

## 監視カメラを用いた異常動作検出による映像要約に関する研究

西田義人<sup>†</sup> 田中成典<sup>‡</sup> 馬石直登<sup>†</sup> 打尾賢一<sup>‡</sup>関西大学大学院総合情報学研究科<sup>†</sup> 関西大学総合情報学部<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

近年、安心・安全な社会を実現するために公共施設や駅周辺などに監視カメラが設置されている。監視カメラは、犯罪抑止や異常者の発見の役割がある。しかし、監視カメラは、一般人も同時に撮影するため、プライバシー保護の問題[1][2]が発生している。この問題については、異常者のみを撮影した映像を作成する方法で解決できる。そのため、監視カメラの映像から異常動作を検出する技術が望まれている。異常動作検出の既存研究には、HMM (Hidden Markov Model) を用いた手法[3]や立体高次局所自己相関を用いた手法[4][5]がある。しかし、前者は、異常動作の検出精度が人物の切り出しに依存する問題がある。後者は、歩く動作、走る動作などの正常動作が複数ある場合、複数の正常動作をまとめて1つの正常動作として認識を行うため、誤認識が多くなる問題がある。そこで、本研究では、正常動作毎に認識を行い、異常動作のみを抽出した要約映像を作成する。また、映像中の異常者以外の人物にマスキングを行うことで、正常動作を行っている人物のプライバシー保護を行う。

## 2. 研究の概要

本研究では、監視カメラの映像から、異常者以外の人物にマスキングを行った要約映像を出力する手法を提案する。システムの概要を図1に示す。本システムは、1) 移動体シルエット画像抽出機能、2) 正常動作作成機能、3) 要約映像作成機能の3つの機能で構成される。

## 2.1 移動体シルエット画像抽出機能

本機能では、監視カメラ映像にフレーム間差分を行い、移動体シルエット画像を抽出する。

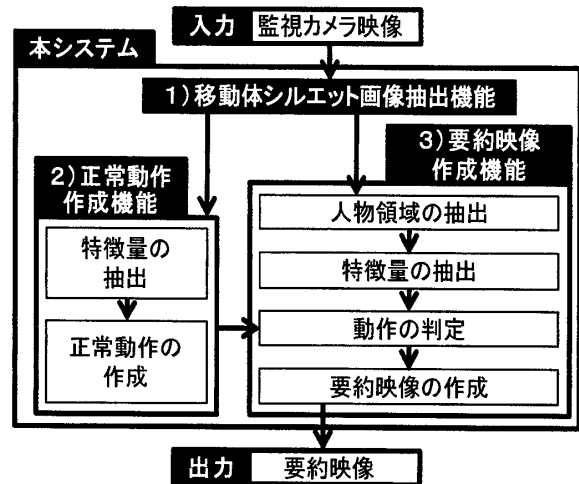


図1 システムの概要

## 2.2 正常動作作成機能

本機能では、正常動作を判定するためのデータを作成する。まず、移動体シルエット画像抽出機能で抽出した移動体シルエット画像から、一定フレーム毎の移動体の動きと形状を特徴として抽出する。次に、特徴量の抽出で抽出した特徴量に主成分分析を行い、ノイズとなる情報を除去し、取得した特徴量から正常動作を判定するためのデータを作成する。最後に、以上の処理を正常動作毎に行い、正常動作毎のデータを作成する。

## 2.3 要約映像作成機能

本機能では、人物領域毎に動作判定を行い、正常動作を行っている人物に対してマスキングを行った要約映像を作成する。まず、人物毎に動作判定を行うため、各フレームのシルエット画像から人物領域を抽出し、人物領域の対応付けを行う。次に、一定フレーム毎に人物毎の動きと形状を特徴として抽出する。そして、人物毎に抽出した特徴が正常動作作成機能で作成した正常動作データ内に存在しているかどうかを判定する。最後に、異常動作と判定されたフレームの正常動作を行っている人物にマスキングを行い、フレームをつなげることで要約映像を作成する。

Research for Creating Summary Movie with Detection of Abnormal Action Using Digital Camera

<sup>†</sup> Yoshito Nishita, Naoto Umaishi

Graduate School of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Royouzenji-cho Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

<sup>‡</sup> Shigenori Tanaka, Kenichi Uchio

Faculty of Informatics, Kansai University, 2-1-1

Royouzenji-cho Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

### 3. システムの実証実験と考察

実証実験では、映像中の人物が歩く動作、走る動作の正常動作を行う場合と異常動作を行う場合の4種類の動画を入力とし、データ毎に判定精度の検証を行う。また、異常者以外の人物にマスキングが行われていることを目視により確認する。

#### 3.1 実証実験

実証実験では、1人または複数人が歩く動作、走る動作を行っている映像を正常動作とし、それ以外の動作を異常動作として、異常動作の判定を行う。図2に示すような動画を入力映像とし、図3に示すようなマスキング済みの要約映像を出力する。実証実験では、正常動作が入力された場合、正常と判定されたフレームの割合を正常動作の判定率とし、異常動作が入力された場合、異常と判定されたフレームの割合を異常動作の判定率とした。

#### 3.2 結果と考察

本システムの実験結果を表1に示す。実験結果として、全体の精度は、86%となった。しかし、走る動作を行っている場合と複数人が撮影されている場合の精度が多少低い結果となった。その理由として、まず、走る動作の場合、歩く動作と比較して基本動作が大きくなるため、動作変動の少ない異常動作を検出できなかったと考えられる。そして、映像中に複数人が撮影されている場合、オクルージョンが発生すると切り出す人物領域の形状が大きくなり、正常動作であっても異常動作として判定されることが原因と考えられる。

本システムにより出力された要約映像では、表1に示すように比較的高い精度で異常動作を検出することができ、図3に示すように異常動作を行っている人物以外の人物にマスキングをかけることができていたため、正常動作を行っている人物のプライバシーを保護できていると考えられる。

#### 4. おわりに

本研究では、監視カメラを用いて異常動作を行っている映像のみの要約映像を作成する手法を提案した。そして、実証実験からその有効性を示した。しかし、本研究では、オクルージョンが発生した場合に正常動作を異常動作として判定することがある。そのため、フレーム内の人物が多くなると誤検出の確率が増加すると考えられる。また、現在は、人物の移動方向が横方向のみにしか対応していないため、移動方向が縦方向や方向転換する場合にスケールの変化

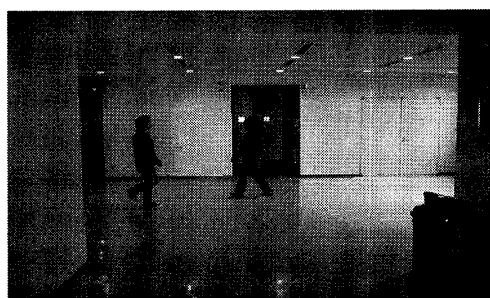


図2 撮影した動画



図3 要約映像

表1 本システムの実験結果(単位:%)

	正常動作		異常動作		合計
	歩く	走る	歩く	走る	
一人	100	82	100	78	90
複数人	66	61	100	100	82
合計	83	72	100	89	86

が発生し、異常動作として判定される。そのため、今後の課題として、複数人が撮影された場合の精度の向上と様々な移動方向への対応について検討する予定である。

#### 参考文献

- [1] Frederic, D. and Touradj, E. : Scrambling for Privacy Protection in Video Surveillance Systems, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, IEEE, Vol.18, No.8, pp.1168-1174, 2008.8.
- [2] 関口隆昭, 加藤博光: カメラ映像における閲覧者と被写体の関係に基づくプライバシー保護システムの提案と評価, 情報処理学会論文誌, 情報処理学会, Vol. 47, No. 8, pp. 2660-2668, 2006. 8.
- [3] 鈴木直彦, 平澤宏祐, 田中健一, 小林貴訓, 佐藤洋一, 藤野陽三: Hidden Markov Model を用いた逸脱動作人物検出, 電子情報通信学会技術報告, 電子情報通信学会, Vol. 106, No. 99, pp43-48, 2006. 6.
- [4] 南里卓也, 大津展之: 複数人動画像からの異常動作検出, 情報処理学会論文誌: コンピュータビジョンとイメージメディア, 情報処理学会, Vol. 46, No. 5, pp. 43-50, 2005. 10.
- [5] Kobayashi, T. and Otsu, N. : Action and Simultaneous Multiple-Person Identification Using Cubic Higher-order Local Auto-Correlation, Proceedings of IAPR International Conference on Pattern Recognition, Vol.4, pp.431-435, 2004.3.