

D-12-16 赤外光照度差画像を用いた写真判別手法の提案

A proposal of the photograph estimation technique by using brightness image applying the infrared rays

津田剛宏
Takahiro Tsuda

山本和彦
Kazuhiko Yamamoto

加藤邦人
Kunihito Kato

岐阜大学工学部
Faculty of Engineering, Gifu University

1. はじめに

無人管理システムを構築する際、個人認証を行うためにユーザーの正面顔[1]を取得し利用することが考えられる。通常、ユーザーの顔はカメラによって取得されるが、単純な顔画像個人認証システムでは、写真をカメラに見せることによって偽装することが可能となる。そこで、「人間であるか、写真であるか」を判断するために、本稿では赤外光を照射した照度差画像を用いた写真判別手法を提案する。

2. システムの概要

本システムの外観を図1に示す。ユーザーの顔を撮影するためのカメラを中央に設置し、カメラの左右 40cm 間隔に赤外光照射装置を配置した。図2に示す赤外光照射装置は LED 9個で構成されており、距離70 cm において約30 cm 四方を照らす能力がある。

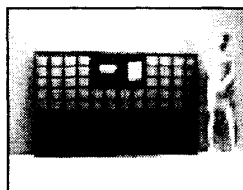


図1 システム全体図

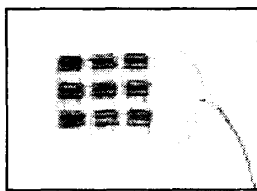


図2 赤外光照射装置

3. 照度の差分画像の作成

最初に無照射画像 I_n 、左赤外光照射画像 I_L 、右赤外光照射画像 I_R の3パターンの画像を取得する。次に

$$I_d = | | I_L - I_n | - | I_R - I_n | | \quad (1)$$

で表される照度差画像 I_d を作成する。これらを図3~5に示す。これは顔の3次元的凹凸を表す差分画像となる。左右の差分を用いているため、写真であれば3次元的特徴が出ることは無い。通常の照明でも同様の特徴を得ることは可能であるが、凹凸を十分に得るためには強い光を当てなければならない。しかし、その場合、カメラの前の人は顔をその状態で保つことは難しい。



図3 人間の照度差画像 I_d



図4 カラー写真の照度差画像 I_d



図5 白黒写真の照度差画像 I_d

4. 四方向面特徴による大局的顔特徴の作成

人間の差分画像は人間らしい凹凸、つまり顔部品の凹凸を表した画像となる。まず、差分画像から個人認識に利用されている四方向面を作成する[2]。次に人間の個性情報を除去する四方向面を解像度低解像度化し、図6のような個人差によりくい3次元的特徴を表す四方向面特徴とした。これによって、大

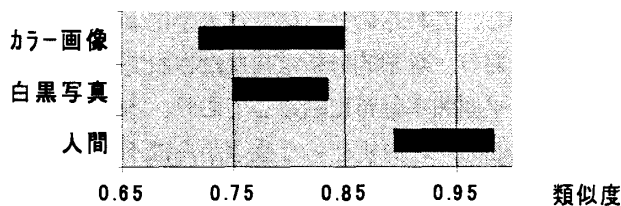
局的な顔部品の位置情報は保持され、個性を表す微細な位置ずれを吸収した特徴が作成される。



図6 作成した低解像度4方向面特徴

5. 写真判別実験

3名から解像度 $8 \times 8 \times 4$ の平均辞書を作成した。その辞書と、異なる人間、カラー写真、白黒写真の照度特徴との単純類似度を計算した。



グラフ1 類似度の取りうる範囲

表1 認識結果

種類	判別成功率
人間	100%
白黒写真	100%
カラー写真	100%

グラフ1が示すように人間と写真とでは類似度の取りうる値に大きな差ができる。今回は類似度の閾値を 0.86 と設定し、判別を行ったところ、表1のように 100% 区別できた。

6. まとめ

セキュリティ向上を目的とした、赤外光による照度差画像を用いる判別手法を提案し、結果からその有効性を示した。

今後の予定として発光素子とカメラの光学特性を考慮し、調和のとれたカメラシステムの実現を考えている。

参考文献

[1] 鈴木、山本、加藤、本郷、梅村: "正面顔検出器を搭載したセキュリティシステムの提案", 信学総大, p192, 2002
 [2] K.Yamamoto, "Present State of Recognition Method on Consideration of Neighbor Points and Its Ability in Common Database", IEICE Trans. Inf. & Syst. Vol. E79-D, No.5, pp.417-422 (1996)