

平成13年2月27日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 山本 眞司



## 論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	Ali MD. Haider	学籍番号	第 987370 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	3D Human Face Modeling and Texturing Using Photographs and CT Data (写真画像とCTデータを用いた人間顔頭部3次元モデルの構築)		
公開審査会の日	平成 13 年 2 月 20 日		
論文審査の期間	平成 13年 1月 25日～平成 13年 2月 26日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 13年 2月 20日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

3次元CT画像は診断に広く利用されているが、最近では手術シミュレーションへの応用も期待されている。例えば、顔頭部の整形手術後、あるいは顔皮膚ガン手術後の顔頭部形状を予測提示することは、患者と医師の意志疎通を図るいわゆるインフォームドコンセント形成上の重要課題と考えられている。本論文はこれを実現するための第1ステップとして、顔表面のテクスチャや頭髪情報が欠落してしまう3次元CT画像に対して複数の写真画像情報を張り付けることにより任意方向から見た顔頭部画像を提示する手法を構築する。本論文の第1章では論文の背景や問題の設定を述べ、第2章では顔部に写真画像を張り付ける課題について、写真画像と3次元表面上に、手動により、口、目、耳、鼻などから得られる特徴点を基準点として設定してカメラ位置を推定する方法を述べている。第3章ではこの位置合わせを自動的に行うための方法を述べている。手動の場合に用いた基準点ではなく、輪郭線を用いる方法を採用し、写真画像を極めて正確に張り付ける方法を述べている。2章および3章の位置合わせのアルゴリズムは繰り返し演算によるDownhill Simplex法を採用している。第4章ではいくつかの写真画像から人の3次元髪型を推定する方法を、第5章では、2章と3章で用いたカメラ位置について解析し、テクスチャ品質を保持する最小撮影枚数と位置を求めている。

審査結果の要旨

本論文の主な技術的寄与は、与えられた写真画像に3次元の射影像が合致するように撮影カメラ位置を制御することにより顔の色情報を正確に回復する方法を確立したこと、CT画像に無い頭髪形状と色情報を数枚の写真画像から推定する方法を提案したことである。まず最初に位置合わせを行うための基準点を手動で設置する方法については、おおよその輪郭を書き込んだあと自動的に輪郭線を求める工夫と計算スピードが速い点が優れている。自動化法では、ICPと呼ぶ線間距離を導入したこと、位置合わせの精度が線の長さに依存することを見だし、口、目、耳、鼻、顔の周囲などの輪郭の重みを考慮したことが精度の良い結果に寄与した。また数例のCT画像を用いてその有効性を実験的に示した。次の課題である3次元髪型の復元では、正確に表現されている顔の3次元像と2次元写真画像を組み合わせることにより、顔の表面と髪型が凹状に交差する面を復元できる方法を提案し、その有効性を数例の実験により確認している。3次元のCT画像と2次元の写真画像を組み合わせることにより、本人を認識できる3次元顔頭部のモデルを構築する方法の提案はこの分野で初めての試みであり、臨床への応用を開くものとして評価できる。発表論文は学術論文誌2編、国際会議論文3編である。以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判断した。

審査委員

山本 眞司  
栗山 繁

臼井 支朗



金子 豊久



(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。