

様 式 Z - 7

平成 2 7 年度科学研究費助成事業 実績報告書 (研究実績報告書)

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 若手研究(A) 4. 研究期間 平成 2 6 年度 ~ 平成 2 9 年度
5. 課題番号

2	6	7	0	0	0	1	3
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 幾何形状と反射特性の同時計測のための光線場再構成

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
2 0 4 5 2 3 1 0	フナトミ タクヤ 船富 卓哉	情報科学研究科	准教授

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

本研究課題では、物体を取り巻く媒体中における光の空間分布を観測できるようになるチンダル現象を利用することで、どのような表面特性を持つ物体に対してもその幾何形状と反射特性 (BRDF: 双方向反射率分布関数) を同時に計測することを目的とする。観測対象の幾何形状とBRDFを獲得するため、チンダル現象下で物体にレーザー光を照射した様子を観測し、物体を取り巻く媒体中における光線場を再構成する。BRDFを得るためには三次元空間中での反射光の光線場が必要であるが、観測される画像は媒体中で散乱された光を二次元平面に射影し、積算したものとなる。このような画像を様々な方向から大量に観測し、トモグラフィ法を適用することで獲得できると考えられる。

本研究課題ではまず、(A) 散乱特性が時間的に安定している液体を用い、物体周辺の媒体を走査して大量に観測を行い、トモグラフィ法によって光線場を精度よく再構成する技術の確立を目指す。液体を用いるため、屈折の影響を考慮したトモグラフィ法を実現することが課題となる。

平成27年度は、散乱媒体として用いた液体の屈折率が既知である場合を想定し、屈折により観測画像が受ける影響を補正し、X線CTスキャンと同様に媒体の周辺から連続して観測を行った画像列を用い、屈折の影響を打ち消した画像を生成できることを、実験を通して確認した。ただし、物体に照射する光源として今回はレーザー光源を用いたが、その偏光と散乱媒体が持つ物理的な性質 (散乱光の位相関数) によって散乱光の強度が観測方向によって変化することが判明し、通常のトモグラフィ法を適用しても媒体中の光線場を正確に推定することができないことが判明した。偏光の影響は光学素子や異なる光源の導入によって解決することを模索しており、また、散乱光の位相関数については媒質ごとに決まるものと考えられそうであることから、その計測を進めているところである。

10. キーワード

- (1) センシングデバイス・システム (2) 散乱 (3) トモグラフィ (4) 反射特性解析
- (5) (6) (7) (8)

(注) ・印刷に当たっては、A 4 判 (縦長) ・両面印刷すること。

(1 / 5)

11. 現在までの進捗状況

(区分)(3) やや遅れている。

(理由)

当初予定していた屈折への対処は予定通り実現が確認できたが、レーザ光源が持つ偏光の特性と散乱媒体が持つ位相関数など、当初想定されていなかった光学現象により、媒質中の三次元光線場の推定がまだ実現できていない。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

当初は今年度で、大量の観測を用いたとしても三次元光線場が推定できている予定であったが、そこまでは至っていない。光源の偏光特性や散乱媒体が持つ位相関数などによる観測画像への影響の分析をさらに進め、波動光学における知見などを参考にしながら光線場のモデル化を試みる。また、気体や固体など、異なる媒体を用いた光線場の推定も同時に検証することを考えており、それに向けた装置の開発にも着手する。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

研究代表者が異動したため、実験設備の構成に大幅な予定変更が生じた。実験装置を1から設計しなおす必要が出てきたため、想定以上に部品などの購入が必要となり、当初購入予定だった高額なカメラなどの購入を見送った。

(使用計画)

現時点ではまだ計画できていないが、今年度購入を見送った高額なカメラや実験装置の制御用計算機などを、予算が許すようであれば購入したい。しかし、最新の情報収集や研究成果発表なども重要となるため、国内・国際学会の参加旅費についても確保しておきたいと考えている。

13. 研究発表(平成27年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(0)件/うち査読付論文 計(0)件/うち国際共著論文 計(0)件/うちオープンアクセス 計(0)件

著者名		論文標題				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
オープンアクセス						

(学会発表) 計(4)件/うち招待講演 計(0)件/うち国際学会 計(2)件

発表者名		発表標題	
Hajime Mihara, Takuya Funatomi, Kenichiro Tanaka, Hiroyuki Kubo, Hajime Nagahara, Yasuhiro Mukaigawa		4D Light-field Segmentation with Spatial and Angular Consistencies	
学会等名	発表年月日	発表場所	
International Conference on Computational Photography(国際学会)	2016年05月14日	Evanston, IL (USA)	

発表者名		発表標題	
藤村 友貴, 飯山 将見, 船富 卓哉, 橋本 敦史, 美濃 導彦		散乱光を用いた形状計測のためのレーザー照射位置決定	
学会等名	発表年月日	発表場所	
電子情報通信学会2016年総合大会	2016年03月15日	九州大学伊都新キャンパス(福岡県福岡市西区)	

発表者名	発表標題	
Francois Johannes Louw, Masaaki Iiyama, Takuya Funatomi, Michihiko Minoh	Pixel-Wise Radiometric Line Scanner Calibration	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 14th IAPR International Conference on Machine Vision Applications (MVA2015) (国際学会)	2015年05月20日	日本科学未来館 (東京都江東区)

発表者名	発表標題	
岩口堯史, 久保尋之, 船富卓哉, 向川康博	CTと2波長特徴を用いた果実内の糖度分布推定	
学会等名	発表年月日	発表場所
第18回画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2015)	2015年07月29日	ホテル阪急エキスポパーク(大阪府吹田市)

〔図書〕 計(0)件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

(取得) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 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

国際研究集会名	開催年月日	開催場所

16. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

(1) 国際共同研究: -

17. 備考

--