

触れるボリユーメトリック 3D 表示

Touchable volumetric 3D display

宇大工研¹, JST.ACCEL² °下瀬主揮¹, 阿部絵里奈¹, 山本裕紹^{1,2}

Utsunomiya Univ.¹, JST.ACCEL², °Kazuki Shimose¹, Erina Abe¹, Hirotsugu Yamamoto²

E-mail: hirotsugu@yamamotolab.science

1. はじめに

空中ボリユーメトリックディスプレイは空中に直観的かつ三次元的に向きを示すような用途に有効である。本研究の目的は、空間に3次元の情報を含んだ観察者の方向を向くボリユーメトリック表示を実現することである。空中像を観察する際に生じる隠蔽遮蔽の問題を解決するために、今回、独自構造の多層 LED 格子を製作して空中表示に用いる。本研究では、運動視差を最大限得るために、広い視野角を有する再帰反射シートを利用した空中像表示技術 Aerial imaging by retro-reflection(AIRR)¹⁾を用いている。AIRR の光源に独自に製作した多層 LED アレイを用いることで空中ボリユーメトリック表示を提案し、その評価を行った。

2. ボリュームディスプレイ

独自に製作したボリュームディスプレイを Fig. 1 (a) に示す。製作した多層 LED 格子に対して少ない配線数で点灯を制御するために、LED を高速に点滅させるダイナミック点灯方式を用いる。

3. 空中ボリユーメトリック表示の原理

本研究で提案する空中ボリユーメトリック表示の原理を Fig. 1 (b) に示す。LED から放出された光線が一部ハーフミラーを通過する。次に、ハーフミラーを通過した光線は再帰反射シートで再帰反射される。そして、再帰反射された光線は一部ハーフミラーで反射され空中に結像する。これにより、空中に観察者の方向を向く、矢印マークの実像を形成する。

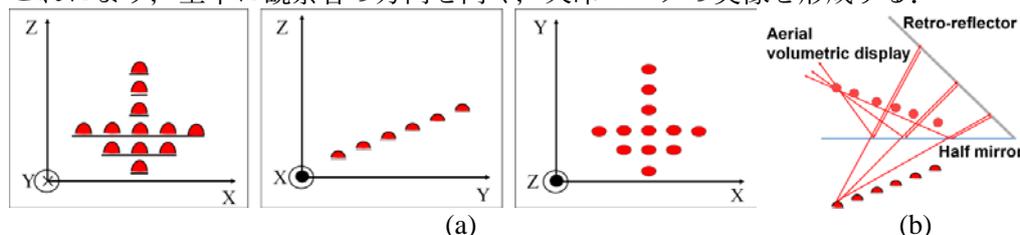


Fig. 1 (a) Each coordinate of the volume display. (b) Principle of aerial volumetric display.

4. 空中ボリユーメトリック表示

実験方法としては肉眼での観察とスクリーンを用いた観察を行った。スクリーンを用いた実験方法としては、奥行き方向にスクリーンを動かしながら、結像を確認した。

空中ボリユーメトリック表示をスクリーンなしに確認した様子を Fig. 2 に示す。肉眼でも観察者の方向を指す立体的な矢印が空中に形成されていることを確認した。さらに、スクリーンを用いて空中像を観察した様子を Fig. 3 に示す。それぞれが異なる奥行きに結像していることを確認した。

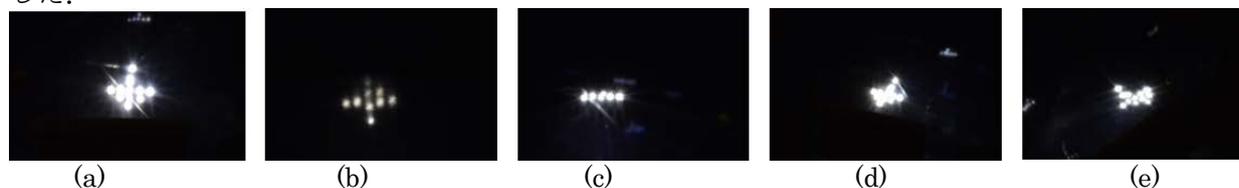


Fig. 2 Observations (a) from a top, (d) a under, (c) in front, (d) from a upper right and (e) from a upper left of the aerial image.



Fig. 3 Screen observation of each LED layer.

5. おわりに

本研究では、空間に3次元の情報を含んだ観察者の方向を向くボリユーメトリック表示を実現するために、独自構造の多層 LED 格子と AIRR を組み合わせる手法を提案した。独自構造の導入により、立方格子状の LED 格子で生じるオクルージョン問題を解決することができた。

文献

1) H. Yamamoto, Y. Tomiyama, and S. Suyama: Opt. Exp. 22, 26919 (2014).