

キャラクターの音と移動による コミュニケーションにおける共鳴の効果

徳野照馬[†] 伊藤淳子[†] 宗森 純[†]

概要: 通信技術の発達により、ゲームではオンラインゲームが主流になってきた。オンラインゲームでは、他のプレイヤーとの感情共有や、相手を誘導するようなコミュニケーションをとる場面が多く、定型文による会話や単語登録、表情アイコンなど、文字入力の手間を省くための工夫がされてきた。本研究では、ボタン押下によって発生する「信号音」と「波紋」、「キャラクターの移動」という三つの要素の自由な組み合わせによって操作の邪魔になりにくく、表現の自由度を確保したコミュニケーション機能を備えた迷路脱出ゲーム「Re:echo」を開発した。「Re:echo」には、2人以上が「波紋」を同時に出すと「共鳴」が発生し、「波紋」と「信号音」の演出が変化する機能がある。我々は「Re:echo」を用いた日本人と外国人間での実験を通して、「感情表現」と「方向を示す動作」の伝わりやすさと、「共鳴」がゲームの面白さに与える影響を明らかにした。

キーワード: オンラインゲーム、コミュニケーションツール、共鳴、信号音、波紋

Effect of Resonance in Communication Using Sound and Movement of Character

SHOMA TOKUNO[†] JUNKO ITOU[†] JUN MUNEMORI[†]

1. はじめに

通信技術の発達により、インターネットを用いたコミュニケーションツールが増加している。中でもオンラインゲームでは、様々なコミュニケーションツールを併用して使用している。自由に文字を入力するチャットシステムやゲーム内の専用メールシステムなど、表現の自由度の高いものから、表情アイコンやジェスチャー機能のように、表現を限定する代わりに入力の手間を省くものがある。しかし現状では、ゲーム中の操作の忙しい場面においては文字を入力している暇がなく、表情アイコンや定型文が多く使われるため、ゲーム内で用意された表現しかできない。

一方、PlayStation3[1]のダウンロード配信専用タイトルの「風ノ旅ビト[2]」というオンラインゲームがある。このゲームにおけるコミュニケーション機能は、一般的なオンラインゲームで使用するコミュニケーション機能とは異なり、「シンプルな信号音」「波紋」「キャラクターの移動」という3つの要素の組み合わせによって表現する非言語コミュニケーションを基本としている。

そこで、「風ノ旅ビト」でのコミュニケーション方法は、操作の邪魔になりにくく、限定された手段を組み合わせることで表現の自由度が増すのではないかと考えた。これまで「信号音」「波紋」「キャラクターの移動」を用いた表現によって、どの程度相手に意図や感情が伝わるかを検証するため、新しいコミュニケーション機能を備えた迷路脱出

ゲーム「Re:echo」を開発してきた[3]。「Re:echo」には2人以上のプレイヤーが「波紋」を同時に出すと、「波紋」と「信号音」の演出が変化する機能があり、この機能を「共鳴」と呼ぶ。そして、開発したシステムを用いて、「感情表現」「相手に方向を伝える」「相手に自分の位置を伝える」の3種類の動作の伝わりやすさについて評価実験を行ってきた。その結果、「感情表現」と「相手に方向を伝える」には「キャラクターの移動」が効果的であり、「相手に自分の位置を伝える」には「共鳴」による「波紋」の巨大化が有効であることがわかった[3]。

これまでの実験協力者は全員日本人であったが、本研究では、実験協力者は外国人を対象に行い、過去に日本人を対象に行った実験[3]の結果と比較することで、日本人と外国人の間に上記の評価に違いがあるのかを明らかにする。また、アンケートの項目をより詳細にすると共に、「共鳴」がコミュニケーションに与える効果に注目して評価を行った。

2. 「風ノ旅ビト」に関する知見

2.1 「風ノ旅ビト」について

「風ノ旅ビト[2]」(かぜノたびビト、原題: JOURNEY)は、日本では2012年3月15日に配信開始されたPlayStation3[1]用のゲームで、販売はSCEアメリカである。

「風ノ旅ビト」はオンライン機能に対応したアドベンチャーゲームで、他のプレイヤーと協力してプレイすることが可能である。ゲームの舞台は広大な砂の世界で、プレイヤーはクローク風の外套を纏ったキャラクターを操作して

[†] 和歌山大学, Wakayama University

ゴールである山頂を目指す。文字や言葉を用いた直接的な情報を排しており、ビジュアルと演出のみで独特の世界観を表現している。

ダウンロード専売ではあるが、D.I.C.E. Awards[4]、IGN[5]、GameSpot[6]、Spike VGA[7]などの主要なアワードで2012年のゲーム・オブ・ザ・イヤーで数多く受賞している。GDC Awards[8]では、ゲーム・オブ・ザ・イヤーを含むノミネートされた全6部門を全て制し、前代未聞の6冠を達成している[9]。

2.2 「風ノ旅ビト」におけるコミュニケーション機能

「風ノ旅ビト」で行う基本的な動作は3種類である。コントローラーのスティックを傾けることで行うキャラクターの移動、ボタンの押下によるシンプルな信号音と白色の波紋を発生させるアクション、ボタンの押下による空中を滑空するアクションである。信号音のトーンと波紋の大きさについて、ボタンを長押しすることで調節することが可能である。

「風ノ旅ビト」では文字や言葉を用いることができないため、他のプレイヤーとコミュニケーションをとる場合、上記の3つの動作を組み合わせて相手に伝える必要がある。

2.3 「風ノ旅ビト」で頻出するコミュニケーション

「風ノ旅ビト」のマッチングは相手を指定することができず、偶然同じ場所を探索している者同士が自動的にマッチングするようになっている。また、はぐれてしまうとマッチングが切れてしまうので、最後まで同じ相手とプレイをする場合は常にお互いを意識しておく必要があるため、頻繁にコミュニケーションがとられる。

「風ノ旅ビト」を実際にプレイし、クリアまでにコミュニケーションが行われた場面を、以下の3種類のシーンに分類した。

感情表現

アイテムの発見や目的地に到着した時の喜び、相手に感謝を伝える時や、敵に襲われて転んでしまった相手を心配する時に行う。喜びの感情表現は、相手の周囲をぐるぐると回り、短い音を連続して発生させることが多い。相手を心配する感情表現は、一定の間隔を空けて数回音を発生させることが多い。

相手に方向を伝える

発見したアイテムや隠し要素を相手に教えたい時に行う。漠然とした方向ではなく、ピンポイントに相手を誘導する必要がある。相手が自分を見失わないように、こまめに音と光を発しながら移動する。アイテムの近くまできたら、その場所で立ち止まり音と光を連続して発生させる。

相手に自分の位置を伝える

マッチングが切れないようにするため、見失った場合は○ボタンを長めに押下し、大きめの光と音を発生させて相手に居場所を知らせることが多い。見つかるまでこの動作を繰り返す。

3. 音と波紋と動きによるコミュニケーション機能を取り入れた迷路脱出ゲーム「Re:echo」

3.1 設計方針

プレイヤーの操作を阻害せず、表現の自由度を確保したオンラインゲーム向けコミュニケーション機能を取り入れたゲームとして、「Re:echo」を開発した。「風ノ旅ビト」での「信号音」「波紋」「キャラクターの移動」を用いたコミュニケーション方法を参考にしている。更に、コミュニケーションや表現の幅を広げる工夫として、後述する「共鳴」を実装する。

本システムは、リアルタイム性を重視するコミュニケーション機能であるため、Node.js[10]とJavaScriptを使用したWebベースのシステムである[11]。システム構成図を図1に示す。

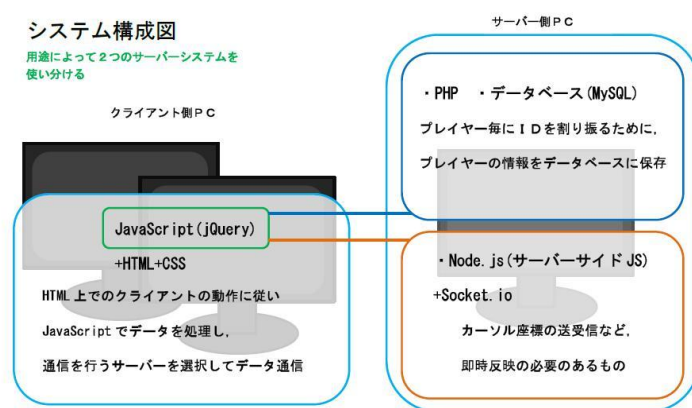


図1 本システム全体の構成図

「Re:echo」の名前の由来について、メールで返信を意味する「Re:」と、共鳴を意味する「resonance」の頭の二文字「re」を掛けている。また、音でコミュニケーションをとるという本システムの特徴から、反響を意味する「echo」という英単語を「Re:」と組み合わせることで、音でメッセージを伝えようという意味が込められている。

3.2 「Re:echo」の機能

本項では、「Re:echo」のコミュニケーション機能について記述する。

3.2.1 キャラクターの操作

プレイヤーは図2に示したようなキャラクターを操作する。このキャラクターの画像はマウスカーソルに追従するようになっている。デフォルトのマウスカーソルアイコンはCSSで隠すように処理している。



図2 「Re:echo」の操作キャラクター「グミ」

3.2.2 音と波紋を発生させる

ゲーム画面内でマウスを左クリックすると、キャラクターから円形の波紋が発生する。同時に「ポワン」というシンプルな信号音が鳴る。その様子を図3に示す。ゲーム内の宝箱を入手すると波紋の色が変化する。



図3 音と波紋を発生させる様子

3.2.3 共鳴機能

萬谷らの研究[12]によると、オンラインゲームで他のプレイヤーと感情を共有する手段として、同期現象が有効であることが分かっており、本システムにおける同期現象として「共鳴」を実装した。

「共鳴」は、他のプレイヤーと波紋を出すタイミングが一致した時に発生する。「共鳴」が起こると、波紋の色が変化する。この時の波紋の色は、「共鳴」でしか出せないものである。

また、普通の波紋が途中で混ざることなく3回連続して「共鳴」を起こすと、「共鳴（大）」が発生する。波紋の色が更に変化し、波紋が大きくなる。「共鳴」の様子を図4、図5に示す。

なお、「共鳴」について、相手が波紋を出してから0.7秒以内に波紋を返すと、タイミングが一致したという判定になるように設定している。0.7秒という判定時間は、判定時間0.1秒から0.1秒ずつ時間を増やして、1.0秒まで検証した時に、0.7秒が最も適切であると判断した為である。

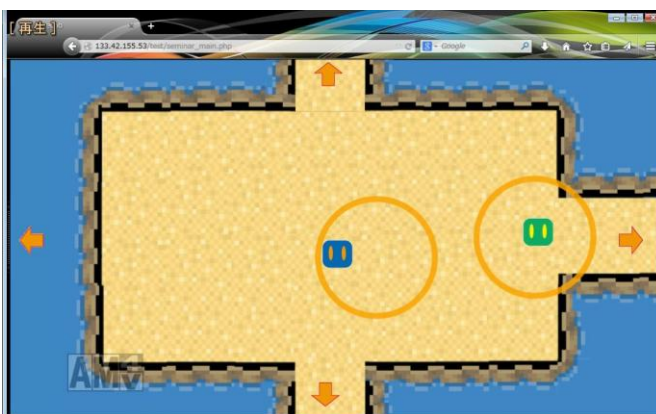


図4 「共鳴」の様子

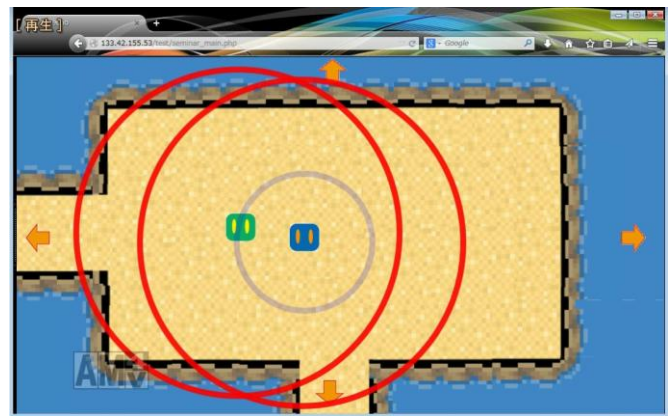


図5 「共鳴（大）」の様子

3.3 「Re:echo」のゲーム内容

本項では、「Re:echo」に登場するオブジェクトの説明とストーリーについて記述する。

3.3.1 オブジェクトの説明

「Re:echo」は、5×5マスの合計25個の部屋が存在する迷路から、協力して仕掛けを解きながら脱出することを目的とした協力型迷路脱出ゲームである。2人のプレイヤーで行うことを想定して作成した。プレイヤーは「音」「波紋」「動き」の3つの要素を使ってコミュニケーションを取りながらゲームをプレイする。

迷路には様々なオブジェクトが配置してある。オブジェクトの種類について詳細を以下に記述する。

■矢印（図6）

矢印は図7に示すように、マップの上下左右に配置されている。キャラクターを矢印に重ねてクリックすると、隣の部屋に移動することが可能である。



図6 矢印

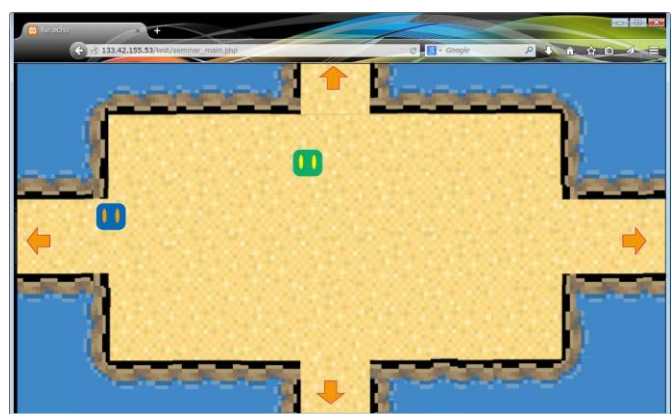


図7 マップ上に矢印が配置されている様子

■宝箱 (図 8)

迷路内に異なる色の宝箱が複数配置されている。宝箱の色は波紋と対応しており、宝箱と同じ色の波紋を発生させることで開けることができるようになっている。共鳴でしか出せない波紋の色が存在するため、通常の波紋では開けられない宝箱がある。宝箱の中には、波紋の色が変化するアイテムや、迷路のマップ、脱出に必要な鍵、後述する魔法陣を起動させるためのアイテムなどが入っている。

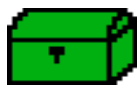


図 8 宝箱

■魔法陣 (図 9)

迷路内に魔法陣が 4 つ配置されている。キャラクターを魔法陣に重ねてクリックをすると、対応した別の魔法陣のところまでワープ移動する。宝箱に魔法陣と同じ模様のアイテムが入っており、そのアイテムを入手することで起動することが可能である。アイテム入手時の様子を図 10 に示す。



図 9 魔法陣

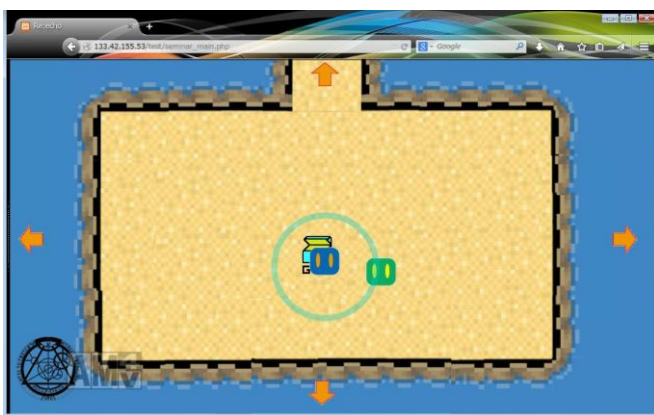


図 10 魔法陣を起動させるアイテム入手時の様子

■マップ (図 11)

迷路全体のマップが表示されるアイテムである。共鳴でしか開けられない宝箱に入っている。マップが入っている宝箱には、後述する脱出の鍵も入っており、どちらかのプレイヤーがマップ、もう片方のプレイヤーが脱出の鍵を獲得するようになっている。マップ入手時の様子を図 12 に示す。

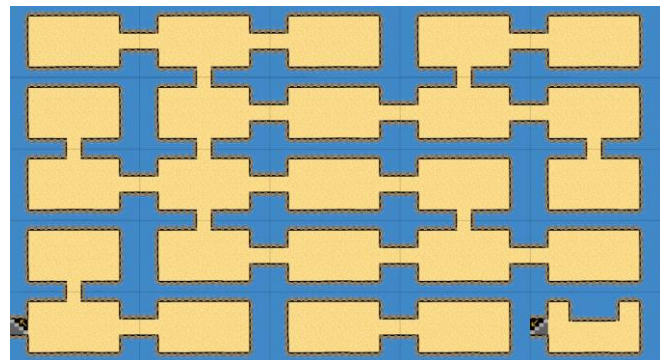


図 11 ゲームに用いたマップの画像

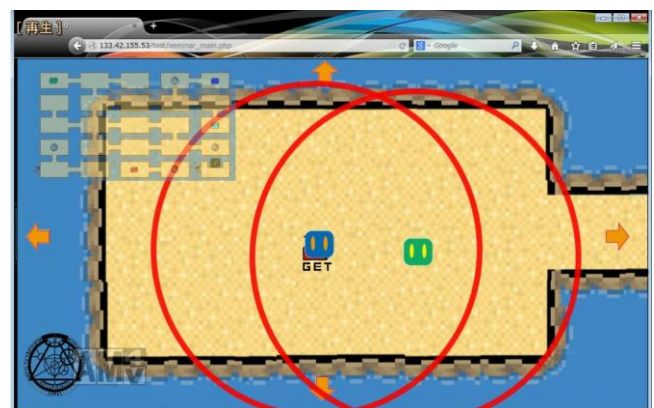


図 12 マップを入手した時の様子

■脱出の鍵 (図 13)

迷路から脱出するためのアイテムである。ゴールの扉を開けるために必要となる。共鳴でしか開けられない宝箱に入っている。脱出の鍵入手時の様子を図 14 に示す。



図 13 脱出の鍵の画像

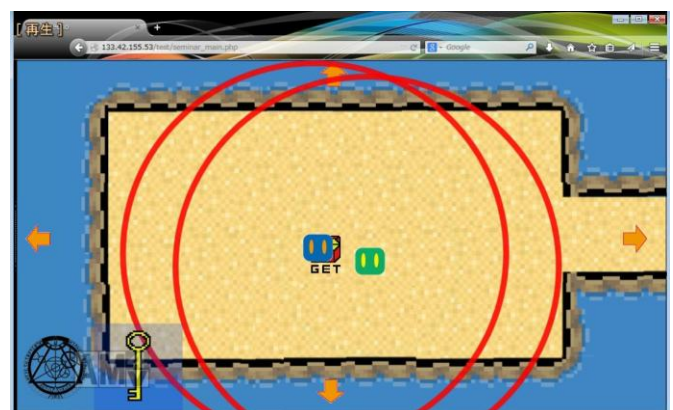


図 14 脱出の鍵を入手した時の様子

3.3.2 「Re:echo」のストーリー

実験前に被験者に読んでもらう「Re:echo」の説明書に記載してあるストーリーを図 15 に示す。

■ストーリー

[Re:echo]

言葉を使わずに、音と波紋だけで意思疎通を行う能力。

[グミ]

Re:echo を使いこなし、社会を築き上げた知的生命体。

[グミの掟]

Re:echo を使いこなせない者は社会に出てはならない。

[グミの試練]

Re:echo を使って迷宮から脱出する。

試練をこなせないグミは一生迷宮で暮らすのだ。

あなたはグミです

脱出してください

図 15 「Re:echo」説明書に記載されたストーリー説明

3.4 ゲームの流れ

タイトル画面からゲームを始める。タイトル画面を図 16 に示す。タイトル画面では、プレイヤーが操作するキャラクターを選択する。キャラクターの選択は、選択したいキャラクターの画像をクリックすることで可能である。

本研究では、緑色のキャラクターと青色のキャラクターを使用する。2 人プレイで協力しながら宝箱などを発見し迷路を攻略していく。「音」「波紋」「移動」を用いてコミュニケーションをとり、タイミングを合わせて発生させる共鳴を利用することで円滑にゲームを攻略することができる。ゴールの扉では、脱出の鍵を入手したプレイヤーが扉をクリックすることで鍵を外すことが可能である。鍵を外した状態で共鳴を起こすことでクリアとなる。クリアしたときの様子を図 17 に示す。



図 16 タイトル画面

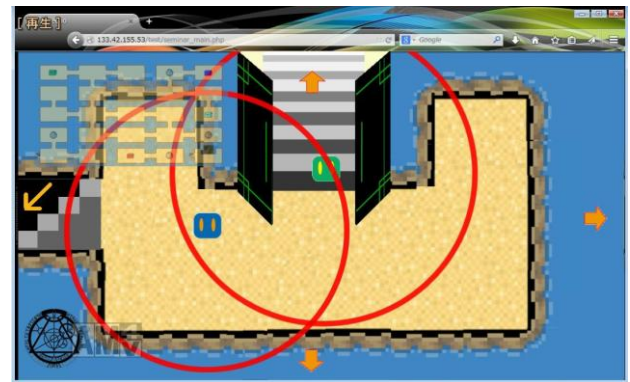


図 17 共鳴（大）でゴールの扉を開いた時の様子

4. 実験

4.1 実験の目的

本実験は、「Re:echo」を使用した時に、「感情表現」と「方向を示す動作」がどの程度相手に伝わるかを評価し、更に「共鳴」がどのような効果を与えているか調査することを目的とする。

4.2 実験の環境

本実験は、和歌山大学と北陸先端科学技術大学院大学（以下、JAIST）での遠隔地で行い、開発者自身（以下、実験者）と実験協力者の 2 人で「Re:echo」をプレイする。実験者は和歌山大学で操作を行い、実験協力者は JAIST で操作を行う。終了まで 30 分の制限時間を設け、30 分が経過するか、ゲームクリアとなるまでプレイした。

ゲームのスタートと終了の合図や、不具合が発生した際のために、JAIST の仲介役 1 名と LINE[a]を使用して連絡を取り合った。また、和歌山大学側ではデスクトップキャプチャソフトのアマレココ[13]を使用し、プレイの様子を録画した（図 18）。JAIST 側では、プレイ画面をビデオカメラで撮影した（図 19）。実験協力者は JAIST の外国人留学生 10 名。国籍は、中国人 5 名、タイ人 4 名、ミャンマー人 1 名。一人当たりの実験時間は、説明とアンケート記述を含め、全体でおよそ 40 分である。

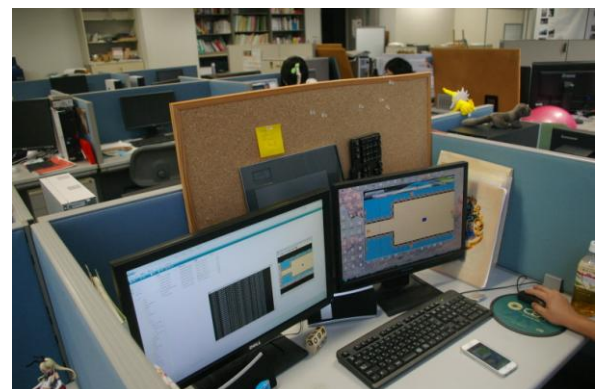


図 18 和歌山大学側の実験環境

a) LINE は LINE 株式会社の商標です。

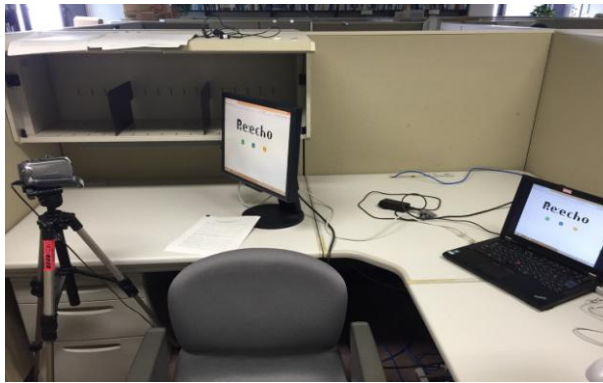


図 19 JAIST の実験環境

4.3 実験の手順

ゲームを始める前に、実験協力者は「Re:echo」の説明書を読む。ゲームに登場するオブジェクトの意味とストーリーを理解した上で実験を行う。実験協力者が説明書を読んだ後、実験者が仲介役に LINE でゲーム開始の合図を送る。実験者は緑色のキャラクターを選択し、実験協力者は青色のキャラクターを選択する。制限時間が経過するかゲームをクリアした後、仲介役に LINE で終了の合図を送る。実験協力者はゲーム終了後にアンケートの記入を行い、実験は終了となる。

5. 結果と考察

5.1 アンケートの結果

5.1.1 実験協力者のゲームの経験に関するデータ

実験協力者が、普段どの程度オンラインゲームをプレイしているかに関するアンケートの結果を表 1 に示す。第 1 項目以外のアンケートは 5 段階で、1 を「一度もない」、3 を「数回ある」、5 を「ほぼ毎日ある」とした。実験協力者はオンラインゲームを多かれ少なかれ行ったことがあることがわかった。

表 1 オンラインゲームの経験に関するデータ

	算 術 平 均	中 央 値	最 頻 値
PS3 のゲーム「風ノ旅ビト」をプレイした、もしくは動画などで見たことはありますか？ (1. ある 2. ない)			2
オンラインゲームを通じて、他のプレイヤーとコミュニケーション（チャット、ジェスチャー機能、表情アイコン）をとったことがありますか？	3.5	3	3
オンラインゲームをやったことがありますか？	3.5	4	3

5.1.2 ゲームの面白さに関する評価

「Re:echo」の面白さに関するアンケートの結果を表 2 に示す。第 6 項目以外の評価は 5 段階で、1 を「全く同意しない」、3 を「どちらともいえない」、5 を「完全に同意する」とした。全体的にやや高めの評価で、他のプレイヤーの存在は強く感じたようである。

表 2 「Re:cho」の面白さに関する評価

	算 術 平 均	中 央 値	最 頻 値
ゲームは面白かった	3.7	4	4
このゲームをもう一度やりたいと思う	3.5	4	4
ゲームは盛り上がった	3.5	4	3
他のプレイヤーの存在を感じた	4.3	5	5
相手についていくのは面白かった	3.8	4	4
一番盛り上がった場面はどこですか？ (1. 挨拶 2. アイテムゲット 3. ワープ 4. 共鳴 5. ゴール)			4

5.1.3 各動作の伝わりやすさと面白さに関する評価

「感情表現」と「方向を示す動作」の伝わりやすさと面白さに関するアンケートの結果を表 3 に示す。評価は 5 段階で、1 を「全く同意しない」、3 を「どちらともいえない」、5 を「完全に同意する」とした。「感情表現」に関連する評価はやや低い値となった。

表 3 感情表現と方向を示す動作の伝わりやすさと面白さに関する評価

	算 術 平 均	中 央 値	最 頻 値
相手の感情表現が伝わった	3.3	3	3
相手に感情表現が伝えられた	3.2	3	4
感情表現は面白かった	2.7	3	3
相手の方向を示す動作が伝わった	4.0	5	5
相手に方向を示す動作を伝えられた	3.8	4	5
方向を示す動作は面白かった	3.5	4	4

5.1.4 「共鳴」による各動作の円滑さと面白さに関する評価

「共鳴」に用いて行う動作についての円滑さと面白さに

関するアンケートの結果を表4に示す。評価は5段階で、1を「全く同意しない」、3を「どちらともいえない」、5を「完全に同意する」とした。共鳴によって宝箱を開ける動作とゴールの扉を開ける動作はやや低い値で、あまり円滑に行えなかったようである。

表4 「共鳴」による動作の円滑さと面白さの評価

	算 術 平 均	中 央 値	最 頻 値
共鳴で感情表現を円滑に行えた	3.5	4	4
共鳴による感情表現は面白かった	3.5	4	4
共鳴で宝箱を円滑に開けられた	3.0	3	2
共鳴で宝箱を開けるのは面白かった	3.5	4	4
共鳴でゴールの扉を円滑に開けられた	3.3	3	3
共鳴でゴールの扉を開けるのは面白かった。	3.4	4	4
共鳴で自分の位置を円滑に相手に知らせられた	3.5	4	4
共鳴で自分の位置を相手に知らせるのは面白かった	3.7	4	4

5.2 相関分析の結果

実験結果から、ノンパラメトリック検定であるスピアマンの順位相関係数を用いて、相互相関による分析を行った。相関係数は、0~0.2で「ほとんど相関がない」、0.2~0.4で「弱い相関がある」、0.4~0.7で「中程度の相関がある」、0.7~1.0で「強い相関がある」とする。

5.2.1 ゲームの面白さに関連する評価との相関

各動作の面白さの評価と、ゲーム全体の面白さの相関の中で、強い相関があったものを表5、表6、表7に示す。

表5 ゲームの面白さの評価と「共鳴」で自分の位置を知らせる動作の面白さの評価の相関

	ゲームは面白かった
「共鳴」で自分の位置を相手に知らせるのは面白かった	0.90

表6 ゲームをもう一度やりたいかの評価と感情表現の面白さの評価の相関

	このゲームをもう一度やりたと思う
感情表現は面白かった	0.73

表7 ゲームは盛り上がったかの評価と「共鳴」による感情表現の面白さの評価の相関

	ゲームは盛り上がった
「共鳴」による感情表現は面白かった	0.79

この結果から、ゲーム自体の盛り上がりと継続性（もう一度やりたいたいという思い）は、主に「感情表現」の評価と関連性が強いことがわかる。

また表5で示したように、「共鳴」による動作と面白さとの相関が高いことから、特に波紋の大きさの変化（「共鳴」が起こると波紋の色が変わり、3回連続して「共鳴」が起こると波紋の色が更に変わり、大きくなる）がゲームの面白さに影響を与えている可能性がある。

よって、「共鳴」による波紋の演出を改良することで、システムの面白さが向上すると考えられる。

5.2.2 「共鳴」による動作の円滑さと面白さの相関

「共鳴」による動作の円滑さと面白さの相関の中で、強い相関があったものを表8に示す。

表8 「共鳴」で宝箱を開ける動作の面白さと「共鳴」で自分の位置を知らせる動作の円滑さの相関

	「共鳴」で自分の位置を円滑に知らせられた
「共鳴」で宝箱を開けるのは面白かった	0.80

「共鳴」で宝箱を開ける動作は、相手が同じ画面上に存在している際に行われ、「共鳴」で自分の位置を知らせる動作は、相手が画面外に存在している際に行われる。この項目は直接的な関係が見えないため、擬似相関として解釈し、以下のように考察した。

ゲームの流れとして、自分の位置を「共鳴」によって知らせる場面を作るため、実験者の方がわざと実験協力者とはぐれるようにしている。「共鳴」によって波紋の色が変化することを実験協力者に気づかせることが狙いである。

「Re:echo」に登場する宝箱は、宝箱と同じ色の波紋を発生させることで開けることができる。実験協力者は「共鳴」によって自分の位置を知らせる動作を通して、「共鳴」を発生させることで宝箱を開けられることに気づくのである。この気づきが面白さに繋がったのではないかと考えられる。

よって、「共鳴」で自分の位置を知らせることによる気づきの面白さが、宝箱を開けるまでの一連のタスクに面白さを付与し、表5で示したように、ゲーム全体の面白さにも繋がったのではないかと推測される。

5.3 日本人と外国人の評価の違い

過去に行った実験[3]では、日本人を対象に行った。本実

験の結果と比較したところ、「感情表現」の伝わりやすさに違いがあることがわかった。比較した結果を表9に示す。

表9 日本人と外国人の評価の比較

質問	算術平均	
	日本人	外国人
ゲームは面白かった	4.4	3.7
相手の感情表現が伝わった	4.3	3.3
相手に感情表現を伝えられた	3.8	3.2
相手の方向を示す動作が伝わった	4.8	4.0
相手に方向を示す動作を伝えられた	3.9	3.8

比較すると、日本人よりも外国人の方が「感情表現」の伝わりやすさの評価が低いことがわかった。マンホイットニ検定の結果、「相手の感情表現が伝わった」について有意水準1%で有意差があった。一方「方向を示す動作」は有意差がなく、日本人と外国人の両方に伝わりやすいことがわかった。

この結果から、日本人と外国人では感情表現の伝わりやすさの評価に明らかに差があり、感情表現の受け取り方が異なる可能性がある。方向を示す動作については、国籍の違いは関係なく共通して伝わるということがわかった。

6. おわりに

「信号音」「波紋」「キャラクターの移動」と「共鳴」によって感情表現と方向の指示を行うことができるコミュニケーション機能を開発した。本研究では、自作のゲーム「Re:echo」を通して、本コミュニケーション機能を使用した際の動作の伝わりやすさを評価した。その結果以下のことがわかった。

(1)「共鳴」で自分の位置を知らせることがゲームの面白さに関係することがわかった。

(2)「感情表現」の面白さが、ゲーム自体の盛り上がりと継続性を高める可能性があることがわかった。

(3)日本人と外国人の実験協力者とを比較すると、相手に方向を示す動作は共通して伝わるが、外国人には感情表現が伝わりにくいことが明らかになった。

今後は、実験結果によって分かったことを基にシステムを改良する予定である。

謝辞 北陸先端科学技術大学院大学の由井蘭隆也准教授および学生の方々には大変お世話になりました。ここに謝意を表します。

参考文献

- [1] ブレイステーション®オフィシャルサイト (<http://www.jp.playstation.com/ps3/>)
- [2] 「風ノ旅ビト」オフィシャルサイト (<http://www.jp.playstation.com/scej/title/kazenotabibito/>)

[3] 徳野 照馬, 伊藤 淳子, 宗森 純: 音と動きを用いたオンラインゲーム向けコミュニケーション機能の開発, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム DICOMO2015, pp.974-982 (2015).

[4] 「D.I.C.E Awards」公式サイト(2015.12.16) (<http://www.dicesummit.org/>)

[5] ゲームレビューサイト「IGN」(2015.12.16) (<http://www.ign.com/>)

[6] ゲーム専門 web サイト「GameSpot」(2015.12.16) (<http://www.gamespot.com/>)

[7] アメリカケーブルテレビ局 Spike 主催のゲーム授賞式「Spike VGA」(2015.12.16) (<http://www.spike.com/shows/video-game-awards>)

[8] 「GDC Awards」公式サイト(2015.12.16) (<http://www.gamechoiceawards.com/>)

[9] 第13回「GDC Awards」の授賞式が開催, thatgamecompany の”Journey”がノミネートされた全部門を制覇し6冠を達成! (<http://doope.jp/2013/0326954.html>)

[10] “サーバーの常識を覆す「Node.js」大量アクセスを小さいシステムで”, 日経コンピュータ(798), 74-79, 2011-12-22

[11] 坂田奈穂美, 伊藤淳子, 宗森 純: ゼミナール支援システム RemoteWadaman-Web の開発, 平成24年度情報処理学会関西支部 支部大会 E-15(2012).

[12] 萬谷 僚太, 伊藤 淳子, 宗森 純: 圧力センサを用いた対戦型ゲーム向け感情共有システム, 平成23年度情報処理学会関西支部支部大会, F-08 (2ページ), (2011).

[13] アマレコTV公式ホームページ (<http://www.amarectv.com/>)