

## 時空間画像処理によるドア前徘徊行動の検出

## Wandering behavior detection in front of the door using time-spatio image processing

○館野仁<sup>1</sup>, 香取照臣<sup>2</sup>, 泉隆<sup>2</sup>Jin Tateno<sup>1</sup>, Teruomi Katori<sup>2</sup>, Takashi Izumi<sup>2</sup>

Abstract: We construct automatically detection the wandering behavior system in front of the door by image processing, moving images from static camera are converted to time-spatio image. Wander behavior is discriminated by two characteristics, staying time and square.

## 1. まえがき

近年、監視カメラは町中のいたるところに設置されており主に防犯面で効果を挙げている。

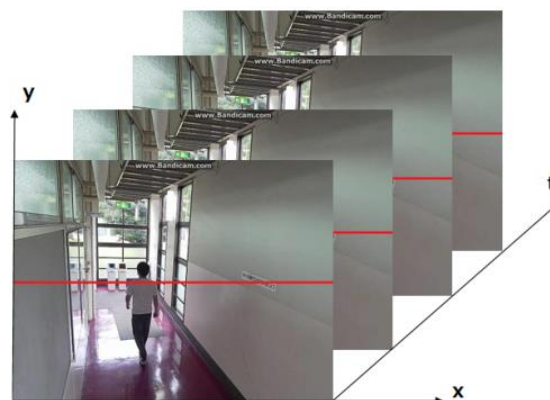
本研究では監視カメラを防犯目的とは少々異なり、ドア前での徘徊行動(うろつき)を自動検出することを目的としている。これは、例えば教育の現場で、質問に来た学生が場所がわからずにうろついたり、実際に部屋に入るのをためらっている状態を検出し、適切な指導につなげることを想定している<sup>[1]</sup>。

本論文では、監視カメラの映像を時空間画像処理し、予め登録した通行と徘徊行動に識別することで、徘徊を検出することについて述べる。

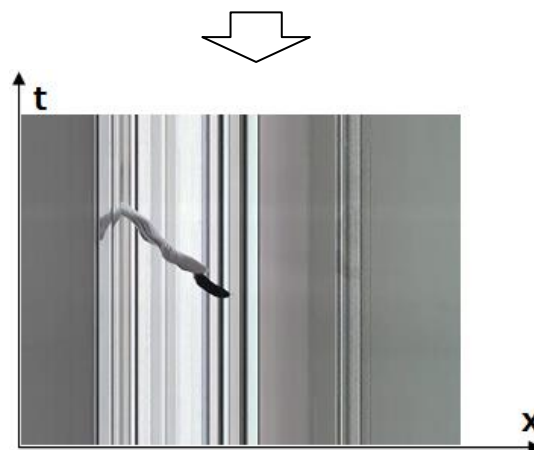
## 2. 時空間画像処理

図 1 に時空間画像の概念図を示す。時空間画像とは、動画像を 1 フレームごとに撮影された画像ととらえ、時系列順に積み重ねた情報のことである<sup>[2]</sup>。一冊の本のようなものを構成し、座標軸に時間軸を加えた 3 次元画像で、任意のスキャンラインを決め、各画像から指定したスキャンラインの画像情報を読み込む。2 次元の画像を対象とした画像処理の手法をそのまま適用できるうえ、常に動画像として処理を行っていくのではなく、指定したスキャンラインの画像情報のみを読み込み処理を行うため、少ないデータ量で処理が可能になる<sup>[3]</sup>。

図 1 の赤線のようにスキャンラインを取った時空間画像を、図 2 に示す。



(a). 元画像



(b). 時空間画像(横)

図 1. 時空間画像

## 3. ドア前徘徊行動の検出

図 2 にドア前徘徊行動の検出の流れを示す。

撮影した動画ファイルから連番画像を作成し、図 1 のドアノブの位置にスキャンラインを設定し、時空間画像を生成する。次に、時空間画像の背景差分を二値化し、人物のみの時空間画像を作成する。時間と面積の特徴空間において、通常か徘徊行動かを識別する。

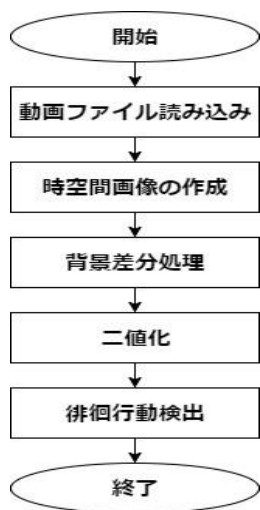


図 2. 全体の処理のブロック図

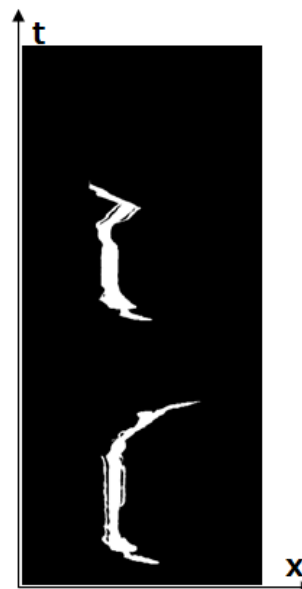


図 4. 徘徊行動の時空間画像

特徴空間での行動別の分布を、図 3 に示す。図 3 は被験者 10 人に対し通常行動を二回、徘徊行動を一回、計 30 通り動いてもらった、ランダムな 5 人の被験者の時空間画像の面積 (dots) 及び時間 (s) のデータの分布である。青丸が通常行動、赤三角が徘徊行動である。図 3 から通常行動と徘徊行動の分布を二つに分けることができるため、通常行動と徘徊行動の間に線形の識別関数を設け、行動の判別を行う。

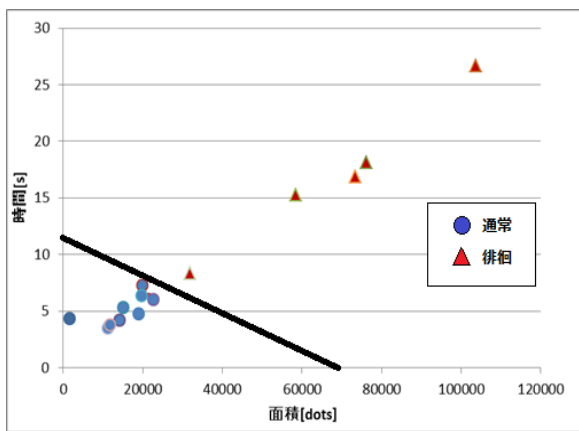


図 3. 被験者 5 人のデータ分布

#### 4. 結果と考察

徘徊行動の背景差分及び二値化を施した時空間画像を、図 4 に示す。

表 1 に行動判定の結果を示す。

表 1. 被験者 5 人の行動判定結果

|    |    | プログラムの判定 |    |
|----|----|----------|----|
|    |    | 通常       | 徘徊 |
| 目視 | 通常 | 10       | 0  |
|    | 徘徊 | 0        | 5  |

表 1 は図 3 とは別の 5 人の被験者のデータに対し行動判別を行った結果である。自動判定は誤認識がなく、100%の判定結果である。被験者 5 人のデータ分布が通常行動と徘徊行動を明確に二つに分離できたためと言える。しかし、複数人の画像はサンプルがなく、徘徊と通行が同時に存在する場合には対応できないことが予想される。

#### 5. まとめ

ドア前での徘徊(うろつき)行動を自動検出するために、カメラから得た動画に時空間画像処理を行い、時間と面積を特徴量として徘徊行動を検出する手法を検討した。誤認識はないものの、カメラに複数人映っている、大きな荷物を持っており荷物が人間と判別されている、などの面積が増加してしまう場合には対応できないことが予想される。

今後は、複数人などのシーンを増やすことでさらに正確に徘徊行動を検出し、他の行動の判別にも拡張する予定である。

#### 参考文献

[1] 古郡勝也, 香取照臣, 泉隆: 「画像処理によるドア前徘徊行動の検出」, 平成 28 年度第 60 回日本大学理工学部学術講演会, G-24, 2016

[2] 高木幹雄, 下田陽久: 「新編画像解析ハンドブック」, pp. 281-297, 2011

[3] 福地功, 山下淳, 金子透: 「時空間画像処理による動画からの視野妨害ノイズ除去」, 情報処理学会研究報告(2005-CVIM-154), Vol. 2006, No. 51, pp. 15-22, May 2006