44　心拍数によるゲームプレイヤーの感情の分析と可視化

ビジュアルインタフェース研究室　佐藤　洋介

1.　はじめに

現在, ゲームのプレイヤーの心拍数や脳波などを測定し, ゲームの評価や分析に利用する手法が提案されている. 本研究では, プレイヤーの心拍数と発汗量を計測し, 感情の変化などを分析, 可視化する方法を検討する.

2.　心拍数による感情測定研究

Mandryk [1]は, 心拍数, 筋電, 脳波等でゲームプレイヤーの状態を計測する手法を提案している. 平成 22 年度の卒業研究[2]では, 対戦型ゲーム（将棋）において, プレイヤーの心拍数は攻勢時に上昇し, 守勢時の下降する傾向が見られた. また宮浦ら[3]は, 心拍間隔と心拍変動を応用する手法を提案している.

その他にもウェアルブル生体情報センサを利用して場の雰囲気をデジタル化する研究がある. この研究はその場にいる人の心拍数と発汗量を測ることによって楽しい雰囲気か悲しい雰囲気かが分かるというものである[4].

本研究では[4]の研究を参考にし, ゲームプレイ中のプレイヤーの心拍数, 発汗量を可視化させるということに重点をおいた.

3. 測定器具

心拍数の測定には主にスポーツしている者の計測に用いる図 1 の SUUNTO 社の心拍計の SUUNTO コンフォートベルトを使用した.

そして発汗計は図 2 のテクノサイエンス社のマイクロ発汗計 TPL3520 を使用した.

これらの器具を用いることでゲームプレイ中の被験者の心拍数、発汗量のデータを測定し, ファイルに保存した.

また, 測定に用いるゲームは様々なジャンルのゲームをやってみたところ, 対戦型ゲームが最も心拍数の変動が大きかったため,「機動戦士ガンダム EXSTREAMVS.」という協力対戦型ゲームを使用した. これを選んだ理由としては, 1 試合時間が 3 分程で済み, 1 試合ごとのリプレイが残せるのでキャプチャー画像が作りやすい上に, 2on2 のチームプレイを軸とするゲームなので個人用のゲームよりも心拍数の変化が大きくなると予想したからである.

4.　心拍数と発汗量の計測

今回は著者が, 心拍計と発汗計を装着してゲームを行い, 1 秒ごとの心拍数と発汗量及びゲームプレイ中の 1 秒ごとのキャプチャー画像を取得した.

図 1　SUUNTO コンフォートベルト

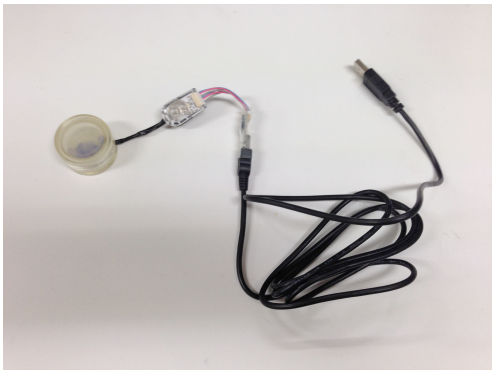

図 2 マイクロ発汗計 TPL3520

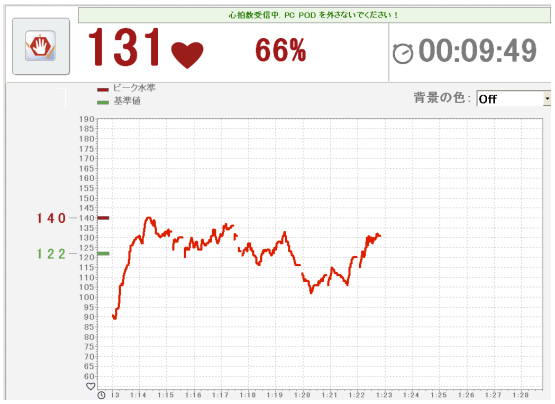

図 3　心拍数のグラフ（横軸は時間（秒）縦軸は心拍数）

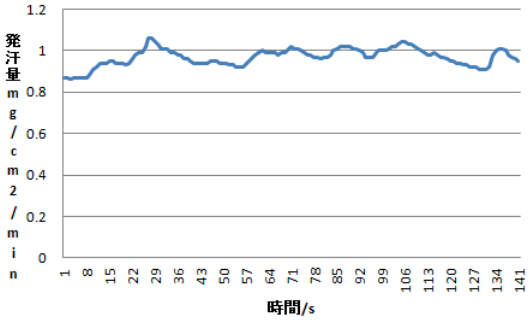

図 4　発汗量のグラフ

取得したデータの例は図 3，図 4 のである．このようなデータを読み込み，可視化ソフトウェアを実行する．

5.　可視化ソフトウェア

可視化ソフトウェア Prossesing で作成した．Prossesing は画像の加工等が簡単にできるので，可視化に適しているのと，C 言語，Java 言語を学んだ者ならば簡単に扱えるプログラム言語だからである．

6.　データの可視化

測定したデータを可視化ソフトウェアに出力した結果が，図 5 である．

図 5 の見方は，各キャプチャー画像の座標位置が下に行くほどそのときの心拍数が大きく，右に行くほど発汗量が大きいことを示す．

試合の開始前は心拍発汗供に安定しており図 5 の左上に密集しているが，試合が始まるとともに上昇して右下に密集していくことが分かった．

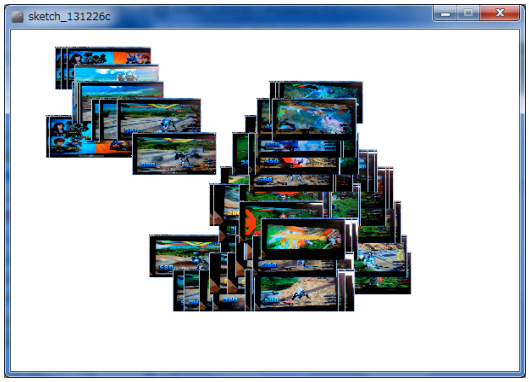

図 5　可視化ソフトの実行画面

しかし，今回の実験及び試験運用では、被験者は私のみで測定を行ったので，プレイヤーのプレイスタイル，味方の状況，性格等によってこの結果は大きく変わるとかもしれない．

7.　今後の課題

本研究では心拍数と発汗量を用いてプレイヤーの感情分析の有用性を検証した．

今後の課題としてはゲームの動画と供に被験者の心拍数の変化のアニメーションを表示し，変化の大きい場面のキャプチャー画像と心拍数発汗量の表示するソフトウェアの開発がある．その他にゲームの情報や感情データなどを，オンラインで共有しあうシステムを考えている．

ゲームプレイヤーの死亡率，平均心拍数などからステージの難易度評価が変動するように，プレイヤーの感情を，ゲーム内にフィードバックするゲームの開発を考えている．

参考文献

[1] R.　Mandryk: Physiological Measures for Game Evalution，Game Usability（K．Isbister and N．Schaffer ed．），Morgan Kaufmann，2008
[2] 平野: ゲームプレイヤーの盛り上がり測定方法の検討，玉川大学卒業論文，2010
[3] 宮浦，鳴海，谷川，廣瀬: 作業者の状態をフィードバックする匂い提示手法，日本 VR 学会第 7 回香りと生体情報研究会，2011
[4] 山本，ウェアラブル生体情報センサを利用した雰囲気デジタル化に関する研究，慶應義塾大学政策・メディア研究科修士論文，2010