

ゲームにおける客観評価手法の提案

植村恭平[†] 松下宗一郎[†]

[†] 東京工科大学大学院

1 はじめに

コンピュータゲームを評価する手法としてアンケート調査や、ソフトの売上、あるいは雑誌のレビューを参考にするといった方法が存在するが、その多くは主観的に行われている。一方、被験者やアンケート作成者の主観によって左右されにくい客観的な評価手法としては脳波を利用したもの [1] や、心拍を利用したもの [2] が知られているが、ゲームの評価手法として確立されているとは言えない状況にある。そこで、本研究ではゲームの客観評価の方法として、ゲームプレイに際し広く使用されている入力機器であるゲームコントローラに注目をしている。すなわち、ゲームをプレイする中で一番プレイヤーに近い存在であるコントローラの操作状態を詳しく調べることで、新たな客観評価の手がかりを得ることを考えた。一方、コントローラの情報を知ることはゲームプログラムの内部を見れば容易に知る事が可能であるが、一般的には実現が難しい。

そこで、コントローラの手軽に外部から調べる事でコントローラの操作状況を客観的に知ることのできるシステムの開発を本研究では試みた。そして、ゲームプレイ中に測定する事を考えた時に、プレイに支障の無いように手首に3軸加速度センサを用いた装置を取り付け、コントローラからの情報を読み取るシステムについて以下に報告をする。

2 手首装着型観察機

使用する3軸加速度センサを用いた手首装着型観察機を図1に示す。3軸加速度センサは市販されているものを使用し、装置の総重量は50gで、電池による最大持続時間は8時間である。

3 装置評価方法

手首装着型観察機は、加速度の時間差分を用いて運動の激しさを評価する加速度軌跡長 (ATL) と呼ばれる

Objective evaluation method for computer games

Kyohei Uemura[†] Soichiro Matsuhita[†]

[†]Graduate School of Bionics, Computer and Media Science, Tokyo University of Technology

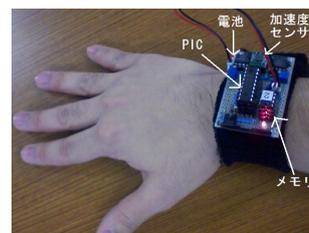


図 1. 装置の装着および全体図

パラメータ [3] を使用している。ATL では、時間差分を用いているため重力加速度の影響を比較的受けにくく、自然なコントローラの姿勢変化に対しほとんど感度を持たないという特徴がある。本研究では加速度のサンプリング周波数を、ゲームコントローラへのボタン入力周波数の上限 (約 20Hz 程度) を十分カバーすることのできる値として 100Hz とし、三次元での加速度軌跡長を時間区間 3 秒で積算している。この実験装置を使用して、実際にコントローラのボタンを押したときの ATL の波形を図 2 に示す。

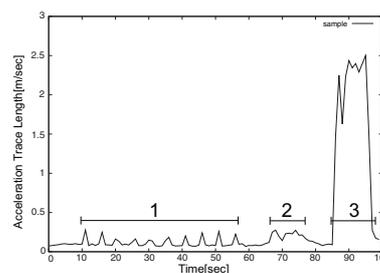


図 2. 基本コントローラ操作の計測結果

ここでは、ゲームをプレイしていない状態でコントローラを被験者に握ってもらい 5 秒ごとにボタンを押すことを 10 回、1 秒ごとにボタンを押すことを 10 回、ボタンを連打する事を 10 秒という条件で測定を行った。それぞれの結果は、時間区間 1、2、3 に対応する。時間区間 1 では、ボタンを押してから次のボタンを押すまでに 5 秒の間があるため、それぞれのボタンを押した際の波形がわかりやすく出ている。区間 2 では、1

秒毎にボタンを押すことになるため、区間1のようにわかりやすい波形は出ておらず、前のボタンを押したときの波形に重なってしまう結果となる。区間3では、ボタンを連打しているため、区間2のように波形が重なりを起こして結果的に大きな波形を描いている。これらの結果より、ボタンを押したという動作、連打をするという動作の2つをATL波形から読み取ることが可能である。

4 評価実験

4.1 使用するゲーム解説

今回評価実験として、2010年10月21日にWiiで発売された「スーパーマリオコレクション スペシャルパック」内にある「スーパーマリオブラザーズ2」を実験では使用した。有名なアクションゲームであること、アクションがジャンプとダッシュの2つだけであること、また「スーパーマリオブラザーズ」よりも難易度が高いため手首に対して負担がより多く掛かるということで選択した。また、実験環境に関してはテレビはSHARP AQUOS 52型と、大型のものを使用した以外は、一般家庭と同条件で行っている。ゲームを終了する時間に関しては、プレイしてもらったゲームの1ステージ目のポイント1、2、3、4をクリアする、またはゲーム開始からの経過時間が最大30分という条件としている。

4.2 評価実験

実際にゲームをプレイする前に右手首に装置を装着して準備してもらった。また、パソコンでWebカメラを使用してゲームプレイを録画する事で、測定後に装置で得る波形とプレイ状態との照合を行うようにする。実際に被験者に装置を装着し、ゲームをプレイしてもらった評価実験結果を図3に示す。

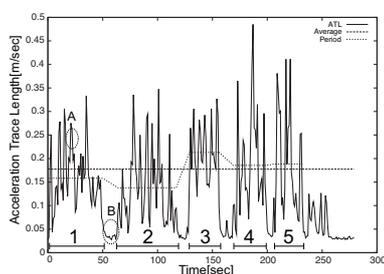


図3. 評価実験結果

時間区間の数字1~5はそれぞれ、プレイしたゲームの1ステージ目のポイント1、2、3、4クリア失敗、4クリア成功に対応している。図3でAverageという線

は、描かれているATL波形を全て足し合わせて平均をしたものを表している。もう一つのPeriodは、各時間区間それぞれに対して足し合わせた平均を取ったものである(区間平均)。Averageの線よりも区間平均が上にある場合、その時間区間では全体平均よりも激しくコントローラの操作を行っていた部分である。逆の場合、時間区間内でのコントローラの操作は全体と比べて穏やかな部分である。点線で囲んでいるAはボタンを押した状態を、Bはボタンからの入力が少ないことを示している。特に、ATLの数値軸0.05よりも低い状態が続いている場合、何も入力が行われていないのが続いていることを表している。以上の結果より、使用した装置でコントローラのボタンを激しく操作しているか、そうでないのかという状態を時系列として観測することができた。

5 おわりに

使用した手首装着型観察機で、コントローラ入力の様子を外部から観測することができた。ゲームプログラムの内部を見ることなく簡単に観測を行うことが可能となった。また、Webカメラで撮影したプレイ状態を見なくてもATL波形より類推することもできる。このため単にプレイ状態のビデオを見て判断するよりも、波形をビデオに重ねて表示することでゲームの進行状況を、よりわかりやすく評価をすることも可能となる。今後の発展として、ゲーム性を客観評価する際の一要素としてコントローラの入力頻度がどのように関わっているか、また、実際にプレイをした後にアンケートを取り、主観評価と装置による客観評価での違いにどれだけ差があるのかなどを検討していきたい。

参考文献

- [1] 入野 宏. 映像に対する注意を測る: 事象関連電位を用いたプローブ刺激法の応用例, 日本生理心理学会, 生理心理学と精神生理学, 24(1), 5-18, 2006-04.
- [2] 益子 宗, 星野 准一. フィットネスゲームにおける心拍数制御法の提案, 情報処理学会研究報告. EC, エンタテインメントコンピューティング 2007(18), 41-48, 2007-03-02
- [3] Soichiro Matsushita: "Signal Processing Algorithm and Health Care Application for Wearable Sense of Balance Monitoring Headphones". ISWC2009, Linz, AUSTRIA, pp115-122