### 研究成果報告書 科学研究費助成事業

今和 6 年 5 月 8 日現在

機関番号: 32644 研究種目: 若手研究 研究期間: 2019~2023

課題番号: 19K20303

研究課題名(和文)超高解像度なマルチスペクトル-深度撮像器における信号処理系の確立

研究課題名(英文)Signal processing approaches for super-resolutional multispectrum-depth camera

### 研究代表者

高橋 智博 (Takahashi, Tomohiro)

東海大学・情報理工学部・講師

研究者番号:40756300

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文):本研究の目的は,レーザー屈折結晶を用いた新たなレーザー撮像方式を提案し,信号処理の側面からその基礎理論を確立することである.不均一な観測と画像補間の技術を組み合わせることで,必要な部分に必要なだけの解像度を実現するための新たな信号処理的アプローチを探求した.研究期間において,画像の全体像がわからない状況下における適切な観測方法を明らかにし,論文等でその成果を公表した.提案法 はランダムに観測を行う場合と比較してPSNRと呼ばれる評価量において平均1dBの画質改善効果が得られた.

研究成果の学術的意義や社会的意義本研究によって,単一センサを用いた撮像装置において不均一サンプリングと画像修復を組み合わせて使用した場合に,サンプリングの密度を動的に変化させる方法が最終的な修復画像に与える影響について明らかにした.この成果は必ずしも単一センサを用いた撮像装置のみに限らず,不均一サンプリングを活用する様々な観測装置において応用が可能であると考えられる.例えば磁気共鳴分光装置でも不均一サンプリングが用いられており,こうした化学計測の分野でも活用が期待される.

研究成果の概要(英文): The purpose of this study is to propose a new laser imaging method using laser refractive crystals and to establish its basic theory from the aspect of signal processing. By combining non-uniform observation and image interpolation techniques, a new signal processing approach was explored to achieve the required resolution in the required areas. During the research period, we clarified an appropriate observation method for situations where the entire image is unknown, and published the results in papers and other publications. The proposed method improved the image quality by an average of 1 dB in a metric called PSNR compared to the case of random observation.

研究分野: 画像処理

キーワード: 不均一サンプリング 信号修復

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等に ついては、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1.研究開始当初の背景

通常のカラーカメラとレーザーを組み合わせることによりカラー画像とセンサーから見た深度とを同時に計測可能な撮像器(RGB-D カメラ)はすでに市販されており, Microsoft が発売した Kinect などがよく知られている.しかしながら,通常のカメラに使用されているセンサーは製造時に画像の空間分解能(解像度)が決まっており,一般に解像度を高くするほどセンサーは高価になる.さらに深度情報の解像度はセンサーの解像度よりも低くなるため,極めて高い深度情報の解像度が必要なアプリケーションには対応できない.

この問題に対して,深度情報よりは高い解像度が得られやすい通常のカメラ画像の情報を用いて適切な補間を行う研究も知られているが,適用できるのは画像と深度情報との間に強い相関がある場合などに限られるため,より本質的な解決が必要である.

レーザー屈折結晶を用いた撮像システムは,通常のカメラのようにセンサーアレイを用いるのではなく,電気信号によって制御されるレーザー屈折結晶と単一センサーによって撮像を行うものである.照射光と反射光の位相差によって深度情報を,照射光と反射光の振幅比および深度情報を用いて撮像点の色を同時に測定することが可能となる.

本システムでは計測位置を偏向制御電圧によって制御するため,通常のセンサアレイを用いたカメラとは異なり計測回数を多く取るほど解像度を向上させることができるため,超高解像撮影が可能となる.また,レーザーの波長を変更することで人の目に見える赤,青,緑だけではなく可視外波長を含めた多波長(マルチスペクトル)画像を得ることも可能であり,工学的に広く応用が可能と考えられる.

解像度の高いマルチスペクトル画像と深度情報とを位置ずれ無く取得できれば,例えば価値の高い油絵を絵の具が重なってできた立体構造や使用されている絵の具の種類までを含めて撮影することが可能となり,文化遺産の記録など様々な分野に貢献することができる.

## 2.研究の目的

本研究の目的は、上記撮像システムのための信号処理的基盤を整備することにある、これにより、高解像度かつ高速な撮像を実現する新たな撮像システムの枠組みを創造する、

# 3.研究の方法

本研究課題では以上のような撮像器を想定して,信号処理の側面から高解像かつ高速な撮像を行うために必要な以下3つの基礎理論を確立する.

### 1. 画像修復アルゴリズムのための適応的スキャン方法

本撮像システムは必要な画像のピクセル数だけレーザーを照射し,反射光を測定する必要があり,高解像度な画像を得るためには解像度に比例した時間が必要になる.この問題を軽減するため,測定する回数を減らして欠落が生じた画像データを画像修復アルゴリズムによって修復することで測定時間の削減と画像の解像度とを両立する方法について検討する.

復元を精度良く行うためには、既に撮像された周囲の点からは推定することが困難な点を優先的に計測することが重要である。すなわち、その時点までに計測された情報から画像を仮復元し、その結果に応じてレーザー屈折結晶の制御を適応的に変更する必要がある。そのような制御を行うため、まず周波数スペクトルや予測誤差などの情報から非観測ピクセルの推定困難性を表す量を定義する。そして、撮像するべき位置を確率変数、その確率密度を推定困難性から算出される関数で与えることで、確率的に次のスキャン位置を決定する方法について検討する。

## 2. ラインスキャンを前提とした高速な画像修復アルゴリズム

1.で述べたような画像修復アルゴリズムの適用を考えたとき、その精度と演算量は本システムの性能を左右する重要な要素となる、特に線状の観測が得られている場合を想定した画像修復アルゴリズムは知られていないが、各線の法線方向への情報伝播が重要であることは明らかである。

本研究では一般化 TV 正則化に基づく高速な画像修復アルゴリズムを基礎として,法線方向への伝搬を考慮した重み行列の与え方と,申請者らの既存法でも使用したオブジェクトごとにクラスタリングを行うことで修復精度を向上させる技術の適用とをそれぞれ行い,本撮像システムでの利用に特化した画像修復アルゴリズムの導出を行う.

## 3. 複数の波長を用いる場合の交互スキャンとその補間法

本システムでは光源として可変波長レーザーを用いているが,同時に測定できるのは単一波 長のみである.例えば赤青緑の3波長を測定する場合には,単一波長の場合と比べて3倍の測 定回数を要する.しかしながら,一般的なカメラでもベイヤー配列と呼ばれるセンサー配列により,赤と青は4ピクセルにつき1ピクセル,緑は2ピクセルに付き1ピクセルしか測定せず,測定しなかったピクセルについては補間を行っている.

本撮像システムでは疎に撮像を行うためより高度な最適化が必要になるが,例えば白黒画像のカラー化を行うようなアルゴリズムで用いられているように色相の変化が疎である性質を用いれば,十分な精度で補間が行えると考えられる.

1.2.で述べたような従来の画像修復アルゴリズムは各画素で RGB 全ての観測値がわかっていることを前提としており,波長間の関係は考慮していない.そのため,本研究課題ではカラー画像およびマルチスペクトル画像の撮像を行うために,色相変化の疎性や各波長間の相関を考慮した新たな画像修復法を構築する.

## 4. 研究成果

3つの研究課題のうち,1.の適応的スキャン方法に関する研究を進展させることができた.既存法ではスキャン位置を決定するために低解像度の補助カメラを必要としていたが,補助カメラとレーザー撮像器間の視野差が考慮されていないという問題があった.この問題を解消するために,提案法では補助カメラを使用せず,繰り返しスキャンを行う中で複数回の途中修復を行い,途中修復結果の前回差分を用いて優先的にスキャンするべき領域を特定する新たな手法を提案した.

提案法により修復精度の安定的な向上が実現されたため,この結果を電気学会論文誌に投稿 し,採録された.下図は提案法のフローチャートであり,上記論文より引用した.

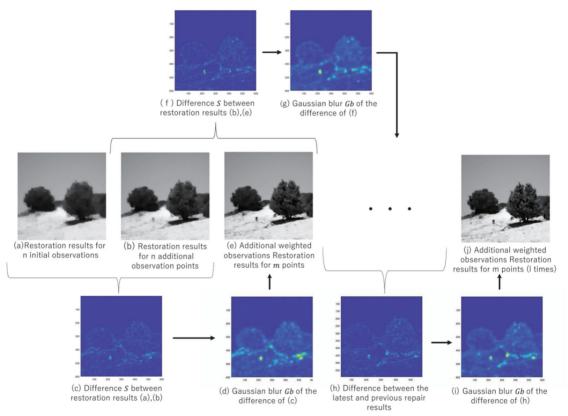


図 1 提案法のフローチャート (三枝将太郎,高橋智博,"レーザー撮像器のための修復誤差を用いた不均一スキャン方法",電気学会論文誌 C(電子・情報・システム部門誌), Vol.143, No.7, pp.718-727, 2023.より引用)

## 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 1件)

1、著名名 Saliguas Shotaro、Takahashi Torohiro 143  2 . 論文種類 レーケー機像器のための情観課差を用いた不均一スキャン方法 2020年 1EEJ Transactions on Electronics、Information and Systems 1EEJ Transactions on Electronics、Information and Systems 1EEJ Transactions on Electronics、Information and Systems 2 . 論文種類 10.1541/ieejeiss.143.718 2 . 面際大者 2 . 本プンアクセス 2 . 海文種型 次世代型レーザー操像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の提案 3 . 練誌名 電子情報通信学会論文誌の情報・システム 3 . 練誌名 電子情報通信学会論文誌の情報・システム 3 . 練誌名 第 . エープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 2 . 第 . 元プンアクセス 2 . 海文種類 次世代型レーザー操像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の提案 3 . 練誌名 電子情報通信学会論文誌の情報・システム 第 . 元プンアクセス 2 . 海文種類 10.14923/transinfj.2021/1018,006 2 . 通文種類 11. 業者名 1 . 素者名 1 . 不成分状が出 Torohiro、KONISHI Katsuni、URUMA Kazunori、FURUMANA Toshihiro 2 . 海文種類 Multiple Subspace Model and Inage-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Minimization 3 . 練誌名 1 . 正式名 1 . 正式名 1 . 正式名 1 . 正式名 2 . 海文種類 1 . 工力ンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 4	【雑誌論又】 計4件(つら宜読刊論又 4件/つら国際共者 0件/つらオープンアクセス 1件)	
2 . 論文機類 レーザー機像器のための修復談差を用いた不均一スキャン方法 3 . 雑誌名 IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems 718-727 超難論文のCOI(デジタルオブジェクト護別子) 10.1541/legiclss.143.718 カープンアクセス 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 1 . 著名名 今野 期太、高情 智博、南車 和意、古川 利博 2 . 論文機類 次世代型レーザー機像器の実現に向けた画像の高周流成分に着目したスキャン方法の現業 3 . 雑誌名 電子情報選信学会論文誌D 情報・システム 3 . 雑誌名 電子情報選信の会論文法D 情報・システム 国際共著 1 . 著名名 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 5 . 発行年 2022年 3 . 雑誌名 電子情報選信の会論文誌D 情報・システム 国際共著 1 . 著名名 1 . 表記の有量 有 1 . 著名名 1 . 表記の有量 有 1 . 著名名 1 . 表記の有量 1 . 表記の有量 有 1 . 著名名 1 . 第2020日 Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Wiltiple Subspace Model and Image-Inpa	1.著者名	4 . 巻
2. 論文権題 レーザー機像部のための修復接差を用いた不均一スキャン方法 3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems 6. 最初と高後の頁 718・727 掲載論文の001(デジタルオブジェクト機別子) 10.1641/ieejeiss.143.718 2 画際共著 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 6. 最初と高後の頁 10.60 2. 論文機器 次世代型レーザー機像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の提案 7. 発育年 2022年 3. 雑誌名 電子情報語信学会論文誌D 情報・システム 現職論文の001(デジタルオブジェクト機別子) 10.14923/transinfj.2021/BL8006 第 オープンアクセス 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 7 直際共著 6. 最初と最後の頁 264・268 第 有 1 著名名 TRAKHASHI Tombrino, KONISHI Katsumi, URUMA Kazumori, FURIKARA Toshihiro 2. 論文機器 Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based	Saigusa Shotaro, Takahashi Tomohiro	143
レーザー機像器のための修復談差を用いた不均一スキャン方法       2023年         3. 雑芸名 IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems       6. 最初と母後の頁 718-727         掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト選別子) 10.1541/isoejeiss.143.718       査読の有無 有         オープンアクセス 4 - ブンアクセス       国際共著         1. 著者名 万性(選上) サール機像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の損業       5. 発行年 2022年         2. 論文標題 次性代型レーザー機像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の損業       5. 発行年 2022年         3. 推議会 日子情報遺信学会論文誌D 情報・システム       直読の有無 有         オープンアクセス オープンアクセス       国際共著 - インアクセスではない、又はオープンアクセスが国難       国際共著 - 1. 著名名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKABA Toshihiro       4. 巻 E103.9         1. 著名名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKABA Toshihiro       5. 発行年 2020年         3. 補証名 IEICE Transactions on Information and Systems       6. 是初と最後の頁 2882 ~ 2892         掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト選別子) 10.1587/transinf.2020EDF7086       6. 是初と最後の頁 2827         1. 著名名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro       4. 巻 2021年         2. 論文課題 Local Ion-rank approach to nonlinear matrix completion       5. 発行年 2021年         3. 雑誌名 IEURASIP Journal on Advances in Signal Processing       6. 是初と最後の頁 1-21         月報論文のDOI (デジタフルオブジェクト選別子) 10.1186/3834-021-0071-7       五読の有無 有         オープンアクセス       国際共著		
レーザー機像器のための修復談差を用いた不均一スキャン方法       2023年         3. 雑芸名 IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems       6. 最初と母後の頁 718-727         掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト選別子) 10.1541/isoejeiss.143.718       査読の有無 有         オープンアクセス 4 - ブンアクセス       国際共著         1. 著者名 万性(選上) サール機像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の損業       5. 発行年 2022年         2. 論文標題 次性代型レーザー機像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の損業       5. 発行年 2022年         3. 推議会 日子情報遺信学会論文誌D 情報・システム       直読の有無 有         オープンアクセス オープンアクセス       国際共著 - インアクセスではない、又はオープンアクセスが国難       国際共著 - 1. 著名名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKABA Toshihiro       4. 巻 E103.9         1. 著名名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKABA Toshihiro       5. 発行年 2020年         3. 補証名 IEICE Transactions on Information and Systems       6. 是初と最後の頁 2882 ~ 2892         掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト選別子) 10.1587/transinf.2020EDF7086       6. 是初と最後の頁 2827         1. 著名名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro       4. 巻 2021年         2. 論文課題 Local Ion-rank approach to nonlinear matrix completion       5. 発行年 2021年         3. 雑誌名 IEURASIP Journal on Advances in Signal Processing       6. 是初と最後の頁 1-21         月報論文のDOI (デジタフルオブジェクト選別子) 10.1186/3834-021-0071-7       五読の有無 有         オープンアクセス       国際共著	2 *************************************	F 36/-/-
3 . 雑誌名		
IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems	レーザー撮像器のための修復誤差を用いた不均一スキャン方法	2023年
IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems		
IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems	2 株社夕	6 是初と是後の百
指数論文のDOI(デジタルオブジェクト週別子)   国際共著   有		
1. 1	IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems	718 ~ 727
1. 1		
1. 1		
1. 1	提載会文のDOI (デジタルオブジェクト辨別ス)	本芸の右無
1 - 著名名		
1 著者名   1 表	10.1541/reejerss.143.718	有
1 著者名   1 表		
1 著者名   1 表	オープンアクセス	国際共著
1 - 著者名   今野 翔太、高橋 智博、雨車 和惠、古川 利博   4 - 巻   105-D   2 - 論文標題   次世代型レーザー撮像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の提案   5 - 発行年   2022年   3 - 雑誌名   6 - 最初と最後の頁   264 - 258   254 - 258   254 - 258   264 - 268   268 - 268   268 - 268		
今野 翔太、高橋 智博、雨車 和悪、古川 利博       J105-D         2 . 論文標題 次世代型レーザー爆像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の提案       5 . 発行年 2022年         3 . 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム       6 . 最初と最後の頁 254 - 2559         掲載論文のDD1 (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2021JDL8006       直読の有無 有         オープンアクセス オープンアクセス       4 . 巻 E103.D         1 . 著名名 INAKHASHI Tomohiro, KONISHI Katsumi, URUMA Kazunori, FURUKAWA Toshihiro       4 . 巻 E103.D         2 . 論文標題 Maltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Minimization       5 . 発行年 2020年         3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems       6 . 最初と最後の頁 2682 ~ 2692         掲載論本のDD1 (デジタルオプジェクト識別子) 10.1587/transinf.2020EDP7086       重読の有無 有         1 . 著名名 Sasaki Ryohei, Konishi Katsuni, Takahashi Tomohiro, Furukawa Toshihiro       2 . 発行年 2021年 2 . 論文標題 Local Tow-rank approach to nonlinear matrix completion       5 . 発行年 2021年 2021年 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 1-21         3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing       6 . 最初と最後の頁 1-21         掲載論文のDD1 (デジタルオプジェクト識別子) 10.1186/s13834-021-0071-7       童読の有無 10.1186/s13834-021-0071-7         オープンアクセス       国際共著	オープンテクセスとはない、又はオープンテクセスが困難	
今野 翔太、高橋 智博、雨車 和悪、古川 利博       J105-D         2 . 論文標題 次世代型レーザー爆像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の提案       5 . 発行年 2022年         3 . 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム       6 . 最初と最後の頁 254 - 2559         掲載論文のDD1 (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2021JDL8006       直読の有無 有         オープンアクセス オープンアクセス       4 . 巻 E103.D         1 . 著名名 INAKHASHI Tomohiro, KONISHI Katsumi, URUMA Kazunori, FURUKAWA Toshihiro       4 . 巻 E103.D         2 . 論文標題 Maltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Minimization       5 . 発行年 2020年         3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems       6 . 最初と最後の頁 2682 ~ 2692         掲載論本のDD1 (デジタルオプジェクト識別子) 10.1587/transinf.2020EDP7086       重読の有無 有         1 . 著名名 Sasaki Ryohei, Konishi Katsuni, Takahashi Tomohiro, Furukawa Toshihiro       2 . 発行年 2021年 2 . 論文標題 Local Tow-rank approach to nonlinear matrix completion       5 . 発行年 2021年 2021年 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 1-21         3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing       6 . 最初と最後の頁 1-21         掲載論文のDD1 (デジタルオプジェクト識別子) 10.1186/s13834-021-0071-7       童読の有無 10.1186/s13834-021-0071-7         オープンアクセス       国際共著		
今野 翔太、高橋 智博、雨車 和悪、古川 利博       J105-D         2 . 論文標題 次世代型レーザー爆像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の提案       5 . 発行年 2022年         3 . 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム       6 . 最初と最後の頁 254 - 2559         掲載論文のDD1 (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2021JDL8006       直読の有無 有         オープンアクセス オープンアクセス       4 . 巻 E103.D         1 . 著名名 INAKHASHI Tomohiro, KONISHI Katsumi, URUMA Kazunori, FURUKAWA Toshihiro       4 . 巻 E103.D         2 . 論文標題 Maltiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Minimization       5 . 発行年 2020年         3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems       6 . 最初と最後の頁 2682 ~ 2692         掲載論本のDD1 (デジタルオプジェクト識別子) 10.1587/transinf.2020EDP7086       重読の有無 有         1 . 著名名 Sasaki Ryohei, Konishi Katsuni, Takahashi Tomohiro, Furukawa Toshihiro       2 . 発行年 2021年 2 . 論文標題 Local Tow-rank approach to nonlinear matrix completion       5 . 発行年 2021年 2021年 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 1-21         3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing       6 . 最初と最後の頁 1-21         掲載論文のDD1 (デジタルオプジェクト識別子) 10.1186/s13834-021-0071-7       童読の有無 10.1186/s13834-021-0071-7         オープンアクセス       国際共著	1 . 著者名	4 . 巻
2 . 論文標題 次世代型レーザー撮像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の提案  3 . 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム  4 . 最初と最後の頁 254 - 258  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2021JDL8006  1 . 著者名 TAKAHASHI Tomohiro, KONISHI Katsumi, URUMA Kazunori, FURUKAWA Toshihiro  2 . 論文標題 Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Minimization 3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  4 . 巻 2020年  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2020EDP7086  1 . 著者名 Sasaki Ryohei, Konishi Katsumi, Takahashi Tomohiro, Furukawa Toshihiro  1 . 著者名 Sasaki Ryohei, Konishi Katsumi, Takahashi Tomohiro, Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題		_
次世代型レーザー掃像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の提案       2022年         3 . 雑誌名電子情報通信学会論文誌D 情報・システム       6 . 最初と最後の頁254 - 258         掲載論文の2001 (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2021JDL8006       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 ・	737 别众、问情 自僚、附手 作感、自川 构度	0100 B
次世代型レーザー掃像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の提案       2022年         3 . 雑誌名電子情報通信学会論文誌D 情報・システム       6 . 最初と最後の頁254 - 258         掲載論文の2001 (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2021JDL8006       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 ・		
次世代型レーザー掃像器の実現に向けた画像の高周波成分に着目したスキャン方法の提案       2022年         3 . 雑誌名電子情報通信学会論文誌D 情報・システム       6 . 最初と最後の頁254 - 258         掲載論文の2001 (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2021JDL8006       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 ・	2 . 論文標題	5.発行年
3 . 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム		
電子情報通信学会論文誌D 情報・システム   254~258	ハー・マー・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
電子情報通信学会論文誌D 情報・システム   254~258	0. 1841.5	6 PARI 5 // - T
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	3.雜誌名	6.最初と最後の負
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	電子情報通信学会論文誌D情報・システム	254 ~ 258
10.14923/transinfj.2021JDL8006 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 - 1.著者名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKAWA Toshihiro		
10.14923/transinfj.2021JDL8006 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 - 1.著者名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKAWA Toshihiro		
10.14923/transinfj.2021JDL8006 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 - 1.著者名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKAWA Toshihiro		+++ - + m
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 - 1 著者名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKAWA Toshihiro		
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 - 1 著者名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKAWA Toshihiro	10.14923/transinfj.2021JDL8006	有
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 -  1. 著者名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKAWA Toshihiro	,	
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 -  1. 著者名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKAWA Toshihiro	ナープンフクセフ	<b>国欧</b>
1. 著者名 TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKAWA Toshihiro  2. 論文標題 Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Minimization  3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  信任で Transactions on Information and Systems  信託の行無 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  1. 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2. 論文標題 Local Iow-rank approach to nonlinear matrix completion  3. 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7  有  オープンアクセス  国際共著	· · · · · · =· ·	国际共有
TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKAWA Toshihiro	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	-
TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKAWA Toshihiro		
TAKAHASHI Tomohiro、KONISHI Katsumi、URUMA Kazunori、FURUKAWA Toshihiro	1 莱老夕	1
2.論文標題 Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Minimization 3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  信託の有無 10.1587/transinf.2020EDP7086  オープンアクセス  1.著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2.論文標題 Local Iow-rank approach to nonlinear matrix completion  3.雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing  「表現と最後の頁 2682~2692  国際共著 4.巻 2021  5.発行年 2021  5.発行年 2021  6.最初と最後の頁 1-21  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7  「直読の有無 有 オープンアクセス  国際共著		_
Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Minimization  3 . 雑誌名	TAKAHASHI TOMONITO, KUNISHI Katsumi, URUMA Kazunori, FURUKAWA Toshihiro	E103.D
Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Minimization  3 . 雑誌名		
Multiple Subspace Model and Image-Inpainting Algorithm Based on Multiple Matrix Rank Minimization  3 . 雑誌名	2.論文標題	5 . 発行年
Minimization 3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems 6.最初と最後の頁 2682~2692  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2020EDP7086 カーブンアクセス オーブンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難  1.著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2.論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3.雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing  4.最初と最後の頁 1-21  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7  有 オーブンアクセス  国際共著		
3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems 6 . 最初と最後の頁 2682~2692  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2020EDP7086 カーブンアクセス  I . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro 2 . 論文標題 Local Iow-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7  直読の有無 有 オーブンアクセス  国際共著	will triple subspace would and image-inpariting Argorithm based on wurtiple watrix kank	20204
IEICE Transactions on Information and Systems   2682 ~ 2692		
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2020EDP7086  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  1.著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2.論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3.雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7	3.雑誌名	6.最初と最後の頁
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2020EDP7086  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  1.著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2.論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3.雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7	IFICE Transactions on Information and Systems	2682 ~ 2692
### 10.1587/transinf.2020EDP7086 有	TETOE Transactions on Internation and Systems	2002 2002
### 10.1587/transinf.2020EDP7086 有		
### 10.1587/transinf.2020EDP7086 有		
オープンアクセス    国際共著		査読の有無
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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing  4 . 巻 2021  5 . 発行年 2021年  6 . 最初と最後の頁 1-21  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10 .1186/s13634-021-00717-7  有  オープンアクセス  国際共著	10 1587/transinf 2020FDP7086	有
### A - プンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro 2021  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion 5 . 発行年 2021年  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing 6 . 最初と最後の頁 1-21  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著		<sup>1</sup>
### A - プンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 - 1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro 2021  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion 5 . 発行年 2021年  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing 6 . 最初と最後の頁 1-21  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著		
1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro 2 . 論文標題 Local Iow-rank approach to nonlinear matrix completion 3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing 6 . 最初と最後の頁 1-21 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7 有 オープンアクセス 国際共著		EDMY + 茶
1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro 2 . 論文標題 Local Iow-rank approach to nonlinear matrix completion 3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing 6 . 最初と最後の頁 1-21 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7 有 オープンアクセス 国際共著		国際共著
Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro 2021  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion 5 . 発行年 2021年  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing 6 . 最初と最後の頁 1-21  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著		国際共著
Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro 2021  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion 5 . 発行年 2021年  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing 6 . 最初と最後の頁 1-21  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 査読の有無 有 オープンアクセス 国際共著		国際共著
2.論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion5.発行年 2021年3.雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing6.最初と最後の頁 1-21掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7査読の有無 有オープンアクセス国際共著	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	-
Local low-rank approach to nonlinear matrix completion2021年3.雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing6.最初と最後の頁 1-21掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7査読の有無 有オープンアクセス国際共著	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 1.著者名	- 4 . 巻
Local low-rank approach to nonlinear matrix completion2021年3.雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing6.最初と最後の頁 1-21掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7査読の有無 有オープンアクセス国際共著	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 1.著者名	- 4 . 巻
Local low-rank approach to nonlinear matrix completion2021年3.雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing6.最初と最後の頁 1-21掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7査読の有無 有オープンアクセス国際共著	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 1.著者名	- 4 . 巻
3.雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7  有  国際共著	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 1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro	- 4.巻 2021
EURASIP Journal on Advances in Signal Processing       1-21         掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)       査読の有無         10.1186/s13634-021-00717-7       有         オープンアクセス       国際共著	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題	- 4.巻 2021 5.発行年
EURASIP Journal on Advances in Signal Processing       1-21         掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)       査読の有無         10.1186/s13634-021-00717-7       有         オープンアクセス       国際共著	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題	- 4.巻 2021 5.発行年
EURASIP Journal on Advances in Signal Processing       1-21         掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)       査読の有無         10.1186/s13634-021-00717-7       有         オープンアクセス       国際共著	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題	- 4.巻 2021 5.発行年 2021年
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7 オープンアクセス 国際共著	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion	- 4.巻 2021 5.発行年 2021年
10.1186/s13634-021-00717-7有オープンアクセス国際共著	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名	- 4 . 巻 2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁
10.1186/s13634-021-00717-7有オープンアクセス国際共著	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名	- 4 . 巻 2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁
10.1186/s13634-021-00717-7有オープンアクセス国際共著	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名	- 4 . 巻 2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁
10.1186/s13634-021-00717-7有オープンアクセス国際共著	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名	- 4 . 巻 2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁
オープンアクセス 国際共著	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing	- 4 . 巻 2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 1-21
	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing	- 4 . 巻 2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 1-21  査読の有無
	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing	- 4 . 巻 2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 1-21  査読の有無
	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7	- 4 . 巻 2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 1-21  査読の有無 有
1 //// LACOCVIDION CONTRECONDI	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7	- 4 . 巻 2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 1-21  査読の有無 有
	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  1 . 著者名 Sasaki Ryohei、Konishi Katsumi、Takahashi Tomohiro、Furukawa Toshihiro  2 . 論文標題 Local low-rank approach to nonlinear matrix completion  3 . 雑誌名 EURASIP Journal on Advances in Signal Processing  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1186/s13634-021-00717-7	- 4 . 巻 2021 5 . 発行年 2021年 6 . 最初と最後の頁 1-21  査読の有無 有

〔学会発表〕 計5件(うち招待講演 0件/うち国際学会 0件)
1 . 発表者名
三枝将太郎,高橋智博
2.発表標題
修復誤差を用いた適応的ドットスキャン方法
3.学会等名
電気学会システム研究会
4.発表年
2022年
1.発表者名
三枝将太郎,高橋智博
2 . 発表標題
2.光衣標題 レーザー撮像器のためのランダムラインスキャン方法
3 . 学会等名
電気学会システム研究会
4 . 発表年
2021年
20214
1.発表者名
岡田勇人,高橋智博
2 . 発表標題
2 . 光表保護 構造化行列と画像のインデックスを対応付ける写像を用いたランク最小化に基づく画像修復法の高速化
<b>構造[1] 列と画像のイフチック人を対応刊ける与像を用いたフラク取り心に至って画像形板法の同途に</b>
3. 学会等名
電気学会システム研究会
4 . 発表年
4 . 完表午 2021年
EAR1.4
1.発表者名
今野翔太,高橋智博,雨車和憲,小西克巳,古川利博
2
2.発表標題
ラインスキャン型撮像器の実現に向けたスキャン方法の検討
3 . 学会等名
電子情報通信学会ソサイエティ大会
4 · 改丰仁
4. 発表年
2019年

1.発表者名 今野翔太,高橋智博,雨車和憲,小西克已,古川利博
2.発表標題 次世代型レーザー撮像器の実現に向けた縮小誤差を用いたスキャン方法の提案
3 . 学会等名 電気学会システム研究会
4 . 発表年 2020年
〔図書〕 計0件
〔産業財産権〕
[ その他 ]

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)

〔国際研究集会〕 計0件

6 . 研究組織

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
---------	---------

所属研究機関・部局・職 (機関番号)

備考