AIRR におけるゴースト像除去のための再帰反射シートの水平配置

Horizontal installation of retro-reflector to eliminate a ghost image in AIRR

宇都宮大学 [1]，徳島大学 [2]，JST, ACCEL[3]　○久次米亮介 [1,2]，山本裕紹 [1,3*]

Utsunomiya Univ. [1] Tokushima Univ. [2], JST, ACCEL[3]

○Ryousuke Kujime[1,2] and Hirotsugu Yamamoto[1,3*]

*E-mail: hirotsugu@yamamotolab.science

1. はじめに

AIRR(Aerial imaging by retro-reflection)は，再帰反射を利用した空中結像技術であり，広い視野角と大画面化が可能なスケーラビリティに優れる[1]．しかし，AIRR では必須要素である再帰反射シートの表面反射により，空中像の背後にゴースト像が観察される問題がある．

本研究では AIRR によるテーブルトップ型の空中表示において再帰反射シートの表面反射によるゴースト像の観察を防止することを目的として，再帰反射シートを水平に配置する構成を提案する．

2. AIRR による空中像の形成

AIRR の基本構成を Fig. 1 に示す．AIRR は再帰反射シート，光源となるディスプレイ，ビームスプリッターによって構成される．ディスプレイから出た光はビームスプリッターによって反射され，再帰反射シートに入射する．再帰反射シートに入射した光線は再帰性の反射を行う．この再帰反射された光線がビームスプリッターを透過することによってビームスプリッターに対して光源と面対称の位置に収束する．再帰反射シートではほとんどの光線が再帰反射されるが一部の光線は表面で反射される．この表面反射光がゴースト像を形成する．このゴースト像が空中像の背後に観察される．

3. 再帰反射シートの水平配置

表面反射によるゴースト像を除去する AIRR の配置を Fig. 2 に示す．再帰反射シートをビームスプリッターに対して平行に 2 段配置している．これにより再帰反射シートの表面反射成分の光線は空中像とは逆方向に向かうため，空中像の観察方向からはゴースト像が観察されない．

4. 実験

従来の AIRR，ならびに，再帰反射シートを水平に 2 段配置した場合の AIRR による空中像の比較を行った．それぞれの画像を Fig. 3 に示す．従来の AIRR においてはっきりと確認されている表面反射によるゴースト像が提案配置の場合には観察されない．しかし，形成される空中像の中ごろから上と下で輝度に明確な差ができている．これは再帰反射シートを 2 段組にしていることで空中像の形成に使用されている再帰反射シートが違うために起きている．

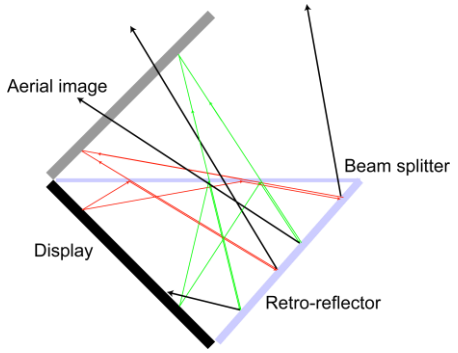

Fig. 1. Configuration of AIRR. Black lines are surface reflected lights on the retro-reflector. Surface reflected light causes a ghost image behind the aerial image.

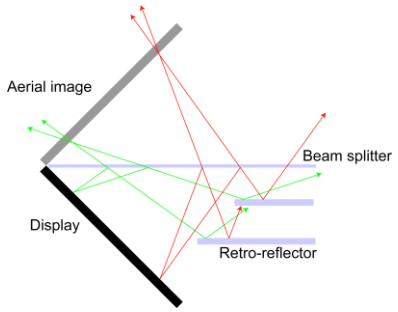

Fig. 2. Our proposed design to eliminate a ghost image that is caused by surface reflection on the retro-reflector. Because the retro-reflectors are installed horizontally, surface reflected lights travel to different direction from the aerial image.

(a)　(b)

Fig. 3. Viewed results of the aerial images formed with (a) a conventional AIRR and (b) our proposed AIRR.

5. まとめ

本研究では AIRR の再帰反射シートにおける表面反射によるゴースト像を除去するために再帰反射シートを水平に配置する設計を行い，有効性を確認した．

参考文献

[1] H. Yamamoto *et al.*, Opt. Exp. **22**, 26919 (2014).
[2] R. Kujime, *et al.*, Proc. IDW/AD'16, FMC2-2 (2016).