

令和 5 年 6 月 8 日現在

機関番号：13901

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17H00745

研究課題名(和文)クラウド上の膨大な画像履歴情報を多様な時空間スケールで活用する超低品質画像の認識

研究課題名(英文) Recognition of very-low-quality images using historical information on the cloud at various spatial-temporal scales

研究代表者

村瀬 洋 (Murase, Hiroshi)

名古屋大学・情報学研究科・特任教授

研究者番号：90362293

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 34,100,000円

研究成果の概要(和文)：車載カメラ画像や防犯カメラ画像などは、撮影環境によっては画像品質が非常に低くなることもあるが、これらの超低品質な画像を精度よく認識する手法を開発した。具体的には、(1)過去の膨大な履歴情報や空間的に離れた情報を蓄積し、それらの情報を活用した時空間適応型の学習手法、(2)時空間の多様な情報を統合して認識精度を向上させる時空間融合型の認識処理、(3)認識結果を活用することにより見落としやすさなどの人間の弱点を考慮した人間の支援方法を開発し、実験により有効性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

多数の車両に搭載された車載カメラや町中に設置された防犯カメラなどを連携して人間を支援し、安心・安全・快適な社会を実現する視覚支援技術が望まれている。しかし、これらのカメラから撮影した画像は、極端な隠れ、解像度低下、照明変化などで低品質になることが多い。近年の機械学習の進化により認識精度の向上はあるものの、低品質画像に対応するためには、(1)質の良い大量の学習サンプルを如何に収集するか、(2)質の良い複数の情報を如何に統合して入力するか、(3)機械認識と人間の認識能力との違いを考慮して人間を如何に支援すかなどの残された課題がある。これらの課題を解決することは、学術的意義や社会的意義は大きい。

研究成果の概要(英文)：In-vehicle camera images and surveillance camera images can be of very low quality depending on the environment. We have developed a method to recognize these very low-quality images with high accuracy. Specifically, we developed (1) a spatial-temporal adaptive learning method that accumulates a vast amount of historical information and spatially distant information and utilizes such information, (2) a spatial-temporal fusion recognition process that improves recognition accuracy by integrating various spatial-temporal information, and (3) human assistance methods using recognition results that take into account human weaknesses such as ease of overlooking. We demonstrated the effectiveness of this method through experiments.

研究分野：情報学

キーワード：画像認識 機械学習 低品質画像 車載カメラ

## 1. 研究開始当初の背景

情報化社会の進展により、多数の車載カメラや町中に設置された防犯カメラなどの視覚センサを用いて人間を支援し、安心・安全・快適な社会を実現する視覚支援技術が望まれている。例えば、車載カメラで遠方の歩行者の飛び出しの可能性やスマホ歩きなどの属性を認識し危険を回避するなどの運転支援技術や、駅構内などの雑踏中から白杖者や車椅子利用者など特定の人物を探し出し、関係者が支援を行う技術などへの期待は大きい。しかし、これらのカメラから撮影した画像は、極端な隠れ、解像度低下、照明変化などで低品質になることが多い。更に赤外線カメラを利用した場合にも画像は低品質となる。従来の画像認識研究では、これら低品質の問題には個別の対応に留まり、体系的な取り組みはなされてこなかった。

我々はこのような低品質画像の認識に関する研究を継続的に行い、監視カメラ画像の解像度を向上させる超解像の技術、遠赤外線カメラを可視光画像などに変換する画像変換技術、顔の属性を認識する属性認識技術などの研究成果を出してきた。しかし、いまだに個別の対応に留まっている。

一方、近年、クラウドの普及により、蓄積された過去の膨大な画像データの活用や、車々間情報共有により他視点の画像や過去の画像を連携して活用することが容易になってきている。

更に、近年、深層学習(ディープラーニング)や種々の機械学習手法が進化し、画像認識の性能は飛躍的に向上している。これらの手法は、大量の学習サンプルを用いて学習することにより高い認識性能を得る優れた技術である。但し、現状で残されている課題として、(1)質の良い大量の学習サンプルを如何に収集するか、(2)質の良い複数の情報を如何に統合して入力するか、(3)機械認識と人間の認識能力との違いを如何に考慮して人間を支援するか、などが考えられる。今回の研究計画では、機械学習の3つの課題を解決するために、3つのキーワード「時空間適応学習」、「時空間融合処理」、「視認性推定」を新しい研究分野として提案する。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、機械学習に加えて、「クラウド上の膨大な画像履歴情報を多様な時空間スケールで活用」するアプローチで、超低品質な画像の認識を実現することにある。従来の機械学習ではあまり着目されてこなかった以下の3つの技術を体系的に開発する。(1)数年にわたる過去の画像履歴や地域毎の知識を自動学習することで環境適応型の低品質画像認識を実現する「時空間適応学習」、(2)数秒、数分前の情報、1年前の情報や連続的な視点移動により得られる情報を利用して認識精度を高める「時空間融合処理」、(3)人間への支援では機械が人間の弱点を補完する必要があるため、人間の見落としし易さ等の弱点を推定する「視認性の推定」の3つの技術に関する基礎研究を行う。

## 3. 研究の方法

本研究では、近年ますます重要性が増している「低品質な画像」の認識の問題を、画像の履歴情報を多様な時空間スケールで体系的に活用することで解決することを狙う。認識対象としては、社会的なニーズが高く、画像が低品質になりやすい、車載カメラを用いた周囲環境認識(応用1)、防犯カメラで撮影された画像の認識(応用2)を扱う。これらの2つの応用は、申請者グループが過去10年以上、継続して研究してきた分野であり、研究のノウハウが蓄積されている点も、本

研究の遂行に有利である。

それらに共通する3つの技術を開発する。

(1) 環境の性質を自動的に学習し認識精度を向上させる「時空間適応学習」:

近年、深層学習など大量の学習サンプルを用いて認識精度を向上させる認識手法が着目されている。これら学習ベースの識別手法では、学習段階で如何に識別に効果のある学習サンプルを大量に収集するかが重要である。本研究室ではこれまで生成型学習を中心にポジティブ学習サンプルを生成する研究を進めてきた。一方で認識精度を高めるためにはネガティブサンプルも非常に重要である。例えば、歩行者検出を例にとると、田園地帯と住宅地では効果のある背景の学習サンプルは異なる。夕方、昼間など時間によっても異なる。そこで、クラウド上の過去の大量の画像の履歴情報を分析し、環境毎に適切な学習サンプルをオンライン学習することにより時空間適応型の認識法を開発する。これにより、走れば走るほど精度が向上する歩行者検出などが実現できる。

(2) 時空間の複数の情報を融合し認識精度を向上させる「時空間融合処理」:

どのような識別機であっても入力情報の品質が悪ければ認識精度は低下する。仮に1枚では低品質な画像であっても、時間的、空間的に異なる複数の画像を取得できれば、これらの情報を融合することにより、データを高品質化する、あるいは認識に有効なデータを選択することが可能となる。例えば、視点が移動した複数フレームの情報があればそれを組み合わせることにより超解像などが可能となるし、クラウドを通したリアルタイムの車々間通信などで他車が撮影した同一物体の他視点画像情報があれば、それを用いて適切な特徴抽出も可能となる。ここでは、それを「時空間融合処理」と呼び、その具体的な手法を開発し、実験により認識精度が向上することを検証する。

(3) 低品質画像の認識のしやすさを人間と機械で対比する「視認性推定」(人間要因):

低品質画像の認識のしやすさは、人間と機械で当然異なる。上記(1)(2)の研究は人間とは無関係に認識精度を向上させようという研究であるが、一方で人間と同じように認識誤りをするような認識手法の開発も重要である。その理由は、人間支援システムを考えた場合、人間にとって認識しにくい対象を機械が積極的に認識して人間に提示することが望まれるからである。代表者らは、これまでも同分野の研究に着手しているが、本課題では、周辺視や暗順応など人間の特性を積極的に導入することで更に人間に模した認識を実現する。例えば、人間にとっての認識しやすさ(視認性)を数値化する研究は外部研究機関ではあまり行われていないが、重要な技術であると考え。本研究ではこれら人間の特性を模した視認性の推定技術を開発する。

#### 4. 研究成果

超低品質画像の認識を目的に、(1)過去の膨大な履歴情報や空間的に離れた情報を蓄積し、それらの情報を活用した時空間適応型の学習手法、(2)時空間の多様な情報を統合して認識精度を向上させる時空間融合型の認識処理、(3)見落としやすさなどの人間の弱点を考慮した認識結果を用いた人間の支援方法に関して提案し、成果を出してきた。以下に、代表的な研究成果を上記の3項目に分類して紹介する。

(1) 環境の性質を自動的に学習し認識精度を向上させる「時空間適応学習」:

車載カメラを用いた自動車の自車位置推定において、局所特徴の対応付けが有効であるが、

データベース側の空間的な間隔がまばらで離散的な場合には位置推定精度が低下する。そこで、局所特徴のスケール情報の時系列を新たな特徴 (Feature Scale Tracklet と名付けた) として利用することにより、離散的な位置を空間的に補完することが可能となり、精度の高い自車位置推定が可能となった。実験によりその有効性を示した。

超低解像度赤外線センサアレイからの骨格姿勢推定法を提案した。本赤外線センサは、プライバシーの点で有利であり、暗闇でも利用できる点で近年着目されているが、例えば 16 画素 × 16 画素など超低解像度画像のために精度よく姿勢を検出することが困難であった。本研究では、学習時に高解像度カメラ画像からの姿勢推定結果を姿勢の真値として利用し、更に

姿勢推定ネットワークを工夫することにより、赤外線センサアレイの超低解像度画像からの骨格姿勢を精度よく推定する手法を実現した (図 1 参照)。

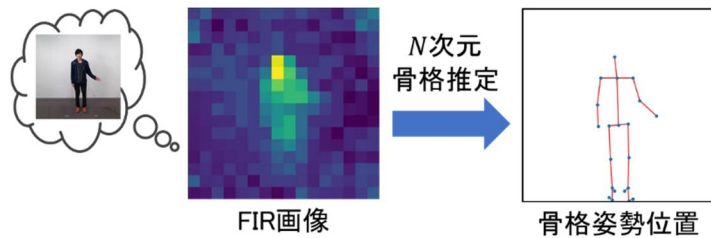


図1. 超低解像度FIR画像から骨格姿勢を推定した例

車載カメラ画像中の走行

可能領域を、セマンティックセグメンテーションにより推定する手法を提案した。セグメンテーションのための学習画像のラベル付けは非常に手間のかかる処理である。そこで過去に様々な環境を何度も走ったデータを用いて、車載画像と実際に走行したデータから走行領域を自動的にラベル付けし、これをセマンティックセグメンテーションの学習に用いる手法を提案した。これにより過去の膨大な履歴情報から自動的に学習することにより、学習のラベル付けの不要な走行可能領域の抽出手法を実現し、実験的にその効果を示した。

## (2) 時空間の複数の情報を融合し認識精度を向上させる「時空間融合処理」:

遠方から撮影した低品質画像であっても、人物の姿勢情報を抽出することができる場合が多い。そこで動画像を入力として、人間の骨格姿勢の時系列情報を用いて、駅構内などにおける白杖利用者を検出する手法や、ふらふら歩きなどの歩行者の異常行動を検出する手法を提案し、実験によりその有効性を示した。

車載カメラなどで撮影した遠方の歩行者の行動予測を目的に、こちらに気付いているかどうかを推定するのに重要なアイコンタクト認識手法を開発した。遠方画像の場合には低解像度のため眼球部分を画像から抽出することはできない。そこで、顔の向き、姿勢情報に加えて、顔や姿勢の動きがどのように変化するかを時間情報や、その歩行者の周囲に存在する人物や車両な



図2. 遠方画像から体のねじれ(動き)を利用してアイコンタクトを検出した例

などの背景知識も統合して利用し、アイコンタクトを検出する手法を提案した。画像の解像度が十分に取れない遠方の歩行者であっても精度よくアイコンタクトを認識することが可能となった (図 2 参照)。

重いものを持っているために負担を感じている歩行者を検出するために、歩行者が所持している荷物の主観的な重さを、歩行動作から推定する手法を開発した。主観的な重さは物理的な重さと異なり、その人物の体格などに影響する。そこで、体格情報を含んでいる歩行者のシルエット画像と、歩行者の骨格姿勢の動き情報を統合することにより、主観的な重さを推

定する手法を提案し、実験によりその有効性を示した。

(3) 低品質画像の認識のしやすさを人間と機械で対比する「視認性研究」(人間要因):

夜間の歩行者などドライバーにとって視認性が低い対象に対して、プロジェクションマッピングなどの技術により歩行者に点滅光を照射することによりドライバーにとって歩行者が視認しやすくする手法を提案した。ドライビングシミュレータを用いた被験者実験により、点滅光照射により、歩行者が出現してからドライバーがブレーキを踏むまでの反応時間が短縮することを示した。また、反応時間と、点滅周波数との関係を明らかにした(図3参照)。



図3. 遠方の歩行者にプロジェクションマッピングをすることで視認性を向上した例

自動車やパーソナルモビリティを運転する際に、人間は周囲環境中の歩行者、障害物、死角領域など様々な箇所を着目することが分かっているが、初心者と熟練者での注意の仕方について分析を行った。被験者実験により、熟練になるにしたがって、より遠方の物体に注意を向けることがわかった。更に、歩行者とのすれ違いをする際に、歩行者の属性がすれ違い行動にどのように影響するかを明らかにした。例えば、歩きスマホをする歩行者の横をすれ違う際には、熟練運転者は十分なマージンを取ることがわかった。

イベント会場などで観客がステージ上に存在する複数の人物のどの人物にどの程度着目しているかを、ステージ上のカメラを用いて観客を広角で撮影した画像から推定する手法を開発した。このような状況で撮影した画像からは、観客の顔向きや眼球を精度よく推定することは困難であるが、ステージ上の人物の動きと、多数の観客の顔の動きの情報を統合することで、ステージ上を動き回る人物を観客がどの程度着目しているかを推定することが可能となった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 22件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 武田 一馬, 川西 康友, 平山 高嗣, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋, 柏野 邦夫	4. 巻 J106-A, No.3
2. 論文標題 観衆の顔向きの時空間統合による注目対象の位置及び注目度の推定	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌	6. 最初と最後の頁 58-69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transfunj.2022HAP0006	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 高比良 英朗, 篠原 未歩, 野坂 祐介, 横内 雅也, 山田 光穂, 平山 高嗣, 川西 康友, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋	4. 巻 24(3)
2. 論文標題 サラウンド映像視聴時の注視点分布の分析	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会論文誌	6. 最初と最後の頁 195-204
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11184/his.24.3_195	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 新村 文郷, 赤井 直紀, 平山 高嗣, 劉 海龍, 川西 康友, 出口 大輔, 村瀬 洋	4. 巻 63(8)
2. 論文標題 車両歩行者間のインタラクション行動のモデル化のための 2 段階入出力隠れマルコフモデル	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 1371-1382
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20729/00218987	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 振津 勇紀, 出口 大輔, 川西 康友, 井手 一郎, 村瀬 洋, 向嶋 宏記, 長峯 望	4. 巻 J105-A, No.4
2. 論文標題 SfM-student: SfM法を用いたデータ拡張による列車前方映像からのセマンティックセグメンテーション	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌	6. 最初と最後の頁 48-57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transfunj.2021JAP1021	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 前川 大和, 平山 高嗣, 川西 康友, 出口 大輔, 劉 海龍, 井手 一郎, 村瀬 洋	4. 巻 J105-A, No.3
2. 論文標題 歩行者属性と運転スキルを考慮したリスクポテンシャル関数による歩行者に対する安全マージン予測	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌	6. 最初と最後の頁 38-42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transfunj.2021JAL2005	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 Yuki Furitsu, Daisuke Deguchi, Yasutomu Kawanishi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase, Hiroki Mukojima, Nozomi Nagamine	4. 巻 Vol.150
2. 論文標題 Soft-boundary label relaxation with class placement constraints for semantic segmentation of the railway environment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Pattern Recognition Letters	6. 最初と最後の頁 258-264
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.patrec.2021.07.014	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 Nik Mohd Zarifie Hashim, Yasutomu Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase	4. 巻 87(5)
2. 論文標題 Best next-viewpoint recommendation by selecting minimum pose ambiguity for category-level object pose estimation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Japan Society for Precision Engineering	6. 最初と最後の頁 440-446
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2493/jjspe.87.440	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 清水 政行, 川西 康友, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋	4. 巻 87(5)
2. 論文標題 画像特徴点の対応を制約とした疎なLiDAR点群からのOdometry推定 ~ ガウス過程回帰による深度推定とその信頼度を考慮したOdometry推定 ~	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 精密工学会誌	6. 最初と最後の頁 447-454
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2493/jjspe.87.447	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 清水 政行, 川西 康友, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋	4. 巻 87(2)
2. 論文標題 光線方向の違いを考慮したライトフィールド特徴量の提案 ~ 物体形状とカメラ姿勢に頑健な画像対応付け ~	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 精密工学会誌	6. 最初と最後の頁 197-205
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2493/jjspe.87.197	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 Mahmud Dwi Sulistiyo, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Takatsugu Hirayama, Hiroshi Murase	4. 巻 16(2)
2. 論文標題 ColAtt-Net: In Reducing the Ambiguity of Pedestrian Orientations on Attribute-Aware Semantic Segmentation Task	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering	6. 最初と最後の頁 295-306
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/tee.23296	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 岩田 紗希, 川西 康友, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋, 相澤 知禎	4. 巻 87(1)
2. 論文標題 超低解像度FIR画像系列中での人物位置と行動の違いに着目した骨格推定法	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 精密工学会誌	6. 最初と最後の頁 99-106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2493/jjspe.87.99	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 Nik Mohd Zarifie Hashim, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase	4. 巻 15(6)
2. 論文標題 Simultaneous Image Matching for Person Re-identification via the Stable Marriage Algorithm	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions ON Electrical AND Electronic Engineering	6. 最初と最後の頁 909-917
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/tee.23133	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 Mahmud Dwi Sulistiyo, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Takatsugu Hirayama, Jiang-Yu Zheng, Hiroshi Murase	4. 巻 E103-A, No.1
2. 論文標題 Attribute-Aware Loss Function for Accurate Semantic Segmentation Considering the Pedestrian Orientations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences	6. 最初と最後の頁 231-242
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transfun.2019TSP0001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 前田 高志, 平山 高嗣, 川西 康友, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋	4. 巻 85(12)
2. 論文標題 インテリジェントヘッドライトシステムにおける運転者による歩行者認知に効果的な点滅光照射パターンの分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 精密工学会誌	6. 最初と最後の頁 1157-1162
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2493/jjspe.85.1157	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 山本 大貴, 新村 文郷, 出口 大輔, 川西 康友, 井手 一郎, 加藤 一樹, 村瀬 洋	4. 巻 85(12)
2. 論文標題 入力可変長PointNetによる自転車認識	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 精密工学会誌	6. 最初と最後の頁 1117-1126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2493/jjspe.85.1117	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 川西 康友, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋	4. 巻 48(2)
2. 論文標題 他車両からの観測結果を事前知識とした車載カメラ映像中の人物再検出	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 画像電子学会誌	6. 最初と最後の頁 273-277
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 川島 昂之, 川西 康友, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋, 相澤 知禎, 川出 雅人	4. 巻 84(12)
2. 論文標題 赤外線センサレイを用いた畳み込みRNNによる人物行動認識	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 精密工学会誌	6. 最初と最後の頁 1025-1032
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 建部 好輝, 出口 大輔, 川西 康友, 井手 一郎, 村瀬 洋	4. 巻 84(12)
2. 論文標題 低密度LIDAR点群からの歩行者検出 ~3DCNNのための点群分布を考慮したボクセル表現~	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 精密工学会誌	6. 最初と最後の頁 1017-1024
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Inoue Takuya, Hirayama Takatsugu, Takahashi Tomokazu, Kawanishi Yasutomo, Deguchi Daisuke, Ide Ichiro, Murase Hiroshi, Kurozumi Takayuki, Kashino Kunio	4. 巻 138
2. 論文標題 Image Synthesis of Eye Areas for Perceptually Establishing Eye-contacts between Video Conference Participants	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems	6. 最初と最後の頁 1399 ~ 1409
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejeiss.138.1399	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 川西 康友, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋	4. 巻 J101-D, 8
2. 論文標題 Camera DropoutとTrajectory Ensembleによる多カメラ間複数人物追跡	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌	6. 最初と最後の頁 1079-1088
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2017IUP0010	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 Wong David、Deguchi Daisuke、Kawanishi Yasutomo、Ide Ichiro、Murase Hiroshi	4. 巻 68
2. 論文標題 Regression of feature scale tracklets for decimeter visual localization	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Image and Vision Computing	6. 最初と最後の頁 53 ~ 63
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.imavis.2017.07.004	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 KOBORI NORIMASA、DEGUCHI DAISUKE、IDE ICHIRO、MURASE HIROSHI	4. 巻 100
2. 論文標題 Proposal of an Encoded Marker for Working Robots: An Encoded Marker Easy to Detect in Various Positions and under Blur	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Electronics and Communications in Japan	6. 最初と最後の頁 59 ~ 69
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ecj.11987	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55件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 26件)

1. 発表者名 Hayato Yumiya, Daisuke Deguchi, Yasutomo Kawanishi, Hiroshi Murase
2. 発表標題 End-to-End gaze grounding from a person pictured from behind
3. 学会等名 International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (VISAPP) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Masaya Mizuno, Tomohiro Fujita, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Hiroshi Muras
2. 発表標題 Subjective Baggage-Weight Estimation from Gait: Can You Estimate How Heavy the Person Feels?
3. 学会等名 International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (VISAPP) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Jiaxin Li, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Hiroshi Murase
2. 発表標題 A Preliminary Study on View Independent Panoptic Scene Change Detection
3. 学会等名 International Workshop on Advanced Image Technology (IWAIT) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Hideaki Takahira, Yasutomo Kawanishi, Takatsugu Hirayama, Hiroshi Murase, Daisuke Deguchi
2. 発表標題 Analysis of Gaze while Viewing Videos at Various Playback Speeds
3. 学会等名 International Display Workshops (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ryusei Hata, Daisuke Deguchi, Takatsugu Hirayama, Yasutomo Kawanishi, Hiroshi Murase
2. 発表標題 Detection of distant eye-contact using spatio-temporal pedestrian skeletons
3. 学会等名 IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems (IEEE ITSC) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Taro Mori, Daisuke Deguchi, Yasutomo Kawanishi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase, Tetsuo Inoshita
2. 発表標題 Active Learning for Human Pose Estimation based on Temporal Pose Continuity
3. 学会等名 International Workshop on Advanced Image Technology (IWAIT) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 尾崎 優也, 出口 大輔, 川西 康友, 村瀬 洋
2. 発表標題 NeRFモデルを用いた初期値非依存なカメラポーズ推定
3. 学会等名 情報処理学会研究報告(CVIM)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 弓矢 隼大, 出口 大輔, 川西 康友, 村瀬 洋
2. 発表標題 個人差吸収型距離学習を用いた後ろ向き人物姿勢からの注視領域推定
3. 学会等名 情報処理学会研究報告(CVIM)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 村上 大斗, 出口 大輔, 平山 高嗣, 川西 康友, 村瀬 洋
2. 発表標題 歩行者の注視対象データセットの構築
3. 学会等名 情報処理学会研究報告(CVIM)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 畑 隆聖, 出口 大輔, 平山 高嗣, 川西 康友, 村瀬 洋
2. 発表標題 Eye-contact Transformer: 骨格系列とシーン特徴による遠方歩行者のアイコンタクト検出
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告(PRMU)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 李 嘉欣, 川西 康友, 出口 大輔, 村瀬 洋
2. 発表標題 Unknown Object Segmentation by View Independent Scene Change Detection
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告 (PRMU)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 水野 雅也, 藤田 倫弘, 川西 康友, 出口 大輔, 村瀬 洋
2. 発表標題 体格を考慮した歩き方からの手荷物の主観的重さ推定の検討
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告 (PRMU)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 高比良 英朗, 平山 高嗣, 村瀬 洋, 池田 優介
2. 発表標題 運転支援のためのフロントガラス周辺からの情報提示方法 ~ 情報提示位置およびシーンが与える影響の分析 ~
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成川 喬朗, 出口 大輔, 川西 康友, 村瀬 洋
2. 発表標題 サムネイル画像への見出しレイアウト生成
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 畑 隆聖, 出口 大輔, 平山 高嗣, 川西 康友, 村瀬 洋
2. 発表標題 時空間骨格情報を用いた遠方歩行者のアイコンタクト検出
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水野 雅也, 川西 康友, 出口 大輔, 村瀬 洋
2. 発表標題 歩容からの身体特徴と動作特徴の分離による 手荷物の物理的・主観的重さ推定
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 水野 雅也, 川西 康友, 出口 大輔, 村瀬 洋
2. 発表標題 個人差を考慮した歩き方からの手荷物の重さ推定の検討
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告(PRMU)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 武田 一馬, 川西 康友, 平山 高嗣, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋, 柏野 邦夫
2. 発表標題 観衆の顔向きの時空間統合によるステージ上の注目対象及び注目度の推定
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告(PRMU)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高比良 英朗, 平山 高嗣, 村瀬 洋, 下 憲一郎
2. 発表標題 運転支援のためのフロントガラス周辺からの情報提示方法
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 弓矢 隼大, 川西 康友, 出口 大輔, 村瀬 洋, 細野 峻司
2. 発表標題 人物姿勢と注視対象配置制約に基づく後ろ向き人物の注視領域推定
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 水野 雅也, 川西 康友, 出口 大輔, 村瀬 洋, 井下 哲夫
2. 発表標題 歩き方の特徴に着目した所持物の種類・重さ認識の検討
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森 太郎, 出口 大輔, 川西 康友, 井手 一郎, 村瀬 洋, 井下 哲夫
2. 発表標題 姿勢変化の連続性に着目した人物姿勢推定器の能動学習
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU)
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 畑 隆聖, 出口 大輔, 平山 高嗣, 川西 康友, 村瀬 洋
2. 発表標題 車載カメラを用いた遠方歩行者からのアイコンタクトの検出
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 弓矢 隼大, 川西 康友, 出口 大輔, 村瀬 洋, 細野 峻司
2. 発表標題 人物姿勢と注視対象配置制約に基づく後ろ向き人物の注視領域推定
3. 学会等名 情報処理学会研究報告(CVIM)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 弓矢 隼大, 出口 大輔, 川西 康友, 村瀬 洋
2. 発表標題 人物姿勢と注視対象配置制約を利用した後ろ向き人物の注視領域推定
3. 学会等名 情報処理学会全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Saki Iwata, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase, Tomoyoshi Aizawa
2. 発表標題 LFIR2Pose: Pose Estimation from an Extremely Low-Resolution FIR Image Sequence
3. 学会等名 International Conference on Pattern Recognition (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroki Tatemichi, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Ayako Amma, Hiroshi Murase
2. 発表標題 Median-Shape Representation Learning for Category-Level Object Pose Estimation in Cluttered Environments
3. 学会等名 International Conference on Pattern Recognition (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yamato Maekawa, Naoki Akai, Takatsugu Hirayama, Luis Yoichi Morales, Daisuke Deguchi, Yasutomo Kawanishi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase
2. 発表標題 Modeling Eye-Gaze Behavior of Electric Wheelchair Drivers via Inverse Reinforcement Learning
3. 学会等名 IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hiroshi Murase
2. 発表標題 Image Recognition for Driving Assistance of Intelligent Vehicles
3. 学会等名 Image Recognition for Driving Assistance of Intelligent Vehicles," International Conference on Information and Communication Technology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Mahmud Dwi Sulistiyo, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Takatsugu Hirayama, Hiroshi Murase
2. 発表標題 Performance Boost of Attribute-aware Semantic Segmentation via Data Augmentation for Driver Assistance
3. 学会等名 IEEE International Conference on Information and Communication Technology (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中 来樹, 川西 康友, 出口 大輔, 村瀬 洋
2. 発表標題 歩行者を含む実写映像からの4Dシーンモデリングの初期検討
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 水野 雅也, 川西 康友, 出口 大輔, 村瀬 洋, 井下哲夫
2. 発表標題 歩き方の特徴に着目した所持物・重さ認識の初期検討
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 畑 隆聖, 出口 大輔, 平山 高嗣, 川西 康友, 村瀬 洋
2. 発表標題 車載カメラを用いた遠方歩行者からのアイコンタクトの検出に関する初期検討
3. 学会等名 電子情報通信学会総合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 振津 勇紀, 出口 大輔, 川西 康友, 井手 一郎, 村瀬 洋
2. 発表標題 ソフト順序制約付きラベル境界緩和法に基づく 列車前方映像のセマンティックセグメンテーション
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 武田 一馬, 川西 康友, 平山 高嗣, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋, 永野 秀尚, 柏野 邦夫
2. 発表標題 移動する複数物体への群衆からの4次元注目度ヒートマップ生成の初期検討
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 後藤 優太, 久徳 遙矢, 出口 大輔, 川西 康友, 井手 一郎, 村瀬 洋
2. 発表標題 複数画像系列の重み付き統合による自車位置推定
3. 学会等名 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森 太郎, 出口 大輔, 川西 康友, 井手 一郎, 村瀬 洋
2. 発表標題 物体追跡を活用したCenterNetの弱教師あり学習
3. 学会等名 認識・理解シンポジウム(MIRU2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Naoki Nishida, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase, Jun Piao
2. 発表標題 SOANets: Encoder-Decoder based Skeleton Orientation Alignment Network for White Cane User Recognition from 2D Human Skeleton Sequence
3. 学会等名 Proceedings of the International Conference on Computer Vision Theory and Applications (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takuya Migishima, Haruya Kyutoku, Daisuke Deguchi, Yasutomo Kawanishi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase
2. 発表標題 Scene-Adaptive Driving Area Prediction based on Automatic Label Acquisition from Driving Information
3. 学会等名 Proceedings of the 5th IAPR Asian Conference on Pattern Recognition (ACPR2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuki Furitsu, Daisuke Deguchi, Yasutomo Kawanishi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase, Hiroki Mukoujima, Nozomi Nagamine
2. 発表標題 Semantic Segmentation of Railway Images Considering Temporal Continuity
3. 学会等名 Proceedings of the 5th IAPR Asian Conference on Pattern Recognition (ACPR2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yamato Maekawa, Naoki Akai, Takatsugu Hirayama, Luis Yoichi Morales, Daisuke Deguchi, Yasutomo Kawanishi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase
2. 発表標題 An Analysis of How Driver Experience Affects Eye-Gaze Behavior for Robotic Wheelchair Operation
3. 学会等名 Proceedings of 2019 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV) Workshops (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩田 紗希, 川西 康友, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋, 相澤 知禎
2. 発表標題 超低解像度FIR画像内での人物位置と動作の違いに着目した骨格推定法の検討
3. 学会等名 動的画像処理実利用化ワークショップ(DIA)
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Onur Temuroglu, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Takatsugu Hirayama, Ichiro Ide, Hiroshi Murase
2 . 発表標題 Occlusion-Aware Skeleton Trajectory Representation for Abnormal Behavior Detection
3 . 学会等名 The International Workshop on Frontiers of Computer Vision (IW-FCV) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Masashi Hontani, Haruya Kyutoku, David Robert Wong, Daisuke Deguchi, Yasutomo Kawanishi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase
2 . 発表標題 Hard Negative Mining from in-Vehicle Camera Images based on Multiple Observations of Background Patterns
3 . 学会等名 International Conference on Computer Vision Theory and Applications (VISAPP) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Taiki Yamamoto, Fumito Shinmura, Daisuke Deguchi, Yasutomo Kawanishi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase
2 . 発表標題 Pedestrian Intensive Scanning for Active-scan LIDAR
3 . 学会等名 International Conference on Computer Vision Theory and Applications (VISAPP) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Takashi Maeda, Takatsugu Hirayama, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase
2 . 発表標題 Analyzing Headlight Flicker Patterns for Improving the Pedestrian Detectability from a Driver
3 . 学会等名 IEEE 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC2018) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 西田 尚樹, 川西 康友, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋, 朴 君
2. 発表標題 事例ベースの姿勢正規化による白杖利用者認識に向けた検討
3. 学会等名 動的画像処理実用化ワークショップ(DIA2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nik Mohd Zarifie Hashim, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase
2. 発表標題 A Preliminary Study on Optimizing Person Re-identification using Stable Marriage Algorithm
3. 学会等名 The International Workshop on Frontiers of Computer Vision (IW-FCV) 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fumito Shinmura, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase, Hironobu Fujiyoshi
2. 発表標題 Driver's Decision Analysis in Terms of Pedestrian Attributes -A Case Study in Passing by a Pedestrian-
3. 学会等名 Proceedings of Workshop on Human Factors in Intelligent Vehicles (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takayuki Kawashima, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase, Tomoyoshi Aizawa, Masato Kawade
2. 発表標題 Action Recognition from Extremely Low-Resolution Thermal Image Sequence
3. 学会等名 Proceedings of the 14th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance (AVSS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Brahmastro Kresnaraman, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Tomokazu Takahashi, Yoshito Mekada, Ichiro Ide, Hiroshi Murase
2. 発表標題 Headgear Recognition by Decomposing Human Images in the Thermal Infrared Spectrum
3. 学会等名 Proceedings of the 15th International Conference on Quality in Research (QiR2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase
2. 発表標題 Trajectory Ensemble: Multiple Persons Consensus Tracking across Non-overlapping Multiple Cameras over Randomly Dropped Camera Networks
3. 学会等名 1st Workshop on Target Re-Identification and Multi-Target Multi-Camera Tracking (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 David Robert Wong, Yasutomo Kawanishi, Daisuke Deguchi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase
2. 発表標題 Monocular Localization within Sparse Voxel Maps
3. 学会等名 Proceedings of the 2017 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 前田 高志, 平山 高嗣, 川西 康友, 出口 大輔, 井手 一郎, 村瀬 洋
2. 発表標題 ヘッドライトを用いた点滅光照射による視認性向上の検討 ~実環境および実験室環境の比較~
3. 学会等名 電子情報通信学会技術研究報告(MVE)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 Hiroshi Murase
2. 発表標題 Image Recognition for Assistance in Intelligent Vehicles
3. 学会等名 International Conference on Machine Vision Applications (MVA) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

村瀬洋の研究業績 <a href="https://www.vislab.is.i.nagoya-u.ac.jp/~murase/publication.html">https://www.vislab.is.i.nagoya-u.ac.jp/~murase/publication.html</a>
---

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
研究分担者	出口 大輔 (Deguchi Daisuke) (20437081)	名古屋大学・情報学研究科・准教授  (13901)	
研究分担者	井手 一郎 (Ide Ichiro) (10332157)	名古屋大学・情報学研究科・教授  (13901)	
研究分担者	川西 康友 (Kawanishi Yasutomo) (50755147)	国立研究開発法人理化学研究所・情報統合本部・チームリーダー  (82401)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	平山 高嗣  (Hirayama Takatsugu)  (10423021)	人間環境大学・人間環境学部・教授    (33936)	
研究分担者	目加田 慶人  (Mekada Yoshito)  (00282377)	中京大学・工学部・教授    (33908)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関