

K-054

## 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 の ユーザーニーズに基づく改善

### Improvement of accessible action RPG for blind users based on their needs

松尾 政輝<sup>†</sup> 三浦 貴大<sup>‡</sup> 坂尻 正次<sup>†</sup> 大西 淳児<sup>†</sup> 小野 束<sup>†</sup>  
Masaki Matsuo Takahiro Miura Masatsugu Sakajiri Junji Onishi Tsukasa Ono

#### 1. はじめに

現在ではコンピュータゲームの多様化が進んでおり、アーケードゲーム（業務用ゲーム）やコンシューマゲーム（家庭用ゲーム）、パソコンゲーム等の様々な形態で普及している。最近のゲームは、特に画面表示の高密度化や高精細化が進んでいる他、ヘッドマウントディスプレイ (HMD) の普及が今まさに起ころうとしており、視覚で把握する必要のある情報がさらに増加している。このため、視覚障害者、特に画面を視認できない全盲者にとって、楽しむことができるゲームがより少なくなることが見込まれる。晴眼者であれば、地図情報やテキスト情報などゲーム画面情報を視覚的に把握できる。しかし、画面を視認することができない全盲者は、主に聴覚情報を頼りに視覚情報を把握しなければならない。また、全盲者が独力で操作するためには、時にゲーム内の状況と効果音を関連付けて記憶したり、メニュー等の項目の並び順や階層構造を全て覚えたりする必要がある。このため、視覚障害者にとって一般のゲームで遊ぶのは、健常者に比べ多くの労力が必要となり、非常に高い障壁がある。

一方で、最近では視覚障害者に特化したゲームの開発も進んでいる。Audiogames.net [1]では、視覚障害者自身が、主に効果音等の聴覚情報のみを手がかりに操作できる視覚障害者のためのゲーム (Audio games) の情報が世界中から集められている。しかし、これらの聴覚情報のみで遊ぶ視覚障害者のためのゲームを、晴眼者が遊ぶのは難しい。そのため、両者が分け隔てなく楽しめるゲームはほとんど存在しない。したがって、視覚障害者は、晴眼者と同じゲームで遊び、話題を共有することが非常に困難な状況にある。

そこで当初、本研究の目的を、視覚障害の有無にかかわらず、誰でも遊ぶことのできるゲームを開発することとした[2,3]。しかし、全盲者がアクション RPG (Roll playing game) を開発するに当たり、ゲーム内のフィールドとして利用する 2 次元平面地図や、シナリオテキストを編集・割付できる環境が整っていなかった。本稿では、まずは全盲者がアクション RPG を開発できる環境を整えた上で、ゲーム本体を開発し、サイト上で配布している[4]旨を述べる。次に、本ゲームをプレイしたユーザから感想や評価概要を得て、それらを基に改善したゲームシステムを述べる。

## 2. 開発したゲーム「Shadow Rine」

### 2.1 ゲーム概要

本ゲームは、晴眼者と視覚障害者がともに遊ぶことが可能な「触るアクション RPG」で、視覚情報なしに操作できるリアルタイム性の高いアクション RPG である。Windows

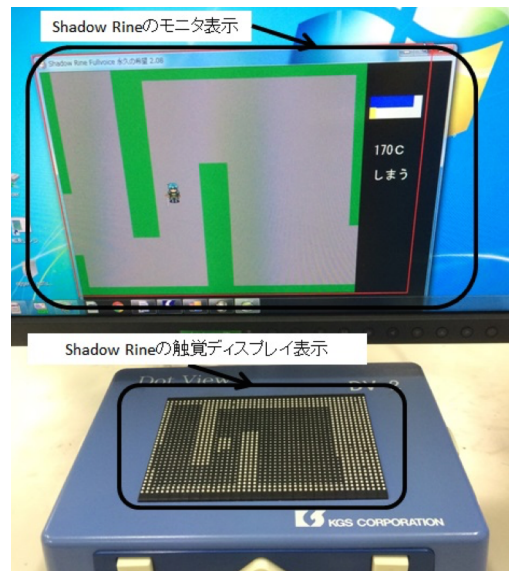


図 1. 開発したゲーム装置. ゲーム画面, 触覚ディスプレイ, コントローラ

上で動作し、Direct X によるマルチメディア処理を実装している。晴眼者は、従来のアクション RPG と同様に、画面上の情報を視認しつつ操作を行う。一方で視覚障害者は、聴覚情報や触覚情報を頼りに操作できる (図 1)。

### 2.2 ゲームの流れ

本ゲームの基本的な操作は、従来のアクション RPG と同様、操作キャラクタを、2 次元のフィールド上で上下左右に動かすことである。フィールド上には、侵入可能/不可能地点や、様々な方法でゲーム進行を妨害しようとする敵キャラクタが配置されている。ユーザはこれらの敵を、時に避けつつ、時に武器を用いて倒しつつ、物語に沿ってゲームを進行する。ゲームを進行させると、新たな能力や特性を持った操作キャラクタが使用可能となり、冒険できるフィールドが広がっていく。ゲーム初心者から熟練者までが楽しむことができるよう、初級から上級までの 3 種類の難易度を選択できるようにした。また初心者に向け、操作を交えながら遊び方を説明するチュートリアルモードを用意した。ゲーム上級者に向けては、各所に隠された宝箱を発見する、ノンプレイヤキャラクタからの依頼を達成するといったサブイベント (ゲームの本筋には関係がなく、ユーザが任意で進行できる要素) や、ゲームのクリア成績に応じて追加される特典要素を実装した。ゲームクリアまでの所要時間は、およそ 10 時間である。

### 2.3 聴覚・触覚による情報提示方法

ステレオスピーカ/ヘッドホンを接続することで、多彩な効果音やエフェクトを用いて画面上の情報を提示してい

<sup>†</sup> 筑波技術大学 Tsukuba University of Technology

<sup>‡</sup> 東京大学 高齢社会総合研究機構 Institute of Gerontology, the University of Tokyo

る(サウンドプレイ)。敵キャラクタや宝箱と操作キャラクタとの位置関係を、左右方向の距離を音圧の左右差で、上下方向の距離を音圧変化によって把握できるようにした。なお、位置関係の把握には、Hafter ら、Yost らの報告を参考にして左右の音圧差を 2 dB 以上[5,6]、Miller らの報告を参考に上下方向は 1 dB 以上[7]とした。また、専用の効果音でオブジェクトの位置を知らせ、風の音で曲がり角を伝えるサラウンドビューア機能を搭載した。

触覚ディスプレイ(点図ディスプレイドットビュー DV-2)を接続することで、ゲーム画面を触りながら操作できる(触察プレイ)。ゲームの画面情報のうち、フィールド上での侵入可能/不可能な場所の他、操作キャラクタや敵キャラクタなどの位置関係もピンの上下で二値的に提示する。これらの情報はリアルタイムに提示され、プレイヤーはフィールド状況を容易かつ即座に把握できる。

#### 2.4 ダウンロード数とプレイヤー等からの反響

本ゲームのウェブサイト[4]等を通じて 2014 年 2 月 9 日より無償配布している。2015 年 11 月現在、これまでに国内外から 2508 回のダウンロードを記録している。また、展示会等を通じて、多くの方に本ゲームを試して頂き、健常者・視覚障害者の方々から様々な意見や感想を頂けた。

また、ゲームをプレイしたユーザを対象に、2014 年 6 月 11 日から配布サイト上で本ゲームについて匿名式のアンケートを実施した。この結果、2015 年 12 月 99 人からの回答があり、63 人が「5:非常に面白かった」と回答し、平均評価が 4.6 という結果であった。ゲーム熟練者の視覚障害ユーザからは、フィールドが広い点、ストーリーが長い点、物語の分岐があること、高難易度ダンジョンやアイテムの収集要素等の追加要素があったことから概ね高い評価を得られた。一方で、ゲーム初心者の視覚障害ユーザからは、フィールドが広く現在位置が分からなくなる、システム音の意味しているところが分からない、谷を飛び越えるアクションが難しいなどの改善点を指摘された。なお、アンケートは日本語しか用意していなかったが、海外の視覚障害ユーザからも少なくとも 38 件の回答があった。

#### 3. ユーザニーズに基づく改善点

2.4 節で述べたとおり、本ゲームはウェブサイトやイベントを通じて多くの方にプレイしていただき、ユーザの意見をもとに改善を続けている。2016 年 5 月時点で、現行のソフトウェアバージョンは 3.12 であるが、これまでに 30 回のバージョンアップを行っている。本節では、バージョンアップした内容のうち、ユーザの要望により改善したゲームシステムについてまとめる。なお、本稿では現バージョンである Fullvoice Edition について述べているが、2012 年 9 月 29 日に公開した旧バージョンにおいても 7 回のバージョンアップを行っている。

Fullvoice Edition の初期バージョンの開発に当たっては、触察プレイをする際の 2 つの問題が指摘された。壁などの移動不可能地点や敵キャラクタが密集したフィールドでは、すべての表示物が繋がってしまい判別できなくなること、ゲーム初心者は操作キャラクタの形状をすぐに記憶できないために現在位置を見失ってしまうことの 2 点である。これは、ゲームシステムがピンの点滅表示に対応していなかったことや、点図ディスプレイの解像度が低いことに起因

する問題であった。これについては、操作キャラクタや敵キャラクタを個別表示できるナビゲート機能を搭載することで改善することができた。

サウンドプレイにおける問題も寄せられた。ウェブサイトのユーザ交流掲示板には、フィールド内の壁の位置などの構造が分かりにくいという意見が寄せられ、フィールドビューアを搭載した。この機能は、全盲者がゲーム開発の際フィールド作成に使用したプログラムを応用したもので、カーソル位置を音により提示することでフィールド内の壁やオブジェクトの位置を知らせるものである。また、谷を飛び越える際のジャンプ操作が難しいという意見については、チュートリアルの内容を拡充するとともに、さらにジャンプで飛び越えた地形に応じた移動音が鳴るよう改善した。ゲームの初期段階からたくさんの効果音が再生されるためにそれぞれの効果音の意味するところが分からなくなってしまうという指摘には、チュートリアル内で効果音を視聴できる機能を追加して対応した。

海外のユーザからは、ゲームの英訳を望む声があった。現在、ゲーム中のメッセージの英訳を進めている。この他にも、ユーザの意見を元に、サブイベントや追加要素の拡充、バグ修正などを重ねている。

#### 4. おわりに

視覚障害者・晴眼者が分け隔てなく遊べる「触るアクション RPG」Shadow Rine を開発した。本ゲームはウェブ上で公開され、世界中のユーザにプレイされている。本ゲームは、ユーザの意見をもとに度重なるバージョンアップを行い、より楽しく、よりプレイしやすく改善されている。

本ゲームの開発で得られた聴覚・触覚によるゲーム内状況把握の方法を生かし、今後は視覚障害者と健常者との協調プレイを促進できるような、よりリアルタイム性の高いアクションゲーム等、他ジャンルに渡るゲームを開発していきたいと考えている。さらに、視覚障害者が独力でゲーム開発するための統合開発環境の整備も検討している。

#### 謝辞

本研究は JSPS 科研費(26285210, 15K04540, 15K 01015)及び筑波技術大学競争的教育研究プロジェクト事業の助成を受けた。ゲーム開発の際には、ゲームをプレイして下さった皆様や、インターネット上で活躍される声優の方々にご協力およびご助言を頂いた。ここに感謝を申し上げる。

#### 参考文献

- [1] AudioGames.net, <http://www.audiogames.net/> (cited: 2016/06/04)
- [2] 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,” 筑波技術大学テクノレポート, 21(1), pp:76-80, 2013.
- [3] 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誌, 21(2), 2016. (to Appear)
- [4] Shadow Rine, <http://www.mm-galabo.com/sr/> (cited: 2016/06/04)
- [5] E. R. Hafter, R. H. Dye, J. M. Nuetzel, H. Aronow, “Difference thresholds for interaural intensity,” J. Acoust. Soc. Am., 61, pp:829-834, 1977.
- [6] W. A. Yost, R. H. Dye, “Discrimination of interaural differences of level as a function of frequency,” J. Acoust. Soc. Am., 83, pp:1846-1851, 1988.
- [7] G. Miller, “Sensitivity to changes in the intensity of white noise and its relation to masking and loudness,” J. Acoust. Soc. Am., 19, pp:609-619, 1947.