

Title	3次元映像表現のための実対象情報の入力・表現
Author(s)	内山, 晋二
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41245
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	うち 内	やま 山	しん 晋	じ 二
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)			
学 位 記 番 号	第 1 4 1 9 7 号			
学 位 授 与 年 月 日	平 成 10 年 11 月 25 日			
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当			
学 位 論 文 名	3 次元映像表現のための実対象情報の入力・表現			
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 井 口 征 士 (副査) 教 授 谷 内 田 正 彦 教 授 西 田 正 吾 教 授 北 橋 忠 宏			

論 文 内 容 の 要 旨

仮想的に 3 次元空間や 3 次元物体といった 3 次元対象をその 3 次元形状により計算機内に表現し、それを 2 次元の画像として描画・表示する技術が、多くの研究者により検討され、現在実用化されている。しかし、現実世界に実在する 3 次元対象を用いて、その対象を計算機内に表現する方法には、数多くの問題が残されている。それは、実物体の入力方法の問題、可動物体の取り扱い、実時間描画のためのデータ生成手法、写実性を高めるための表現手法・その表示手法、等の問題である。本論文は、これらの問題の解決策を検討するものである。

本論文では、まず、柔軟な可動対象物体として人体をとり上げ、人体の形状を距離画像計測装置により入力し、人体の内部構造を近似する物理モデルを用いて異なる姿勢の再現を試みる。これは、ある体姿勢での簡便な計測を基にして、人体の動きの再現を目指したものである。人体の動きを表現するために、人体の内部の物理特性を近似的に表現する物理モデルの構築を行い、計測データにこのモデルを当てはめることによって、人体の形状モデルを変形し、可動結果を表示する手法を構築した。本手法によって、良好な表示結果を得ることができた。

次に、距離画像を用いた形状入力手法を基にして、実時間描画を目的とした形状モデリング手法に関して検討した。実時間描画のためには、ポリゴンパッチのような表面の記述データ数が少ない必要があるため、対象表面の局所形状に応じてパッチ数を適応的に変化させる方法を構築した。また、一つの対象であっても描画時の描画条件によっては、あまり細かな対象表現が必要無い場合がある。すなわち、描画条件に応じて形状表現の細かさの異なる複数のデータを選択的に選べることが望ましい。そこで、上述の手法に加えて、段階的に形状表現の細かさが変化するデータの生成方法を構築した。また、パッチ数の低減度合いと描画結果に及ぼす影響を基準とする評価方法を用いて、これらの手法が有効に機能することを示した。

さらに、以上のような幾何形状を基とする手法では、写実性の高い表現が困難である問題に注目し、対象の実写画像を基にして対象を表現する手法の利用を行った。複数の実写画像から、撮影していない任意の視点条件での画像を再構成する手法を用いることで、実写画像を基にしながら、幾何モデルと同様な対象表現方法となる。幾何モデルを用いた対象表現と実写画像を基にする対象表現といった異種データを混在させて仮想空間を構築する手法を確立

し、システムを試作した。これにより、このような手法が仮想空間の写実性を高めるために非常に有効であることを示した。

しかし、仮想空間内のある対象の表現方法として実写画像を基にする方法を用いる場合、形状情報を持っていないために、仮想空間内での対象の操作が困難であると考えられる。そこで、まず、仮想空間内で要求されるインタラクションを整理し、このような表現方法においても工夫を施すことによって十分なインタラクションが可能と成ることを示した。

以上の検討・実験結果により、現実空間にある実対象を入力し表示する様々な手法を示したと共に、これらの有効性を明らかにした。

論文審査の結果の要旨

コンピュータの中に仮想の世界を構築してインタラクションを行う VR 技術が実用化の時代を迎えているが、近年、CG によって構成される仮想世界だけでなく実世界（実映像）を融合する MR（Mixed Reality）の世界が注目を集めつつある。

本論文は、現実世界に実在する 3 次元対象を計算機内に表現する方法として、実物体の入力方法、可動物体の取り扱い、実時間描画のためのデータ生成手法、写実性を高めるための表現手法・その表示手法について、解決策を提案するものである。

第 1 の提案は、柔軟な可動対象物体として人体をとり上げ、人体の形状を距離画像計測装置により入力し、人体の内部構造を近似する物理モデルを用いて異なる姿勢の再現を可能にすることである。ここでは、人体を近似的に表現する物理モデルの構築を行い、それを変形し可動結果を表示する手法を構築している。

第 2 の主張は、距離画像を用いた形状入力手法を基にして、実時間描画を目的とした形状モデリング手法を適用する点である。実時間描画のためには、ポリゴンパッチのような表面の記述データ数を、対象表面の局所形状に応じて適応的に変化させる方法を構築し、かつ段階的に形状表現の細かさが増えるデータの生成方法を実現している。

第 3 の提案は、対象の実写画像を基にして対象を表現する手法にとって重要な、複数の実写画像から撮影していない任意の視点条件での画像を再構成する手法である。ここでは、幾何モデルを用いた対象表現と実写画像を基にする対象表現といった異種データを混在させて仮想空間を構築する手法を実現している。このように実写画像を基にする方法を用いる場合、形状情報を持っていないために、仮想空間内での対象の操作が困難となるが、これに対しても、仮想空間内で要求されるインタラクションを整理し、混合した表現方法においても工夫を施すことによって十分なインタラクションが可能と成ることを示している。

以上のように、本論文は、現実空間にある実対象を入力し、仮想世界で表示する手法に関して新規な方法を提案し、実験により有効性を実証しており、博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。