

パラメトリック固有空間法による人体の向き推定に関する検討

船津 暢宏^{*†}, 高橋 友和[‡], 出口 大輔[†], 井手 一郎[†], 村瀬 洋[†]

([†]名古屋大学, [‡]岐阜聖徳学園大学)

A Study on Human Pose Estimation using Parametric Eigen-space Method

Nobuhiro Funatsu[†], Tomokazu Takahashi[‡], Daisuke Deguchi, Ichiro Ide[†], Hiroshi Murase[†]

([†]Nagoya University, [‡]Gifu Shotoku Gakuen University)

1. まえがき

画像中の人物の向きを知ることは重要である。例えば、ITSの分野では車載カメラを用いて歩行者を検出するシステムにおいて、検出された人物の向きが分かれば、自車の進行方向や速度を考慮することで、衝突する可能性の高い歩行者を優先的に警告することが可能になる。既知の物体の向きを推定する手法としてパラメトリック固有空間法⁽¹⁾がよく用いられるが、この手法を不特定人物の向き推定に応用した例はあまりない。そこで、本報告ではパラメトリック固有空間法を用いた不特定人物の向き推定について検討する。

2. 人体向き推定手法

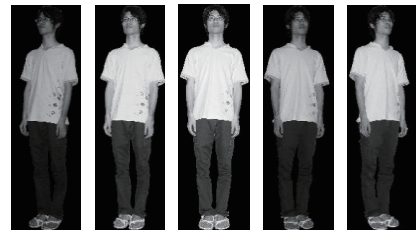
パラメトリック固有空間法は2次元画像の照合により3次元物体の認識と向き推定を行う手法であり、向きの変化によって連続的に変化する2次元画像を固有空間上の多様体で表現する。学習段階では物体の画像集合から固有空間を計算し、固有空間上で多様体を構成する。認識段階では入力画像を固有空間上の点に投影し、その点に最も近い多様体上の点を求めることにより、物体の認識、向き推定を行う。

本報告で検討する向き推定法について説明する。学習段階では、まず様々な人物、様々な角度の全学習画像に対する固有空間を求める。そして各角度の学習画像の平均画像を固有空間上に射影し、射影した平均ベクトル間を3次スプライン補間することで多様体を構成する。認識段階では、入力画像を学習段階で求めた固有空間上に射影し、多様体上の最も近い点に対応する角度を入力画像の推定角度とする。

3. 実験

<3・1>実験概要 実験には、各人物について15度ごとに360度回転して撮影した画像24枚を21人分、計504枚用いた。画像サイズは100×320pixelで、人物領域のみを手で切り出した。画像の例をFig.1に示す。また、撮影時の照明変化による影響を吸収するために、各画像は画素値の二乗和が1になるように正規化を行った。これらの画像を用いて、leave-one-out法によって推定角度の誤差を評価した。なお、固有空間の次元数は、予備実験の結果から24次元とした。

<3・2>実験結果と考察 推定角度の誤差のヒストグラムをFig.2に示す。推定角度の誤差が15度以内に収まった割合は68.1%であった。Fig.3は各人物の0度、30度の画像、ならびにそれらの角度に対する平均画像を固有空間上に射影したものである。Fig.3より、人物の角度による見えの違い(平均



30度 15度 0度 345度 330度

Fig. 1. 使用した画像の例

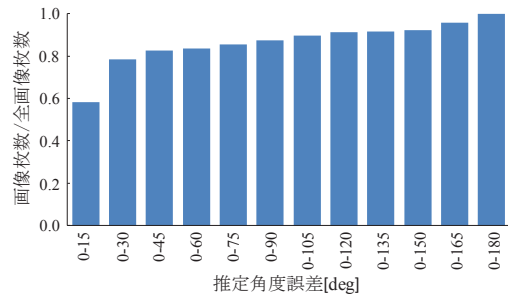


Fig. 2. 推定角度誤差ヒストグラム

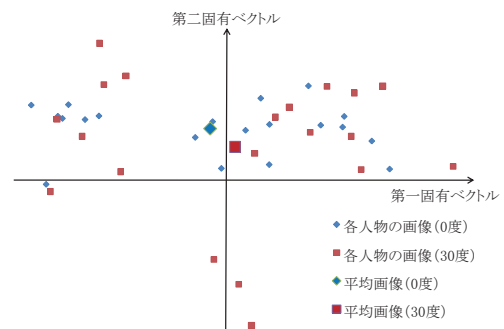


Fig. 3. 学習画像の固有空間上への射影結果

画像間の距離)よりも、人物の違いによる見えの違いの方が大きい場合が多いことが分かる。これは、人物による服装の違いが主な要因の一つと考えられ、今後検討の余地がある。
謝辞 日頃より熱心に御討論頂く名古屋大学村瀬研究室諸氏に深く感謝する。本研究の一部は、科学研究費補助金による。また、本研究では画像処理にMISTライブラリ(<http://mist.murase.m.is.nagoya-u.ac.jp/>)を使用した。

文 献

(1) 村瀬洋他, 信学論(D), Vol.J77-D-II, No.11, pp.2179-2187, Nov. 1994