

自然な 3 次元映像を表示する ライトフィールドヘッドマウントディスプレイ

日本放送協会
前田恭孝

1. はじめに

バーチャルリアリティ (VR) は、360 度映像や 3 次元映像などのイマーシブな映像を提示し、ユーザに高い没入感や臨場感のある体験を提供する。VR コンテンツの表示には、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) が用いられ、近年は様々な製品が発表・発売されている。HMD は、ディスプレイと接眼レンズなどの拡大光学系で構成されており、ディスプレイや光学系の改善により、高解像度化・広視野化・小型化が進んでいる。このような進化の一方で、市販されている HMD の多くは左右の目に視差のある映像を表示する二眼式が多く、輻輳調節矛盾による長時間使用時の眼精疲労は依然として課題となっている¹⁾。輻輳調節矛盾の解消に向けて様々な方式が提案されており、その中でも物体から目に届く光線を再現することで焦点調節可能な 3 次元像を表示するライトフィールド HMD は、簡易な構成と実現性の高さから様々な取り組みが行われている^{2,3)}。

本稿では、ライトフィールド HMD の構成や表示原理について説明するとともに、視野の広い VR 用ライトフィールド HMD の実現に向けた筆者らの取り組みを紹介する。

2. ライトフィールド HMD

図 1 にライトフィールド HMD の構成を示す。ライトフィールド HMD は、ディスプレイとレンズアレイ、接眼レンズで構成される(図 1(a))。レンズアレイは、図 1(b)に示すような微小な凸レンズ(要素レンズ)が二次元上に配列された板状の光学素子である。ディスプレイには、図 1(c)に示すような要素画像群を表示する。要素画像群は、3 次元物体をわずかに異なる視点から見た画像(要素画像)が二次元上に配列された画像である。ディスプレイとレンズアレイの距離をレンズアレイの焦点距離よりも短くして配置すると、3 次元ディスプレイの 1 つであるインテグラルディスプレイと同様の仕組みによりディスプレイの後方に小さな 3 次元像(中間像)が形成される。接眼レンズを通してこの中間像を見ると、ユーザは 1–2 m 先の遠方に拡大された 3 次元像を視聴することができる。

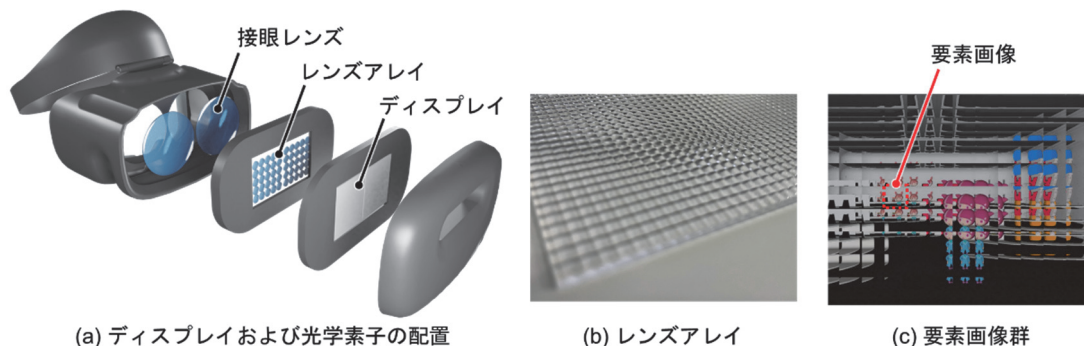


図 1 ライトフィールド HMD の構成