

視覚障がい者でも楽しめる音響と振動を用いたゲームの製作

吉田康起[†] 平山亮[‡]

[†]大阪工業大学情報科学部 〒573-0196 大阪市枚方市北山 1-79-1

E-mail: [†] {e1c21136, makoto.hirayama}@oit.ac.jp

あらまし 視覚情報を音声または振動で伝えることで、画面を見なくてもプレイすることができるゲームを制作した。ゲーム内容は左右移動とジャンプでキャラクターを動かしてゴールを目指すシンプルな 2D アクションゲームで、進行方向に進んでいってジャンプが必要な場面で振動もしくは音声が発生するようにしている。実際に目をつぶって振動が出る場合と音声がでる場合を遊んでもらい、どちらが視覚情報を伝えるのに効果的かを調査した。少ない回数でクリアできた人が多かったのは音声の方で、振動と音声どちらがやりやすかったかという質問に対して、音声と答えた人の方が多く見られたため、音声の方がより効果的だと言える。

キーワード 視覚障がい・ゲーム・振動・音声

Creating games that use sound and vibration that can be enjoyed even by the visually impaired

Koki YOSHIDA[†] and Makoto J. HIRAYAMA[‡]

[†] Osaka Institute of Technology 1-79-1 Kitayama, Hirakata, Osaka, 537-0196 Japan

E-mail: [†] {e1c21136, makoto.hirayama}@oit.ac.jp

Abstract We created a game that can be played without looking at the screen by transmitting visual information by voice or vibration. The game is a simple 2D action game in which the character moves and aims for the goal by moving left and right and jumping, and vibrations or sounds are generated when jumping is required as the player moves in the direction of travel. Asked the student to play with the vibration and the sound with their eyes closed, and investigated which is more effective in conveying visual information. The number of people who were able to clear the system in a small number of reps was the voice, and when asked whether it was easier to do vibration or voice, more people answered voice, so it can be said that voice is more effective.

Keyword Visual impairment, games, vibration, audio

1. はじめに

テレビゲームは今や世界的なエンターテイメントになっているため、誰にとってもアクセシブルにすることが求められる^[1]が、一般的なテレビゲームは、画面を見ながら遊ぶことが大前提となっており、PlayStation、Xbox のスクリーンリーダー機能のようなアクセシビリティに配慮されたタイトルは少ない^[2]ため、視覚に障がいがある人にとっては遊びにくい。逆に「オーディオゲーム」と呼ばれる音声のみでプレイすることが可能な視覚障がい者に向けて作られているゲームもある^[3]が、聴覚情報のみで遊ぶものは晴眼者にとって難しい^[4]。

そこで、視覚情報を振動または音声で伝えることで、画面を見なくても操作できるゲームを制作して実際にプレイしてもらい、振動と音声、どちらが視覚情報に代わる刺激の伝達方法として効果的かを調査し、視覚障がい者がゲームを支障なく遊べる手助けになること

を目指す。

2. 制作手順

2.1. 制作環境・ゲーム内容

左右移動とジャンプでキャラクターを操作してゴールを目指すシンプルな 2D アクションゲームを制作する。ジャンプが必要な場面(足場がないところ)に近づくと、振動もしくは音声が発生し、ジャンプするタイミングが画面を見なくてもわかるようにする。制作には Unity を用いる。振動を受け取る必要があるため Xbox コントローラーで操作する。

2.2. ゲーム要素の完成

操作キャラの Sprite オブジェクトを作成し、左右移動の操作、落下動作、接地判定などを C# スクリプトやコンポーネントを追加して実装する。

TilePalette を使用して図 1 のような 1 ステージ分の地形を作成する。また図 1 では背景画像を設置している。

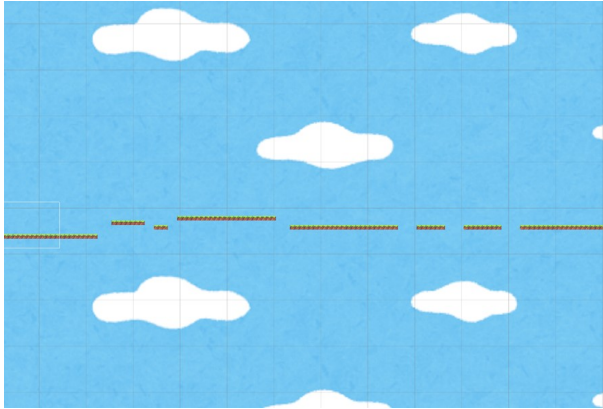


図1 ステージの作成例

ここまでで操作キャラが地面に着地し、また着地した状態からジャンプして、空中にいる状態でジャンプができない状態にする。

キャラクターに HP を設定し、地形の下に触れると HP が 0 になるオブジェクト(DamageBlock)を図 2 のように最下部に設置することで、落下するとゲームオーバーになる処理を実装した。

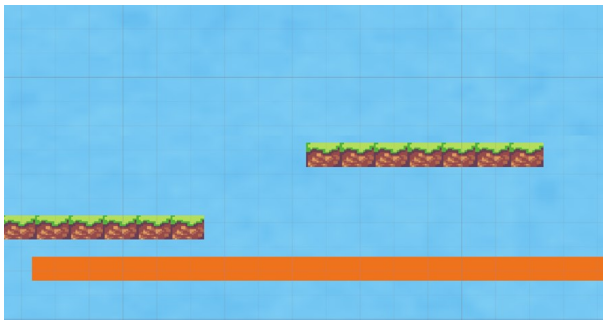


図2 DamageBlock の配置例

触れることでクリアになるブロック(ClearBlock)をステージの最後に配置した(図 3)。

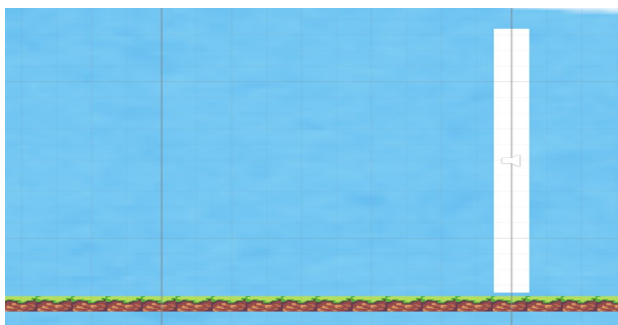


図3 ClearBlock の配置例

クリアしたときやゲームオーバーになったときに遷移するタイトル画面を別シーンで用意した。

2.3. 視覚障がい者でも楽しめるような要素の追加

ジャンプ、左右移動の各種動作をしていることや、ゲームクリアやゲームオーバーになったことが画面を見なくても分かるように、それぞれに効果音をつける。視覚障がい者は一般的なゲームを遊ぶ際、主に効果音

などの音声を頼りに現在の状況を推測しているが、足音がして実際には足踏みをしているのに歩いていると思ってしまうなど、誤解を招く可能性もある^[1]ため、できる限りわかりやすいように配慮して音の設計を行った。

足場がないところと操作キャラとの距離をはかるために、足場が途切れているところに図 4 のようにオブジェクトを配置する。開始時に操作キャラのオブジェクトがそれらの位置座標を認識し、このオブジェクトと操作キャラが一定の距離以内に近づくと振動または音声が発生し、これ以上進めないところまで行くと振動または音声に変化するようにする。オブジェクトに近づいていることを知らせる音声は 2 種類用意し、振動の場合はコントローラー(図 5)の左モーターの振動から右モーターの振動に変化する。操作キャラが右向き(進行方向に向いている)のときに反応するものと左向き(反対方向に向いている)ものをそれぞれ分けて作っておく。オブジェクト名は進行方向に進んでいるときに反応するものは(JumpBlock), 反対方向に進んでいるときに反応するものは(ReverseBlock)としている。

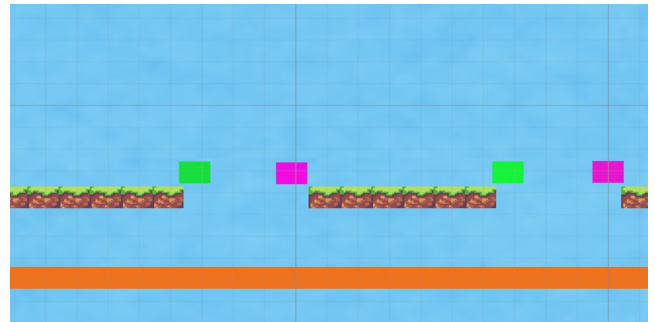


図4 JumpBlock,ReverseBlock の配置例



図5 使用した Xbox コントローラー

3. アンケート内容

作成したゲームを情報科学部の学生 18 人に実際に体験してもらった。画面を見ないで振動でプレイ、画面を見ないで音声でプレイ、振動も音声も出さず画面を見てプレイの順で行う。クリアするか 4 回ミスすると次に移る。その後アンケートに回答してもらう。音声と振動どちらの場合のほうがやりやすかったかと、ゲームとして面白かったか、何回でクリアできたか、プ

レイするうえで支障はなかったかを5段階評価(1~5, 数字が大きいほどそう思う, 小さいほどそう思わない)で, どちらがやりやすかったかの理由と支障があった場合どのような内容かを記述式で回答してもらう。

4. アンケート結果

アンケート結果の内訳から振動と音声どちらが視覚情報を伝えるのに効果的かを考察する。

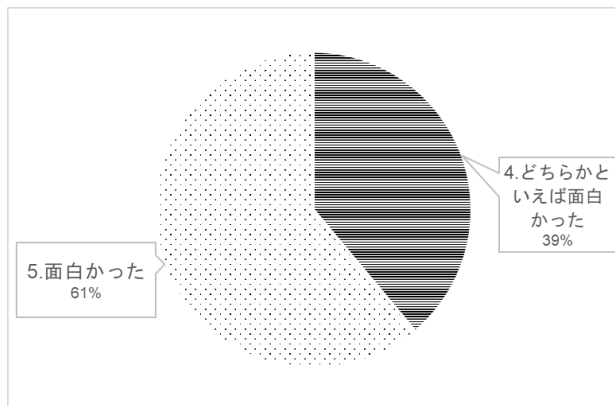


図 6 ゲームとして面白いかどうか(振動で遊んだ場合)

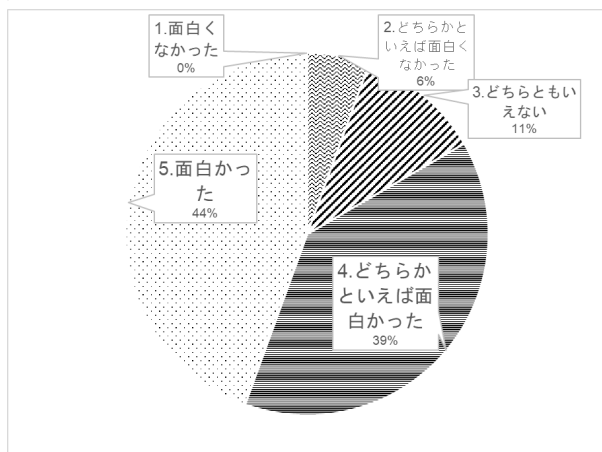


図 7 ゲームとして面白いかどうか(音声で遊んだ場合)

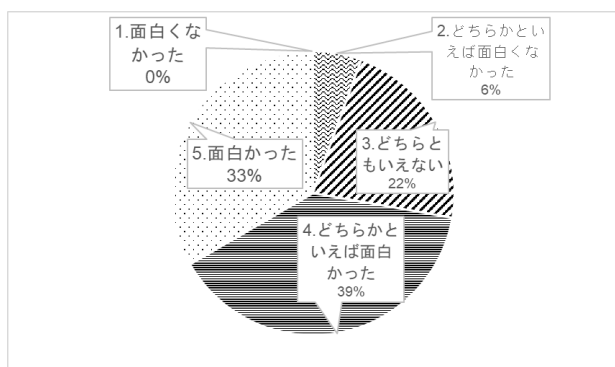


図 8 ゲームとして面白いかどうか(画面を見た場合)

図 6~8 よりゲームとして面白いかどうかという質問に対して, どの場合でも 4 または 5 (どちらかといえば

面白かった, 面白かった)と回答した人が合わせて 70% 以上おり, 楽しかった, 面白かった, 感覚をつかめばクリアできるという点でゲームとして完成されているというような良い意見を多数いただいた。

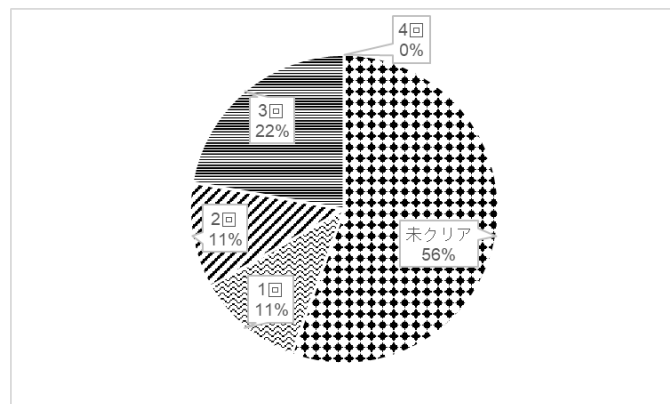


図 9 何回でクリアできたか(振動で遊んだ場合)

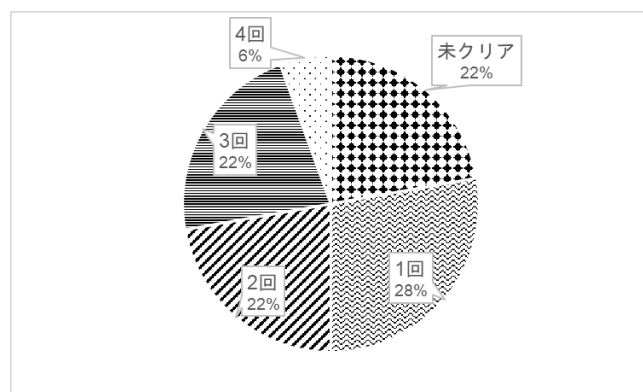


図 10 何回でクリアできたか(音声で遊んだ場合)

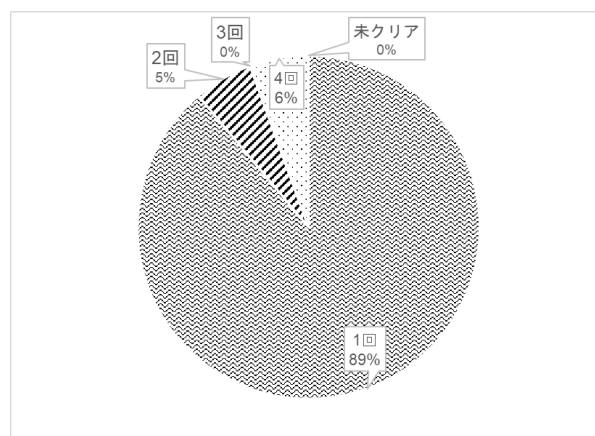


図 11 何回でクリアできたか(画面を見た場合)

図 9~10 より, 音声の場合は 1 回または 2 回でクリアした人が合わせて半数おり, クリアできなかった人が 4 分の 1 以下なのに対し, 振動の場合はクリアできなかった人が半数以上にのぼる。図 11 より画面を見ればほとんどの人が 1 回でクリアできた。

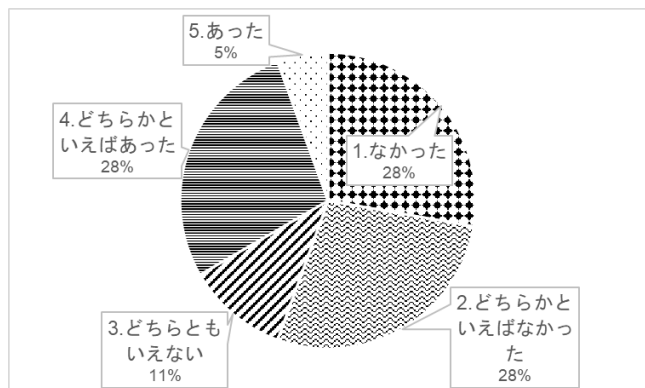


図 12 プレイするうえで支障があったか(振動で遊んだ場合)

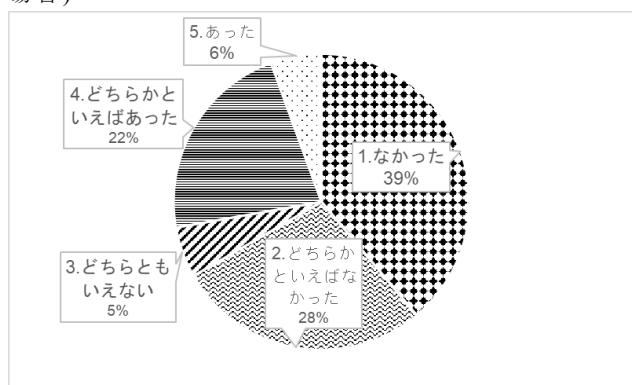


図 13 プレイするうえで支障があったか(音声で遊んだ場合)

図 12, 13 よりプレイするうえで支障があったかという質問に対して 4(どちらかといえばあった)または 5(あった)と答えた人の合計は振動のほうが多かった。その具体的な内容は「ジャンプする距離がどの程度必要なのかが分からなかった」「障害物を超えているかの不安があった」など、振動・音声の違いによるものというよりもゲーム内容に関するものが多かったため、振動と音声の違いで支障の内容に差があるというわけではない。

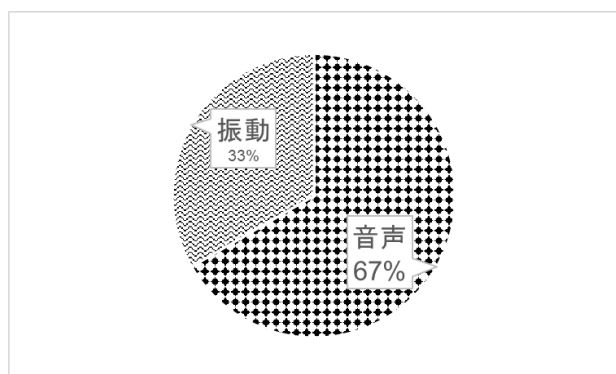


図 14 音声と振動，どちらがやりやすかったか

図 14 より、音声のほうがやりやすかったという人が全

体の 3 分の 2 を占める。その理由として、振動だと変化がわかりにくく感覚がつかみにくい、音声で知らせてくれる方が明確にやりやすく感じた、という意見があった。以上より、音声の方が効果的だと言える。一方で、コントローラーを持つ手に直接伝わるからなどの理由で振動のほうがわかりやすいという意見もある。振動でよりクリアしやすくするためには、振動の違いをもっとわかりやすくする必要がある。

5. おわりに

視覚障がい者でも楽しめる 2D アクションゲームを制作して、目をつぶった状態でも楽しく遊んでもらうことができた。また、視覚情報を代わりに伝えるのに音声と振動であれば音声の方が効果的であるという結果を得られた。しかし、落とし穴を飛び越えることができているのかなどといった操作に対する不安を感じているような意見もあるため、今後より遊びやすくするために、着地できたかどうか、ジャンプの飛距離など視覚情報を使わず伝えるようにする処理を実装する必要がある。また、視覚障がい者でも楽しめるということに特化した結果、ゲームとしての要素が最小限だけになってしまったため、市販のゲームと比べると物足りなくなってしまうため、敵キャラクターやアイテムなどのゲームとしての要素とも両立させていくことが今後の課題になる。

文 献

- [1] Andreea Sicaru, Anca Morar, Alin Moldoveanu, Florica Moldoveanu, Mariana Mocanu "Computer Gaming for the Visually Impaired -- Status and Perspective", Proceedings of the 10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, pp. 169 - 176, October 2008
- [2] 松尾政輝, 熊澤明, 諸熊浩人, 蔵田武志, 三浦貴大 "視覚障害ゲーマーのためのアクセシブルゲームの現況 ～まとめ Wiki の分析を例に～", 情報処理学会研究報告, Vol.2022-AAC-18, No.16, March.2022
- [3] 野澤幸男 "視覚障害者向けゲーム/Audio Games", 情報処理学会研究報告, Vol.2016-AAC-2, No.14, December.2016
- [4] 松尾政輝, 坂尻正次 "音と触覚により視覚障害者も利用可能なバリアフリーゲームの開発", 筑波技術大学テクレポ Vol.21 (1), December. 2013
- [5] 諸熊浩人 "視覚障害者にもプレイ可能なコンピューターゲームの開発, 及び普及動向", 情報処理学会研究報告, Vol.2019-AAC-10, No.14, August.2019