

## 視覚情報の有無によるゲームのユーザビリティの変化に関する検討

### A study on the game usability caused by having visual information or not

○ 谷 賢太郎(新潟大学) 村山 尚紀(新潟大学) 前田 義信 (新潟大学) 伊藤 尚 (新潟大学)

林 豊彦 (新潟大学) 渡辺 哲也 (新潟大学)

Kentaro TANI, Niigata University, Naoki MURAYAMA, Niigata University

Yoshinobu MAEDA, Niigata University, Nao ITO, Niigata University

Toyohiko HAYASHI, Niigata University, Tetsuya WATANABE, Niigata University

*Key Words:* Game Usability, Sight Information

#### 1. はじめに

近年、視覚障がい者への福祉サービスは充実してきている。しかしその範囲は一般生活において必要不可欠な面でのサービスであり、娯楽の面での支援は少ない。娯楽は日常生活の精神衛生に大きく貢献する要素であり、その研究を行うことは重要である。現在、一般的な娯楽としてゲームは幅広く普及しているが、多くは視覚情報を前提としている。特に現在ゲームの主流となっているコンピュータゲームはそのグラフィックスの進化もあり、視覚情報の重要性がますます増している。しかし視覚障がい者にとって、視覚情報に頼ったゲームは行うことができない。視覚障がいを持つ人がゲームを行うには視覚に頼らないゲームが必要となる<sup>(1)</sup>。本研究においては視覚障がい者が行えるゲームとして音声のみを用いたゲームを提案する。これは触覚などを利用したゲームに比べ、特別な機器を用いずとも既存のパソコンを用いることで容易かつ安価に導入できるからである。

音声のみのゲームと視覚情報を用いるゲームを比較したとき、プレイヤーに提示できる情報量が少ないことがあげられる。音声と映像の情報量の差だけでなく音声と視覚の両面から情報を提示した場合と音声のみを提示した場合はプレイヤーが受け取れる情報に隔たりがあると考えられる。そこで本稿において、コンピュータゲームを聴覚情報のみの場合と視覚情報を加えた場合で、記憶作業にどのような変化を与えるかを調査、検討する。

#### 2. 実験手法

##### 2-1. ゲームの概要

実験では、ランダムで提示される複数桁の数字を記憶する、というゲームを行った。Miller は人間の短期記憶は 7 チャンク前後しか覚えられないということを示した<sup>(2)</sup>。ここでチャンクとはまとまりとして捉えられる単位である。そこで実験において提示する数字は 5 桁から 9 桁で行った。それによって人間が容易に記憶できる桁から記憶できる限界の桁までの範囲でゲームが行えると考えられる。

ゲームは記憶ステップと入力ステップ、答え合わせステップに分かれる。記憶ステップでは数字の提示が行われる。数字の提示の方法は音声によって行われる。音声は株式会社アクエストが提供している AquesTalk<sup>(3)</sup>を用いて発声している。プレイヤーが Enter キーを押した後、数字が 1 つずつ発声される。視覚情報がある場合には発声と共に画面に数字が提示される。

数字の提示が終了した後、入力ステップに移行する。入力ステップは左右の方向キーと Enter キーを用いて行う。入力は 1 桁ずつ行う。左右のキーを用いて入力する数字を選択し、Enter キーで決定する。初期状態では 0 が選択され

ている。ここから右キーを押すごとに 1 ずつ大きい数字に選択が切り替わる。逆に左キーを押すことで小さい数字に選択が切り替わる。選択が切り替わった際、選択された数字が発声される。左右キーを押した時、それ以上大きい、もしくは小さな数字が存在しないため選択切り替えができない場合、エラー音が鳴り、現在の選択が発声される。Enter キーを押すことで現在選択されている数字が入力される。入力された後、選択された数字が発声され、次の数字の入力に移る。すべての桁が入力された時、答え合わせステップに移る。答え合わせステップでは、何桁正解したかが音声によって提示される。

この 3 ステップを 5 桁から 9 桁までを 1 問ずつ、計 5 問を 1 セットとして行う。記憶ステップでの数字の表示のみが視覚情報のあるなしの違いである。

##### 2-2. 実験概要

実験はコンピュータ(Windos7)を用いて行う。音声はヘッドフォンを用いて聞いてもらい、視覚情報なしの実験の際はアイマスクを着用してもらい、実験は以下の手順で行う。

- A) 実験前の練習として 4 桁の問題を視覚情報あり、視覚情報なしの両方で 1 回ずつ行う。
- B) 実験を行う。実験は視覚情報あり、なしを交互に、各 3 セット、計 6 セット行う。実験は 1 セットずつ行いセット間には休憩をはさむ。
- C) アンケートを行う。

なお視覚情報のある、なしの内、どちらを先行するかは偏りのないようにランダムにして実験を行う。

アンケートは視覚情報のあるなしを比較して、どのように感じたかを記憶のしやすさなど 17 項目を 5 段階評価してもらう。

##### 3. 実験結果、考察

実験は男性 20 名、女性 8 名(22.8±4.0 歳)に行ってもらった。

##### 3-1. 出題桁数ごとの正答率

Fig1 は視覚情報のあるなしを出題桁数ごとの正答率で比較したグラフである。視覚情報のあるなしに関わらず出題桁数が多くなるにつれて、正答率は低くなった。しかし、出題桁数が 6 桁のとき t 検定において有意な差で視覚情報なしの方が正答率が低くなっている。つまり出題桁数が 5 桁の時は同程度だった正答率が、6 桁の時視覚情報がなしの時低くなり、7 桁以降で再び同程度に近づいていることが分かる。このことから視覚情報が存在しない場合、中程度の記憶負荷の領域においてその負荷が増大する、ということが示唆された。

##### 3-2. アンケート結果と正答率の比較

実験後に行ったアンケートと視覚情報のあるなしの正答

率の差の比較した。Fig2 は記憶のしやすさについて、Fig3 は楽しさについての質問に関するグラフである。縦軸は視覚情報ありの視覚情報なしに対する平均正答率の差、横軸はアンケート結果である。

記憶のしやすさのグラフから、視覚情報なしが記憶しやすいと答えたグループはむしろ視覚情報ありの方が顕著に正答率が高くなっている。視覚が奪われることにより、音に集中できるメリットと、視覚情報がないことによるデメリットが存在すると考えられるが、そのうち集中しやすいという部分のみを強く感じた、と推測することができる。

また楽しさに関するグラフにおいても視覚情報がない方が楽しいと感じたグループにおいて、むしろ視覚情報ありが高い正答率をあげている。これは適度な難しさが楽しさを与えていると考えられる。今回の結果も視覚情報がなくなることにより、プレイヤーに適度なチャレンジを与えフローに近い体験を与えたのではないかと考えられる。

4. おわりに

本研究において聴覚情報のみと視覚情報を加えた場合において記憶作業にどのような変化を与えるかを調査した。結果、視覚情報がないとき、視覚情報があるときに比べて中程度の記憶負荷のときに負荷が増大している、ということが分かった。これは聴覚のみでゲームを作る際に重要な指針となる。近年のゲームはグラフィックス技術の発達から視覚情報は重要度を増していると言える。しかし視覚障がい者の方を想定に入れたゲームを作る場合、視覚情報に頼らないゲーム作りをする必要がある。その時、ユーザに対する記憶作業の要求値をどのようにすべきか、という点において、今回の実験結果は重要となる。中程度の記憶、つまり少し頑張らなければ記憶できない、といったレベルでの記憶作業をユーザに与える場合、従来のゲーム作成手法において行っていたレベルよりも簡単にすることで同様の難易度になる、といったことが言える。

またアンケート結果からユーザの感覚において記憶しやすいと感じても、実際には逆の結果となる状況が存在することが分かった。ゲームの評価をする際ユーザの感覚のみではなく他の評価方法も用いることがユーザビリティ向上のために必要であると言える。

さらに視覚情報がないことが楽しさに繋がることも示唆された。これは視覚情報がないことがデメリットとしてではなく、むしろメリットとして捉えることができることを示した例と言える。

今後、本研究で得られた知見をもとに更に実験を進めていくとともに、視覚障がい者の方が健常者とともに遊べるゲームを開発していく予定である。

参考文献

- (1) 新川拓也, 奥村英史, 新感覚音声ゲームシステム「kikimimi:キキミミ」, 第7回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, pp.166--167, 2009.
- (2) George A. Miller, The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information, First published in Psychological Review, pp81-97, 1963.
- (3) 株式会社アクエスト,  
<http://www.a-quest.com/products/aquestalk.html>
- (4) Chris Bateman, Richard Boon, 松原 健二 監訳, 岡 真由美 訳, 「ヒット」するゲームデザイン ユーザーモデルによるマーケット主導型デザイン, オライリー・ジャパン, 2009.

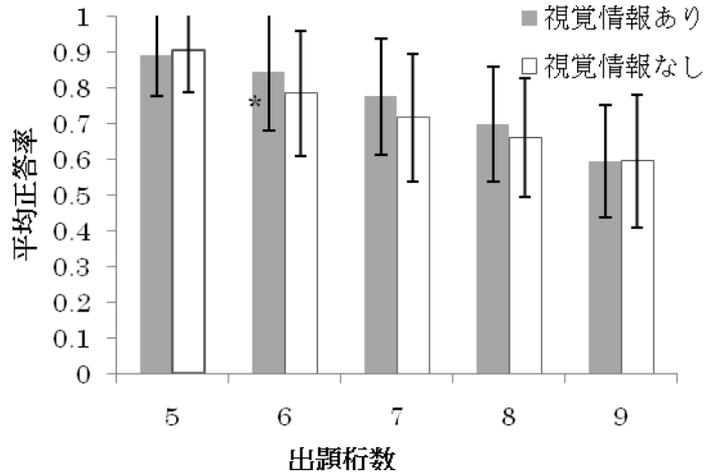


Fig. 1 Comparison of the correct answer rate  
\*:p<0.05 vs. no sight information

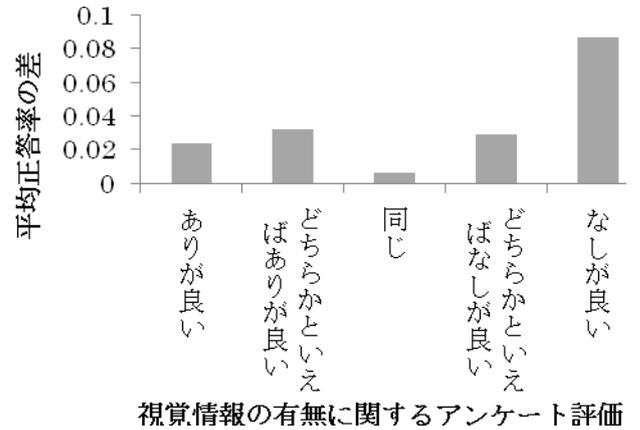


Fig. 2 relationship between ease of the memory and average correct answer rate difference

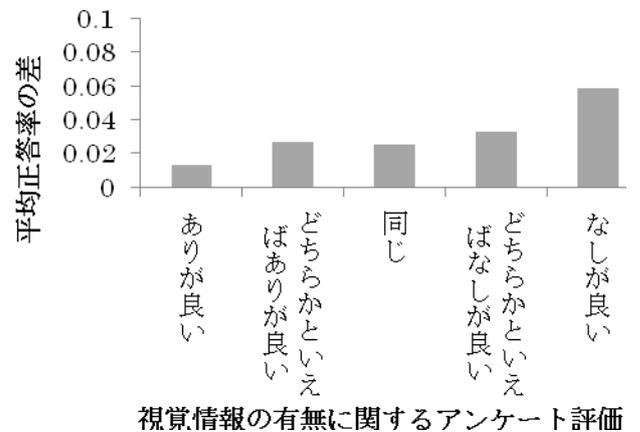


Fig. 3 relationship between pleasure and average correct answer rate difference