

放物面鏡対を使用した像浮上型の体積型立体表示 -像照射系の配置最適化-

Volumetric 3D Display using Parabolic Mirror Pairs -Introducing optimized projection system-

東海大学 工学部 光・画像工学科 稲 義実, 藤川 智恵美, 面谷 信

Tokai Univ, Department of Optical and Imaging Science & Technology,

Yoshimi Ina, Chiemi Fujikawa, Makoto Omodani,

E-mail: 5bef1213@mail.u-tokai.ac.jp

1. 背景

二眼ステレオ式に対し、3次元に光点を物理的に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の観察が可能である。¹⁾

本報告では、放物面鏡対内の光路計算を行い、浮遊像の形成に寄与しない領域の存在を放物面鏡対内に確認した。この確認結果を元に放物面鏡対内の浮遊像形成に対する非寄与領域に反射鏡を配置した場合の浮遊像形成特性を実験により確認した。

2. 浮遊像表示方法

螺旋スクリーンを放物面鏡対内で高速回転させ、プロジェクターから回転スクリーンの中心に向かって画像を投影する。高速回転する回転スクリーンによる残像効果によって形成された立体像が放物面鏡対内での反射により、上部放物面鏡の開口部上部に浮遊表示される。

3. 放物面鏡内の光路計算

3.1 計算方法

放物面鏡(直径 559 mm)内で浮遊像形成に寄与しない領域を確認するため、放物面鏡内の浮遊像形成に寄与する光路を計算で求めた。

3.2 計算結果

光路計算の結果を Fig.1 に示す。計算の結果から放物面鏡対の中心近傍に像形成に寄与しない領域が円錐対(Fig.2)状に存在することが示された。

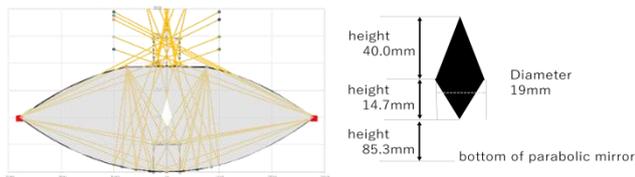


Fig.1 Calculated optical line

Fig.2 Vacant region for optical path to the floating image

4. 浮遊像形成実験

4.1 実験方法

光路計算によって求めた光路非通過領域内に反射鏡を設置し、上部放物面鏡の側面に開けた孔からプロジェクター光を導入し、反射鏡を介して回転スクリーンに照射する新配置(Fig.3)で立体像形成実験を行った。螺旋滑り台型スクリーンを 2000 rpm で回転させ四角錐の立体像を形成し、水平面から 30, 45, 60 deg. の位置から立体像を撮影した。

4.2 実験結果

本構成においてはプロジェクターと反射鏡を観察者の視野外に設置することが出来た。各観察角度から観察した浮遊像の撮影結果を Table 1 にまとめた。30~60 deg. の位置から立体像を観察することが出来た。

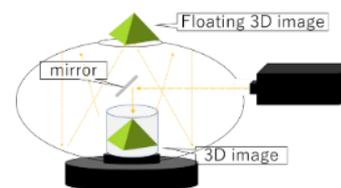


Fig. 3 Construction of floating 3D display with built-in mirror and projector

Table1 Floating images observed from three angles

Viewing angle	30 deg.	45 deg.	60 deg.
Floating image			

5. まとめ

- 1) 光路計算により、放物面鏡対内に浮遊像形成に寄与しない領域を明らかにした。
- 2) 非寄与領域に反射鏡を設置する配置により、プロジェクターと反射鏡からなる像照射系を観察者に視認させない像浮上型の体積型立体表示装置を実現し、立体像の形成特性を確認した。

参考文献

- 1) Y.Ina , C. Fujikawa, M. Omodani, "Volumetric 3D Display using Parabolic Mirror Pairs ", pp.161-164, Proceedings of Imaging Conference JAPAN 2018 Fall Meeting,(2018) [in Japanese].