

## 平成 27 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 27 年度～平成 30 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 I0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
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
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
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

デバイスグループでは、3Dプリンタを使い、HMD開発用テストベッドを作成し、ピンホール型、多層液晶パネル型、マイクロレンズ型の評価を行い、マイクロレンズ型で開発を進めることを決定した。その上で、マイクロレンズ方式のLight Field Displayのハードウェアを試作し、視野角、解像度、射出瞳等の特性について調査し、また、マイクロレンズとディスプレイパネルの位置合わせ誤差に伴う映像のずれを補正するためのキャリブレーション法を開発した。

イメージンググループは、Light Field方式における素子に要求される性能要件を検討し、CMOSイメージセンサの各画素に貫通孔を形成した新規チップの設計と試作を行った。画素サイズは15 $\mu$ m角、画素数は20 $\times$ 25、貫通孔数は20 $\times$ 44である。

ディスプレイグループでは、CMOSイメージセンサの貫通孔の下に配置する発光素子からの光の出力を上げるために貫通孔にマイクロレンズを取り付ける方法について検討・実験を行い、特性を評価した。

評価グループは、既存のHMDの性能とそのユーザビリティを様々な観点から評価した。特に、スクリーンの視距離の影響、視野角の影響、頭部姿勢計測遅延の影響、バックライト輝度と視認性の関係、位置合わせ精度の認知限界などを調査した。

## 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)

予定していた基本特性の評価や試作が実施できたから。

## 12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

デバイスグループでは、映像の高解像度化と広視野角化を目指し、レンズ設計の見直しなどを行う。また、眼球運動に伴うレンダリングの補正アルゴリズムを考案し、眼球トラッキングを組み込んだLight Field Displayの試作を行う。ディスプレイグループイメージンググループは、連携しながら、貫通孔形成CMOSイメージセンサと液晶ディスプレイの結合方式について検討をすすめ、上半期は貫通孔形成CMOSイメージセンサの性能評価を実施し、下半期は試作デバイスの評価を行う。評価グループは、上半期は引き続き既存のHMDの性能評価を実施し、下半期は試作デバイスのユーザビリティ評価を行う。

## 13. 研究発表(平成27年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(3)件/うち査読付論文 計(2)件/うち国際共著論文 計(2)件/うちオープンアクセス 計(0)件

著者名		論文標題				
Jason Orlosky, Takumi Toyama, Daniel Sonntag, Kiyoshi Kiyokawa		The Role of Focus in Advanced Visual Interfaces				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
Kunstliche Intelligenz (Journal on Artificial Intelligence in Germany)	有	Vol. 29	2   0   1   5	1-10	該当する	
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
10.1007/s13218-015-0411-y						
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, Takumi Toyama, Kiyoshi Kiyokawa, Daniel Sonntag,		ModuAR: Eye-controlled Vision Augmentations for Head Mounted Displays				
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. 21	2   0   1   5	1259-1268	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.2015.2459852						
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				
清川 清		ヘッドマウントディスプレイ				
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	国際共著	
映像情報メディア学会誌, 特集「ディスプレイ技術」	無	69巻	2   0   1   5	41-44	-	
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						

(課題番号: 15H01700)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

(3/6)

(学会発表) 計(5)件/うち招待講演 計(2)件/うち国際学会 計(5)件

発表者名	発表標題	
K. Oshima, K. Moser, D. Rompapas, E. Swan, S. Ikeda, Goshiro Yamamoto, Takafumi Taketomi, Christian Sandor, Hirokazu Kato	Improved Clarity of Defocussed Content on Optical See-Through Head-Mounted Displays	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE Symposium on 3D User Interfaces 2016(国際学会)	2016年03月19日 ~ 2016年03月20日	Greenville, USA

発表者名	発表標題	
Yuta Itoh, Jason Orlosky, Kiyoshi Kiyokawa, Manuel Huber, Gudrun Klinker	OST Rift: Temporally Consistent Augmented Reality with a Consumer Optical See-Through Head-Mounted Display	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE Virtual Reality 2016(国際学会)	2016年03月19日 ~ 2016年03月23日	Greenville, USA

発表者名	発表標題	
Alexander Plopski, Kenneth R. Moser, Kiyoshi Kiyokawa, J. Edward Swan II, Haruo Takemura	Consistency Perception in Optical- and Video-See-Through Head-Mounted Augmentations	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE Virtual Reality 2016(国際学会)	2016年03月19日 ~ 2016年03月23日	Greenville, USA

発表者名	発表標題 【発表確定】	
Kiyoshi Kiyokawa	Redesigning Vision: Achieving Super Human Eyesight by Head Mounted Displays	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 16th International Meeting on Information Display (IMID)(招待講演)(国際学会)	2016年08月23日 ~ 2016年08月26日	Jeju, Korea

発表者名	発表標題【発表確定】	
Kiyoshi Kiyokawa	Redesigning Vision by Head Worn Displays	
学会等名	発表年月日	発表場所
3D Image Acquisition and Display: Technology, Perception and Applications 2016(招待講演)(国際学会)	2016年07月25日 ~ 2016年07月28日	Heidelberg, Germany

(図書) 計(1)件

著者名	出版社		
清川 清	技術情報協会		
書名	発行年	総ページ数	
ウェアラブルデバイスの小型化、薄型化と伸縮、柔軟性の向上技術	2015	510	

## 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

(課題番号: 15H01700)

(注)・印刷に当たっては、A4判(縦長)・両面印刷すること。

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

--