

再帰反射による空中ディスプレイにおけるユーザー動作の観察

Observing user operations with an inside camera on aerial imaging by retro-reflection

宇都宮大学 ○藤井賢吾, 小貫健太, 山本裕紹

Utsunomiya University ○Kengo Fujii, Kenta Onuki, Hirotsugu Yamamoto

E-mail: k_fujii@yamamotolab.science

1. はじめに

空中投影ディスプレイの実現手法の一つとして、再帰反射による空中結像 (AIRR) [1]が提案されている。AIRRは、再帰性反射材の「入射光を入射した方向に反射する」性質を利用して、空中像を生成する。また、AIRRに偏光を利用することで、より明るい空中像を実現する pAIRR が提案されている[2]。本研究では、AIRRで形成された像に対して触れたり操作したりといったインタラクティブ性を持たせることを考え、AIRR内部のカメラから空中像に触れる指先位置を検出する手法を提案する。内部カメラを用いる方法では、カメラがディスプレイのビームスプリッターにおける反射光を映してしまう課題がある。

そこで、本稿では、偏光を利用して pAIRR 内に設置したカメラに pAIRR 内部のディスプレイからの反射光を観測させず、空中像に触れるユーザーの指等を観測させる手法を提案する。これにより、空中ディスプレイにおける内部カメラを用いた指先位置の検出が容易になることが期待される。

2. 観測光の分離

Fig. 1に本実験に利用する pAIRRの構成を示す。pAIRRでは、光源から出た光が反射型偏光板でS波のみ反射し、このS波が再帰反射板で再帰反射する際に1/4波長フィルムを2度通過してP波になり、これが反射型偏光板を透過して空中に実像を形成する。ここで、本手法ではディスプレイの表面とカメラの上にそれぞれ偏光板を設置する。このとき、偏光板1の軸は反射型偏光板の透過軸と直角に、偏光板2の軸は反射型偏光板と平行にする。これにより、反射型偏光板の内部反射光は偏光板2によってカットされるため、カメラには pAIRRの外部からの光のみが観測される。

Fig. 2の(a)は偏光板1と2を入れずに撮影した映像である。偏光反射板で反射したディスプレイの映像がカメラに写り込んでいる。また、偏光反射板を透過してきた外部の映像も写り込んでいることが確認できる。

一方、Fig. 2の(b)は偏光板1と2を入れて撮影した映像である。(a)で写り込んでいたディスプレイの映像がほぼカットされ、ほぼ外部の映像のみが取得されている。

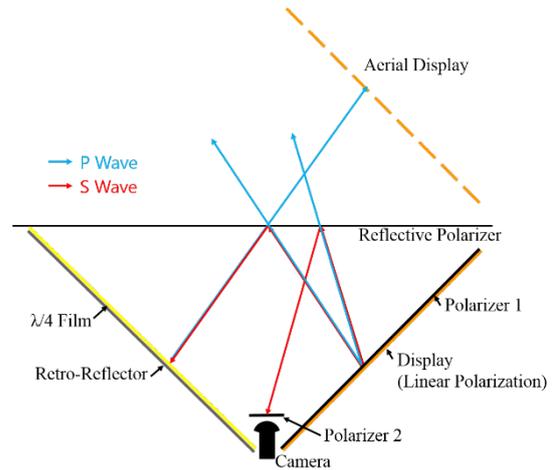
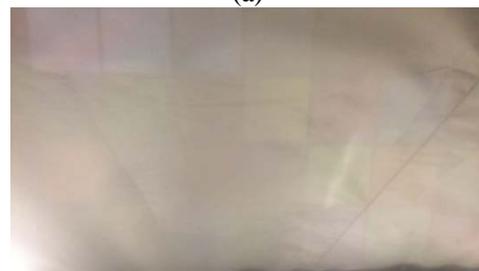


Fig. 1. Diagram of polarized aerial imaging by retro-reflection (pAIRR) with an inside camera.



(a)



(b)

Fig. 2. Detected images by an inside camera in pAIRR (a) without Polarizer 1 and Polarizer 2, and (b) with Polarizer 1 and Polarizer 2.

3. まとめ

偏光を利用して、pAIRR内部のディスプレイからの反射光を分離する手法を実現した。

参考文献

- [1] H. Yamamoto, *et al.*, *Opt. Exp.* **22**, 26919 (2014).
- [2] M. Nakajima, *et al.*, *Proc. IDW '15*, FMC5-3 (2015).