

## 立体視における適切なテキスト表現と表現手法の拡張に関する研究 Research on extension of the text expression to 3D video

沼田秀穂<sup>†</sup> 池田佳代<sup>†</sup> 青木輝勝<sup>‡</sup>  
Numata Hideho Ikeda Kayo Aoki Terumasa

### 1. はじめに

従来、言語による情報伝達は紙での文字表現を主体として推移してきたが、IT化の進展に伴い、多メディアの利用が加速的に広まった。

一方、映像情報伝達もテレビ電話から、デジタル放送、蓄積型放送などへと推移してきた。これらの映像の中で次世代コンテンツ、次世代コミュニケーションとして立体視映像が注目されている。

しかし奥行き方向認識、奥行き距離認識という2Dには無い特徴を持つことができる立体視映像において、そのテキストの扱いについてはこれまで十分な検討がなされていないのが現状である。

一般に映像に文字を入れることを「テロップ」と言い、キーイングの一種である。テロップは10cm×12.5cmの黒いテロップカード上に表現された白い文字やイメージを固定したカメラで複写撮影し映像と合成する Television Opaque Projector の省略形である。現在ではパソコン端末から電気的に送出されることが大半になり、マークやキャラクターなどフルカラーの画像を合成することができる。

一方、フリップ [flip chart] は、テレビ放送などで、図解によって視聴者の理解を助けるために用いる大型のカードであるが、今回の実験対象からは除外する。

本稿では、次世代コンテンツの一つとして重要な立体視映像におけるテキストの融合手法として、適切なテロップ表現と表現手法の拡張に関する研究を行う。

### 2. 立体視におけるテロップ表示

コミュニケーションにおける言語伝達には文字を媒体としたドキュメントによる表現を主体として推移してきた。しかし知識情報の時代ともいべき今日、情報の伝達、共有のための環境、手段はますます多様化してきているといえる。例えば、紙媒体の操作マニュアルや辞書などでは、その分かりにくさ、物理的な量(重さ)という問題を解決したいといったニーズや検索性という付加価値から、一気にデジタル化が推進された。

一方、テキスト主体の情報伝達の多様化とは、逆に、映像を使用した情報伝達・コミュニケーションは、別の流れで着実に進化してきている。同様にITの進化と共に、Webによるテレビ会議、携帯電話を使用したテレビ電話を初めとしたリアルタイムコミュニケーションから、Webストリーミング、デジタル放送、蓄積型放送などの動きが出てきた。

このような流れの中で次世代コンテンツの流通、次世代コミュニケーションの新たなツールとして3Dによる立体視という手法が注目されている。

しかし、2Dには無い特徴を持たせることを可能とする立体視において、そのテキスト(テロップ)をどのように提示するかについてこれまで十分な議論がなされていないのが現状である。立体視による表現をおこなう意図には、その奥行き感、位置関係を正確に伝達したい場合が多い。そのような3D固有の表現が行える奥行き方向認識、奥行き距離認識を補足するためにテロップには、同様に表現を留意すべきである。例えば取り扱い説明を行うにあたって、前のオブジェクトと後ろのオブジェクトとの位置関係、距離を立体視にて実現した場合、テロップ表示も同様に位置関係、距離を持つ情報として付加しなければならないことは言うまでもない。

### 3. 立体テロップ表示の評価

#### 3.1 実験テーマ

近年、CPUの処理能力向上、ディスプレイの高精細化、立体視テレビや3D表示を可能とする液晶搭載ノートPCの登場にて、立体視においても、よりリアルで説得力のあるテロップ表現(現物に忠実な形状、色、動き、インタラクティブ性、読みやすい文字表示、容易な検索など)に適した基盤が整ってきた。これらの3D表示可能デバイスを対象として、以下の項目に沿って実験を行い新たな知見を抽出する。

- ①映像情報に伴うテロップ表現手法の整理・分類
- ②映像が2Dから3Dに変化することによるテロップ表現の影響・効果(被験者実験)
- ③自然画3D空間中に置かれた2D可読ドキュメント内容の閲覧について
- ④ゲーム等の3D/CGにおける2D可読ドキュメント内容の閲覧について
- ⑤左用、右用の2ファイルを利用した文字奥行き情報付加の可能性追求

#### 3.2 実験内容

既存の立体視コンテンツでは、テロップを左右映像同位置に配置するのが一般的な手法であるが、本稿では、既存の手法が立体視コンテンツの立体感に影響を与えないか否かを確認するとともに、さらにより有効なテロップ表現法の有無について検討を行う。

実験を行うにあたって左右両眼視差による立体視映像の中に、絵画的な手法など異なる立体表現手法として、

- ・遠近法[Perspective]
- ・色相[Hue]

<sup>†</sup>(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

<sup>‡</sup>東京大学先端科学技術研究センター

・空気遠近法[Aerial Perspective]

の3手法を導入することとした。

テロップを挿入する画像は、「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。これ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し、Adobe Premiereにより、1フレームの画像を抽出後、Adobe Photoshopによりテロップ挿入した。

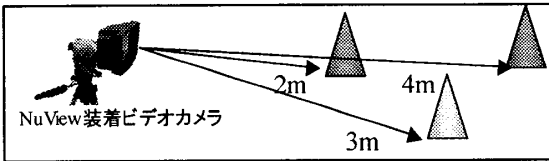


図1: 撮影環境

立体、奥行きの情報を与える手がかりは、両眼立体視のほかにも数多く存在し、歴史的に絵画の技法として有効に使われてきた。自然画の立体視映像へテロップという奥行き情報を持たない2次元情報を付加する際には、画像の手がかり(pictorial cue)によるアプローチにて全体としての立体視を追求する必要があるという仮説の下実験を行った。

遠近法は、同一図形が近ければ大きく、遠ければ小さく表現される絵画的な手法である。本実験では、奥行き異なる2つの物体に別々のテロップを付ける際に、奥行きとテロップサイズを遠近法手法で表現したもの、つまり手前の物体には大きい文字サイズ(48Point)のテロップを付け、後ろの物体には小さな文字サイズ(25Point)をつけた(図2)。さらに、大きさを逆転させた場合の画像も作成し、遠近法の効果を確認した(図3)。

色相による立体表現とは、赤、黄色などの暖色系の色相を持つ色が近くを感じる進出色であり、青、紫などの寒色系の色相を持つ色が遠くを感じる後退色であることを利用するものである。本実験では、手前の物体には暖色系(RGB=255,50,50)のテロップを付け、後ろの物体には寒色系(RGB=50,50,255)のテロップをつけ(図4)、さらに色を前後逆転させた画像を作成(図5)した。

空気遠近法は、遠くにある対象ほど、空気中の光線が乱反射して彩度、明度が低下して見えるというものである。本実験では、手前の物体には黒100%のテロップを付け、後ろの物体にはグレー(明度40%)のテロップをつけ(図6)、さらに前後逆転させた画像を作成(図7)した。

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、テロップを挿入していないオリジナルの立体視画像とした。



図2: 遠近法1



図3: 遠近法2



図4: 色相1



図5: 色相2



図6: 空気遠近法1

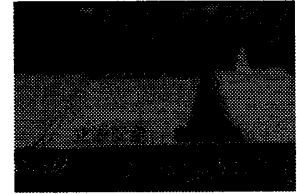


図7: 空気遠近法2

3.3 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	TEST5	TEST6	TEST7
事件	黒文字:左右同じ位置	遠近法:前=48pt,後ろ=25pt	色相:前=赤,後ろ=青	空気遠近法:前=黒,後ろ=グレー	遠近法:手前=25pt,奥=48pt	色相:手前=青,後ろ=赤	空気遠近法:手前=グレー,後ろ=黒
平均	2.2	4.6	3.4	4.2	1.8	2.4	2.8
標準偏差	0.64	0.48	0.72	0.32	0.96	0.48	0.96

表1: 実験結果

立体視映像に対して安易なテロップ付加はガラスショーケース効果(ガラス面にテロップが貼られてそのショーケース内に立体オブジェクトがあるかのような閉じこめられた狭い空間イメージ)や、立体視減殺効果(奥行き情報を無くす)を与えてしまうことが観察された。これに対して仮説の通り、テロップに画像の手がかりによる奥行きを考慮した場合には確実に効果が得られた。

- ①遠近法は、立体視オブジェクトとテロップ位置を表現できていると評価できる。
- ②視差表現と組み合わせることでその効果は一層高まる事が想定できる。
- ③空気遠近法に比べて遠近法の効果の方が高い。色相の評価が一番低い。
- ④以上のように全体として立体効果(テロップ位置表現)が行えていると言える。

4. まとめ

今後の考察の方向性としては、テロップに両眼立体視(視差)を付加したときの影響度、オブジェクトの奥行き情報(距離感)とテロップの奥行き情報(距離感)付加との連動性、相関性を明確にして立体視映像へのテロップ付加手法の確立を目指す。

<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)重田、中山、西方、清水: 立体文字画像における好ましい提示条件、電子情報通信学会, 1997年