

## 衣服色特徴を用いた候補者絞り込み手法の提案

早川智之<sup>†</sup> 林 雅也<sup>†</sup> 澤野弘明<sup>†</sup> 土屋 健<sup>‡</sup> 小柳恵一<sup>††</sup>  
<sup>†</sup>愛知工業大学 <sup>‡</sup>諏訪東京理科大学 <sup>††</sup>早稲田大学

## 1 はじめに

認知症患者の徘徊による行方不明者数は年々増加しており、社会問題となっている [1]。徘徊者を探すために、監視員は屋内外の防犯カメラ映像から目視で見比べて検索を行っている。この方法では、長時間撮影された映像に写る人物を一人一人確認しなくてはならないため、検索に膨大な時間を要する。そこで、徘徊者の位置情報を把握するために阪神電気鉄道株式会社は、GPS やビーコンが搭載されている端末と防犯カメラを利用した位置提示サービス [2] を提供している。このサービスでは発信機を身につけていない徘徊者には対応できないため、町中に設置された防犯カメラの映像のみを利用する方法に着目する。防犯カメラの映像から身長や歩容\*などの身体情報を推定し、自動的に目的人物を発見する手法 [3] を榎原らが提案している。この手法では、文献 [2] と同様に、徘徊者家族が歩容を特定するために十分な入力映像を用意できるとは限らない。

そこで、本研究では徘徊者の写真と防犯カメラ映像を比較し、目的人物の候補群をいち早く抽出して目視検索可能な環境を提示する。まず、目的人物の写真から衣服色特徴を抽出する。つぎに防犯カメラ映像から移動物体を検出し、目的人物の代表色と照らし合わせる。目的人物の可能性のある移動物体のフレームを並べて提示し、目視による判断を支援する。本稿では、本手法を用いたシステムの実験を行い、考察を述べる。

## 2 提案手法

本節では目的人物の写真と防犯カメラ映像を用いて、候補者を絞り込み、提示する手法について述べる。

## 2.1 写真から衣服色特徴の抽出

本研究では、目的人物の写真を用いて防犯カメラの映像中から目的人物を絞り込む絞り込み手法を前提とする。目的人物の写真から衣服領域を手動で抽出し、K-means

A Proposal of a Candidate Pruning Method Using Clothing Color Features.

<sup>†</sup>Tomoyuki Hayakawa <sup>†</sup>Masaya Hayashi <sup>†</sup>Hiroaki Sawano  
Aichi Institute of Technology

<sup>‡</sup>Takeshi Tuchiya  
Tokyo University of Science, Suwa

<sup>††</sup>Keiichi Koyangai  
Waseda University

\*身体運動の様子

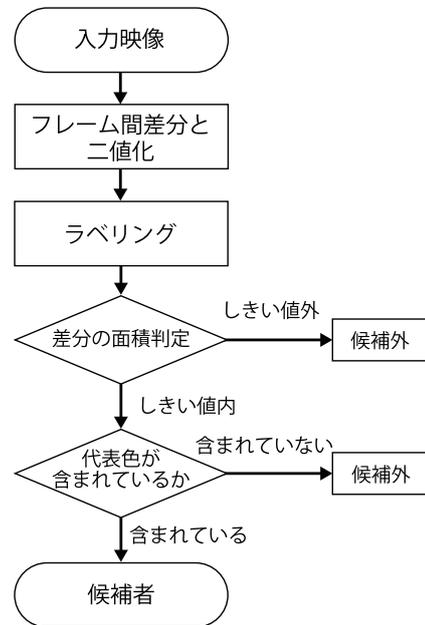


図 1: 候補者絞り込み手順



図 2: 入力画像 図 3: 衣服領域 図 4: 減色処理後

を用いて減色処理を行う。減色処理により抽出された衣服の代表色を、目的人物の衣服色特徴とする。

## 2.2 防犯カメラ映像から候補者の絞り込みと提示

2.1 節で決定した衣服色特徴を用いて候補者の絞り込みを行う。候補者を絞り込む処理の流れを図 1 に示す。まず、入力映像に対してフレーム間差分を行い、二値化する。二値化画像をラベリングし、ノイズ除去を行うために、しきい値  $[S_{\min} : S_{\max}]$  外の面積の差分を候補外とする。しきい値内の領域を移動物体として、2.1 節で決定した衣服色特徴が含まれていない場合は候補外とする。含まれている場合は移動物体を候補者とする。この候補者を動画像処理で追跡し、映像内時刻を基に、追跡した候補者をまとめ、並べて提示する。

表 1: 目的人物の判定実験結果

手法	被験者	時間 (s)
映像目視判定	A	931
	B	421
提案手法利用	C	102
	D	183

参考: 提案手法は事前処理に約 45 分費やしている

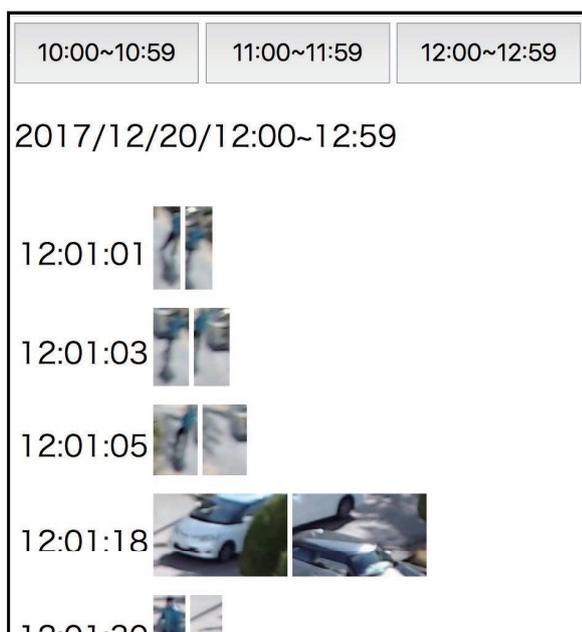


図 5: 候補者提示画面

### 3 実験と考察

本節では学生 4 名に対して、目視判定と提案手法による判定実験を行った。実験に用いる目的人物の入力画像と、画像編集ソフトを用いて衣服領域を抽出した画像を、図 2, 3 にそれぞれ示す。また、入力画像に対して K-means を用いて減色処理を行った結果を図 4 に示す。ここで減色処理に用いるクラスタ数を 3 とした。各パラメータは  $S_{\min} = 200$ ,  $S_{\max} = 5,000$  とした。実験では Web カメラで撮影した画像サイズ 1280 x 720 の 7 時間分の映像を用いた。提案手法を計算する PC のスペックは、CPU: 3.3 GHz Intel Core i7, OS: macOS Sierra, メモリ: 16GB である。提案手法による映像処理には約 45 分費やした。提案手法の候補者提示画面を図 5 に示す。今回の実験で比較する 2 種類の方法を以下に示す。

- 映像目視判定: 目的人物の写真と防犯カメラの映像から目視のみで探す。倍速・シークバーによる操作あり。
- 提案手法: 提案手法を実装したシステムを利用

する。

それぞれの手法を利用した、目的人物の判定実験結果を表 1 に示す。映像目視判定では映像ソフトウェアの倍速表示 (60 倍) やシークバーを使用していたが、提案手法による判定の方が検索時間が短かった。ただし、提案手法の事前処理を考慮すると、目視判断の方が早いといえる。この理由は、実験に用いた映像では、一画面に同時に写る人物が少なく、目視判定で発見することが容易であったためであると考えられる。すなわち、目視判定では、一画面に同時に写る人物が多い場合、倍速表示による検索では目的人物を認識することが難しくなる。そのため、判定時間が増加すると思われる。また、映像の処理時間はシステムを並列化することで短縮することが可能であるといえる。ただし、現行の提案手法では、人の密集した状況では移動物体を正確に検出することができない。そのため、今後の課題として、歩行者が多い状況での実験と、人が密集した状況での移動物体の検出が挙げられる。

### 4 おわりに

本稿では目的人物の写真を用いて防犯カメラの映像中から絞り込む枝刈り手法を提案した。また、目視判定と、提案手法を用いたシステムによる判定時間の実験を行った。実験の結果、目視判定は提案手法に比べて早く発見可能なことが確認された。しかし、歩行者の人数によっては、提案手法が有効なことが考えられる。今後の課題として、歩行者が多い状況での実験と、人が密集した状況での移動物体の検出が挙げられる。

### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 16K16177, 26330118 の助成を受けたものである。

### 参考文献

- [1] 警視庁: “平成 28 年における行方不明者の状況”, <https://www.npa.go.jp/>, (confirmed in Jun. 2017)
- [2] 阪神電気鉄道株式会社: “ミマモルメ”, <http://www.hanshin-anshin.jp>, (confirmed in Aug. 2017)
- [3] 槇原靖, 木村卓弘, 村松大吾, 八木康史: “歩容・頭部・身長を用いたマルチモーダル鑑定システム”, 信学論, Vol. J98-A, No. 12, pp. 659–663 (2015-12)