

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

諸熊 浩人^{1,a)}

概要: コンピューターゲームの市場規模は、国内外を問わず拡大基調にある。近年では、国内でもコンピューターゲームを専門とした教育や競技大会などが、メディアに取り上げられている。ところで、視覚障害者にもコンピューターゲームのプレイヤーが存在する。プレイヤーは、音声や効果音、または点字ディスプレイを通じて、ゲームをプレイするために必要な情報へアクセスしている。加えて、それが可能なゲームを専門に取り扱うコミュニティが存在し、プレイヤー同士の交流が行なわれている。本論では、視覚障害者によるコンピューターゲームプレイの動向を報告する。また、筆者が開発したソフトウェアを例に挙げ、視覚障害者にもアクセスが可能なコンピューターゲームを提供する試みを報告する。

キーワード: コンピューターゲーム, 視覚障害, アクセシビリティ, ソフトウェア開発, ユーザリサーチ

Development and popularization of computer games that can be played by visually impaired

1. はじめに

総務省より平成 30 年に発表された情報通信白書 [1] では、世帯における情報通信機器の保有率として、パソコンが 72.5%、スマートフォンを含めたモバイル機器は 94.8% であることが報告された。コンピューターは、我々国民の生活に浸透していると言っても良いだろう。他方、コンピューターゲームを楽しむ生活者も増加傾向にある。2017 年に経済産業省より発表されたコンテンツ産業に関する報告書 [2] では、コンピューターゲームの市場規模を、2015 年時点でコンテンツ産業全体の 15% に当たる約 1.8 兆円と報告している。また、市場規模は拡大基調であることが述べられている。

コンピューターゲームの普及が堅調であることとして、以下に挙げる 2 つの要因を挙げる。

(1) 通勤・通学中などの隙間時間を利用してプレイすることの可能なスマートフォン対応のコンピューターゲームが、スマートフォンの普及率の増加に伴って普及した。

(2) 現実の競技をコンピューター上で体験する競技性のあるゲーム「E スポーツ」が普及し、企業による参画が進んだ

コンピューターゲームを専門とする民間の情報メディア「ファミ通ゲーム白書 2018」 [3] では、コンピューターゲームの市場規模約 1.57 兆円に対し、スマートフォンなどで動作するゲームアプリの市場規模が 1.06 兆円と報告されている。E スポーツは、世界的な競技人口が 3.5 億人となり、2022 年アジアオリンピックでは競技種目として認定された。わが国でも、E スポーツを正式競技とするか否かで議論がされるなど、その影響はコンピューターゲームの普及に貢献していると言っても良いだろう。

ところで、視覚障害者もコンピューターゲームをプレイしている。視覚障害者の場合、ディスプレイに表示される情報を視認することは困難である。しかし、コンピューターゲーム内に存在する音響や、操作に対するフィードバック、そして、ウェブ上に存在する情報などを頼りに、それらのゲームを楽しんでいる。

海外では、「CREATIVE HEROES」が運営するウェブサイト [4] 上で、視覚障害者によるプレイが可能なコンピューターゲームの一覧がまとめられている。また、同サ

¹ Yokohama, Kanagawa 224-0001, Japan

^{†1} 現在, 株式会社 U'eyes Design

^{a)} mh0406.hrt@gmail.com

イトのフォーラム上で、最新の動向について議論がされている。一方、国内では、コンピューターゲームの開発者が中心となって発足したウィキサイト [5], [6] 上で、情報の提供が行なわれている。

しかし残念ながら、これらのウェブサイトに掲載されているゲーム作品の中には、一般に普及している、あるいはEスポーツの対象競技として選出されているゲーム作品が含まれていない。情報源が個人の裁量に依存しているという事を加味しても、視覚障害者がプレイしているゲームは、一般にプレイされているゲームとは異質であると言える。

本論では、市販されているコンピューターゲームに、視覚障害者がアクセスする手段、及びその動向を述べる。また、視覚障害者にもプレイ可能なコンピューターゲームを開発したので、それを事例として、コンピューターゲームのアクセシビリティ向上に必要な要件を報告する。

2. 用語の定義

コンピューターゲーム パソコン、またはコンピューターを搭載したゲーム専用機を用いてプレイするゲーム
シューティングゲーム 本論では、「戦闘機を操作して画面上に出現する敵を打ち落とす」操作の精度を競うゲームを指す。

AUI 音声や音響などの聴覚的な情報を頼りに操作を行なうユーザーインタフェース

3. 視覚障害者によるコンピューターゲームのプレイ方法

視覚障害者は、以下に挙げる手段を用いて、市販されているコンピューターゲームをプレイしている。

- (1) ディスプレイから情報を得る
- (2) ゲーム中の操作音や報知音の差を利用する
- (3) ウェブサイトから主要な機能やプレイ方法を収集する

3.1 ディスプレイから情報を得る

ロービジョンなど、ディスプレイの表示を見ることが可能な視覚障害者は、以下に挙げる方法を用いて、コンピューターゲームにアクセスしている。

- ディスプレイに近づく
- ディスプレイの拡大率を調整する、あるいは、ルーペや拡大読書器を用いて直接拡大する

また昨今では、ディスプレイを視認することのできない重度視覚障害者でも、光学的文字認識技術「OCR」を利用して、ディスプレイ内容を読み取ることを試みるプレイヤーも存在する。これは、スマートフォンでOCRが利用できるなど、端末の小型化によって可能となった事である。

しかしながら、これらの方法には、以下に挙げる課題が存在する。このため、プレイヤーは、次節以降で挙げる手段も組み合わせてゲームをプレイしている。

- 拡大したり文字認識したりできる領域は狭い。このため、全体を俯瞰することが求められている操作には使えない。
- 長時間、ディスプレイを拡大して見続けるため、疲労が蓄積しやすい。
- 動きのあるコンテンツが、拡大表示した領域から離れた場合に、それを追尾することに困難を伴う

3.2 ゲーム中の操作音や報知音の差を利用する

コンピューターゲームには、プレイヤーを没入させることを目的とした操作音や報知音が導入されている。視覚障害者は、これらの音の「差」をゲームプレイのための主要な情報源としている。

例えば、歩いた時の足音や、扉の開閉音、鳥の鳴き声、といった現実に存在し得る音を再現した報知音からは、ゲーム内の人物の現在位置や、自身が行なった操作の成否などを取得することができる。ただし、プレイヤーがそれを情報として利用するためには、聴取可能な音に変化することが必要である。一部のゲーム作品では、ゲーム内の人物が実際には移動していないにも関わらず、足音を立てて「歩く」素振りをしている。この場合、プレイヤーはその人物が歩いていると誤解する可能性がある。

また、コンピューターゲームでも、ウェブサイトやオフィス用アプリケーションソフトウェアのように、メニューやメッセージを表示し、操作するためのダイアログが表示されることがある。残念ながら、市販されているゲーム作品には、表示されるダイアログの内容やメッセージを音声で提供する機能が搭載されていないものが多い。しかし、表示される内容を事前に調べることができ、且つ、操作に対するフィードバックが妥当であれば、プレイヤーは表示内容を視認することなく、操作を遂行することができる。

「妥当なフィードバック」とは、以下の要件のいずれかを満たしていることを指す。

- 操作の成否を即時的に報知音で通知する
- 「決定」や「キャンセル」に当たる操作を行った時の結果が、報知音で通知され、その内容や組み合わせが、プレイヤーの選択・操作毎に異なっている

例えば、「Yes」、「No」で正解を答える選択問題を提示した場合、「正解」と「不正解」を異なる報知音で通知することが有効なフィードバックである。しかし、何らかの理由でそれができない場合、その後の操作回数に差を付けるなど、変化を与えることでも、プレイヤーは成否を予測することができる。

3.3 ウェブサイトから主要な機能やプレイ方法を収集する

3.2節で、メニューダイアログ等の表示内容を事前に調べることが、視覚障害者がコンピューターゲームをプレイするために有効であることを述べた。近年ではウェブサー

フィンを通してそれらの情報を収集することが可能となっている。主な収集減は以下の通りである。

3.3.1 取扱説明書

市販の家電製品と同様に、近年ではゲーム作品の概要やプレイ方法を記した取扱説明書が、PDFなどの電子データで提供されている。その電子データがアクセシビリティに配慮されていれば、視覚障害者も読むことが可能である。

3.3.2 まとめサイト/攻略サイト

ゲーム作品のファンとなったユーザーが、そのゲームのプレイ方法や特徴を解説するウェブサイトを開設していることがある。それらは、一般には「まとめサイト」または、「攻略サイト」と呼ばれている。また、コンピューターゲームを専門に取り扱うメディアからも「攻略本」などと称した書籍が発行されている。

プレイヤーは、これらのメディアへのアクセスを通して、必要な情報の収集を行なっている。

3.3.3 プレイ動画

3.2.2 で述べた、ゲーム作品のファンの中には、実際にプレイしたゲームの内容を動画として共有している人が存在する。それらは、Youtube に代表される動画共有サイトを通じて閲覧することが可能である。例えば、ゲーム作品を実況中継することを目的とした「実況プレイ動画」では、投稿者が作品中に存在するテキストを音読している場合が多い。このため、視覚障害者がゲーム作品の全容を把握する上で活用することができる。

4. 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

著者は、2017年、視覚障害者にもプレイ可能なゲーム作品の選択肢を広げることを目的として、晴眼者、視覚障害者両方がプレイ可能なシューティングゲーム [7] を開発した。

ソフトウェアの開発に当たっては、2012年に発行したソフトウェア開発のためのガイドライン [8] 及び、アクセシビリティを定める日本工業規格 JIS X 8341 [9] を参考にした。

本章では、開発に当たって、視覚障害者へ配慮した要点を、知覚、操作、理解というユーザビリティの観点から述べる。

4.1 知覚

「知覚」とは、プレイヤーがゲーム作品をプレイするために必要な情報を認識できることである。この節では、以下に挙げる配慮を実施した。

- (1) 表示されるテキスト情報を知覚可能にする
- (2) プレイヤーによる音響効果の調整を可能にする
- (3) プレイヤーによる視覚効果の調整を可能にする

表 1 ゲームに必要なキーボード操作

	キーボード	主な操作
上下矢印キー	メニューなどで項目を選ぶ	
エンターキー	決定、次へ進む	
エスケープキー	キャンセル、前へ戻る	
左右矢印キー	戦闘機を移動	
スペースキー	弾丸発射	
タブキー	飛行中にメニューを開く	

4.1.1 表示されるテキスト情報を知覚可能にする

ゲーム作品内で提供されるストーリーラインや、メニューダイアログの操作ができるように、表示されるテキストを音声や点字ディスプレイでも取得可能なように設計した。テキストの音声化には、パソコンに搭載されている標準の音声合成機能、または、スクリーンリーダーを利用した。従って、視覚障害のプレイヤーは、使い慣れた音声で情報を受け取ることができる。また、スクリーンリーダーを常用しないプレイヤーでも、同様のフィードバック体験を受けることができる。

4.1.2 プレイヤーによる音響効果の調整を可能にする

ゲーム内では、同時に複数の敵戦闘機が飛来するため、撃墜する敵を正しく見つけるために、音を聞き分ける能力が不可欠である。これを容易にするための配慮として、ゲーム中の背景音や操作音、報知音の音量調整をプレイヤー自身が行なえるようにした。また、操作の熟練によって不要になることが予期される報知音は、再生しないことも可能にした。

4.1.3 プレイヤーによる視覚効果の調整を可能にする

戦闘機や、ミサイルなど、ゲーム内に登場するオブジェクトは固有の色で描画した。これは、特定の色と、その色が意味するオブジェクトの識別を容易にするための対応である。しかしながら、移動するオブジェクトであるために、プレイヤーの視覚障害の程度によっては識別しにくいことがある。そこで、コントラストを調整することを可能にした。

4.2 操作:

「操作」とは、プレイヤーがゲーム作品をプレイするために必要な操作ができることである。この節では、以下に挙げる配慮を実施した。

- (1) 全ての操作を、一般的なキーボード操作だけで行なうことを可能にする
- (2) プレイヤーによるゲームの動作速度の調整を可能にする

4.2.1 全ての操作を、一般的なキーボード操作だけで行なうことを可能にする

開発したゲームでは、必要な操作を、以下のキーアサインで提供した。

これらのキー操作の多くは、Windows パソコンでファイ

ルを選択して開く操作や、従来から存在しているオーディオゲームの操作と同じである。特に、キーボード操作を定期的に行う視覚障害者は、矢印キーやエンターキー、スペースキーなどのキーを頻繁に使用している。このため、特定の文字キーを打鍵するよりも、必要な操作を学習することが容易であると考えた。

4.2.2 プレイヤーによるゲームの動作速度の調整を可能にする

開発したゲームは、「現れる敵戦闘機を打ち落とす」というリアルタイムな操作を伴っている。このため、特定のタイミングでのキーの打鍵が難しいプレイヤーには操作に対する敷居が高くなる。残念ながら、ゲーム作品の制約によって、この操作体系を解消することはできない。そこで、大対策として、ゲームの動作速度を50%~150%の範囲で調節することを可能にした。十分な操作時間を提供することで、この課題の緩和を試みている。

4.3 理解

「理解」とは、プレイヤーがゲーム作品のプレイ方法を学んだり、ゲーム中に発生する状況の変化を予測したりできるようにすることである。この節では、以下に挙げる配慮を実施した。

- (1) ゲームのプレイ方法を学ぶための手段を提供する。
- (2) 報知音を用いて、状況の変化を予測可能にする
- (3) ソフトウェアを使用する前に、その概要や特徴の理解ができるドキュメントを整備する

4.3.1 ゲームのプレイ方法を学ぶための手段を提供する。

ゲームのプレイ方法を学習することは、これからゲームを始めるプレイヤー、そして、より高いスコアの獲得を目指すプレイヤーにとって重要なことである。そこで、プレイヤーによる学習を支援するために、以下に挙げる機能を実装した。

- (1) 解説と実演を交えてゲームのプレイ方法を学ぶことのできる機能
- (2) 過去にプレイしたゲーム内容を動画として記録し、必要に応じて見返すことのできる機能

4.3.2 報知音を用いて、状況の変化を予測可能にする

3.2節で述べた通り、「ゲーム中の操作音や報知音の差を利用する」ことは、画面を視認することの困難なプレイヤーにとって重要な役割がある。そこで、開発したゲームでも、報知音を用いて、ゲーム中に起こっている状況をプレイヤーが予測し、対応できるように醸成した。

例えば、飛来する敵戦闘機の位置は、その機体のエンジン音の音量や低位などを聞くことで、推測することができる。また、必要があれば、画面を一時停止した上で、それらの詳細な位置、飛行するコースなどを知ることができる。

また、開発したゲームでは、敵戦闘機から発射されるミサイルを交わすことが必要である。この時の報知音は、以

下に挙げる3パターンとした。

無音 ミサイルの射程範囲から大きく外れている場合

単一のピープ音 ミサイルの射程範囲に近いが、射程範囲ではない場合

不協和音によるピープ音 ミサイルの射程範囲内である場合

ミサイルがプレイヤーの戦闘機に向けて発射された場合、即座に3.の報知音が再生される。プレイヤーは、2.または、1.の報知音パターンになるまで戦闘機を移動させることができる。

一方で、無造作に発射されているミサイルに対し、プレイヤーが気づかずに近づいている場合、報知音は、1. → 2. → 3.の順に再生される。つまり、2.の報知音パターンに突入した段階で、プレイヤーはミサイルの存在を知り、それ以上ミサイルに近づかないよう、判断をすることができる。

4.3.3 ゲームを導入する前に、その概要や特徴の理解ができるドキュメントを整備する

ソフトウェアをアクセシビリティに配慮して開発したとしても、その事実をユーザーが知る手段がない場合、ユーザーは、本当にそれが使えるのか不安に感じてしまう。そこで、開発したゲームを入手し、遊び始めるまでの配慮として、以下に挙げる対応を実施した。

- (1) ゲームの配布サイトに、ゲーム作品の概要や動作環境、対応するスクリーンリーダーの名称などを記載する
- (2) ゲームを実際にプレイしている音声を、デモ音声として公開する
- (3) ゲームの取扱説明書を整備する

5. 終わりに

著者は障害者にもプレイ可能なゲーム作品の選択肢を広げる活動は必要なことだと考えている。その理由は、コンピューターゲームは、ユーザーの生活の質を向上させる娯楽、あるいはコミュニケーションツールとして役割の一つを担っていると考えているからだ。

著者は2006年より、コンピューターゲームの開発、提供を続けてきた。結果として、ユーザーによる応援を受け、この活動を13年間継続することができた。僅かでも、視覚障害者の生活の質の向上に寄与できていると自負している。

今後も、コンピューターゲームの研究開発は継続する見込みである。

参考文献

- [1] 総務省: 平成30年版情報通信白書, 入手先 (<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/pdf/index.html>) (2018.06.22).
- [2] 経済産業省: コンテンツ産業全体とゲーム産業とアニメ産業の動向, 入手先

- (<https://www.meti.go.jp/statistics/toppage/report/minikeizai/pdf/h2amini083j.pdf>) (2017.12.13).
- [3] 藤池隆司: ファミ通ゲーム白書 2018, 株式会社G z プレイン (2018.06.25).
 - [4] Creative Heroes: AudioGames NET, 入手先 (<https://audiogames.net/>) (2002).
 - [5] Galaxy Laboratory: 視覚障害者向け アクセシブルゲーム 情報 まとめ Wiki, 入手先 (<http://www.mm-galabo.com/AcGameWiki/>) (2016).
 - [6] 諸熊の館: 視覚障害者向けゲーム まとめ Wiki, 入手先 (<https://wikiwiki.jp/audiogames/>) (2012).
 - [7] 諸熊の館: AudioStrike, 入手先 (<https://hirotaka2014.sakura.ne.jp/mh0406/game/as.htm>) (2012).
 - [8] 諸熊浩人: AUI(Auditory user interface) による操作を実現するソフトウェア開発のためのガイドライン, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2012 一般発表 (2012.09.02).
 - [9] 情報通信アクセス協議会: JIS X8341 「高齢者・障害者等配慮設計指針-情報通信機器, ソフトウェア及びサービス-」, 財団法人日本規格協会 (2004.06).