

# 凹凸触覚ブロックを用いた2人協力型情報伝達ゲームの提案

佐藤陽菜<sup>†1</sup> 水田愛梨<sup>†1</sup> 黒田清音<sup>†1</sup> 宮崎仁美<sup>†2</sup> 韓旭<sup>†2</sup> 串山久美子<sup>†2</sup>

**概要**：物の形状を相手に説明するといった形式の協力型ゲームは様々なジャンルにおいて開発されている。しかし、視覚障害を持っていると視覚を用いて物の形状を認識することが困難であることが多く、こうした協力型ゲームを楽しむことは難しい。そこで本研究では、視覚障害者と健常者が共に楽しむことのできる触覚を用いた協力型ゲームを提案する。ゲームには触覚提示用ブロックを使用し、目隠しをした状態で2人で協力して同じ形を持つブロックを探すことを目指す。

## 1. はじめに

協力型ゲームでは、ゲームクリアのためにプレイヤー同士の意味疎通が重要な役割を果たす。中でも、We Were Here[1]や Keep Talking Nobody Explode[2]などの2人プレイ用の協力型ゲームでは、説明を担当するプレイヤーが複雑な図形を見て、回答を担当するプレイヤーに言葉で説明し、回答を担当するプレイヤーが正しく解釈して同じ図形を選ぶことができれば成功という流れがある。こういった、図形などの視覚情報を言語化し相手に説明し理解させるゲームは、プレイヤー同士のコミュニケーションが活発に行われ、説明する過程でお互いの考え方や感じ方を理解するきっかけとなる。しかし、視覚障害を持つ場合、視覚を用いて物の形状を認識することが困難である場合が多いため、視覚情報伝達ゲームを楽しむことは難しい。そこで、本研究では視覚情報を言葉で伝達するのではなく、触覚情報を言葉で伝達する手法に着目し、遊ぶことのできるゲームを提案する。提案ゲームにより、触覚と聴覚のみを利用して情報伝達し合う協力型ゲームを楽しむことが可能となると考えられる。

## 2. 関連研究

触覚を用いて遊ぶことのできるゲームとしてはタッチャレ[3]が開発されている。タッチャレはカードの表面に様々な手触りのマークがあり、触覚のみを用いてババ抜き、カルテット、ぶたのしっぽ、神経衰弱で遊ぶことができる。本研究では、タッチャレの触覚を用いたゲーム性を参考にし、触覚提示用ブロックを用いた触覚情報伝達ゲームを提案する。一方で本研究はタッチャレと異なり、ブロックの凹凸部分の側面を触ることでその形の情報が得られる。

小川ら[4]は点字付きトランプによる大富豪などを用いて視覚障害者の遊びにおけるアクセシビリティと面白さ及び情報付加の関係について明らかにしており、アクセシビリティの有無は「遊び」の成立に影響するものの、絶対条

件ではないと結論づけている。本研究では、遊びを成立させるため、プレイヤーへの触覚情報提示をブロック表面の凹凸で行うというように、アクセシビリティに配慮して提案を行う。

## 3. 提案

### 3.1 提案ゲーム

本研究は、凹凸触覚ブロックを用いた2人協力型情報伝達ゲームを作成した。本ゲームは、目隠しをした状態で神経衰弱のように2人で協力し同じ足跡を持つブロックを探すゲームである。ゲームには、10個の触覚提示用ブロック、ノートPC、HUSKYLENS、卓上ライト、1つの触覚提示用ブロックを置くための箱2つ、目隠し2つを用いる(図1)。プレイヤーは協力して、より短い時間で同じ足跡を探すことを目指す。

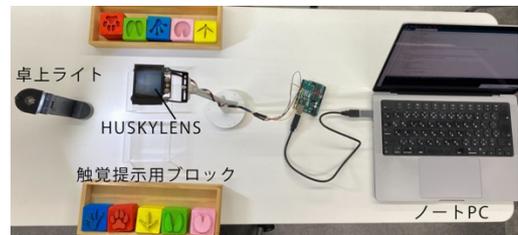


図1 提案ゲーム図

### 3.2 体験方法

まず初めに2人のプレイヤーには机に向かい合って座ってもらい、目隠しをしてもらう(図2)。目隠しをつけた後、ノートPCからスタート音が鳴り、その音と同時にゲームが開始する。両者の前にはそれぞれ5つに分けられた凹凸のブロックが用意される。両者は1つずつブロックを触りながら所持するブロックの触覚情報を伝え合い、互いの持つブロックが何の足跡なのかを予測する。互いの情報から同じ足跡のブロックだと思ったものをそれぞれ机中央あたりに用意された箱の中に置く。同じ足跡の場合にはその足跡を持つ動物の鳴き声が鳴り、間違っていた場合には不正解音が鳴る。正解不正解に関わらず、音が鳴った後はプロ

<sup>†1</sup> 東京都立大学システムデザイン学部

<sup>†2</sup> 東京都立大学大学院システムデザイン研究科

ックを箱から出す。正解の場合には、他のブロックと分けるために別の位置に置いてから次のブロックを探し、不正解の場合には元の位置に戻す。5セットのブロック全てが一致したらゲームはクリアとなり、ゲーム開始からクリアまでにかかった時間が読み上げられる。



図2 ゲーム開始前の様子

## 4. 実装

### 4.1 システム構成

本研究のシステム図を図3に示す。提案システムは、Processing を実行した後 HUSKYLENS の色認識機能(図4)を用いて色の異なるブロックを読み取る。その際に色認識で得たデータに応じてノート PC から音が鳴る。HUSKYLENS は AI を搭載したマシンビジョンセンサであり、顔認識、物体追跡・認識、ライン追跡、色識別、AprilTag 認識といった機能を備える。影による色認識の誤作動を防ぐため、卓上ライトを用いてブロックを認識させる際に光が当たるようにした。また、服の色による色認識の誤作動を防ぐため、プレイヤーにはゲーム開始時に袖を捲ってもらう。

経過時間を読み上げには Open JTalk を用いた。Open JTalk とは日本語のテキスト読み上げシステムであり、本研究ではゲームクリアまでにかかった時間をテキストファイルに書き出し、音声ファイルの作成、再生をおこなっている。

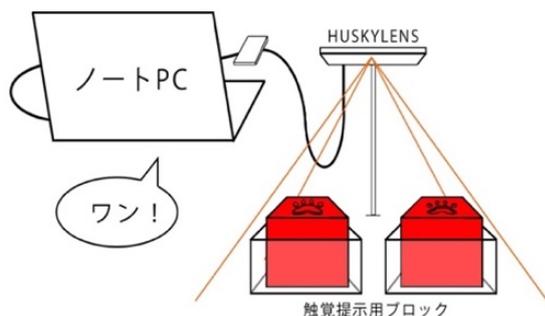


図3 システム配置

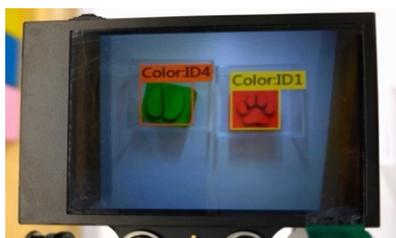


図4 HUSKYLENS の色認識

### 4.2 触覚提示用ブロック

本研究では、触覚提示用ブロックとして、動物の足跡の形状の凹凸をもつブロックを使用する(図5)。ブロックを触った後に動物の鳴き声のフィードバックを送ることで、プレイヤーが形に対する理解を深めることができるようにした。また、ブロックはそれぞれ1つの足跡ごとに凸と凹の2バージョンがあり、遊ぶ前に触って確認するだけでブロックを2人分に分類することができる。

ブロックで使用した足跡は、犬、カエル、ヤギ、ひよこ、ウマの5匹を選択した。これらの動物の選定理由として、足跡や鳴き声に特徴があることが挙げられる。わかりやすい特徴がある動物を用いることで、視覚障害の有無に関わらず、形を伝達することや鳴き声から動物を理解することが可能であることを目指した。

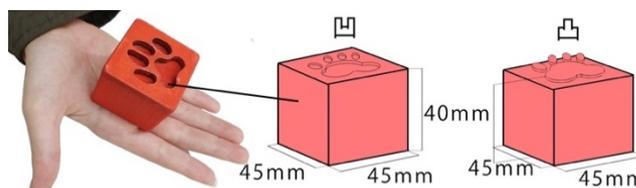


図5 触覚提示用ブロック

## 5. おわりに

提案したゲームは、ブロックを正しい位置に配置することで音声によるフィードバックを受け取ることができたが、画角内に洋服などが映ってしまった場合は誤作動が起きることが確認された。また、本ゲームをより障害者と健常者が楽しむことができるようにすることを目指し、健常者と視覚障害者に対し、それぞれの感じる楽しさや難易度に違いがあるかどうかを検証する必要がある。より多くの人に遊んでもらうため、ブロックや足跡の種類を増やし3人以上が遊べるようにすることを検討している。また、難易度の幅を広げ、ゲームのボリュームを増やすことで、本ゲームをより長期的な使用に適した設計とすることも検討している。

### 参考文献

- [1] Total Mayhem Games : We Were Here, Steam, 入手先  
([https://store.steampowered.com/app/582500/We\\_Were\\_Here/?l=japanese](https://store.steampowered.com/app/582500/We_Were_Here/?l=japanese)) (参照 2024-12-20)
- [2] Steel Crate Games : Keep Talking and Nobody Explodes, Steam, 入手先  
([https://store.steampowered.com/app/341800/Keep\\_Talking\\_and\\_Nobody\\_Explodes/?l=japanese](https://store.steampowered.com/app/341800/Keep_Talking_and_Nobody_Explodes/?l=japanese)) (参照 2024-12-20)
- [3] 中日新聞 : 見えない人も見える人も隔てなく カードの楽しさ 触れて, 中日進学ナビ, 入手先  
(<https://edu.chunichi.co.jp/news/detail/11686/u00048>) (参照 2024-12-20)
- [4] 小川雄太, 宮本行庸, 視覚障害者の「遊び」におけるアクセシビリティと面白さ及び情報負荷に関する考察 : トランプとテレビゲームの比較, 情報知識学会誌,  
([https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsik/33/4/33\\_2023\\_040/article-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsik/33/4/33_2023_040/article-char/ja)) (参照 2024-12-20)