

アクションゲームの緊張感が面白さに与える影響の分析

岡村優作[†] 赤池英夫[†]電気通信大学 情報理工学域 I 類 コンピュータサイエンスコース[†]

1 はじめに

本研究では、ゲームプレイ中の緊張感とそのゲームの面白さの関係を調査する。日常生活において何かを面白いと思う気持ちは重要である。自分のしている勉強や仕事を楽しみながらできれば効率も上がるだろう。チクセントミハイは、面白さを感じている状態の1つとしてフロー状態を提唱し[1]、フロー状態では高いレベルの集中力や満足感、自尊感情の高まりなどを経験できるとした。しかし、具体的にどのようにすればフロー状態になれるか、つまり面白さを感じるかということについては明らかになっていない部分が多い。そこで、本研究では我々に身近で面白さと密接な関係にあるゲーム¹を題材とし、また、ゲームの面白さを構成する要素の1つがプレイ中の緊張感であると仮定したうえで、緊張感と面白さの間の関係を調べることにした。ここで、緊張感とはプレイヤーが失敗をしてしまったとき、それまで行ってきた労力が失われてしまうことや、成功確率が低い場合に起きる情動の変化のことを指すものとする。さらに、そのような緊張はストレスに反映されるものとして、ストレスと面白さの関係に着目する。

2 関連研究

須甲ら[2]は面白さを客観的に推定する手段として、心拍変動解析を用いる手法を提案した。実験では被験者のスキルに基づいた疑似的な対戦者との対戦型ゲームを構築し、プレイ中の心拍変動を測定した。ゲームプレイ後のアンケートによる主観評価と、心拍変動を比較した結果、LF/HF(後述)がフローを評価する指標として妥当である可能性が示された。この実験では面白さの評価はアンケート結果だけだったが、本研究では集中度や主観時間なども用いることでより客観的な面白さの推定を試みる。

木村[3]は心拍数や唾液中のコルチゾール、情動・覚醒質問紙を用いてデジタルゲームにおける異なる要素が感情経験と生理反応に与える影響についての研究を行った。反応速度を要求するゲームの要

素はプレイヤーに緊張感と活力を生起させるという仮説のもとに、大学生30名を対象として唾液の採取と質問紙による主観的反応の測定がゲームプレイ前後に2回ずつ行われた。実験により、反応速度を要求するゲームはプレイヤーに緊張感を生起させることが分かった。本研究では心拍数ではなくLF/HFを用いることとする。

3 提案手法

まず、ストレスの指標としてLF/HFを用い、面白さを判断する基準として集中度、主観時間、フロー理論に準じたアンケートを用いることとする。その上で、まず被験者にゲームをプレイしてもらい、その間のストレスと集中度を測定する。そして、プレイ後にゲームの面白さについてアンケートを実施する(図1)。以下、順に説明する。

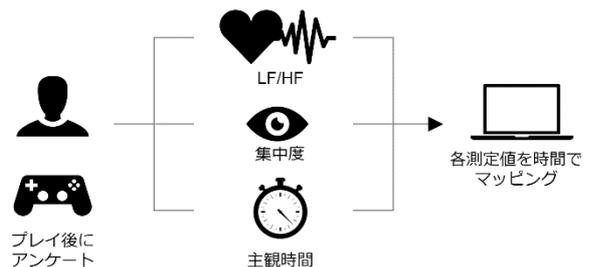


図1：概要図

3.1 ストレス指標 LF/HF の測定

ストレス指標にはゲーム中でも測定が容易な Low Frequency/High Frequency (LF/HF)を用いる。LF/HFは心電図を用いたストレス指標として知られている。心拍間隔 R-R Interval (RRI, 図2)を周波数解析し、パワースペクトルにしたとき、0.05~0.15Hzの成分の総和を LF、0.15~0.4Hzの成分の総和を HF という。LF成分は交感神経もしくは副交感神経が活性化しているときに増加し、HF成分は副交感神経が活性化している場合のみ増加する。人間がストレス状態にある場合、交感神経が活発化するため LFが大きくなり LF/HFは大きくなる。逆にリラックスしているときは副交感神経が活発化するため LF/HFは小さくなる。本研究では実験でゲームプレイ中の被験者の LF/HFを測定し、その変化が被験者のフロー状態にどのように影響するかを調べる。

Analysis of the relationship between tension in action games and player's fun

[†] Yusaku Okamura

[†] Hideo Akaike

[†] Cluster 1, School of Informatics and Computer

Engineering, The University of Electro-Communications

¹とりわけ、瞬間的な判断を要するデジタルゲームを対象とする。

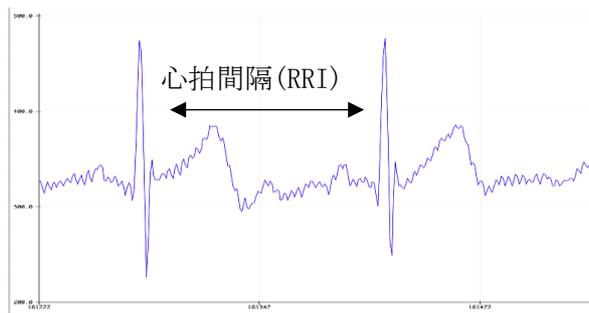


図 2 : 心拍間隔(RRI)

3.2 フロー理論に基づく面白さの評価

面白さの評価基準としてフロー理論に準じたアンケートを用いる。フローとは人間がその時にしていることに完全に没頭し、集中している状態のことを指す。本研究ではこのフロー状態にあることが面白さを感じている状態であると仮定している。

ジェーナカムラとチクセントミハイ [4] は、フロー体験の構成要素を 6 つ挙げている。

1. 専念と集中、注意力の限定された分野への高度な集中
2. 自己認識感覚の低下
3. 活動と意識の融合
4. 状況や活動を自分で制御している感覚
5. 時間感覚のゆがみ
6. 活動に本質的な価値がある、だから活動が苦にならない

このうち、「1. 高度な集中」は 3.2.1 節で述べるようにして集中度を測定、「5. 時間感覚のゆがみ」は 3.2.2 節で述べるようにして主観時間を測定することで定量化し、1~6 に関するアンケートと合わせて被験者がフロー状態にあるか否か判定する。

3.2.1 集中度の測定

集中度の指標として刺激-反応時間を測定する。刺激-反応時間とは刺激が与えられてから、その刺激に対する観察可能な反応が生じるまでの時間のことである。この時間が長いほどより複雑な心的処理を要すると考えられている。本研究では実験でゲームをプレイ中、ディスプレイに視覚刺激を提示し、それに気づいた被験者にはなるべく早く足元のペダルを踏んでもらう。このとき、ペダルを踏んだときの時間と刺激を提示したときの時間の差を反応時間とする。ゲームに集中しているほど刺激に反応するための心的処理が複雑になるため反応時間が長くなると考えられる。

3.2.2 主観時間の測定

主観時間とは楽しい時間は短く感じ、退屈な時間は長く感じるといったような個々人の感覚的な時間のことを指す。本研究ではゲームプレイ中の主観時間の変化を測定する。具体的には、実験終了後に何秒くらいゲームをプレイしていたと感じたかを問う

3 択の質問に答えてもらう。実際のプレイ時間よりも短い時間を回答すれば、その被験者はフロー状態に近いと仮定する。

4 実験システム

実験で使用するゲームは緊張感以外の要素が面白さに影響しないように、シンプルなものにしておかない。そこで、雪だるまを左右に動かして落ちてくる天井のくぼみに逃げ込むゲームを Unity で作成した (図 3)。心拍の測定には、アナログ・デバイス社の AD8232 と Arduino Uno を用いた。ここで、Arduino から Unity に RRI データと足元ペダルの押下を送信することで被験者がゲームをプレイしている際のログデータと LF/HF、ペダルを押下した時間を対応させることができるようにした。

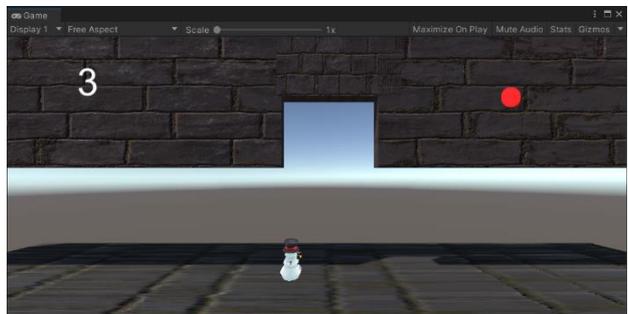


図 3 : ゲーム画面

5 今後の予定

現在、著者の 1 人で LF/HF が測定できることを確認した。今後は実際に作成したゲームを用いて被験者実験を行い、データを収集する。その結果からゲームにおける緊張感が面白さにどのような影響を与えるか評価する。

参考文献

- [1] Mihaly Csikszentmihalyi: Creativity, Flow and the psychology of discovery and invention. HarperCollins pp.107-126, 1996.
- [2] 須甲惇, 大久保雅史, 山口泰弘, 山下翼: フロー理論に基づくゲームシステムデザインの提案, 情報処理学会第 74 回全国大会, 2012.
- [3] 木村 知宏: 反応速度を要求するデジタルゲームが感情経験に与える影響, デジタルゲーム学研究, 2015.
- [4] Nakamura J., Csikszentmihályi M.: *Handbook of Positive Psychology*. Oxford University Press. pp. 195-206. Flow Theory and Research, 2013.