

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 15 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25330439

研究課題名(和文)立体視映像コンテンツの情緒表現と機能性

研究課題名(英文)Emotional enhancement and the effects of stereoscopic image content

## 研究代表者

河合 隆史 (Kawai, Takashi)

早稲田大学・理工学術院・教授

研究者番号：90308221

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、立体視(3D)映像を、エンタテインメントや文化を支える新たなメディアとして確立するために、「3D映像ならではの」情緒表現を可能とする、機能的な奥行き感の演出アプローチを提案・検証した。具体的に、感情を喚起する画像群(感情画像)を対象として、両眼視差を付加する3D化技術を用いた実験的な検討を行った。結果から、いずれの感情においても3D化によって覚醒度が上昇し、その奥行き方向の再生範囲を拡大する視差操作によって、その傾向が増進することが認められた。さらに、感情画像による覚醒度の増進に伴う時間知覚の変化に着目し、3D表現による覚醒度の増進と評価時間の延長傾向について基礎的な知見を得た。

研究成果の概要(英文)：In this research, an approach for producing functional depth sensation, to enable emotional enhancement, was proposed and examined in order to establish stereoscopic (3D) images as a new media to support entertainment and culture.

Specifically, experimental investigations were carried out using 2D to 3D conversion to add binocular disparity to images for inducing emotions (emotional images). From the results, it was found that the degree of emotional arousal was increased by 2D to 3D conversion, and this tendency was enhanced by disparity modification which was proposed in this research.

In addition, the effects of emotional enhancement by 2D to 3D conversion and disparity modification of emotional images were examined in terms of time perception. Experiments showed basic tendencies that enhancement of emotional arousal by converted and disparity modified 3D images and the lengthening effects of time estimation.

研究分野：先端メディアと人間工学

キーワード：立体視映像 コンテンツ 情緒表現 情動価 覚醒度

## 1. 研究開始当初の背景

平面 (2D) 映像に加えて両眼視差を呈示する立体視 (3D) 映像は、近年、利活用が促進され、映画分野では世界的な定着に至ったとみられる。また、コンシューマ向けのテレビや携帯ゲーム機も、立体視に対応した相当数の機種が流通している。しかしながら、3D 映像の与える視覚的な負担に関する検討に比べて、コンテンツの体験者に与える認知や情動という側面は、あまり知られていないのが現状である。換言すれば、3D コンテンツのどの要素に体験者は魅力を感じ、また 2D 映像とは異なる気分や情緒を伝達し得るのかについては、未だ不明瞭といえる。3D 映像を、エンタテインメントや文化を支える、新たなメディアとして確立するために、これらの点を解明していくことは、急務である。

これまで映画分野において、3D 映像のブームが生じてきたことが知られている。それらが一過性のものであった要因として、奥行き感の演出が、単なる立体感の誇示に終始してしまう傾向が、繰り返し指摘されている<sup>1-2)</sup>。このことは、3D 映像による認知・情動的な側面を解明していくと同時に、それらの知見をコンテンツの表現手法に統合する必要性を示唆している。

上述の背景から研究代表者は、3D 映像の積極的な利活用を目的として、表現手法とユーザエクスペリエンスの統合的な検討を行ってきた。本研究では、特に、3D コンテンツに含まれる両眼視差を、奥行き感の演出という観点から定量化を行い、体験者の心理反応と対応付けを行うことによって、「3D 映像ならではの」情緒表現の増進とその機能性について取り組むという着想を得た。

1) R.C. Hawkins: An initial investigation of the problems of editing the dramatic stereoscopic film, University of California, Los Angeles, 1952.

2) R.M. Hayes: 3-D movies. A history and filmography of stereoscopic cinema, McFarland & Company, Jefferson, 1989.

## 2. 研究の目的

本研究では、3D コンテンツに含まれる両眼視差の操作と、それによる情緒体験との基礎的な連関を、実験的検討を通して解明することを目的とした。

3D 映像における特有の情緒体験を増進するための奥行き感の演出に関するアプローチを構築すると同時に、機能性について検討を行う。それにより、3D コンテンツの制作手法を、疲労や負担を回避する消極的なものから、積極的なパラダイムに到達させるための基礎的な知見の取得に取り組むこととした。

## 3. 研究の方法

(1) 本研究に至る研究代表者の取り組みとして、著名な 3D 映画における感情の表出シーンの「3D ならではの」の演出、すなわち特徴的な視差操作の分析と、その感情喚起への影響の検討があげられる<sup>1-2)</sup>。それらの知見をふまえ、本研究の初年度では、視差操作と情緒体験との連関における、主要要因を峻別するための実験的検討を行った。

具体的に、感情を喚起する画像セットである International Affective Picture System (IAPS)<sup>3)</sup>から抽出した元画像に対し、感情毎の視差操作と、異なる視差操作を反映した条件間で、情動価と覚醒度に与える影響を、Self-Assessment Manikin (SAM)<sup>4)</sup>を用いて比較・検討した。

(2) 本研究の次年度においては、視差操作による 3D コンテンツの覚醒度の増進について、機能性の観点から実験的検討を行った。視差操作による感情画像と覚醒度に関する近年の取り組みとして、覚醒度の増進に伴う時間知覚の変化について報告がなされている。例えば IAPS を用いた実験の結果から覚醒度と時間評価の延長に関する一定の傾向を認め、それによる内因性の時間感覚 (internal clock) の変化の可能性が指摘されている<sup>5)</sup>。

そのため、感情画像の 3D 化と視差操作による覚醒度の増進が時間知覚に及ぼす影響について、時間評価を指標とした検討を行った。

(3) 本研究の最終年度においては、視差操作による 3D コンテンツの覚醒度の増進と機能性の連関について、コンテンツと呈示方式の高臨場感化の観点から実験的検討を行った。

前年度まで使用していた静止画 (IAPS) の代わりに、動画による 2 種類刺激映像 (アクティブおよびリラックス) を試作し、呈示方式として広視野・高解像度で表現する 3D マルチディスプレイを構成した。これらを用いた際の、3D 表現による覚醒度の増進と、時間知覚に及ぼす影響について検討を行った。



図 3D マルチディスプレイ

1) T. Kawai, et al.: Disparity analysis of 3D movies and emotional representations, SPIE Vol. 8648, pp. 86480Z-1-9

2) T. Kawai, et al.: Disparity modifications and the emotional effects of stereoscopic images, SPIE, Vol. 9011, 2014, pp. 901115-1-8

3) P. J. Lang, et al.: International affective picture system (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual, Technical Report A-8 University of Florida, 2005

4) M. M. Bradley and P. J. Lang: Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential, Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, Vol. 25, No. 1, 1994, pp. 49-59

5) S. Gil and S. Droit-Volet: Emotional time distortions: The fundamental role of arousal, Cognition & Emotion, Vol. 26, No. 5, 2012, pp. 847-862

#### 4. 研究成果

(1) 情動価では、元画像が喚起すると判断された感情の影響が大きいという、研究代表者の先行研究<sup>1)</sup>を支持する結果となった。一方、覚醒度では、元画像の感情に加えて、視差設計による影響が認められた。

下位検定の結果から、感情喚起を促すための 3D 映像の視差設計においては、3D 空間の範囲が重要であり、その拡張率の設定によって、影響の度合いが異なることが認められた。また、拡張率の上昇に伴い、情動価と覚醒度に及ぼす影響の度合いが、相反する方向に顕著となることが分かった。

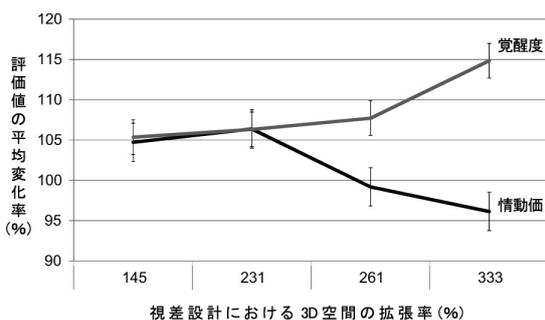


図 視差操作の情動価と覚醒度に及ぼす影響

(2) 感情画像の 3D 化と視差操作による覚醒度の増進が時間知覚に及ぼす影響について、時間評価を指標とした検討を行った。結果から、呈示時間の延長に伴い、視差操作条件の評価時間に延長がみられ、その傾向は覚醒度の高い画像において顕著であることが認められた。

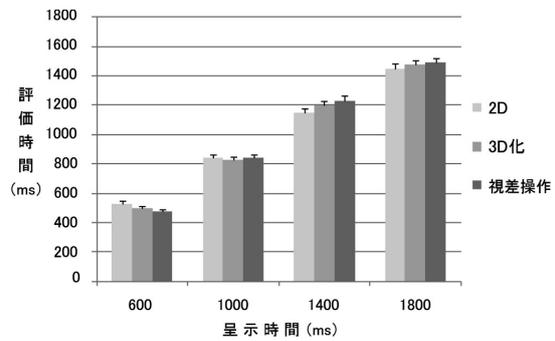


図 高覚醒度画像における評価時間

(3) 2種類の刺激映像と 3D マルチディスプレイを用いた際の、3D 表現による覚醒度の増進と、時間知覚への影響を検証した結果、2D、3D という両眼視差の有無、アクティブ、リラックスというコンテンツ、3D マルチディスプレイおよび呈示時間という、各要因の及ぼす主効果と交互作用に関する特徴的な傾向を認めることができた。

1) T. Kawai, et al.: Disparity modifications and the emotional effects of stereoscopic images, SPIE, Vol. 9011, 2014, pp. 901115-1-8

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文 / 国際会議論文] (計 4 件)

(1) T. Kawai, R. Hama, M. Horiuchi: Emotional arousal with 3D images and effects on time perception, Proceedings of Electronic Imaging, 査読無, 2016 (掲載決定)

(2) 金相賢, 盛川浩志, 河合隆史: 3D 映画における奥行き感の演出が恐怖感情に及ぼす影響, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 査読有, Vol. 21, No. 1, 2016, pp. 121-129

(3) T. Kawai, D. Atsuta, S.H. Kim, J. Häkkinen: Disparity modification in stereoscopic images for emotional enhancement, SPIE, 査読無, Vol. 9391, 2015, pp. 93910Q-1-8

(4) T. Kawai, D. Atsuta, Y. Tomiyama, S.H. Kim, H. Morikawa, R. Mitsuya, J. Häkkinen: Disparity modifications and the emotional effects of stereoscopic images, SPIE, 査読無, Vol. 9011, 2014, pp. 901115-1-8

[学会発表] (計 3 件)

(1) 河合隆史, 浜理沙子, 堀内将: 立体視画像による覚醒度の増進と時間知覚への影響, 日本人間工学会 第 56 回大会, 2015 年 06 月 13 日~14 日, 芝浦工業大学

- (2) 河合隆史：3D コンテンツの機能性解明への取り組み，日本人間工学会 第 55 回大会，2014 年 06 月 05 日～06 日，神戸国際会議場
- (3) 熱田大貴，金相賢，河合隆史，J. Häkkinen：立体視映像における感情喚起を促す視差設計の検討，日本人間工学会 第 55 回大会，2014 年 06 月 05 日～06 日，神戸国際会議場

〔産業財産権〕

○出願状況（計 1 件）

名称：運転支援装置及び運転支援方法  
発明者：河合隆史，山之内良一，田村義宏，酒井雅子  
権利者：早稲田大学，株式会社エクォス・リサーチ  
種類：特許  
番号：特願 2015-11971  
出願年月日：2015 年 06 月 12 日  
国内外の別：国内

6. 研究組織

- (1) 研究代表者  
河合 隆史 (Kawai Takashi)  
早稲田大学・理工学術院・教授  
研究者番号：90308221