

令和 2 年 6 月 23 日現在

機関番号：15101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K00238

研究課題名(和文)画像劣化モデルを用いた低解像度人物照合の研究

研究課題名(英文)A study on person re-identification of low-resolution images using degradation model

研究代表者

西山 正志(NISHIYAMA, Masashi)

鳥取大学・工学研究科・准教授

研究者番号：20756449

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：広範囲を見渡すカメラでは、人物画像の解像度が極端に低くなる場合が多く、人物照合の性能が大きく低下する問題がある。この問題を解決するために、本研究では、与えられた人物画像の解像度に適したリサンプリングにより、人物を精度よく照合する方法を開発した。カメラレンズの焦点距離、および、人物からカメラまでの距離を変化させた場合のデータセットを新たに構築した。低解像度画像に合わせるダウンサンプリングが、高解像度画像に合わせるアップサンプリングと比べて、精度改善に大きく寄与することを明らかにした。また、ダウンサンプリングで得られる低周波成分に、個人性を表す特徴が多く含まれることを周波数解析で明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的な特色として、低解像度でも人物画像を正しく照合する方法の実現に向けて、画像劣化モデルに基づきリサンプリングを設計したことが挙げられる。低解像度の人物画像を単に高解像度へ復元すれば照合性能が高まると一般的には考えられているが、本研究の成果が示すように必ずしもこれは成り立たない。解像度に応じて逆に解像度を落とす復元方法の開発が重要であることを明らかにした。本研究で開発された方法により、低解像度の人物画像を照合できるようになれば、空港や商業施設など人々が集まる場所に設置されたカメラで見守ることができる範囲が広がるため、本研究の成果は安心・安全な社会の実現に貢献できる意義がある。

研究成果の概要(英文)：A problem arises when a camera with a wide field of view has an extremely low resolution of a person, which dramatically reduces the performance of person re-identification. To solve the problem, I have developed a method to identify low-resolution person images using the appropriate resampling technique. I collected a low-resolution image dataset for varying the camera lens's focal length and the distance from the person to the camera. Experimental results show that a downsampling technique for generating low-resolution images is more effective than an upsampling technique for generating high-resolution images. I demonstrated that the low-frequency components obtained by a downsampling technique contained many discriminative features.

研究分野：画像認識

キーワード：低解像度 ダウンサンプリング 人物照合 カメラ映像

## 1. 研究開始当初の背景

本研究では、解像度が極端に低い人物画像でも正しく照合するという人間でも困難な研究課題に取り組む。広範囲を見守ることを目的としたカメラは画像中に占める一人あたりの人物の解像度が非常に小さくなり、既存の人物照合の方法を単純には適用できない。人物画像が高解像度であれば既存方法は正しく見分けられるのに対し、人物画像が低解像度になれば異なる人物間で見え方が似てしまい、同一人物で見え方が違ってくる。既存の人物照合の方法は低解像度の人物画像が入力されると性能が著しく低下するという大きな問題があった。

上記の問題に対し、人物画像から低解像度による劣化の影響を取り除いた上で照合することに着目する。一般に、パターン認識の方法を用いて人物を照合する場合、入力画像と辞書画像から抽出した特徴量の次元数を揃える必要があり、何らかの方法で人物画像をリサンプリングし、その大きさを揃えていた。しかし、リサンプリング前の入力画像と辞書画像の解像度がそれぞれ異なる場合、適切にリサンプリング処理で復元しないと照合性能が低下する。本研究では、映像の高画質化を目的とした超解像など既存のリサンプリング手法を単に適用するのではなく、人物照合の性能を高めることを目的とした解像度の推定方法、および、人物画像の復元の方法を新たに開発する。

## 2. 研究の目的

報告者は顔認識を目的とし、低解像度とは別の劣化過程である「ぼけ」に影響を受けない認識方法の開発に取り組んできた。この方法は、ぼけていない少数の顔画像を準備し周波数解析を用いたパターン認識を適用するだけで、強度のぼけでも顔画像が復元でき、また個人も正しく認識できる。本研究では、報告者がこれまで取り組んできた「ぼけ」の問題に対する方法を発展させ、「低解像度」の問題を人物照合において新たに解決する方法を開発する。ぼけと低解像度は完全に異なる劣化過程ではあるが高周波成分が消失する現象は極めて似ている。ただし、高周波成分の消失の仕方が僅かに異なることを手がかりとして、これまでの成果を発展させ本研究の目的を達成していく。本研究で開発する方法は、次の5つのステップからなる(図1)。

I. 人物画像が高解像度から低解像度へ劣化する過程を周波数解析に基づき定義し、その過程に対応する訓練サンプルを準備する。

II. 画像に含まれる個人性や姿勢変化などの影響は受けずに、人物画像の劣化過程を推定する画像劣化モデルを、周波数解析を用いたパターン認識で学習する。

III. 入力された人物画像の劣化過程を、画像劣化モデルを用いて推定する。

IV. 推定された劣化過程に適切なリサンプリングで人物画像を復元する。

V. 解像度が復元された人物画像から共起属性を抽出し人物を照合する。

これらのステップを組み込んだ方法が有効であるかを確認するために、解像度を様々に変化させた人物画像データセットを構築し、低解像度でも人物照合の性能が向上することを実験で確認する。また、開発した方法がどこまでの低解像度に対応できるか限界点も合わせて明確にする。

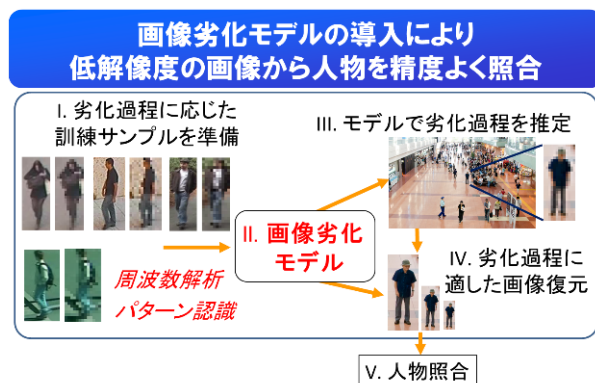


図1: 本研究で取り組む低解像度人物照合

## 3. 研究の方法

研究のフェーズは大きく2つに分類される。フェーズ1では、低解像度の影響による性能低下の問題を改善するため、画像劣化モデルを用いた人物照合モジュールを構築する。開発したモジュールが人物照合の性能の向上に寄与するかどうかシミュレーションデータを用いて確認する。次にフェーズ2では、広角カメラから獲得した実際の人物画像を収集する。この実データを用いて、先に構築したモジュールの照合性能を向上させる。

### フェーズ1: 画像劣化モデルによる人物照合モジュール構築

本フェーズでは、本研究でコアとなる「低解像度」に影響を受けない人物照合モジュールを構築する。この人物照合モジュールに、先に述べたステップI.からV.に対する以下の処理を組み込む(図2)。

①人物画像が高解像度から低解像度に劣化する過程を定義し訓練サンプルを蓄積する処理

- ②蓄積された訓練サンプルから人物画像の劣化過程のみを表すパラメータを周波数解析で抽出し、そのパラメータ分布を画像劣化モデルとしてパターン認識で学習する処理
- ③入力された低解像度の人物画像を復元するために、学習済みの画像劣化モデルを用いて劣化過程パラメータを推定する処理
- ④推定されたパラメータを用いて低解像度の人物画像をリサンプリングする処理
- ⑤辞書データに登録された人物画像と復元された人物画像の共起属性を比較し照合する処理

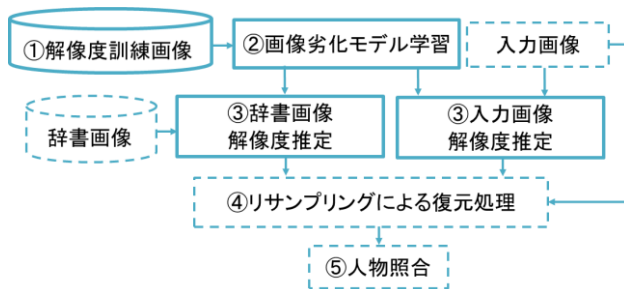


図 2: 低解像度人物照合の流れ

本研究では、独自の画像劣化モデルに核となる処理①と②と③の開発に注力する。実際の広角カメラでは、低解像度・ぼけ・ノイズが同時に発生しており画像サイズを単純に解像度とすることはできない。例えば、同じ解像度でも、ぼけの度合、ノイズの有無で人物の見え方は大きく異なる。処理①の劣化過程のパラメータの決め方がシステム全体の照合性能を左右するため、報告者がこれまでに開発した「ぼけ」モデルを発展させ、「(1)ぼけ, (2)解像度, (3)ノイズ」や「(1)解像度, (2)ノイズ, (3)ぼけ」など順序関係を考慮し劣化過程パラメータを周波数空間で決める。

## フェーズ 2: 広角カメラで獲得した低解像度画像データセットによる評価実験

当初はシミュレーションデータでモジュールを開発していくが、本研究の途中よりは実環境の広角カメラで撮影した実データで開発を進める。撮影できる人数は十数名と限られるが、カメラの種類や人物とカメラの距離関係を様々に変化させた独自データセットを新たに構築する。この様なデータセットは報告者が調べた限りでは存在しなかった。本研究の目的である「入力画像と辞書画像が共に低解像度である場合でも照合する」ことができたかについて実データを用いて確認する。また、どの程度の低解像度まで提案方式が対応できるかも合わせて検証し限界点を明らかにする。

### 4. 研究成果

以下では、本研究で得た成果について述べる。先にフェーズ 2 で収集した広角カメラで獲得した低解像度画像データセットについて報告し、次にフェーズ 1 で開発した画像劣化モデルによる人物照合モジュールについて報告する。

データセット構築の指針を決めるために、実環境で解像度が低下する要因を考える。要因として、カメラレンズが変化する場合、および、カメラ位置が変化する場合が挙げられる。以下、それぞれについて詳細を述べる。

カメラレンズが解像度に与える影響を考える。カメラの性能は目覚ましく進歩しており、大多数のカメラセンサは大量の画素数をもつ。このため、撮影された画像自体は高解像度となることが一般的である。ただし、防犯カメラは一台のカメラで広い視野をカバーしており、一人あたりの人物画像の解像度は低くなることが多い。よって、センサ画素数が多いとしても、レンズの焦点距離が異なる場合には、人物画像の解像度は低下する。具体的には、焦点距離の短い広角レンズを装着している場合に人物画像の解像度は低くなる。一方、望遠レンズを装着している場合には人物画像の解像度が高くなる。カメラレンズの焦点距離を変化させた場合について、概要を図 3 に示す。入力側の人物画像を撮影する際、レンズの焦点距離を 135 mm, 70 mm, 35 mm, 18 mm に変化させた。一般的な一眼レフカメラを用いた。撮影された人物画像の平均サイズは、それぞれの焦点距離で (58, 186), (31, 101), (15, 50), (7, 24) 画素であった。辞書側の人物画像として、別の時刻に獲得した焦点距離 135 ミリメートルの撮影条件を用いた。外光の影響を受けない屋内の異なる 5 地点で撮影を行った。撮影人数は 20 名(男性 17 名, 女性 3 名)とした。

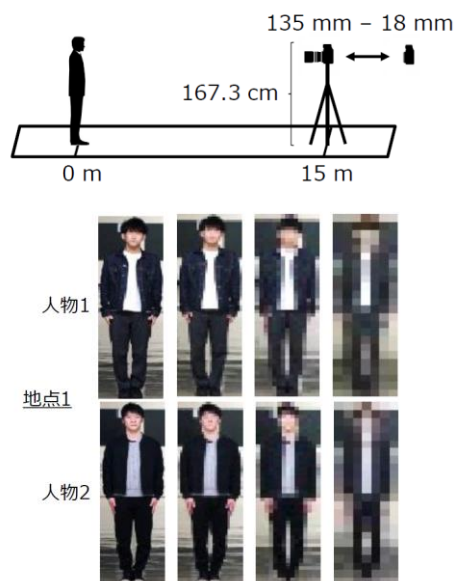


図 3: カメラレンズの焦点距離を変化させた場合

次にカメラ位置が解像度に与える影響を考える。防犯カメラが設置される位置は、人物を見守る状況や目的に応じて様々に変化する。例えば、車両の入り口のように特定箇所を見守る場合、カメラは人物に近い位置に設置される。また、空港ロビーのような広い空間を見守る場合、カメラは見晴らしの良い離れた場所に設置される。カメラに装着されたレンズが同一だとすると、カメラから人物までの距離が近い場合は高解像度になり、距離が遠い場合は低解像度になる。人物からカメラまでの距離を変化させた場合について、人物画像の撮影概要を図4に示す。入力側の人物画像を撮影する際、人物からカメラまでの距離を5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 mに変化させた。撮影された人物画像の平均サイズは、それぞれの距離で(59, 193), (29, 95), (20, 62), (14, 47), (12, 37)画素であった。辞書側の人物画像として、別の時刻に獲得した距離5 mの撮影条件を用いた。人物に当たる光量を一定にするため、人物の立ち位置を固定し、カメラ位置を移動させた。一般的なWEBカメラを用いた。外光の影響を受けない屋内の異なる5地点で撮影を行った。撮影人数は20名(男性17名, 女性3名)とした。

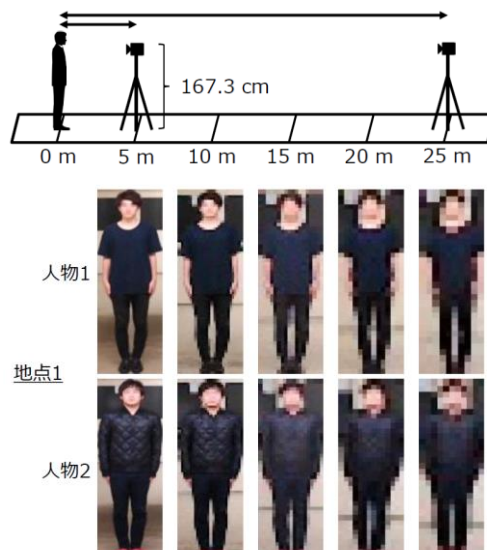


図4: 人物からカメラの距離を変化させた場合

以下、カメラレンズの焦点距離が変化した場合、また、人物からカメラまでの距離が変化した場合について、人物対応付けの精度を評価した。

人物対応付けシステムでは、様々な解像度の人物画像が、辞書側と入力側に与えられる可能性がある。本研究では問題設定を単純にするため、辞書側には高解像度の人物画像が与えられ、入力側には低解像度の人物画像が与えられる条件とする。辞書側と入力側との間で人物画像の対応付けはまだ完了していないため、同一人物であるかどうかは定まっていない状況である。本研究では、以下の二つのリサンプリング処理について、対応付け精度の比較を行う。

- <C1> 辞書側の高解像度画像を、入力側の低い解像度に合わせてダウンサンプリングする。その後、低解像度になった辞書画像と、元の低解像度の入力画像との間で対応付けを行う。
- <C2> 入力側の低解像度画像を、辞書側の高い解像度に合わせてアップサンプリングする。その後、高解像度になった入力画像と、元の高解像度の辞書画像との間で対応付けを行う。

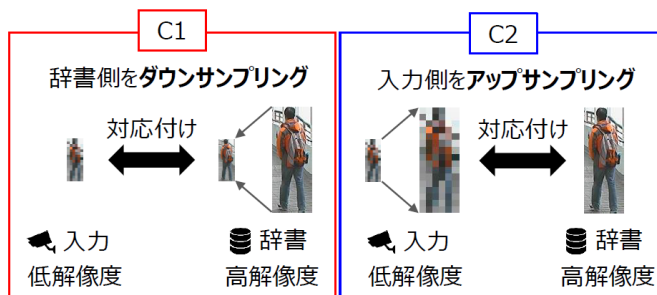


図5: ダウンサンプリングを用いる手法(C1)とアップサンプリングを用いる手法(C2)の概念図

比較手法 C1 および C2 の概要を図5に示す。本研究では、C1 のダウンサンプリングと C2 のアップサンプリングの具体的な処理として、ともにバイリニア補間を適用する。

人物画像から対応付けの特徴量を抽出するために、性別や服装など人物属性の共起性を求める手法を用いた。対応付け精度を高めるために、計量学習の一種である Large margin nearest neighbor (LMNN) を適用した。辞書側の特徴量と入力側の特徴量との対応付けに、ユークリッド距離に基づく最近傍法を用いた。評価指標として、入力側に与えられた人物が、辞書側の人物の中から正しく対応付けられたことを測る第1位正解率を用いた。焦点変化データセットに含まれる5地点において、それぞれの地点で対応付けを行い、平均第1位正解率を算出した。

カメラレンズの焦点距離を変化させたデータセットにおいて、人物対応付けの精度を評価した。ダウンサンプリング(C1)とアップサンプリング(C2)を適用した場合の人物対応付けの平均第1位正解率を図6に示す。図中より、辞書側の高い解像度に合わせてアップサンプリングする手法より、入力側の低い解像度に合わせてダウンサンプリングする手法が、人物対応付けの精度を改善させることが分かった。カメラレンズの焦点距離により解像度が低下した

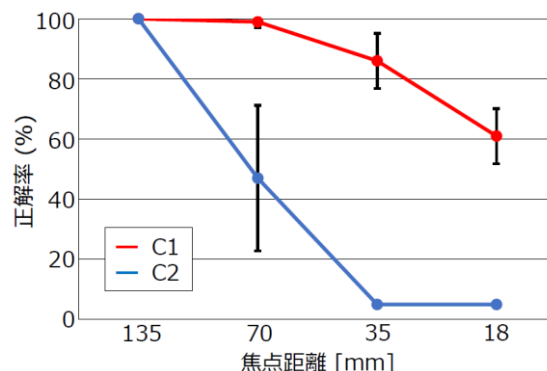


図6: カメラレンズの焦点距離を変化させた場合の人物対応付けの精度

場合、アップサンプリングではなくダウンサンプリングが、人物対応付けの前処理として適していると考えられる。

人物からカメラまでの距離を変化させたデータセットにおいて、人物対応付けの精度を評価した。データセット以外の実験条件は先の実験と同じとした。手法 C1 と C2 を用いた場合の人物対応付けの平均第 1 位正解率を図 7 に示す。この実験においても同様に、アップサンプリングする手法 (C2) より、ダウンサンプリングする手法 (C1) が、人物対応付けの精度を改善させることが分かった。人物からカメラまでの距離により解像度が低下した場合、アップサンプリングではなくダウンサンプリングが、人物対応付けの前処理として適していると考えられる。

実際のカメラで撮影された低解像度の人物画像を実験結果により、アップサンプリングよりダウンサンプリングの前処理が、人物対応付けの精度を改善することが明らかになった。以下では、空間方向の周波数解析を用いて、ダウンサンプリングで精度が高まる理由を実験的に調査する。本研究では、高解像度画像は低周波成分と高周波成分に分離することができ、その低周波成分が低解像度画像に相当すると仮定を置く。人物対応付けでは、辞書側の特徴量と入力側の特徴量の距離計算を行い、距離が近ければ同一人物としている。辞書側と入力側が互いに高解像度である場合、人物画像同士の距離は、低周波成分の距離と高周波成分の距離の和で表すことができる。以下に比較する手法を挙げる。

- (F1) 全帯域の周波数成分を用いて、特徴量間の距離を算出。
- (F2) 低周波帯の成分のみを用いて、特徴量間の距離を算出。
- (F3) 高周波帯の成分のみを用いて、特徴量間の距離を算出。

本実験では辞書側を高解像度画像とする。入力側の低解像度画像をアップサンプリングし、疑似的に高解像度にした画像を対象とする。F1 はアップサンプリングを用いる C2 に対応し、F2 はダウンサンプリングを用いる C1 に対応すると想定できる。

手法 F1 から F3 を用いた場合の ROC 曲線を図 8 に示す。図中の青線は F1、赤線は F2、黒線は F3 を表す。全周波数の成分を含む F1、および、高周波成分のみを含む F3 と比較して、低周波成分のみを含む F2 が、人物対応付けの精度を高めることが分かった。実験結果より、低周波成分には個人性を表す重要な特徴が多く含まれていると言える。一方、アップサンプリングで疑似的に生成された高周波成分には、個人性がほぼ含まれておらず、むしろ対応付けに悪影響を及ぼす成分が誤って付加されていたと言える。手法 F2 は C1 に対応することから、低解像度に合わせてダウンサンプリングすることで、人物対応付けに有効な低周波成分の特徴を残しつつ、高周波成分の特徴を除去したため、対応付け精度が高くなったと考えられる。

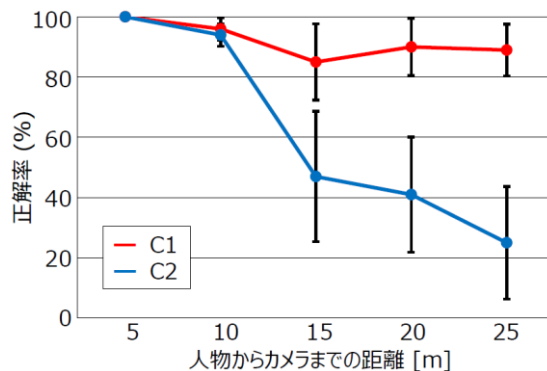


図 7: 人物からカメラの距離を変化させた場合の人物対応付けの精度

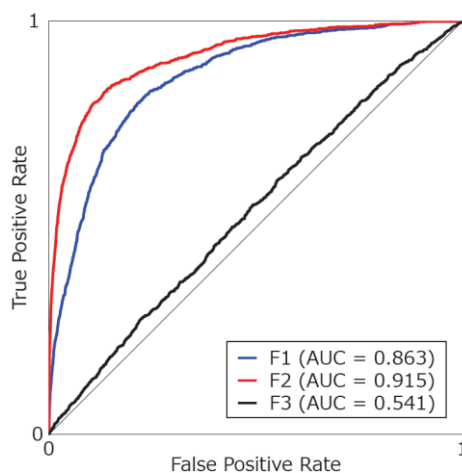


図 8: 手法 F1 から F3 を用いた場合の ROC カーブ

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 井上 路子, 西山 正志, 岩井 儀雄	4. 巻 85
2. 論文標題 プライバシーが保護された訓練画像に対する視線位置分布を用いた性別認識	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 精密工学会誌	6. 最初と最後の頁 1094 - 1101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.2493/jjspe.85.1094">https://doi.org/10.2493/jjspe.85.1094</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 山口 紗也加, 西山 正志, 岩井 儀雄	4. 巻 J102-D
2. 論文標題 視線位置分布を用いた重み付きランダムフォレストによる性別認識	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌 D	6. 最初と最後の頁 495 - 505
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2018IUP0001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Masashi Nishiyama, Riku Matsumoto, Hiroki Yoshimura, Yoshio Iwai	4. 巻 112
2. 論文標題 Extracting Discriminative Features using Task-oriented Gaze Maps Measured from Observers for Personal Attribute Classification	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Pattern Recognition Letters	6. 最初と最後の頁 241 - 248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1016/j.patrec.2018.08.001">https://doi.org/10.1016/j.patrec.2018.08.001</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Takuya Kamitani, Hiroki Yoshimura, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai	4. 巻 E102-D
2. 論文標題 Temporal and spatial analysis of local body sway movements for the identification of people	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 165 - 174
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.1587/transinf.2018EDP7182">https://doi.org/10.1587/transinf.2018EDP7182</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計23件（うち招待講演 2件 / うち国際学会 6件）

1. 発表者名 Michiko Inoue, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai
2. 発表標題 Gender Classification using the Gaze Distributions of Observers on Privacy-Protected Training Images
3. 学会等名 15th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takuya Kamitani, Yuta Yamaguchi, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai
2. 発表標題 Identifying People Using Body Sway in Case of Self-Occlusion
3. 学会等名 International Workshop on Frontiers of Computer Vision (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山口 優太, 神谷 卓也, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 身体動揺を用いた重量物所持の認識可能性の検証
3. 学会等名 ビジョン技術の実利用ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮城 裕也, 山口 優太, 神谷 卓也, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 カメラ画像列を用いた性別識別における身体動揺の有効性の検討
3. 学会等名 電気・情報関連学会中国支部連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 神谷 卓也, 山口 優太, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 カメラの高さと向きの変動に頑健な身体動揺を用いた人物対応付けの検討
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 遠藤 拓弥, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 低解像度画像を用いた人物対応付けにおける撮影条件の違いによる精度検証
3. 学会等名 画像センシングシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西山 正志
2. 発表標題 人間の視覚特性に基づく人物画像認識
3. 学会等名 精密工学会 画像応用技術専門委員会 研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sayaka Yamaguchi, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai
2. 発表標題 Weighted Random Forest using Gaze Distributions Measured from Observers for Gender Classification
3. 学会等名 Proceedings of 14th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 井上 路子, 白岩 史, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 性別認識における身体部位の遮蔽有無による視線移動の検討
3. 学会等名 ビジョン技術の実利用ワークショップ
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 遠藤拓弥, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 実環境で撮影された低解像度画像を用いた人物対応付けの精度検証
3. 学会等名 バイオメトリクスと認識・認証シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山口 紗也加, 吉村 宏紀, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 性別認識のための視線マップを用いたランダムフォレスト改良の検討
3. 学会等名 電気・情報関連学会中国支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山口 優太, 神谷 卓也, 吉村 宏紀, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 身体動揺を用いた人物対応付けにおける待ち姿勢の影響調査
3. 学会等名 情報科学技術フォーラム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 阪本 光翼, 吉村 宏紀, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 屋外背景差分法のためのガンマ補正手法
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 神谷 卓也, 安形 俊輝, 吉村 宏紀, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 身体動揺を用いた人物対応付けにおける立ち位置変動の影響調査
3. 学会等名 信学技報
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山口 紗也加, 吉村 宏紀, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 視線位置分布を用いたランダムフォレスト改良による人物性別の認識
3. 学会等名 画像センシングシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takuya Kamitani, Hiroki Yoshimura, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai
2. 発表標題 Identifying People using Temporal and Spatial Changes in Local Movements Measured from Body Sway
3. 学会等名 4th Asian Conference on Pattern Recognition (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Riku Matsumoto, Hiroki Yoshimura, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai
2. 発表標題 Feature Extraction using Gaze of Participants for Classifying Gender of Pedestrians in Images
3. 学会等名 IEEE International Conference on Image Processing (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Keiji Obara, Hiroki Yoshimura, Masashi Nishiyama, Yoshio Iwai
2. 発表標題 Low-resolution Person Recognition using Image Downsampling
3. 学会等名 15th IAPR International Conference on Machine Vision Applications (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 姿勢と照明と距離の変化に頑健な人物画像認識
3. 学会等名 電子情報通信学会ソサイエティ大会 (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松本 陸, 吉村 宏紀, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 課題毎の視線マップを用いた特徴抽出による人物属性認識
3. 学会等名 電子情報通信学会 技術研究報告
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 神谷 卓也, 吉村 宏紀, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 身体動揺を用いた人物対応付けにおける姿勢変化の調査
3. 学会等名 バイオメトリクスと認識・認証シンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 石谷 有沙, 吉村 宏紀, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 モーションブラーに頑健な人物対応付けのための特徴抽出の検討
3. 学会等名 電気・情報関連学会中国支部連合大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 神谷 卓也, 吉村 宏紀, 西山 正志, 岩井 儀雄
2. 発表標題 身体動揺から計測した局所振動量を用いた人物対応付け
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	神谷 卓也  (KAMITANI Takuya)		

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 協力者	井上 路子  (INOUE Michiko)		
連携 研究者	岩井 儀雄  (IWAI Yoshio)  (70294163)	鳥取大学・大学院工学研究科・教授   (15101)	