

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 17 日現在

機関番号：17104

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H01766

研究課題名(和文) 能動光線空間による画像の理解・認識・生成

研究課題名(英文) Active Light Fields for Image Understanding, Recognition, and Synthesis

研究代表者

岡部 孝弘 (Okabe, Takahiro)

九州工業大学・大学院情報工学研究院・教授

研究者番号：00396904

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、高自由度光源システムを用いた能動照明、つまり、能動光線空間による画像の理解・認識・生成という新たな方法論の確立に取り組んだ。これは、物体のモデリング、物体認識、および、照明シミュレーションなどの画像の理解・認識・生成の各タスクに適した入力画像が得られるように、高自由度光源システムを用いて、被写体を照らす光線の位置・方向・波長などを制御するものである。本研究では、このような制御可能な光線空間を前提とした新たな画像処理アルゴリズムを開発して、光源色ごとの直接・大域成分の分離、反射成分と蛍光成分の分離、材質識別のための照明環境最適化、および、5次元光線空間による再照明などを実現した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

光線空間に関する従来の研究は、光線空間の計測に関するもの(例えばカメラレイによる光線空間の計測)、計測した光線空間の利用に関するもの(例えば光線空間に基づくコンピュータビジョン)、および、光線空間の生成に関するもの(例えば3次元ディスプレイのための光線空間の生成)に分類することができる。本研究の学術的意義は、我々が能動光線空間と呼ぶ、シーンを照らす照明として光線空間を利用するという新たな方法論の確立に貢献したことである。また、本研究の社会的意義として、材質識別などの画像認識技術の外観検査への応用や再照明などの画像生成技術の質感編集への応用が挙げられる。

研究成果の概要(英文)：We studied active illumination using high degrees of freedom (DoF) lighting system termed “active light fields” for image understanding, recognition, and synthesis. This approach makes use of high DoF lighting systems such as a multi-layer display, a DLP projector (and a high speed camera), and a multi-spectral light stage, and controls the positions, directions, and wavelengths of light sources illuminating an object of interest so that we can obtain input images useful/optimal for specific task of image understanding, recognition, and synthesis. We built/used such high DoF lighting systems and developed novel image processing algorithms, and then achieved multispectral global-direct separation, reflective-fluorescent separation, material classification with optimal illumination, and image-based relighting with 5D incident light fields.

研究分野：情報学

キーワード：コンピュータビジョン コンピュータショナルフォトグラフィ コンピュータショナルイルミネーション 光線空間(ライトフィールド)

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。

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

画像は、被写体の幾何学的・光学的特性だけでなく、被写体を照らす光源にも依存する。画像の理解・認識・生成には、入力画像を撮影する際に照明条件に手を加えない受動的なアプローチ（例えばステレオビジョン）と、照明条件を制御する能動的なアプローチ（例えばアクティブステレオ）がある。後者は**能動照明**と呼ばれ、物体のモデリング、反射成分の分離、物体認識、および、照明シミュレーションなどに有効であることが知られている。

実シーンでは、様々な波長（1次元）を持つ光が、様々な位置（3次元）から様々な方向（2次元）に飛び交っている。このような光で埋め尽くされた3次元空間は**光線空間**（light field）と呼ばれ、飛び交う光の強さは、時間変動（1次元）も含めて、プレノプティック関数と呼ばれる7次元の関数で記述される。したがって、照明条件の自由度は、最大で7、実用上時間変動や散乱・吸収に伴う減衰が無視できる場合には5となる。

ところが、従来の能動照明に関する研究では、主にプロジェクタやディスプレイが光源として用いられてきた。位置・方向に関しては、前者は方向、後者は位置の2自由度しか持たず、また、波長に関しては、両者ともRGBの3バンドで分解能が低いことから、これらを用いて5自由度（もしくは7自由度）で照明条件を制御することはできない。そのため、これらの低自由度光源を用いた能動照明による画像の理解・認識・生成には、実現可能なタスクやその適用範囲に大幅な制限がある。

### 2. 研究の目的

本研究では、高自由度光源システムを用いた能動照明、つまり、**能動光線空間**（active light field）による画像の理解・認識・生成という新たな方法論を確立することを目指す。これは、物体のモデリングや物体認識などの画像の理解・認識・生成の各タスクに適した入力画像が得られるように、高自由度光源システムを用いて、被写体を照らす光線の位置・方向・波長などを制御するものである。本研究では、このような制御可能な光線空間を前提とした新たな画像処理（画像の理解・認識・生成）アルゴリズムを開発する（図1）。

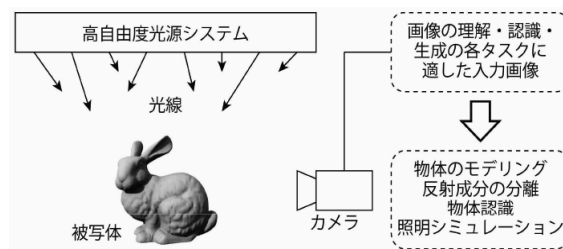


図1：能動光線空間の概念図

光線空間の5自由度のうち、制御すべき自由度は、画像の理解・認識・生成の具体的なタスクに依存する。また、光源の自由度が増えるにつれて、入力画像のデータ量や計算量も増加することから、冗長な自由度を排除して必要十分な自由度のみを制御すべきである。そこで本研究では、位置・方向・波長の5自由度だけでなくその部分集合を含めて、

- (1) 4自由度（位置・方向）能動光線空間による画像の理解・生成
- (2) 3自由度（方向・波長）能動光線空間による画像の理解・生成
- (3) 3自由度（位置・波長）能動光線空間による画像の認識
- (4) 5自由度（位置・方向・波長）能動光線空間による画像の理解・生成

の4つの課題に取り組む。具体的なタスクごとに、制御可能な光線空間を前提とした新たなアルゴリズムを開発して、どのような光線空間をどのように生成するのかを明らかにする。

### 3. 研究の方法

上述の(1)から(4)の4つの項目について、以下の方法で研究を行う。

#### (1) 4自由度（位置・方向）能動光線空間による画像の理解・生成

光源位置の2自由度を持つ通常のディスプレイは、物体表面上の各点を様々な方向から照明することができる。双方向反射率分布関数（Bidirectional Reflectance Distribution Function: BRDF）で記述される各点の明るさは光源（と視線）の方向に依存するため、ディスプレイを用いた能動照明は、物体の幾何学的・光学的特性の推定などの明るさ解析に適していると考えられる。(1)では、光源位置の制御に強みを持つディスプレイを拡張した多層透過型液晶を用いた4自由度光線空間の生成、および、その画像の理解・生成への応用に取り組む。

#### (2) 3自由度（方向・波長）能動光線空間による画像の理解・生成

光源方向の2自由度を持つ通常のプロジェクタは、物体表面上の各点を異なる明るさ・色で照明することができる。プロジェクタを用いた能動照明は、このような高周波パターン光を投影で

きることから、反射成分の分離などの光学現象の解析に適していると考えられる。(2)では、光源方向の制御に強みを持つプロジェクタを拡張した多原色 DLP プロジェクタを用いて、3 自由度光線空間の生成、および、その画像の理解・生成への応用に取り組む。

### (3) 3 自由度 (位置・波長) 能動光線空間による画像の認識

被写体から見て光源方向の 2 自由度を持つ通常のライトステージは、物体表面上の各点を様々な方向から照明することができる。ライトステージは、通常のディスプレイと比べて光源方向は疎であるが、被写体を平行光線で一様に照らすことができるため、明るさ解析に加えて物体認識にも適していると考えられる。(3)では、ライトステージを多波長に拡張したマルチスペクトルライトステージを用いて、3 自由度光線空間の画像の認識への応用に取り組む。

### (4) 5 自由度 (位置・方向・波長) 能動光線空間による画像の理解・生成

液晶ディスプレイと透過型液晶を組み合わせた(1)の光源システムにおいて、液晶ディスプレイを(2)の多原色 DLP プロジェクタとリアプロジェクションスクリーンに置き換えることで、位置・方向・波長の 5 自由度で光源を制御する。このような高自由度光源システムを用いて、(1)をマルチスペクトルに拡張した研究に取り組む。

## 4. 研究成果

上述の(1)から(4)の各項目に関する主な研究成果は以下のとおりである。

### (1) 4 自由度 (位置・方向) 能動光線空間による画像の理解・生成

照度差ステレオによる法線推定の精度は、被写体を照らす光源に依存する。我々は、法線を高精度で、かつ、効率的に推定するために、どのような方向の平行光線で被写体を照らすべきか、ならびに、それらの平行光線をどのように生成するのかについて議論した。具体的には、前者に関しては、陰・影、および、画素値に含まれるノイズの伝搬を考慮して、推定に用いる平行光線下の画像を逐次的に追加する照明計画に取り組んだ。後者に関しては、多層ディスプレイを用いて、機械的な回転を必要としない効率的な平行光線の生成に取り組んだ。

### (2) 3 自由度 (方向・波長) 能動光線空間による画像の理解・生成

光源に照らされたシーンの画像は、光源からの入射光による鏡面反射や拡散反射などの直接成分と、表面下散乱や相互反射などの大域成分で構成される。我々は、動的シーンを対象として、民生用の DLP プロジェクタと高速度カメラを用いて得られる、光源の明るさと色(波長)が高速に変動するシーンの画像列を入力として、光源色ごとに直接・大域成分を分離する手法を提案した。提案手法では、参照物体を用いるとともに画素値の整合性を手掛かりにして、カメラとプロジェクタの同期もカメラ画素とプロジェクタ画素の対応も不要な簡便な成分分離を実現した(図 2)。これにより、動的シーンの散乱・屈折・蛍光などの波長に依存する光学現象の解析が可能になる。

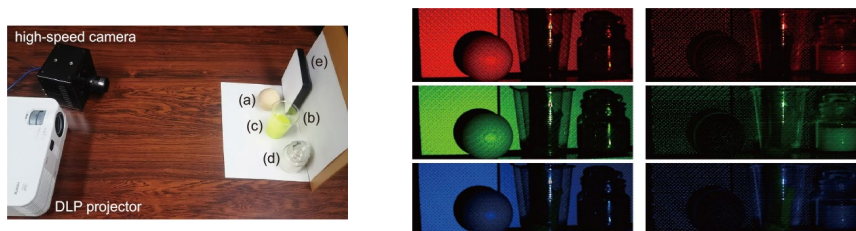


図 2：光源色ごとの直接・大域成分の分離

### (3) 3 自由度 (位置・波長) 能動光線空間による画像の認識

蛍光成分は、吸収した光よりも長い波長の光を放射するという特徴があり、身の回りの様々な物体に含まれている。我々は、光源色の異なる画像を解析する分光イメージングと光源方向の異なる画像を解析する照度差ステレオを組み合わせ、多波長・多方向光源下の画像から、蛍光成分を含む物体の分光特性(分光反射率、蛍光吸収スペクトル、および、蛍光放射の色度)と法線の両方を推定する手法を提案した。また、提案手法により分光特性と法線の両方を推定することで可能になる応用として、空間分布も分光分布も任意の照明環境における写実的な画像の生成に取り組んだ。さらに、蛍光吸収スペクトルや蛍光放射の色度などの分光特性を編集して画像を生成することで、蛍光物体画像の質感を制御した。

LED などの狭帯域光源下で撮影された画像の反射成分と蛍光成分を分離する手法を提案した。具体的には、画素値が光源色に依存する反射成分と光源色に不変な蛍光成分の和で表現されることに基づいて、最少で 2 枚の画像から蛍光色を推定できることを示した。さらに、蛍光色に関する事前知識を活用して、MAP 推定の枠組みで、単一画像から反射成分と蛍光成分の分離を行う手法を提案した。実画像と合成画像を用いた実験を行い、提案手法の有効性を確認するとともに、提案手法が質感編集や再照明などの応用に有用であることも示した(図 3)。

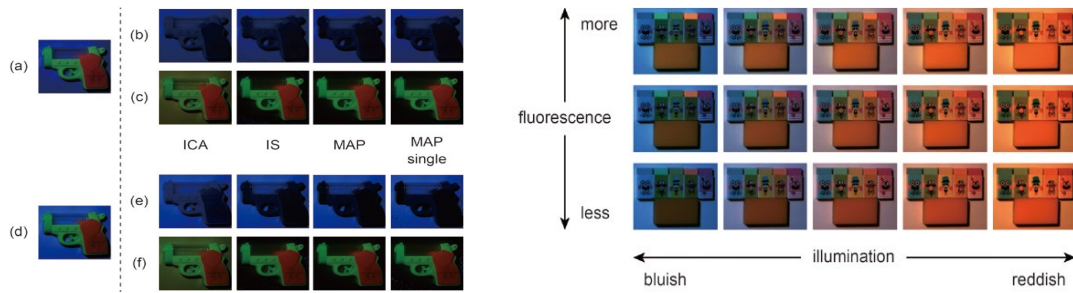


図 3：反射成分と蛍光成分の分離

鉄やアルミニウムなどの材質そのものやその状態（傷や錆など）を識別することは、外観検査や質感の理解などにおいて重要である。材質の見えが光源の色と方向の両方に依存することから、多波長・多方向光源下で撮影されたカラー画像を入力とする 2 クラス識別法を提案した。提案手法では、多波長・多方向光源の強度に加えてカラー画像から濃淡画像へのモノクロ変換も同時に最適化すること、ならびに、光源の強度に非負値制約を課すことで、単一画像のみから高精度の識別を実現した（図 4）。さらに、モノクロ変換の自由度を活用した多クラス識別への拡張も提案した。複数の濃淡画像に基づく従来手法との比較を行い、提案手法の有効性を示した。

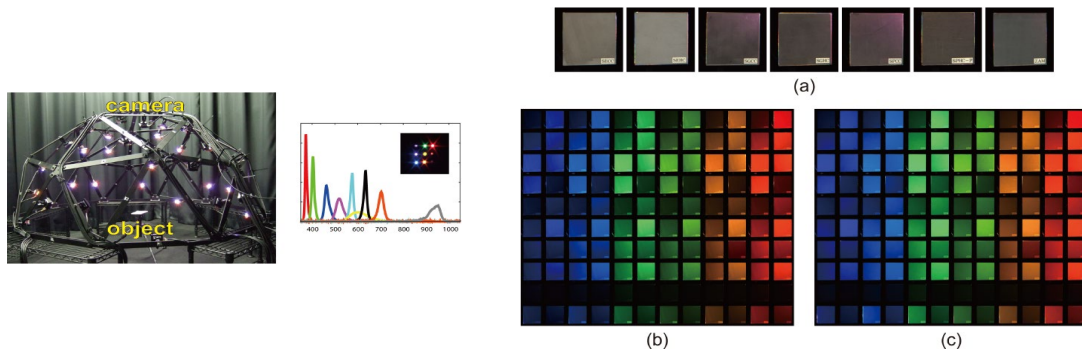


図 4：材質識別のための照明環境の最適化

#### (4) 5 自由度（位置・方向・波長）能動光線空間による画像の理解・生成

位置・方向の 4 自由度と波長（色）の 1 自由度を合わせた 5 自由度光線空間の能動照明により、任意照明環境におけるシーンの写実的画像を生成する手法を提案した。具体的には、リアプロジェクションディスプレイと透過型液晶からなる 5 自由度光源システムを用いて、様々な位置から様々な方向に伝播する様々な色の光線でシーンを照明したときの画像を撮影し、重ね合わせの原理に基づいてそれらの画像を組み合わせることで、任意照明環境における画像を生成する。5 自由度で光源を制御する提案手法により、光源の 3 次元位置や配光特性が変化するときだけでなく、屈折・散乱・蛍光などの波長に依存する光学現象が観察されるシーンの照明シミュレーションも実現した（図 5）。

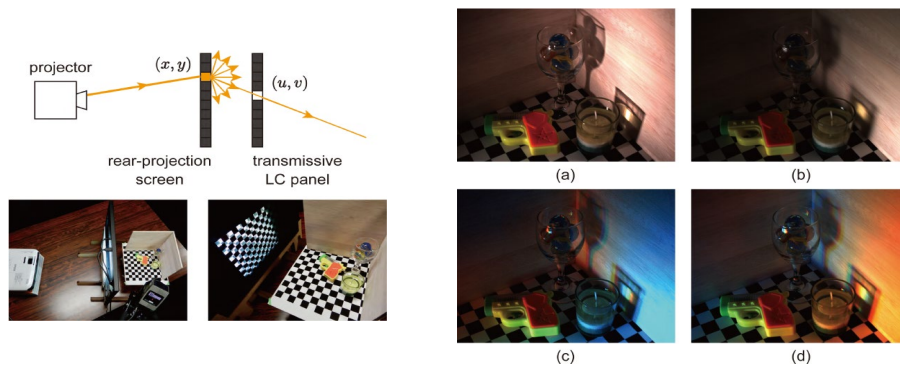


図 5：5 次元光線空間による再照明



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 0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 岡部孝弘	4. 巻 73(3)
2. 論文標題 光線空間による再照明と質感編集	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 映像情報メディア学会誌	6. 最初と最後の頁 408-412
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 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	国際共著 -

1. 著者名 岡部孝弘	4. 巻 30(10)
2. 論文標題 コンピュータショナルイルミネーション：多色LEDドームを用いた研究事例	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 光アライアンス	6. 最初と最後の頁 48-53
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 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	国際共著 -

〔学会発表〕 計54件（うち招待講演 1件／うち国際学会 9件）

1. 発表者名 Koji Koyamatsu, Daichi Hidaka, Takahiro Okabe, Hendrik P. A. Lensch
2. 発表標題 Reflective and Fluorescent Separation under Narrow-Band Illumination
3. 学会等名 2019 IEEE International Conference on Computational Photography (ICCP2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新坂祐人, 岡部孝弘, 天野敏之
2. 発表標題 偏光プロジェクタを用いた動的シーンの成分分離
3. 学会等名 情報処理学会研究報告
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 有枝航汰, 岡部孝弘
2. 発表標題 偏光プログラマブル照明による半透明物体の表面粗さ推定
3. 学会等名 情報処理学会研究報告
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田青, 岡部孝弘
2. 発表標題 複合パターン投影による半透明物体の反射・散乱特性の頑健な推定
3. 学会等名 情報処理学会研究報告
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koji Koyamatsu, Daichi Hidaka, Takahiro Okabe, Hendrik P. A. Lensch
2. 発表標題 Reflective and Fluorescent Separation under Narrow-Band Illumination
3. 学会等名 The 30th IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡部孝弘
2. 発表標題 多波長ライトステージによるコンピューショナルイルミネーション
3. 学会等名 2019年度 第47回画像電子学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大屋瑠璃, 岡部孝弘
2. 発表標題 受動的な明るさの振動に基づく固有画像分解
3. 学会等名 第22回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新坂祐人, 松岡諒, 岡部孝弘, 天野敏之
2. 発表標題 偏光パターン光投影による動的シーンの成分分離
3. 学会等名 第22回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田青, 松岡諒, 岡部孝弘
2. 発表標題 複合パターン投影による半透明物体の光学的特性の推定
3. 学会等名 第22回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 有枝航汰, 松岡諒, 岡部孝弘
2. 発表標題 半透明物体の表面粗さの効率的で頑健な推定
3. 学会等名 第22回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大屋瑠璃, 松岡諒, 岡部孝弘
2. 発表標題 フリッカに基づく固有画像分解とその色補正への応用
3. 学会等名 第18回情報科学技術フォーラム (FIT2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ruri Oya, Ryo Matsuoka, Takahiro Okabe
2. 発表標題 NMF vs. ICA for Light Source Separation under AC Illumination
3. 学会等名 The 15th International Conference on Computer Vision Theory and Applications (VISAPP2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Daichi Hidaka, Takahiro Okabe
2. 発表標題 Image-based Material Editing for Making Reflective Objects Fluorescent
3. 学会等名 The 15th International Conference on Computer Graphics Theory and Applications (GRAPP2020), (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高木亜衣, 日高大地, 岡部孝弘
2. 発表標題 光源の制御による実物体の見かけの彩度の操作
3. 学会等名 情報処理学会 第82回全国大会
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 布施良朗, 岡部孝弘
2. 発表標題 2面直交リフレクタを用いたShape from Focus
3. 学会等名 情報処理学会 第82回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤田和也, 松岡諒, 岡部孝弘
2. 発表標題 可視画像・熱画像対に基づく一時的な影の除去
3. 学会等名 情報処理学会 第82回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森英真, 松岡諒, 岡部孝弘
2. 発表標題 多波長・多方向光源下画像の相互反射除去
3. 学会等名 情報処理学会 第82回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 谷川央周, 岡部孝弘
2. 発表標題 古典的照度差ステレオのための照明計画
3. 学会等名 電子情報通信学会 2020年総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 朴太和, 新坂祐人, 岡部孝弘
2. 発表標題 偏光プロジェクトを用いた三次元形状復元
3. 学会等名 電子情報通信学会 2020年総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大屋瑠璃, 岡部孝弘
2. 発表標題 受動的な明るさの振動に基づく光源分離
3. 学会等名 情報処理学会研究報告, Vol.2018-CVIM-212, No.27
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡部孝弘
2. 発表標題 コンピュータショナルイルミネーション -能動照明から能動光線空間へ-
3. 学会等名 第24回画像センシングシンポジウム (SSI12018), TS1 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 北原雅啓, 岡部孝弘, 佐藤いまり
2. 発表標題 物体形状復元に最適な光源色とカメラバンドの自動選択
3. 学会等名 第24回画像センシングシンポジウム (SSI12018), IS1-7
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 王超, 岡部孝弘
2. 発表標題 単一画像に基づく材質識別のための少数光源による符号化照明
3. 学会等名 第24回画像センシングシンポジウム (SSI12018), IS1-14
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鳥居 杜朗, 岡部孝弘, 天野敏之
2. 発表標題 動的シーンにおける直接・大域成分のマルチスペクトル分解
3. 学会等名 第24回画像センシングシンポジウム (SSI12018), IS1-26
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大屋瑠璃, 岡部孝弘
2. 発表標題 交流電源による明るさの振動に基づく光源分離
3. 学会等名 第24回画像センシングシンポジウム (SSI12018), IS3-22
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小屋松孝治, 日高大地, 岡部孝弘, Hendrik Lensch
2. 発表標題 狭帯域光源下画像の反射成分と蛍光成分の分離
3. 学会等名 第21回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2018), OS1-L2
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 北原雅啓, 岡部孝弘, 佐藤いまり
2. 発表標題 照度差ステレオにおける光源波長と観測波長の最適化
3. 学会等名 第21回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2018), PS1-2
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大屋瑠璃, 岡部孝弘
2. 発表標題 明るさの振動に基づく複数光源下画像の分解
3. 学会等名 第21回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2018), PS1-66
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 王超, 岡部孝弘
2. 発表標題 ワンショット材質識別のための少数光源による符号化照明
3. 学会等名 第21回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2018), PS3-56
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鳥居杜朗, 岡部孝弘, 天野敏之
2. 発表標題 動的シーンの光学的解析のための投影パターンの最適化
3. 学会等名 第21回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2018), PS3-70
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yuta Asano, Misaki Meguro, Chao Wang, Antony Lam, Yinqiang Zheng, Takahiro Okabe, and Imari Sato
2. 発表標題 Coded Illumination and Imaging for Fluorescence Based Classification
3. 学会等名 The 15th European Conference on Computer Vision (ECCV2018), LNCS 11212 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Moriaki Torii, Takahiro Okabe, and Toshiyuki Amano
2. 発表標題 Multispectral Direct-Global Separation of Dynamic Scenes
3. 学会等名 The 19th IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV2019), pp.1923-1931 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 黒木武, 岡部孝弘
2. 発表標題 ライトフィールド履歴の類似度に基づくシーンの法線推定
3. 学会等名 情報処理学会研究報告, Vol.2019-CVIM-216, No.1
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 北原雅啓, 岡部孝弘, 佐藤いまり
2. 発表標題 未知で非一様な分光特性を持つ蛍光物体の法線推定
3. 学会等名 情報処理学会研究報告, Vol.2019-CVIM-216, No.2
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 相島初花, 岡部孝弘
2. 発表標題 照度差ステレオのための多層ディスプレイを用いた照明計画
3. 学会等名 情報処理学会研究報告, Vol.2019-CVIM-216, No.11
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 有枝航汰, 岡部孝弘
2. 発表標題 外観検査のための半透明物体の表面粗さ推定
3. 学会等名 情報処理学会 第81回全国大会, 1V-05
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤川晃希, 岡部孝弘
2. 発表標題 ハイパースペクトルイメージングに基づく半透明物体表面の外観検査
3. 学会等名 報処理学会 第81回全国大会, 1V-06
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 柴田青, 岡部孝弘
2. 発表標題 パターン光投影による半透明物体の反射・散乱特性の頑健な推定
3. 学会等名 情報処理学会 第81回全国大会, 2ZD-08
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新坂祐人, 岡部孝弘, 天野敏之
2. 発表標題 動的シーンにおける鏡面反射成分・拡散反射成分・大域成分の分離
3. 学会等名 情報処理学会 第81回全国大会, 2ZD-09
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 相島初花, 岡部孝弘
2. 発表標題 照明計画のための4自由度光源システムの制御
3. 学会等名 情報処理学会研究報告, Vol.2017-CVIM-207, No.20
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鳥居杜朗, 岡部孝弘
2. 発表標題 光源の明るさと色的高速変動に基づく動的シーンの光学的解析
3. 学会等名 情報処理学会研究報告, Vol.2017-CVIM-207, No.21
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 王超, 岡部孝弘
2. 発表標題 表面材質識別のための照明環境とモノクロ変換の最適化
3. 学会等名 第23回画像センシングシンポジウム (SSI12017), IS3-23
4. 発表年 2017年



1. 発表者名 鳥居杜朗, 岡部孝弘
2. 発表標題 動的シーンにおける光源色ごとの直接・大域成分の分離
3. 学会等名 第20回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2017), OS1-2
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小屋松孝治, 岡部孝弘
2. 発表標題 狭帯域光源下における反射成分と蛍光成分の分離
3. 学会等名 第20回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2017), PS1-12
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大矢慎之介, 岡部孝弘
2. 発表標題 5自由度光線空間における写実的画像の生成
3. 学会等名 第20回画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2017), PS2-63
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Chao Wang and Takahiro Okabe
2. 発表標題 Joint Optimization of Coded Illumination and Grayscale Conversion for One-Shot Raw Material Classification
3. 学会等名 In Proc. the 28th British Machine Vision Conference (BMVC2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大矢慎之介, 岡部孝弘
2. 発表標題 5自由度光線空間による照明シミュレーション
3. 学会等名 第16回情報科学技術フォーラム (FIT2017), H-015
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 北原雅啓, 岡部孝弘
2. 発表標題 蛍光物体のモデリングとその任意照明下画像の生成・編集への応用
3. 学会等名 第16回情報科学技術フォーラム (FIT2017), H-016
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Kouki Takechi and Takahiro Okabe
2. 発表標題 Diffuse-Specular Separation of Multi-View Images under Varying Illumination
3. 学会等名 In Proc. the 2017 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shinnosuke Oya and Takahiro Okabe
2. 発表標題 Image-Based Relighting with 5-D Incident Light Fields
3. 学会等名 In Proc. the 6th Color and Photometry in Computer Vision Workshop (CPCV2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 北原雅啓, 岡部孝弘, 佐藤いまり
2. 発表標題 蛍光に基づく照度差ステレオのための光源波長と観測波長の最適化
3. 学会等名 情報処理学会研究報告, Vol.2018-CVIM-211, No.13
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 黒木武, 岡部孝弘
2. 発表標題 ライトフィールド履歴の類似度に基づく鏡面反射物体の法線推定
3. 学会等名 情報処理学会 第80回全国大会, 1Q-01
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 相島初花, 岡部孝弘
2. 発表標題 4自由度光源システムを用いた照度差ステレオのための照明計画
3. 学会等名 情報処理学会 第80回全国大会, 1Q-02
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大屋瑠璃, 岡部孝弘
2. 発表標題 明るさの振動に基づく受動的な光源分離
3. 学会等名 情報処理学会 第80回全国大会, 1Q-05
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

九州工業大学情報工学部知情報工学科岡部研究室ホームページ  
http://www.pluto.ai.kyutech.ac.jp/~okabe/

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	佐藤 洋一  (Sato Yoichi)  (70302627)	東京大学・生産技術研究所・教授   (12601)	
研究分担者	佐藤 いまり  (Sato Imari)  (50413927)	国立情報学研究所・コンテンツ科学研究系・教授   (62615)	
研究分担者	天野 敏之  (Amano Toshiyuki)  (60324472)	和歌山大学・システム工学部・教授   (14701)	

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		
ドイツ連邦共和国	エバーハルト・カール大学 チュービンゲン		