

審査の結果の要旨

氏 名 盧 承 鐸

本論文は、3次元スキャンモデルの作製において、各応用のドメイン知識を後処理の一部として適用することで個々の特有の問題に対して適応的にモデルのデータ品質と操作性を改善できるフレームワークを提案し、3つの異なる応用事例を用いて提案フレームワークの有効性を示している。最初の事例は、アニメーションに利用されるキャラクターの3次元スキャンモデルであり、そのドメイン知識としてアニメーションに必要なとなるスケルトン情報、すなわちキャラクターの骨格の情報を用いることでスキャンモデルの詳細を改善できることを示した。成果の一例としてスキャン時における腕と胴体の区分や両足の区分が可能となった。2つ目の事例は、人の顔の3次元スキャンモデルであり、そのドメイン知識として人の顔の部位の制約とデータベースを用いることで各部位の特徴に応じた詳細改善が可能であることを示した。例えば目や鼻といった顔の部位をより鮮明に3次元プリントできるといった有効性が確認されている。3つ目の事例は、毛などの高精細な部位をもつ3次元スキャンモデルであり、そのドメイン知識として人が操作する毛のパラメータをネットワークモデル化することでスキャンモデルの毛らしさを改善できることを示した。具体例として毛皮の画像を取得し、そこから再構成を行って3次元スキャンモデルを作製できることを示した。

本論文は六つの章からなる。第一章では、3次元スキャンモデルの応用例や重要性について述べつつ、その需要に対して3次元スキャンモデルの普及が広がらない現状の問題点を指摘し、その問題点を解決しうる要素技術と全体構図を明確にしているとともに本論文のアプローチと貢献を明確にしている。第二章では、3次元スキャンモデルの関連研究として、画像処理で用いる深度推定技術、コンピュータグラフィックス向けの多視点3次元スキャン技術、単一視点3次元スキャン技術について説明し、本論文の主題である3次元スキャンモデルの作製に対して3次元スキャン技術の必要性を主張している。第三章では、アニメーションに利用されるキャラクターの3次元スキャンモデルにおいて、アニメーションに必要なとなるスケルトン情報、すなわちキャラクターの骨格の情報を用いることでスキャンモデルの詳細を改善できる手法を提案し、ぬいぐるみのキャラクター作製への適用によって提案手法の有効性を評価している。第四章では、人の顔の3次元スキャンモデルにおいて、人の顔の部位の制約とデータベースを用いることで各部位の特徴に応じた詳細改善の手法を提案し、人の顔の3次元プリントレプリカ作製へ

の適用によって提案手法の有効性を評価している。第五章では、毛などの高精細な部位をもつ3次元スキャンモデルにおいて、既存のツール等で人が操作する毛のパラメータをネットワークモデル化することでスキャンモデルの毛らしさを改善できる手法を提案し、毛皮の素材の画像から3次元スキャンモデルを作製できることを示すことによって提案手法の有効性を評価している。第六章では、本論文の貢献のまとめと応用分野における本論文の意義について述べている。

本論文は、アニメーションや3次元プリントといった多種多様な応用分野への波及が見込める3次元スキャン技術の問題点として、詳細部位を鮮明に再構成できないという点にあることに着目し、その解決方法として各応用分野におけるドメイン知識を用いた後処理を適用することによって3次元スキャンモデルの詳細部位を改善できる方法論を提案するとともに、3つの具体的な応用例を用いて実際の有効性まで示したものであり、今後の実用的な3次元スキャンモデルの研究への指針を示すという点で大きな貢献をなすものであり評価に値する。

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。