

様 式 C - 7 - 1

平成 2 8 年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）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 基盤研究(A)（一般） 4. 研究 期 間 平成 2 7 年度～平成 3 0 年度
5. 課 題 番 号 1 5 H 0 1 7 0 0
6. 研究課題名 次世代拡張現実感のためのLight Field IO技術の確立

7. 研究代表者

研究 者 番 号	研究 代 表 者 名	所 属 部 局 名	職 名
7 0 2 2 1 1 8 2	カトウ ヒロカズ 加藤 博一	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
8 0 3 0 4 1 6 1	オオタ ジュン 太田 淳	物質創成科学研究科	教授
2 0 3 1 4 5 3 6	ウラオカ ユキハル 浦岡 行治	物質創成科学研究科	教授
6 0 3 5 8 8 6 9	キヨカワ キヨシ 清川 清	大阪大学・サイバーメディアセンター	准教授

9. 研究実績の概要

本研究では、このLight Field IO技術を用いた次世代拡張現実感の実現を目指し、その技術の確立を目的としている。平成 2 8 年度では以下の成果を得た。

- ・マイクロレンズアレイ方式の接眼型ディスプレイシステムを試作し、ディスプレイのeyebowの小ささに起因する瞳孔サイズや眼球運動による映像の乱れを補正する方法を考案した。その上で、その実効性をシミュレーションとユーザ実験によって評価し、瞳孔サイズや眼球運動に応じて、デバイスに表示する映像を動的に調整することで映像の乱れを防ぐことはできることを確認した。しかし、瞳孔サイズが大きな場合に明るさにムラが生じることが確認され、今後の検討になっている。
- ・小面積で高輝度な発光素子については、現時点で要求仕様を満足する素子の実現が難しいことが文献調査や専門家に対する聞き取りから確認された。そこで、この問題を解決するために光学系の工夫について検討し、発光素子のサイズに対する要求仕様を 2 ～ 3 倍緩める可能性を有するアイデアを発見した。現在、実際にこのアイデアが有効に機能するかどうかの検証を行う準備を進めているところである。
- ・眼球トラッキングとディスプレイの連携動作を確認するための次期試作システム（マルチレンズHMD評価システム）の開発にあたり、その設計を完了した。さらに、HMD型Light Field IOの透明化に関しては、発光素子の小型化の要求から通常の透明化のアイデアを用いることが非常に困難であることがわかったが、それに替わる新たな可能性を見つけた。

10. キーワード

- | | | | |
|-----------|--------------|-------------------|-----|
| (1) 拡張現実感 | (2) ライトフィールド | (3) ヘッドマウントディスプレイ | (4) |
| (5) | (6) | (7) | (8) |

11. 現在までの進捗状況

(区分) (2) おおむね順調に進展している。

(理由)

いろいろと困難な問題に直面してはいるため、研究・開発計画を当初計画から多少変更してはいるが、それら問題を解決するための新たなアイデアも発見し、部分的に少しの遅れは認められるが、概ね計画通りに進んでいる。

12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

瞳孔サイズや眼球運動に応じて、デバイスに表示する映像を動的に調整することで映像の乱れを防ぐアイデアにおいて、明るさにムラが生じる問題が確認されたが、その解決をまずは目指す。その上で、設計を行ったマルチレンズHMD評価システムを試作し、眼球トラッキングとディスプレイの連携動作の検証を行いながら、より精密な評価実験を実施する。また、発光素子の要求仕様について、その要求仕様を緩めるための光学系におけるアイデアの検証をシミュレーションで行う。

13. 研究発表（平成 28 年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（3）件／うち査読付論文 計（1）件／うち国際共著論文 計（1）件／うちオープンアクセス 計（0）件

著 者 名	論 文 標 題				
太田 淳	センサ技術の最近の動向 CMOSイメージセンサ				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
電気評論	無	Vol.6	2016	56-61	-
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）					
なし					
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					

著 者 名	論 文 標 題				
Jason Orlosky, Yuta Itoh, M Ranchet, Kiyoshi Kiyokawa, J Morgan, and H. Devos	Emulation of Physician Tasks in Eye-tracked Virtual Reality for Remote Diagnosis of Neurodegenerative Disease				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (TVCG)	有	Vol.23	2017	1302-1311	該当する
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）					
10.1109/TVCG.2017.2657018					
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					

著 者 名	論 文 標 題				
Kiyoshi Kiyokawa	Research Trends in Head Worn Displays for VR and AR				
雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著
SID Japan Chapter Newsletter	無	No.62	2016	1-2	-
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）					
なし					
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					

〔学会発表〕 計（４）件／うち招待講演 計（１）件／うち国際学会 計（４）件

発 表 者 名	発 表 標 題	
A. Plopski, A. Wolde, W. Kashima, T. Taketomi, C. Sandor, and H. Kato	Eye-Gaze Tracking in Near-Eye Head-Mounted Displays	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
International Workshop on Mixed and Augmented Reality Innovations (国際学会)	2016年11月29日	ローンセストン, オーストラリア

発 表 者 名	発 表 標 題	
A. Plopski, J. Orlosky, Y. Itoh, C. Nitschke, K. Kiyokawa, and G. Klinker	Automated Spatial Calibration of HMD Systems with Unconstrained Eye-cameras	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
15th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (国際学会)	2016年09月19日 ~ 2016年09月23日	メリダ, メキシコ

発 表 者 名	発 表 標 題	
A. Rovira, D. Constantine, C. Sandor, T. Taketomi, H. Kato and S. Ikeda	EyeAR: Empiric Evaluation of a Refocusable Augmented Reality System	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
15th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (国際学会)	2016年09月19日 ~ 2016年09月23日	メリダ, メキシコ

発 表 者 名	発 表 標 題	
Hirokazu Kato	Next Breakthrough of Augmented Reality for Serious Applications	
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所
2017 International Conference on Regulatory Approaches for Fostering Innovation in Drugs and Medical Devices (招待講演) (国際学会)	2017年03月30日 ~ 2017年03月31日	台南, 台湾

〔図書〕 計（ 0 ）件

著 者 名		出 版 社	
書 名		発行年	総ページ数
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; height: 40px;"></div> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; height: 40px;"></div> <div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; height: 40px;"></div> </div>	

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

--