

3次元形状計測による正面顔の生成

学籍番号：90129143 佐藤(宏)研究室 堀 磨伊也

1. はじめに

近年、バイオメトリクスセキュリティに対する関心が急速に高まり、導入が加速している。個人認証には、指紋や虹彩、掌形、顔などの身体的特徴が用いられている。その中でも顔認識は、非接触で心理的抵抗感が少なく、かつヒューマンインタフェースとして優れた特徴を持つことから実用化が大いに期待されている。しかしながら、高い認識率が得られた研究では、入力画像の照明条件が一定であり、その中の顔が正面を向いていると仮定しているものが多かった。このような問題を解決するために位置、姿勢、向いている方向ならびに照明条件など様々な変化のある入力顔画像に対応できる個人認識システムを構築する必要がある。そこで対象人物が斜めを向くことによって入力された顔画像が登録された顔画像と一致しない場合に、顔の3次元形状を用いて正面顔を生成するシステムの構築を提案する。

2. 3次元形状計測とCG画像の生成

3次元形状計測には能動型ステレオ法の中でスリット光やステップ光よりも高速化を図ったレンジファインダであるグレイコードパターン光投影法を用いる。得られた3次元情報をOpenGLで描画することによってCGモデルを生成する。

3. 正面顔生成

本研究では、左右の傾きを持つ入力顔に対して、鼻先以外の特徴点を利用せずに顔の左右対称性を利用して正面顔を生成する。カメラに対して正面になるように鼻先を画面の中心に平行移動させ、鼻先を中心としてCGモデルを回転させることにより正面顔を生成する。正面顔生成に必要な回転角度は、図1に示すように対称面の傾きから算出する。

4. 精度評価実験

回転角をPCで任意に制御できるターンテーブル上でオブジェクトを回転させて顔画像入力を行う。図2、図3に正面顔生成例を示す。図4に本システムにより推定された回転角とターンテーブルの角度の関係を示す。

5. まとめと今後の展望

本研究では、斜めを向いた入力顔において3次元形状計測により鼻先の検出が可能な正面から±25度の傾き範囲において正面顔を生成することに成功した。鼻先の検出が不可能な場合は、カメラを複数設置し、複数の方向から形状計測を行うことによって鼻先を検出し、正面顔生成する手法が考えられる。

また、計測中は顔を静止させる必要がある、顔にパターン光があたるといった計測対象に精神的負担を与

える問題に関しては、計測センサを高速にし、パターン光を赤外光に変えるなどの手段が考えられる。

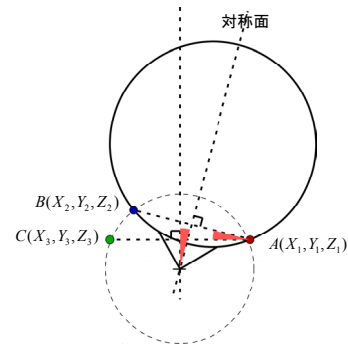


図1 正面顔生成に必要な回転角

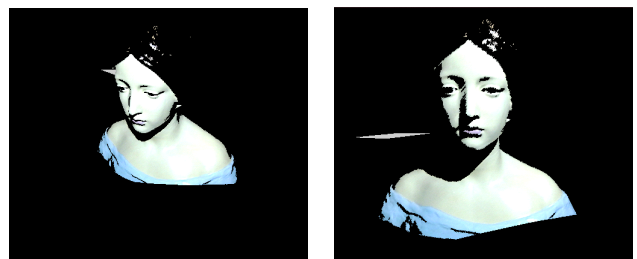


図2 入力顔(-25度)(左)と生成された正面顔(右)

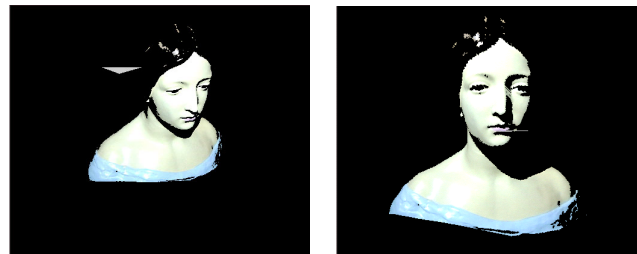


図3 入力顔(+25度)(左)と生成された正面顔(右)

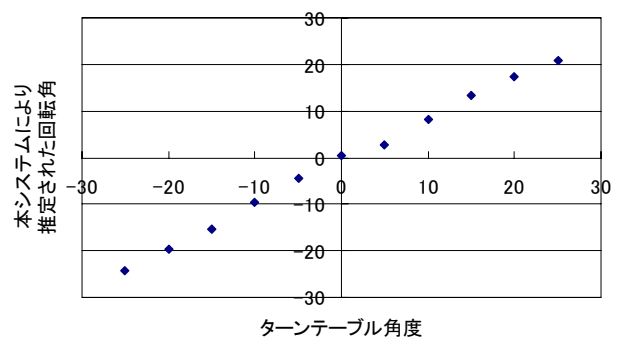


図4 本システムにより推定された回転角とターンテーブル角度の関係