

学習を用いた3次元CG作品自動生成システムの開発 —ルールの選択結果から3次元CG作品を自動作成するソフトウェア—

1. 背景

計算機のグラフィック性能向上とともに、さまざまなアプリケーションにおいて3次元CGモデルが利用されるようになった。しかしながら流通している3次元CG作品制作ソフトウェアは、プロの製作者を対象としたものが多く、製作者に対し複雑な操作と多くの制作時間を要求する。一般のユーザーは、高品質な3次元CG作品を一から制作することが困難である【問題1】。

プロの製作者によって制作された3次元CG作品は、ある特定の3次元CGアプリケーション制作を前提としたものが多く、著作権などの問題から、再利用されることが少ない。多くの3次元CG作品は、その場限りの使い捨てが現状である。たとえば、多くの製作者が「飛行機」を作っているにもかかわらず、新たな製作者は一から「飛行機」を制作しなければならない。新たな3次元CG作品の制作中に、過去の製作者の作品と同じような翼、同じような車輪を作成していることもたびたびある。3次元CG作品制作では、他者の製作物の一部を再利用すれば、減らすことができる作業が多い【問題2】。

2. 目的

プロジェクト実施の目的は、背景で述べた問題1と問題2を解決し、初心者が手軽に3次元CG作品を制作できる環境を整えることである。そのために、開発者は、簡単な選択操作で、目的の3次元CG作品の候補を簡単に提示できるソフトウェアの開発を目指す。

3. 開発の内容

開発者は、主に、ビューア機能、編集機能、3次元CG作品の自動生成機能、学習機能の4つの機能を実装した。開発ソフトウェアの概観を図2に示す。ユーザーは、これらの機能を用いて、3次元CG作品を手軽に作成することができる。また、開発ソフトウェアは、一般に流通している3次元CG形状データのビューアソフトウェアや編集ソフトウェアとしても使用できる。

① ビューア機能

開発ソフトウェアは、3次元CG作品を閲覧するためのビューア機能を持っている。読み込み可能な形状データのフォーマットは、OBJ形式である。また、読み込んだ3次元CG作品を部品に分解し、データベースに保存する機能も持っている。

② 編集機能

開発ソフトウェアは、既存の3次元CG作品や、自動生成した3次元CG作品を編集する機能を持っている。実装された編集機能には、一般的な編集ソフトウェアと同じく、部品形状の配置位置の変更機能や形状の変形機能、不必要な部分の削除機能などがある。

③ 3次元CG作品の自動生成機能

開発ソフトウェアは、部品データベースとルールデータベースを読み込み、ユーザーに提示する機能を持っている。また、ユーザーの選択情報をもとに、2つのデータベースから3次元CG作品を自動生成する機能を持っている。

④ 学習機能

開発ソフトウェアは、ユーザーが選択した作品例から、対話的かつ統計的にルールを学習する機能を持っている。ユーザーが、自動生成によって提示される作品の候補の中から気に入ったものを選ぶと、そのときの接触情報や配置情報から、ルールデータにある各パラメータが更新される。



図1: 開発ソフトウェアによる3次元CG作品製作の将来像

4. 従来の技術(または機能)との相違

現在流通している3次元CGモデリングソフトウェアは、プリミティブと呼ばれる簡単な3次元形状を変形し合成していくことにより、目的の3次元形状を作成する手法を採用している。この手法での作品制作では、以前作成したものと似た形状部品を再度作成するといった、冗長な作業が多い。また、3次元CG作品の多くが、組み立て方に関するルールを持っているため、3次元CG部品を合成する作業工程が自明であることが多い。

開発ソフトウェアは、既存の3次元CG作品を部品に分解しデータベース化し、再利用することにより、プリミティブを変形して部品形状を作成する手間を減らしている。また、ルールデータベースを利用することで、3次元CG作品の組立作業も自動化している。ユーザーがよいと評価した作品の構築ルールのパラメータを統計的に学習することにより、ユーザーの好みに合わせたルールデータベースへ拡張することも可能である。

5. 期待される効果

3次元CG作品は、作品全体でのデータベース化は行われているが、部品単位でのデータベース化は進んでおらず、作品が十分に再利用されていない。開発ソフトウェアにより、3次元CG作品を部品形状に分解してデータベース化するアプローチが進み、3次元CG作品制作における既存の3次元CG形状データの再利用が活発になることが期待される。

3次元CG作品の自動合成に関する技術は、依然として研究段階であり、ルールに関する書式もまったく決まっていない。開発ソフトウェアを通じて、部品形状データベースから3次元CG作品を自動合成するための構築ルールを一般化・共通化させる。ルールが普及すれば、多くの3次元CG作品が自動的に構築されるようになり、高度なスキルを持つ

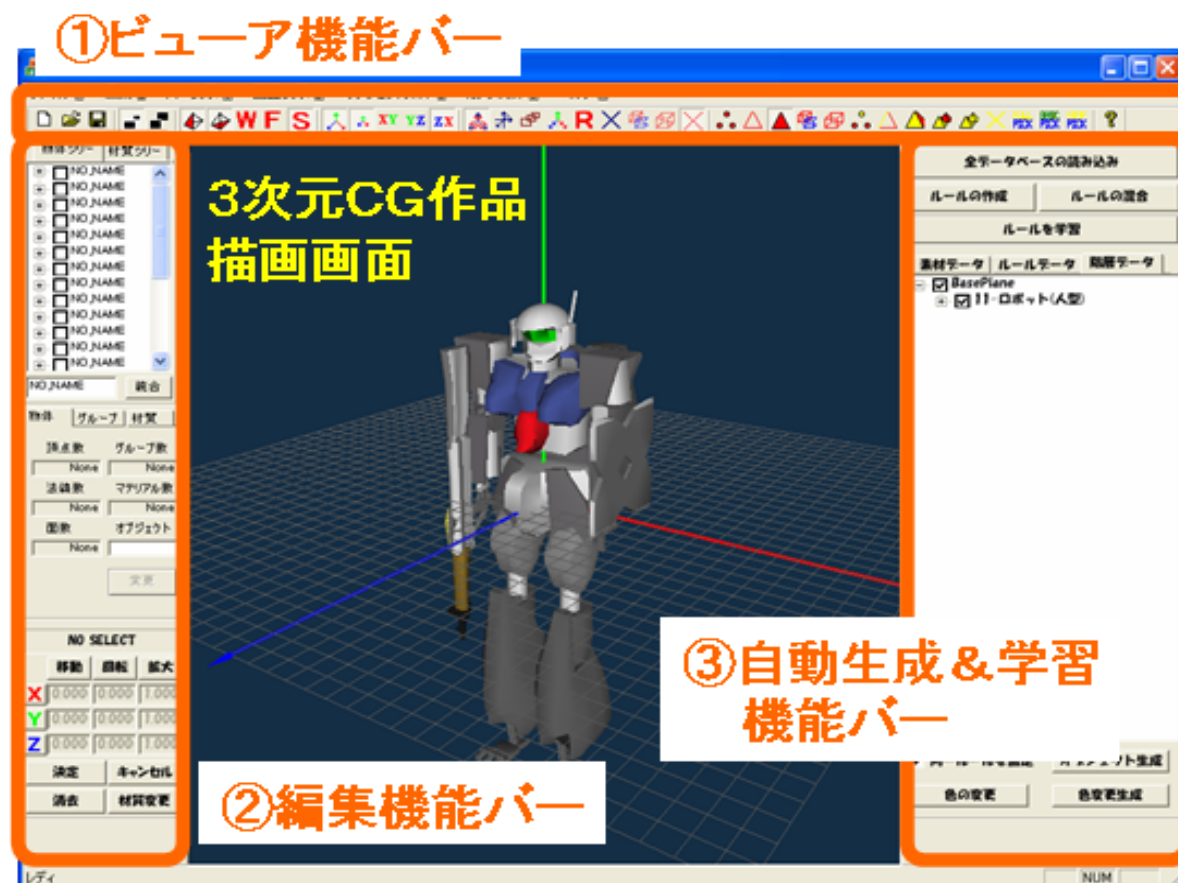


図2: 開発ソフトウェアのスクリーンショット

たない初心者でも、手軽に3次元CG作品の製作に取り組めるようになる。

6. 普及(または活用)の見通し

開発ソフトウェアをホームページ上で公開し、同時に、データの交換が自由に行える環境を整える。本プロジェクトを通じて、フリーで使用可能な3次元CG作品やルールデータを多数作成した。これらのデータをサンプルデータとしてホームページ上で公開することで、ユーザーが新たにデータベースを作成しなくていいように配慮する。以上の工夫により、ユーザーが事前に準備するものを減らし、開発ソフトウェアを気軽に使用できるようにする。開発ソフトウェアにより、3次元CG制作の敷居の高さから、二の足を踏んでいた初心者を、相当数呼び込むことが期待される。

7. 開発者名(所属)

* 赤澤 由章(産業技術総合研究所 デジタルヒューマン研究センター)