

## 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

松尾政輝, 坂尻正次

筑波技術大学 保健科学部 情報システム学科

**要旨:** 近年, 数多くのコンピュータゲームが発売されているが, 視覚障害者, 特に画面を確認することができない全盲者がこれらを楽しむには多くの工夫と労力を必要とする。一方, 視覚障害者向けのゲームも開発されているが, 聴覚情報のみで遊ぶこのようなゲームは, 健常者にとっては難易度が高いという側面がある。そのため, 両者が十分に楽しむことのでき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, 健常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, 健常者と視覚障害者の両者が十分に楽しむことのできる, 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を開発した。本報告では, 開発したバリアフリーゲームについて述べることとする。

**キーワード:** 視覚障害, バリアフリーゲーム, 音源定位, 触覚ディスプレイ, アクション RPG

### 1. はじめに

近年では, アーケードゲーム機(業務用ゲーム機)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多くのゲームが様々な形で普及している。しかし, 視覚障害者, 特に画面を確認することができない全盲者はこれらのゲームのほとんどを楽しむことができない。

対戦型格闘ゲームやアドベンチャーゲーム等には, 視覚障害者がかろうじて利用可能なゲームがあるが, その数は非常に少ない。かろうじて遊ぶことが可能なゲームであっても, それらで遊ぶためには多くの工夫や労力を必要とする。対戦型格闘ゲームである「ストリートファイターシリーズ」[1]は, キャラクターの動作と効果音・セリフを関連付けて記憶しておくことで利用可能である。アドベンチャーゲームでは, 画面上に表示されるシナリオを読むことはできないが, キャラクターボイス(キャラクターの音声)から物語の概要を理解することができるものもある。「ポケットモンスターシリーズ」[2]は, 視覚障害者が遊ぶことのできる数少ない RPG(ロールプレイングゲーム)であり, 次にあげる情報を頼りに操作することができる。

壁に接触した時の効果音を頼りに町の 2 次元地図を把握し, 地図上を移動することができる。(例えば, 壁の左側に接触した状態でそのまま壁伝いに移動し, 2 次元地図を把握する)。

町の音や BGM を覚えて, 現在地を把握する。

モンスターの鳴き声や技の音を覚え, 戦闘状況を把握する。

以上のように健常者が視覚で把握できる地図情報やテキスト情報を視覚障害者の場合は聴覚情報を頼りに状況を把握しなければならないので, ゲームの難易度が非常に高くなる。

また, ゲーム全般に言えることであるが, 単独で操作するためには, メニュー等の項目の並び順や階層構造を全て覚えなければならないので, 健常者に比べ多くの労力が必要となる。

さらに, そのゲームを視覚障害者が利用可能かどうかは, 実際にそのソフトを入念に検証してみなければ分からないので非常に大きな労力を要する。

このように, 筆頭筆者を含めた視覚障害者は, ゲームで遊びたくても思うように遊ぶことができない状況であった。

一方, 視覚障害者向けのパソコンゲームも開発されている。「テキストゲームメーカー」[3]は, 音楽と効果音とスクリーンリーダーでの読み上げを使用し, 選択肢を選ぶことでゲームが進んでいく RPG[4]を作成することができる。さらに, バリアフリーゲームとして, 日本障害者ソフト社[5]が「スペースインベーダー フォーブラインド」や「オートセロ」などのゲームを発売しているが, シンプルで分かりやすく作成されているため, ゲーム上級者の視覚障害者にとってその難易度はそれほど高くない。

海外では, 視覚障害者向けのゲームが数多く発表されており, それらの情報が集められた AudioGames.net という Web サイトがある[6]。このサイトには, 主にスクリーンリーダーと効果音により操作する視覚障害者のためのゲーム(audio game)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は, 健常者にとっては非常に難しいという側面がある。

現状では, これまで述べたように視覚障害者がゲームを操作するためには多くの工夫と労力を必要とし, また視覚障害者のためのゲームを健常者が遊ぶことが難しいとい

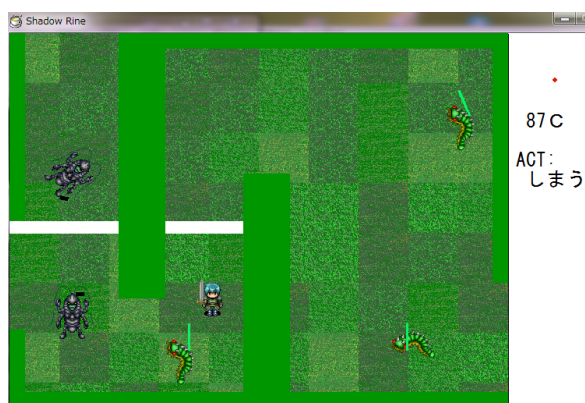


図1 Shadow Rine のゲーム画面（魔物と戦闘中）



図2 Shadow Rine のゲーム画面（溶岩流跳び越え）

う側面がある。そのため、両者が十分に楽しむことのでき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、健常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、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。

本報告では、健常者と視覚障害者の両者が十分に楽しむ

ことのできるゲームの開発を目的とした。特に、これまで視覚障害者が操作することの難しかった2次元地図上を移動するアクション RPG を実現することとした。開発に当たっては、ゲーム初心者からゲーム上級者までが楽しめるように、難易度が低いレベルから高いレベルまでを用意することとした。

## 2. 開発したゲーム「Shadow Rine」

### 2. 1 概要

本報告で開発したゲーム「Shadow Rine」[7]は、現状では視覚障害者が画面を見ずに操作することが非常に困難であるアクション RPG として。健常者等が画面を見ながら操作することが可能で、音だけを手がかりに操作することもできる。また、触覚ディスプレイ（点図ディスプレイ ドットビュー DV-2）[8]を用いることにより、画面の状況に触りながらリアルタイムで把握することができるので、触覚ディスプレイを頼りにした操作も可能である。

図1及び図2に Shadow Rine のゲーム画面を、図3にゲーム画面と点図ディスプレイによる表示を示した。図1は、入り組んだ森のフィールドで魔物と戦闘中のゲーム画面である。画面中央付近の主人公が画面手前を向いて剣を構え、近くの昆虫型の魔物を攻撃しようとしている。先の通路からは、さらに数体のモンスターが待ち構えている。図2は、火山洞窟内の南東から北西へ抜ける通路で、画面中央付近を溶岩流が流れており、大型の魔物が道をふさいでいる。主人公の仲間が、画面奥に向かって溶岩流を跳び越えている最中である。

画面からの視覚情報のみならず、聴覚情報や触覚情報との組み合わせでも楽しむことのできるアクション RPG は、これまでに存在しなかった。

本ゲームでは、2次元のフィールドを上下左右に移動しながら進み、敵を倒し、謎を解きながら物語を進めていく。

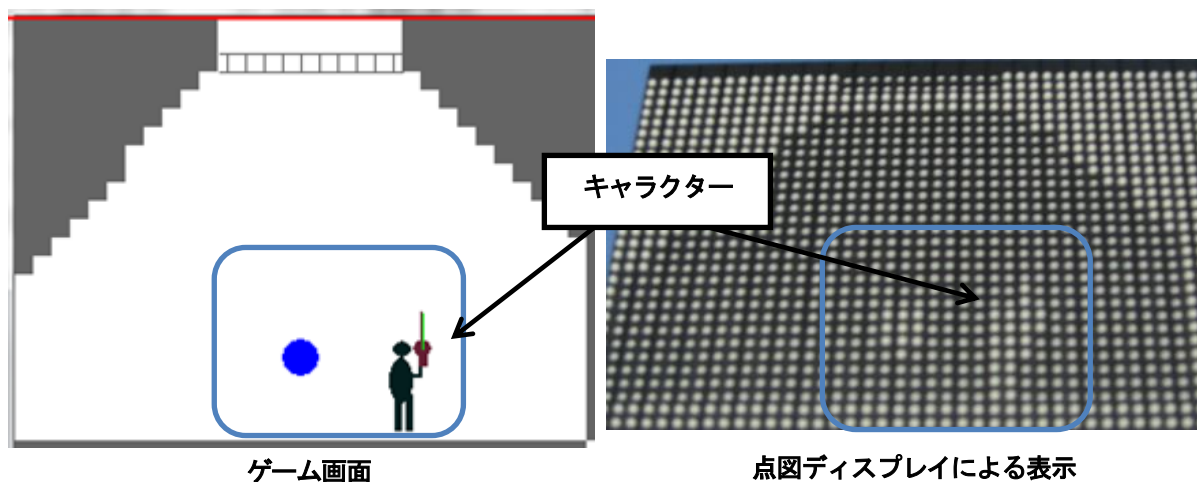


図3 通常画面と点図ディスプレイによる表示

キャラクターとの会話から情報を得て、各所に隠された宝箱を回収する等の追加要素もある。

## 2. 2 仕様

本ゲームの仕様等は次のようになる。

- ・動作環境：Windows98以降、DirectX8以上
- ・メモリー：512MB以上推奨
- ・対応スクリーンリーダー：PC-Talker, NVDA, SAPI, その他クリップボードを自動読み上げ可能なスクリーンリーダー
- ・対応デバイス：ジョイスティック、点図ディスプレイ「ドットビュー DV-2」
- ・スピーカー：ステレオスピーカーまたはステレオヘッドホン推奨
- ・開発環境：Windows 7 64bit+Hot Soup Processor ver3.31
- ・シナリオ総文字数：77000字程度
- ・フィールド総数：260程度
- ・キャラクターボイス：フルボイス
- ・クリアのための所要時間：10時間程度
- ・エンディング数：5

## 2. 3 世界設定と物語

ゲームの舞台は、森や火山など特色ある自然や様々な種族の暮らす異世界《カレシア》である。プレイヤーは、世界の危機に立ち向かうため召喚された物語の主人公となり、魔物を断つ力を秘めた聖剣を手し、世界中を旅する。旅の先々で出会った仲間たちとともに世界を巡る内、世界を覆う謎と真実が明らかになり、世界の破壊を企む元凶と対峙することとなる。登場人物との会話中のプレイヤーの受け答えによって、物語や結末が変化するため、何度でも新しい物語を楽しむことができる。

## 2. 4 ゲームシステムの概要

2次元フィールド上を、東西南北へ移動しながら進んでいく。世界各地にはさまざまな魔物が生息しており、聖剣など武器を駆使してリアルタイムな戦闘を行う。決められた目的地へ向かい、通常よりも強力なボスモンスターの待つダンジョンを攻略することで物語が進行する。また物語が進むと、新たな能力を持った操作キャラクターが使用可能となり、キャラクターを使い分けることで、谷の向こう側や湖の中など探索範囲が広がっていく。各所に隠された宝箱を発見するか、町人からの依頼を達成することで、プレイヤーの能力を向上させるアイテムを入手できる他、倒した魔物の数に応じて武器が強化されていく。なお、ゲーム開始直後に難易度を選択でき、敵の強さなどが調節される。

## 2. 5 操作の概要

### 2. 5. 1 触覚ディスプレイを利用した操作

触覚ディスプレイ（点図ディスプレイ）を接続し、ゲーム画面を触りながらプレイできる。画面を見ることができなくても、現在フィールド周辺の様子や、操作キャラクターや敵の位置関係を触覚ディスプレイでリアルタイムに確認しながらゲームを進行できるため、2次元フィールドの把握が容易となった。

触ることだけで対象物等を確認できるように、特定のキーを押し続けている間、操作キャラクターや、敵・宝箱等の対象物、フィールド等を個別に表示することができる。

### 2. 5. 2 音だけを手がかりにした操作

足音の有無により、今現在、操作キャラクターが移動しているかどうか分かる。足音が平原、森、洞窟などフィールドごとに異なるため、現在いるフィールドの状況を把握できる。敵やアイテム、宝箱などの対象物、水辺などの特別な地形がフィールド内にある場合、それらの音源から常に音が発せられる。ゲームを一時停止し、現在フィールドの全体像をカーソルキーにより確認し、状況を把握することができる。

効果音の再生方法として、操作キャラクターを基準に音を再生する「プレイヤー」と、フィールドの中央を基準に全体の音を再生する「フィールド」とを自由に切り替えることができる。「プレイヤー」では、操作キャラクターの動作音がプレイヤーを中心に構成される。敵やアイテム、宝箱などの対象物の音源が左右方向に離れている場合は音源定位の位置を、上下方向に離れている場合は音量の変化で位置関係を把握することができる。左右の距離が離れるほど、音源は左右に偏り、音量は小さくなる。

一方「フィールド」は、画面上のフィールドの中央を基準として再生される。音源が画面端に近づくほど左右に偏り、上部に行くほど音量は小さくなる。

操作キャラクターと対象物が上下方向に一直線上に並んだ際は、システム音が通知する。システム音の種類は、アイテムや宝箱、水辺や崖、溶岩や扉等対象物の種類により異なる。操作キャラクターの攻撃範囲に敵が出入りするか、敵の攻撃範囲に操作キャラクターが出入りする際にも、警告音が通知される。さらに、フィールドには、谷や溶岩などジャンプで回避しなければ先へ進めない危険地帯があり、それらの1歩手前まで近づくと、システム音で警告される。

## 3. ユーザの評価

インターネット上での本ゲームの公開や、国立障害者リハビリテーションセンターでのイベント[9]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

方々から多くの意見や感想を頂いた。

健常者は、他の一般のゲーム同様に本ゲームで遊ぶことができた。だが、触覚ディスプレイとスクリーンリーダーを併用できるように設定していたために、ゲーム画面が簡素なものとなっていたためにデザインの上で良い評価を得ることができなかった。

ゲームに慣れたゲーム上級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た。

ほとんどの視覚障害ユーザは、触覚ディスプレイを使用できる環境にないため、音だけを用いてのプレイとなったが、本ゲームを完了した旨の報告を多数頂いた。

一方、ゲーム初心者の方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といった意見があった。

また、日ごろから触覚ディスプレイを使用しているゲーム初心者の視覚障害者からは、音を聞きながらディスプレイを触りつつ操作をすることが非常に難しい点、触っているうちに操作キャラクターを見失ってしまうという意見が得られた。

さらに、ある海外の視覚障害ユーザからは本ゲーム公開後1週間でゲームを完了した旨の連絡があった。これは国内のユーザからの完了報告よりも早い報告であった。このユーザは日本語のシナリオをグーグル翻訳により英語に訳していたとのことだった。また、他の海外のユーザからは、ゲームが新鮮で面白く、音だけで楽しむことができたとの感想を頂くことができた。

#### 4. 今後の課題

今後はユーザの評価を基に、本ゲームに次に述べるように改良を加えていく予定である。

まず、健常者も画面を見て楽しめるよう、画面デザインを強化していく。キャラクターグラフィックや攻撃モーションの見直し、会話シーンなどのイベント画面では背景グラフィックや簡単なキャラクターの動作を表示するなどの改良を続けている。

また、ゲーム初心者の視覚障害者も楽しめるように操作方法などの説明モードを拡充していく。ゲームをまったくプレイしたことのない人でも操作できるよう、チュートリアルモードを見直し、キー操作を交えながら、移動や攻撃

など一つ一つの動作について詳細に説明するように改良する。

次に、触覚ディスプレイを触りながら快適に操作する方法を検討していく。触覚ディスプレイの近くに据え置き型のゲームコントローラを置き、操作キーとの距離を近づけることで操作性の向上を図った。また、両手でディスプレイを触れるよう、フットスイッチの使用も検討していく。

また、盲ろう者でも楽しめるように改良を続ける。触覚ディスプレイと振動刺激のみでも状況を把握できるように、振動刺激を付加する回数や振動パターンを増やしていくことも検討する。

これらの事項を改善し、障害の有無にかかわらずに誰でも楽しめるバリアフリーゲームとなるように改良を進めていきたい。

#### 5. 謝辞

本ゲームの開発にあたって、フルボイス版の音声収録のために約20名の声優の方々に協力頂いた。ここに深謝する。

#### 参考文献

- [1] CAPCOM : SUPER STREET FIGHTER IV 公式サイト (cited 2013-7-5), <http://www.capcom.co.jp/sf4/>
- [2] ポケットモンスターオフィシャルサイト (cited 2013-7-5), <http://www.pokemon.co.jp/>
- [3] テキストゲーム作成ソフト テキストゲームメーカー (cited 2013-7-5), <http://lumo21.net/textgame/>
- [4] 諸熊の館 The Gate (cited 2013-7-5), <http://mh0406.so.land.to/>
- [5] 日本障害者ソフト (cited 2013-7-5), <http://homepage2.nifty.com/JHS/index.html>
- [6] AudioGames.net (cited 2013-7-5), <http://www.audiogames.net/>
- [7] Shadow Rine (cited 2013-7-5), <http://www.mm-galabo.com/sr/>
- [8] 点図ディスプレイ ドットビュー DV-2- ケーゲーエス社 (cited 2013-7-5), [http://www.kgs-jpn.co.jp/b\\_dv2.html](http://www.kgs-jpn.co.jp/b_dv2.html)
- [9] わくわく！楽しく元気になるための取組み デモ・体験会 (於:国立障害者リハビリテーションセンター) (cited 2013-7-5), [http://www.rehab.go.jp/ri/event/2013wakuwaku/experience\\_wakuwaku.html](http://www.rehab.go.jp/ri/event/2013wakuwaku/experience_wakuwaku.html)

## The Development of a Barrier-Free Game Used by Visually Impaired Persons Using Sounds and a Tactile Sense

MATSUO Masaki, SAKAJIRI Masatsugu

Department of Computer Science, Faculty of Health Sciences, Tsukuba University of Technology

**Abstract:** Although many computer games have been sold in the market in recent years, a lot of effort and ingenuity is needed to produce games that visually impaired persons, especially blind persons who cannot recognize a computer screen, will enjoy. On the other hand, some games for visually impaired persons have been developed. However, games that use only auditory information present challenges for non-disabled persons. Unfortunately, no games exist that both non-disabled and visually impaired persons can enjoy together. It is difficult for visually impaired persons to play the same game with non-disabled persons and for non-disabled and visually impaired persons to share a common subject. To solve this problem, we developed a barrier-free game, used by both non-disabled and visually impaired persons using sounds and a tactile sense. In this paper, we describe the development of a barrier-free game.

**Keywords:** Visually impaired, Barrier-free, Sound source localization, Tactile display, Action role-playing game