様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　７ 年　 ４ 月 ２０ 日現在

機関番号：１４３０１
研究種目：学術変革領域研究(A)
研究期間：2020～2024
課題番号：２０Ｈ０５９５１

研究課題名（和文）実体・非実体深奥質感の計算機視覚の実現

研究課題名（英文）Computer Vision for Tangible and Intangible Deep Shitsukan

研究代表者
西野　恒（Nishino, Ko）

京都大学・情報学研究科・教授

研究者番号：６０８１４７５４

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　90,300,000円

研究成果の概要（和文）：物・人・空間との作用、ひいては人間の実世界行動の立案実行のための情報こそが質感の本質、深奥質感であると考え、実体として表出する質感、さらには直接的には計測できないが、内面状態など人間の行動に反映される非実体質感の両者から成り立つ深奥質感の計算機知覚機構の実現を目指し、特に物の物理的特性・状態、人の状態・意図、そして場の復元・活用を中心に探究した。これらの研究を通し、質感の根底を支える物理量や内面を反映する観測可能な行動を視覚情報から抽出し定量化する新たなアルゴリズム並びにデータからなる多くの研究成果をあげ、トップ国際会議並びにジャーナルにおいてその研究成果を発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義
物体などの物理量を視覚情報から明示的に復元し、シーンを構成する素材を認識し、人をただ観察するだけでその視線行動や指差しなどの意図発現を捉え、環境の精緻な三次元復元を行い、その中の人物の姿勢を正確に求め、人間も知覚できない方法で表面構成などの物の質を捉えることができる計算機視覚を実現することにより、肉眼でも明らかな質感ばかりでなく、実体はないが感じ取られる質感を定量化する技術基盤を確立した。これらの成果を通し、我々の実世界を彩る質感の本質に迫る手段を広く実現することにより、より豊かな計算機と人間の共生基盤を樹立したばかりではなく、人間の質感認知機構の解明に資すると期待できる。

研究成果の概要（英文）：Based on the premise that the interaction of people with things, other people, and the space as well as the information necessary to plan and execute actions in the real world lie at the core of Shitsukan, i.e., Deep Shitsukan we seek, we aimed to establish foundations of computational visual perception that can understand tangible instantiations as well as intangible clues of Shitsukan from visual information through research aimed at recovering physical properties and conditions of things, capturing signals reflecting the internal states and intentions of people, and reconstructing spaces and their affordance. This has led to a number of research results consisting of novel algorithms and data that enable the extraction of essential physical quantities and emergent behaviors of people from visual information. These results have been published widely in top international conferences and journals.

研究分野：コンピュータビジョン

キーワード：知覚情報処理　視覚情報処理

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１（共通）

１．研究開始当初の背景

我々は物を持ち上げるなどの物理的動作から、目を合わせて微笑むなどの接触を介しないやり取りに至るまで、周囲環境を構成する物や人、さらにはそれらが構成する空間や場そのものと常に陰に陽に作用し作用されながら日常生活を送っている。この際、我々は意識せずとも行動の対象となる環境の構成要素に関する情報を全身の感覚を用いて取得し解釈することにより、複雑な動作や応答を計画し実施している。なかでも、接触せずに知覚できる視覚情報の果たす役割は格別大きい。対象物体の把持一つをとっても、実際に手に持つ前から、その対象物の重さや硬さなどの属性を常に視覚から類推し実動作の補正に用いている。他者に対する働きかけにおいても、常に表情や動作から相手の受け止め方を確認し、柔軟に対応している。さらに、その場における行動は、記憶も含めた物や人、および幾何的構造を含めた空間に根付いた様々な視覚情報を基に形成されている。これらの物・人・空間との作用、ひいては人間の実世界行動の立案実行のための情報こそが質感の本質、深奥質感であり、物体の形状や人の姿勢、および空間構造だけからは得られない、彩り豊かな実世界質感の存在意義そのものである。実体として表出する質感、さらには直接的には計測できないが、内面状態など人間の行動に反映される非実体質感の両者から成り立つ深奥質感の計算機知覚機構の実現を探究することにより、人間の深奥質感知覚メカニズムを解明することができると考え、前者の実現を目指す。本研究課題の追究は、計算機視覚・コンピュータビジョンの研究においても大きな進展をもたらす。物体認識や人物姿勢推定など、画像情報として明に測定できる情報ではなく、それらの発現をつかさどるその核となる物・人・空間の深奥質感情報の推量を実現することにより、より豊かな実世界理解が可能となるばかりではなく、計算機視覚のより現実世界に即した適用が実現できる。これら計算機深奥質感視覚の研究成果は、本領域における人間の知覚機構理解および操作にとどまらず、自動運転、介護、防犯等の幅広い SDGs ニーズに答える基礎技術として幅広い波及効果が期待できる。

２．研究の目的

本研究では実世界を構成する「物」「人」さらにそれらが配置され形成する「場（空間）」に着目し、個々について実体はあるものの、すなわち実測する手段はあるものの人が視覚からその高度知覚処理を用いて類推するような実体的深奥質感、さらにそもそも実体化されていないが人が知覚し行動に反映させる非実体的深奥質感の両者に関し、視覚からの計算機知覚を目指す。例えば、物に関しては、非接触では実測できないものの人間が視覚から精度高く類推する大きさ、体積、密度、重さなどの物理特性や濡れ具合、摩擦係数、硬さ、表層構造などの状態にまつわる定量情報を推量する方法を導出する。人に関しては、眼のみならず顔や体全体から読み取れる注意、仕草、動作、そして空間における大域的行動などその内面状態や意図に駆動される深奥質感情報、空間に関しては、人や物を様々な属性により周辺化した行動やアテンションパターン、さらにそれらの時空間統計量などにより浮かび上がる用途などを含めた属性を数値的に視覚情報から抽出する。

３．研究の方法

当初計画においては、実体質感および非実体質感の視覚情報からの定量的知覚法の導出を目的とし、以下の３つの研究項目を設定し、これらを中心として西野（京都大学）、延原（京都大学、令和５年度から京都工芸繊維大学）、鄭（東京大学）が率いる３チームが協力して研究を進める

予定であった。概ね当初計画に沿って研究実施でき、次節に詳説のように想定を上回る研究成果を得た。

研究項目 1. 物の物理的特性・状態： 本研究では，対象物体のみならず、周囲の環境や他の物体の認識とその結果に付随する事前知識、さらには画像からの 3 次元幾何情報の復元によって得られる情報を統合的に利用することにより、計算機による目測、すなわち視覚からの物理量推定を実現する。

研究項目２．人の状態・意図： 本研究では、人の内面状態や意図などの深奥質感から発現される、視覚情報から得られる対象人物の動作、仕草、注意、身振りなどを第三者の視点から解読することを目指す。

研究項目３．場の復元・活用： 本研究では、幅広い応用を視野に入れ、特殊センサーには依存せず、安価に高密度の視覚情報を得られる通常のカメラを用い、これらの環境情報も含め抽出する。

４．研究成果

本研究では、当初目的であったら実体質感並びに非実体質感の計算機視覚による理解に向け、多くの研究成果をあげ、コンピュータビジョン分野におけるトップ国際会議である IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)における多数の論文発表を含む、難関国際会議およびジャーナルにおける論文発表を通して、広くその成果を発信した。それぞれの研究項目を軸にこれらの成果をまとめる。

研究項目 1. 物の物理的特性・状態に関して、形状や反射特性などの物理量推定のための多くの新たな計算機視覚手法を導出した。パッシブな観測からの視覚からの物理量推定に向け、今まで用いられることが少なかった偏光を用いる手法を多く導出し、一連の研究によりコンピュータビジョン分野における偏光解析基盤の確立に大きく寄与した。代表的なものは、偏光カメラを二つ用いた二眼偏光ステレオであり、精緻な偏光反射モデルに基づき、視差と同時に偏光角および偏光度に反映される物体表面反射光の法線依存性を用いることにより、対応点および法線推定を同時におこなうものである[1]。これにより、精緻な物体形状を復元できることを示し、人の顔など、表面形状が変化する動的な物体をただ 2 つの偏光カメラで撮像するだけで形状復元できることを示した。さらに、屋外の晴天における空の偏光分布を利用し、偏光角および偏光度が方向により変化する光源状況において、パッシブに撮像された単一の偏光画像から、物体の法線分布を復元できることを示した[2]。また、実体的質感を解析する上では欠かせない反射モデルに関し、可視光の表面反射のみならず偏光の反射特性も同一のモデルで正確に表現することに成功した[3]。この新たな反射モデルに基づき、偏光構造化パターンの投影から物体の形状並びに反射特性を同時計測する新たなプロジェクターカメラシステムを構築した[4]。これは人間には不可視に実体質感計測の実現をするものであり、偏光の新たな利用を開拓する成果である。他にも、質感にまつわる物理量を明示的に復元せずに、光の屈折や動きなどを直接的に任意視点での合成を行う手法の導出も行った[5][6]。

さらに、非実体質感を物体に関しても抽出すべく、映像や画像に映る物体やシーンの見え自体からその見えを生成する素材を同定する研究を実施した。特に、偏光や近赤外光において異なる光学的特性を示す様々な実世界素材を帰納的学習によりモデル化することにより、車載カメラから各画素単位で素材認識できることを示した[7]。このイメージングモダリティを複数用いた頑健な素材認識は世界的にも先駆的成果であり、論文引用やデータセットのダウンロードが非常に多い。通常の RGB 画像においても同様に画素単位での素材認識を行う新たな手法も導出し

[8]、素材認識を当該分野において新たな研究課題として確立した。

研究項目２．人の状態・意図に関して、内面や意図を表す所作を映像中に検出し、認識する手法を追究した。目は口ほどに多くを語ると言われる通り、視線行動はその人の内面を色濃く映す。しかし、過去の研究においては、視線推定のために目が解像度高くはっきりと映像に写されていることが必須となっており、自然な環境で過ごす人物の行動を阻害することなくその視線を追うことが難しかった。そこで、本研究では、第三者視点からの対象者の目の観察に依らない注意方向推定および注意物体検出手法を導出した[9]。これは、眼球の動きは、体の向きの変化と頭部の動きに連動することに着目し、ある程度遠くから撮像された固定視点カメラからでも常に体と頭部は十分に大きく捉えられることから、眼と体及び頭の向きの連動を学習することにより実現した。これにより、監視カメラ等を用い、遠くからパッシブに撮像された自由行動する人物の視線を追うことができ、自由行動をする人物の意図推定に繋げられる。視線行動と同様に、人間の意図を反映するものとして指差しが考えられる。画像からの指差し認識を行った既存の研究では、深度カメラのような特殊なカメラの利用を前提としたり、指示者の姿勢に制約があり、自然な指差しを検出し推定できるものがなかった。本研究では、指示者の動画を入力として、全身の画像特徴、及びその時系列変化を学習することで、指示者の姿勢によらない頑健な指差し認識を行った[10]。自然に行われた指差しの三次元方向およびその開始と終了の時刻を教師データとして用意し、新たに導出した時空間情報を集約するトランスフォーマ深層学習モデルを訓練した。多くの実験を通し、提案手法が訓練データに存在しない指示者や撮影環境においても指差しを認識でき、既存手法より高い性能を達成することを示した。

さらに、屋内における自由行動をする人物の人体形状の精緻なモデリングを行うことにより、その動きに発現する意図理解に繋げる研究を行なった。特に、屋内環境において頻発する家具などによる遮蔽に頑健な人体の軌跡推定および姿勢推定の実現に向け、３次元幾何と深層学習モデルを中心としたデータ駆動手法の融合に取り組んだ。具体的には、多視点からの身体形状及び姿勢復元を深層最適化として定式化することで、頑健かつ汎用的な推定を可能とする HeatFormer を導出した[11]。HeatFormer は SMPL パラメータ推定を、多視点でヒートマップ生成及びアラインメントを実現する新しい Transformer エンコーダ、デコーダモデルによって構成される。アライメント過程を Transformer 構造で学習することで、最適化変数を使用せずに、SMPL パラメータを正確に推定することが可能である。

研究項目３．場の復元・活用に関してもまた、多くの研究成果を上げることができた。場の質感理解は、その空間に配置したカメラによる長期間の観察が必要となる。この際、各カメラの位置と姿勢が、上述の人の質感理解のためにも必要になる。通常これらは形状等が既知の較正物体を用いて行う。しかし、質感理解においてあらゆる場におけるカメラ設置を考慮した場合、毎回較正物体を用いたカメラ姿勢推定を行うのは現実的ではない。そこで、本研究では、人体そのものを較正物体とするカメラ較正手法を導出した。多関節物体と捉えると、左肩なら左肩と、人体は対応点が取れ、さらに関節につながる骨のなす角度を用いるなどして各関節に曖昧性なく方向を与えることができる。このように、人体を方向の付与されたカメラ間で自動的に対応が取れる点群と捉えることにより、ただ人がカメラ群の配置された空間の中で過ごすだけでカメラ位置と姿勢を自動推定する手法を導出した[12]。さらに、固定視点カメラがない環境においても、対象となる人物の自己視点映像から、周囲環境における他の人間などの動きを空間内で同定し追跡する手法を導出した[13]。

また、深層学習を用いた単眼深度推定を活用し、非常に少ない枚数の画像から任意視点映像を生成する手法を導出した[14]。疎な視点の数枚の画像から，三次元シーンの正確かつ詳細な形状

の復元と、新しい視点からの写実的なレンダリングを行うべく、各視点の画像をチャートに変換し、表面を二次元多様体のアトラスとして表現することにより、疎な視点からの高速な最適化実現し、事前学習された単眼深度推定モデルを用いてチャートを初期化することで精緻な３次元形状を表現し、軽量な MLP によりチャート上の変形を表現することにより高速で安定した最適化を実現した。これにより、数視点からの場の復元が可能となり、実体および非実体質感解析の基盤解析技術として広く用いることができる。

さらに公募班の白松氏と理学と工学の融合例として、動物実験に用いられるラットの実体質感、すなわち体躯の複雑な動きを 3 次元復元する手法の導出を行なった[15]。ラットの行動解析は生物医学や脳神経科学をはじめとする科学的研究の仮説を検証する上で根幹となる。ラットの行動を自動で解析するためにこれまで多くの手法が提案されており、近年では深層学習を用いて顔や脚などの特徴点を検出する手法が主流になっている。これらの手法により顔や脚などの視覚的特徴がある疎な特徴点を検出することができる一方、体表面は一様に白く視覚的特徴がないため捉えることが非常に難しい。しかし、体の捩れや丸まりなど、体表面の動きにこそラットの行動を真に理解するための多くの情報が隠されている。本研究では、非侵襲かつ密に検出可能な特徴点三次元座標から体表面三次元座標を推定する手法を導出した。新たに設計した多視点撮影ドームでラットが自由行動する様子を撮影し特徴点三次元座標と体表面三次元座標が組となった大規模なデータセット作成し、検出可能な特徴点三次元座標から体表面三次元座標を推定する新しい深層学習モデル RatBodyFormer を新たに設計し学習した。本研究はこれまで捉えることが困難であった体表面の動きを含むラットの行動を自動で解析する新しい基盤を提供するとともに、科学的研究の広範囲に影響を与えると期待される。

＜引用文献＞

[1] Y. Fukao, R. Kawahara, S. Nobuhara, and K. Nishino, “Polarimetric Normal Stereo,” IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2021.
[2] T. Ichikawa, M. Purri, R. Kawahara, S. Nobuhara, K. Dana, and K. Nishino, “Shape from Sky: Polarimetric Normal Recovery Under The Sky,” IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2021.
[3] T. Ichikawa, Y. Fukao, S. Nobuhara, and K. Nishino, “Fresnel Microfacet BRDF: Unification of Polari-Radiometric Surface-Body Reflection,” IEEE/CVF International Conference on Computer Vision, 2023.
[4] T. Ichikawa, S. Nobuhara, and K. Nishino, “SPIDeRS: Structured Polarization for Invisible Depth and Reflectance Sensing,” IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2024, pp. 25077-25085.
[5] Yifan Zhan, Zhuoxiao Li, Muyao Niu, Zhihang Zhong, Shohei Nobuhara, Ko Nishino, Yinqiang Zheng, “KFD-NeRF: Rethinking Dynamic NeRF with Kalman Filter,” IEEE/CVF European Conference on Computer Vision ECCV’24, 2024.
[6] Y. Zhan, S. Nobuhara, K. Nishino, and Y. Zheng, “NeRFrac: Neural Radiance Fields through Refractive Surface,” IEEE/CVF International Conference on Computer Vision, 2023.
[7] Y. Liang, R. Wakaki, S. Nobuhara, and K. Nishino, “Multimodal Material Segmentation,” IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2022.
[8] S. Cai, R. Wakaki, S. Nobuhara, and K. Nishino, “RGB Road Scene Material Segmentation,” Asian Conference on Computer Vision, 2022.
[9] S. Nonaka, S. Nobuhara, and K. Nishino, “Dynamic 3D Gaze from Afar: Deep Gaze Estimation from Temporal Eye-Head-Body Coordination,” IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2022.
[10] S. Nakamura, Y. Kawanishi, and S. Nobuhara, “DeePoint: Visual Pointing Recognition and Direction Estimation,” IEEE/CVF International Conference on Computer Vision, 2023.
[11] Y. Matsubara and K. Nishino, “HeatFormer: A Neural Optimizer for Multiview Human Mesh Recovery,” IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2025.
[12] S. Lee, K. Shibata, S. Nonaka, S. Nobuhara, and K. Nishino, “Extrinsic Camera Calibration from A Moving Person,” *IEEE Robot. Autom. Lett.*, vol. 7, no. 4, pp. 10344-10351, 2022.
[13] M. Nishimura, S. Nobuhara, and K. Nishino, “ViewBirdiformer: Learning to Recover Ground-Plane Crowd Trajectories and Ego-Motion from a Single Ego-Centric View,” *IEEE Robot. Autom. Lett.*, vol. 8, no. 1, pp. 368-375, 2023.
[14] A. Guedon, T. Ichikawa, K. Yamashita, and K. Nishino, “MAtCha Gaussians: Atlas of Charts for High-Quality Geometry and Photorealism From Sparse View,” IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2025.
[15] A. Higami, O. Karin, I. S. Tomoyo, T. Hirokazu, S. Nobuhara, and K. Nishino, “RatBodyFormer: Rat Body Surface from Keypoints,” 2025, *arXiv*: 2412.09599. [Online]. Available: https://arxiv.org/abs/2412.09599

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計6件（うち査読付論文　6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 Sang-Eun Lee, Keisuke Shibata, Soma Nonaka, Shohei Nobuhara, Ko Nishino	４．巻 7(4)
２．論文標題 Extrinsic Camera Calibration From a Moving Person	５．発行年 2022年
３．雑誌名 IEEE Robotics and Automation Letters	６．最初と最後の頁 10344-10351
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/LRA.2022.3192629	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 Mai Nishimura, Shohei Nobuhara, Ko Nishino	４．巻 1(8)
２．論文標題 ViewBirdiformer: Learning to recover ground-plane crowd trajectories and ego-motion from a single ego-centric view	５．発行年 2022年
３．雑誌名 IEEE Robotics and Automation Letters	６．最初と最後の頁 368-375
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/LRA.2022.3221335	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 Meng-Yu Jennifer Kuo, Ryo Kawahara , Shohei Nobuhara , Ko Nishino	４．巻 7(43)
２．論文標題 Non-Rigid Shape From Water	５．発行年 2021年
３．雑誌名 IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence	６．最初と最後の頁 2220-2232
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/TPAMI.2021.3075450	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 Zhe Chen, Shohei Nobuhara, Ko Nishino	４．巻 online first
２．論文標題 Invertible Neural BRDF for Object Inverse Rendering	５．発行年 2021年
３．雑誌名 IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence	６．最初と最後の頁 1-16
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/TPAMI.2021.3129537	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 Kaen Kogashi, Yang Wu, Shohei Nobuhara, Ko Nishino	4．巻 113
2．論文標題 Human object interaction detection with missing objects	5．発行年 2021年
3．雑誌名 Image and Vision Computing	6．最初と最後の頁 109
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.imavis.2021.104262	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 Meng-Yu Jennifer Kuo, Satoshi Murai, Ryo Kawahara, Shohei Nobuhara, Ko Nishino	4．巻 online first
2．論文標題 Surface Normals and Shape From Water	5．発行年 2021年
3．雑誌名 IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence	6．最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1109/TPAMI.2021.3121963	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　0件／うち国際学会　23件）

1．発表者名 Tomoki Ichikawa, Yhoshiki Fukao, Shohei Nobuhara, Ko Nishino
2．発表標題 Fresnel Microfacet BRDF: Unification of Polari-Radiometric Surface-Body Reflection
3．学会等名 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision（国際学会）
4．発表年 2023年

1．発表者名 Shu Nakamura, Yasutomo Kawanishi, Shohei Nobuhara, Ko Nishino
2．発表標題 DeePoint: Visual Pointing Recognition and Direction Estimation
3．学会等名 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision（国際学会）
4．発表年 2023年

１．発表者名
Yifan Zhan, Shohei Nobuhara, Ko Nishino, and Yinqiang Zheng

２．発表標題
NeRFrac: Neural Radiance Fields through Refractive Surface

３．学会等名
IEEE/CVF International Conference on Computer Vision（国際学会）

４．発表年
2023年

１．発表者名
Yupeng Liang, Ryosuke Wakaki, Shohei Nobuhara, Ko Nishino

２．発表標題
Multimodal Material Segmentation

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition（国際学会）

４．発表年
2022年

１．発表者名
Soma Nonaka, Shohei Nobuhara, Ko Nishino

２．発表標題
Dynamic 3D Gaze from Afar: Deep Gaze Estimation from Temporal Eye-Head-Body Coordination

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition（国際学会）

４．発表年
2022年

１．発表者名
Taichi Fukuda, Kotaro Hasegawa, Shinya Ishizaki, Shohei Nobuhara, Ko Nishino

２．発表標題
BlindSpotNet: Seeing Where We Cannot See

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshop（国際学会）

４．発表年
2022年

１．発表者名
Sudong Cai, Ryosuke Wakaki, Shohei Nobuhara, Ko Nishino

２．発表標題
RGB Road Scene Material Segmentation

３．学会等名
Asian Conference on Computer Vision（国際学会）

４．発表年
2022年

１．発表者名
Kohei Yamashita, Yuto Enyo, Shohei Nobuhara, Ko Nishino,

２．発表標題
nLMVS-Net: Deep Non-Lambertian Multi-View Stereo

３．学会等名
IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision（国際学会）

４．発表年
2022年

１．発表者名
Yupeng Liang, Ryosuke Wakaki, Shohei Nobuhara, Ko Nishino

２．発表標題
Multimodal Material Segmentation

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition（国際学会）

４．発表年
2022年

１．発表者名
Soma Nonaka, Shohei Nobuhara, Ko Nishino

２．発表標題
Dynamic 3D Gaze from Afar: Deep Gaze Estimation from Temporal Eye-Head-Body Coordination

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition（国際学会）

４．発表年
2022年

１．発表者名
Yoshiki Fukao, Ryo Kawahara, Shohei Nobuhara, Ko Nishino

２．発表標題
Polarimetric Normal Stereo

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition（国際学会）

４．発表年
2021年

１．発表者名
Tomoki Ichikawa, Matthew Purri, Ryo Kawahara, Shohei Nobuhara, Kristin Dana, Ko Nishino,

２．発表標題
Shape from Sky: Polarimetric Normal Recovery Under The Sky

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition（国際学会）

４．発表年
2021年

１．発表者名
Kaen Kogashi, Yang Wu, Shohei Nobuhara, Ko Nishino

２．発表標題
Human-Object Interaction Detection with Missing Objects

３．学会等名
International Conference on Machine Vision Applications（国際学会）

４．発表年
2021年

１．発表者名
Kohei Yamashita, Shohei Nobuhara, Ko Nishino

２．発表標題
DeepShaRM: Multi-View Shape and Reflectance Map Recovery Under Unknown Lighting

３．学会等名
International Conference on 3D Vision (3DV), 2024（国際学会）

４．発表年
2024年

１．発表者名
Zhuoxiao Li, Zhihang Zhong, Shohei Nobuhara, Ko Nishino, Yinqiang Zheng

２．発表標題
Fooling Polarization-Based Vision using Locally Controllable Polarizing Projection

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition CVPR’24（国際学会）

４．発表年
2024年

１．発表者名
Tomoki Ichikawa, Shohei Nobuhara, Ko Nishino

２．発表標題
SPIDeRS: Structured Polarization for Invisible Depth and Reflectance Sensing

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition CVPR’24（国際学会）

４．発表年
2024年

１．発表者名
Yuto Enyo, Ko Nishino

２．発表標題
Diffusion Reflectance Map: Single-Image Stochastic Inverse Rendering of Illumination and Reflectance

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition CVPR’24（国際学会）

４．発表年
2024年

１．発表者名
Yifan Zhan, Zhuoxiao Li, Muyao Niu, Zhihang Zhong, Shohei Nobuhara, Ko Nishino, Yinqiang Zheng

２．発表標題
KFD-NeRF: Rethinking Dynamic NeRF with Kalman Filter

３．学会等名
IEEE/CVF European Conference on Computer Vision ECCV’24（国際学会）

４．発表年
2024年

１．発表者名
Genki Kinoshita, Ko Nishino

２．発表標題
’t Change: Unsupervised Training for Metric Monocular Road-Scene Depth Estimation

３．学会等名
IEEE/CVF European Conference on Computer Vision ECCV’24（国際学会）

４．発表年
2024年

１．発表者名
Kohei Yamashita, Vincent Lepetit, K. Nishino

２．発表標題
Correspondences of the Third Kind: Camera Pose Estimation from Object Reflection

３．学会等名
IEEE/CVF European Conference on Computer Vision ECCV’24（国際学会）

４．発表年
2024年

１．発表者名
Yuto Matsubara, Ko Nishino

２．発表標題
HeatFormer: A Neural Optimizer for Multiview Human Mesh Recovery

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition CVPR’25（国際学会）

４．発表年
2025年

１．発表者名
Antoine Guedon, Tomoki Ichikawa, Kohei Yamashita, Ko Nishino

２．発表標題
MAtCha Gaussians: Atlas of Charts for High-Quality Geometry and Photorealism From Sparse View

３．学会等名
IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition CVPR’25（国際学会）

４．発表年
2025年

１．発表者名 Xinran N. Han, Todd Zickler, Ko Nishino,
２．発表標題 Multistable Shape from Shading Emerges from Patch Diffusion
３．学会等名 Advances in Neural Information Processing Systems NeurIPS'25（国際学会）
４．発表年 2024年

〔図書〕　計0件

〔出願〕　計2件

産業財産権の名称 情報処理装置、情報処理方法、情報処理プログラム、死角推定モデルプログラム、自動運転システムおよび運転教習システム	発明者 西野恒、延原章平、福田太一、長谷川浩太郎、石崎慎弥	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2022-089226	出願年 2022年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 情報処理装置、情報処理方法および情報処理プログラム	発明者 西野恒、延原章平、川原僚、深尾圭貴	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、特願2021-91519	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

〔取得〕　計0件

〔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
研究分担者	延原　章平 (Nobuhara Shohei) (00423020)	京都工芸繊維大学・情報工学・人間科学系・教授 (14303)	
研究分担者	鄭　銀強 (Zheng Yinqiang) (30756896)	東京大学・大学院情報理工学系研究科・准教授 (12601)	

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