

3次元顔モーフィングモデルの自動生成と 顔の印象変換への応用

Automatic Generation of Morphable 3D Face Model and Its Applications to Impression Transformation

岡田裕也¹⁾、竹下直樹²⁾、秋田友洋³⁾、赤松茂³⁾

Yuya OKADA¹⁾, Naoki TAKESHITA²⁾, Tomohiro AKITA³⁾, Shigeru AKAMATSU³⁾

E-mail : yu-ya-o@muh.biglobe.ne.jp, akamatsu@hosei.ac.jp

和文要旨

顔の3次元形態の多様性を少数のパラメータで表現する3次元モーフィングモデルを構築するための重要な課題は、顔を3次元計測して得られる距離画像間での位置合わせと双方の対応関係を検出することによって、顔の持つ3次元形状を多次元ベクトルとして表現することである。そのために本論文では、与えられた距離画像から顔の3次元形状を表す多次元ベクトルをICP (Iterative Closest Point) アルゴリズムを用いて自動的に取得する方法を提案し、得られた多次元ベクトルの安定性を個人識別パラダイムの実験で代替手法と比較することにより、提案手法の有効性を検証した。そして、この3次元モーフィングモデルの応用として、印象変換ベクトル法を3次元顔モデルに拡張し、印象変換を目的とした顔の3次元形状の操作を行った。性差に関する印象の変換を具体例として、3次元に適用した印象変換ベクトル法の有効性を主観評定実験によって確認するとともに、2次元顔画像に対する結果との比較を行った。

キーワード：3次元計測、顔の3次元モデル、ICP アルゴリズム、
主成分分析、印象変換、顔画像生成

Keywords : 3D Measurement, 3D Face Model, ICP Algorithm, Principal Component Analysis,
Impression Transformation, Facial Image Synthesis

1. はじめに

人間同士の対面コミュニケーションにおいて、顔が言葉によらない情報の伝達媒体として重要な役割を果たしていることはいまさら言うまでもない。人は相手の顔から、その人物が誰であるかという個人識別情報だけでなく、性別や年齢といった生物学的な意味での属性から、社会的帰属、性格、魅力といった広義の人物の属性に至るまでの様々な印象を得ている [1]。また、心理学的実験より得られた主観的な評価の結果は、顔が人に与える印象が顔パターンの物理的特徴と一定の関係をもっていることを示唆している [2], [3]。

このように人間が顔から認知するさまざまな印象と、個々の顔がもつ物理的な存在としての特徴

を規定するパラメータとの関係がモデル化されれば、その工学的な応用としては、任意の人物の顔について人に与える印象を特定のイメージに操作・変換したり、また逆に与えられた顔画像からその人物の性別や年齢といった属性や印象を推定したりするように、顔が伝える感性情報を認識・生成するコンピュータの実現が現実のものとして期待できるようになる。

人工的に顔画像から受ける印象を変化させるイメージ生成の試みは幾つか行われてきた [4]-[6]。

このうち筆者らは、2次元画像として与えられた多数の顔パターンを対象として主成分分析を行ない、次元圧縮されたパラメータによって顔パターンの多様性を表現するモーフィングモデルを構

¹⁾ セコム株式会社、SECOM Co., Ltd.

²⁾ 株式会社テブコシステム、TEPCO SYSTEMS CORPORATION

³⁾ 法政大学大学院工学研究科、Graduate School of Engineering, Hosei University