

Title	遮蔽を含む計測情報のみを用いた人物の状態推定に関する研究
Sub Title	Human state estimation using measurement information including occlusion.
Author	五十川, 麻理子(Isogawa, Mariko)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2024
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2023.)
JaLC DOI	
Abstract	本研究では、様々な環境下でより実用的な人物状態推定技術を実現することを目的として、計測対象である人が外部オブジェクトで遮蔽されていたり、ユーザ自身の身体で自らを遮蔽しているという遮蔽を含んだ計測情報のみから人の状態を推定する研究に取り組んできた。本研究は3ヶ年計画での立案を行っており、2年次目である本年度は、申請書にも挙げた、(1)音響信号を用いた人物状態推定技術（青木教授との共同研究）、(2)イベントカメラを用いた人物状態推定技術（斎藤教授との共同研究）、(3)赤外センサを用いた人物状態推定技術（杉本教授との共同研究）に取り組んだ。(1)では、前年度成果では計測系と計測対象人物がほぼ一直線に位置しているという制約条件があった。しかし、これでは実用性が大きく制限されるため、比較的波長が長く回折しやすい波長帯の音響信号を利用して、見通し外計測においても人物姿勢を推定するという試みを行なった。(2)(3)においては、それぞれイベントカメラと赤外センサという暗所耐性を有するセンサを活用することで、照明環境の悪条件により光学的に遮蔽されているシーンにおいても人物の状態を高精度に推定できる可能性を調査した。(3)においては申請時にも計画していた通り、より広範なシーンへの適用を目指した仮想空間を用いた教師データ自動生成技術にも取り組んだ。これらの取り組みの結果を、コンピュータビジョン分野最難関の国際会議であるECCV、同分野国内最大級のシンポジウムであるMIRU2024、可視化とコンピュータグラフィックス分野のトップジャーナルであるIEEE TVCGに投稿するとともに、前年度の研究成果をMIRU2023（うち2件が査読あり口頭発表、1件でMIRUデモ発表賞を受賞、1件で主著学生がMIRU学生奨励賞を受賞、1件はCVPR2023採録による招待講演）にて発表した。In this project, we have been working on estimating human states solely from measurement information, which includes occlusion caused by external objects or self-occlusion by the user's own body, to achieve a more practical human state estimation technology in various environments. This research project was planned over three years. In this second year, which is the current year, we focused on (1) human pose estimation using acoustic signals (collaboration with Prof. Aoki), (2) human mesh estimation using an event camera (collaboration with Prof. Saito), and (3) human pose estimation using infrared sensors (collaboration with Prof. Sugimoto) as mentioned in the proposal. In (1), there was a constraint in the previous year's achievement where the measurement system and the measured subject were almost aligned in a single line. However, this constraint greatly limits practicality. Therefore, we attempted to estimate human pose even in non-line-of-sight measurements by utilizing acoustic signals with relatively long wavelengths that are prone to diffraction. In (2) and (3), we investigated the potential to accurately estimate the human state even in scenes optically occluded by poor lighting conditions by utilizing sensors with low-light sensitivity, namely event cameras and infrared sensors, respectively. In (3), as planned in the application, we also worked on a technique for automatically generating training data using virtual spaces aiming for broader applications in various scenes. We submitted our work to ECCV (one of the top international conferences in computer vision), MIRU2024 (the largest symposium in the CV in Japan), and IEEE TVCG (the top journal in visualization and computer graphics). In addition, we presented our last year's work at MIRU2023 (including two peer-reviewed oral presentations, one received the MIRU demo Award, one where the first author student received the MIRU Student Encouragement Award, and one invited talk due to the acceptance at CVPR2023).
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2023000013-20230045

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

2023年度 学事振興資金（共同研究）研究成果実績報告書

研究代表者	所属	理工学部	職名	准教授	補助額	2,000千円
	氏名	五十川 麻理子	氏名（英語）	Mariko Isogawa		
研究課題（日本語）						
遮蔽を含む計測情報のみを用いた人物の状態推定に関する研究						
研究課題（英訳）						
Human state estimation using measurement information including occlusion.						
研究組織						
氏 名 Name		所属・学科・職名 Affiliation, department, and position				
五十川麻理子（Mariko Isogawa）		理工学部・情報工学科・准教授				
斎藤英雄（Hideo Saito）		理工学部・情報工学科・教授				
杉本麻樹（Maki Sugimoto）		理工学部・情報工学科・教授				
杉浦裕太（Yuta Sugiura）		理工学部・情報工学科・准教授				
青木義満（Yoshimitsu Aoki）		理工学部・電気情報工学科・教授				
1. 研究成果実績の概要						
本研究では、様々な環境下でより実用的な人物状態推定技術を実現することを目的として、計測対象である人が外部オブジェクトで遮蔽されていたり、ユーザ自身の身体で自らを遮蔽しているという遮蔽を含んだ計測情報のみから人の状態を推定する研究に取り組んできた。本研究は3ヶ年計画での立案を行っており、2年次目である本年度は、申請書にも挙げた、(1) 音響信号を用いた人物状態推定技術（青木教授との共同研究）、(2) イベントカメラを用いた人物状態推定技術（斎藤教授との共同研究）、(3) 赤外センサを用いた人物状態推定技術（杉本教授との共同研究）に取り組んだ。(1)では、前年度成果では計測系と計測対象人物がほぼ一直線に位置しているという制約条件があった。しかし、これでは実用性が大きく制限されるため、比較的波長が長く回折しやすい波長帯の音響信号を利用して、見通し外計測においても人物姿勢を推定するという試みを行なった。(2)(3)においては、それぞれイベントカメラと赤外センサという暗所耐性を有するセンサを活用することで、照明環境の悪条件により光学的に遮蔽されているシーンにおいても人物の状態を高精度に推定できる可能性を調査した。(3)においては申請時にも計画していた通り、より広範なシーンへの適用を目指した仮想空間を用いた教師データ自動生成技術にも取り組んだ。これらの取り組みの結果を、コンピュータビジョン分野最難関の国際会議であるECCV、同分野国内最大級のシンポジウムであるMIRU2024、可視化とコンピュータグラフィックス分野のトップジャーナルであるIEEE TVCGに投稿するとともに、前年度の研究成果をMIRU2023（うち2件が査読あり口頭発表、1件でMIRUデモ発表賞を受賞、1件で主著学生がMIRU学生奨励賞を受賞、1件はCVPR2023採録による招待講演）にて発表した。						
2. 研究成果実績の概要（英訳）						
In this project, we have been working on estimating human states solely from measurement information, which includes occlusion caused by external objects or self-occlusion by the user's own body, to achieve a more practical human state estimation technology in various environments. This research project was planned over three years. In this second year, which is the current year, we focused on (1) human pose estimation using acoustic signals (collaboration with Prof. Aoki), (2) human mesh estimation using an event camera (collaboration with Prof. Saito), and (3) human pose estimation using infrared sensors (collaboration with Prof. Sugimoto) as mentioned in the proposal. In (1), there was a constraint in the previous year's achievement where the measurement system and the measured subject were almost aligned in a single line. However, this constraint greatly limits practicality. Therefore, we attempted to estimate human pose even in non-line-of-sight measurements by utilizing acoustic signals with relatively long wavelengths that are prone to diffraction. In (2) and (3), we investigated the potential to accurately estimate the human state even in scenes optically occluded by poor lighting conditions by utilizing sensors with low-light sensitivity, namely event cameras and infrared sensors, respectively. In (3), as planned in the application, we also worked on a technique for automatically generating training data using virtual spaces aiming for broader applications in various scenes. We submitted our work to ECCV (one of the top international conferences in computer vision), MIRU2024 (the largest symposium in the CV in Japan), and IEEE TVCG (the top journal in visualization and computer graphics). In addition, we presented our last year's work at MIRU2023 (including two peer-reviewed oral presentations, one received the MIRU demo Award, one where the first author student received the MIRU Student Encouragement Award, and one invited talk due to the acceptance at CVPR2023).						
3. 本研究課題に関する発表						

発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表 学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年)
堀涼介, 五十川麻理子, 三上弾, 斎藤英雄	イベント情報のみを用いた三次元人物姿勢および形状推定	第26回画像の認識・理解シンポジウム	2023年7月
出口裕之, 池田航, 堀涼介, 五十川麻理子, 斎藤英雄	EventPointMesh in Realtime : イベント情報のみを用いた三次元人物姿勢および形状のリアルタイム推定	第26回画像の認識・理解シンポジウム	2023年7月
新井 達紀, 櫻田国治, 五十川 麻理子, 杉本麻樹	合成データセットを用いた赤外線画像による3次元人物姿勢推定	第26回画像の認識・理解シンポジウム	2023年7月