

第 3 章

ステレオグラフィックスの理論

3-1 3次元表示の方法

コンピュータを利用して3次元表示を行う場合、実際に利用されている方法として、現在以下の4通りがあります。

- ①アナグリフ方式(赤青スクリーン方式)
- ②ステレオスコープ方式
- ③偏光板による方式
- ④液晶シャッターによる時分割方式

この他に、ホログラフィなどの方法もありますが、ラスタスキャン型ディスプレイでの実現が難しいためここでは、述べないことにします。

これらの方法はいずれも、左目用の画像と右目用の画像を作成し、それを各種のフィルタを使用して分離するもので、両眼視差方式と呼ばれます。従って、どの方式も、特殊なめがねを必要とします。

めがね不要の方式として、レンチキュラ板や、IP を使用する方法がありますが、いずれも電氣的な信号処理が必要のため除いてあります。

ここでそれぞれの方式の利点、欠点をまとめると次表のようになります。

	めがね	カラー	視 点	観 察 者	画面の大きさ	ハードウェア
アナグリフ方式	必要 赤青スクリーン	不可	自由 (ただし映像は変化しない)	複数	1/1	なし
ステレオスコープ方式	必要 レンズ付 (慣れればめがね不要)	可	固定	1人	1/2	なし
偏光板方式	必要 偏光レンズ	可	自由 (ただし映像は変化しない)	複数	1/1	ディスプレイに偏光板とスクリーンが必要
液晶シャッター方式	必要 液晶シャッター	可	自由 (ただし映像は変化しない)	複数	1/1	簡単な装置が必要
レンチキュラ板IP方式	不要	可	自由 (視点を変え ると映像を 変化する)	複数	1/1	複雑な装置が必要

表3-1 3次元立体映像の分類

3-1-1 アナグリフ方式

この方式は一般に、赤青スクリーン方式として広く知られています。この方式では、左目用の映像を赤、右目用の映像を青で、画面上に重ねて表示します。赤いスクリーンは赤い光しか通さず、青いスクリーンは青い光しか通さないため、左右の目で別々の映像を見ることができます。

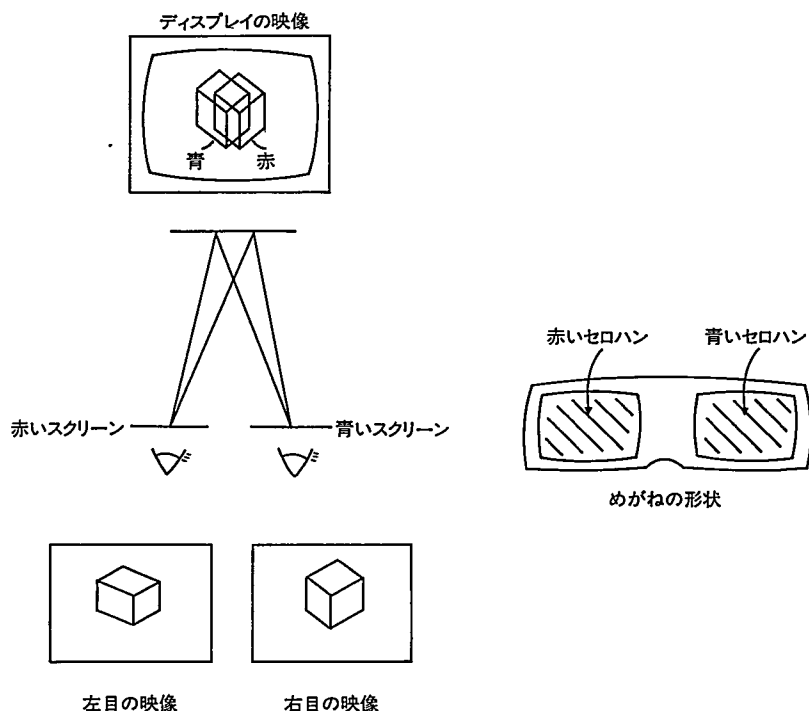


図3-1 アナグリフ方式

アナグリフ方式の利点は、赤と青のセロハンを使えばよいので、容易にめがねが作れることにあります。また、赤と青の2色しか使わないため、カラー信号の処理がやり易く、コンピュータディスプレイ上での実現も容易で、様々な映像を作ることが可能です。

しかし、ただ赤や青といっても光のスペクトルが少しずつ異なっているため、映像が2重になるゴーストが発生する可能性があります。また、色フィルタを使っているためカラー表示はできません。

さらに、赤と青の画像を長時間見ていると目が疲れるという欠点もあります。

3-1-2 ステレオスコープ方式

ステレオスコープ方式では、ディスプレイの画面をたてに2分割し、左側に左目用の画像、右側に右目用の画像を表示します。これを、画面の中心位置から見ることによって、立体的に見ることができます。

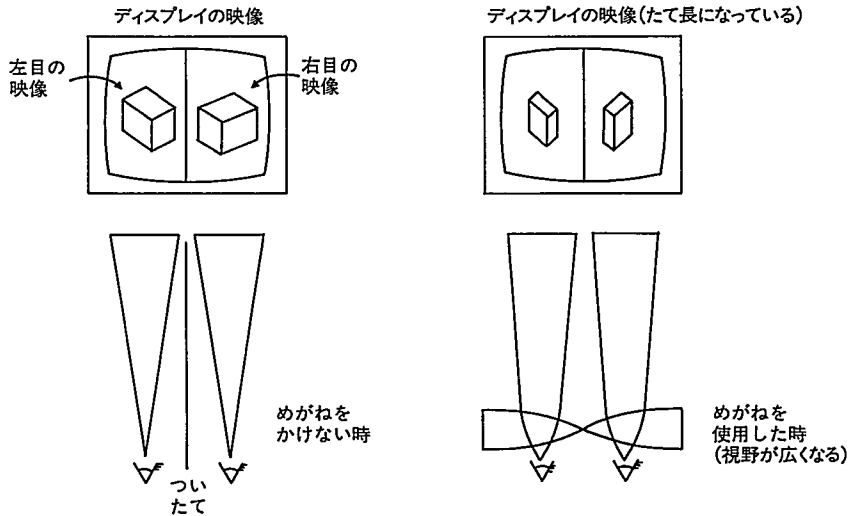


図3-2 ステレオスコップ方式

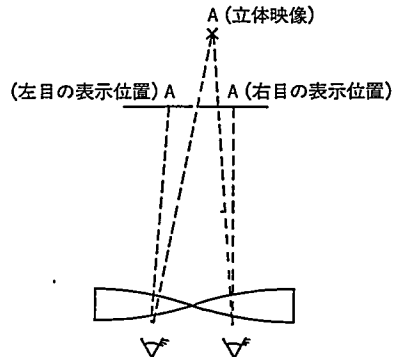


図3-3 立体映像の原理

ステレオスコップ方式の場合、画面を2分割するためそのままでは画面が小さくなってしまいますが、レンズ付きのメガネを使用すれば解決できます。

ステレオスコップ方式は、カラーで3次元表示を行うための最も簡単な方法として知られています。

ただし、この方式の場合、視点が、画面の中央に固定されてしまうため、一人しか見ることができません。

3-1-3 偏光板方式

偏光板方式とは、スクリーンに偏光方向の異なる左右の画像を表示し、観察者が偏光レンズ付きのメガネをかけることによりカラーの立体映像を見ることができる方式です。パソコンなどのラスタスキャン型のディスプレイで、この方式を実現するには、TV画面に偏光をコントロールできる大型液晶シャッタを取り付けなければならず、現在ではまだまだ高価です。

3次元立体映画では、スクリーンに偏光の異なる映像を撮影することにより、かなり実用化されています。

偏光には、直線偏光と、円偏光がありますが、直線偏光は傾くと、画面が見えなくなる欠点があり、円偏光方式の方が優れています。

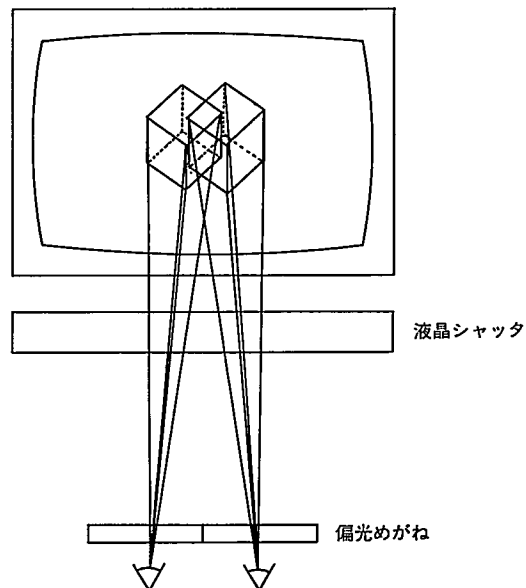


図3-4

3-1-4 時分割方式

時分割方式は、左目と右目の映像を交互に表示して液晶シャッター付きめがねを、画面と同期をとりながら ON/OFF にする方式です。VHD ビデオディスク、X1turbo など採用している方式で、価格も安く、現在最も普及しています。

しかし、時分割方式のため NTSC 信号では画面がちらつき、あまり画質は良くありません。また、テレビ信号と同期をとって液晶シャッターをコントロールする必要があるため、めがねについているコードがわずらわしく感じます。

画質の悪さについては、EDTV が実現すればノンインターレース方式で表示できるため、かなり明るくなり、ちらつきも減っていくと思われます。そして、液晶シャッターの開閉速度が向上すれば、もっとちらつきのない画面が、表示できるようになるでしょう。

3-2 3次元立体表示の仕組み

人間はどのようにして、遠近感を得ているのでしょうか。

人間は、さまざまな状況のもとで3次元的な距離を認識します。その中の主なものとして以下に示すものが、挙げられます。

- ①レンズの焦点距離によるもの
- ②両眼視差によるもの
- ③物体の大きさなどによるもの
- ④物体速度によるもの

①レンズの焦点によるもの

人間がものを見るとき、その物体に焦点を合わせようとしますが、そのときのレンズの膨らみ具合により距離を測るものです。ですから片目であっても距離は分かりますが、遠すぎるものに関しては分かりません。

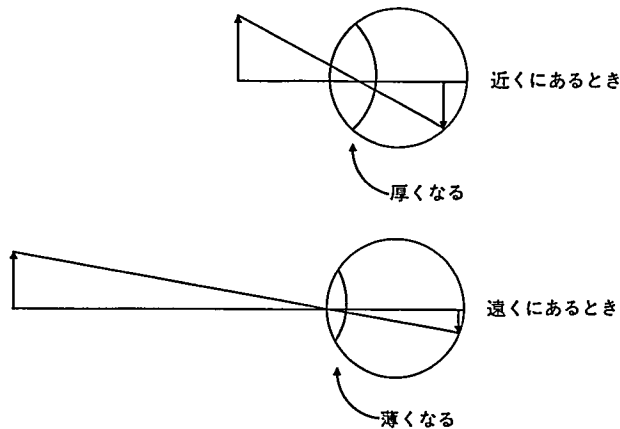


図3-5

②両眼視差によるもの

遠くにあるものと近くにあるものでは、左右の目に見える見え方が異なります。つまり、遠くになればなるほど、左目と右目の映像は同じになります。3次元立体表示機能は、ほとんどこの両眼視差を利用した方式です。

人間の目は、左右の画像のパターン認識を行い、パターン的一致した部分の左右の間隔により、距離を測ります。

X1 turboなどの液晶シャッターによる方式は、この両眼視差によるものです。

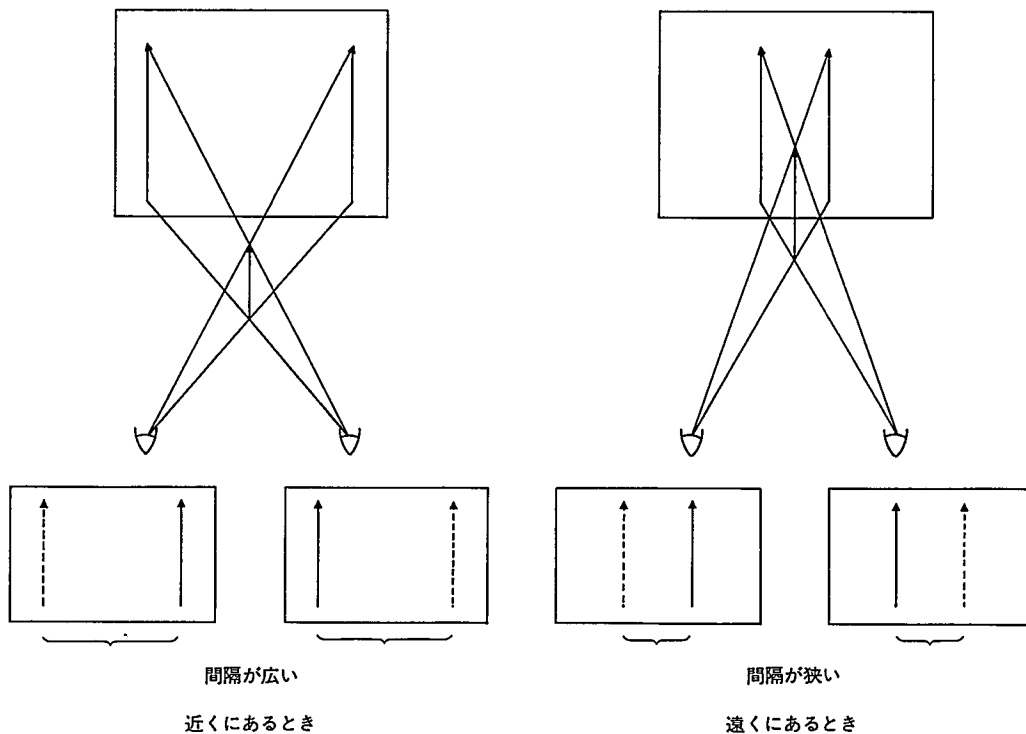


図3-6

③物体の大きさによるもの

同じ大きさのものであれば、手前のものほど大きく見え、遠くにあるものほど小さく見えます。
絵画が、立体的に見えるのは、この大きさによる場合が多いです。

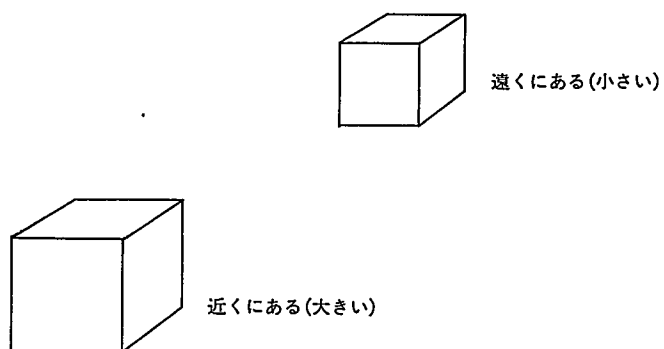


図3-7

④移動速度によるもの

手前のものほど早く動き、遠くのものほど遅く動くため、物体の移動速度でも、距離を知ることができます。

アニメーションなどでは、セル画と背景の移動速度を変えることにより、立体感を出そうとしています。

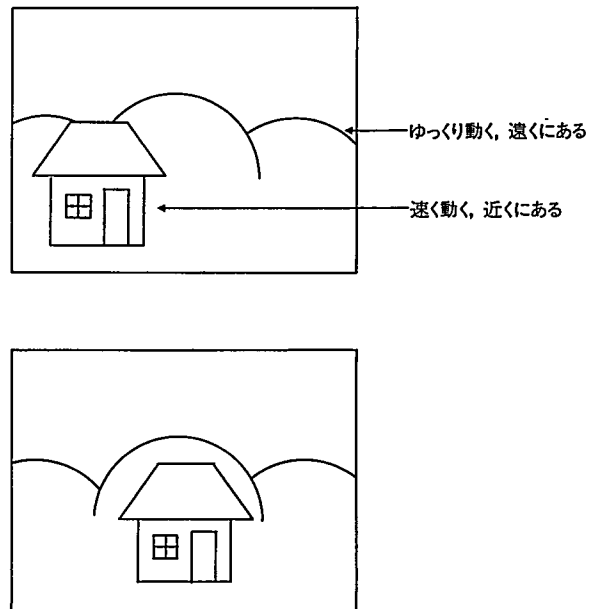


図3-8