

回転スクリーンを用いた体積型立体表示 -スクリーン透過性と立体像の視認性との関係-

Volumetric 3D Display System using Rotating Screen

-Relation between Screen Translucency and 3D Image Visibility-

○鈴木 慎之介、藤川 知栄美、面谷 信 (東海大工)

○Shinnosuke Suzuki, Chiemi Fujikawa, Makoto Omodani (Tokai Univ.)

E-mail: 5bahm006@mail.u-tokai.ac.jp

1. 序論

近年実用に供されている 3D 表示装置の大半は両眼視差方式であり、立体像の側面等を回り込んで見ることができない。対して、3次元に光点を配置する体積型立体表示方式は裸眼で全方位からの立体像観察が可能である。本研究では、体積型立体表示の比較的簡易な実現方式を検討している。従来、本研究の体積型立体表示では立体像の視認性に観察角度依存性が大きかったため、本報告では、スクリーンの不透明性と、全方位視認性との関係を明らかにした。

2. 表示原理および実験方法

Fig. 1 に示すように、回転テーブル上に渦巻スクリーン (Fig. 2) を配置する¹⁾。これを回転させ、プロジェクターからスクリーンに対し、その奥行位置に相当する断面像を順次照射する。高速回転による残像効果により、Fig. 1 中に点線で示す空間領域に Fig. 3 に示すような立体像を形成する。波長 550 nm における全光線透過率 (T_t): 86 % (透明フロスト), 59 % (白色半透明), 2 % (白色不透明) の 3 種類のスクリーンを使用した時の視認性の角度依存性を評価した。Fig. 4 に各スクリーンの全光線透過率の測定結果を示す。暗室 (照度: 0 lx) において、回転数 3000 rpm で立体像を形成し、プロジェクター投影方向を 0 deg とし、0~180 deg の間を 45 deg 毎に (立体像から 70 cm の位置から) 立体像の見やすさ評価 (像が「とてもくっきり見える: 5」から「ほとんど見えな: 1」までの 5 段階回答) を行った (被験者: 13 名)。

3. 実験結果

3 種類のスクリーン使用時の各角度における立体像の視認性評価結果を Fig. 5 に示す。 $T_t = 86\%$ のスクリーンは、プロジェクターに対して反対側 (135, 180 deg), $T_t = 2\%$ のスクリーンは、プロジェクター側 (0, 45 deg) からの評価が良かった。また、 $T_t = 59\%$ のスクリーンは、最低値の真横 (90 deg) からの評価でも 3 以上の評価を得ており、評価の変動が少なかった。以上、スクリーン透過率の最適化が全方位視認性の確保に重要であることが分かった。

4. まとめ

全光線透過率 50 % 程度の半透明スクリーンを使用することにより、ほぼ全方位からの視認性を確保できることを確認した。

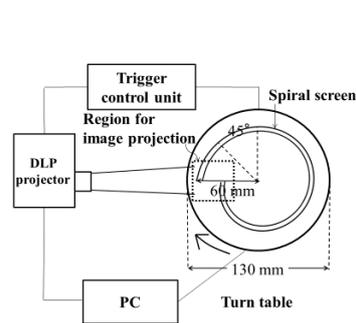


Fig. 1 Arrangement of the proposed 3D system

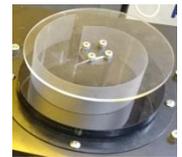


Fig. 2 Spiral screen

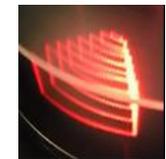


Fig. 3 Accumulation of sliced images

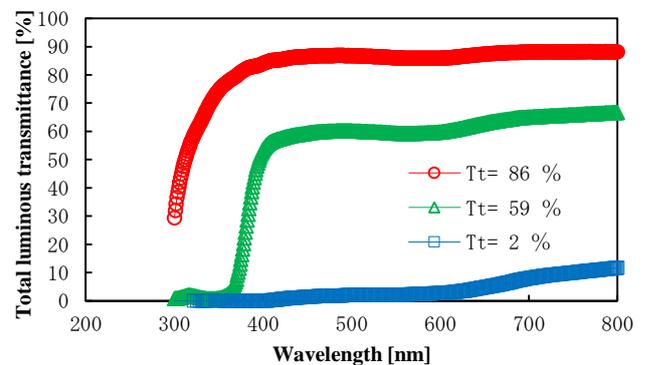


Fig. 4 Total luminous transmittance of each screen

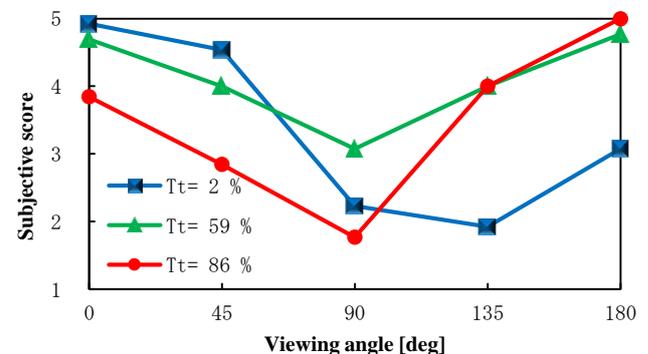


Fig. 5 Viewing angle dependence of 3D image visibility

参考文献

- 1) S. Suzuki et al., "Volumetric 3D Display System -Evaluated Flicker using a Rotating Spiral Screen-", Proceedings of 1st ICAI, PB2-02 (2015).