

人にやさしい映像の視聴環境づくりをめざす

映像の生体安全性に関する国際標準(ISO IWA3:2005)発行

映像の生体への影響

映像デバイスの技術革新や映像コンテンツ制作のコンピュータ化など映像メディア産業の発展により、映画やビデオ、テレビゲームなどのさまざまな魅力あふれる映像を、さまざまな形態で視聴し、楽しむことが可能となってきた。しかし、こうした産業の発展には、映像による生体への好ましくない影響を十分に把握しコントロールすることが不可欠であり、その主な対象として、光感受性発作、映像酔い、さらに両眼立体映像などによる眼精疲労などがある。

実際に、映像による生体影響が社会的に取り上げられるようになったきっかけとして、海外では、1992年に英国でテレビゲームをしていた14歳の少年が光感受性と見られる発作を起こし、その副次的な原因で死亡した例がある。また日本では、1997年にテレビのアニメ番組を視聴していた多くの子供たちが光感受性によると見られる症状を訴え、このうち少なくとも685名が病院で手当を受け、150名以上が一

時的に入院したと言われる、いわゆるポケモン・ショックである。また、映像酔いについては、映画では「シネラマ酔い」、テレビゲームでは「3D酔い」など独自の用語があり、関係者の間ではその存在が認識されている。さらに、両眼立体映像による眼精疲労も表示デバイス開発者の間では1つの課題であり、指針を求める声が根強い。

映像の生体影響を軽減するための指針については、光感受性発作に対する対策として、1994年に英国の独立テレビ委員会(ITC)が、また1998年には日本でNHKと日本民間放送連盟とが共同で、それぞれ放送業界としての指針を作成し、さらに、国際的には昨年、国際電気通信連合無線通信部門(ITU-R)による新勧告が制定された。こうした一連の努力により、それ以後、光感受性発作についての大きな被害は報告されていないものの、放送業務以外の映像については明確な指針がなく、さらに映像酔いや立体映像による眼精疲労については基本的に何らの指針も存在しない。

生体への影響の測定

映像がさまざまな媒体を通して、国際的に流通している現状では、映像の生体安全性に関する国際的な指針が必要である。産総研では、このような立場から、この課題の国際標準化に取り組んでいる。ただし、光感受性発作については、過去30年以上にわたる研究で、その影響要因がある程度解明されているものの、映像酔いや立体映像による眼精疲労については、これまでに必ずしも指針を作成できるほど十分な研究が行われておらず、産総研では特に映像酔いに重点をおいて、生体影響を測定している。

映像酔いは、基本的にはダイナミックな動きを伴う映像の視聴で発症することが知られており、従って、映像中の視覚的な運動がきっかけであると考えられる。そこで、映像酔いを起こしやすい視覚的運動の種類や速度を明らかにするために、コンピュータ・グラフィックスにより、仮想環境中で運動させたカメラによる映像を作成し、実際に観察者に提示するなどの実験を行ってきた。カメラは、その垂直軸や左右軸、前後軸まわりに一方向に回転させたり、往復回転させたりといった状況をシミュレートし、また生体影響については、これまでに延べ400名以上の観察者により、主観評価や身体動揺、頭部動揺、眼球運動などの計測を主として用いた(写真)。

その結果、前後軸に対する回転(いわゆるロール運動)の映像が比較的影響が大きく、垂直軸に対する回転(ヨー運動)の映像が比較的影響が小さいことから、映像における垂直方向の情報の変化が酔いやすさと結びつきやすい

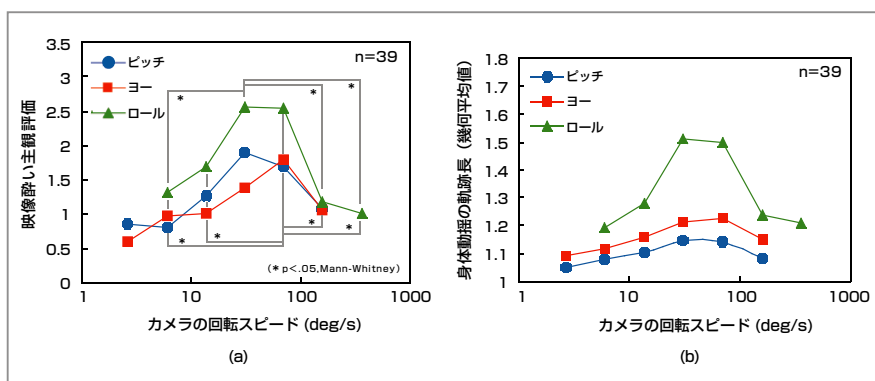
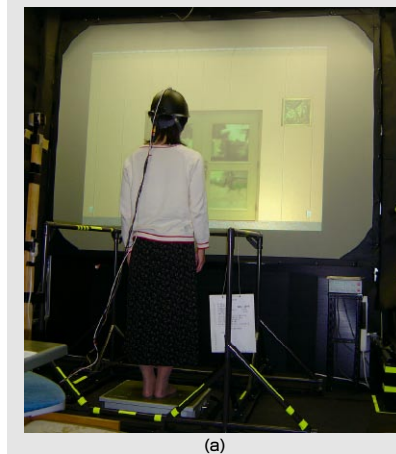


図 仮想的なカメラの回転速度に対する生体影響データ
横軸に垂直軸(ヨー軸)、左右軸(ピッチ軸)、前後軸(ロール軸)に対するカメラの回転速度を、縦軸には、(a)映像酔いに関する11段階(0~10)の主観評価の観察者間の平均値、および(b)身体動揺の軌跡長についての映像静止中に対する映像観察中の比の幾何平均値。いずれも、回転速度が30~70 deg/sで比較的大きな値を示している。

ことが示唆されるとともに、適度な回転速度（仮想的なカメラの回転速度として30～70deg/s付近）などでも影響が大きいこと（図）が明らかとなった。その他、映像の提示サイズの影響や、年齢や性別による影響についてのデータも現在蓄積中である。なお、映像酔いの実験では、より正確な情報を得るために、多数の観察者のデータを比較、検討する必要がある、一方で、酔いに対するいわゆる「慣れ」を防ぐために、同一の観察者から短い期間に繰り返しデータを得ることもできないという事情があるため、効率よくデータを収集していくことが求められる。

国際標準化

産総研では、国際標準化の具体的な活動として、収集された生体影響データを基盤として、2004年12月に日本工業標準調査会（JISC）と共同で、ISO国際ワークショップを開催し、ISO国際ワークショップ合意文書[ISO IWA 3：2005 Image safety - Reducing the incidence of undesirable biomedical effects caused by visual



(a)

写真 立位の観察者に映像を提示している状態
フォースプレート上に観察者が立つことで、身体動揺を計測可能である (a)。また、観察者の頭部位置、眼球運動などを計測するために、頭部に位置センサや赤外線カメラの搭載されたヘルメットを装着している (b)。



(b)

image sequences（映像の生体安全性－映像に起因する生体への好ましくない影響の発生率低減）の発行を実現した。IWA3では、現状で合意の得られた勧告について記述するとともに、産総研で得た知見などを含めて映像の生体影響に関わる要因を解説として記述している。この合意文書は、対象とする映像の種類や生体影響の種類が幅広く包括的であるという点で、映像の生体安全性に関する初めての国際的文書であり、この問題に対する国際標準（IS）作成での第一歩であることが明記されている。今後はISOにおいて、この問題を議論する場の設置を行う必要がある。

今後の課題

我が国は、ゲームやアニメなどの映像メディア産業に世界的にもすぐれており、今後さらによりよい方向で発展させていくためにも、映像の生体安全

性の問題は、政府や業界、消費者関係者がきちんと取り組むべき重要な課題である。また、映像技術のさらなる発展とともに一般家庭でも大画面で高精細な映像視聴環境が現実化しており、映像の生体安全性を確保するための指針や手法をすみやかに確立する必要がある。しかし、その一方で、業界からは、指針として数値データを含む場合、米国等の訴訟社会ではこれに基づいて企業側が告訴される可能性があり、慎重な議論が必要であるとの意見もある。より厳密な科学的知見の集積に対する努力を、今後も継続していくことが求められている。

なお、ここで紹介させていただいた研究活動および国際標準化活動は、経済産業省基盤認証研究開発事業「映像の生体安全性評価法の標準化」（平成15～17年度）のもとで行われたものである。

関連情報

氏家：標準化ジャーナル，Vol.35，No.3，p6-p8（2005）

H. Ujike, T. Yokoi, S. Saïda：Proc. 26th Annual Int. Conf. IEEE EMBS, p2399-p2402（2004）

人間福祉医工学研究部門（つくばセンター）

氏家 弘裕

E-mail：h.ujike@aist.go.jp

<http://unit.aist.go.jp/humanbiomed/13/13index.html>

これまで、運動立体視などをはじめとする立体知覚表示評価や、視覚特性の加齢変化と視認性評価、光学的流動パタンによる自己運動知覚などの研究に携わってきた。この間、一貫して、視覚心理物理学の立場から、身体運動と視覚との関係の解明をテーマとしてきたが、この延長線上に、現在携わっている映像酔いの生体影響評価がある。国際標準化をめざして、指針の基盤となるできるだけ多くの知見の解明を進めている。

共同研究者：佐川 賢

