

様式 C - 7 - 1

令和2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）

所属研究機関名称		筑波大学	機関番号	12102
研究代表者	部局	システム情報系		
	職	准教授		
	氏名	掛谷 英紀		

1. 研究種目名 基盤研究(A)(一般) 2. 課題番号 17H00750

3. 研究課題名 革新的な高解像度裸眼立体表示とプロトタイプ医療応用の実現

4. 研究期間 平成29年度～令和2年度 5. 領域番号・区分 -

6. 研究実績の概要

(1) 時分割バラックスバリア式裸眼立体ディスプレイについて、病院などの医療現場でも導入しやすいような省電力化を実現した。具体的には、太めのLEDライトバーをレンチキュラレンズを用いて多数の細い線状のライト群の像に変換し、それを交互に発光させるのにあわせて表示画像の混ぜ方を変えることで、通常の2Dディスプレイ並みの光利用効率が達成された。

(2) 時分割バラックスバリア式裸眼立体表示において、観察者間の距離に応じて時分割数を変更することで、これまで同時に1人しか観察できなかった制約を緩和し、同時に2人が観察できる状態を実現した。また、観察者の頭の傾きに応じて、バリアの傾きを変化させることで、よりロバストな立体視の実現に成功した。

(3) 時分割指向性バックライト式裸眼立体表示において、多層PDLCアレイと大型フレネルレンズを組み合わせることで、異なる奥行きにいる多人数の観察者に対して、同時に裸眼立体視を提供する方式を提案した。また、特殊なフレネルレンズアレイを用いることで、装置を薄型に保ちつつ一様な輝度と多人数が頭を傾けても同時に立体視が維持できる方式を提案した。

(4) 左右だけでなく上下にも視差を提示する色分割・時分割型超多眼立体表示方式を提案した。焦点調節の誘導が適切にできているかどうかをリフラクトメータで測定し、実際に被験者の焦点調節誘導ができていることを確認した。色消しレンズの導入や色分割の方法を工夫することで、より自然な超多眼立体像の提示を実現した。

(5) ディープラーニングにおいて、多時相CT画像を使ったGANによるデータ拡張を導入することで、CT画像から腎臓癌の自動抽出システムの精度向上を実現した。

7. キーワード

バーチャリアリティ 3次元画像工学

8. 現在までの進捗状況

区分	
理由	令和2年度が最終年度であるため、記入しない。

1 版

9. 今後の研究の推進方策

令和2年度が最終年度であるため、記入しない。

10. 研究発表（令和2年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著論文 0件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Watanabe, Y. and Kakeya, H.	4. 巻 8
2. 論文標題 A full-HD super-multiview display based on adaptive time-division multiplexing parallax barrier	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ITE Trans. on MTA	6. 最初と最後の頁 430-437
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3169/mta.8.230	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Borjigin, G. and Kakeya, H.	4. 巻 9
2. 論文標題 Autostereoscopic displays with time-multiplexed directional backlight using curved lens arrays	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ITE Trans. on MTA	6. 最初と最後の頁 80-85
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1364/DH.2019.W2A.2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Watanabe, Y. and Kakeya, H.	4. 巻 60
2. 論文標題 Time-division and color multiplexing light field display using LCD panels	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Optics	6. 最初と最後の頁 1966-1972
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1364/AO.424038	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Yang, B. and Kekaya, H.	4. 巻 9
2. 論文標題 Autostereoscopy for two observers by adaptive fractional time-division multiplexing parallax barrier	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ITE Trans. on MTA	6. 最初と最後の頁 136-142
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3169/mta.9.136	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Borjigin, G. and Kakeya, H.	4. 巻 60
2. 論文標題 Autostereoscopic display for multi-viewers positioned at different distances using time-multiplexed layered directional backlight	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Optics	6. 最初と最後の頁 3353-3357
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/AO.423012	査読の有無 有
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11件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 5件)

1. 発表者名 Borjigin, G. and Kakeya, H.
2. 発表標題 An autostereoscopic display with a deep viewing zone using time-multiplexed directional backlight
3. 学会等名 SID Display Week 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Watanabe, Y. and Kakeya, H.
2. 発表標題 A super-multiview display with horizontal and vertical parallax by time division and color multiplexing
3. 学会等名 SID Display Week 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1 版

1. 発表者名 Mitomi, H. and Kakeya, H.
2. 発表標題 Realization of time-division multiplexing parallax barrier using a lenticular lens,
3. 学会等名 International Display Workshop 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Borjigin, G. and Kakeya, H.
2. 発表標題 An autostereoscopic display with time-multiplexed directional backlight using a novel linear Fresnel lens array
3. 学会等名 International Display Workshop 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Watanabe, Y. and Kakeya, H.
2. 発表標題 A super-multiview display by time division and color multiplexing with achromatic lenses
3. 学会等名 International Display Workshop 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三富隼斗, 掛谷英紀
2. 発表標題 レンチキュラレンズを用いた時分割パララックスバリア方式での裸眼立体表示
3. 学会等名 映像情報メディア学会立体映像技術研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡辺悠太, 掛谷英紀
2. 発表標題 色消しレンズを用いた時分割と色多重化による超多眼立体表示ディスプレイ
3. 学会等名 映像情報メディア学会立体映像技術研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 樋口心, 石黒聡尚, 森健作, 古城公佑, 小島崇宏, 掛谷英紀
2. 発表標題 腎臓の構造を反映したパッチ作成とデータ拡張による腎臓がんの自動識別
3. 学会等名 第29回日本コンピュータ外科学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 竹内元気, 掛谷英紀
2. 発表標題 バリアの傾斜角を可変にした時分割パララックスバリア式裸眼立体表示
3. 学会等名 映像情報メディア学会冬季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三富隼斗, 掛谷英紀
2. 発表標題 リカレントニューラルネットワークを用いた目の三次元軌道予測
3. 学会等名 映像情報メディア学会冬季大会
4. 発表年 2020年

1 版

1. 発表者名 掛谷英紀, 渡辺悠太
2. 発表標題 色時分割超多眼表示におけるちらつきの抑制
3. 学会等名 映像情報メディア学会立体映像技術研究会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

1 1. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕 計3件

産業財産権の名称 画像表示装置、及び画像表示方法	発明者 掛谷英紀, 渡辺悠太	権利者 筑波大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2020-200263	出願年 2020年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 裸眼立体画像表示装置、及び裸眼立体画像表示方法	発明者 掛谷英紀	権利者 筑波大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2020-202675	出願年 2020年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 画像表示装置、及び画像表示方法	発明者 掛谷英紀, 三富隼斗	権利者 筑波大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2020-175498	出願年 2020年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

1 2. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 4 . 備考

筑波大学視覚メディア研究室
<http://vmlab.kz.tsukuba.ac.jp>