

Title	人物顔画像の実時間認識・合成に関する研究
Author(s)	海老原, 一之
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/41402
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	え び ほら かず ゆき 海 老 原 一 之
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 4 1 4 9 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 10 年 9 月 30 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科電子情報エネルギー工学専攻
学 位 論 文 名	人物顔画像の実時間認識・合成に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 岸 野 文 郎 (副査) 教 授 白 川 功 教 授 西 尾 章 治 郎 教 授 谷 野 哲 三 教 授 谷 口 研 二

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、コンピュータによる人物の実時間表情認識とコンピュータグラフィックスモデルを用いた実時間表情合成に関する手法についてまとめたものであり、全 6 章から構成されている。

第 1 章の序論では本研究の背景と目的、および各章で論議する内容について概説している。

第 2 章では、人物の表情を非接触な形式で実時間認識を実現する手法について論じている。人物の表出する表情は多岐にわたっており、実時間で安定に顔画像のみから表情を認識することは非常に困難であった。そこで、従来は表情筋の動きを認識するために顔にマーカを貼付し、その動きを追跡することで認識を実現していたが、顔画像を周波数領域に変換することにより、顔の形状変化を周波数成分の変化に置き換えることで、マーカを貼付せずに安定で高速な認識が可能であることを示している。

第 3 章では、認識した人物の表情を 3 次元コンピュータグラフィックスを用いて、実時間で表情の合成を行う手法について取り上げている。第 2 章で論じた認識結果を用いて、任意の表情のモデルを合成する場合には、従来、あらかじめ定義してあった変形のルールに従って処理を実施していたため、ルールに無い表情が入力された場合には正しく表情を合成できない問題があった。そこで、表情筋の役割を全て網羅する基準表情を準備することにより、あらゆる表情を合成可能であることを示している。

第 4 章では、人間の表出する表情を検知する能力は非常に高度であり、第 3 章で論じた表情認識結果を用いて合成した人物顔モデルと、人物が表出した表情の両者を 3 次元計測した結果、誤差が十分に小さい場合においても違和感を覚える問題について、その原因と解決について論じている。すなわち、古くから美術界でよりリアリティのある作品を作るために用いられている美術解剖学の理論を 3 次元コンピュータグラフィックスによる顔モデルの合成において、応用が可能であることを示している。

第 5 章では、第 2 章から第 4 章において論じた手法を用いて、任意の人物に変身可能なバーチャル歌舞伎システムを構築し、その有効性について論じている。構築したバーチャル歌舞伎システムが、任意の人物上で表情と全身の動きが合成可能であれば、ネットワークを用いた新しいコミュニケーションの手段や、現在、膨大な時間を必要として

いるコンピュータグラフィックスによる画像生成において有効な手段となりえることを示している。

第6章では、結論として本研究で得られた成果を要約し、応用分野と今後の課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、実時間人物表情認識・合成に関して行った研究をまとめたものであり、以下の成果を得ている。

- (1)コンピュータが実時間で人物の表出する表情を認識するためには、顔画像を周波数領域に変換し、その周波数成分の変化を認識し表情筋の動きに変換することによって表情認識を実現可能であることを明らかにしている。そして、考案した手法と従来から用いられている顔にマーカを貼付して表情筋の動きを認識していた手法との比較実験を行い、同等の認識結果がマーカを貼付せずに得られることを確認している。
- (2)人物の表情をコンピュータグラフィックス技術を用い合成する場合において、あらかじめ表情筋の動きに対する合成ルールを定めていた従来手法の問題点を指摘し、表情筋の動きを忠実にシミュレーションすることにより任意の表情を合成できることを明らかにしている。そして、実際に表情筋の動きを網羅するために必要な基本表情を選定し、認識結果に従いそれぞれの基本表情を用いて表情を合成する実験を行い、その有効性を確認している。
- (3)コンピュータグラフィックス技術で合成した表情は、表情筋の動きを忠実に再現しているにもかかわらず違和感を覚える問題に対し、美術界で古くから用いられている美術解剖学に基づいたデフォルメを加えた表現が、コンピュータグラフィックス技術においても有効であることを明らかにしている。この新しい合成手法を用いて、従来の手法よりもリアリティのある表情合成が可能であることを従来の顔モデルと、より特異な表情を表出する歌舞伎役者モデルにおいて実験を行い、その有効性を明らかにしている。
- (4)提案した実時間表情認識・合成を用いて誰もが任意のキャラクタに変身可能な仮想変身システムを構築し、提案した手法が有効に動作していることを確認している。また、本手法がコンピュータグラフィックス技術を用いて作成した仮想空間でのコミュニケーションにおいて、自分の化身(AVATOR)を直接操作することが可能となり、高度なコミュニケーションが実現することを明らかにしている。

以上のように、本論文はコンピュータが人物の表情を実時間で認識し、コンピュータグラフィックス技術により表情の合成を実現する手法について、従来の問題点との比較を行い、実時間表情認識・合成手法について多くの有効な研究成果をあげており、仮想空間を用いた高度なコミュニケーションの実現に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。