

生体信号を活用したわくわくするインタラクティブシステムの開発と評価

懸川裕貴†

大倉典子‡

芝浦工業大学工学部†

1 はじめに

近年、ストレス社会に対して、癒しを与えるなどを目的としたインタラクティブシステムの研究が多く行われてきた[1]。しかし、人を活動的な気分にするシステムの研究はあまり行われていない。そこで著者らは「わくわく」という感情に着目し、人をわくわくさせることで活動的にするインタラクティブシステムの開発を行い、生体信号を使ったわくわくの程度の評価を行ってきた[2][3]。

生体信号からゲーム中のプレイヤーの心理を検知し、コンテンツに反映するシステムは、近年いくつかの研究例がある[4][5]。今回、本研究では、プレイヤーの感じているわくわく感を心拍の変化という形でシステムにフィードバックすることで、システムがプレイヤーの心理を検知し、コンテンツに反映するインタラクティブシステムを開発した。

恐怖を感じると交感神経が活性化し心拍が変化するという点から、これまでの研究で使用し「楽しい」という正の感性に対し、今回は「恐怖」という負の感性によるわくわく感に着目した。

2 研究概要

本研究は、わくわくするインタラクティブシステムを開発し実験を行い、取得した心拍とアンケートを解析することで、以下の 2 点についてシステムを評価する。

- ・システム使用によりわくわく感が得られるかどうか
- ・バイオフィードバックの有無により、得られるわくわく感に違いがあるかどうか

3 システムの構築

3.1 システムの構成

図 1 にシステム構成図を示す。PC は、ゲームコントローラとワイヤレス心電計から取得したデータに応じて、画像や音を出力する。画像はプロジェクタで 100 インチスクリーンに投影し、音はヘッドフォンで提示した。

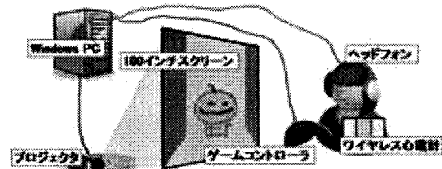


図 1. システム構成図

3.2 コンテンツの概要

恐怖の度合いに応じて出現するお化けの姿などが変化するホラーゲームとした。

図 2 にコンテンツ画面を示す。使用者は映し出される迷路内を、出口を目指して進んでいく。迷路にはお化けが出現し、使用者の心拍の変化によって、お化けの姿や出現数などが変化する。また、画面右下に表示されるロウソクの長さは残り時間を表し、ロウソクの炎は、心拍数が増加するほど大きく揺らめく。

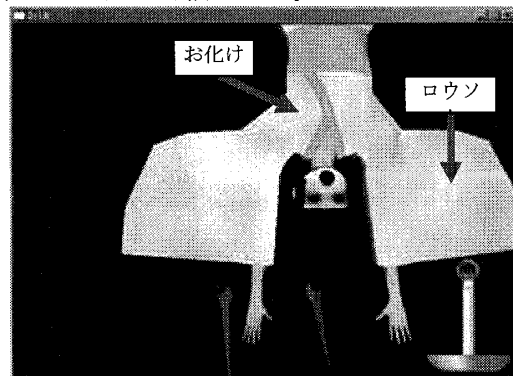


図 2. コンテンツ画面の一例

コンテンツには 3 段階を設け、段階に応じて、提示されるお化けや音の種類や数、ライトの点滅などを変化させる。バイオフィードバックの有無によるわくわく感の違いを比較するため、以下の 2 種類のコンテンツを用意した。

- 心拍の変化で段階を変える（最初に使用者の開眼・安静状態の心拍を 30 秒間計測し、その平均値から 2 つの閾値を設け、3 段階に分ける。）
- ゲーム開始時からの時間経過によって段階を変える

4 評価実験

4.1 実験内容

実験は、最初に 30 秒間安静時の心拍を測定し、被験者にシステムを最大 5 分間使用してもらった後、アンケートに回答してもらった。コンテンツの提示順は、順序効果を考慮した。

Development and evaluation of excitement and interactive system that uses vital signal

† Yuki Kakegawa · SHIBAURA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

‡ Michiko Ohkura · SHIBAURA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

4.2 アンケート内容

アンケートは、システムを使用してどのように感じたかについて、わくわく感に関する項目には先行研究[2]より「面白い」などの項目を、恐怖に関する項目には先行研究[6]を参考に「怖い」などの単語を選び、全 22 項目に対して 5 段階で評価してもらった。

またときどきした瞬間と怖かった瞬間の有無と理由、わくわくしたかについて 5 段階評価、またその理由を自由記述で回答してもらった。

4.3 実験結果

実験は、20 代の男女各 6 名に対して行った。

図 3・図 4 にコンテンツ I のアンケート評価の結果の一部を示す。アンケートの各項目に対する評価から、わくわく感に関する項目では 15 項目中 10 項目、恐怖に関する項目では 7 項目全てにおいて、男子より女子の評価が高かった。性別・コンテンツをパラメータとして、各アンケート項目に対する分散分析の結果、恐怖に関する項目では 6 項目で性別の主効果のみ 5% で有意であった。また自由記述においても、「わくわくしたか」という質問に対して女子の評価が高く、性別の主効果のみ 5% で有意であった。

システム使用時の心拍の変化について、図 5 に結果の一部を示す。男女とも、お化けや音の提示後に心拍数が上がる傾向があった。

バイオフィードバックの有無に関しては、アンケート評価の結果より、男子はコンテンツ II の評価がやや高いが、女子はコンテンツ I の評価が高い傾向があった。

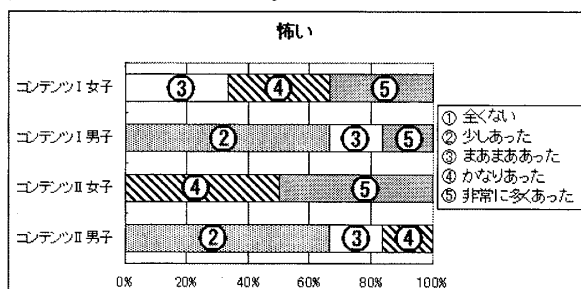


図 3. 「怖い」に対する評価点の結果

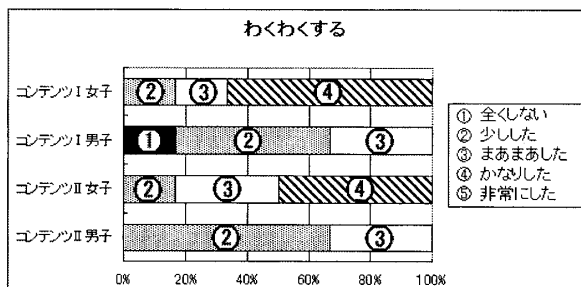


図 4. 「わくわくする」に対する評価点の結果

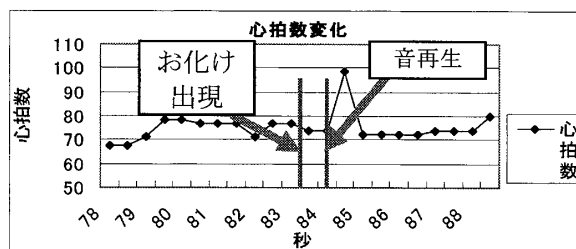


図 5. 心拍数の変化の例

4.4 考察

アンケート結果で性別の主効果が有意であったことから、同じコンテンツでも性別により恐怖やわくわくの程度が違い、男子よりも女子の評価が高いことから、今回のシステムは、男子よりも女子をわくわくさせたと考えられる。

男女ともお化けの出現後に心拍数が変化していることから、その瞬間に使用者のわくわく感が変化したと考えられる

バイオフィードバックの有無に関しては、アンケート評価の結果、コンテンツ I の方が女子の評価が高いことから、女子にはその効果があったと考えられる。

5 まとめ

本研究では、心拍を使い、使用者の感じている恐怖の度合いによって、コンテンツ内容が変化するシステムを開発した。

評価実験の結果、同じコンテンツでも、性別によりわくわく感の程度が違うこと、また、バイオフィードバックの効果が女子に確認された。

今後は、今回の結果を元にコンテンツやシステムの改良を行っていく。

参考文献

- [1] 青山他:呼吸を介したシステム “The Mind Wave” の開発と評価, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol. 6, No. 2, pp. 39-42, 2004
- [2] 青砥他:生体信号を利用したわくわくするシステムの開発と評価, 電子情報通信学会技術研究報告 vol. 109, No. 29, pp. 55-58, 2009
- [3] 武田, 大倉:わくわく感の演出, 電子情報通信学会誌 vol192, No. 11, pp. 979-981, 2009
- [4] 森山, 佐藤:ゲームプレイヤの心理を反映するゲームキャラクタの制御, エンタテインメントコンピューティング 2009, pp. 69-72, 2009
- [5] 棟方他:生体信号を利用したゲームのエンタテインメント性, 情報処理学会研究報告書 2004 (28), pp. 45-50, 2004
- [6] 山根:恐怖の現象学的心理学, 人間関係学研究 5, 2007