

# 立体映像の上映方式と実際

～「立体映像館」(第11回稲友祭イベント)の実施を通して～

田原 一輝

Kazuki TAHARA

名古屋文理大学 情報文化学部 情報メディア学科 はせがわ研究室  
HASEGAWA Laboratory, Department of Information and Media Studies,  
Faculty of Information Culture, Nagoya Bunri University

2010年1月28日 提出

**要旨** 2眼式の立体映像を上映する方法には様々なものがある。今回、立体映像への理解を深め、また多くの人に体験してもらうために、「立体映像館」を開催し、オリジナルの装置や市販の映像装置で立体映像や立体画像を展示した。このイベントの準備を通して立体映像の仕組みを比較し、上映方式ごとの特徴や装置作成のノウハウ、さらにこの展示への来場者からの反応について報告する。

## 1. はじめに

立体映像とは、両眼視差像を両眼視することによって映像に奥行き方向の遠近を感じ立体的に見える映像のことである。

人は、左右の目に入ってくる映像の差を、脳で解釈して、空間の奥行きを認識する。左右の目が瞳孔間距離だけ離れていることによる生じる、左右の目に映る映像の差を「視差」という。このような視差をつけた2つの平面画像を右目と左目にそれぞれの映像として見せることで立体的に見せることが可能になる。

2009年度は日本では「3D元年」と呼ばれるほど立体映像(3D映像)が急劇に注目を浴びた。3D映画作品が急速に普及し、3D商品の本格化が始まった。2009年度最も注目された3D映画「アバター」はジェームズキャメロン監督のタイタニック以来12年ぶりの

作品であり、興行収入はタイタニックを抜き歴代1位となった。この他にも日本初となる長編3D実写映画「戦慄迷宮3D」が上映された。こちらは「呪怨」などで有名な清水崇監督の作品で、富士急ハイランドの「戦慄迷宮」をベースに作られた3D映画としても話題を呼んだ。この他にも、3Dカメラの登場によって家庭でも気軽に立体映像が撮影することが可能になった。3Dカメラには2基のレンズが付いていてそれぞれが右目用の映像と左目用の映像を撮影する事が可能である。

## 2. 「立体映像館」の展示と3D上映方式

立体映像への理解を深め、また多くの人に体験してもらうために稲友祭にて立体映像を展示する「立体映像館」を開催した。

展示内容としては、様々な上映方法の立体

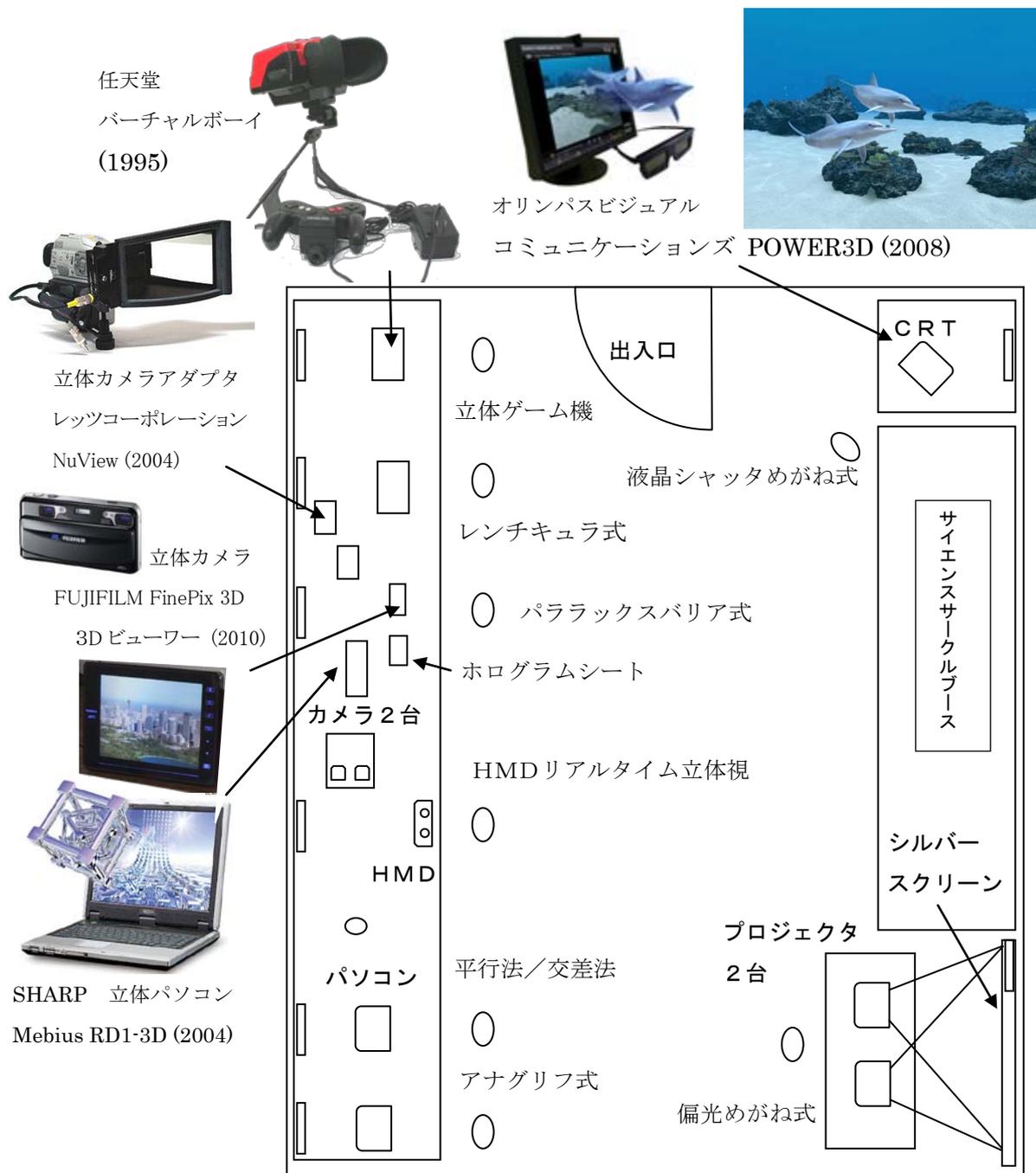


図1 「立体映像の館」会場見取り図

2009年10月31日・11月1日に行われた「第11回稲友祭」において「立体映像館」を開催した、名古屋文理大学稲沢キャンパス S101 教室の見取り図。壁際に細長くテーブルを配してその上に上映方式ごとに順に立体映像を展示し、来場者は、それぞれの展示の前でイスに座って立体映像をじっくり見られるようにしてある。壁や机の上に説明書きを記した。図の向かって右側の壁中央は、サイエンスサークルによる実験（ペットボトルを使った科学実験）の展示で、その背後の壁はLook!DTPサークルのポスター展示。

映像<sup>1-3)</sup>を体験してもらうものとした。展示は、2009年10月31日と11月1日の2日間行われた名古屋文理大学学園祭「第11回稲友祭」において名古屋文理大学稲沢キャンパス S101 教室にて、はせがわ研究室「立体映像館」として行った。



図2 「立体映像館」の展示

図1に、当日の会場の見取り図と出展した立体映像の方式とそれを実現した機器の一部を、図2に、「立体映像の館」の展示の様子を示す。図2に写真などを示した機器は、市販されているものであるが、「HMD リアルタイム立体視」、パソコンによる「平行法/交差法」「アナグリフ式」、および「偏光めがね式」については、それぞれ装置やコンテンツをオリジナルで作成したものである。

以下に、まず展示した2眼式立体映像の上映方式のそれぞれを列挙し、簡単に説明する。

#### (1) アナグリフ式

片目に赤フィルム、片目に青フィルムがついたメガネを使用し左目用の映像と右目用の映像を見る方法。この方式は子供用雑誌などでよく使われている手軽に出来る方式である。赤と青のフィルムを使用しているため色彩をうまく表現できないことが欠点である。色で左右眼像を分ける原理で色の再現性を改良したものが3DシアターでもDolby3D方式とし

て利用されている。

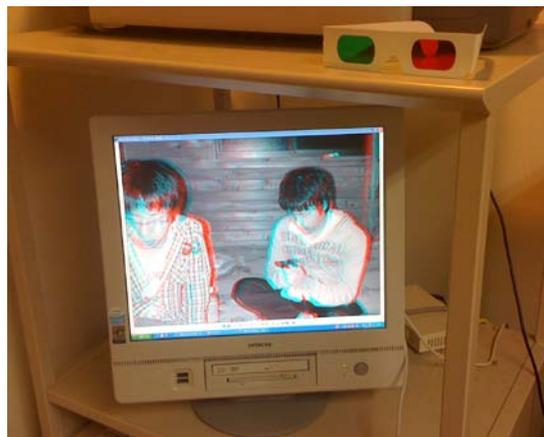


図3 アナグリフ式立体画像の展示

展示では、立体カメラで撮影した立体写真をアナグリフ加工した画像を、パソコンでスライドショーし、赤青メガネを用意してもらった(図3)。

アナグリフ方式は、2009年11月1日夜に日本テレビで生放送された「驚きの嵐!世紀の実験&奇跡呼ぶ生ライブ SP!!」(図4)でも用いられた。



図4 アナグリフ式立体映像のテレビ生放送

#### (2) 偏光めがね式

波の向きが一定方向の光のみを通す偏光フィルムというフィルターを利用して右目と左目に別々の映像を見せる。直線偏光方式と円偏光方式がある。3DシアターのIMAX3D方

式は直線偏光方式で、巨大スクリーンで上映される。「アバター」はこの方式で見ることを前提として作られているという。3D シアターにおける RealD 方式は円偏光方式である。

今回、直線偏光方式の立体画像やメガネを自作して立体画像展示を行った。これについては、後述する。

### (3) 液晶シャッターめがね式

この方式では、右眼用の画像と左眼用の画像を交互に表示して、シャッターつきメガネで交互に片目を塞ぎ右目と左目に別々の映像を見せる。映像の切り替えと同調したメガネの左右のシャッターの開閉機構が必要である。

展示では、CRT ディスプレイの奇数フィールドと偶数フィールドで左右を入れ替え、それに連動する液晶シャッターメガネをつかって映像コンテンツ（オリンパスビジュアルコ

ミュニケーションズ(株)POWER3D™) を上映した。

3D シアターでは XpanD 方式と呼ばれ、導入コストが安いことなどから日本では映画館で最も採用されている。

### (4) パララックスバリア式

液晶画面に縦線上に細かく交互に右目と左目用の映像が並べ手前にスリットを置くことで、正面から見ると右目用と左目用の映像がそれぞれの視線方向に見えるようになっている方式。展示では、この方式を使った立体写真ビューワーと 3D パソコンでオリジナル画像などを表示した。

### (5) HMD 式

ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を使った立体視である。この方式は、2つの眼前ディスプレイで、右目には右目の映像、左

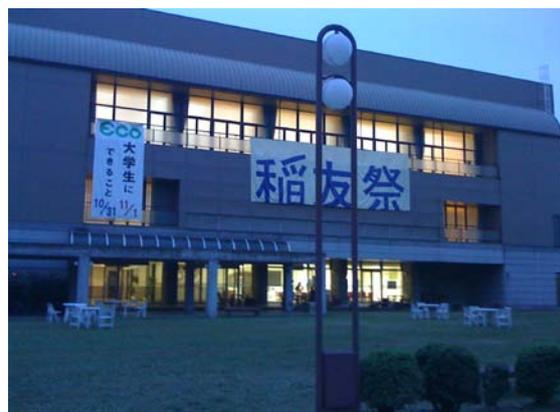
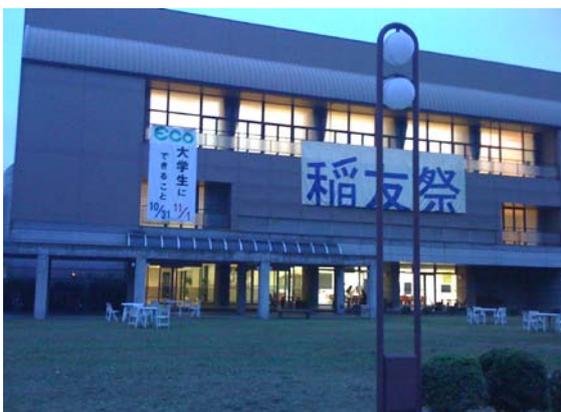


図5 平行法で立体視できる画像



図6 交差法で立体視できる画像

目には左目の映像をそれぞれ直接見せる方式である。

展示では、2つの Web カメラからの映像を2つのディスプレイに写して見せ、いわば「リアルタイム立体映像」を見る実験を行った。

#### (6) 平行法／交差法

2つの平行に並んだ映像を表示し、観察者が右目と左目別々の映像を見て立体視する方法です。右目で右、左目で左の画像を見て立体視する場合が平行法(図5)、右目で左、左目で右の画像を見てみる場合が交差法(図6)である。展示では、パソコンの画面に左右画像を表示した。

以上、(1)から(6)の方法による立体映像の展示のほか、過去に発売された立体ゲーム機や、家庭用ビデオカメラに装着して立体映像を撮影できるアダプタ、最近発売された立体デジタルカメラなども展示した(図1、図2、図7)。



図7 「立体映像館」展示品の一部

### 3. 「立体映像館」の実施結果と特記事項

「立体映像館」を準備し、公開してみてもよかったことや来場者の反応について報告する。

実際に様々な立体上映方式を準備し、上映してみても感じたこととしては、アナグリフ方式や平行法／交差法などは簡単に投影することが出来るが、アナグリフ式では元の写真の色

調を表現できないこと、平行法などでは観察者によっては立体的に見ることが難しいなどの欠点があった。逆に、投影することが簡単では無い専用の機器を要する、偏光フィルター方式、液晶シャッター方式、ヘッドマウントディスプレイなどでは、多くの来場者が容易に立体視することが出来た。

準備が大変だったのは、偏光フィルター方式で、投影するのに一番苦労したのもこの方式であった。利用した通常のプロジェクターの光がもともと偏光しており、このためにプロジェクターのレンズの前に装着する偏光フィルムの向きを縦と横に並べたのでは光を均等に透過してくれず色がついた状態となったため、フィルムの向きを斜め45度と135度に配置した時のみうまく光を透過した。またプロジェクターを投影するスクリーンも通常ホワイトスクリーンでは光の拡散が大きいいため、ラッカーで彩色したシルバースクリーンを用意することで、ようやく立体視が可能な画像を上映することができた。ただし、2つのプロジェクターからの像を台形補正して1つに重ねる調整が大変であったり、市販の偏光フィルターでは長時間投影しているとプロジェクターの熱で偏光フィルターが変形してしまうことなど多くの点で苦労した。他のものは専用の機器が必要なものの機器さえ揃えば比較的簡単に投影することが出来た。

HMDは、もともと立体視用の上映モードがある機種で、iPod touch などとつないでYouTubeなどの立体映像コンテンツを鑑賞することも可能であったが、今回は、HMDの2つの画面に、それぞれWebカメラの映像を映して、リアルタイムの映像を2眼立体視する実験装置(図8)として展示した。これにより、カメラの角度(輻輳)や幅(自然視の場合の瞳孔間距離にあたる)を変えて、立体視の状況を確認することができる。



(a)HMD 立体映像装置の概観



(b)HMD を2つ並べた両眼ディスプレイ

図8 HMD リアルタイム立体映像実験装置

2日間の展示期間に、オープンキャンパスに参加した高校生、学内外の大学生、一般など稲友祭を訪れた人のうち、およそ100名が「立体映像館」の展示を見て、感想などを求めるアンケートに答えてくれた。得られた感想や質問のいくつかを以下に列挙する。

- ・「飛び出て見えるのが面白い。」(特に液晶シャッター式)
- ・「液晶シャッター式はこの古いブラウン管がないと出来ないの？」(液晶シャッター式)
- ・「子ども用雑誌などで昔見たことがある。」(アナグリフ式)
- ・「これは個人で簡単に作れるものなの？」(レンチキュラ式)
- ・「これ欲しい！」(3Dデジタルカメラ)
- ・「おお、立体的に見える！」といいながら正

面から覗いたり横から覗いたりしていた。  
(パララックスバリアの原理説明用の紙のモデル。愛・地球博出展<sup>4)</sup>の際に先輩が作成したもの(図9)。

以上のように、立体映像に関して、展示を行った側が様々な点で勉強になっただけでなく、訪れた大勢の方に興味を持ってもらうことができた。



図9 パララックスバリア原理説明モデル

#### 参考文献

- 1) バーナード・メンディブル:「3D映像制作・スクリプトからスクリーンまで 立体デジタルシネマの作り方」ポーンデジタル(2009)
- 2) 河合隆史:「次世代メディアクリエイター入門 1 立体映像表現」カットシステム(2003)
- 3) 長谷川聡、大森正子、渡辺智之、高田宗樹、藤掛和広、市川哲哉、宮尾克: 立体映像注視時の水晶体調節, 3D映像, Vol.22, No.4, pp.44-48, (2008)
- 4) 名古屋文理大学愛知万博出展プロジェクト・スタッフ: 愛・地球博「稲沢市の日」における名古屋文理大学の出展記録, 名古屋文理大学紀要, 6, pp.125-139, (2006)