徴を現せるパラメーターを設定する。

次に、衝突のモーションをつけて、衝突音をシミュレートするのに必要な機能をまとめる。

- (1) オブジェクトの時間軸での座標を管理する
- (2) 物理運動をシミュレートすることで、アニメーションの作成とコリジョンディテクション
- (3) キーフレームアニメーション機能を実装した際に、ユーザーがつけたモーションから衝突地点を判定する
- (4) オブジェクトに設定された弾性体のパラメーターと、衝突時の速度や座標を読み取り、衝突音をシミュレートする

(1)はモーションをつけるために最低限必要な機能であり、(2)は市販されているツールにも既に実装されている。(3)は衝突音のシミュレートという着目点から行う新しいコリジョンディテクションである。(4)は、本研究の核となる機能である。

3. 衝突音のシミュレート

本研究の核となる衝突音のシミュレートの手順は、

- (1) ユーザーが感覚的に理解できる物体の特徴を弾性体の物理モデルを作成するために必要な各係数に変換する
- (2) オブジェクトの形状に合わせた、衝突による外力を加えたときに起こる、ひずみと弾性振動、表面波の物理モデルを作成

Proposal of 3DCG Making System Including Generation of Collision Sound

[†] YAMASHITA Satoshi

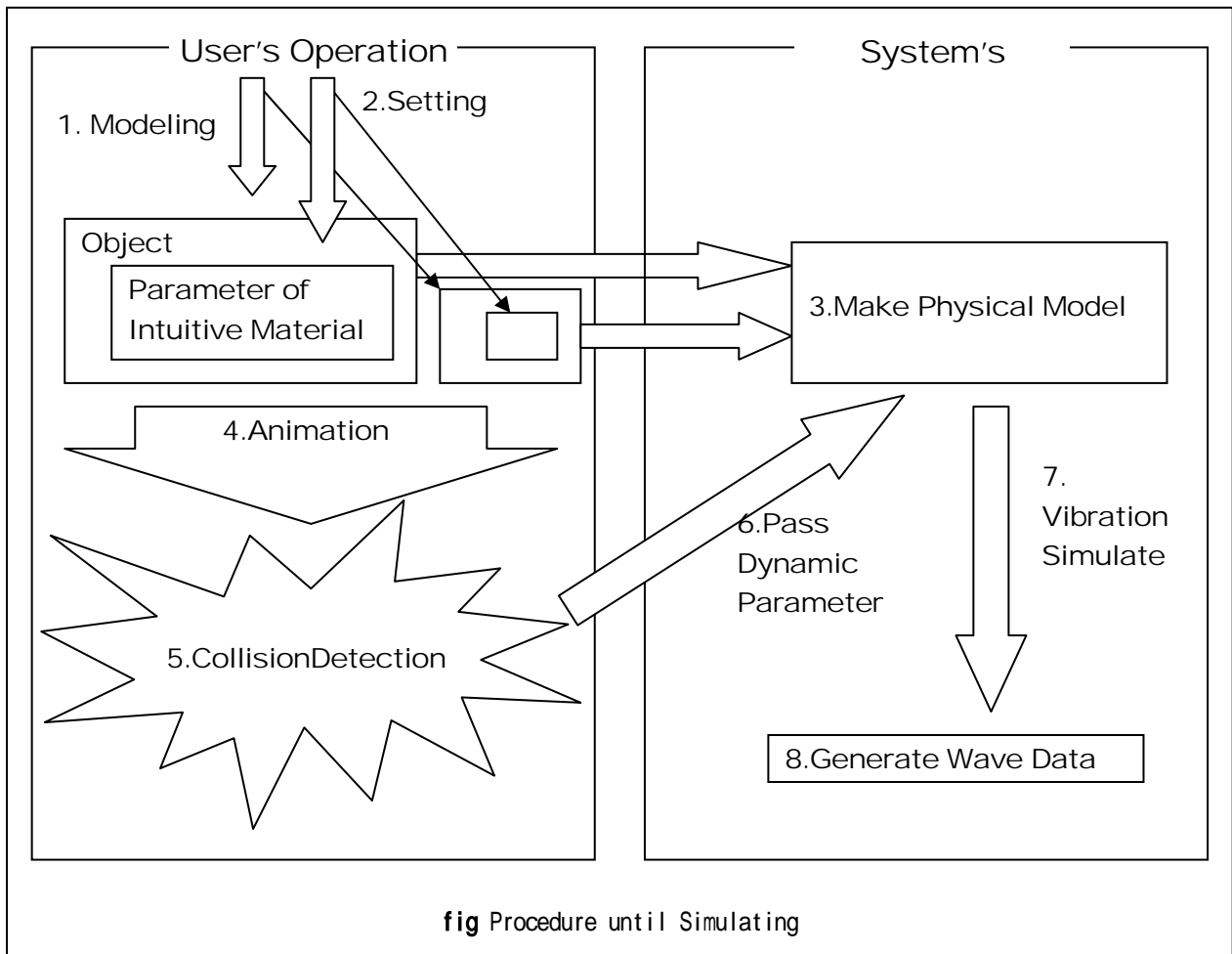
[†] SUDO Satoshi

[†] ONDA Norikazu

Shobi University

Faculty of Informatics for Arts

Department of Digital Expression



- (3) コリジョンディテクションによって衝突を検出した瞬間の速度とオブジェクトの体積、密度から衝突エネルギーを割り出す
- (4) その接触点に対応した物理モデルの座標に衝突エネルギーによる変位を与えることで、弾性体が発生する疎密波を音声として生成する

の順で行う。

4. まとめ

本研究ではユーザーが音響の専門知識必要とせず、かつ自分が作成したアニメーションシーンのオブジェクトに、直感的なパラメーターを設定することで、そのシーンでの衝突音をシミュレートして、シーンの効果音としてそのまま利用したり、アフターレコーディング前に、このシステムによって作成された衝突音付きのシーンを再生することでモーションのチェックなどを行うことができる。

システムの拡張として、音階の作成によるサンプル音源の作成や、演出的効果を付加することで、ノンリアリティなアニメーションに適した効果音の作成機能などを考えている。

参考文献

- 1) 著者:Eric Lengyel, 翻訳:狩野 智英, "ゲームプログラミングのための 3D グラフィックス数学" ボーンデジタル 2004
- 2) 城戸 健一, "音響工学" コロナ社 1982
- 3) 小畑 修二, "力学" 東京電機大学出版局 2000
- 4) 田中 基八郎, 大久保 信行, "振動をみる" オーム社 1994
- 5) 西山 静男, 池谷 和夫, 山口 善司, 奥島 基良, "音響振動工学" コロナ社 1979