

ADS-1-3

3D映像視聴時における水晶体調節-輻輳の同時計測と映像の鮮明度の半定量測定

Simultaneous Measurement of Accommodation and Convergence and Semi-Quantitative Measurement of the Degree of Blurring for 3D Images during Stereoscopic Viewing

石尾広武¹ 上本啓太² 塩見友樹² 堀弘樹² 宮尾克²
 Hiromu Ishio Keita Uemoto Tomoki Shiomi Hiroki Horii Masaru Miyao

¹ 福山市立大学 都市経営学部

¹ Department of Urban Management, Fukuyama City University

² 名古屋大学 大学院 情報科学研究科

² Graduate School of Information Science, Nagoya University

1. はじめに

近年の立体視に関する技術革新には目覚ましいものがある一方で、我々が立体映像を見る仕組みは十分解明されたとはいえない。人間の両眼視機能は、左右それぞれの目で異なる映像を捉え、それを融像することで、対象物が立体でありどの位置にあるか認識するための働きである。特に、両目を内側に寄せて対象物を認知する輻輳と、水晶体のピント合わせに相当する調節は、人が立体的なものを見る際に特に重要である。この輻輳と調節に関し、立体映像の視聴時には「調節はスクリーン上に固定されるが、輻輳は立体映像に合わせてられるため、通常の物を見るときと異なり、矛盾を起こしており、これが視覚疲労の原因の一つである」と言われている[1]。

これに対して、我々は、各年齢層にわたって被験者を集めて、輻輳と調節の同時計測を行った[2]。その結果、特に若年齢層における立体映像の視聴時には、調節と輻輳が共に映像に同調して変化することが分かった。しかしながら、「ピントが立体像の仮想位置に調節され、ディスプレイ面に調節されていないならば、被験者が見る立体像はぼやけているはずだ」という指摘があった。

そこで、本研究では、輻輳と調節の同時計測に加えて、被験者が3D映像を視聴した際におけるその映像のぼやけの程度を、出来るだけ定量的に調べることを目的とした。

2. 実験方法

輻輳と調節の同時計測に使用した機器は、グランド精工社製のオートレフ/ケラトメーターWAM-5500にナックイメージテクノロジー社製のアイマークレコーダーEMR-9を独自に組み合わせたものである[2]。又、本実験で使用した立体映像は、オリンパスビジュアルコミュニケーションズ(株)独自の立体画像作成技術であるOLYMPUS POWER3D(商標)を用いて作製された高品質のCG立体映像であり、従来の立体映像に比べて、極めて自然視に近い映像と言える。更に、この立体映像を用いて、そのぼやけの程度を測るために、立体視が可能な101人の被験者(19~79歳)を対象に、171.9 cm離れた位置に置かれた大画面(46インチ)液晶ディスプレイに大・小の3D映像(球体)を提示した。そして、それぞれ視差0°, 0.5°, 1°, 2°の場合に、対応する飛び出し位置に置かれた別の液晶ディスプレイに提示

した複数の比較用2D画像の中から、同等のぼやけ方をしたものを選んでもらった(図1)。

全被験者には事前に十分にインフォームドコンセントを行い、名古屋大学大学院情報科学研究科の倫理審査委員会の承認を得ている。

3. 結果と考察

各年齢層の被験者で輻輳は3D飛び出し物体に同調して変化する。調節は、若年被験者では輻輳の変化とよく一致するが、中高年被験者では、調節力の著しい衰えがみられるが、決してディスプレイ位置には固定されない。

更に、映像のぼやけの程度を測る実験では、提示された3D映像や視差の大・小に関わらず、凡そ半数の被験者が、ぼやけが全くない2D映像を選んだ。残りの被験者の多くも、ぼやけの程度は最小限のものであり、主観的な違いが見られなかった。

この実験結果から、輻輳と調節は共に3D飛び出し映像に同調して変化するが、ディスプレイ面に調節が合わないことに起因する3D映像のぼやけは、我々には認識出来ない程度の僅かなものであることが示唆される。

参考文献

- [1] 3D コンソーシアム(3DC)安全ガイドライン部作成、人に優しい3D普及のための3DC安全ガイドライン、2010年4月20日改訂、国際ガイドラインISO IWA3 準拠。
- [2] 塩見友樹他、実物体と2D映像、3D映像を用いた水晶体調節反応と輻輳運動の長時間同時測定-若年者と中高年齢者の立体視機能の違い-、日本バーチャルリアリティ学会論文誌、Vol. 16, No. 2、「複合現実感5」特集号、pp. 139-146, 2011。

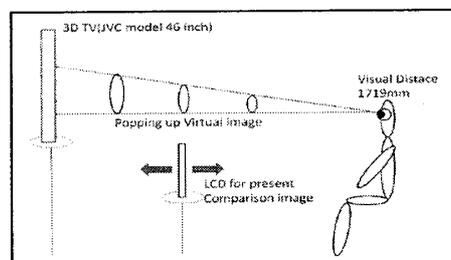


図1. 実験環境