

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成 26 年度）

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 挑戦的萌芽研究 4. 補助事業期間 平成 26 年度～平成 28 年度

5. 課題番号

2	6	5	4	0	0	8	5
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名 8次元光伝播からの幾何・光学情報の抽出

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
6 0 2 9 4 4 3 5	ムカイガワ ヤスヒロ 向川 康博	情報科学研究科	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

本研究の初年度は、8次元光伝播の効率的なサンプリング方法について研究を行った。本研究では、研究代表者が2009年〜2011年にかけて行った科研費挑戦的萌芽研究「多面体ミラーを用いた8次元光線空間の記録」で開発した多面体ミラーを再利用して8次元光線空間を記録することを想定していた。しかし、この多面体ミラーは、対象物体を取り巻く半球面上を通過する光線をできるだけ等しい密度で網羅的にサンプリングすることを目的に設計されているため、情報の重要度に合わせて効率的にサンプリングすることができなかった。

そのため、どのようにカメラと平面鏡を組み合わせれば、任意の位置に仮想カメラを配置できるかについて解析し、最適な平面鏡の配置について検討を行った。具体的には、様々な位置と角度に平面鏡を配置した場合に生成できる仮想カメラの位置・角度の組み合わせを調査した。その結果、1台のカメラと1枚の平面鏡の組み合わせで実現できる仮想カメラの方向と位置に関する幾何学的な制約を明らかにした。

これにより、例えば物体表面での反射光は正反射方向にピークが来るように、重要な情報が含まれている方向に重点的に仮想カメラを配置することが可能となる。逆に、多重散乱のように、入射光の角度の変化に対して、出射光の分布がほとんど変化しないような場合など、さほど重要でない方向には少数の仮想カメラしか配置しないなど、情報の重要度に合わせて効率的にサンプリングすることが可能となった。

10. キーワード

(1) 光伝播	(2) 光線空間	(3) プロジェクタ・カメラシステム	(4) 反射屈折光学系
(5)	(6)	(7)	(8)

11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

初年度は、8次元光伝播の効率的なサンプリングを実現することを目的としていた。研究計画の時点では、(a)重点サンプリングによる効率化と、(b)圧縮センシングによる効率化の2通りを検討していた。検討を進めた結果、(a)は平面鏡の配置を変えることで用意に実現可能であること、一方で、(b)は対象とする光学現象に強く依存し一般化が難しいことが明らかとなった。そこで、主に(a)に注力し、平面鏡を用いた仮想カメラの配置方法を明らかにし、当初の目標を概ね達成した。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

初年度は主に平面鏡を用いた仮想カメラの配置の問題を取り扱い、4次元の光線空間の「記録」について検討を行った。2年目となる平成27年度は、8次元の光伝播を解析するために、4次元の光線空間の「生成」についても検討する。具体的には、平面鏡を用いた仮想プロジェクタの配置も問題も取り扱う。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

光伝播をサンプリングする機器の設計にあたり、初年度はシミュレーションを中心に検証を行い、実際にシステムを構築するのを次年度に行うようにスケジュールを一部変更したため。

(使用計画)

2年目より新たに研究分担者を加え、分担金を配分し、2機関で共同研究を行い、研究を加速させる。

13.研究発表(平成26年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(0)件 うち査読付論文 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	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					

(学会発表) 計(6)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名		発表標題	
B. Yuan, T. Tamaki, T. Kushida, B. Raychev, K. Kaneda, Y. Mukaigawa and H. Kubo		Layered optical tomography of multiple scattering media with combined constraint optimization	
学会等名	発表年月日	発表場所	
The 21st Korea-Japan joint Workshop on Frontiers of Computer Vision (FCV2015)	2015年01月28日～2015年01月30日	Mokpo, KOREA	

発表者名		発表標題	
R. Akashi, H. Nagahara, Y. Mukaigawa, R. Taniguchi		Scattering Tomography Using Ellipsoidal Mirror	
学会等名	発表年月日	発表場所	
The 21st Korea-Japan joint Workshop on Frontiers of Computer Vision (FCV2015)	2015年01月28日～2015年01月30日	Mokpo, KOREA	

発表者名		発表標題	
T.Matsumura, Y.Mukaigawa, Y.Yagi		Estimating depth of layered struture based on multispectral spekle correlation	
学会等名	発表年月日	発表場所	
International Conference on 3D Vision (3DV2014)	2014年12月08日～2014年12月11日	Tokyo, Japan	

発表者名	発表標題	
C.Inoshita, Y.Mukaigawa, Y.Matsushita and Y.Yagi	Surface Normal Deconvolution: Photometric Stereo for Optically Thick Translucent Objects	
学会等名	発表年月日	発表場所
European Conference on Computer Vision (ECCV2014)	2014年09月08日～2014年09月11日	Zurich, Switzerland

発表者名	発表標題	
Md. A. Mannan, S. Tagawa, T. Tamaki, H. Nagahara, Y. Mukaigawa, Y. Yagi	Light Transport Refocusing for Unknown Scattering Medium	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 22nd International Conference on Pattern Recognition (ICPR2014)	2014年08月24日～2014年08月28日	Stockholm, Sweden

発表者名	発表標題	
青砥隆仁, 佐藤智和, 向川康博, 横矢直和	光線強度の非負値制約を用いたL1ノルム最小化による4次元ライトフィールドの再構成	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報研報 CVIM 195-62	2015年01月22日～2015年01月23日	奈良県生駒市(奈良先端科学技術大学院大学)

〔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.備考

--