

## 研究課題別 事後評価結果

1. 研究課題名： 思考支援とコミュニケーションのための 3 次元 CG 製作・利用技術
2. 研究代表者： 五十嵐 健夫（東京大学 大学院情報理工学系研究科 准教授）

### 3. 研究内容および成果：

本研究の目的は、「専門家が時間をかけて作成したものを一般の人が鑑賞する」という現在の 3 次元 CG の利用方法を革新し、ワープロや電子メールのような日常的な知的生産活動の道具として利用出来る 3 次元 CG の構築・利用環境を実現し、人間社会における知的活動をより豊かにしていくことである。具体的には、医療や建築のような 3 次元情報を扱う知的活動の場において、自分の頭の中を整理して理解を深めたり、共同作業者やクライアントに 3 次元的な情報を伝える道具を目指す。

主な研究成果を以下に示す。

#### 1) 3 次元モデリング手法の発展

本研究代表者が開発し、既に世界的に高い評価を受けている「手書きスケッチによるモデリングシステム」では、一旦作成したモデルをより詳細に制御することは難しかったが、3 次元モデリング手法を発展させることにより、必要に応じて細かい制御を作製後に加えることが可能となった。本手法は、世の中で現在使われている主要な 3 次元モデリング手法の代わりとなるうる重要な技術である。

#### 2) 縫製玩具の設計支援

手書きスケッチを利用したモデリング操作によって、ぬいぐるみの形状を対話的にデザインしていくシステムを提案した。本システムでは、ユーザからの入力ストロークと物理的制約をもとに、常にぬいぐるみになるような 3 次元モデルを構築し、同時に型紙をインタラクティブに更新させた。このように型紙生成の工程をコンピュータで支援することによって、素人にも手軽にオリジナルなぬいぐるみをデザインすることが可能となった。

#### 3) ライティングデザイン手法の開発

3 次元モデルに対する 3 次元環境照明をデザインする手法について研究開発を行った。従来、イメージベースの照明環境をデザインするためには、イメージエディタで画像を編集する必要があったが、これは初心者には困難な作業であった。本研究では、3 次元モデルの上に直接ペイントすることで、照明効果の視覚化を可能とする手法を開発した。特に、環境光効果の高速な前計算を利用することによって、従来技術では不可能であったインタラクティブな動作を実現した。

#### 4. 事後評価結果

##### 4-1. 外部発表(論文、口頭発表等)、特許、研究を通じての新たな知見の取得等の研究成果の状況

期間中の外部発表、特許等の実績を示す。

発表論文:(邦文) 0 件/(英文) 7 件

口頭発表:(国内) 0 件/(海外) 7 件

特許出願:(国内) 0 件/(海外) 0 件

3次元モデリング手法に関する本研究の成果は、SIGGRAPH 2007 に採択される等、世界的に見て極めて高い水準にあると言える。これまでの3次元モデリング手法に加え、制御曲線の詳細な編集が可能となる等、さらに高度化されている。

縫製玩具の設計支援は、ぬいぐるみ作成のためのCADという位置づけで、スケッチからの型紙作成や、実際に膨らませた際のシミュレーションの機能等、斬新なアイデアに基づいて具体化されている。形状モデルに直接ペイントすることにより照明効果をシミュレーション出来るライティングデザインの手法を含め、これらの成果はいずれも技術的に大きなインパクトがあり、同時に社会的な要求にも応えている。ユーザからのフィードバックにより、必要な機能に関する情報が蓄積されてきており、商品性のあるシステム技術への発展が期待される。

これらの研究成果は、国際的に最も権威ある学会である、ACM SIGGRAPH および Pacific Graphics において発表済みであり、コンピュータグラフィクスの可能性を広げる研究として、高い評価を受けている。

##### 4-2. 成果の戦略目標・科学技術への貢献

本研究代表者は3次元ラフスケッチングという分野を創造した。本分野の重要性は、国内外の多くの研究者が認めるところであり、医学・建築学・教育・遊技等の分野で広範に使われるようになることが推察される。この成果のさらなる社会展開を目指し、フリーソフト化による利用層の拡大も検討の余地がある。

##### 4-3. その他特記事項(受賞等)

平成19年度 ERATO「五十嵐デザインインタフェースプロジェクト」に採択された。

期間中の主な受賞は次の通りである。

1. Katayanagi Prize in Computer Science, Carnegie Mellon University and Tokyo University of Technology, March 22, 2006.
2. The Significant New Researcher Award, ACM SIGGRAPH, August, 2006.