

画像処理によるドア前排徊行動の検出

Wandering behavior detection in front of door using image processing

古郡勝也¹, 香取照臣², 泉 隆²Katsuya Furugori¹, Teruomi Katori², Takashi Izumi²

This study's aim is wandering behavior automatic detection in front of door. Wandering behavior is detected due to compare normal with wandering behavior. Moving object's (=man's) ground location is extracted by difference image, and the behavior is traced, wandering or normal behavior are judged right.

1. まえがき

近年監視カメラはいたるところに設置されており、主に防犯面で効果を上げている。しかし常時カメラを監視する要員がいないと、通常とは異なる行動を早期に発見できない。また人間が監視していても、見落としや誤認識する可能性がある。

本研究では、監視カメラを防犯目的とは少々異なり、ドア前での徘徊行動を自動検出することを目的としている。これは例えば教育の現場で、質問に来た学生が、場所がわからずにうろついたり、実際に部屋に入るのをためらっている状態を検出し、適切な指導につなげることを想定している。

一般論として、監視カメラで自動的に行動を検出することで、長時間の監視のための人員コストを削減できる効果も期待される^[1]。

本論文では、監視カメラの映像を画像処理し、予め登録した正常な行動と比較することで、徘徊行動を検出することについて述べる。

2. 徘徊行動検出の考え方

ドア前の徘徊行動とは、ドアの前を往復する行動や長時間ドアの付近で止まり続けている行動をいう。この検出のためには、動き、それも時間的な動きの変化をとらえる必要があるため、撮影画像から同一人物の動きベクトルを抽出し、それを追跡する必要がある。

本論文での手法では、移動（人）物の軌跡から行動データを作成し、予め登録した正常な行動（単なる通行）と比較することで徘徊行動を検出する。

3. 徘徊行動の検出方法

監視カメラから得た動画像情報から、移動（人）物を検出し、徘徊行動と判定する流れを、図 1 に示す。

3. 1 前処理

(1) 背景差分

監視カメラの画面内に、人や移動物体がないことを

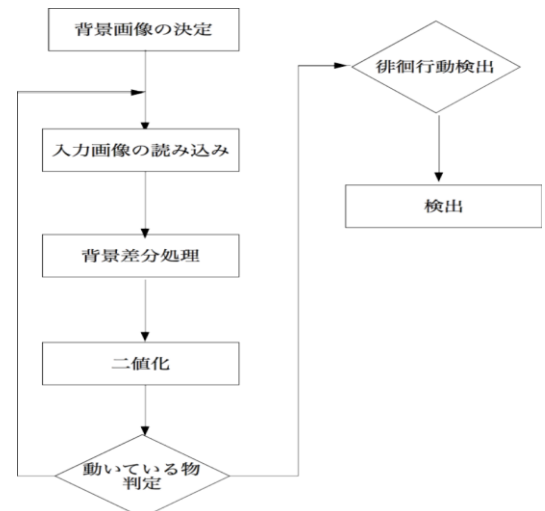


図 1 徘徊行動検出処理の流れ

確認して撮影した画像を、背景画像として登録する。入力画像はフレーム間隔 1/6[sec]で処理し、これを入力画像とする。そして背景差分処理を行う。

(2) 二値化

背景差分画像に適切な閾値を与えて、二値化する。本手法では閾値は経験的に 100（明：255 - 0：暗）としている。

3. 2 接地点の抽出

移動物体の接地点座標を抽出し、これを時間的に追跡（連結）することで移動物体の動きベクトルを得る。

3. 3 徘徊行動の検出

予め登録した正常な移動物体の動きの標準データと入力データを比較することで、徘徊行動を検出する。

検出に用いる評価値は、正常行動と入力の座標が±50 の範囲外の個数/20 としており、これが 5 以上であれば徘徊と設定している。

4. 結果と考察

4. 1 結果

取得した映像(*.avi)から画像(*.bmp)に変換し、画像を差分処理して二値化した。背景画像を図 2 に、入力



図 2 背景画像



図 3 入力画像

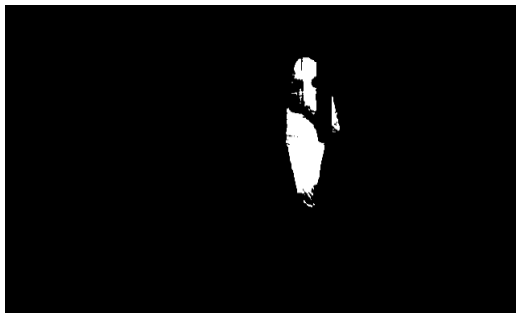


図 4 二値化した差分画像（図 2 および図 3）

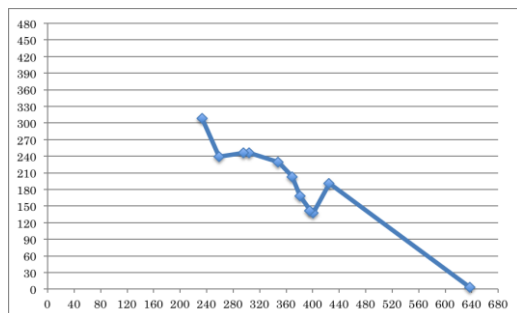


図 5 接地点座標の軌跡の例

画像中の一枚を図 3 に、背景差分処理を二値化したものを図 4 に示す。これらの接地点座標の軌跡の例を、図 5 に示す。

予め登録してある正常行動の行動方向を表 1 に示す。表 1 の正常行動モデルの座標データと入力画像の座標

表 1 正常行動モデルの行動方向

	出発地点	到着地点
1	上	下
2	下	上
3	上	ドア
4	下	ドア
5	ドア	上
6	ドア	下

表 2 徘徊行動検出結果

	評価値	検出結果
徘徊行動(下→上→下→上)	6	○
正常行動(下→ドア)	4	○

データを比較し、徘徊行動の検出を行った。徘徊行動と検出されるための座標モデルとの誤差を±50 と設定し、評価値を定めて検出を行った結果を、表 2 に示す。

4. 2 考察

結果から、接地点の取得により移動物体の正常通行と徘徊行動を分類可能であることが示された。

評価値の設定は、正常通行でも 4 つの座標データとは異なっているとされたので妥当と考えられる。しかし撮影環境によっては、影や光の反射によって接地点座標の抽出が困難な場合がある。また徘徊の人数が複数人の場合は、軌跡が複雑なため困難である。

5. まとめ

ドア前での徘徊行動を自動検出することを目的とし、監視カメラの映像を画像処理し、予め登録した正常な行動と比較することによる徘徊行動の検出方法を検討した。背景差分画像から移動物体の設置点座標を抽出し、行動を追跡することで、徘徊行動・正常行動ともに検出できた。

今後の課題としては、行動の入力サンプル数が少ないため、これを増やした場合でも検出精度を高くなるように調整すること、撮影環境（光の反射や影など）によって接地点座標の取得が困難な場合でも正確に検出できるようにすることが挙げられる。

参考文献

- [1]岡本宏美、西尾修一、馬場口登、森井藤樹、萩田紀博、“状況依存モデルを用いた異常行動の検出”、電子情報通信学会技術研究報告、パターン認識・メディア理解、PRMU、108(94), pp.103-108(2008-06)