

メディアアート/メディア心理学の世界

The world of Media Art / Media Psychology

長嶋 洋一
Yoichi NAGASHIMA

静岡文化芸術大学 デザイン学部 メディア造形学科
Department of Art and Science, Faculty of Design
Shizuoka University of Art and Culture

1. はじめに

本稿では、メディアアートという新しい領域の活動や事例について、また関連したメディア心理学の話題について、研究者/クリエイターとして活動する立場[1]から、「新しいディスプレイ(デバイス)」という視点をベースに紹介する。メディアアートそのものが、新しいテクノロジーとのコラボレーションによって発展しているが、本報告がさらに新しいメディアアートを生み出す可能性のヒントとなれば幸いである。

2. メディアアートとは

WikiPediaによれば、"Media Arts"とは、以下のように解説されている(一部省略)[2]。

Media art is a generic term in contemporary art, used for describing art which is, to a significant extent, related to or created in a technological medium. Today the term refers to disciplines such as video art, electronic art, Internet art and to works related to telecommunications and mass media, including television, radio and telephone. Similar artistic concepts are intermedia and mixed media. The term media art is mainly used to describe specific types of artworks which were created from the 1960s until present. The term itself has become widely used since the 1990s. Media art poses museums and cultural institutions with notoriously difficult problems in terms of preservation and conservation, because the technological equipment and software used for media art projects become obsolete very quickly.

これをごく簡単に要約補足解説すれば、以下ようになる。メディアアートとは、テクノロジーを用いた1960年代以降の新しい現代芸術であり、従来の芸術におけるメディア(絵画・造形・写真など)に加えて、ビデオ・エレクトロニクス/メカトロニクス/バイオニクス・インターネット・通信・放送などのメディアを用いたものである。用語としてのメディアアートは、1990年代になって広く知られるようになった。メディアアートの(芸術的)コンセプトとしては、これらメディア自身に関するもの、そしてメディア相互/外界との関係性に関するものの両方がある。メディアアートの本質的な特性として、テクノロジーの急速な進展によって作品の展示/発表/公演の形態が常に進化・陳腐化していくために、従来型の芸術作品の展示/発表/公演のための美術館/シアターなどの施設で、メディアアート作品を永続的に残すための困難がとて大きい[3]。

筆者は専門領域として「メディアアート」を掲げ、これまでも色々な作品創作・発表・研究・教育・イベントプロデュースなどの活動を行ってきた[4]-[12]。本稿で以下に紹介する多くの事例も、上記の定義から全てメディアアートに関することである。ポスターや写真や映像やゲームなどのビジュアルアート、音響・照明・舞踏・脚本・演出を伴うミュージカルや演劇などのパフォーマンスもメディアアートの重要な領域である。インスタレーションなどのインタラクティブな造形作品、さらにサウンドスケープや空間演出などもメディアアートの領域として、世界中で多くの作家/プロジェクトによる作品が発表/公演されている。対象は人間の五感の全てに及び、複数の感覚チャンネルを目標としたマルチモーダルな作品も多いが、情報量として圧倒的に「視覚」が強いのは一般的な傾向であり、メディアアートを支える技術的基盤の一つの中心はビジュアル表現のためのシステムやデバイスや視覚表現/視覚認知の理論である。

3. メディアアートを体験するには

「百聞は一見に如かず」はメディアアートの場合にはとりわけ重要である。文化庁メディア芸術プラザ[13]のサイトには、行政としても21世紀のコンテンツビジネスに日本の将来をかけているのか、メディアアートの解説、過去の文化庁メディア芸術祭の入賞作品など、豊富な情報が満載である。

常設のメディアアート展示としては、日本科学未来館[14]にメディアアートと呼べる多くのインスタレーションがある。またNTTのメディアアート美術館であるICC(インターコミュニケーションセンター)[15]は、常設展示・企画展示・ワークショップ・アーカイブなど、日本のメディアアートを支える拠点となっている。NHKの番組「デジタル・スタジアム」[16]は、メディアアートを志す学生の登竜門として注目されている。世界的には、オーストリアのリンツにある「アルスエレクトロニカセンター」[17]が世界のメディアアートのメッカであり、毎年開催される「アルスエレクトロニカフェスティバル」には世界のメディアアート作家の作品が集い、その歴史も1979年からと非常に長い。2007年の「アルスエレクトロニカ」コンペティションの募集部門(毎年変わる)は、

- (1) Computer Animation / Film / VFX, (2) Interactive Art, (3) Digital Musics, (4) Hybrid Art, (5) Digital Communities, (6) u19 - freestyle computing, (7) [the next idea] Grant, (8) Media.Art.Research Award

の8部門であり、このうち(1)から(5)までは世界中の作家やプロジェクトが作品/活動などで応募するもの、(6)だけはオーストリアの子供に限定した部門となっている。(7)は新しいメディアアートの企画提案、(8)はメディアアート関連の研究、を対象としており、作品だけでなく基盤からメディアアートを振興している姿勢が伺える。

イベントとしてメディアアートを一同に集めて、作家や専門家や学生の交流に資する試みとして、筆者は2001年から毎年、静岡文化芸術大学(SUAC)を会場として「メディアアートフェスティバル(MAF)」を開催してきた[18-30]。実際に作家への参加公募からイベントプロデュースまでを担当した立場から、この過去のMAFについて簡単に紹介する。最初となった「新世紀メディアアートフェスティバル(2001)」では、「情報処理学会音楽情報科学研究会・夏のシンポジウム」「コンピュータ音楽・ライブコンサート」「インスタレーション・ギャラリー」「ムービー/デジタルミュージック・シアター」「瞑想空間ミニライブ」「瞑想空間インスタレーション展示」「電子音楽/コンピュータ音楽に関するレクチャー」「SUAC学生CG作品ギャラリー」を1週間にわたって開催した[18][19]。

「コンピュータ音楽・ライブコンサート」は、内外で活躍する12人の作曲家を招き2夜連続でSUAC講堂ホールにて開催した。単にコンピュータ音楽というだけでなく、伝統楽器の演奏家による多様な音楽の拡がり、メディアアートとしての多様性を印象づけた。SUACギャラリーを利用して1週間の連続展示を行った「インスタレーション・ギャラリー」では全国の作家や大学等に作品参加を公募し、学外11作家(チーム)、SUACからも学生4チーム(19名)、計15作品を展示した。「ムービー/デジタルミュージック・シアター」では、テープ音楽作品、映像付きテープ作品、映像作品などの作品発表を公募し、学外の作家とSUAC学生による14作品を上演・公演した。翌年のメディアアートフェスティバル2001(MAF2002)では、「コンピュータ音楽・ライブコンサート」「インスタレーション・ギャラリー」「ムービー/デジタルミュージック・シアター」「最新のヨーロッパ映像作品上映会」「瞑想空間特別展示企画」「Joshua Kit Clayton 公開レクチャー」「SUAC学生CG作品ギャラリー」を1週間にわたって開催した。詳しくはWebでの記録を参照されたい[20][21]。2003年に開催したメディアアートフェスティバル2003(MAF2003)では「情報処理学会音楽情報科学研究会・インターカレッジコンサート2003」と併催し[22][23]、翌2004年のメディアアートフェスティバル2004(MAF2004)は、国際会議NIME04[31]と併催[24][25]したが、紙面の関係で解説は省略する。2005年にはそれまで4年続いたMAFを総括報告するメディアアートシンポジウム2005(MAS2005)を開催し[26][27]、2006年からは新たに複数のSUAC教員が作家として新作を発表するメディアアートフェスティバル2006(MAF2006)をスタートさせ[28][29]、2007年にも開催する計画を進めている。

4. メディアアートとディスプレイ

ここでは、実際に作曲の一部としてシステム開発を行い、グラフィックアーティストとのコラボレーションによってメディアアート作品の発表(公演/展示)をしている([32]-[40])立場から、特に「ディスプレイ」をキーワードとして、インスタレーションとパフォーマンスを中心に、メディアアートの事例紹介と考察を行う。図1は、プラズマディスプレイを多数用いたインスタレーション作品の例である[30]。輝度と明瞭度で優れたシステムであるプラズマは多くのメディアアートのディスプレイ

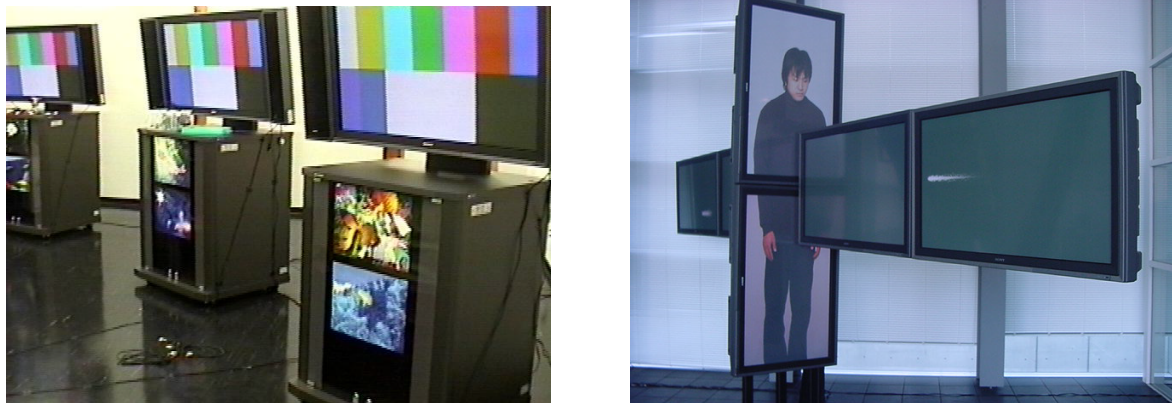


図1 プラズマディスプレイを用いたインスタレーション作品の例 [30]

として活用されているが、このように多数を用いた場合の経験的な最大の欠点/課題は、その消費電力の大きさと重量にある。図1の作品の事例でも、電源(配電)系統を調べる必要やブレーカが落ちるトラブル、組み立てや設置にフォークリフトが必要、などの苦労を伴うこととなった。

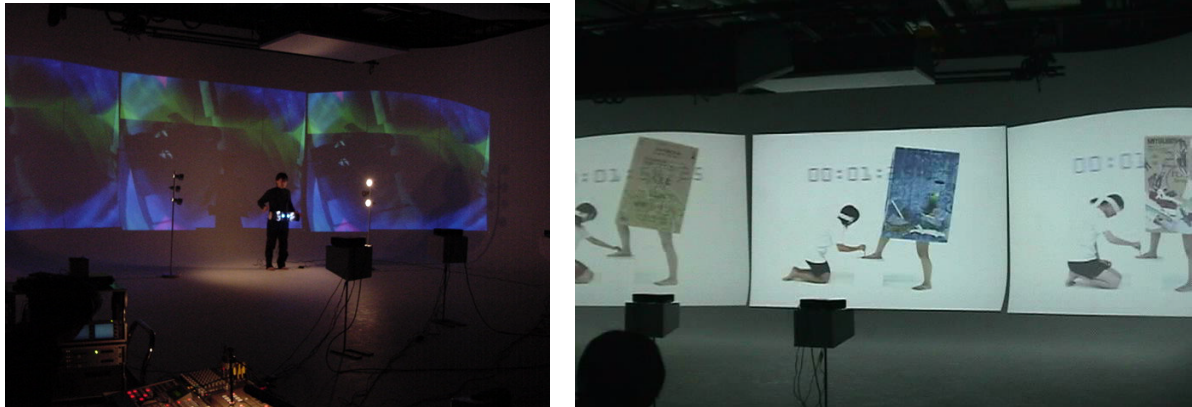


図2 プロジェクタを用いたパフォーマンス作品の例 [29]

図2は、プロジェクタをグラフィクスの出力として3台用いたメディア・パフォーマンス作品の公演の様相である[29]。ビデオプロジェクタは現在のところ、多数の来場者に対するメディアアートのビジュアル提示手段としてもっともポピュラであるが、作家の立場からは色々な課題・リクエストも尽きず、まだまだ完成の粹には達していないと思われる。(1)ファンの騒音と発熱は作品にとって非常に厄介であり、クールダウンせずいきなり電源OFFできる製品は歓迎されている。(2)グラフィクスの表現として「黒」が満足に出るプロジェクタは非常に少ない(データは黒なのにうっすらと明るくなる)。(3)小型軽量・電池駆動・画像データのワイヤレス供給、などの機能に優れたプロジェクタは新しいメディアアートの表現媒体として歓迎・期待されている。

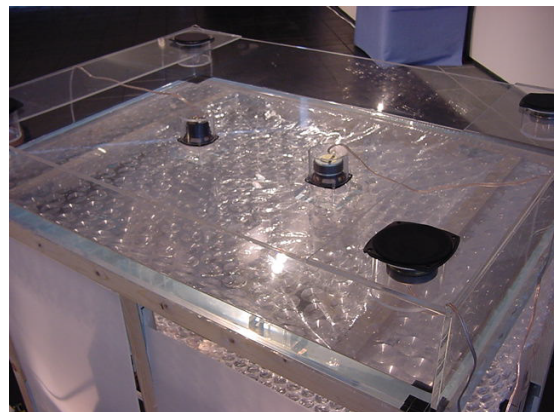
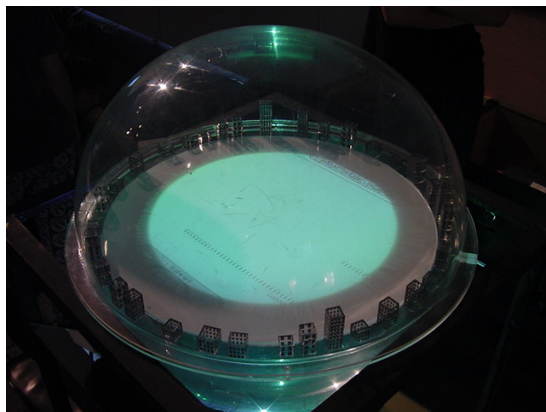


図3 水を利用したディスプレイによるインスタレーション作品の例 [30]

図3は、来場者の動きをセンシングして対応するサウンドを発する、という意味ではサウンドインスタレーション作品であるが、そのグラフィクス表現チャンネルとして、いずれも「水」を用いたという共通点がある。メディアアートにおいて、「時間とともに柔軟に変化する」という水の特性はこれまで多くの作家が活用してきているが、今後も、物質レベル、素材レベル、あるいは電氣的ディスプレイのエフェクトオプションとして、水あるいは流体というのは重要なキーワードとなると思われる。理想は「液体そのものによる3次元ディスプレイ」システムである。

図4は、筆者が実験プロジェクトに参加している、「面対称結像光学素子」の実験の様相である。

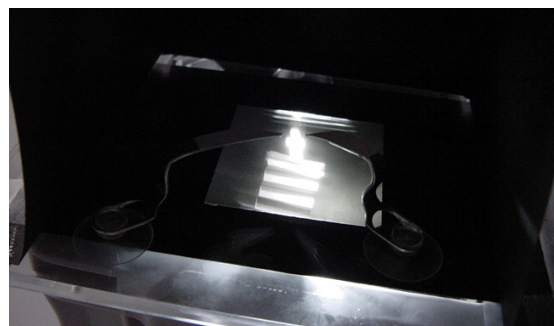
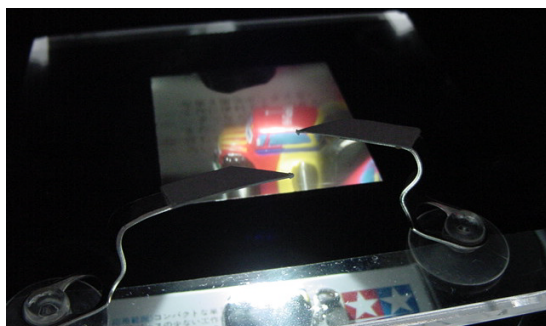


図4 面対称結像光学素子による実験の様相

この素子はパッシブ(電子回路などエネルギー供給を必要としない)素子であり、ディスプレイの下部にある像が面对称に反転して、上部に立体像を結ぶというユニークなものであり、これを活用したメディアアートの形態について検討しているところである。シーズ指向のプロジェクトの好例であるが、メディアアートにおいてはこのように新しいディスプレイ技術が新しい作品を生み出す、というコラボレーションは非常に重要である。先進的なメディアアート作品が、数年後には一般消費者が活用する便利なツールや、普及型のエンタテインメント製品となった事例は非常に多い。

5. メディア心理学の研究事例2件の紹介

メディアアートの作家/プロデューサーとしての活動とともに、筆者は関連したメディア心理学に関する研究活動も行っている。ここではその中から2件、いずれも視覚的要素と聴覚的要素あるいは身体運動的要素とが組み合わせられたマルチモーダル心理学の領域に関する研究について紹介する。その第一は芸術科学会論文誌に発表した「音楽的ビートが映像的ビートの知覚に及ぼす引き込み効果」[41]という研究である。本稿では省略するものの芸術科学会論文誌にはさらに「コンテンツクリエイターのための著作権フリー音楽クリップ生成システム"FMC3"」[42]という研究も発表しているので、興味のある方はWeb上の芸術科学会論文誌[43]を参照されたい。また第二は「サウンドによる映像酔いの抑止に向けて」という研究であり、これは現在も進行中のプロジェクトである[44][45]。

6. 音楽的ビートが映像的ビートの知覚に及ぼす引き込み効果

筆者は2003-2004年に行った研究で、聴覚的情報と視覚的情報を同時に視聴するマルチメディアコンテンツにおける「ビート」に注目し、音楽的ビートが映像的ビートの知覚に及ぼす局所的な引き込み効果を提唱した。これを解析・検証するための新しい心理学実験システムを制作し、被験者テストによる心理学実験と評価を行った。人間はリズムとともに生存/生活している。メディア心理学の領域では、音楽/音声などの聴覚情報、映画/ビデオなどの視覚情報、ダンス/身振りなどの身体運動情報に対して、時間的に繰り返すリズムを知覚・認知する人間の心理的メカニズムが探究されてきた。Computer Musicと総称される音楽情報科学の領域でも、リズム・ビート・拍子などの時間的要素を対象としたテーマにおいて、聴覚情報はもちろんのこと、視覚情報や身体運動情報と一体となったマルチメディア情報・マルチモーダル情報が研究の対象となってきた([46]-[82])。

本研究では、聴覚的情報と視覚的情報を同時に視聴するマルチメディアコンテンツの感覚間調和 intersensory harmony に関して、新たな視点でビートを「周期的に繰り返しリズムのノリが知覚されるアクセント部分」と再定義した。その上で、音楽的ビートが映像的ビートの知覚に及ぼす局所的な「引き込み効果」を提唱し、これを解析・検証するための新しい実験システムをデザインし、被験者テストによる実験・評価を行った。また音楽情報科学の視点から、コンピュータを用いた音楽心理学/知覚認知心理学の実験で重要となる、実験システムのレイテンシ(遅延)についても詳細に検討・考察した。

本研究での「引き込み効果」とは、非線形システムの同調現象である引き込み現象 entrainment とは異なる概念である。一言で言えば、等間隔(一定テンポ)の映像的ビートに対してスイッチによるタッピングを行っている人間が、その映像的ビートと同じテンポの音楽的ビートを聴取している時に、両者のごくわずかなテンポの違いからビート位置がずれてきた時に、等間隔である筈の映像的ビートが音楽的ビートに引っ張られるように移動して、そのずれが大きくなると(無意識に気付いて)元に戻る、というような振るまいを起こす、という効果である。

リズムは音楽だけでなくすべての時間的事象の形態化において広く見られる心理現象である。リズムは継起する事象の秩序立った特性であり、予測可能性により成立している人間の心理的(心的構築によって生まれる)概念、「秩序の知覚」である。これまで音楽心理学においては、リズムの知覚の実験的研究として、拍節的リズム、リズム形式、強弱の知覚、高低の知覚、長短の知覚、時間的構造の知覚、反応時間、リズム記憶と再生、主観的リズム、テンポ変化の知覚、タッピング(リズムと合わせて叩く身体動作)実験、リズムとテンポの同期・同調、リズムの群化(時間的パターン認識、時間的ゲシュタルトの知覚)、近接リズムの影響による錯覚現象、など多様なテーマの研究が行われてきた。身体運動と関係つけたリズムの特性としては、(1)リズムは人間に同期反応 synchronized response を誘発しやすい、(2)リズムは力の消費を最小化調整する要素として身体活動を支配する、(3)音響リズムは運動リズムをひきおこし、運動リズムは音響リズムをひきおこす(聴覚的筋運動感覚的側面)、などが報告されている。視覚的メディアである映画/映像においては、ショットとショットとを編集 montage する際に、刺激の強弱・断続・連続などの視覚的リズムを考慮して、画像対象とは別にフィルム/フレーム自体のリズムが研究されてきた。これら身体運動のリズムや視覚的リズムの領域においても、人間が身体運動や映像などの刺激を能動的に知覚することでリズムを心的に構築する、という音楽心理学と共通の報告がある。また注目すべき研究として、音楽ビートの感じ方には Tago Beat、Toe Beat、Heel Beat、というまったく異なる3種類があると報告された。本研究ではこれらの視点に注目して「ビート」の概念を再定義した。

従来の心理学実験/研究による音楽的情報と視覚的情報の相互関係については、(1)音楽と映像のリズム/テンポが同期しているとダイナミックな印象や調和感を与える、(2)音楽と映像のリズム/テンポがばらばらであると違和感を感じる、(3)リズムが倍数関係であれば人間は容易に拍を分割して自然に同期する、(4)映像のリズムに自然なように音楽の速度を変える実験では整数倍のリズムに同調

する、などの直感的に賛同できる結果が得られている。これらの心理学実験に用いられた視覚的情報(刺激)としては、画像/映像の持つ意味的な影響を排除する目的で、LEDランプなど発光体の点滅、モニタ内での正方形や円環など単純図形上の輝点の運動など、結果として被験者の反射神経や運動神経に大きく影響されるものが多かった。しかしこれらの単純・単調な視覚刺激リズムの繰り返しは、慣れにより飽きや眠気など被験者の注意力を奪うため、短時間の実験でのみ有効で、知覚認知の漸進的プロセス(2-3分間以上のオーダ)の実験には適さない。さらに、テレビや映画などマルチメディアコンテンツの主目的である「エンターテインメント」「アート」等の性格が乏しい(面白くない・楽しめない・現実的でない)、という問題点も指摘された。これらの指摘は音楽的情報(刺激)についても同様に有効である。また、マルチメディア心理学実験において、モニタ画面内の映像/画像の瞬時変化や光体の点滅という視覚刺激を用いる場合、10-100msecのオーダである視覚的反応時間との関係、あるいは無意識に画面内を瞬時走査する眼球運動(サッカドsaccade)の影響を十分に検討する必要がある。さらにコンピュータを心理学実験に使用する場合には、その実験システム(ハードウェア、ソフトウェア)のレイテンシ(遅延)と誤差について注意しなければ、心理学的時間オーダを越えるレイテンシや誤差により実験の意味を失う危険性もある([46]-[82])。

なお、本稿では紙面の関係でほとんど全てを省略するが、本論文では以下の項目を記述している。興味のある方は参考文献[41]を参照されたい。(1)ビートの引き込み効果モデル、(2)心理学実験システムの制作、(3)システムのレイテンシの検討、(4)被験者テストの3つのモード、(5)実験結果、(6)実験データの解析、(7)瞬時変化映像による補足実験、(8)実験データの考察。

ここでは結論の部分だけを簡単に紹介すると、思考実験でイメージした仮説のモデルは以下のようなものである。ある一定のテンポで等間隔に静止点を持つ映像があり、この静止点に合わせてスイッチをタッピングする、というタスクを実行している。そのタッピングのビートとテンポはちょうど早く、これを変えずにノリをもって続けることが気持ちいい状態である。そして同時に、ドラムとベースによる「ほとんど同じテンポの音楽」も聞こえていて、その音楽ビートも楽しんでいる。この音楽は自分が演奏しているわけではないので、テンポは変えることはできない。タッピングのテンポも快適なので、変化しない。この実験では、映像ビートに相当する静止画部分にはかなり時間幅がある。モーフィングで動いていた映像がほぼ静止した瞬間、静止画とはっきり認識した瞬間、静止画がまだ続いているという瞬間、ゆるやかにモーフィングがスタートした瞬間。そして映像のビートと音楽のビートはほんのわずかなテンポの違いから次第にずれてくると、ノリを失わないように、映像ビートの解釈点がわずかに移動しつつ、被験者は両者を同時に合わせ、という気持ち良さを維持しようとする。映像ビートに合わせる、というタスクのタッピングにおいて、さっきはモーフィング終了の瞬間が音楽ビートと一致していたのが、次第に静止画の中間地点、モーフィングの始まる瞬間、と少しずつ移動していく。しかし、いずれも時間的に幅を持つ映像ビートの幅の中なので許容され、乗れる。そしてズレがいよいよ大きくなると、例えば音楽の表ビート(BDのビート)と同期していた映像ビートが、今度は自然に音楽の裏ビート(SDのビート)に「乗り換えて」またまた両者の同期したビートを楽しむ、という現象が起きる。細かく見れば、さっきまで静止画としてタッピングする瞬間と一致していた音楽のビートがずれたと知覚されると、音楽の裏表の反対側のビートがこれから静止画としてタッピングする瞬間にほぼ近くなり、このずれは次第に縮まって一致してきて、さらに移動しながらノリが続く。結果として、音楽のビートのテンポも映像のビートのテンポもともに変化しない(引き込み現象entrainmentではない)にもかかわらず、映像ビートの許容幅の中で音楽ビートとの一致を自然に楽しむことで、音楽ビートに対して見てみると、しばらくは表ビートで乗り、やがて裏ビートで乗り、また次に表ビートでのノリに、と(無意識的に)乗り換えている。一致していると解釈することで気持ちいい、という瞬間に着目して映像タッピングのビートを見ると、そこでは少しだけ速いテンポの表ビートに引き寄せられて局所的に微小に加速し、やがて後から来る裏ビートに乗り換えてまた加速し、という速度の微小なギザギザ変化(ノコギリの歯のような形状)を繰り返すことになる。これが本論文で提唱する「引き込み効果」である。

以上のようなモデルを確認した上で、実験の結果データから、この現象が典型的に現われている3人の被験者データを検討した。その結果、定量的でなく定性的な現象の抽出であるが、仮説モデルと同様の「引き込み効果」を確認することができた。あわせて、今後のメディア心理学実験のために有効な検討事項を整理することができた。リズムやビートというのは、音楽においてだけでなく、生命活動においても根源的な要素であり、あらゆる意味でのダイナミクスの源泉である。そしてマルチメディアというのは、人間が外界と、あるいは相互にコミュニケーションする重要な要素である。本研究のテーマはこの両者の融合領域に挑戦したものであり、このような実験の一つや二つではとうてい片鱗も見えない深遠なものであるが、逆にコンピュータ支援によって、より明確にものごとの本質が抽出できる実験の可能性を確認できた意義は大きいと考えている。

7. サウンドによる映像酔いの抑止に向けて

筆者は2006年より、メディア心理学・マルチモーダル心理学の研究対象として「映像酔い」をテーマとし、あわせて専門であるサウンドとの関係に注目し、新しいアプローチとして「映像酔い」に対して、以下の新しい3つの視点で取り組んだ。すなわち、(1)自覚的評価実験・生理的計測実験などの従来手法と異なる心理学実験手法を提案した。(2)新しく報告された、呼気終末二酸化炭素分圧計測による動揺病推定法を心理学実験において同時計測した。(3)映像酔いを起こしやすいように変化したムービーの運動に同期して、その予測に役立つような変化のサウンドを加えることで映像酔いが

低減できるかどうかについて検討した。

「映像酔い」を意識した最初のきっかけは、マルチメディア/生体計測という筆者の興味ある2つの領域に関係した研究報告[83]であり、ここでは映像酔いをCybersicknessと呼んでいた。しかし一般にはMotion Sicknessの方が多くあり、本稿でもこちらを採用する。「テレビゲームをしている最中に起こるとされる症状の一つ、正確には映像酔いの一種」とされる「3D酔い」とは「ゲーム画面が回ったり目まぐるしく動いた際、画面を見ている人が一時的に気持ち悪くなってしまふ」事であり、「運転手には起こらない乗り物酔いと違い、ゲームを遊ぶ本人にも起こりうる」という指摘も重要である。3D酔いの原理は、三半規管が正常に働かなくなることで、正常に現状を捉えられないことで発生するが、3D酔いの大半は、現在目で見ている世界の動きと、実際の三半規管の動きとのズレから来る。ゲームの中では上下に動きながら歩いているのに、実際の自分の三半規管はその上下運動を捉えられていないとズレが生じ、それを酔いと脳が感じ取って起こると理解されている。発生しやすい環境としては「周囲が暗い」「疲れている」「長時間プレイ」「画面が小さい」「動きが激しい(特に大きな上下動)」「3Dモデリングが歪んでいる」等があるが、画面サイズ(視野角)については、結論が互いに相違する研究報告もある。

関連の深い「乗り物酔い」は、各種の乗り物が発する振動が原因で、体の内耳にある三半規管が体のバランスを取れなくなって引き起こす身体の諸症状であるが、「視覚も関わっており、乗り物の中で読書や携帯ゲーム機のプレイなど、眼球の動きを細かくするような行為をすると酔い易い」「身体が振動しなくても、視覚的な振動の刺激(振動するカメラで撮影した動画を見るなど)だけでも酔うことがある。特に上下動による効果が大きい」という指摘にも注目しておきたい。乗り物酔いを典型とする「動揺病」の初期症状と似ているため、映像酔いも動揺病の一種として概括されているが、乗り物酔いはその名のごとく乗り物の揺れが外的主要因であるのに対して、映像酔いは視覚系からの情報のみによって誘発されるという点に特徴がある。

最近の「映像酔い」に関連した研究としては、鵜飼[84]は、映像の生体影響プロジェクトに関して調査し、映像酔いが広範に存在する事実を報告した。松田/大中[85]は、映像酔いを整理して、社会現象となっている事例・従来研究の概要・最近の関連研究について紹介し、映像酔いの自覚的評価実験を行った。原澤ら[86]は縦方向の映像振動に注目し、松寄ら[87]は映像酔いと動き予測の関係を調べ、椿ら[88]は映像のグローバルモーションを分析し、繁樹ら[89]は画角条件とディスプレイサイズについて検討している(他に[90]-[98])。産業技術総合研究所プレスリリース[99]によれば、産総研は2003年から映像の生体安全性評価の標準化研究に着手した。その目標は、映像の生理的影響および心理的影響を予測する手法を検討し、(1)映像の物理的特性と生理的・心理的な生体影響との相関解析、(2)映像の物理的特性に基づく生体影響予測と安全性の総合評価、という2つである。

筆者の研究における第一のポイントは、映像酔いを検証する新しい計測実験法の提案である。具体的には、映像の画面内の特定点を追従する、という単純作業の作業精度/効率の低下を映像酔いの指標と捉えることとした。これはビデオカメラ撮影した映像を編集して酷い映像酔いに見舞われた筆者の体験(内観)から、その影響を計測できる可能性として提案した[100]。ポイントの第二は、「サウンドが映像酔いを抑止する」という可能性の検討である。このために、映像の動きに同期したサウンドを同時に提示した場合と、比較のために単調なサウンドが変化なく鳴っている場合とを比較することとした。2006年9月の第5回情報科学技術フォーラムでは、本領域に関する興味ある研究発表がなされた[101-104]。この中で日高ら[103]は、自動車内で映像コンテンツを視聴する被験者の呼気終末二酸化炭素分圧の変化と、主観的評価による動揺病推定との間に、有効な相関関係を報告した。これは、従来のアンケートによる主観的な映像酔いの実験に対して、被験者本人が気付かない生理的情報から映像酔いの程度を推定できる可能性を提示したという意味で画期的な知見である。そこで第三のポイントとして、被験者の呼気終末二酸化炭素分圧の変化をあわせて計測・検討することにした。

なお、本稿では紙面の関係でほとんど全てを省略するが、研究報告では以下の項目を記述しているので、興味のある方は参考文献を参照されたい。(1)心理学実験の概要、(2)プラットフォームとシステム、(3)映像素材、(4)被験者と実験時間、(5)実験の準備、(6)具体的な実験1、(7)データ処理と記録、(8)実験2および実験3、(9)実験結果と検討/考察、(10)データの3次元表示、(11)今後のデータ解析について、(12)他の心理学実験との整合性検証、(13)サウンドによる映像酔いの抑止に向けて、(14)映像酔いの抑止のメリット。

第一段階の実験結果の検討として、結果を可視化するソフトウェアを制作し「ターゲット座標と追跡座標との2次元距離」の移動平均データの変化を調べた。多くの被験者において、明らかに時間の推移とともに、その平均的な大きさが増大しており、これは「画面内の消失点を追跡する」という作業の追跡誤差が増大していることを意味し、これを映像酔いの影響と考えている。また呼気終末二酸化炭素分圧の移動平均したピーク値の変化を検討したところ、映像とともに提示されたサウンドの有無によって差があり、映像と同期してサウンドが動いた実験に比べて、定常サウンドの実験では呼気終末二酸化炭素分圧データが減少した(無意識に代謝が低下した)、と判定できる被験者データを確認した。これは先行研究[103]の結果と合わせれば、「サウンドが映像と同期していた場合に比べて、サウンドが定常であった場合には映像酔いがより強く起こった」と解釈できる。今後、全被験者の結果データについて、このような対応が見出せるかどうか、さらに検討する予定である。

また被験者への事前アンケートおよび実験後の自由記述によって、定性的ながら興味ある回答を得た。映像の左右移動とサウンドの左右パンポットとの対応を正常としたグループについては、「定常サウンドの方が気分が悪かった」「音が動くとき集中しにくくて邪魔」などの感想がいくつか見られた程度であった。ところが映像の左右移動とサウンドの左右パンポットとの対応を反対(逆方向)にした

グループについては、ほぼ全員から「酔った」という感想が述べられ、さらに「サウンドが動く方がやりづらい」「サウンドが動く方がクラクラした」など、大部分で定常サウンドよりも評判が悪かった。これは明らかに、映像と同期させたサウンドによって、心理学実験に影響があったと推測される。この点は今後の実験に反映させていきたいと考えている。

8. おわりに

本稿では、メディアアート領域の活動や事例、メディア心理学の話題について、研究者/クリエイターとしての立場から、「新しいディスプレイ(デバイス)」という視点をベースに紹介した。紙面の関係でWeb資料のURL紹介にとどまった内容も少なくないので、興味があれば参照されたい。本報告がさらに新しいメディアアートを生み出すコラボレーションのきっかけとなれば幸いである。

9. 参考文献

- [1] <http://nagasm.org>
- [2] <http://wikipedia.org/>
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Media_art
- [4] 長嶋洋一：インタラクティブ・メディアアートのためのヒューマンインターフェース技術造形、静岡文化芸術大学紀要第1号、2001
- [5] 長嶋洋一：SUACにおけるメディアアート活動の報告(2000-2001)、静岡文化芸術大学紀要第2号、2002
- [6] 長嶋洋一：メディア・アートと生体コミュニケーション、静岡文化芸術大学紀要第3号、2003
- [7] 長嶋洋一：音楽/芸術表現のための新インターフェース、静岡文化芸術大学紀要第4号、2004
- [8] <http://1106.suac.net/>
- [9] <http://vpp.suac.net/>
- [10] 長嶋・平賀・平田・橋本編：「コンピュータと音楽の世界」、共立出版、1998
- [11] 長嶋洋一：「コンピュータサウンドの世界」、CQ出版、1999
- [12] 長嶋洋一：「作るサウンドエレクトロニクス」、ASL出版、1999
- [13] 文化庁メディア芸術プラザ
http://plaza.bunka.go.jp/index_o.html
- [14] 日本科学未来館 <http://www.miraikan.jst.go.jp/>
- [15] ICC http://www.ntticc.or.jp/index_j.html
- [16] デジタル・スタジアム
<http://www.nhk.or.jp/digista/>
- [17] Ars Electronica Center
<http://www.aec.at/en/index.asp>
- [18] <http://1106.suac.net/SS2001/index.html>
- [19] <http://1106.suac.net/SS2001/MAF2001.html>
- [20] <http://1106.suac.net/MAF2002/index.html>
- [21] <http://1106.suac.net/MAF2002/MAF2002.html>
- [22] <http://1106.suac.net/MAF2003/index.html>
- [23] <http://1106.suac.net/MAF2003/MAF2003.html>
- [24] <http://suac.net/NIME/report04/index.html>
- [25] <http://1106.suac.net/MAF2004/index.html>
- [26] <http://1106.suac.net/MAS2005/index.html/index.html>
- [27] <http://1106.suac.net/news2/20050806/index.html>
- [28] <http://1106.suac.net/MAF2006/index.html>
- [29] <http://1106.suac.net/MAF2006/report.html>
- [30] <http://1106.suac.net/news2/installation/index.html>
- [31] <http://suac.net/NIME/index.html>
- [32] 長嶋洋一、マルチメディアComputer Music作品の実例報告、情報処理学会研究報告 Vol.94, No.71 (94-MUS-7)、情報処理学会、1994.
- [33] 長嶋洋一、画像情報と統合されたコンピュータ音楽創造環境の構築、平成7年度前期全国大会講演論文集I、情報処理学会、1995.
- [34] Yoichi Nagashima, Multimedia Interactive Art : System Design and Artistic Concept of Real-Time Performance with Computer Graphics and Computer Music, Proceedings of Sixth International Conference on Human-Computer Interaction, ELSEVIER, 1995.
- [35] Yoichi Nagashima, A Compositional Environment with Interaction and Intersection between Musical Model and Graphical Model --- Listen to the Graphics, Watch the Music ---, Proceedings of 1995 International Computer Music Conference, ICMA, 1995.
- [36] 長嶋洋一、マルチメディア・アート開発支援環境における生成系エージェントのための制御構造モデル、平成8年度前期全国大会講演論文集I、情報処理学会、1996.
- [37] 長嶋洋一、マルチメディア・インタラクティブ・アート開発支援環境と作品制作・パフォーマンスの実例紹介、情報処理学会研究報告 Vol.96, No.75 (95-MUS-16)、情報処理学会、1996.
- [38] Yoichi Nagashima, Real-Time Interactive Performance with Computer Graphics and Computer Music, Proceedings of the 7th IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium on Analysis, Design, and Evaluation of Man-Machina Systems, IFAC, 1998.
- [39] 長嶋洋一、メディアアートにおける画像系の制御について、情報処理学会研究報告 Vol.2000, No.76 (2000-MUS-36)、情報処理学会、2000.
- [40] 長嶋洋一、新しい Polyagogic Graphic Synthesizer の実現に向けての検討、平成17年度全国大会講演論文集2、情報処理学会、2005.
- [41] 長嶋洋一、音楽的ビートが映像的ビートの知覚に及ぼす引き込み効果、芸術科学会論文誌 Vol.3 No.1, 芸術科学会、2004.
- [42] 長嶋洋一、コンテンツクリエイターのための著作権フリー音楽クリップ生成システム"FMCS", 芸術科学会論文誌 Vol.5 No.3, 芸術科学会、2006.
- [43] <http://www.art-science.org/journal/index.html>
- [44] 長嶋洋一、サウンドによる映像酔いの抑止に向けて(1)、日本音楽知覚認知学会平成18年度秋季研究会資料/日本音響学会音楽音響研究会資料 Vol.26 No.6, 2006.
- [45] 長嶋洋一、サウンドによる映像酔いの抑止に向けて(2)、情報処理学会研究報告 Vol.2006, No.133 (2006-MUS-68)、情報処理学会、2006.
- [46] 梅本亮夫、音楽心理学、誠信書房、1966.
- [47] ダイアナ・ドイチュ/寺西立年/大串健吾/宮崎謙一訳、音楽の心理学、西村書店、1987.
- [48] リタ・アイエロ/大串健吾訳、音楽の認知心理学、誠信書房、1998.
- [49] 梅本亮夫、音楽心理学の研究、ナカニシヤ出版、1996.
- [50] 岡田晋、映像学・序説、九州大学出版会、1996.
- [51] ジェームズ・モナコ/岩本憲他訳、映画の教科書、フィルムアート社、1983.
- [52] P.H.リンゼイ/D.A.ノーマン/中溝幸夫/箱田裕司/近藤倫明訳、感覚と知覚、サイエンス社、1983.
- [53] 森敏昭/吉田寿夫、心理学のためのデータ解析テクニカルブック、北大路書房、1990.
- [54] R.H.ディ/島津一夫/立野有文訳：知覚的解決：知覚心理学、誠信書房、1972.
- [55] 国際電気通信基礎技術研究所、視聴覚情報科学、オーム社、1994.
- [56] 淀川英司/東倉洋一/中根一成/電子情報通信学会編、視聴覚の認知科学、電子情報通信学会/コロナ社、1998.
- [57] 武藤真介、計量心理学、朝倉書店、1982.
- [58] 松田隆夫、知覚心理学の基礎、培風館、2000.
- [59] 相場覚/鳥居修晃、知覚心理学、放送大学教育振興会、1997.
- [60] 福田忠彦、生体情報システム論、産業図書、1995.
- [61] 森本正昭、情報処理心理学、誠信書房、1979.
- [62] 波多野諄余夫、音楽と認知、東京大学出版会、1987.
- [63] L.クラークス/杉浦実訳、リズムの本質、みすず書房、1994.
- [64] 中島義明、映像の心理学-マルチメディアの基礎、サイ

- エンス社, 1996.
- [65] 後藤真孝/村岡洋一, 音楽音響信号に対するビートトラックシステム, 情報処理学会研究報告, Vol.94, No.71 (94-MUS-7), 1994.
- [66] 長嶋洋一, MIDI音源の発音遅延と音源アルゴリズムに関する検討, 情報処理学会研究報告, Vol.99, No.68 (99-MUS-31), 1999.
- [67] 難波精一郎/林勇気, 画像中の円の落下と音の変化の共鳴現象, 情報処理学会研究報告, Vol.2002, No.40 (2002-MUS-45), 2002.
- [68] 新山王政和/村尾忠廣/南曜子/小川容子, 音楽ビートと運動ビートのタイムラグについて---マーチングステップの熟達者と未経験者の相違について---, 情報処理学会研究報告, Vol.2002, No.40 (2002-MUS-45), 2002.
- [69] 後藤靖宏/阿部純一, 拍子解釈の基本的嗜好性と漸進的確立, 音楽知覚認知研究, Vol.2, 日本音楽知覚認知学会, 1996.
- [70] 末富大剛/中島祥好, リズム知覚研究の動向, 音楽知覚認知研究, Vol.4, No.1, 日本音楽知覚認知学会, 1998.
- [71] 菅野禎盛/岩宮眞一郎, 音楽のリズムと映像の動きの同期が音楽と映像の調和に及ぼす効果, 音楽知覚認知研究, Vol.5, No.1, 日本音楽知覚認知学会, 1999.
- [72] 岩宮眞一郎/上月裕/菅野禎盛/高田正幸, 音楽の調性及びテンポと映像の速度及び密度が映像作品の印象に及ぼす影響, 音楽知覚認知研究, Vol.8, No.2, 日本音楽知覚認知学会, 2002.
- [73] Yoichi Nagashima, Improvisation-II ---A Performing/Composing System for Improvisational Sessions with Networks---, Entertainment Computing, IFIP / Kluwer Academic Publishers, 2003.
- [74] 吉田友敬/山本佐代子/廣瀬百合子/武田昌一, 音楽リズムの同調と引き込み現象(1), 日本音楽知覚認知学会平成14年度秋季研究発表会予稿集, 日本音楽知覚認知学会, 2002.
- [75] 難波精一郎/林勇気, 画像中の円盤の動きと音の変化の同期---枠組みの影響---, 日本音楽知覚認知学会平成14年度秋季研究発表会予稿集, 日本音楽知覚認知学会, 2002.
- [76] 長嶋洋一, MIDI音源の発音遅延と音楽心理学実験への影響, 日本音響学会音楽音響研究会資料 Vol.18, No.5, 日本音響学会, 1999.
- [77] 村尾忠廣, タゴリズムからの発見, 季刊音楽教育研究 56, 音楽の友社, 1988.
- [78] 村尾忠廣, <拍ノリ>の裏・表 タゴビートの裏・表, 音楽教育学 18-1, 日本音楽教育学会, 1988.
- [79] 村尾忠廣(代表), わらべ唄・自由音唱におけるピッチの統一化と運動ビートの同期化プロセスの研究, 研究成果報告書 平成10-12年度文部科学省研究費補助金基盤研究(B)(2) 研究課題番号10480045, 2000.
- [80] 新山王政和, フットタッピングによるテンポ同期の実験研究, 音楽教育学 27-1, 日本音楽教育学会, 1997.
- [81] 新山王政和, 音楽ビートと運動ビートの知覚に関する分析的研究 ---「テンポ同期」から「ステップ動作」までの一連の検証実験のまとめ---, 音楽教育学第33-2号別冊 日本音楽教育学会第33回プログラム, 日本音楽教育学会, 2003.
- [82] 梅田利彦/山田真司/北村音一, ピアノの長3和音の各音の発生時間による変化, 日本音響学会講演論文集, 日本音響学会, 1989.
- [83] 野村恵里/木竜徹/中村亨弥/飯島淳彦/板東武彦, 生体信号から推定した映像酔いとそのきっかけとなった映像の動きベクトルの特徴, 電子情報通信学会論文誌 D Vol. J89-D No.3, 電子情報通信学会, 2006.
- [84] 鶴飼和彦, 映像酔い:ウェブにおける話題の分析, VISION Vol.14, No.4, <http://phys.waseda.ac.jp/vision/vision/koumokuPDF/05saron/S2002.14.04.02.pdf>, 2002.
- [85] 松田隆夫/大中悠起子, 「映像酔い」の自覚的評価とその誘発要因, 立命館人間科学研究 第9号, <http://www.ritsumeit.ac.jp/acd/re/k-rsc/hs/ningen/ningen.9/97.pdf>, 2005.
- [86] 原澤賢充/椿郁子/繁樹博昭/松寄直幸/川島尊之/森田寿哉/伊藤崇之/齋藤隆弘/佐藤隆夫/相澤清晴, 映像の縦揺れ時間周波数が映像酔いに及ぼす効果, 映像情報メディア学会年次大会講演予稿集, 8-1, 映像情報メディア学会, 2004.
- [87] 松寄直幸/椿郁子/原澤賢充/繁樹博昭/川島尊之/森田寿哉/伊藤崇之/齋藤隆弘/佐藤隆夫/相澤清晴, 映像酔いに及ぼす動き予測の影響, 映像情報メディア学会年次大会講演予稿集, 8-2, 映像情報メディア学会, 2004.
- [88] 椿郁子/松寄直幸/繁樹博昭/原澤賢充/川島尊之/森田寿哉/伊藤崇之/齋藤隆弘/佐藤隆夫/相澤清晴, 映像酔いを引き起こしやすい映像のグローバルモーションの分析, 映像情報メディア学会年次大会講演予稿集, 8-3, 映像情報メディア学会, 2004.
- [89] 繁樹博昭/原澤賢充/松寄直幸/椿郁子/川島尊之/森田寿哉/伊藤崇之/齋藤隆弘/佐藤隆夫/相澤清晴, 同一な画面条件下においてディスプレイサイズが映像酔いに及ぼす影響, 映像情報メディア学会年次大会講演予稿集, 8-4, 映像情報メディア学会, 2004.
- [90] 名手久貴/石川和夫, 高解像度画像に対する視覚疲労の軽減, 映像情報メディア学会年次大会講演予稿集, Vol.29, No.8, 映像情報メディア学会, 2005.
- [91] 柳原徹也/前田純治, 画像領域における注視要素を基にした知覚的重要度の識別, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.29, No.8, 映像情報メディア学会, 2005.
- [92] 太田匡祐/松原和也/塩入諭/矢口博久, サッカー動画像による視覚的注意効果の測定, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.29, No.23, 映像情報メディア学会, 2005.
- [93] 瀬川おかり/内川恵二, 時間的に輝度変調する刺激の検出に及ぼす視覚的注意の時空間特性の測定, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.29, No.23, 映像情報メディア学会, 2005.
- [94] 金子瑞樹/松原和也/塩入諭/矢口博久, 注意位置へのサッカー動画像とアンチサッカー動画像, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.30, No.21, 映像情報メディア学会, 2006.
- [95] 松寄直幸/椿郁子/原澤賢充/繁樹博昭/森田寿哉/伊藤崇之/齋藤隆弘/佐藤隆夫/相澤清晴, 動きの予測に基づく映像酔いのモデル, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.30, No.22, 映像情報メディア学会, 2006.
- [96] 江本正喜/菅原正幸, 広視野映像による酔いの提示視角依存性, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.30, No.22, 映像情報メディア学会, 2006.
- [97] 繁樹博昭/原澤賢充/松寄直幸/椿郁子/森田寿哉/伊藤崇之/齋藤隆弘/佐藤隆夫/相澤清晴, 視野角および映像の動きの振幅が映像酔いに及ぼす影響, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.30, No.22, 映像情報メディア学会, 2006.
- [98] 三代真美/中内茂樹/北崎充晃, 視覚性身体動揺に運動表面の奥行きが及ぼす効果-ベクションとの矛盾の検討, 映像情報メディア学会技術報告, Vol.30, No.22, 映像情報メディア学会, 2006.
- [99] http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2003/pr20031218/pr20031218.html
- [100] 長嶋洋一, サウンドは映像酔いを抑止できるのか, <http://nagasm.suac.net/ASL/paper/S1GMUS0608.pdf>
- [101] 大西邦光/大谷昌代/榎井文人/河合敦夫/井須尚紀, 視覚対象物の可動性及び上下方向の認識が視覚性動揺病に及ぼす影響, FIT2006第5回情報科学技術フォーラム講演論文集F-026, http://www.ipsj.or.jp/10jigygo/fit/fit2006/fit2006program/pdf/F/F_026.pdf
- [102] 森本明宏/奥村友裕/日高教孝/朴丹/荒木佑介/榎井文人/河合敦夫/井須尚紀, TV視聴時の車酔い低減対策, FIT2006第5回情報科学技術フォーラム講演論文集LK-018, http://www.ipsj.or.jp/10jigygo/fit/fit2006/fit2006program/pdf/K/LK_018.pdf
- [103] 日高教孝/森本明宏/奥村友裕/朴丹/荒木佑介/榎井文人/河合敦夫/井須尚紀, 呼吸終末二酸化炭素分圧による動揺強度推定法を用いた車酔い低減技術の評価, FIT2006第5回情報科学技術フォーラム講演論文集K-057, http://www.ipsj.or.jp/10jigygo/fit/fit2006/fit2006program/pdf/K/K_057.pdf
- [104] 野村収作/山岸主門/趙博, 生体内分泌物質に基づくVDT作業ストレスの評価および予測, FIT2006第5回情報科学技術フォーラム講演論文集LK-019(当日講演キャンセル), http://www.ipsj.or.jp/10jigygo/fit/fit2006/fit2006program/pdf/K/LK_019.pdf