

## 市販テレビゲームにおける視覚障害者への情報補償について

筑波技術大学短期大学部情報処理科

熊澤明 小野東

**要旨：**テレビゲームは視覚を用いて楽しむことが前提である。にもかかわらず視覚障害者が市販テレビゲームを楽しむ実例がある。少なからず、市販テレビゲームの中に開発者が意識しない間に情報補償が実装されている可能性がある。我々は市販ソフトのどのような条件が情報補償となっているかについて実験的に評価調査を行った。この条件を明確にすることができれば視覚障害者が楽しむことのできるテレビゲームも増加し晴眼者と同じ次元で楽しむことが可能になる。

**キーワード：**テレビゲーム、情報補償、音源定位、情報バリアフリー

### 1. はじめに

テレビゲームは、2005年度において市場規模4695億円の我が国が誇る娯楽産業であり、かつわが国の貴重な輸出のできる情報技術でもある[1]。今年度も新製品が相次いで発表され話題となっている。また、我が国独特の文化として、ニンテンドーDSのような小型携帯ゲーム機により移動中に楽しむということも話題となっている。いうまでもないが、これらのゲームはいずれも画面を目視により楽しむということが当然とされ、晴眼者の専用物のように理解されている。ところが本学においてもこれらの市販ゲームを楽しむ者が少なからずいる。恐らく、これらの市販ゲームの設計思想としては視覚障害者が利用することは想定していないであろう。では、なぜ彼らは市販ゲームで楽しむことができるのであろうか。一般に、テレビゲームには画面以外にもエンターテインメント性を高めるため様々な効果音なども入れられている。また、テレビゲームは操作面に限ればユーザインターフェースが少ないキー操作で済むようにシンプルに設計されている。もし、テレビゲームを視覚に依存しなくても楽しむための条件がある程度特定できれば、膨大な市販ゲームの中から視覚障害者が楽しむことのできるものを見つけ出し、障害者及び晴眼者が同じ次元で楽しむことが可能となる。また、ゲームメーカにおいても視覚障害者が楽しむための要素を意識したゲーム設計がされるようになればさらに多くの障害当事者にとって楽しみとなる。ゲームは一種の情報機器である。ゲームで楽しむことができるということは情報バリアフリーが補償されていることに他ならない。以上、視覚障害者がテレビゲームを楽しむことができる理由を調査し検討を行うことにした。

### 2. 視覚障害者が楽しむゲームについて

視覚障害の学生がどのようなゲームを楽しむことができ

るのかについては詳細には分かっていない。ここで本学学生が楽しんでいる一つのゲームを以下に紹介する。

タイトル：Bit Generations - Sound Voyager -

メーカー：任天堂株式会社

ジャンル：ミニゲーム集

このゲームの中のSoundCatcherは画面下端にある自分を示すキャラクター（以下自機とする）をキー操作により左右に動かすことにより上方から降ってくる物体（ターゲットとする）を拾っていくゲームである。サウンドを有効にして使用すると、上方から降ってくるターゲットはあたかも音の粒が降ってくるような印象を受ける。このゲームの画面をテレビに表示した例を図1に示す。画面は液晶カラー表示されている。下端中央に自機がある。画面右上にターゲットがあることがわかる。自機の位置をカーソル操作で動かしターゲットとぶつかるように操作する。ターゲットを捕まえるというイメージである。また、操作時にはステレオヘッドフォンを使用する。

このゲームの特徴として、物体の位置によって音が次のように変化する。

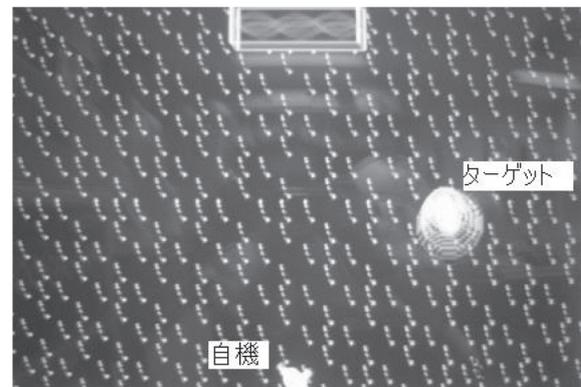


図1 画面の例

- ・ 上にあるとき：音が小さい
- ・ 下にあるとき：音が大きい
- ・ カーソル操作により近づいたとき：音が大きい
- ・ カーソル操作により近づいたとき：音が小さい

また上から降ってくるターゲットをキャッチしたときは効果音が出る。カーソルの二次元操作によって音量が変化するのである。ほぼ同様の特性をもったゲームは他にも幾つかあり、SoundDrive、SoundSlalom などがある。すべて、映像の変化に合わせて音量変化が加えられている。このことは一般的なゲームにおいてもほぼ同様で効果音である。

### 3. 視覚障害者によるゲームの実験評価

#### 3.1 ゲームの評価方法

既に述べた SoundCatcher を視覚に障害のある本学学生に使用してもらいその意見を聞くことにした。実験に参加した障害学生は全盲2名、弱視5名である。使用ゲーム機はゲームボーイマイクロである [2]。

評価項目は次の3項目とした。

- ① 操作性：ゲームとしての操作上のわかりやすさ。
- ② 遊戯性：遊びやすさ。規則がなじみやすく遊びやすいこと。
- ③ 娯楽性：おもしろさ。純粋にそのゲームを楽しめたかどうか。

これら項目をゲームの持つ視覚障害者に対するユーザーインターフェースの評価尺度とする。楽しむことができるかについての可否であるから、このゲームを既に知っていた者とそうでないものについては、今回は考慮せず単純に上記について印象を聞くこととした。

また各評価項目について以下のような五段階評価とする。

- 5：極めて優れている
- 4：優れている
- 3：普通である
- 2：やや劣る
- 1：まったくだめ

#### 3.2 実験評価

前節の条件にて SoundCatcher を実際に操作してもらい評価をおこなった。実験は時間のみ制限し何回試みてもよいことにした。その結果を表1に示す。

表より、障害程度に関係なくすべての項目において比較的高い評価をしていることがわかる。結果から以下がわかる。

- ・ 全盲の場合は画面を見ないで操作していることは確実である。したがって画面は無くても良い。
- ・ 弱視は画面をある程度頼っている可能性がある。

しかし、全盲と同じように画面以外に頼っている可能性もある。

したがって、同じゲームを遊んでいても、それぞれ障害によって楽しむための情報は異なる可能性が高いであろう。

既に述べたように、このゲームでは自機とターゲットの距離関係によって音量が変化する。そこで次に弱視者に対して画面の情報を遮断して同じ評価をおこなうことにした。

弱視5名にアイマスクをしてもらい同様にゲームを操作する。すなわち画面を見ることはない。その結果を表2に示す。

表2の結果を表1と比較すると以下のようにになっている。

操作性：4 → 3

遊戯性：3.6 → 4.4

娯楽性：4.4 → 3.8

操作性については減少している。また、遊戯性については向上しているが、有為差についてはこの実験からは断定できない。この程度の変化は画面に依存していた者が音のみになった場合の環境変化に対する習熟の差とも考えられるからである。ただ、明確に言えることはまったく楽しむことができないのではないという点である。また、アイマスクをした弱視者のコメントには以下のような興味深い表現が見られた。

- ・ 画面を使っていたときは画面が見にくくつらかった。音のみでゲームは楽しめる。ゲーム自体の難易度を感じる。

表1 傷害別ゲーム評価

学生	視覚の状態	操作性	遊戯性	娯楽性
1	全盲	5	5	5
2	全盲	5	4	5
3	弱視	4	5	5
4	弱視	4	5	5
5	弱視	5	2	5
6	弱視	4	4	4
7	弱視	3	2	3
平均		4	3.6	4.4

表2 アイマスクをした場合の評価

学生	視覚の状態	操作性	遊戯性	娯楽性
3	弱視	2	4	3
4	弱視	2	5	3
5	弱視	3	5	5
6	弱視	4	3	4
7	弱視	4	5	4
平均		3	4.4	3.8

- ・ 画面は無くても問題ない。ゲームとして難しくなった。

一般的に音量変化のみで位置を確認することは難しい。

ゲーム自体の難易度ということはゲームを楽しむということでありむしろ面白さが増す。また液晶画面のコントラストが低く、弱視者にはつらいということを表している。これらの結果から画面は無くても楽しむことができ、かつそれなりの楽しみ方に変化しているように思われる。すなわち、何らかの要素が情報補償となっているのである。ゲーム設計者の意図という観点からは画面に依存して楽しむ場合とそうでない場合は多少ゲームコンセプトが異なるのかもしれない。残念ながら本実験ではその点についての結論付けはできない。ただ、一人もゲームを諦めていないという事実から何らかの要素が遊びを継続させていることは事実である。

次に、画面に頼らなくても続けることの出来る要因、言い換えると何が情報補償となっているかその要素の確認を試みた。

### 3.3 音源定位の実験

これまでの実験で、視覚条件に関係なく楽しむことが出来るゲームであることは明白である。では情報補償の要素は何であろうか。このゲームがカーソル移動に伴って音量が変化することから同時に音源（音像）も移動するのではないかと推測される。そこで音源の移動を遮断して評価を行うことにした。すなわち音量変化は起きるが音源移動は起きない条件とする。この実験を行うにはモノラル環境を作ればよい。モノラル環境をつくるためにゲーム機の音源をモノラルスピーカにより出力することで簡単に実現できる。音声環境を作りやすくするため、この実験にはニンテンドーゲームキューブと周辺機器 [3] を用いた。操作性等それ以外はまったく同じ環境である。

実験は同じ全盲の被験者とアイマスクをした弱視者により実施した。その結果を表3に示す。表1あるいは表2との対比で明らかなように、表3ではすべての学生が評価1となっている。すなわち、まったくゲームを楽しむことは

表3 音源定位を使用できない場合の評価

学生	視覚の状態	操作性	遊戯性	娯楽性
1	全盲	1	2	1
2	全盲	1	1	1
3	弱視	1	1	1
4	弱視	1	1	1
5	弱視	1	1	1
6	弱視	1	1	1
7	弱視	1	1	1
平均		1	1.1	1

出来ない。このゲームは「音源」の移動が視覚障害者にとって情報補償となっていたと判断できる。この実験においても音量変化の機能はそのまま利用できた。しかし誰も楽しむことができなかった。したがって、音量の変化は臨場感を増すためのあくまで付帯的な機能と思われる。

### 4. 他のゲームとの比較と考察

市販ゲームにおいて画面に依存しないでゲームを楽しむことが出来る要因、すなわち情報補償は多分に音源の移動にあることがわかった。そこで視覚障害者が楽しむことを前提にしたゲームが存在するか否かについて調査し、今回の結果と比較することにした。その結果、次のゲームがあることがわかった。このゲームは視覚障害者用に（株）タイトーのライセンスを受けて日本障害者ソフト [4] が開発したものである。

- ・ Space Invader for Blind
- ・ 日本障害者ソフトにより開発
- ・ 動作条件
  - ・ OS：Windows
  - ・ 市販スクリーンリーダ不要。
  - ・ Direct Sound に対応したサウンドカードを装備し、ステレオヘッドホンが利用できること。
  - ・ CD-ROM ドライブ、ステレオヘッドフォンが必要。

ここで興味深い点としてステレオヘッドフォンが必須としていることである。また、このゲームをオリジナルと比較し、かつ実際に動作させると、スコア等の状態などを音声で伝える機能や効果音が追加されていることがわかる。改めて今回の我々の評価との対比を行うことでより問題点が明確となる。比較して表4にまとめた。

表4から、Space Invader for Blind はより情報補償が良く行われていることがわかる。スクリーンリーダが無くても多くの情報を音声対応している。また、スクリーンリーダ出力も可能となっている。しかし、最も大きな情報補償はステレオによる音源定位である。この点については我々の評価と一致する。これらの事実から改めて今回実験したゲームを評価してみると下記のようにまとめることができる。

表4 他のソフトとの比較

情報補償項目	SoundVoyager	Space Invader for Blind
自機の相対位置	音量変化と音源定位で実現	音量変化と音源定位で実現
スコアなどの情報補償	無い	意識的に作成
効果音	ゲームが簡単なため十分である	意識的に作成
スクリーンリーダへの出力	不可能	可能
ピンディスプレイへの対応	不可能	未実装(PC環境なので可能)

- ・ 今回我々が評価した市販ゲームは比較的シンプルであるため音源の位置という情報補償のみで楽しむことができたと考えられる。デザイン時にそのことが意識されていたかは不明である。
- ・ ゲームとしてはスコアの音声表示や途中で中断してからの再開などの情報提供など、状態の音声表示は備わっていない。しかしこの点についてもゲームが比較的簡単なため楽しむことができた。

これらから、簡単なゲームであれば音の定位機能を用いれば相当に楽しむことが可能であるといえる。ただし、より複雑なゲームになると様々な情報補償が必要となることはいうまでも無い。この観点から市販ゲームから該当するものを見つけ出す試みもされてよいと考える。また、音に依存して楽しむときと画像に依存して楽しむときにおいて、ゲーム自体の認知の仕方が異なる可能性がある。大変興味深い点であるが、これについては今後の研究が待たれる。

## 5. おわりに

今回、市販ゲームソフトを視覚障害者、とくに全盲の学生が楽しむという事実からその要因を検討した。テレビゲームは基本的に視覚に依存せざるを得ないので結果的に何らかの情報補償が実装されていると推測した。まず、異なる視覚条件にもかかわらず実験に参加した学生全員楽しむことが可能であることがわかった。そして、その最大の要因は音源の定位機能という情報補償であることがわかった。今回のゲームにおいて音源定位機能はたまたま晴眼者の臨場感を増すために取り入れられたかもしれない。しか

し結果的に視覚障害者にとって情報補償となっていたのである。一般的に視覚障害者用にテレビゲームを開発することは市場規模、開発期間等からも難しい点が多いであろう。もし市販ソフトの中に本研究で取り上げたような「結果的信息補償機能」を持つものがあれば障害があっても楽しむことができる。とくに晴眼者と視覚障害者が同じゲームで競いつつ楽しむことができるわけでバリアフリーの実現といえる。また、逆に設計時点で僅かの情報補償機能を追加実装するのみで視覚障害者が楽しむことができるゲームを開発する可能性もあるわけである。この発展としてテレビゲームの年齢別適正性を評価する CERO レーティング [5] にならって将来的に視覚障害者への情報補償の対応程度が表示されるようなことも期待したい。

## 参考文献

- [1] 社団法人コンピュータエンターテインメント協会：2006CESA ゲーム白書，2006.
- [2] 任天堂株式会社：ゲームボーイマイクロ  
<http://www.nintendo.co.jp/n08/hardware/micro/index.html>
- [3] 任天堂株式会社：ゲームキューブ  
<http://www.nintendo.co.jp/ngc/index.html>
- [4] 日本障害者ソフト：Space Invader for Blind  
<http://homepage2.nifty.com/JHS/spi.html>
- [5] 特定非営利活動法人コンピュータエンターテインメントレーティング機構（CERO）  
<http://www.cero.gr.jp/rating.html>

## **Accessibility of Information in the Video Games for Impaired Person**

Akira KUMAZAWA and Tsukasa ONO

Department of Computer Science, College of Technology, Tsukuba University of Technology

**Abstract:** Almost of video games are designed for sighted person.

It is well known that very few video games were designed to be fully accessible to visually impaired. However impaired person also enjoy video games. In this paper, we investigate an essential assistive factor of the video games for impaired person.

**Key words:** Video games, assisted technology, sound positioning, informational barrier-free

