

# マルチレベル固有空間学習を用いた顔テクスチャ画像の高精度生成

## Multi-level Subspace Learning for High Accuracy Facial Texture Synthesis

瀬尾昌孝<sup>1)2)</sup>、陳 延偉<sup>1)</sup>

Masataka SEO<sup>1)2)</sup>, Yen-Wei CHEN<sup>1)</sup>

E-mail : 12v00114@gst.ritsumei.ac.jp, chen@is.ritsumei.ac.jp

### 和文要旨

近年、顔の姿勢および表情の動的な変化の生成はエンターテインメント分野や他の多くの分野で注目を集めている。本論文では1枚の顔画像から異なる姿勢および表情の顔画像の高精度な生成手法を提案する。顔画像の生成手法は2つの手法に大別できる。1つ目はモーフィングを基にした手法である。2つの顔画像が与えられた時、この手法はそれらの中間画像を生成することで2つの顔画像の一方から他方への自然な変化を再現できる。もう1つの手法は学習を用いた生成手法である。この手法は事前に学習用画像を揃え、学習することで未知の画像の生成を実現できる。学習を基にした手法はこれまでに数多く提案されているが、それらの多くは画像のテクスチャ等、情報量の多い対象の生成には多くの学習を必要とし、これまでにこの問題を解決する有用な手法は提案されていない。本論文の提案手法、マルチレベル固有空間学習はこの学習を基にした生成手法に分類される。本提案手法はテスト画像に含まれる個人の顔に起因する情報を利用し、姿勢や表情の変化による画像の変化量のみを生成し、それらをテスト画像に合成する。これにより生成する情報量の低減を実現する。また、学習段階で学習用画像に対して生成した変化量の生成誤差を多段階に学習することで、テスト画像の変化量生成を高精度化する。本提案手法は異なる姿勢や表情、その他の顔画像の生成に幅広く用いることができる。

キーワード：多視点顔画像、ジョイント固有空間学習、画像生成、残差生成、主成分分析

Keywords : multi-pose facial image, joint subspace learning, image synthesis, residual error synthesis, Principal Component Analysis

### 1. 緒言

近年、顔の姿勢および表情の動的な変化の生成はバイオメトリクス認証をはじめとするセキュリティ分野や、エンターテインメント分野などで注目を集めている。セキュリティ分野では、姿勢や表情の変化を考慮した顔認証技術が多くの研究機関で研究されている [1-3]。エンターテインメント分野では、映像制作等で姿勢や表情の異なる顔画像合成技術が使用されている [4, 5]。あらゆる姿勢や表情の顔の見えをシミュレートすることに対するニーズは大きい。近年では美容分野でも化粧顔の見えの評価に正面真顔だけでなく姿勢や表情の異なる顔画像や三次元顔が用いられている。

この三次元顔も複数姿勢、表情の顔画像を元にした作成手法が提案されている [6-8]。このように姿勢や表情の異なる顔画像は多くの分野で使用されているが、そのような画像データは撮影機材等の問題で一式揃えることが困難なケースが多い。この問題の解決策として、1枚の顔画像から姿勢や表情の異なる顔画像を生成する手法が考えられる [9]。

顔画像の生成手法は2つの手法に大別できる。1つ目はモーフィングを基にした手法である [10, 11]。2つの顔画像が与えられた時、この手法はそれらの中間画像を生成することで2つの顔画像の一方から他方への自然な変化を（形状、テク

<sup>1)</sup> 立命館大学、Ritsumeikan University

<sup>2)</sup> 日本学術振興会、Japan Society for the Promotion of Science