

HLAC を用いたドア前映像からの不審行動の検出 To detect doubtful actions from images in front of door using HLAC

○三宅 俊博¹ 香取 照臣² 泉 隆³
*Toshihiro Miyake¹, Teruomi Katori², Takashi Izumi³

Abstract : We are constructing an unknown behavior detection system to keep security by image processing. We use HLAC. It did not depend on testee's individual characteristic by a location invariance and a model free feature and generality was seen.

1. まえがき

近年, 治安に対する不安感や犯罪の増加に伴い, 防犯カメラの設置が増えている. しかし, 複数のカメラを使っている場合, 画面に映し出されるものをすべて常時監視しなければならないので, 人件費やヒューマンエラーなど人が影響する部分が大きく残る⁽¹⁾.

本研究ではビデオカメラの映像から不審行動を自動検出することを目的にしている. 不審行動には様々なものがあるが, 本研究ではドア前を撮影しているため, 特にピッキングを対象とする.

本論文では行動の細かな動きを検出するため画像中の特徴量として HLAC (Higher-order Local Auto Correlation: 高次局所自己相関) を用いて行動を判定することについて述べる.

2. 高次局所相関特徴

HLAC 特徴は, 特徴が対象の位置に依らない位置不変性, 全体の特徴が個々の対象の特徴の和となる加法性, 対象のモデルを仮定する必要がないモデルフリー, という三つの特徴を持つ⁽²⁾.

図 1 に示すマスクパターンを対象画像に適用することで特徴量を算出する.

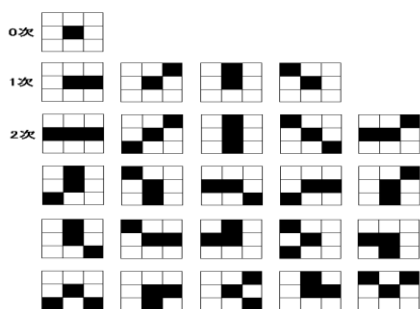


図 1 高次局所自己相関 (HLAC) の変位パターン

つまり画像中での位置に依存せず形だけをパターンで評価でき, 対象が複数の場合特徴がその合計で表れる.

あらかじめ学習用のピッキング行為を行っている画像のフレーム間差分から HLAC 特徴を求め, 標準パターンとする. 標準パターンと入力画像の特徴空間での角度を求め, どの程度近いのかで行動を判断する.

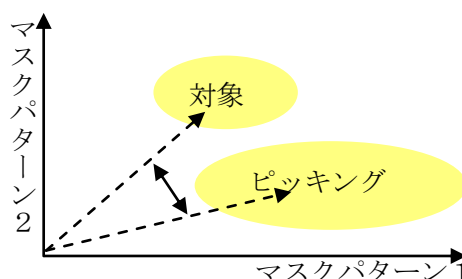


図 2 テンプレートベクトルとの角度差の例

3. 不審行動の検出

不審行動検出の流れを図 1 に示す.

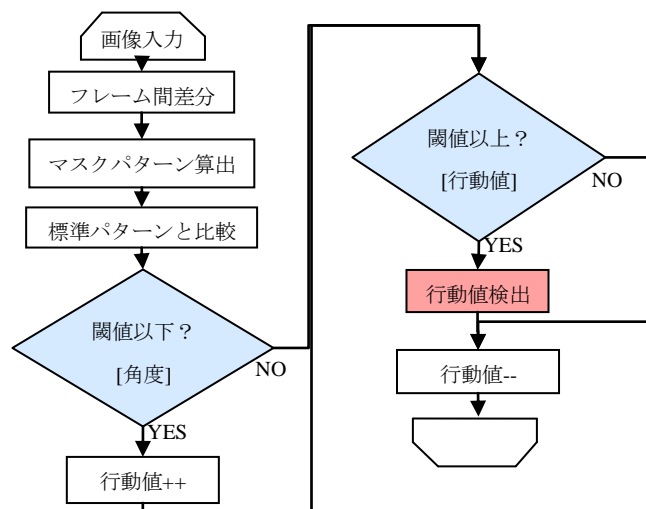


図 3 全体の処理の流れ

1:日大理工・院・情報, 2:日大短大・教員・基礎, 3:日大理工・教員・子情

固定カメラでの撮影を利用しており,動的な明るさの変化への対応と,背景と服の色が関係しないことから,フレーム間差分を用いる.

画像入力後,フレーム間差分画像を作成,次に HLAC 特徴の 2 次までのマスクパターンを用いて特徴量を算出し,あらかじめ用意しておいた特徴量との比較を行う.図 4 に元画像とフレーム間差分画像を示す.



(a) 元画像 (b) フレーム間差分画像
図 4 ピッキング時の画像

閾値以上であればピッキング行為の行動を表す値を増加させ,その後この値が閾値以上に達したらピッキング検出と判定する.

4. 適用例と考察

4.1>パラメータ設定

ピッキング時のテンプレートベクトルとの角度差を図 5 に,鍵開け時のものを図 6 に示す.

閾値を 5° とした時にピッキング時と鍵開け時で閾値を下回る回数に違いが現れている.この結果からフローチャート図 3 の角度の閾値を 5° としている.

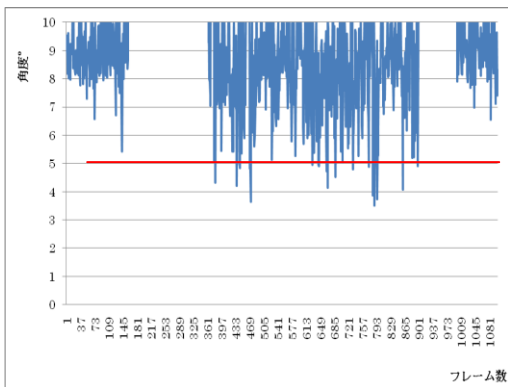


図 5 ピッキング時の角度差

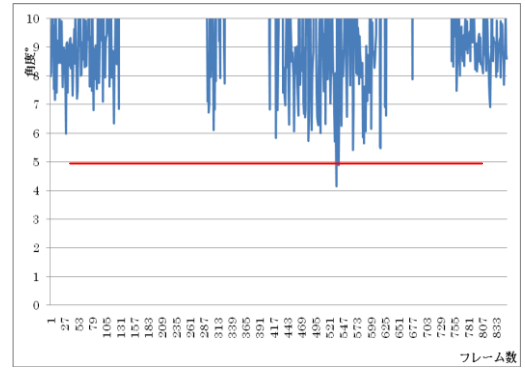


図 6 鍵開け時の角度差

4.2>結果と考察

本手法を通常の鍵開け動作 15 シーンとピッキングシーン 15 シーン,計 30 シーンに対し適用したところ,未検出と誤検出が 1 シーンずつで,検出率は約 93.4%となった.ピッキング時の腕の動きが画像の局所的な変化となり HLAC により他のシーンと特徴空間内で差別化でき良好な結果が得られた.

表 1.検出結果

目視\本手法	検出	検出なし
ピッキング	14	1
鍵開け	1	14

5. まとめ

不審行動の一つであるピッキングを自動検出するために HLAC を用いて検討を行った.

ピッキング行為において手の細かい局所的な動きを HLAC を用いてパラメータとし,手本となる画像の HLAC 特徴との角度差を用いて検出を行ったところ,94%の良好な検出率が得られた.位置不変性,モデルフリーなどの特徴により被験者の個別の特徴(身長,服の色)に依存せず汎用性がみられた.他の行動にも拡張対応が容易であると考えられる.

今後は,標準パターンの決定方法を検討しご誤検出を低くする,検出できる不審行動の種類が課題になる.

文献

- [1] 三宅俊博,香取照臣,泉隆:「画像処理によるドア前付近の不審な行動検出」,平成 21 年度電気学会産業応用部門大会,Y-84(2009-8)
- [2] 南野卓也,大津展之:「複数人動画画像からの異常動作検出」,信学技法,No.91 (2004)