

立体映像におけるクロマキー合成の効果に関する研究 Research on the effect of the chroma-key composition in 3D video

池田佳代[†] 沼田秀穂[†] 青木輝勝[‡]
Ikeda Kayo Numata Hideho Aoki Terumasa

1. はじめに

映像編集の複数素材合成の1手法としてクロマキー合成がある。立体映像の編集においても、このクロマキー合成を行うことが可能であるが、立体映像特有の合成効果についてはまだ十分な検討が行われていない。2眼式カメラで交差法が用いて撮影した場合、交差法では右カメラと左カメラの光軸の交点であるコンバージェンスポイント（またはクロスポイント）が存在し、その映像の立体感の調整に利用する。複数の立体映像をクロマキー合成する場合には複数のコンバージェンスポイントが設定されてしまうことになる。本稿では、この複数のコンバージェンスポイントを持つことによる影響、被写体の移動と複数コンバージェンスポイントが奥行き印象に与える影響について検討を行い、将来の多様な立体映像コンテンツ製作、編集に寄与することを目的とする。

2. 立体視映像の動向ならびに立体視映像編集の必要性

観察者から異なる距離にある2つの前額平行面 (frontal-parallel plane) 間の空間感覚を物理的奥行き (physical depth) と呼ぶ。観察者からある事物までの物理的距離は絶対距離 (absolute distance) である。奥行き印象には知覚された奥行きの大きさ (奥行き量)、奥行きの方向 (順序)、質的な立体感 (奥行き感) などの属性がある。これらの情報は「奥行き手がかかり」と呼ぶ。奥行き視の下位概念として、立体視 (stereopsis) が位置づけられる。

古くから立体映像に関する研究は多数行われているが、爆発的な普及にはいたっていない。立体認知には両眼に視差を持った画像が入る必要がある。人間が保有する両眼の間隔である約 65mm で別々の画像を目に入力させることによって立体視を実現できる。従って、立体映像を見るためには、特殊なメガネ (偏向フィルター方式や液晶シャッター方式、アナグリフ方式など) をかけなくてはならなかったことや、立体映像コンテンツ作成を行う環境が十分でなく、クリエイターが存在しない、という問題があった。

最近になって裸眼で見ることでできる 3D 表示液晶ディスプレイ (レンチカラーレンズ方式やバリエーション方式など) とそれを搭載したパソコンや液晶モニターが続々と発表されている。表示デバイス環境の充実だけにとどまらず、ブロードバンド環境の充実、デジタル放送の幕開けなどインフラから見たカラーコンテンツとしての要請にも後押しされている。

立体視には一般的に驚き感を与える娯楽性のあるシアター系での上映印象が強いが、実際は教育、保守・サポート現場、医療など奥行き方向認識、奥行き距離認識を的確に伝達したいという 2D には無い特徴を生かした専門的な分野に立体視表現要望は強い。これからまさに立体映像の時代となることが期待されている。

筆者らは、このような時代要請を背景としつつ、クリエイター不足解消を目的として、特に新しい立体視映像編集技術の開発を行うことを目標としている。

3. 合成立体視映像の評価

3.1 考察内容

両眼立体視は左右眼の網膜像の位置差 (視差) に基づいて形成されると考えられている。網膜像差に対する視覚系の反応測度として、「奥行き量」と「奥行き弁別 (正しい奥行き方向が報告できるか)」である。

通常立体視においては、その撮影テクニックによって視覚系の反応測度は容易である。本研究では立体視映像の編集を前提とする。各々独立して2眼式カメラで撮影された立体視映像は、それぞれ独立した個別の奥行き量、奥行き方向、奥行き距離を保有している。

また、編集にあたって、素材のすべてが立体視コンテンツとして揃っていることは少ない。CG とアナログ 2D の合成が一般的には多用される傾向にある。これらの状況を踏まえて動画像の切り抜き編集としてのクロマキー合成における立体視効果を整理し考察する。

特に立体視映像が持つ特有な属性である「コンバージェンスポイント (2眼カメラの焦点ポイント)」に着目する。

3.2 クロマキー合成実験

本稿では、立体映像の撮影方式として「交差法」を用いる。交差法は、2眼式立体画像の撮像において、右目左目に相当する2台のカメラの光軸が輻輳するようにカメラを配置する撮像方式である。この際の、光軸の交点の位置をコンバージェンスポイントといい、本研究はこのコンバージェンスポイント位置に着目したものである。

立体映像では、シーンチェンジの際に視差が生じるため、違和感をもつことが知られている。

本研究の着眼点としては、2つの映像を合成することにより同一画面上に異なるコンバージェンスポイントが発生する可能性があり、これが立体視に影響をあたえるのでは無いかということである。また、演出効果として1画面内に複数コンバージェンスポイントを持つことによってオブジェクトごとに異なる立体視効果を与える影響度も同時に検討する。通常人間の目に映る環境としては、コ

[†] (有) エクセリードテクノロジー、東京大学 先端科学技術研究センター

[‡] 東京大学 先端科学技術研究センター

ンバージェンスポイントは必ず1点であるが2点存在する場合に、どのように理解するのか、また立体視映像と2D映像を合成することによる効果も合わせて実験した。

3.3 実験方法

合成画像には、NuViewアダプタを装着したデジタルビデオカメラで撮影(図1)したフィールドシーケンシャル方式の立体視映像を使用した。クロマキー処理にて合成を行うことを前提にクロマキー合成用の映像はあらかじめブルーバックにて撮影をおこなった。この映像を市販の立体映像編集ソフトウェアにより左右眼用のフィールドに分離(図2、図3)し、Adobe Premiereにより、クロマキー合成をおこなった。(図4)

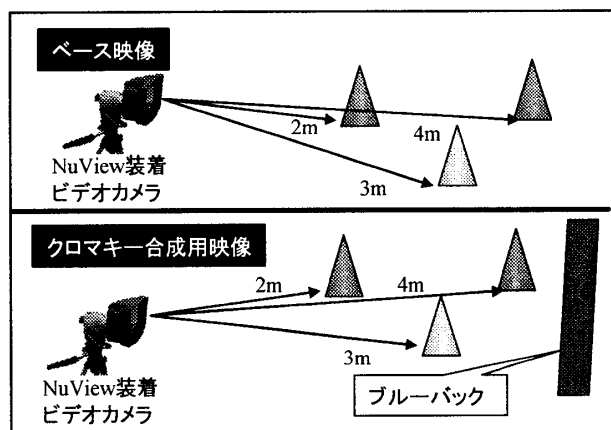


図1：撮影環境

- ①青バックでビデオ撮影を行う(立体視撮影)
- ②3Dクロマキー合成を行う。
- ③3D/3D合成時には複数のコンバージェンスポイントが設定されることがある。複数のコンバージェンスポイントの存在や、対象物の移動やコンバージェンスポイントの移動が立体映像効果に与える影響について明確にする。

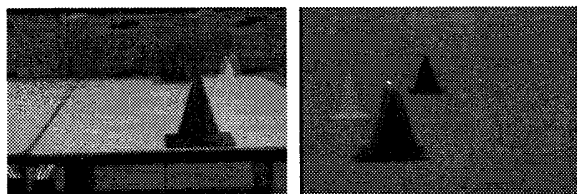


図2：立体視撮影

図3：切り抜き



図4：クロマキー合成

これらの映像を5名の被験者に提示し、立体への影響を以下のような5段階に評価頂いた。1：立体に見えにくい、2：少し立体に見えにくい、3：立体に見える、4：少し立体に見えやすい、5：立体に見えやすい

3：立体に見える、の基準としては、立体視撮影をしていない通常のビデオ撮影による2D映像とした

3.4 実験結果

各映像を5段階評価した結果の平均値と標準偏差を表1に示す。

TEST No.	TEST1	TEST2	TEST3	TEST4
条件 (コンバージェンスポイント位置)	クロマキー ー：4m、 ベース： 2m	クロマキー ー：2m、 ベース： 2m	クロマキー ー：2D、 ベース： 2m	クロマキー ー：2D、 ベース： 2D
平均	3,6	4,2	3	2,8
標準偏差	0,64	0,32	0,8	0,32

表1：実験結果

この表1の結果より以下のことが言える。

- ①両画像が共に、コンバージェンスポイントが前に統一されている時には一番「立体的に見えやすいとの評価」。合成しない場合も同様であるが、立体視画像観察として疲れにくい画像となる。
- ②ひとつの画像が2Dの場合、立体感を阻害する。2D画像のみと同様の立体視との評価になる。立体視効果を訴求し、かつ合成が必要な場合、2D画像の合成はされた方が望ましい。
- ③両画像のクロスポイントが前と後ろに分かれている場合はコンバージェンスポイントが前に統一されている時に比べて立体視効果は落ちる傾向にある。

4. まとめ

本稿では、立体視映像の編集技術に着目し、そのひとつとして合成画像の評価を行った。

今後の考察の方向性としては、コンバージェンスポイントが後にある場合の画像評価、コンバージェンスポイントが前と後ろに分かれている場合(空間にひずみが出てくる場合)の観察者影響度についての詳細分析を行い、これによって、コンバージェンスポイントという立体視画像特有の機能に着目しつつ、立体視編集における複数画像の合成、シーンチェンジにおける編集効果の与える影響を明確にする予定である。さらにこれによって合成から見た立体視編集・同一画面内複数コンバージェンスポイントの扱い方法とその演出・編集・合成効果について明確にする予定である。

<参考文献>

- (1)内田恵二他：視覚情報処理ハンドブック、日本視覚学会、2000年
- (2)画像電子学会3次元画像調査専門委員会 3次元画像用語事典：3次元画像用語事典、2000年
- (3)河合、田中：次世代メディアクリエイター入門1 立体映像表現、2003年
- (4)尾藤、椎名：立体番組の編集時における画面合成の検討、1998年