

審査の結果の要旨

氏名 岡部 誠

本論文は、「3D Graphics User Interface for Natural Phenomena(自然現象デザインのための3次元グラフィクスユーザーインターフェースの研究)」と題し、7章からなり英文で書かれている。現在、CMや映画産業などで自然現象をCGで表現する需要が高まっている。これらのCGを簡便に作成できるユーザーインターフェースの開発は重要な課題である。本論文は、グラフィクスユーザーインターフェースを設計する際の、3つの指針を提示し、これの正当性を実証するために4つほどのシステムを設計し、ユーザスタディ等を行うことでこれらのシステムを評価し、3つの指針の正当性を示したものである。

第一章は、「Introduction」と題し、グラフィクスユーザーインターフェース設計上の3つの指針や論文アウトラインならび論文の寄与を述べている。ここで、3つの指針とは、「グラフィクスユーザーインターフェースは、appearance-baseであるべきである」、「グラフィクスユーザーインターフェース設計に関しては、階層構造をとるべきである」、「グラフィクスユーザーインターフェースは、逐次的に設計できるべきである」といったものである。

第二章は、「Background of Computer Graphics Design」と題し、研究の背景や、形状表現、光源環境デザイン、材質デザイン、動きデザインといった関連研究に関してサーベイし、研究の必要性を示している。

第三章は、「Interactive Design of Botanical Trees using Freehand Sketches and Example-based Editing」と題し、樹木などの複雑な対象を設計する際に、階層的入力方法を用いて、大まかな幹を設計する部分と細かな葉を設計する入力を異なった方式で入力できるようなユーザーインターフェースとすることで、効率的なシステムができることを示したものである。先に3つの指針にもとづいて、このシステムが設計されているが、特に、階層構造に分けたことが効果的となっている。この効果を評価するため、ユーザスタディを行っている。

第四章は、「Illumination Brush: Interactive Design of All-Frequency Lighting」と題し、任意の光源環境を設計するために、物体の表面に映りこむハイライトを直接操作することでそれが行えるインターフェースを設計している。ここでも、3つの指針に基づいているが、特に、appearance-basedで設計されているため、非常に効果的なシステムとなっている。

第五章は、「Single-View Relighting with Normal Map Painting」と題し、与えられた写真に対し、ユーザーがラフな法線方向を与えることで、写真内の陰影を変化させ、新しい光源下での写真を生成できるシステムを設計している。ここでは、特に、逐次構造が効果的にいかされていると思われる。

第六章は、「Animating Fluid Pictures using Example Video」と題し、与えられた1枚の写真とそれとは異なるビデオシーン内の動きから、先の1枚の写真に基づいた動画が生成できるシステムを設計している。ここでは、appearance-based, 階層、逐次の全ての指針がうまく調和し、効果的なシステムが示されている。

第七章は、Conclusionである。

以上これを要するに、グラフィクスユーザーインターフェースを設計する上での、3つの指針を提示し、これに基づき、樹木のような繰り返しのある対象を効率的に設計するシステム、物体表面上のハイライトを操作することで光源環境が設計できるシステム、物体の上に法線方向を粗く塗りこむだけで任意の光源下での新しい写真が生成できるシステム、与えられた写真とビデオから新しいビデオシークエンスが設計できるシステムを設計し、ユーザスタディ等を執り行うことでこれらのシステムが効果的であり、提案した3つの指針の有効性を実証したもので、コンピュータ科学、とくにグラフィクス分野の発展に貢献するところが少なくない。

よって本論文は博士(情報理工学)の学位請求論文として合格と認められる。