

## AR/VR グラスの光学系

## Optics for AR/VR glasses

日本大理工<sup>1</sup> ○吉川 浩<sup>1</sup>Nihon Univ.<sup>1</sup> ○Hiroshi Yoshikawa<sup>1</sup>

E-mail: yoshikawa.hiroshi@nihon-u.ac.jp

メタバースではヘッドマウントディスプレイ (HMD) と呼ばれるゴーグル型のディスプレイが最近良く利用されている。Fig. 1に HMD の光学系を示す。レンズによりディスプレイを拡大して 2 m 程度の位置に結像させている。この光学系は 19 世紀に流行したステレオスコープと同一である [1]。左右のディスプレイにそれぞれの視点に対応した画像を表示することで立体表示も可能である。画像が見える角度である画角はディスプレイの前に置くレンズの口径と焦点距離によって自由に設定できる。レンズの焦点距離を  $f$  とし、視点をレンズ手前の焦点位置に置いたと仮定し、距離 2 m の位置に結像させるためには、ディスプレイとレンズの距離  $r$  は  $r = 2f/(2 + f)$  となり、焦点距離が数十 mm の場合は  $f$  とほぼ等しい。すなわち、HMD の厚みはレンズの焦点距離の 2 倍にディスプレイの厚みを加えたもの以上となる。

AR グラスの光学系の例を Fig. 2 に示す。ディスプレイの前にレンズを置いて拡大結像さ

せるところは HMD と同じだが、実世界はレンズを通さずに見せたいのでレンズと視点の間に半透鏡 (ハーフミラー) を置いている。ただし、通常の半透鏡では反射率が低いと像が暗くなり、反射率が高いと実世界が暗くなるので、特定の波長のみを反射させる半透鏡を使用する。また、メガネ (グラス) 型にするためには光を全反射させて伝搬させる導光板を使い、半透鏡や回折格子あるいは体積ホログラムなどを光の導入と取り出しに使用している。この導光板については、文献 [2] で詳細に解説されている。

## 文献

- [1] 吉川浩: “シースルーディスプレイ用光学系の基礎”, 3D 映像, 33(2), pp. 4-7 (2021)
- [2] B. C. Kress and I. Chatterjee, “Waveguide combiners for mixed reality headsets: a nanophotonics design perspective,” Nanophotonics, 10(1), pp. 41 – 74 (2020)

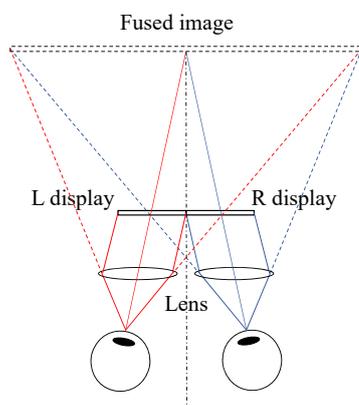


Fig. 1 Optics for VR goggle (HMD)

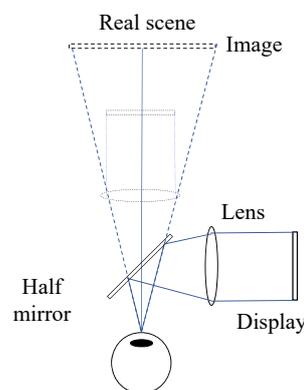


Fig. 2 An example of optics for AR glasses