

AIRR による空中飛び出し DFD 表示

Aerial Protruding DFD Display with AIRR

宇都宮大学¹, 徳島大学² ○(BC)寺島 佳希¹, 久次米 亮介¹, 陶山 史朗², 山本 裕紹¹

Utsunomiya Univ.¹, Tokushima Univ.², JST, ACCEL³ ○(BC)Yoshiki Terashima¹, Ryosuke Kujime^{1,3},

Shiro Suyama², Hirotsugu Yamamoto^{1,3}

E-mail: hirotsugu@yamamotolab.science

1 はじめに

空中像表示手法として Aerial imaging by retro-reflection (AIRR)[1]が提唱されている。AIRR による空中像はディスプレイをそのまま空中像にしているため 2D の像が表示される。また、3D の表示手法として Depth-fused 3D (DFD)[2]表示が提唱されている。DFD は積層された 2 枚の映像の輝度比によって奥行きを滑らかに調節できる特長を有する。

本研究の目的は AIRR において DFD 表示の応用である、飛び出し DFD 表示[3, 4]を実現することで、3D の空中像を表示することである。

2 原理

図 1 に AIRR の原理を示す。光源から出た光がビームスプリッターで反射し、再帰反射シートに到達する。再帰反射シートで再帰反射した光がビームスプリッターを透過して、ビームスプリッターを基準として光源と面対称な位置に結像する。図 2 に DFD 表示の原理を示す。2つの画像を観察者の視点から前後に重なるように表示する。前後 2 面の輝度比に応じた奥行きに映像が知覚される。また、奥行きを変化させたいオブジェクトの周囲の輝度を考慮に入れることにより、本方式は前後 2 面の外側へ飛び出して知覚される 3D 表示に拡張できる。図 3 に、飛び出しが知覚される場合のオブジェクト輝度と周囲輝度の組み合わせ例を示す。オブジェクトと周囲の輝度差の符号が前後面で逆転する場合に飛び出しが知覚される。図 3 の場合は、オブジェクトと周囲との輝度差は前面の方が後面よりも大きい。この場合、オブジェクトは前面よりも観察者側に飛び出して知覚される。

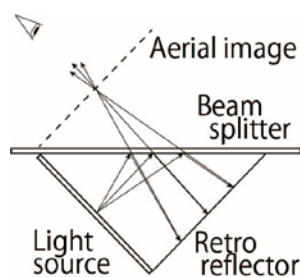


図 1 AIRR の原理。

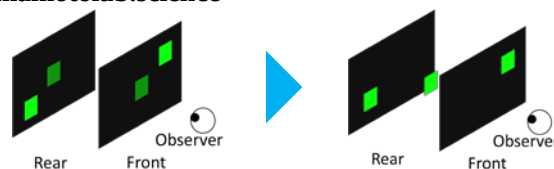


図 2 DFD 表示の原理。

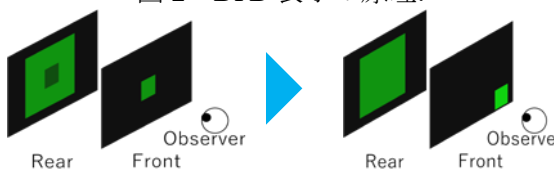


図 3 飛び出し DFD 表示の原理。

3 実験

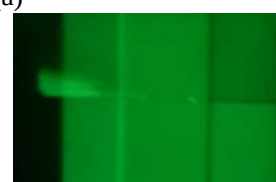
図 4 に本実験の実験結果を示す。(a)が実際に表示された像を正面から観察した様子、(b)は左から観察した様子、(c)は右から観察した様子である。正面から観察すると中央部分が飛び出しているように観察することができた。また、左右に大きくずれた位置から観察した際には前面と後面に重なりが生じることがわかる。



(a)



(b)



(c)

図 4 AIRR による飛び出し DFD。

4 おわりに

AIRR を用いた空中像で飛び出し DFD 表示が成立することを報告した。

参考文献

- [1] H. Yamamoto, *et al.*, Opt. Exp., vol. 22, 26919 (2014).
- [2] S. Suyama, *et al.*, Vision Research, vol. 44, 785 (2004).
- [3] H. Takada, *et al.*, IEEE Trans. Consumer Electronics, vol. 54, 233(2008).
- [4] H. Sonobe, *et al.*, Proc. IDW'11, 3Dp-10 (2011).