

C-06

## 相対的な位置情報を利用した協力型クイズゲームシステム“WestEastGO”の開発 Development of Cooperative Quiz Game System “WestEastGO” Using Relative Positional Information

西村 勇哉† 伊藤 淳子† 宗森 純†  
Yuya Nishimura Junko Itou Jun Munemori

### 1. はじめに

近年、位置情報を利用したアプリケーションへ注目が集まっている。現実世界で実際に移動することがアプリケーション内の処理に反映されることから、若者だけでなく健康志向の年長者まで広く受け入れられている。また、観光やショッピング、交通、イベントなどで活用されること、あるいはウェアラブルデバイスへの応用、AR ビジネスの発展や他分野へ応用されることも予想される[1][2]。

しかし既存のアプリケーションや研究には、複数人がリアルタイムでインタラクティブな関係を持ちながら運用するシステムは少ない。そこで本研究では位置情報の比較により相対的な位置を算出し、インタラクティブに共有しながらプレイする2人協力型のクイズゲームシステム“WestEastGO”を開発した。

本システムを利用し、相対的な位置情報を使って2人協力で行う場合と1人でゲームを行う場合、および屋内で位置情報を使わずに2人でゲームを行う場合の3つの実験を行った。実験後に行ったアンケート結果を比較し、エンターテインメント性に対する2人で協力することの効果、相対的な位置情報を利用することの効果を検証した。

### 2. WestEastGO

#### 2.1 ゲーム概要

“WestEastGO”は、GPSから取得される位置情報をリアルタイムに共有し、2人1組で行うインタラクティブ性のある屋外クイズゲームシステムである。クイズの答えはすべてひらがな4文字の単語となっており、2人が1文字ずつ交互に解答する。出題される問題には単語としての答えに加え、方角が指定されており、文字を決定したときの2人の相対的な方角が指定された方角と一致していた場合、正解と判定される。

#### 2.2 システム構成

本システムは、サーバクライアント型のAndroidアプリケーションであり、屋内に設置したPCのサーバと屋外で使用するスマートフォンから構成される。学内無線LANを介してサーバとの通信を行い、スマートフォンのGPS機能により取得した位置情報を送信し、サーバは逐次クライアントへ送信する。プレイヤーはスマートフォンを携帯し、実際に歩いて移動しながら屋外でクイズゲームを行う。

#### 2.3 ゲーム画面と機能

図1にゲーム画面を示す。

##### (1) 方位磁石

現在自分が向いている方角によって針の向きが変化する。端末の加速度センサの値と地磁気センサの値を取得、端末の北を基準にした角度を算出し、針の赤い部分が北に向くように表示される。

##### (2) 位置情報の表示部分

自分の位置情報と相手の位置情報、および相手との位置関係が表示される。赤色の背景の部分には自分の位置情報、緑色の背景の部分には相手の位置情報、中間には相手との位置関係が表示される。図1の場合、自分から見て相手が7.52m西側にいる状態を表している。

##### (3) 問題文の表示部分

左部にある問題ボタンを押すとランダムにクイズが出題される。また、問題ボタンをもう一度押すことでクイズを変更することができる。クイズと共に青色の枠の部分に動くべき方角が指定される。解答する順番のプレイヤーが「相手に対してどの方角にいる状態になるように動けばよいのか」が示される。

##### (4) 解答、正解判定の表示部分

解答した文字が表示される。4文字目の解答が終わると、右側の部分に正解判定が、赤色の枠の部分に1~4文字目で答えた方角がまとめて表示される。

##### (5) 文字ボタン

横スクロールのボタンになっており、上段に「あ」から「わ」までの清音と「ん」、下段に濁音、半濁音、促音のひらがなが表記された文字入力ボタンが配置されている。

##### (6) 消去ボタン

入力していた解答を消去するボタンである。同じ問題を1文字目から入力する状態に戻すことができる。

##### (7) 問題数、正解数の表示部分

出題された問題数と正解した問題数が表示される。

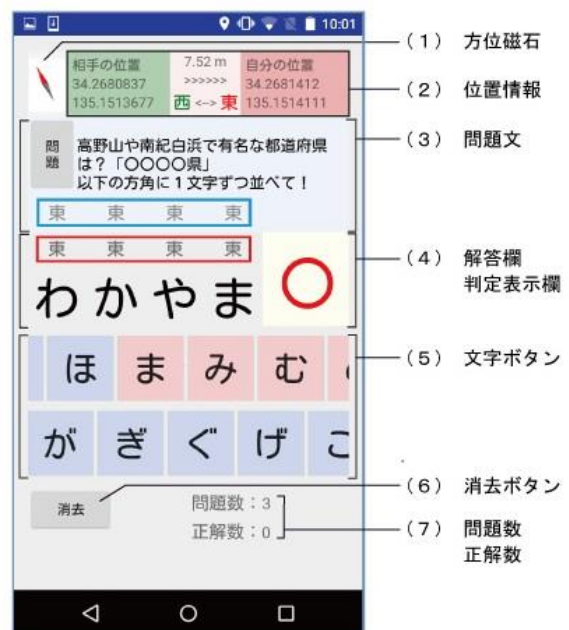


図1 ゲーム画面

### 3. 実験

#### 3.1 実験概要

位置情報を使う 2 人協力プレイと位置情報を使う 1 人プレイ、および位置情報を使わない 2 人協力プレイの 3 種類の実験を行い、各実験後にアンケートを行った。アンケートの結果を比較し、GPS の効果、2 人で行う場合の効果を検証した。

(実験 1) 位置情報を使う 2 人協力プレイ (図 2)

4 文字の単語を 2 人のプレイヤーが 1 文字ずつ解答し、判定には 2 人のプレイヤーの相対的な位置関係を利用する。

(実験 2) 位置情報を使う 1 人プレイ

4 文字の単語を 1 人のプレイヤーが 4 文字すべて解答し、判定には自分が 1 文字前に解答を行った場所と現在自分がいる場所の相対的な位置関係を利用する。

(実験 3) 位置情報を使わない 2 人協力プレイ

4 文字の単語を 2 人のプレイヤーが 1 文字ずつ解答し、位置情報は使わずお互いが隣に座った状態で解答を行う。



図 2 位置情報を使う 2 人協力プレイの様子

#### 3.2 実験結果

表 1 にアンケート結果の平均値を示す。アンケートは 5 段階評価 (1: 非常に同意しない, 2: 同意しない, 3: どちらともいえない, 4: 同意する, 5: 非常に同意する) で行った。3 つの実験の共通の質問項目についてはクラスカル・ウォリス検定, 2 つの実験の共通の質問項目についてはマンホイットニーの U 検定を用いて比較し、有意差が見られた項目に印を付けた。その結果、位置情報を使う 2 人協力プレイは 1 人プレイや位置情報を使わない実験よりも評価が高い部分が多かった。

表 1 位置情報を使う 2 人協力プレイと 1 人プレイ、および位置情報を使わない 2 人プレイの比較結果

質問項目	屋外 2人	屋外 1人	屋内 2人
このゲームは面白かった	4.3**	3.5	3.4
解答するために動いている方向は分かりやすかった	4.1**	3.1	—
実際に身体を動かして解答することは面白かった	4.6*	3.9	—
2人で協力することにより面白さは向上した	4.5**	—	3.4
またプレイしてみたい	4.4**	3.6	3.5

\*\* : 1%以下で有意差あり, \* : 5%以下で有意差あり

位置情報を使う 2 人協力は 1 人プレイや位置情報を使わない場合よりも、ゲームの面白さの評価が高く、またプレイしたいと思わせることが分かった。1 人プレイよりも 2 人協力のほうが解答する位置が決定しやすく、実際に身体を動かす楽しさの評価が高いことが分かった。また、2 人協力プレイでのゲームにおいて位置情報を使うほうがゲームの面白さの評価が高いことが分かった。

位置情報を使う 2 人協力プレイの実験において、スピアマンの順位相関係数を用いて相関を調べた。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。その結果を以下に述べる。

(1) 「2 人で協力することにより面白さは向上した」と「判定する時に位置情報の結果がすべて表示されるのは面白かった」の項目の相関係数の値は 0.778 であり、正の強い相関を示した。2 人協力の面白さが向上した原因は、クイズ 1 問を答え終わった直後に決定した方向が表示されたことであると推測できる。2 人でお互いの位置を確認しながら解答した結果が表示されたことで楽しさを実感できたと考えられる。

(2) 「クイズの答えを考えるのに、もう 1 人の参加者と相談した」と「実際に身体を動かして解答することは面白かった」の項目の相関係数の値は 0.679 であり、正の中程度の相関を示した。2 人の参加者がクイズの答えを相談するために近くに集まったり、クイズに答える位置を決定するために動き回ったりしたことがゲームの面白さの向上につながったと推測できる。

### 4. まとめ

本研究では、相対的な位置情報を用いたクイズゲームシステム “WestEastGO” を開発した。位置情報を使う 2 人協力プレイと位置情報を使う 1 人プレイ、および位置情報を使わない 2 人協力プレイの 3 種類の実験を行い、実験後に実施したアンケートを統計的に処理した結果、以下のことが分かった。

- (1) 位置情報を使う 2 人協力プレイは、1 人プレイや位置情報を使わない場合よりもゲームの面白さの評価が高く、またプレイしたいと思わせることが分かった。
- (2) 位置情報を使う 2 人協力プレイのゲームの面白さが向上した原因として、2 人でお互いの位置情報を確認しながら解答し、その結果が正しいかどうか表示されることが推測される。
- (3) 位置情報を使う 2 人協力プレイで実際に身体を動かして解答することでゲームの面白さが向上した原因として、クイズの答えを相談したり、クイズに答える位置を決定するために動き回ったりしたことが推測できる。

今後は 2 人以上で協力する要素、複数人で対戦する要素等の追加により、さらにエンターテインメント性を向上させることを目指す。また、歩いた距離の計測等の健康支援の要素を取り入れることも考えている。

#### 参考文献

- [1] 塚本昌彦: ポケモン GO の衝撃と可能性, 情報処理, Vol.57, No.9, pp.824-825.(2016).
- [2] 井坂洋士: 位置情報ゲームの流行と社会への影響; クルマ社会を問い直す, Vol.85, pp.20-22. (2016).