

要旨

近年、メディア芸術領域の大学や学科の新設が相次ぎ、メディア芸術を目指す若手作家が急増している。しかし、面白い作品、感動する作品等を制作したとしても、必ずしも商業として成功するとは限らない。また、作品を見る機会が非常に限られていることや、新人アニメーターにおける金銭的な問題もあり、継続性の確保は難しい。そのため、顧客が必ず満足する作品を生み出すことと、作家自身が持続的・継続的に活動できる地盤を作ることができれば、創作活動において価値が高い。

本研究「文化庁平成 22 年度メディア芸術人材育成事業：Sustanime プロジェクト」では、メディア芸術において受け手である視聴者は閲覧もしくは消費する方法しか与えられておらず、作家への還元方法を持っていないことが多いことを問題点として、ユーザの視聴情報を作家に「還元」することが、作家にとってモチベーションと作品のクオリティ向上にもつながるというコンセプトで研究を進めている。この還元には作品から受けた感動、面白かった、つまらなかったといった心情的・フィードバックを伝えることだけでなく、視聴者がどのような姿勢で、どのような時間帯に視聴しているかといった、作品に対する物理的姿勢そのものも含まれている。

本稿では抽象的なアニメーション作品の映像視聴時における加速度に注目する。iPhone3GS に搭載された高精細な加速度センサから得られるデータを解析し、意味のある情報として作家に還元する手法を提案する。加速度に注目することにより、映像視聴時のユーザの挙動を意識的な入力を強いることなく、自然に測定することができる。

映像視聴には「Sustanime プロジェクト」によって開発されたプロトタイプ「Sustanime 早川貴泰」iPhone アプリを用いる。このアプリは抽象的なアニメーション作家早川貴泰氏の映像作品が読み込み時間等を気にすることなく、快適に高精細な映像を視聴できるアプリである。2つの抽象的なアニメーション作品「雲散霧消」と「阿吽二字」を 8 人の被験者に立姿勢で視聴させ、その加速度を取得し、解析した。

結果、「雲散霧消」視聴中、全被験者を通して 3 箇所ですばやんな挙動が多く発生する傾向が見られた。作者である早川貴泰のヒヤリングによって、3 箇所とも設計上において狙ったハイライトシーンであり、映像視聴において本手法を用いることで作家の意図する部分で非言語フィードバックを得られる可能性があることがわかった。

加速度センサを用いたユーザ解析手法は、スマートフォン等を用いるコンテンツ、例えば動画教材等、さまざまなコンテンツで産業での実用化・応用可能性はあるだろう。今後も継続して研究を続け、動的にユーザの状態を解析することで必ずユーザが満足するようなコンテンツの開発を可能にしたい。

抽象的なアニメーション作品視聴に対する 加速度センサを用いた自然なユーザ解析手法の提案

加藤匠¹・白井暁彦²・田中健司³・早川貴泰⁴・服部元史⁵

¹ 神奈川工科大学大学院工学研究科情報工学専攻 (takumi@shirai.la)

² 神奈川工科大学 (shirai@ic.kanagawa-it.ac.jp)

³ SUSTANIME プロジェクト (info@tanakakenji.jp)

⁴ SUSTANIME プロジェクト (info@takahirohayakawa.com)

⁵ 神奈川工科大学 (hattori@ic.kanagawa-it.ac.jp)

User analysis method using acceleration sensor of smartphone
to evaluate abstractive animation works

Takumi KATO¹⁾, Akihiko SHIRAI²⁾, Kenji TANAKA³⁾, Takahiro HAYAKAWA⁴⁾, Motofumi HATTORI⁵⁾

Abstract

This article reports about non-linguistic user feedback acquisition method for impressionist art film work which used the acceleration sensor of the smartphone. Recently, media art and its young artists are evolving, however their film work are consumed in online video sites by free. Sustanime project had developed a new digital portfolio to distribute their high quality video works on iPhone/iPad platform to keep up their sustainability. The application obtains user behavior to give non-linguistic feedback. As an experiment, it reports acceleration data and characteristics from 8 users during watching 2 abstractive video works. And it summarized data had matched to some highlight scenes from artist's conception.

KeyWords: Media art, Evaluation, Acceleration sensor, Smartphone

1. はじめに

近年、メディア芸術領域の大学や学科の新設が相次ぎ、メディア芸術を目指す若手作家が急増している⁽¹⁾。しかし、面白い作品、感動する作品等を制作したとしても、必ずしも商業として成功するとは限らない。また、作品を見る機会が非常に限られていることや、新人アニメーターにおける金銭的な問題もあり、継続性の確保は難しい⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾。そのため、顧客が必ず満足する作品を生み出すことと、作家自身が持続的・継続的に活動できる地盤を作ることができれば、創作活動において価値が高い。

そこで、持続的に活動できる環境の構築として、白井らにより、文化庁平成 22 年度メディア芸術人材育成事業「Sustanime プロジェクト」が発足した。本プロジェクトでは作家が持続的に活動し、セルフプロデュースできるよう iPhone/iPad を用いたプラットフォームの構築を目指している。「デジタルポートフォリオ」としてのアプリで、自らの映像作品を全世界に公開できる。

本プロジェクトではアニメーション作品の多くのケースにおいて、受け手である視聴者は閲覧もしくは消費する方法しか与えられておらず、作家への還元方法を持っていないことが多いことを問題点として挙げている。メ

ディア芸術における多くの作品は「受け手と作家のあいだ」にその真価があると述べており、この視点における「還元」とは視聴者の視聴情報である。それは作品から受けた感動、面白かった、つまらなかったといった情動的・フィードバックを伝えることだけでなく、視聴者がどのような姿勢で、どのような時間帯に視聴しているかといった、作品に対する物理的姿勢そのものも含まれる。視聴情報の還元が、作家にとってモチベーションと作品のクオリティ向上にもつながる。還元と受け手を交えた循環がなければ、長期的な視点では、メディア芸術という文化の持続可能性が絶たれ、作品の質と量が失われかねない。自然な形で、作家と視聴者の関係性を見直す必要があるだろう。

そこで本研究では抽象的なアニメーション作品の映像視聴において、加速度センサから得られるユーザの視聴情報を解析し、意味のある情報として作家に還元する手法を提案する。

2. 加速度センサを用いたユーザ解析の目的

ユーザから取得した情報を解析することで新たな知見を得られる可能性は高い。本研究では抽象的なアニメ

ションに対し、加速度に注目してユーザの解析を行うが、視聴した時間、再生を中止したタイミング等の情報も取得し、解析することで、さらなる知見が得られるだろう。前研究では被験者の重心動揺を計測する事で嗜好画像をリアルタイムに検出するシステムも提案している⁽⁶⁾。

加速度センサを用いたユーザ解析手法はスマートフォン等を用いるコンテンツであれば産業での実用化・応用可能性はあるだろう。特に、映像視聴と同様に「見る」ことがユーザの主な動作になる電子書籍をスマートフォンで読む際には、どのページで集中し、飽きているかが測定しやすい。

現在、図書館で電子書籍を借りられる例もある⁽⁶⁾。大学附属図書館では図書 ID、分類記号番号、請求記号、貸出者(仮)ID、所属、身分、貸出年月日時刻、返却年月日時刻など膨大なデータが存在し、それらから統計的解析による全体の傾向に関する知見が得られる。さらに学生の性格や専攻、利用目的等も分析できる⁽⁷⁾。

教育環境で映像教材をスマートフォン等を活用して視聴したり、教科書を電子書籍として読むようになれば、学生の興味に合わせた質の高い授業の提供、学生指導の判断材料としても応用できるだろう。

3. 加速度センサを用いた視聴情報の解析

本研究では、代表的なスマートフォンである iPhone3GS に標準機能として搭載される加速度センサから取得したデータに注目し、アニメーション視聴時におけるユーザの振る舞いや挙動を意識的な入力を強いることなく測定できる解析手法について提案する。加速度を利用することで、言語を使用せず、自然な状態で計測が可能になる。

本研究における実験には「Sustanime 早川貴泰」iPhone アプリを用いる。このアプリは「Sustanime プロジェクト」によって開発されたプロトタイプで、抽象的なアニメーション作家早川貴泰氏の映像作品が読み込み時間等を気にせず、快適に高精細な映像作品を視聴できるアプリである。任意の被験者における統計的な傾向を観察し、その後、提案システムにおける評価実験を行う。

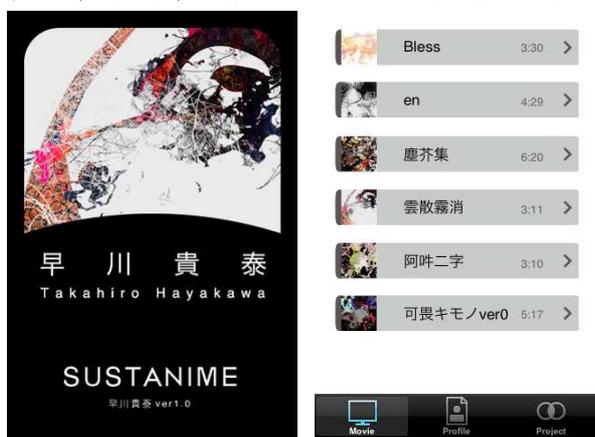


図1 iPhone でのアプリ画面

3.1 視聴する映像作品

被験者の視聴する映像作品には「Sustanime 早川貴泰」iPhone アプリ内から選択できる「雲散霧消」と「阿吽二字」の2作品を用いる。この2作品の再生時間は前者が3分11秒、後者が3分10秒と近似しているため、実験における時間的な差異は見られないとし、実験に使用する。



図2 「雲散霧消」



図3 「阿吽二字」

3.2 実験プロトコル

事前に iPhone3GS 本体には「Sustanime 早川貴泰」アプリをインストールしておく。メニュー画面では被験者には、次に視聴してもらう映像作品を選択するように説明している。

今回、男性の大学生被験者を5名、女性の大学生被験者を3名用意し、男性4名のグループAと、男性1名女性3名のグループBに分けた。グループAには「雲散霧消」の視聴後に「阿吽二字」を、グループBには「阿吽二字」の視聴後に「雲散霧消」の視聴を実施した。今回の実験では無意識での生理反応を計測するため、ただ映像に集中してもらうよう説明した。1本目の映像が終了した際には、一度終了したと報告してもらった後で、次に視聴する映像を指定した。

また、映像の視聴が終わった後に、4つの設問に口頭で答えてもらう。設問は(1)どちらの映像が好きか、(2)どちらの映像が面白い、(3)途中で飽きたりしたか、(4)集中して視聴できたか、の4問である。



図4 立姿勢における視聴状態

4. 実験結果

前節の実験結果について述べる。設問の回答や、映像視聴時における加速度についても解析する。

4.1 加速度計測実験：設問結果

3.2 節の実験の結果、被験者 8 名中 4 名が、好きな映像と面白いと思う映像が一致したが、残りの 4 名は好きな映像と面白いと思う映像に差異が見られた。差異の見られた 4 名についてヒアリングでは『「阿吽二字」に使われている色数が少なく、目にやさしくて好きだが、面白いと思うのは「雲散霧消」』等と述べている。

6 名は「途中で飽きなかった」と回答し、残りの 2 名は「雲散霧消」を視聴中に「飽きた」と述べている。

また、6 名は集中したと述べ、残りの 2 名は集中できなかったと述べている。集中できなかったと回答した 2 名についてヒアリングでは「覗きこんでくる人がいた」「肘を固定したかった」、「立っているのだからそれ相応の集中だった」、「映像冒頭が集中しにくかった」と述べている。iPhone による映像視聴では、姿勢、周囲の環境の変化等で集中度合いも変化することが判明した。

4.2 加速度計測実験：加速度の解析結果

3.2 節の実験の結果から、映像視聴中の各被験者の加速度を解析した。前提として、完全に静止した姿勢を取る事は人間には不可能である。映像の視聴に関わらず静止状態の被験者はわずかに動いており、確率的な雑音を含むデータであるとみなすことができる。実験に用いた iPhone3GS では ST Microelectronics 社製の加速度センサ「LIS331DLx」が搭載されており、加速度を最小で 16.2mg/digit まで取得することができる高精細センサである。このデータを人間の意志で制御することは難しく、恣意的でないといえる⁽⁸⁾。

加速度を取得するプログラムソースについては図 5 に示す。acceleration が、それぞれ iPhone が取得した加速度(x, y, z) であるが、確率的な雑音を消すためにローパ

スフィルタによるフィルタリングを実装している。今回解析する加速度はそれぞれハイパスフィルタを通し、ax,ay,az(瞬間的な加速度)を用いて解析する⁽⁹⁾。それぞれ瞬間的な加速度 ax,ay,az に(1.1)式を用いて、Magnitude(以下,Mag[G])として評価した。

```
// ローパスフィルタ(重力加速度)
gx=acceleration.x*0.1+gx*(1.0-0.1);
gy=acceleration.y*0.1+gy*(1.0-0.1);
gz=acceleration.z*0.1+gz*(1.0-0.1);
// ハイパスフィルタ(重力を差し引いた加速度)
UIAccelerationax,ay,az;
ax=acceleration.x-gx;
ay=acceleration.y-gy;
az=acceleration.z-gz;
```

図5 加速度プログラムソースコード(一部抜粋)

$$Magnitude = \sqrt{ax^2 + ay^2 + az^2} \quad (1.1)$$

被験者の動きを加速度表現した結果を図 6, 図 7 に示す。右方向に時間 milli-second(1000 分の 1 秒), 上下方向は Mag[G]の値を示す。

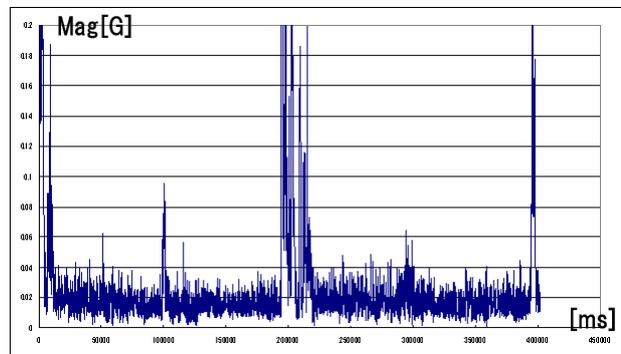


図6 「雲散霧消」→「阿吽二字」を視聴した被験者

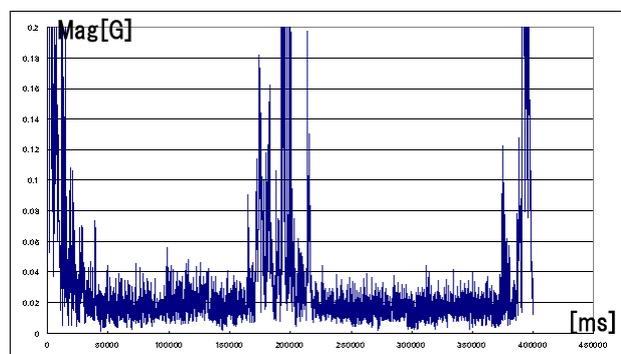


図7 「阿吽二字」→「雲散霧消」を視聴した被験者

図 6, 図 7 は共に 200 秒付近の波形の振幅が高まって

おり、これは1本目の映像が終了し、2本目の映像視聴に以降する際の加速度である。映像が終了し、iPhoneから目を離し、動いていることが見てとれる。

ここで3.2節におけるグループAの各被験者のグラフを重ね合わせたものを図8に示す。波形の色が濃い部分ほど、被験者に反応が見られた箇所といえる。映像全体における振幅を調査する。

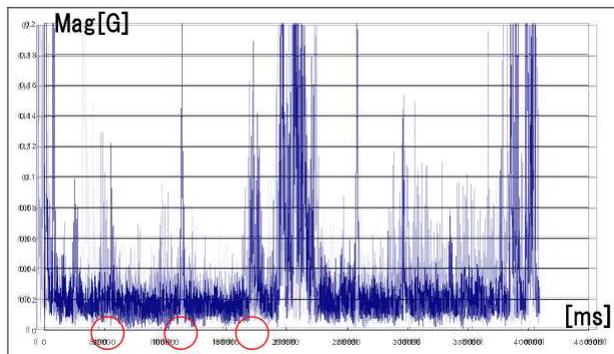


図8 グループA全被験者の加速度(乗算)

その結果、「雲散霧消」視聴中、映像再生時間約57秒、1分52秒、2分51秒の3箇所で被験者の瞬間的な加速度が高まっている傾向が見られた。

「雲散霧消」の作者である早川貴泰のヒヤリングでは、「3箇所とも設計上において狙ったハイライトシーンであり、映像作品として盛り上がるように、より印象的なグラフィックを心がけて制作している。音楽も同様である。私の作品は抽象的な作品ではあるが、印象的なグラフィックとするために、具象をほんの少し見せるパートでもある」と述べている。

このことから、映像視聴において加速度を用いることで、作家の意図する部分で何らかの反応が見られる可能性があることがわかった。

5. おわりに

被験者の抽象的なアニメーションの視聴時における瞬間的な加速度を計測し、解析する手法を提案した。視聴者から作家に視聴情報を「還元」という課題において、加速度から得られる視聴情報の還元を実現した。提案するシステムでは、iPhone3GSに搭載された加速度センサーによって取得した連続値に注目することで、意識的な入力を強いることなくユーザの反応を測定できる。自然な状態での測定も可能である。提案システムを応用すれば、ユーザの反応に合わせて動的に興味を引くコンテンツの開発も可能だろう。

立姿勢における2つの抽象的なアニメーションを視聴した際の加速度に加え、実験後の口頭設問による被験者の回答や、作品を制作した作家に直接ヒヤリングすることで、提案手法の尤もらしさを確認した。作家が意図して作りこんだハイライトシーンに、より顕著な反応を示すことがわかった。

今後は、ユーザが立っている時に限らず、座っている時の加速度にも注目したい。また、測定する際の立ち位置や周囲の環境など、条件をより厳格に決めていくことで、姿勢推定もできるだろう。しかし姿勢に関わらず、より自然に、よりカジュアルにデータ取得をすることで、被験者の負担を減らし、大量のデータを得られることが期待できるだろう。また、アプリを用いて映像視聴している利点を活かし、映像に対してユーザの興味が沸いた瞬間に、ユーザ自身から入力を取得することで、波形の解析精度をより高めることができると期待される。今後も継続して研究を続け、動的にユーザの状態を解析することで必ずユーザが満足するようなコンテンツの開発を可能にしたい。

謝辞：この研究は平成22年度文化庁メディア芸術人材育成支援事業によって支援された。また神奈川工科大学情報学部情報メディア学科各位には実験にご協力いただいた。ここに謝意を表したい。

参考文献

- (1) 原田明弘, アニメーターweb 学校法人格アニメ学校一覧2008:
http://www.7a.biglobe.ne.jp/animation/pdf/schools/gakko_uhoujinnkaku2008.pdf
- (2) CALF:
<http://calf.jp/>
- (3) アニメーターweb 新人アニメーターの月収を正確に知っていますか?:
<http://www.7a.biglobe.ne.jp/animation/pdf/sinjin-animator.pdf>
- (4) 大橋雅央, アニメーターweb 日本のアニメーション制作現場の実情と課題.:
<http://www.7a.biglobe.ne.jp/animation/pdf/sitauke.pdf>
- (5) 加藤匠, 横田真明, 山下泰介, 服部元史, 白井暁彦, 摂動応答と重心動揺計を用いた嗜好画像のリアルタイム推定手法の提案, 第15回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集, pp.234-237, Oct, 2010.
- (6) 千代田 Web 図書館:
<http://weblibrary-chiyoda.com/>
- (7) 南俊朗, 利用者満足度アップを目指す図書館マーケティング - データ解析による図書館サービス進化への期待 -, 情報の科学と技術, 60 巻, 6 号, pp.242-248, Apr, 2010.
- (8) STMicroelectronics 社 LIS331DL_DataSheet:
http://www.st.com/internet/com/TECHNICAL_RESOURCES/TECHNICAL_LITERATURE/DATASHEET/CD00172345.pdf
- (9) 藤枝崇史, 『そのまま使える iPhone ゲームプログラム』, 株式会社 毎日コミュニケーションズ, pp.215-226, 2010.