

エンタテインメント体験前後の笑顔による体験評価

津田 良太郎^{1,a)} 鈴木 百合彩¹ 安藤 歩美¹ 白井 暁彦¹

概要: 近年、笑顔認識のためのデバイスやアルゴリズムは複数提案・開発されており、今後エンタテインメントシステムやデジタルサイネージの評価測定に利用されていくだろう。一方で実際に複数のエンタテインメントシステムやイベントを対象に、体験の前後で笑顔を測定し、比較評価した研究は少ない。本研究では一般向け科学イベントにおいて、笑顔認識デバイスを用いて体験者の体験前後の笑顔を測定し、変化の度合いから体験の評価を行った。

Experience evaluation by the entertainment experience before and after the smile

RYOTARO TSUDA^{1,a)} YURIA SUZUKI¹ AYUMI ANDO¹ AKIHIKO SHIRAI¹

Abstract: In recent years, multiple devices and algorithms for smile recognition are being proposed and developed. It would be used to evaluate and measure entertainment systems and digital signage in the future. On the other hand, few studies measuring player's smile, compare and evaluate it with multiple entertainment systems and events as a target. We have evaluated change of smile quantitatively by using smile recognition devices in before and after an experience.

1. はじめに

近年、エンタテインメントシステムはビデオゲームやインタラクティブデジタルサイネージ、体験型アトラクション、スマートフォンアプリケーションなど幅広く存在しており、その評価手法の多くは、売り上げや体験コンテンツの内容の新規性、アンケートによる調査などの主観評価と、体験者の状態を物理的に計測する客観評価に大別される。客観評価には脳波や心拍といった生理計測を利用したものや加速度センサを利用したもの、笑顔を利用したものなどがある [1], [3], [5], [6]。笑顔認識のためのデバイスやアルゴリズムは近年複数提案・開発されており、今後エンタテインメントシステムの評価測定に利用されていくだろう。一方で実際に複数のエンタテインメントシステムやイベントを対象に、体験の前後で笑顔を測定し、比較評価した研究はなされていない。本研究では、一般の子ども向け科学イベントを通して体験前後で体験者の笑顔を測定し、どのように変化があったかを定量的に評価した。

2. 関連研究

エンタテインメントにおける「おもしろさ」は定義されておらず、主観や文化、言語で変わるため、物理的に測定するというアプローチは大変なチャレンジがある [1]。実際にイベントやエンタテインメントシステムを評価をする場合、アンケートによる調査や売り上げといった主観評価を用いることが多く、客観評価が運用されている事例は少ない。一方で脳波や心拍といった生理計測、加速度センサを利用した笑いからくる微細動を利用して評価を行う研究は数多く行われている [3], [5], [6]。

二瓶らの研究によると、子供を対象とする評価実験の場合、子供はじっとしていないので安定した生理的、心理的、神経学的データを取ることが難しく、また研究の趣旨を理解することが難しいことが多いため目的に合った研究が困難である。また副作用の有無に限らず倫理的問題をクリアすることが難しい。したがってこれらの要因から子どもの研究はアンケート調査を利用した生理的、心理的影響に関するものが多かった [7] とあり、子供に対する客観評価

¹ 神奈川工科大学 情報学部 情報メディア学科

^{a)} ec2015@shirai.la

は難度が高いことから行われていなかったことが分かる。

生理計測を利用し評価した研究 [5] もあるが、計測の為に装置を装着する必要があるため子供には適用しにくく、倫理的な問題も大きいため大規模なイベントでは運用することは難しいと考えられる。

生理計測以外の物理的な測定手法として、画像処理を用いた「笑顔認識」がある。オムロン株式会社が製品化している笑顔認識デバイスである HVC-C は、実際にお笑い番組において観客の笑顔度合いを認識し、出演者に反映するという手法を運用している [11]。

一方で画像処理を用いた笑顔認識における評価には、光源や色環境を安定させる必要があり再現性を保つことの難度が高いこと、撮影される側の倫理的な問題が挙げられる [1]。

その問題点に対して、岩楯らの測域センサを利用した ResBe[4] や田所らの Kinect を利用した手法 [2] が効果的である。赤外線 ToF による計測で光源や色環境に左右されることなく、エンタテインメントシステムの評価が可能である。しかしこの手法を運用した場合、体験者 1 人ひとりではなく遊戯空間全体の評価になってしまうため、個々人の詳細なデータを判断することは困難である。

体験者 1 人ひとりにフォーカスを当てた加藤らの加速度センサを利用した手法 [3] も有用である。スマートフォンに内蔵された高精度加速度センサを用いてコンテンツ体験時の笑いによって生じる微細動を検出し、視聴情報の還元を実現している。しかしその一方で加速度センサを内蔵したデバイスにしか使用できないというデバイス依存性があるため、評価可能なコンテンツの幅は狭まってしまう。

3. 理論

1 つのエンタテインメントシステムやその周りの遊戯空間に対する評価は多くなされていたが、イベント全体の評価を行うような研究はなされていなかったことがわかる。

本研究では従来型のエンタテインメントシステム評価手法とは異なる、入場口設置型の笑顔認識システムによるイベントの全体評価手法を提案、実施した。

体験者 1 人ひとりの意図的な笑顔 (以下, conscious な笑顔) の変化に着目することで、個々人の体験評価が可能になり、全体のデータからイベント全体の満足度や全体の評価が可能であると考えられる。

従来のアンケートのようなエンタテインメントシステム体験者のみの主観評価ではなく、イベントにおいてエンタテインメントシステム体験の有無に関係なく体験者全体の客観評価が可能という点は今後のイベント評価の研究に大きな進歩をもたらすと考える。

3.1 方法

入場口に笑顔認識デバイスを設置し、入退場時に笑顔認

識をして、その差分からイベントの評価する手法を想定している。体験者のデータは体験者別にユニーク ID を発行することで管理する。流れの効率化を図るために非接触、非装着である必要があるためカメラによる笑顔認識を利用する。笑顔には個人差が存在するため 1 度の計測ではなく入場時と退場時で比較することが本研究において重要である。

4. 開発

システムは、操作を行う実験者 1 名と体験者 1 名で行うことを想定して開発を行った。実験者側のモニターにはカメラの映像と、体験者の顔情報、残り時間が表示され、体験者へは計測終了後、結果のみ伝えた。

システムには“入場モード”と“退場モード”二つの機能が存在している。新規の体験者が入場する時、実験者は“入場モード”を選択し、ヒアリングした体験者の年齢をシステムに入力する。入力終了後、実験者が計測開始ボタンを押すことで計測が開始される。計測は 5 秒間行われる。その間システムは体験者の顔を撮影し続け、顔情報を取得し続ける。計測が終了すると実験者側のモニターに 5 秒間の中の最大笑顔値と体験者のユニーク ID が出力される。システムは体験者のユニーク ID、年齢、笑顔値が最大となった時の顔情報を入場者用の csv ファイルに保存し、笑顔写真を保存する。実験者はあらかじめ用意されたパンフレットに体験者の ID と最大笑顔値を記し、体験者へ渡す。これで入場時の笑顔計測は終了となる。

イベントでの体験を終えた体験者は再度受付へ寄り退場時の計測を行う。実験者は体験者からパンフレットを預かる。実験者は“退場モード”を選択し、パンフレットに記載されているユニーク ID をシステムへ入力する。入力後、実験者は計測開始ボタンを押すことで入場時と同様の計測が行われる。計測終了後、実験者側のモニターに退場時の笑顔値が出力される。システムは体験者のユニーク ID、笑顔値が最大となった時の顔情報を退場者用の csv ファイルに保存し、笑顔写真を保存する。実験者はパンフレットに最大笑顔値を記し、体験者へ渡す。これですべての実験は終了である。

4.1 ハードウェアの選定・笑顔値算出手法

本研究では笑顔認識デバイスに Intel 社製の深度カメラである RealSense[9] を利用した。赤外線 ToF による深度カメラであり、60fps で笑顔認識をすることが可能である。笑顔値は左右の口角や口の開き具合、目の周りのしわなど複数のパラメータとして認識され、独自のアルゴリズムによって 100 までの整数値で出力される。

2 章で挙げた顔画像認識の問題点を考慮し、環境光に左右されにくいデバイスを選んだ。

同様の深度カメラに Microsoft 社の Kinect v2 があるが、

予備実験から図1のように大きな赤外線干渉が生じてしまうため同時利用は不可能ということが確認できた。笑顔認識はどちらも可能だが Kinect v2 で算出される笑顔値は真か偽の2値であったため、RealSense を採用した。

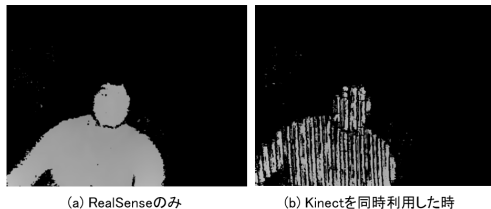


図1 RealSense と Kinect v2 の同時使用における赤外線干渉問題

一方で、筆者の過去研究から RealSense には精度不足の問題があげられるため、本研究では別に画像認識による笑顔認識も行った [8]。RealSense で撮影された笑顔写真を顔画像認識システムである FACE++[10] を利用して笑顔値を算出し、結果を比べた。

FACE++は Web ベースで公開されている顔画像認識システムで、読み込んだ画像から人物の顔を特定し、独自のアルゴリズムによって笑顔度を割合で算出する。

4.2 システム構成

本システムは RealSense カメラと Windows 8.1 を搭載した PC で構成されている。USB3.0 を介して RealSense と PC を接続する。

ソフトウェアの開発には「Visual Studio 2013」の WPF アプリケーションを利用した。また、RealSense を用いて人物の笑顔認識を行うため、同デバイスの SDK である「Intel RealSense SDK 2014」を使用している。

RealSense は卓上三脚の上にマウントし体験者との距離を 50cm ほどあける。実験オペレーターは出力映像を見ながら画角が被写体に合うように調整する。図2に実験の様子を示す。



図2 実験の様子

5. 実験

5.1 パブリックイベントでの公開実験

実験は、2015年6月20日10時から15時30分まで、神奈川県立青少年センターにて開催された体験型科学イベント「科学のひろば」内の白井研究室「未来のゲームスタジアム」において、同意書および神奈川工科大学「ヒトを対象とした研究に関する倫理審査委員会において審査された「QoL向上を目的としたモーションビッグデータの知能化」に基づいた倫理規定に同意した2歳から20歳の実験参加者106名を対象に実施した。「未来のゲームスタジアム」では4つのアトラクション展示と1つのワークショップを開いており、体験者は入場後終了時間までの間自由に体験する流れとなっている。体験者にはパンフレットが配られており、スタンプラリー方式で各アトラクション担当のオペレーターが体験後にスタンプを押す手順となっている。笑顔認識システムは入場口に設置し、体験者にパンフレットを渡す受付と併設した。実験オペレーターは実験の目的と説明事項のみを伝えられた第3者に依頼し、実験参加者のうち2歳から20歳を対象に、以下のプロトコルで実験を行った。

- (1) 体験者に同意書の内容を伝え、同意を得る。
- (2) 体験者は受付にある RealSense の前に座り、実験者は画角を調整し、体験者の年齢をシステムに入力する。
- (3) 実験者は計測開始ボタンを押し、「笑ってください」と体験者に指示し、体験者に conscious な笑顔を取ってもらう。
- (4) プログラムにより顔情報と顔写真を記録し、体験者にはユニーク ID を発行する。
- (5) 自由にアトラクション (他の体験型エンタテインメントシステム) を体験する。
- (6) 体験後に受付にて、再度 conscious な笑顔の最大値を撮影し、入場時の笑顔値と照合する。

5.2 「ヒトを対象とした研究に関する倫理審査委員会において審査された「QoL向上を目的としたモーションビッグデータの知能化」に基づいた倫理規定に沿った同意書

本実験では従来の実験室内で実験の目的を知りえる学生、一般から募った協力者を利用せず、実際の生活環境や、楽しみのある空間における自然なふるまいから取得する必要があった。そのため実験参加者の不利益及び危険性とその対処法や個人情報保護への配慮等を記した神奈川工科大学「ヒトを対象とした研究に関する倫理審査委員会において審査された「QoL向上を目的としたモーションビッグデータの知能化」に基づいた倫理規定に沿った同意書を作成した。

5.3 退場時の計測に参加した体験者

実験参加者 106 名のうち退場時の計測に参加した体験者は全体の 60 % である 64 名であった。オペレーターからのヒアリングによると、システムの用意が 1 台のみだったことから体験者の列が形成されており、あきらめてしまった体験者が多かったと推測できる。その内、認識不良や、他の体験者が画角に入ってしまったためデータが得られなかった 11 名を引いた 53 名を対象に分析を行った。

5.4 入退場時の笑顔値の比較

入場時の笑顔値を横軸、退場時の笑顔値を縦軸とし散布図とした。RealSense を図 3 に、FACE++ を図 4 示す。線の左側に位置する体験者は退場時の方が笑顔値が高く、右側が低い。

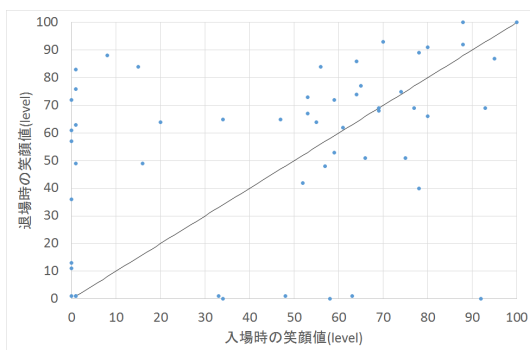


図 3 RealSense で算出された入退場時の笑顔値の変化

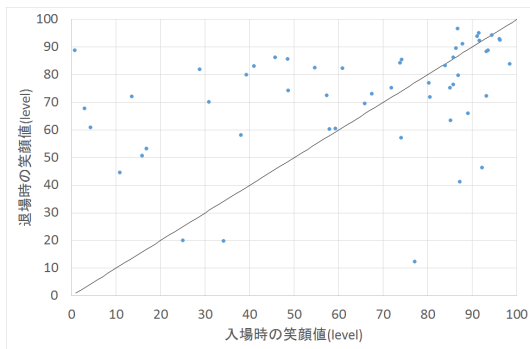


図 4 FACE++ で算出された入退場時の笑顔値の変化

RealSense, FACE++ ともに 60 % 以上の体験者が退場時に笑顔値が高くなったことが分かった。

より精度の高い FACE++ から得られたデータを分析すると入場時の笑顔値は偏りなく笑顔値が出ているのに対して退場時は 50level から 90level に笑顔値が偏っていることが読み取れることから、体験後はどの体験者も高い笑顔値を出すことが分かった。

また入場時と退場時それぞれの笑顔値の平均を比較したところ、どちらの手法も 10level 程度退場時の方が笑顔値が高いことが分かった。

オペレーターからのヒアリングによると、退場時には入場時より表情筋が弛緩しており、笑顔を作るスピードが早かったと報告があった。

以上の結果より、60 % 程度の体験者はエンタテインメント体験をすることで緊張がほぐれ、楽しめたのではないかと推測できる。イベント全体の評価としては、笑顔値の平均が 10level 程度上がっていることから、満足感の高いイベントになったと推測できる。

6. まとめ・考察

本研究では一般向けの科学イベントにおいて同意有りの大規模な実験ができた。倫理規定の問題や子供に対する客観評価の難しさから今まで行われていなかった体験前後の笑顔の比較による体験評価、イベント評価を可能にした。今回の実験ではシステムの用意が 1 台のみと限られた環境での実施だったため、効率的な流れを作り出せなかったが、システムを増やすことでアンケートよりも体験者への負荷が低く有用な評価手法になると考えられる。今後は、記念写真撮影などと組み合わせることで、より自然な笑顔を認識し、体験者への負荷なく体験やイベント全体の評価をすることが可能であると考えられる。

参考文献

- [1] 白井暁彦：「白井博士の未来のゲームデザイナーエンタテインメントシステムの科学」, 株式会社ワークスコポレーション (2013).
- [2] 田所康隆, 藤村航, 北田大樹, 白井暁彦：「エンタテインメントシステム展示を対象とした質的評価ツールの提案」, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム (EC2013), 情報処理学会.
- [3] 加藤匠, 山下泰介, 田中健司, 早川貴泰, 白井暁彦：「加速度センサを用いたエンタテインメントシステムの非言語評価手法の提案」, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム (EC2011), 情報処理学会.
- [4] 岩橋翔仁, 荒原一成, 周立, 白井暁彦：「ResBe:エンタテインメントシステム周囲のコミュニケーション場に対する遠隔評価手法の提案」, 第 15 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集 (2010 年 9 月).
- [5] 阪本清美, 坂下誠司, 山下久仁子, 岡田明：「TV 視聴時のユーザーの感情状態が生理心理計測に及ぼす影響」, Panasonic Technical Journal Vol.59 No.1 (2013 年 4 月).
- [6] 植村恭平, 松下宗一郎：「ゲームにおける客観評価手法の提案」, 情報処理学会第 73 回全国大会 (2011 年 3 月).
- [7] 二瓶健次：「バーチャルリアリティは子供に何ができるかー臨床場面での VRー」, JVRSJ Vol.8 NO.3(2003 年 9 月).
- [8] 津田良太郎, 鈴木百合彩, 安藤歩美, 鈴木久貴, 白井暁彦：「複数の笑顔認識デバイスの同時使用による VR エンタテインメントシステムの評価」, 第 20 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集 (※掲載予定)(2015 年 9 月).
- [9] Intel RealSense: <http://www.intel.co.jp/content/www/jp/ja/architecture-and-technology/realsense-overview.html>
- [10] FACE++ : <http://www.faceplusplus.com/>
- [11] SENSING EGG PROJECT: <http://plus-sensing.omron.co.jp/egg-project/news141202/>