

# 視覚障害の有無によらず使用しやすいゲーム UI デザインの検討

長谷川綾音<sup>†1</sup> 齋藤進也<sup>†1</sup>

**概要**：近年のビデオゲームは、視覚を用いることを前提としたものが大半であり、視覚障害者にとって簡単にプレイできるものではない。本稿ではビデオゲームにおいて使用頻度が高く、視覚への依存性が元々高いユーザーインターフェースのデザインについて着目し、視覚障害の有無にかかわらず容易に使用できるデザインを検討した。筆者は現在までに「①音によるフィードバックを増やすこと、②操作対象の位置を明瞭にすること」の2点がアクセシビリティの向上のためのポイントであるということが示唆される結果を得ている。現在はこれらの知見を踏まえて新たに考察を進め、新規作成中のゲームアプリケーションでは「触覚的に UI を確認できる」UI デザインを実装した。

## 1. はじめに

ビデオゲームは、市場規模の拡大が著しい娯楽のひとつであり、角川アスキー総合研究所 (2021) [1] の調査によると、2020 年に国内で発売されたタイトル数は 1451 本にのぼるといふ。しかしながら、そうした一般に流通しているソフトウェアのほとんどは、モニターに表示された視覚的な情報を用いることを前提とした作りである。そのため、視覚障害者を始めとした視覚情報を用いることが難しい人々にとって、それらのビデオゲームをプレイし、体験を他者と共有することは簡単なことではない。また、村山ら (2011) [2] が述べるように、障害者の娯楽を含む文化活動に対する援助が少ないという現状がある。従って、「障害の有無にかかわらず気軽に楽しめる娯楽を増やす」ということが娯楽や福祉分野におけるひとつの課題として挙げられるのではないだろうか。

課題へのアプローチとしては触覚や聴覚から操作の補助を行い、アクセシビリティの課題点を解決するという先行事例が存在する。しかし、ビデオゲームにおいては、その使用頻度と視覚への依存性の高さから、UI デザインについて改善していくアプローチが効果的ではないかと考える。

従って、本稿では視覚障害の有無にかかわらず容易に使用できる UI デザインの検討を行った。

## 2. Web サイトと先行事例のレビューを通じた「着目点」の考察

ビデオゲームにおける UI の視覚面におけるアクセシビリティ支援方法に関する議論・研究はまだまだ少ない状態である。

そこで、筆者は「視覚障害の有無に関わりなくプレイ可能なコンピューターゲームの情報を共有、集積する」との目的で、設置された Web 上のレビューサイト、「視覚障害者向けアクセシブルゲーム情報まとめ Wiki」 (<https://www.m>

[m-galabo.com/AcGameWiki/index.php?FrontPage](https://www.m-galabo.com/AcGameWiki/index.php?FrontPage)) [3] を対象に内容分析を行い、視覚障害者がビデオゲームを遊びにくいと感じる主な要因について調査を行っている。なお、本考察については Replaying Japan2022 にて報告を行っている。

その結果、「遊びにくい」として上げられる要因の傾向は、「複雑な階層構造」「ループする選択項目」「カーソル音がないづくり」であった。従って、①音によるフィードバックを増やすこと、②操作対象の位置を明瞭にすること、の2点がアクセシビリティの向上のためのポイントであると考察した。

この2つに類似した視点から、視覚障害者のビデオゲームプレイ支援方法について検討がなされた先行事例として、松尾ら(2016) [4] による研究「視覚障害者のアクセシビリティに配慮したアクション RPG: 全盲者向け開発環境とゲーム本体の開発」を挙げられる。当該研究において制作されたゲームでは、「横方向の座標は左右の音圧差で、縦方向の座標取得は音圧変化を利用」することで、音から画面情報が取得できるように設計されている。これは先述の「音によるフィードバックを増やす」という視点からのアプローチであると言える。また、触覚ディスプレイを用いて、聴覚と触覚の両方から画面上の情報を取得できるようにし、操作の補助を行う仕組みが実装されている。プレイヤーは触覚ディスプレイを触ることで、画面に表示されたフィールドマップを触って、地形やプレイヤーキャラクターの位置を確認することができる。この仕組みは触覚から「操作対象の位置を明瞭にする」ことを実現している。

実際に視覚障害ユーザによってプレイが行われ、「ゲームが新鮮で面白く、音だけで楽しむことができた」などの感想が寄せられており、画面上の情報を聴覚・触覚から伝達できること、また、プレイを容易にできる可能性が読み取れる。

<sup>†1</sup> 立命館大学大学院映像研究科

### 3. 調査用ゲームアプリケーション『Lively Cosmos』における UI デザイン事例

Web サイトと先行事例のレビューを通じて、視覚障害の有無にかかわらず容易に使用できる UI デザインにおいては①音によるフィードバックを増やす、②操作対象の位置を明瞭にする、という観点に着目できることが示唆された。

筆者は現在までに UI デザインについての検討を含む調査のためにゲームアプリケーション『Lively Cosmos』を制作し、検証を実施している。本章では現在までに得られた知見について述べるために『Lively Cosmos』の UI のデザイン事例について記載する。

なお、実際の映像は次の URL から視聴可能であるため、必要に応じて参照されたい。

【「Lively Cosmos」の YouTube サイト】

<https://bit.ly/3WA5XEn>

#### 3.1 ゲームの概要

『Lively Cosmos』は Unity Technologies 社が提供するゲームエンジン「Unity」を使用して制作された PC 向けゲームである。ゲームシーンは大きく 2 つのパートに分けられ、1 つめは 3D 空間を移動する「移動パート」、2 つめは音楽に乗って流れてくるオブジェクトをタイミング良く取得する「リズムゲームパート」である。なお、本稿は「UI デザイン」を主として扱うため、各ゲームパートについて、詳細に述べることはしない。

#### 3.2 UI の実装

本ゲームの UI デザインは、先述の①音によるフィードバックを増やすこと、②操作対象の位置を明瞭にすること、を基本の方針とした。以下は、実際の実装内容である。

##### (1)音によるフィードバックを増やす

Unity の UI システムを用いてボタンやスライダーを実装し (図 1)、Unity の Audio Source を C# スクリプトで制御して、ボタンやスライダーにカーソルを合わせた際や、値が変化した場合にカーソル音を流すように設定した。また、ボタンやスライダーの機能を読み上げるボイスや効果音が流れるように設定した。なお、読み上げ音声の作成は株式会社エーアイの VOICEROID2 を使用して行った。

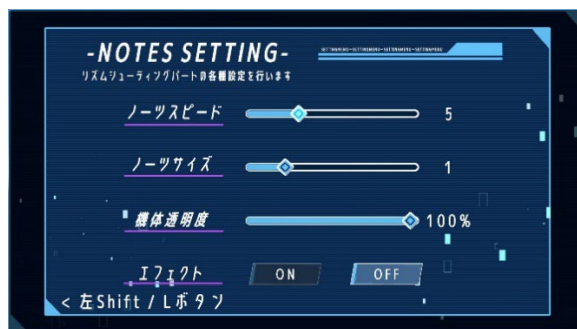


図 1 『Lively Cosmos』のメニュー画面

##### (2)操作対象の位置を明瞭にする

UI 操作においてはカーソルの位置を明瞭にすることが重要であるため、カーソルを動かした際の音 (カーソル音) で、操作が反映されているかの確認を可能にした。また、階層構造をなるべく作らず、端で突き当たる構造にすることで、カーソルを見失いにくい作りにした。

##### (3)その他の工夫

使用している素材や画面の色彩について、色校正を行った。色覚特性は錐体細胞の働き方によって 5 タイプに分類されるが、いずれの色覚でも見づらさを感じにくいように、色校正を行いながら配色した。なお、色彩の確認についてはアドビ社の Adobe Photoshop の色校正機能を利用して、P 型および D 型のシミュレーションを行い、T 型および A 型については明暗をつけることや、色だけで判別する項目を設けないように留意して制作した (図 2 および図 3)。

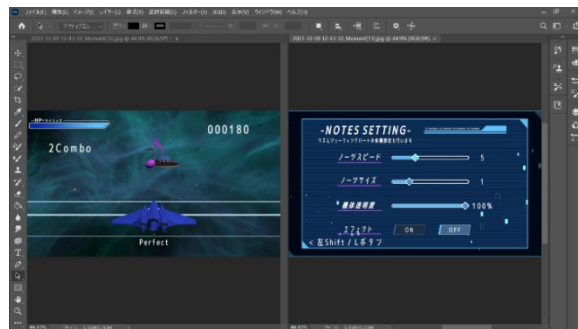


図 2 Photoshop による色校正 1 元の配色

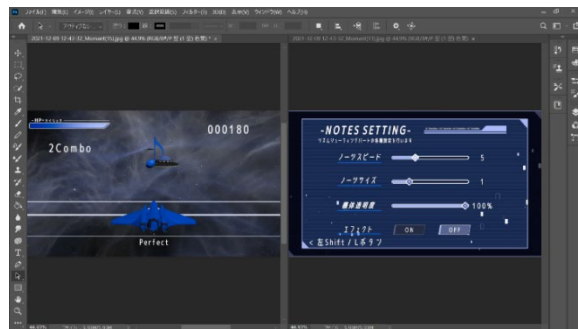


図 3 Photoshop による色校正 2 P 型色覚の校正画面

## 4. 現在までの知見

『Lively Cosmos』を用いて行った検証では、晴眼者 35 名、全盲者 3 名を対象にアンケートを実施した。

集計結果からは、個人差はあるものの、ボタンやスライダの機能を説明する音声を実装することには一定の効果が見込めることが分かったほか、カーソル音などの操作に対する音によるフィードバックについては全体では 89.4% の被験者が、全盲者においては 100% の被験者がきちんと操作が反映されていると感じたと回答している。

また、属性ごとに結果をみると、音による支援が必要であると答えた人の割合が全盲者において顕著に高い結果が得られた。

こうした結果から、操作に対する音によるフィードバックの重要性が示唆されていることが読み取れた。

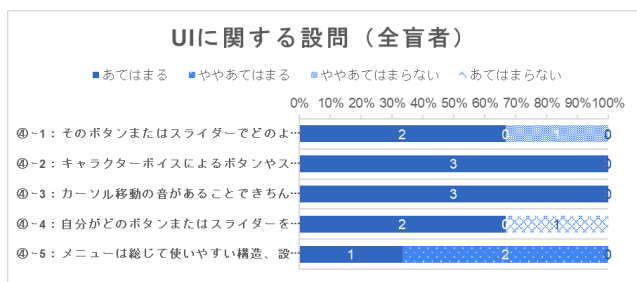


図4 UIに関する設問の回答結果（全盲者の回答）

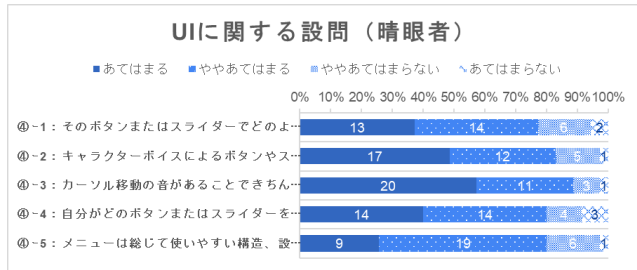


図5 UIに関する設問の回答結果（晴眼者の回答）

## 5. 今後の展望：新規作成中のゲームアプリケーションにおける UI デザイン

現在筆者は、上記で得られた知見を踏まえ、さらに考察を行っている。本章では現在実装中のゲームアプリケーションの UI デザインについて、既に得られた知見以外に、新しくどのような工夫を取り入れているのかについて述べる。

### 5.1 触覚に結びついた UI デザイン

ビデオゲームの UI はグラフィカルユーザーインターフェース（以下、GUI）であるため、GUI を取り扱った先行事例を中心として新たにレビューを行った。

Shaun K. Kane ら (2008) [5] による研究では、多くのタッチスクリーンは音声や触覚によるフィードバックが存在しないため目の不自由なユーザにとって操作が行いづら

ことを指摘し、ドラッグやフリックのみでアプリケーションを操作する仕組みを提案している。また、中井 (2018) [6] らによる研究では電子書籍向けの UI の開発が行われており、「従来の電子書籍リーダーでは目の不自由なユーザの位置を手探りで把握する必要」がある点を指摘し、3つのジェスチャ（図6）を中心とした操作方法を開発している。

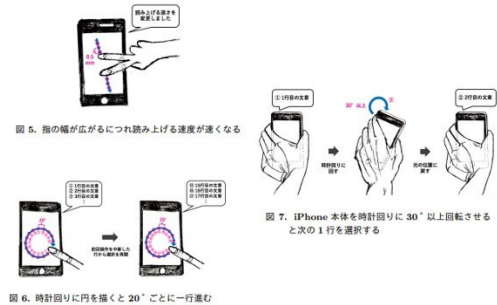


図6 中井 (2018) らが提案した電子書籍リーダーの操作方法 (引用元: [6])

これら2つの事例の共通点として、いずれも「3次元に存在しない GUI」をなんらかの「触れるもの」に変換し、「触覚的に UI を確認できるようにしている」という点が挙げられた。

そこで、現在制作している UI は「物理的なコントローラのボタンに1対1の関係でコマンドが紐付いている」というデザインを行った（図7）。

図7の状態では「キャラAに回復の操作を行いたい」場合を想定すると、①メニューを開き、②十字ボタンを操作してキャラAにフォーカスを合わせ、③△ボタンを押すことで、回復道具の一覧が開き、キャラクターAに対して回復の操作を行う状態になる。④その後、使用したい道具を十字ボタンで選んで○ボタンを押す。という操作になる。

どのボタンがどのアクションか覚えれば、視覚情報が無くとも素早い操作ができるほか、物理的に押し込む動作を行えるため、選択のミスも軽減されるのではないかと推測している。

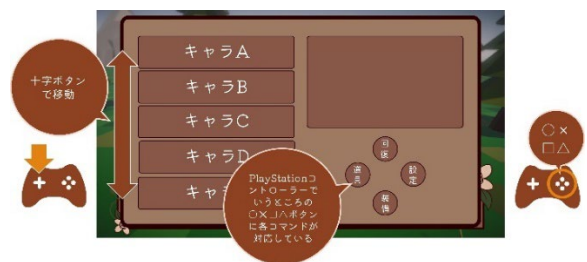


図7 現在制作しているメニューのデザイン案

## 5.2 人間の特性を踏まえた UI デザイン

UI のデザインにおいては、人間が使用するものである以上、人間に一般的に通ずる特性を考慮する必要があると考える。視覚情報を用いない状態でメニューを操作することを考える上では、以下の 2 つの法則を応用できると考える。

### ①ヒックの法則

Edmund Hick (1952) [7] によって提唱された法則。とりうる選択肢の数や複雑さとともに、意思決定にかかる時間が多くなるという法則を指す。

### ②マジカルナンバー4

Nelson Cowan (2001) [8] によって示された。人間が作業をするために一時的に正しく記憶できる情報の個数は  $4 \pm 1$  であるという考え方である。

以上の 2 つの法則を踏まえて、UI を制作する過程でどうしても発生する階層構造について、各階層の選択肢は  $4 \pm 1$  個を基準にデザインすることを検討している。

## 6. おわりに

本稿では視覚障害の有無にかかわらず容易に使用できる UI デザインについて検討を実施し、UI デザインの事例の提示を行った。現在までに得られた知見から、UI に着目したアプローチには一定の効果があることが示唆されているため、今後は 5 章にて示したアプリケーションを用いた検証を行い、より容易に使用するために重要なポイントを見つけ出すことが課題である。

デザイン性を損なわず、視覚情報の有無にかかわらず使用しやすい UI デザインの知見はビデオゲームと異なる分野においても活用の叶うものであるだろう。

## 参考文献

- [1] 角川アスキー総合研究所. ファミ通ゲーム白書 2021, 2021.
- [2] 村山尚紀, 浅井愛, 谷賢太郎, 伊藤尚, 前田義信. 音声出力インタフェースを用いた娯楽ゲームに関する検討, 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会講演論文集. P. 02-3-1 - 02-3-3.  
[http://www.jslst.org/documents/Conference/2011/html/pdf/paper\\_117.pdf](http://www.jslst.org/documents/Conference/2011/html/pdf/paper_117.pdf) (参照 2021 年 12 月 12 日)
- [3] “視覚障害者向けアクセシブルゲーム情報まとめ Wiki”.  
<https://www.mm-galabo.com/AcGameWiki/index.php?FrontPage>, (参照 2022-12-21)
- [4] 松尾政輝, 坂尻正次, 三浦貴大, 大西淳児, 小野東. 視覚障害者のアクセシビリティに配慮したアクション RPG: 全盲者向け開発環境とゲーム本体の開発, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 2016, vol. 21, no. 2, p. 303-312.
- [5] Kane, S. K., Bigam, J. P. and Wobbrock, J. O. Slide Rule: Making Mobile Touch Screens Accessible to Blind People Using Multi-Touch Interaction Techniques, Assets '08 Proceedings of the 10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, 2008, p. 73-80.
- [6] 中井峻日, 伊藤精英, 柳英克, 美馬義亮. HapTalker: 視覚障害者のための電子書籍向けユーザインタフェースの提案, WISS 2018 予稿集, 2018.
- [7] Edmund Hick. ON THE RATE OF GAIN OF INFORMATION. 1952, Quarterly Journal of Experimental Psychology. vol. 14, no. 1,

p. 11-26.

- [8] Nelson Cowan. The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity, BEHAVIORAL AND BRAIN SCIENCES, 2001, vol. 24, 87-185.