

3D 映像と 3D ディスプレイ

湯川和秀, 鷺見祐加子

Kazuhide YUKAWA, Yukako SUMI

1 はじめに

近年, 3D 映像は映画館などのアミューズメントだけでなく, TV を通じて家庭でも見ることができるようになってきた。この背景には TV の性能向上により, 2D 映像よりも情報量の多い 3D 映像を提供しやすくなったことが考えられる。本稿では 3D 映像の原理やそれを利用した 3D ディスプレイについて具体的に説明する。

2 3D 映像の概要

2.1 3D 映像とは

3D 映像とは画面に表示された 2 次元映像を立体的な 3 次元映像として人に認識させる映像のことである。従来のテレビが映し出す平面映像は物体を 2 次元で表現しており, 自然界に存在するリアリティや臨場感を表現することが不可能であった。これに対して 3D 映像は, 物体の 2D 映像の情報に加えてさらに奥行き感を再現し, 人の空間認識に近い, 新たな映像表現を可能としている。具体的には 3D 映画の「アバター」などが挙げられる。

2.2 2D から 3D への理由

2000 年までは 2D 映像が主流であったが, 近年は 3D 映像が注目を集めている。その背景として 3D 表示技術の向上が関係している。3D 映像は 2D 映像よりも表示する情報量が数倍多いため, 表示するには映像出力機器の画像処理能力が高い必要がある。そのため以前は大型な機器がなければ 3D 映像を表示することが不可能であったが, 近年では 3D 映像を処理することができる能力が向上しているため, 家庭の TV でも 3D 映像を提供することが可能となった。以上のことにより, 2D 映像よりも新たな産業分野として 3D 映像が現在流行していると考えられる。

3 3D 映像に見える原因と原理

私たちは物体を見るとき左右の目の視線を無意識のうちに対象物に合わせている。両目の視線が交わることを輻輳点(ふくそうてん)と呼び, その視線の交差が作り出す角度を輻輳角(ふくそうかく)と呼ぶ。輻輳角の調節について Fig1 に物体を見ている際の左右の視線の輻輳角が変化する図を示す。物体が遠いと輻輳角は小さくなり, 近づくとき大きくなる。これにより物体が手前や奥に存在するという感覚を認識することができる。

また, 輻輳点の調節について Fig2 に示す。Fig2 に物体までのピントを合わせる輻輳点の調節が行われる図を示す。見えている物体までの距離が近いと目の水晶体が薄くなり, また物体までの距離が遠いと厚くなり輻輳点を

調節するため物体までの距離を正確に認識することができる。以上のように物体を見る際は, 輻輳点上に物体

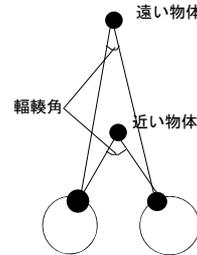


Fig.1 左右の視線の輻輳角 (参考文献 3 より参照)

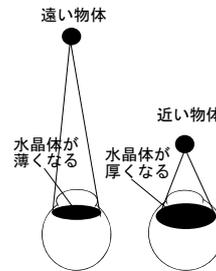


Fig.2 輻輳点の調節 (参考文献 3 より参照)

が存在するように輻輳角の角度および輻輳点を調節する。輻輳点上に物体があるとき, その物体を見ているということになる。

また人が物体を見る際, 右目に映る映像と左目に映る映像が異なる。以下の Fig3 では左右の目に映る二つの像の違いを表す図を示す。この左右の目から入った 2 つの映像を脳内で合成することにより私たちは物体を見る際にその奥行き感や, 立体感を認識している。

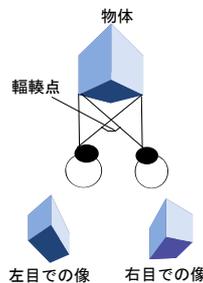


Fig.3 左右の目に映る二つの像 (参考文献 3 より参照)

したがって左右の目の輻輳点にちょうど物体が存在している際の右目用および, 左目用の映像を用意すれば, 人はその左右の映像情報から輻輳角および輻輳点を調節す

ることにより、私たちが普段、物体を見ている時と同じ感覚を再現することが可能となる。つまり、人が物体を見るときに視覚に関する生理的な原理を用いることにより、人に 3D 映像を見せることを可能としている。

4 3D 映像と 3D ディスプレイ

本章では、3D ディスプレイの原理について説明する。3D ディスプレイは基本的に右目用および左目用の 2 種類の映像を同時に表示し、右目には右目用の映像のみ、左目には左目用の映像のみを表示する方式をとっている。3D ディスプレイの表現方式は「メガネ方式」と「メガネなし方式」に分けることができる。「メガネ方式」はメガネを用いて右目および左目用の映像を左右それぞれの目に見せる方式であり、「メガネなし方式」はメガネを用いずに左右それぞれの目で異なる映像を見せる方式である。次節ではメガネ方式の中の一つである「偏光メガネ方式」、およびメガネなし方式の中の一つである「パララックスバリア方式」の 2 種類について説明する。

4.1 偏光メガネ方式 (メガネ方式)

偏光メガネ方式は現在、3D 映像を上映する映画館などで利用されている。偏光メガネ方式では 2 台のプロジェクタを用い右目および左目用の映像を一つのディスプレイに表示する。光には円を描きながら進むものや、直線的に進むものなどがあり、このように特定の方向のみに進行する光を偏光と呼ぶ。偏光メガネでは対応した偏光しか通さない 2 種類の偏光フィルタを左右のメガネフレームに貼り付けているため、左右のフレームには対応した映像しか通過できない、Fig4 に偏光メガネ方式についての図を示す。Fig4 では右目に縦縞、左目に横縞のフィルタを張った偏光メガネが存在する。これにより、縦縞のフィルタには縦方向の映像、横縞のフィルタには横方向の映像のみが通過することとなる。2 台の偏光の違うプロジェクタを用い、一つのスクリーン上に映像を表示する。2 台それぞれのプロジェクタは偏光メガネの左右のフィルタに対応する映像を表示するため、左右のそれぞれの目に異なった映像を見せることができる。

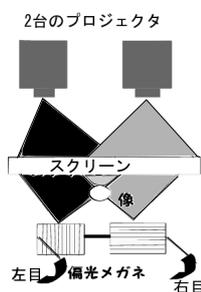


Fig.4 偏光メガネ方式の図 (参考文献 4 より参照)

4.2 パララックスバリア方式 (メガネなし方式)

パララックスバリア方式は、パララックスバリアと呼ばれるパネルを用いることにより、人の左右それぞれの

目に異なる映像を表示することを可能としている。パララックスバリア方式の原理を Fig5 に示す。Fig5 では映像パネル上に灰色で表示している右目用の映像と、黒色で表示している左目用の映像が存在しており、二つの映像を交互に表示している。映像パネルの前には白色で示したパララックスバリアが存在しており、このバリアは右目が左目用の映像を、左目が右目用の映像を見ることができないように対応していない方の目に対して映像を隠す。そのため、左右の目に対応する映像のみを見ることが可能となる。

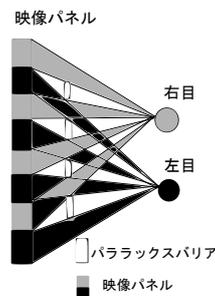


Fig.5 パララックスバリア方式の図 (出典：自作)

5 まとめと今後の展望

3D 映像を人に見せるためには、右目および左目用の映像を用意し、対応した映像をそれぞれの目に見せることにより、3D 映像を体験することが可能となる。そのため 3D ディスプレイは以上の原理を用いることにより、ディスプレイ上の映像を人に立体的に見せることが可能となる。今後の展開としては現在の主流の「メガネ方式」から、メガネなしで 3D 映像を見ることが可能な「メガネなし方式」へと移行していくと考えられる。具体的には現在 3D 映像を表示することが可能な携帯が開発されている。また 3D 写真を撮る 3D カメラなども開発されており、3D 映像は映画館などの特定の場所だけでなく、今後は家庭などにも普及していくと考えられる。

参考文献

- 1) 谷 千東:「高臨場感ディスプレイ」、共立出版株式会社、2001
- 2) 増田 千尋:「3 次元ディスプレイ」、産業図書株式会社、2001
- 3) 牧野圭一、上島豊:「視覚とマンガ表現」、臨川書店、2008
- 4) 立体映像の原理 <http://www2.aimnet.ne.jp/nakahara/3dart/3genri.html>
- 5) Sony Japan — 3D world Created by Sony — 3D 映像の原理 <http://www.sony.co.jp/united/3D/static/technology/principle/>