

再帰反射シートとアーク 3D を用いた運動視差を有する空中像の形成 Formation of Aerial Image with Motion Parallax by Use of Retro-Reflector and Arcs 3D

宇都宮大学, °河合 一樹, 山本 裕紹

Utsunomiya University, °Kazuki Kawai, Hirotsugu Yamamoto

E-mail: k_kawai@yamamotolab.science

1. はじめに

近年空中表示ディスプレイ技術[1-3]が新たなサイネージなどの用途として注目されている。これらの技術は光源とするディスプレイを空中にリマッピングするため、通常は運動視差を有さない映像を空中に表示する。

本研究は、我々が提案している空中像形成技術 Aerial Imaging by Retro-Reflection (AIRR) [3]により、立体像表示技術アーク 3D 像[4]を空中に結像する手法を提案する。アーク 3D を用いることで運動視差を有する空中像の形成実現について報告する。

2. 運動視差を有する空中像表示

2.1 AIRR の原理

図 1 に AIRR の原理を示す。AIRR は光源、再帰反射シート、ビームスプリッターで構成され、光源から出た光はビームスプリッターで反射され、再帰反射シートにより逆方向へ反射される。ビームスプリッターを透過した光は光源の面对称の位置に収束することにより空中像を形成する。

2.2 アーク 3D の原理

図 2 にアーク 3D の原理を示す。アクリル板等の基板上の非常に細い円弧状の傷へ光源から入射された光は散乱され、円錐状に放射されるので観察者は輝点として感じる。両目を移動させた際、輝点も円状を移動する。両目には左右異なる視差の画像が入射されるので、観察者は立体像として知覚する。

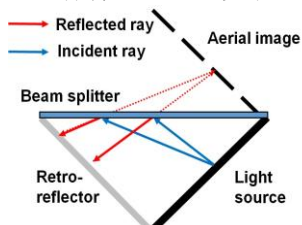


図 1 AIRR 表示原理図。

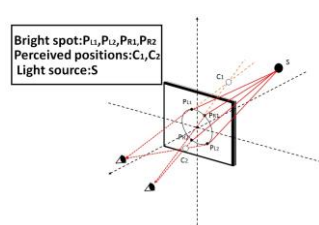


図 2 Arc3D 原理図。

3. 実験結果

本実験概念図を図 3(a)に示す。散乱光だけによって空中像を形成させるため、光を入射させることでアーク 3D を光源として用いた。これにより空中で結合されたアーク 3D の透過型散乱光が観測される。本実験における運動視差を有する空中像の説明図を図 4 に示す。図 4 で示すモデルが空中像として知覚される。実際に本実験環境において正面から観測された空中像を図 5 に示す。形成された空中像は左右 50 mm ほどの視点位置によって変化して観測され、運動視差を有していることがわかる。これはアーク 3D により生成された運動視差が保たれているためである。

図 3(b)に示すように観測する向きを後ろ側に変更した。この観察方向からはアーク 3D の反射型散乱光が観測される。後側から観測された空中像の形成結果を図 6 に

示す。後側からも正面から観測した空中像と同様に運動視差を有する空中像が形成されていることを確認した。

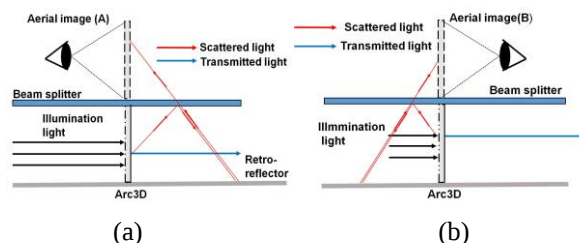


図 3 空中像形成実験概念図。

(a)アーク正面観測環境, (b)アーク後側観測環境。

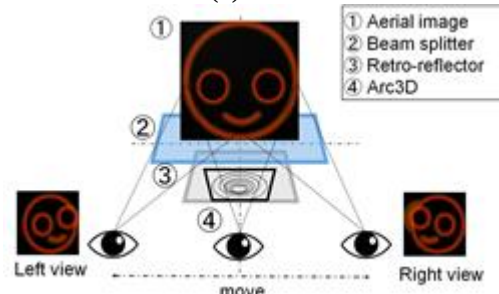


図 4 運動視差を有する空中像の説明図。

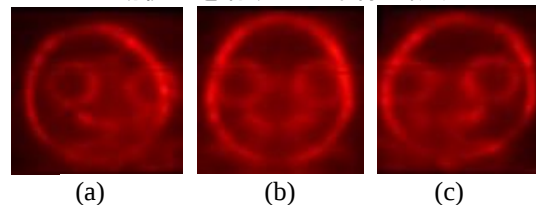


図 5 形成された空中像の正面からの観測結果。

(a)左側視点, (b)中央視点, (c)右側視点。

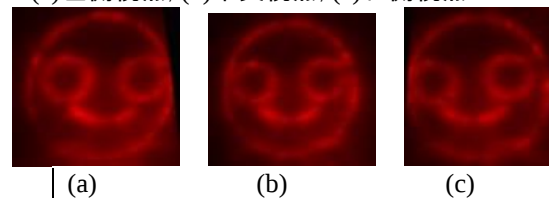


図 6 形成された空中像の後側からの観測結果。

(a)左側視点, (b)中央視点, (c)右側視点。

4. まとめ

AIRR とアーク 3D により運動視差のある空中像の形成手法を提案した。実験により、透過型散乱光、および、反射型散乱光による運動視差を有する空中像の形成を確認した。

参考文献

- [1] AERIAL IMAGING, <http://aerialimaging.tv>.
- [2] S. Maekawa, et al., Proc. SPIE 6392, 63920E (2006).
- [3] H. Yamamoto, et al., Opt. Exp. 22, 26919(2014).
- [4] N. Yamada, et al., Proc.IDW/AD'12, 3Dp-14(2012).