

# Coop, Scope, Loop: 仮想空間の感覚を分離した二人が協力するゲーム

栗津実夢<sup>†1</sup> 山本若菜<sup>†1</sup> 秋田純一<sup>†1</sup>

**概要:** 会話の際には、ある程度の認識の違いやすれ違いが起こりうる。このすれ違いを回避しようと意識すると、常に懐疑心と隣り合わせとなり、緊迫感が伴う。それは日常においてはストレスの原因ともなるが、ゲームにおいては体験としての充実度を高める良いスパイスとなることもある。本研究では、この懐疑心による緊迫感を体験する状況を作り出すために、「仮想空間の状況に関する情報（映像や音声ほか、デバイスへのフィードバック）を2人の体験者が分担して受け取り、会話で共有し、協力して仮想空間内のキャラクターを操作」させて「謎解きゲームをプレイ」させるシステムを提案する。

## 1. はじめに

2人以上のプレイヤーが協力してクリアを目指す「協力型ゲーム」の醍醐味は、協力による一体感、ゲームをクリアしたときの達成感などのほか、プレイヤー同士の会話における、ある意味で緊迫感のある情報交換がある。この緊迫感は、協力型ゲームにおいて、会話のすれ違いやその根本にある認識の違いを極力減らすために、自分の見方や考え方が相手とは違う可能性があるという前提を踏まえて会話を行うために生まれるものである。コミュニケーションの齟齬について研究した林らの論文[1]では、異なる視覚情報を与えた上でお互いの情報を統合させることにより、齟齬を意図的に生じさせる実験を行っており、異なる視点に基づく協同問題解決における、他者視点の理解を促進する要因を示している。これから、VRのゲームにおいても、体験者たちにそれぞれ異なる情報を与えることで、意図的に体験者同士の認識の齟齬を発生させることができると考えられる。

本研究では、VRならではの方法を活用し、「ある意味での緊迫感のある情報交換」を体験する状況を作り出すことを目的とする。本システムのコンセプトを図1に示す。

目的を実現するために、「仮想空間の状況に関する情報（映像や音声ほか、デバイスへのフィードバック）を2人の体験者が分担して受け取り、会話で共有し、協力して仮想空間内のキャラクターを操作する」という状況を作り出す。それによって、体験者たちに「自分の見方や考え方が相手と違う」という前提を強く意識させることができる。その上で2人が共同して謎解きゲームに取り組むことで、体験者の協力意識や前述の前提を意識した会話を引き出すことができる。

## 2. 提案手法

本研究では目的を実現するために、VR体験における

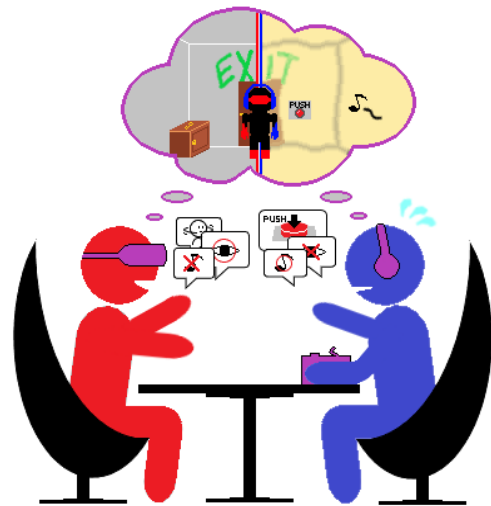


図1 コンセプト図

「視覚情報や聴覚情報の取得」を2人に分担して担わせるほか、それぞれに異なる操作デバイスを与える。体験者の一人は視覚情報の取得を担当し、スマートフォンのタッチによって操作する。もう一人は聴覚情報の取得を担当し、箱型の自作デバイスによって操作する。以降それぞれプレイヤー1、プレイヤー2と呼称し、箱型自作デバイスをB-boxと呼称する。

この2人の体験者は、オフラインで会話できる距離で体験を行う。オフラインを前提とするのは、オフラインにおいては会話や操作のタイムラグがなく、円滑な交流を行えるため、会話が流れる、些細な会話のすれ違いを飲み込むといった事態の発生を防ぐ意図がある。

### 2.1 システム全体の構成

<sup>†1</sup> 金沢大学

システム全体の構成と使用機材をそれぞれ図 2、表 1 に示す。

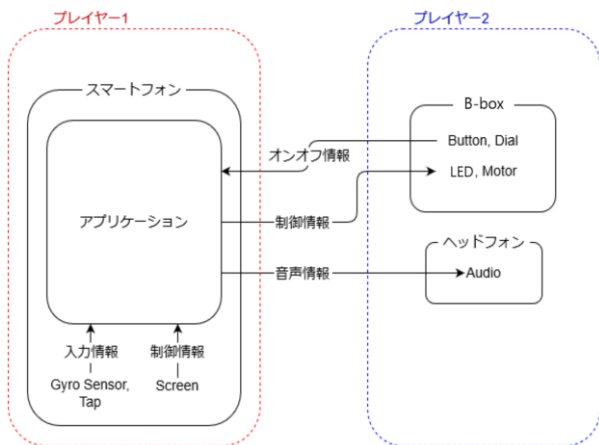


図 2 システム全体の構成

表 1 使用機材

機材	詳細
スマートフォン	Android を使用. Unity で制作したアプリケーションがインストールされている.
スマートフォン用 VR	画面タップの機能を搭載.
ヘッドフォン	スマートフォンと Bluetooth 接続し, 音声を受信する.
B-box	Bluetooth 接続機能を持つマイコンやボタン等を搭載する. 詳しい構成については 2.2 節にて述べる.

スマートフォンでは、内蔵されるジャイロセンサによる姿勢情報やタップの出力情報に基づいて視覚情報を生成してプレイヤー1に提示する。ヘッドフォン、B-boxはそれぞれスマートフォンとBluetooth接続し、各入出力情報を送受信[2,3]する。ヘッドフォンではゲームに関連する音声情報の受信を行う。B-boxではボタンやダイアルの操作情報を送信するほか、搭載したLEDやサーボモータを制御する信号を受信する。

## 2.2 B-box

プレイヤー2の操作するデバイスは、VRゴーグル装着によって直接そのデバイスを目にすることができないプレイヤー1にとって、プレイヤー2の状況説明によってのみ認識できるデバイスである。B-boxは、その情報伝達においても「ある種の緊迫感」を与えるため、単純な分かりやすい

デバイスではなく、体験者にとっては初めて触れるようなデバイスを目指した。また、プレイヤー2はVR空間の視覚的な情報を得ることがないため、それによって飽きが来ないように、一般的なゲームの操作デバイスにあるようなボタンだけでなく、他の機能も搭載した。

B-boxの概形を図3に示す。

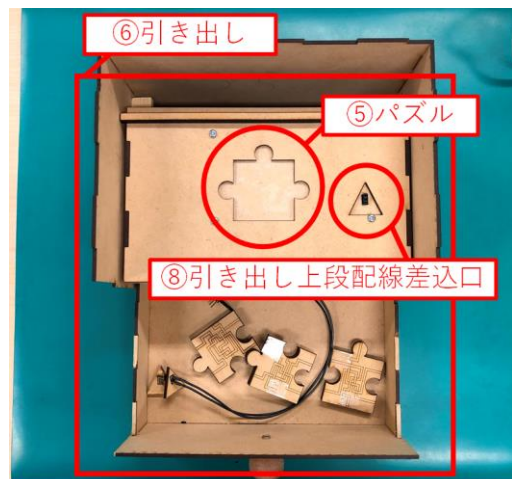
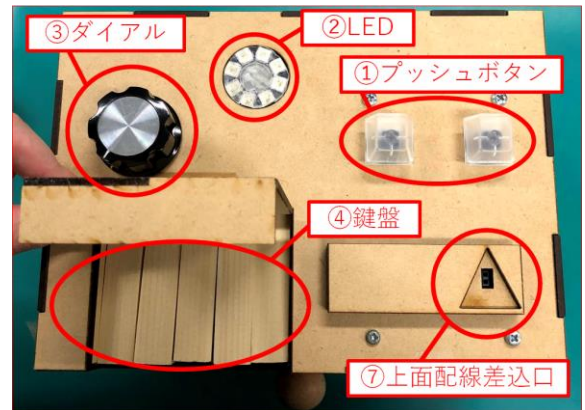


図 3 B-box の概形

図3の⑤では、パズルピースをはめ込む凹みがあり、付属のパズルピース3つの中から任意の1つをはめ込むことができる。⑥は引き出しの上段と下段である。下段には取っ手が付いており、いつでもプレイヤー2が引き出せるようになっているが、上段は特定のタイミングのみ引き出せるようになっている。また⑦、⑧は構造的に独立している引き出し上段の基板をマイコンに接続するための配線差込口になっている（上段を引き出した際、プレイヤー2に差し込ませる）。

B-boxの内部構成と要素を図4、表2に示す。

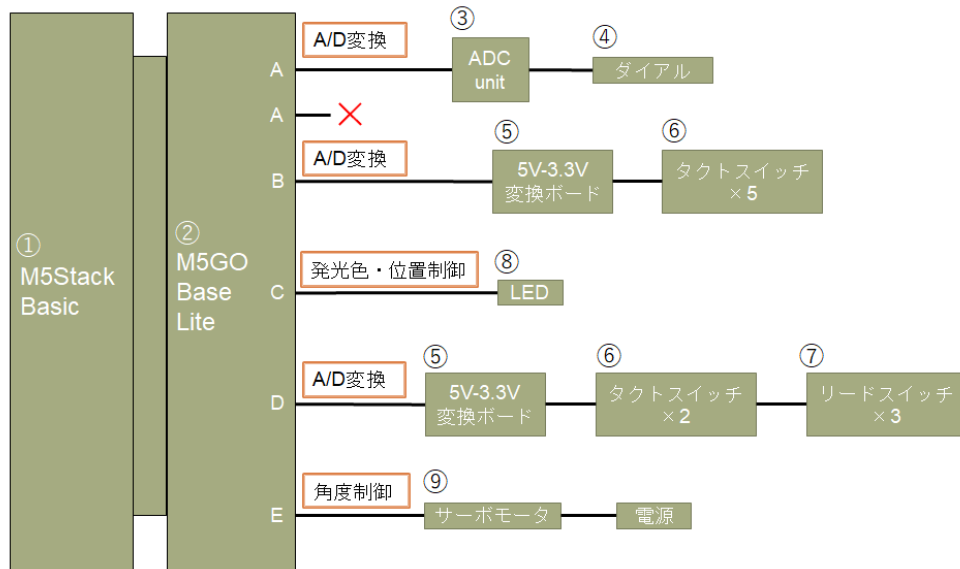


図 4 B-box の内部構成

表 2 構成要素

構成要素	図4に対応する番号
M5Stack BASIC(M5Stack社)	①
M5GOBaseLite	②
ADCユニット(ADS1100)(M5Stack社)	③
可変抵抗(A特性10KΩ)	④
レベル変換回路	⑤
タクトスイッチ(CherryMX)	⑥
リードスイッチ	⑦
LED(WS2813-8)	⑧
サーボモータ(SG90)	⑨

る。③では、M5Stack用AD変換ユニットを用いて、SDA、SCLピンにおいてもAD変換を行い、ダイアルの値を読み取る。④では、AD変換の規格に合わせて5Vを3.3Vに変換している。

### 2.3 アプリケーション

アプリケーションで進行するゲームは1章で述べたように、謎解きが主旨となる。ここで出題される複数の謎解きはいずれも、音や光などの形で与えられるヒントから求められる行動(仮想空間内の装置の操作、あるいはB-boxの操作)を推測し、行うことを基本としている。これらの謎解きにおいて体験者同士の協力が必須となるよう、ヒントを得ることができるプレイヤーと行動を起こすプレイヤーを分けた。これにより、謎を解くためには、自分ではない体験者が知覚する状況を会話により得て、その情報を基に仕掛けの正しい操作を推測する必要があるため、緊迫感のある会話を期待できる。例えば、「プレイヤー2の装着するヘッドフォンから聞こえる音をヒントに、プレイヤー1が仮想空間上の複数のボタンのの中から正しいボタンを選んで押す」といったものや、「プレイヤー2がB-boxのダイアルを動かすことにより仮想空間上の物体が動くことをプレイヤー1が見て、それをヒントにプレイヤー2がダイアルを正しい位置に合わせる」というような謎解きもある。具体的な謎解きの例を表3に示す。また、開発中のアプリケーションのスクリーンショットを図6に示す。

表 3 謎解きの例

謎解き	ヒントとなるもの	仕掛けの操作
暗闇の仮想空間の中で、B-boxのボタンを押すと、操作キャラクターを中心に赤い波紋が空間内の物体に沿	仮想空間内の物体の形状	B-boxのボタン、鍵盤

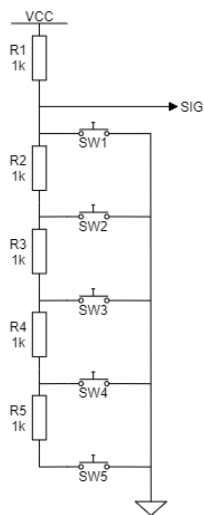


図 5 分圧回路

図4の⑥⑦では、それぞれ図5のような分圧回路により、5つのスイッチの状態を1つのアナログ入力ピンで区別す

って広がる．これにより部屋に配置された物体の形を認識し，その形をヒントに B-box の鍵盤を操作する．		
仮想空間に配置されたボタンを押すと，特定の数字配列を表す暗号化された音声流れる．仮想空間内に配置されたデコード表を見て，正しい解答を仮想空間のボタンで入力する．	音声・仮想空間内の表示	仮想空間上のボタン
B-box のダイヤルを回すと，仮想空間上の物体もそれに同期して回転し，正しい角度であれば物体の色が変わる．B-box のボタンを押すことで回転する物体が切り替わる．全ての物体を正しい角度にすることが目標．	仮想空間内の物体の角度	B-box のダイヤル，ボタン
B-box の円状の LED が順に色を変化させながら光る．仮想空間のボタンにより，その色に基づいて仮想空間の部屋の電灯の色を変える．	B-box の LED	仮想空間上のボタン
B-box にはめたパズルピースに描かれた模様が仮想空間内に現れ，その線上を物体が移動する．物体を正しい位置に運ぶことが目標．	パズルピースに描かれる模様，仮想空間の物体の位置	B-box のパズル

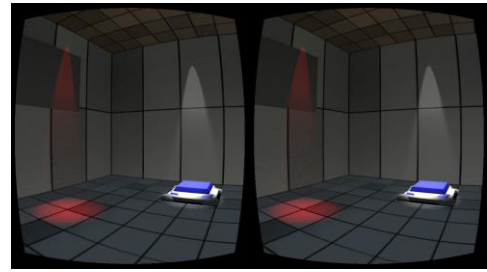


図 6 アプリケーションのスクリーンショット

### 3. おわりに

本研究では、「ある意味での緊迫感のある情報交換」を体験する状況を作り出すことを目的とし，VR ならではの方法を活用して，仮想空間の状況に関する情報を 2 人の体験者が分担して受け取ることによって，より協力を促すというゲームを考案した．これにより，体験者に協力型ゲームの楽しみ方の 1 つを強く意識させるという効果が期待される．システムの作成完了及び目標達成度の評価は今後の課題である．

### 参考文献

- [1] 林 勇吾，三輪 和久，「コミュニケーション齟齬における他者視点の理解」，認知科学，18 巻，4 号，p. 569-584，2011，DOI: <https://doi.org/10.11225/jcss.18.569>
- [2] Wizapply，「Serial Port Utility Pro」，<https://portutility.com/ja/#download>
- [3] Zeni，「M5Stack と Unity 間で Bluetooth シリアル通信をしよう」，Qiita，<https://qiita.com/ZeniZeni/items/1d0e545259fbc9381c8>

