

生体信号を用いたエンタテインメント評価の試み

棟方渚^{†1}

概要：アンケートやインタビューによる評価では、エンタテインメントコンテンツの体験の「面白さ」を直接ユーザーに問うなどが行われる。しかし、「面白さ」は抽象的で多義的であり、適した測定方法、解析方法を一般化することは非常に難しい。本稿では、エンタテインメントを研究するうえで重要となる評価について、生体信号を用いる際の方法や注意などについてまとめた。

キーワード：面白さ、生体信号、評価、エンタテインメントコンテンツ

1. はじめに

エンタテインメントコンテンツの研究や開発において、その評価を行うことは重要である。しかし、エンタテインメントは、音楽、演劇、落語、歌舞伎、漫才、映画、アニメ、ビデオゲーム、スポーツ、ギャンブル、小説や雑誌、遊園地や博物館など様々であり、形態の異なるコンテンツの評価を統一することは難しい。

これまで著者は、末梢の交感神経系の機能を示す、手掌の皮膚電気活動の変動を用いて、エンタテインメントコンテンツを評価してきた[1][2]。本稿では、これまでの研究で得られた知見をまとめ、エンタテインメントコンテンツの生体信号を利用した評価方法について注意点をまとめる。

2. 皮膚電気活動によるエンタテインメントコンテンツ評価

著者らがエンタテインメントコンテンツ評価として、主に用いてきた皮膚電気活動について、その意味や解析方法及び解釈に関する考察、これまでのインタラクション評価の試みを以下に紹介する。

(1) 皮膚電気活動

これまで著者らが評価に用いた皮膚電気活動について説明を行う。皮膚電気活動は、汗腺活動に対応する皮膚表面の電気伝導性および抵抗率の変化を示したものである。特に、手掌や足底から得られる Skin Conductance Response や Skin Conductance Level は、精神的・情緒的の刺激にともなう発汗がみられるため、ストレス、覚醒、興奮、動揺などを対象とした病態の治療やユーザ評価に扱われる[3]。

(2) 皮膚電気活動の解析

手掌の SCR 値の変動からは、精神性の発汗の有無がみられ、SCL 値の変動からは、その変動の大小が理解できる。図 1 はクラッカー音を刺激として与えた際の、ユーザの反応を示している。図 1 のように、SCR は刺激に対応する急激な抵抗値の変化のみをとらえており、SCL は発汗に伴う緩徐

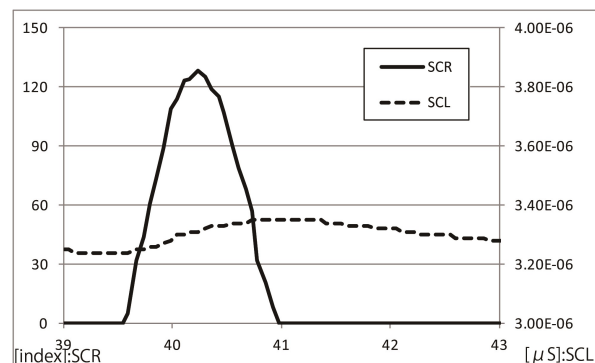


図 1 SCR と SCL のグラフ

な抵抗値変化をとらえたものである。それぞれ高い値を示した場合に、交感神経系の亢進がみられたと解釈されるが、SCR 値の変動がみられない場合でも、SCL 値が緩やかに上昇もしくは下降している場合がある。皮膚抵抗値の値は、測定部位、方法、センサの回路特性に依存するため、解析方法を一般化することは難しい。また、その値の変動から何を評価したいのかによって着目する箇所も異なる。値の変動から得られるデータは様々であり、例として、刺激から値の立ち上がりまでの時間(Latency)、立ち上がりからピークまでの時間(Rise Time)、振幅(Amplitude)、ピークから定常状態に回復するまでの時間(Half Recovery, Recovery)などが挙げられる。Latency からは、刺激に対する期待や予測も含まれることがあり、Recovery からは、刺激のもたらす影響の強さ(時間的変化)がみられることがあるなど、解析する箇所や方法によって、得られる指標は異なる。

(3) エンタテインメントコンテンツ評価としての皮膚電気活動の解析及び解釈に関する考察

アンケートやインタビューによる評価では、エンタテインメントコンテンツの体験の「面白さ」を直接ユーザーに問うなどが行われる。しかし、「面白さ」は抽象的で多義的であり、生体信号を用いて評価を行う場合には、適した測定方法、解析方法を選定することは非常に難しい。例えば、映画やアニメ、小説などでは起承転結のストーリーに応じて、正負や強弱の異なる感情刺激が複数含まれており、総合的に「面白さ」を感じる場合もあれば、あるシーンの印象のみで全体の「面白さ」を評価される場合もあり、刺激の受

^{†1} 京都産業大学
Kyoto Sangyo University
munekata@cc.kyoto-su.ac.jp

け手であるユーザの嗜好にも個人差があるため、数値化は困難である。

(4) 皮膚電気活動を用いた評価の試み

これまで著者らは、ユーザの興奮の有無・大小を理解することを目的として、皮膚電気活動を用いたエンタテインメントコンテンツの評価を行ってきた。アンケートやインタビューを併用し、ユーザの内省を含めて評価を行ってきた。一つの生体信号の値のみからは、それ以上のことを解釈することは難しい。これまで著者は、ビデオゲームやカードゲームなどのエンタテインメントコンテンツのみならず、ロボットと人、人と人のコミュニケーションなど、インタラクション評価を対象に皮膚電気活動を扱ってきた。ユーザ評価に皮膚電気活動などの末梢の交感神経機能を用いる際は、以下のことに注意してエンタテインメントコンテンツの構成を行った。

- A) ユーザ体験の統制がとれるようなエンタテインメントコンテンツにすること
- B) ユーザの「興奮」がエンタテインメントコンテンツの評価として有効であること

エンタテインメントコンテンツは、ときに開発者の本来の意図とは違う楽しみ方を生むことがあり、その自由度が魅力となる場合や、新しいコンテンツのアイディアにつながる場合がある。しかし、さまざまな精神・情動刺激となるようなコンテンツは、生体信号を用いた評価には適していない。したがって、A)で示したように、生体信号を用いてエンタテインメントコンテンツを評価する場合には、ユーザの体験をある程度統制するための配慮が必要である。次に、末梢の交感神経系の挙動をとらえた生体信号(指尖脈波、指尖皮膚温、皮膚電気活動等)を用いてコンテンツの評価を行う場合には、交感神経系の亢進がみられる(もしくは、みられない)、という理解以上の解釈は慎重に行わなければならない。そのため、B)で示したように、ユーザの興奮が、そのコンテンツ評価の良し悪しの指標となる場合にのみ有効に働くと考えるべきである。一方で、生体信号から理解できる「興奮」の解釈については、アンケートやインタビューの結果や、体験中のユーザの発言や行動ログなどから、判断できる場合もある。以下、上記の A), B)を軸に、コンテンツを制作し、評価実験を行った例の紹介を行う。具体トコンテンツの評価において、皮膚電気活動を用いた例を紹介する[4]。図2は、会話ロボットが簡単な質問をして被験的には、ロボットがユーザと会話を行うエンタテインメント実験者が回答する(15 回繰り返す)[i]、実験ロボットが突如ユーザとの会話を停止して他のロボットとの会話を開始する[ii]、実験ロボットが突如ユーザとの会話を開始する[iii]といった、3つのパートから構成されており、グラフは15名の被験者の SCL 値を加算平均したものである。このグラフから、パート[i]では、一定間隔で発せられるロボットの質問や自身の回答に対して、一定間隔で SCL 値の反応がみら

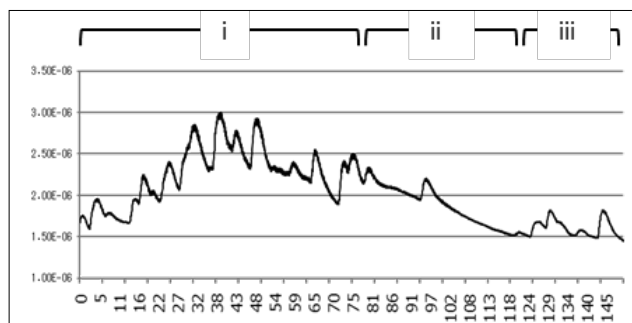


図2 コンテンツ評価時の SCL のグラフ

れることがわかる。次に、突如ロボットとの会話を停止されたパート[ii]では、SCL 値の反応が減少し、値も下降していることがわかる。パート[iii]では、ロボットとの会話が突如開始されたタイミングで、ユーザの SCL 値の反応がみられた。アンケートやインタビューの結果から、パート[i]についてロボットとの会話を楽しめたと答えたユーザが15名中13名おり、会話を一方的に停止されたパート[ii]において、15名中10名が疎外感と飽きを感じていたと回答した。実験結果から、SCL 値の反応頻度や値の上昇がユーザのポジティブな印象と一致しており、SCL 値の反応頻度や値の減少がユーザのネガティブな印象と一致していることが理解できる。しかし、パート[i]においてロボットの一方的な質問に苛立ちを感じたと答えたユーザ(1名)の SCL 値の挙動が、ポジティブな印象をもったユーザと類似していた。その理由として、一定間隔で行われるロボットの質問に対し、怒りに起因する SCL 値の反応がみられたため、値の挙動が類似してしまったと考えられる。ある程度統制した実験においても、すべての被験者の精神・情動状態を統一することは不可能である。また、ユーザの「興奮」の有無や大小を数値化できても、その「興奮」の正負を理解するためには、複数の生体信号を組み合わせたり、ユーザの発言や行動を解析したりするなどが必要となる。

3. おわりに

本稿では、エンタテインメント研究の評価を定量化する一つの試みについて紹介した。難しいテーマではあるが、今後も議論を続けていきたい。

参考文献

- [1] 代蔵 巧, 棟方 渚, 小野 哲雄, ExciTube: 鑑賞者の興奮を共有する動画鑑賞システム, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.18, No.3, pp.247-254, 2013.
- [2] 棟方 渚, 小松 孝徳, 松原 仁, ポジティブ・バイオフィードバックを利用したインタラクティブゲーム, 日本ソフトウェア科学会, Vol.27, No.2, pp.62-67, 2010.
- [3] 宮田洋 (監修): 新生理心理学, 第一巻, 北大路書房, 1998.
- [4] Nagisa Munekata, Megumi Tsujimoto, Tetsuo Ono, Robot Behavior Control System based on User's Attitude using SCL, The 24th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (IEEE RO-MAN 2015).