

様式2

平成29年度 生体医歯工学共同研究実施報告書

受理年月日	
受理番号	2040

平成 30 年 3 月 20 日

生体医歯工学共同研究拠点 研究所長会議 議長 殿

共同研究代表者

所属機関 静岡県工業技術研究所

職 名 上席研究員

氏 名 志智亘

印

勤務先所在地 〒 421-1298

静岡県静岡市葵区牧ヶ谷2078

電話番号 054-278-3027

FAX番号 054-278-3066

E-mailアドレス : wshichi@iri.pref.shizuoka.jp

下記により、共同研究の実施報告を致します。

記

研究題目	(和)回折レンズを用いた医療用LED照明光学素子の検討 (英)Study of Plastics Diffractive Optical Elements for Medical LED Lighting		
研究領域	1. 生体材料に関する基礎・応用研究 2. 生体工学に関する基礎・応用研究 3. 生体機能分子に関する基礎・応用研究 4. 化学・電気・機械・材料工学の生体応用研究		
研究期間	平成 29 年 6 月 1 日 ~ 平成 30 年 3 月 31 日		
研究組織			
氏名	所属機関・部局等	職名	役割分担
志智亘	静岡県工業技術研究所機械科	上席研究員	光学実験
生体医歯工学共同研究拠点内対応教員	(共同研究をした教員名を記載) 伊藤哲		

研究成果		
<p>高輝度白色 LED 光源を用いた投影光学系における投影像の色収差を低減するために、投影レンズに回折現象を利用して屈折レンズの色収差を補正するハイブリッドレンズの適応を試みた。前年度は白色 LED 光源を用いてハイブリッドレンズを通して投影したナイフエッジの投影像の色収差についての評価を行った。この際、投影像におけるナイフエッジの輪郭は投影レンズに屈折のみのレンズを用いたものよりも色の変化が小さいことが示された。一方で、投影像における暗部(ナイフエッジの影)においても短波長(青色)の光強度が、屈折レンズを用いた投影像よりも高いことが確認された。これらの結果は、ハイブリッドレンズを投影レンズとして使用することで輪郭の色の変化は屈折レンズを用いた場合より抑えられるが、暗部に青色光がわずかに漏れていることを意味する。本年度はこの原因を明確化するために回折効果を取り入れた数値シミュレーションを行った。シミュレーションでは実験と同様の光学系を想定した。シミュレーションの結果、回折効率を考慮した計算において実験結果の傾向が再現された。回折効率は回折現象特有の現象であり、ハイブリッドレンズにおいては、集光点の周りに設計波長から離れた波長においてフレアが生じることが知られている。すなわち今回のハイブリッドレンズを用いた投影光学系においてもフレアが生じていることが確認できた。今回の取り組みによりハイブリッドレンズを用いた投影光学系を設計する際の注意点などが明らかとなった。</p>		
使用した設備・資料・試料等	ハイブリッドレンズ 白色光源 コリメート用レンズシステム 光学設計ソフトウェア	
本研究成果に関連する論文発表状況		
【口頭発表】 <ul style="list-style-type: none"> 志智亘, 伊藤哲, 回折レンズを用いた投影光学系における色収差の評価, 平成 29 年度静岡県工業技術研究所研究発表会, 2018 W.Shichi, T.Suzuki and T.Ito, Study of Plastic Diffractive Optical Elements for Medical LED Lighting, The 2nd International Symposium on Biomedical Engineering, 2017 		
次年度の共同研究継続の有無	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	拠点内対応教員とご相談の上ご記入ください。 継続の場合には次年度の研究計画をご記入願います。
次年度の研究計画(継続の場合)		
<p>屈折レンズの曲面に回折光学面を付与することにより色収差を抑えるハイブリッドレンズを、高輝度白色 LED 光源を用いた投影光学系に応用した場合、投影像の輪郭の色の変化は通常の屈折レンズに比べて低減されるが、同時に屈折レンズでは見られない回折によるフレア現象が生じ、投影像暗部にわずかに短波長(青色)の光が漏れることが今年度までの取り組みにより明らかになった。ただし、実験結果におけるフレア現象とシミュレーション結果におけるそれでは、実験結果の方がその光強度が高く広い範囲で生じていることも今年度の取り組みで確認している。数値シミュレーションで示されたフレア現象による投影像暗部領域の青色光の漏れは理想的な投影光学系におけるものであるため、実験ではその他の要因により、暗部領域の青色光の漏れが高くなっていると考えられる。そこで次年度では、ハイブリッドレンズを用いた投影光学系における回折効率の測定を行い、シミュレーション結果と比較し、投影像の暗部に生じるフレア現象の要因を明らかにし、フレア現象の低減についての検討を行う。</p>		

