

# 画像鮮明化による人物同定手法の高度化に関する研究

西田義人<sup>†</sup> 梅原喜政<sup>‡</sup> 坂本一磨<sup>†‡</sup> 鳴尾丈司<sup>‡</sup> 田中成典<sup>‡‡</sup> 飛田和輝<sup>‡‡</sup>

金沢工業大学基礎教育部<sup>†</sup> 関西大学先端科学技術推進機構<sup>‡</sup>

公立小松大学生産システム科学部<sup>†‡</sup> 関西大学総合情報学部<sup>‡‡</sup>

## 1. はじめに

我が国では、防犯カメラの設置台数が増加していることに伴い、それらを活用して街頭や商業施設で人流を把握する需要が増加している[1]. 特に、人物を識別しながら追跡するサービスは、犯罪発生の高発地域における防犯や迷子、徘徊人の探索の他マーケティング分析に活用されている. しかし、多くの場合、専従の担当者が24時間体制でモニターをしているため、多大な人件費と労働量を要する. そのため、最近では、労働生産性と作業効率性の向上を図るため、防犯カメラの動画から深層学習により自動で人物を検出し追跡する技術が注目されている. 既存研究[2]としては、外見的特徴により人物を同定する手法が提案されている. ただし、人物が走行など素早く動作した際に不明瞭な人物画像が抽出されるため、人物を一意に特定することが難しい. そこで、本研究では、撮影した人物を検出しながら、人物画像を鮮明化し人物を同定する手法を提案する.

## 2. 研究の概要

本システム(図1)は、人物データベース構築機能、人物検出および鮮明化機能、人物同定機能により構成される. 入力データは、事前登録用の人物動画、登録した人物を撮影した動画、出力データは人物の同定結果とする.

### 2.1 人物データベース構築機能

本機能では、追跡対象者を事前に登録することで人物データベースを構築する. まず、事前登録用の人物動画から物体認識手法であるYOLOv4[3]を用いて、人物の領域を取得する. 次

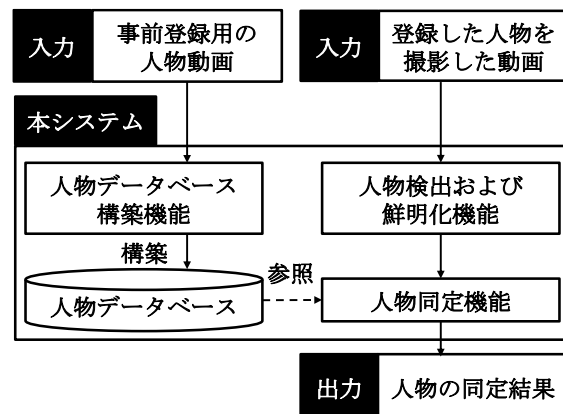


図1 処理フロー

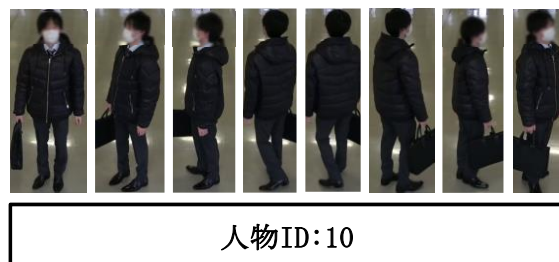


図2 人物データベースの例

に、各人物を8方向から撮影した画像と人物IDを人物データベースに登録する(図2).

### 2.2 人物検出および鮮明化機能

本機能では、人物動画に登場した人物を検出し、人物の領域画像を鮮明化する. まず、YOLOv4を用いて登場した人物を撮影した動画から人物を検出する. 次に、ノイズおよびボケ除去を行うため、画像鮮明化技術[4]によるスタイル変換を適用し、検出した人物画像を鮮明化する.

### 2.3 人物同定機能

本機能では、前述の機能により取得した人物画像から人物データベースを照合し、人物IDを付与する. まず、人物データベースに登録した人物の領域画像と登場人物の領域画像をFlipReID[2]に入力し、それぞれの人物との類似度を算出する. そして、照合した人物画像のうち、最も類似度が高い人物を同一人物と同定する.

Research for Person Re-Identification Using Image Sharpening

<sup>†</sup> Yoshito Nishita

Faculty of Education, Kanazawa Institute of Technology

<sup>‡</sup> Yoshimasa Umehara and Takeshi Naruo

Organization for Research and Development of

Innovative Science and Technology, Kansai University

<sup>†‡</sup> Kazuma Sakamoto

Faculty of Production Systems Engineering and Sciences,

Komatsu University

<sup>‡‡</sup> Shigenori Tanaka and Kazuki Hida

Faculty of Informatics, Kansai University

### 3. 実証実験

#### 3.1 実験内容

本実験では、2 地点 (図 3) で、屋内において監視カメラが設置される位置 (高さ 200cm~250cm) にカメラを固定した。そして、人物データベースに登録した人物の一人 (図 4) を対象とした動画を用いて人物の同定処理を行う。そして、取得した人物領域画像を対象として人物を同定する手法を評価する。また、人物データベースに登録するデータは、異なる服装をした 13 名を地点 1 にて事前に撮影し、取得した人物領域画像とする。本実験では、既存手法[2]と提案手法の2つの方法による人物同定精度を比較し、提案手法の有用性を確認する。ここでの人物同定精度は、検出した人物を正確に同定した確率とする。

#### 3.2 結果と考察

人物同定精度を表 1 に示す。表 1 に示すとおり、地点 2 において既存手法では、人物同定精度が 70.2%、提案手法では、87.9% となり、一定の環境下において、既存手法よりも提案手法がより高精度に人物を同定することが確認できた。これにより、人物が素早く移動するときに生じる不明瞭な人物画像への一解決策を見いだせた。ただし、地点 1 において、人物同定精度が大幅に低下した。これは、地点 1 では、人物がカメラに向かって走行するため、人物の特徴を取得しやすい正対画像への鮮明化により減少させたためである。一方、地点 2 では、カメラと人物の距離が近く、人物が横移動することで、取得した人物画像の大半が不明瞭な画像であった。これにより、鮮明化処理を活用することで、この課題を克服する頻度が多く、人物同定精度の大幅な向上に成功した (図 5)。そのため、撮影環境やカメラに対する人物の移動方法を考慮した鮮明化手法を適用することで、さらなる人物同定精度の向上が期待できる。

#### 4. おわりに

本研究では、画像鮮明化による人物の同定手法の高度化を提案し、実証実験を通じて人物の特徴を取得することが困難な場合でも、正確な人物同定処理を行う一解決策を見いだせた。今後は、撮影環境に最適な鮮明化手法を検討し、より高精度な人物同定システムの開発を目指す。

#### 参考文献

- [1] 警視庁：該当防犯カメラシステム，警視庁（オンライン），入手先〈<https://www.keishicho.metro.tokyo.lg.jp/ku-rashi/anzen/anshin/gaitocamera.html>〉（参照 2022-1-7）。
- [2] Ni, X. and Rahtu, E.: FlipReID: Closing the Gap between Training and Inference in Person Re-Identification, 2021 9th European Workshop on Visual Information Processing, pp.

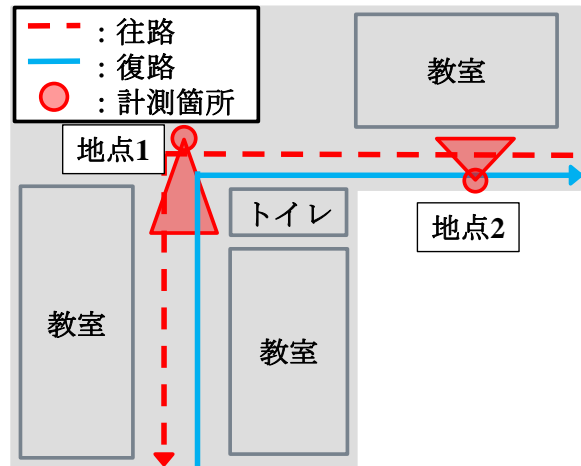


図 3 実験環境

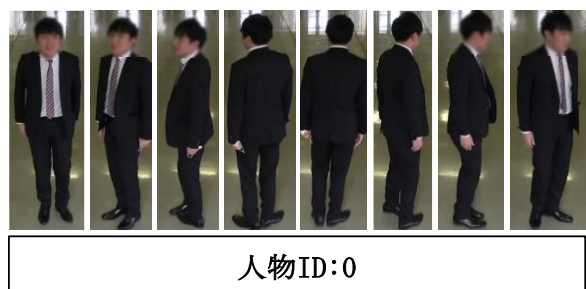


図 4 登場人物のデータベース

表 1 人物同定精度 (単位: %)

手法	地点 1	地点 2
既存手法[2]	89.5	70.2
提案手法	68.6	87.9

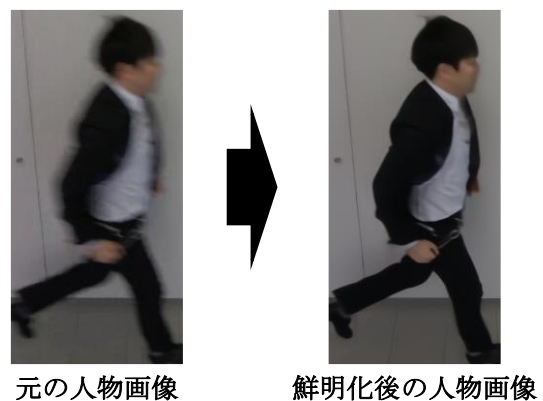


図 5 鮮明化による人物画像の変化

- 1-6(2021).
- [3] Bochkovskiy, A., Wang, Y. and Liao, M.: YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection, arXiv(online), available from 〈<https://arxiv.org/pdf/2004.10934.pdf>〉 (accessed 2022-1-7).
- [4] Chen, L., Lu, X., Zhang, J., Chu, X. and Chen, C.: HINet: Half Instance Normalization Network for Image Restoration, available from 〈<https://arxiv.org/pdf/2105.06086.pdf>〉 (accessed 2022-1-7).