

再帰反射素子のタイリングによる空中像途切れの振動を用いた改善 Improvement Using Vibration of Aerial Image Interruption Caused by Tiling of Retro-reflector

宇都宮大学 ○渡邊 拓巳, 藤井 賢吾, 八杉 公基, 陶山 史朗, 山本 裕紹

Utsunomiya Univ., ○Takumi Watanabe, Kengo Fujii, Masaki Yasugi,

Shiro Suyama, Hirotugu Yamamoto

E-mail: hirotugu@yamamotolab.science

1. はじめに

空中ディスプレイを実現する手法の 1 つに再帰反射による空中結像(AIRR)[1]がある. AIRR は光源, ビームスプリッター, 再帰反射素子の 3 つの要素で構成される. AIRR では大型の空中像を形成する際に再帰反射素子のタイリングを行うが, 素子間の継ぎ目で空中像に途切れが生じる問題がある. さらに, 素子の途切れが空中像の奥で目立つことでオクルージョン矛盾を引き起こし, 映像が浮かんで見えない問題が発生する. これまでに, 再帰反射素子を重ね合わせるようにタイリングすることで, 再帰反射素子の途切れの幅を低減できることが明らかになっている[2]. しかし, 再帰反射素子の端部分にはプリズム構造を有さない領域があるために, 素子のタイリング手法による改善には限界があった.

本研究の目的は, 再帰反射素子のタイリングによる途切れを低減し, 空中映像の視認性を向上させる手法を明らかにすることである. そのために, 本研究では先行研究にて提案された再帰反射素子の重ね合わせ配置に加えて, 再帰反射素子を振動させることで途切れの低減を試みる.

2. 実験

本研究に用いる実験装置の構成を Fig. 1 に示す. 再帰反射素子は, 端を合わせた配置(Fig. 2 (a))と, 端を重ね合わせることで途切れの幅を低減した配置(Fig. 2 (b))の 2 種類を用意した. 空中像を継ぎ目と重なる位置に表示し, 途切れが低減されていることを確認する. また, 本実験では再帰反射素子を振動させた状態で空中像を表示する. これにより, 素子の途切れにブレが生じ, 途切れを目立たなくすることができる.

Fig. 3 に, 振動する再帰反射素子を用いて空中表示した映像の観察結果を示す. Fig. 3 (a)は端を合わせたタイリングの再帰反射素子に振動を与えたときの結果である. 振動を与えることで停止した状態よりも継ぎ目が目立たなくなったが, まだ空中像の途切れが見られる状態であった. Fig. 3 (b)は端を重ね合わせたタイリングの再帰反射素子に振動を与えたときの結果である. 振動を与えることで継ぎ目が目立たなくなり, 途切れのない空中像が観察された. よって, 再帰反射素子の重ね合わせ配置と振動を組み合わせることで空中像の途切れを低減できることが示された.

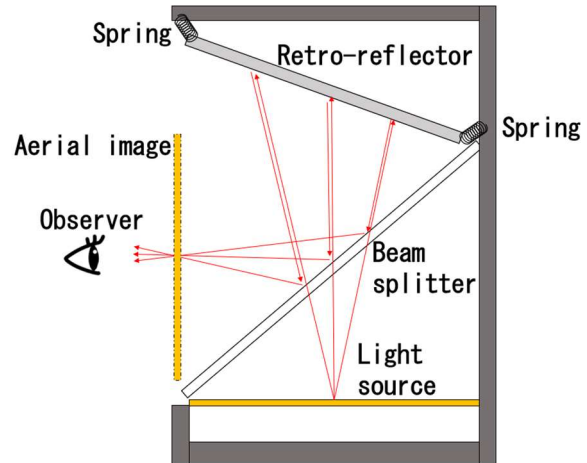


Fig. 1 Experimental setup of AIRR with vibrating retro-reflector (side view).



Fig. 2 Experimental arrangement of retro-reflectors. (a) Tiling arrangement. (b) Overlapping arrangement.

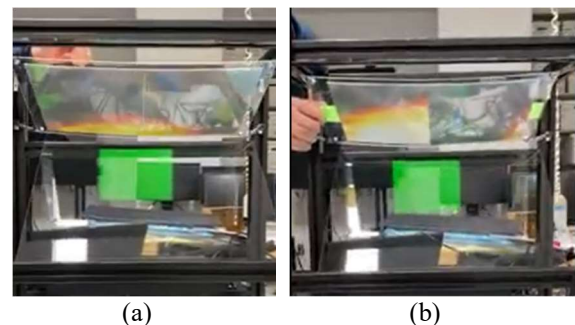


Fig. 3 Observation results of aerial image formed by vibrating retro-reflector using (a) tiling arrangement and (b) overlapping arrangement.

3. おわりに

再帰反射素子の重ね合わせ配置と振動を組み合わせた手法によって, 空中像の途切れが目立たなくなり, 視認性が向上することを明らかにした.

参考文献

- [1] H.Yamamoto, *et al.*, *Opt. Express* **22**, pp. 26919–26924 (2014).
- [2] 藤井賢吾他., *Proc. OPJ2022*, 16aD9 (2022).