

# プライバシー保護画像を用いた 顔領域の移動情報に基づく異常動作検出

Abnormal behavior detection based on face trajectories in privacy-protected videos

高木修平<sup>†</sup> 岩下友美<sup>†</sup> 長原一<sup>†</sup> 諸岡健一<sup>†</sup> 辻徳生<sup>†</sup> 倉爪亮<sup>†</sup>  
<sup>†</sup>九州大学大学院システム情報科学研究所

Shuhei TAKAKI<sup>†</sup> Yumi IWASHITA<sup>†</sup> Hajime NAGAHARA<sup>†</sup>  
Ken'ichi MOROOKA<sup>†</sup> Tokuo TSUJI<sup>†</sup> Ryo KURAZUME<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University

## 1 はじめに

我々はこれまでに、顔のような特定対象のみを光学的に排除することで、プライバシー問題を抜本的に解決する「匿名カメラ」を開発している [1]。本研究では、匿名カメラが特定領域を画像撮影時に排除する性質を利用した、異常動作の検出システムを提案する。顔などの特定領域は、歩行などの通常動作では滑らかに移動するのに対して、転倒など異常動作発生時には動きの変化が大きくなると考えられる。そこで、特定領域の移動軌跡を基に、移動ベクトルの大きさと方向の変化を表現可能な Histogram of oriented Changes (HoC) [2] を特徴として抽出する。10名の被験者を対象としたデータベースを用いて実験を行い、提案手法の有効性を示す。

## 2 匿名カメラ

匿名カメラは赤外線カメラと LCoS (Liquid Crystal on Silicon) カメラ、コールドミラーより構成される。匿名カメラの撮影では、まず赤外線カメラにより取得した赤外面像から体温を閾値として顔領域のマスク画像 (図 1) を作成する。一方で、シーンからの可視光線はコールドミラーで反射され、LCoS カメラに入射される。最後に、顔領域のマスク画像に基いて、LCoS に入力された光線を光学的にブロックすることで、顔のアピランス情報を欠落させたプライバシー保護画像 (図 2) を取得する。

## 3 Histogram of oriented Changes

HoC の抽出では、まずフレーム毎に顔領域の中心座標を計算して、次にそれぞれのフレーム  $f$  において速度の相対角度  $\theta_{\Delta f}^f$  及び速さ  $L_{\Delta f}^f$  を求める。ここで、 $\Delta f$  は差分フレーム数を表す。時系列画像のすべての画像を用いて、 $\theta_{\Delta f}^f$  及び  $L_{\Delta f}^f$  に基づきヒストグラムを抽出する。

## 4 異常動作データベースの構築と提案手法を用いた実験

提案システムは病院内での異常動作検出を想定しており、通常動作と病院内で起こりうる異常動作のうち 4 種類 (胸を押さえる、頭を抱える、転倒する、座り込む) か

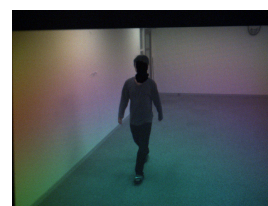
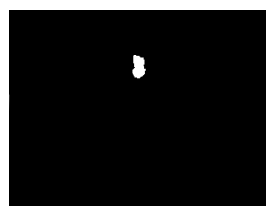


図 1: 顔領域のマスク画像 図 2: プライバシー保護画像

表 1: 実験結果 [%]

	通常動作	異常動作	識別率
1 クラス SVM	75.0	98.0	93.0
2 クラス SVM	95.0	100.0	99.0

らなる異常動作データベースを構築した。異常動作データベースは被験者 10 名を対象とし、各被験者に対して通常歩行と 4 種類の異常動作に対して各 2 シーケンスずつの計 100 個の動画画像シーケンスより構成される。

構築した異常動作データベースに対して 1 クラス Support Vector Machine (SVM) と 2 クラス SVM を用いて実験を行った。本研究では、撮影人物の動作から異常動作を検出することが目的であるため、4 種類の異常動作のいずれかに識別された動作は異常動作として識別した。表 1 に示す実験結果より、顔領域の移動情報から人物の異常動作を検出できることを確認した。

## 謝辞

本研究は九州大学教育研究プログラム・研究拠点形成プロジェクトおよび総務省戦略的情報通信研究開発制度 (SCOPE) ICT イノベーション創出型研究開発 (121810005) の助成を受けた。

## 参考文献

- [1] Y. Zhang, Y. Lu, H. Nagahara, R. Taniguchi, "Anonymous Camera for Privacy Protection", ICPR2014, pp.4170-4175, 2014.08.
- [2] Y. Iwahata, M. S. Ryoo, T. J. Fuchs, C. Padgett, "Recognizing Humans in Motion: Trajectory-based Aerial Video Analysis", BMVC2013, pp.127.1-127.11, 2013.