

位置情報を用いた戦略型エクサテイメントシステム 「ランとれ」の提案

宗森 純^{†1} 香林 辰哉^{†1} 伊藤 淳子^{†1}

GPS を利用することで屋外で実施可能な戦略型エクサテイメントシステム「ランとれ」を提案する。本システムは宝探しの要素と陣地取りの要素があり、知らないうちに運動になるという仕組みを備えている。本システムを用いることにより、屋外でも楽しみながら運動できることを目標としている。評価実験の結果、運動強度は高くないが、運動効果はあることが分かった。また、本システムを複数回利用しても飽きがないことから娯楽性、運動の継続性が高いことが分かった。

Proposal of a Strategy Type Exertainment System Using Location Information Named as “RANTORE”

JUN MUNEMORI^{†1} TATSUYA KORIN^{†1}
JUNKO ITOU^{†1}

We propose a strategic type exertainment system using location information, named as “RANTORE”. This system has the element of the treasure hunt and an element of the position collecting and possesses structure that it is exercised unconsciously. This system aims for exercise in outdoors although being a pleasure. This system aims for exercise in outdoors with a pleasure. As a result of evaluation experiment, the exercise strength was not high, but, there was the exercise effect. In addition, we understood that entertainment characteristics and continuity of the exercise were evaluated high even if we used this system several times because there was not boredom.

1. はじめに

様々なセンサの登場、発展により、これらを用いた直感的に操作が可能な機器が急速に普及した。中でも WiiFitPlus[1]や Kinect[2]などの身体全体を使ったゲームは、楽しみながら運動できるという点で注目を集めている。この運動（エクササイズ）と娯楽（エンタテイメント）を兼ね備えたものは Exertainment（Exercise + Entertainment）と呼ばれている[3]。しかし、家庭内でも運動が可能であるというメリットに対して、動きが制限されるという問題がある。

本研究では近年普及が進んでいる GPS（Global Positioning System）を利用し[4]、屋外でもできるエクサテイメントシステム「ランとれ」を提案する。本システムは娯楽と運動に重点を置いており、楽しむ中で知らないうちに運動しているという仕組みを備えている。特に本システムの主な機能である宝の取得、宝の換金、交渉機能、土地共有機能は、それぞれ運動を促すような仕組みとなっている。宝の取得は宝の位置まで移動、宝の換金は換金所を設け、そこでしか換金できない仕様となっている。交渉機能、土地共有機能は他のプレイヤーと行うもので、他のプレイヤーと接触する必要がある。また、この4つの機能にはそれぞれ戦略的要素を含んでおり、何度やっても飽きな

いようゲーム性の向上も図っている。

本研究では、和歌山大学構内で本システムを用いた実験を4人1組で行い、エクササイズとエンタテイメントの面から本システムを評価する。

2. 位置情報を用いたゲームとエクサテイメントシステムに関する知見

様々なゲームが販売されているなかで、GPSを利用したゲームが出現している。また、複数のセンサを使用したゲーム機がエクサテイメントシステムとして人気を博している。本章では、位置情報を用いたゲームとエクサテイメントシステムについて述べる。

2.1 位置情報を用いたゲーム

Colors[5] は、ギズモンド・ユーロップ（Gizmondo Europe Ltd.）が発表した GPS と連携したゲームである。親会社であるタイガー・テレマティクス社（Tiger Telematics Inc.）がリリースした GPS 内蔵の携帯型ゲーム機 Gizmondo 専用ソフトで、ストリートギャングの抗争を題材としたゲームである。ユーザの現在位置がゲームの舞台となり、リアル感を高めるとのことである。

METAL GEAR SOLID PORTABLE OPS[6] は、2006年にコナミより発売されたプレイステーション・ポータブル（PSP）専用ソフトである。メタルギアシリーズに属する作品であり、戦略諜報アクションゲームである。戦略諜報アクションゲームとは、隠れることを軸に置いたゲームの

^{†1} 和歌山大学
Wakayama University

ことを指す。

このゲームの最大の特徴は、主人公のみを操作するのではなく、味方の兵士と交代して操作し潜入任務を遂行することができることである。この味方の兵士を取得する方法の一つに GPS スキャンという機能がある。GPS レシーバーを接続することによって、兵士を取得できるポイントが図 2-2 の右のように表示される。ゲーム内のキャラクターではなく人間が実際移動し、そのポイントにたどりつくと兵士を取得できるというシステムである。

電子宝探し[7] は、位置情報を用いた協調型エンタテインメントシステムである。プレイヤーは配置された仮想の宝物を探索し、宝物毎に割り振られた点数をより多く稼いだプレイヤーが勝者というゲームである。基本的には 1 人で探索、取得を行うが、中には特殊な宝物があり、これを取得するには他のプレイヤーの協力が必要となる。取得するためには、まず 1 人が発掘ボタンを押す。すると、そのプレイヤーは待機状態となり、もう一人のプレイヤーがその場所で発掘ボタンを押すとその二人に同じ宝物が取得される。この特殊な宝物は、他の宝物と比べ点数が高いのでゲームを有利に進めることができる仕組みとなっている。

このシステムの 5 段階評価アンケートの結果、このシステムの娯楽性、運動の継続性は高いということが分かったが、記述式アンケートの結果には、「複数人でやっていることに関して、もうひと工夫欲しい」「人と行っているという感じがしなかった」という意見があった。また、エンタテインメント性のみを追求したシステムとなっているため、運動をしているのだがどれだけ運動ができたかのフィードバックが無いという問題点がある。

2.2 既存のエクサテイメントシステム

エクサテイメント (Exertainment) とは、エクササイズ (Exercise) とエンタテインメント (Entertainment) の 2 つを兼ね備えたものである。後述する WiiFitPlus や Kinect などのセンサを用い、自分自身の身体を入力として使ったゲームがこれにあたる。このエクサテイメントは、これまで運動とは縁の無かったゲームプレイヤーでも無理なく適量な運動ができることから、高齢者に対しても身体運動効果が表れることが示唆されている[8]。

WiiFitPlus は、Wii 専用ゲームソフトであり、WiiFit の強化版である。基本的に、別売りのバランス Wii ボードを用いて遊ぶ。バランス Wii ボードとは、4 つのストレインゲージ式フォースセンサが内蔵されている板状のコントローラであり、ユーザはボードの上に乗って体全体を動かして操作する。主な操作例としては、画面の指示通りに前後左右にバランスをとる、乗り降りするなどがある。WiiFitPlus では、筋力トレーニングや上記操作例を用いた各種エクササイズが用意されている。機能についても、それぞれのユ

ーザに合わせたトレーニングメニューの設定、消費カロリー表示機能、運動記録機能といった、ユーザの継続を促進させる機能が充実している。

Kinect はコントローラを用いずに操作ができる体感型のゲーム用デバイスであり、ジェスチャーや音声認識によって直感的で自然なプレイが可能となる。RGB カメラ、深度センサ、マルチアレイマイクロフォン、および専用ソフトウェアを動作させるプロセッサを内蔵したセンサがあり、プレイヤーの位置や動き、声、顔を認識することができる。

Kinect を用いたゲームの一例として、Kinect Sports がある。これは、サッカー、ビーチバレー、ボウリング、陸上競技、ボクシング、卓球の 6 種類のスポーツを全身の動きを利用してプレイするゲームである。オフライン、オンライン共に対戦、協力プレイに対応しており、最大 4 人まで一緒にプレイできる。画面に登場するアバターと自分の動きが連動し、様々なアクションをとることができる。

3. 戦略型エクサテイメントシステム「ランとれ」

3.1 システム構成

図 1 に本システムの構成を示す。本システムは、屋内に設置したサーバと、屋外で使用する GPS および移動用端末からなる。各プレイヤーは、GPS と移動用端末を携帯してマップに表示された場所を実際に移動する。移動用端末は Bluetooth 通信で GPS から位置情報を取得する。プレイヤーの位置やアクション、宝、土地などの情報は逐次サーバに送信される。サーバはクライアントから送られてきた情報をもとに、宝の状態などについて全クライアントに更新されたデータを送信する。なお、サーバと移動用端末間の通信は、日本通信から発売されている b-mobile を用いた 3G 回線によって行う。

本システムの開発は、Microsoft 社の Windows XP Professional 上で行った。開発ソフトは、同社の Microsoft Visual Studio 2010 Premium で、ソフトウェアの使用言語は Visual C#を用いた。システム開発を行ったプログラムは、クライアントで約 3500 行、サーバで約 900 行である。クライアントである移動用端末は同時プレイ可能な 4 台を用意した。それぞれの環境を表 1 に示す。異なる種類の端末であるが、すべての端末においてシステムが動作することを確認している。サーバは、システムを開発した PC を用いている。

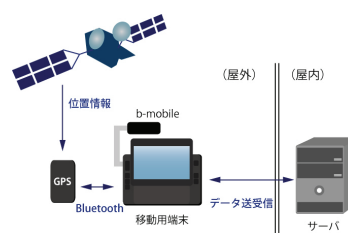


図 1 システム構成

表1 移動用端末の環境

	液晶サイズ (インチ)	重量 (g)
LaVie-Touch LT550/FS(NEC)	10.1	約 730
TW317A7 (ONKYO)	11.6	約 1000
Viliv X70 (BRULE)	7	約 660

3.2 ランとれの機能および運動効果

本節では、戦略型エクサティメントシステム「ランとれ」のルール、機能について説明する。

(1) 「ランとれ」の名称

「ランとれ」には、宝探しの要素と土地取りの要素がある。この土地 (Land) と宝物 (Treasure) から本システムを Land and Treasure, 略して「ランとれ」と名付けた。また、運動の観点から、走る (Running) と訓練する (Training) の組み合わせでもある。さらには、「宝探しのために走り (ラン)、土地を取れ (とれ)」という意味も含まれている。「ラン」が片仮名で「とれ」が平仮名である理由は、この最後の意味を文字で表現しているためである。

(2) ゲーム概要

本ゲームは、GPS から取得される位置情報とリアルタイム双方向通信を用いた、複数人向けの対戦型宝探しゲームである。プレイヤーの目的は、他のプレイヤーよりもポイントを多く取得することである。ポイントを取得する方法は、(1)取得した宝を換金する、(2)他のプレイヤーと土地を共有する、(3)移動、がある。ゲームの画面は接続画面、地図画面、ステータス画面、宝情報画面、プレイヤー情報画面、交渉画面、結果画面からなる。

(1)の方法では、ゲームの舞台である和歌山大学内に配置された仮想の宝物を見つけ、換金所で換金処理を行うことでその宝物のポイントが得られる。(2)については、他のプレイヤーと協力して、共有した土地の数だけポイントが得られる。そして、(3)は移動距離がポイントに反映されることを表す。

以上のアクションを制限時間の間に行い、ゲーム終了時に最もポイントの高い者の勝利となる。

本ゲームには「宝の取得」「宝の換金」「交渉」「土地共有」の主な4つの機能がある。以下に説明する。

(3) 主な機能機能

a)宝の取得機能

宝の取得は、図2に示した地図画面を見ながら、実際に宝の表示されている場所に移動して宝取得ボタンをクリックすることにより行う。取得した宝は、図3のステータス

画面に表示される。宝は最大3個までしか持つことができず、3個持っている状態で宝を取得しようとしても取得することはできない。新しい宝を取得するためには、(1)宝を捨てる、(2)宝を換金する、(3)交渉機能により他プレイヤーに宝を渡す、のいずれかの動作を行う必要がある。

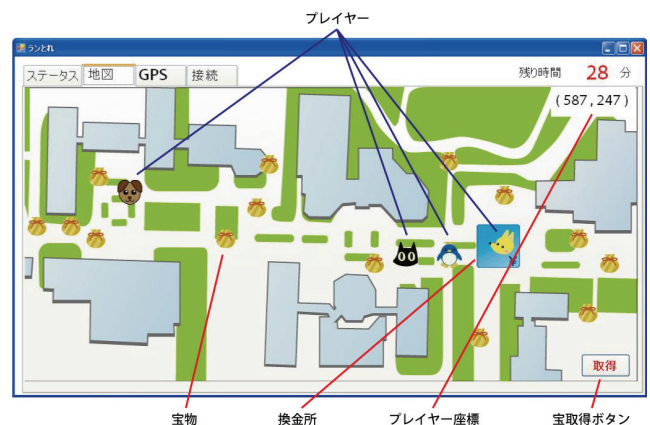


図2 地図画面

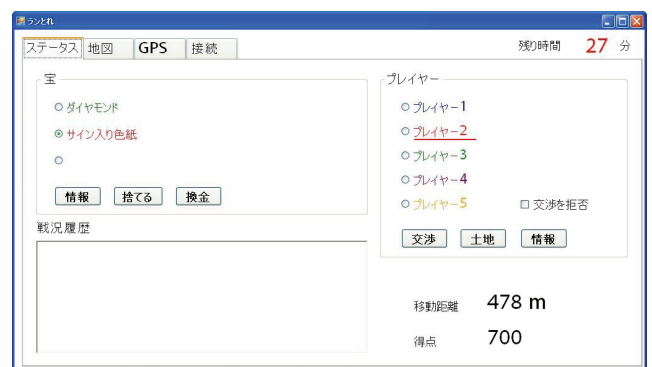


図3 ステータス画面

ステータス画面 (図3) は、宝の情報や自分を含む全プレイヤーの情報、戦況履歴、移動距離、得点が表示される。また、宝の破棄や交換、後述する交渉、土地共有もこのステータス画面で行う。自分のプレイヤー番号には下線が引かれる。図3では、自分はプレイヤー2であることを示している。

b)宝の換金機能

宝を換金するには、図2に示す青色の四角形で表示された換金所に行かなければならない。換金所に行き、図3の換金ボタンをクリックすることで選択した宝を換金することができる。換金後は換金した宝が消え、図3に示されているように得点として加算される。プレイヤーと同じ色の宝物 (図3参照) は得点が2倍となる。

c)交渉機能

交渉機能とは、他のプレイヤーと宝、もしくはポイントを交換する機能である。図4に示すように、交渉したい相

手と近くにいることが条件である。図4では、キツネとネコのアバターが接触しており、この2人であれば交渉は可能となる。しかし、ペンギンのアバターとは離れているため交渉はできない。接触の判定は、プレイヤーの座標の差が、x軸とy軸それぞれ40px(約10m)以内ならば接触したとみなしている。アバターのサイズが40×40pxなので、地図上ではアバター同士が隣り合っていれば接触しているとみなしている。

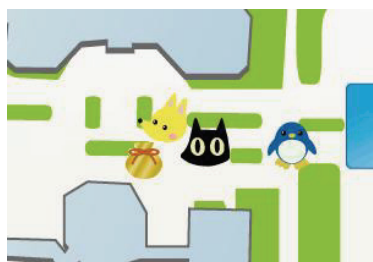


図4 キツネとネコが交渉中

交渉したい場合は、ステータス画面のプレイヤー欄から交渉したいプレイヤーのラジオボタンを選択し、交渉ボタンをクリックする。すると、図5に示す交渉画面が表示される。交渉は、宝と宝、宝とポイント、ポイントとポイントの3種類が可能であり、自分と相手の宝、もしくはポイントを選択しOKボタンを押すことで成立する。交渉機能は1台の端末で行うため、2人が実際に会ってどちらか一方が交渉画面を開き、同じ画面を見ながら2人で決めるという流れになる。



図5 交渉画面

交渉機能の利用戦略に、「自分と同じ色の宝を換金したら2倍」のルールが関係する。例えば、Aが、換金すれば800ポイントになる宝を持っていたとする。しかし、この宝はBが換金すれば2倍の1600ポイントになるため、Bとしてはこの宝が欲しい。そこで、交渉機能を用いてAから1000ポイントで宝を買うことにした。これにより、Aは実際に換金するよりも200ポイントを多く得られる。また、Bは差分の600ポイントを多く得られることになる。

d)土地共有機能

土地共有機能とは、もう1人のプレイヤーと協力してエリアを取得する機能である。エリアとは、マップ内で一定の大きさに分割された区間のことをさす。取得したエリア

は、最終結果時のポイントに加算される。交渉機能と同様、協力者が近くにいることが条件である。

土地を共有するには、お互いがステータス画面から協力者のプレイヤーを選択し、ほぼ同時に土地ボタンをクリックする。同じエリア内にいるプレイヤーの端末には、エリアを取得したというメッセージが表示され、戦況履歴(図3)にも表示される。戦況履歴に表示されるのは、エリアを取得した2人のみである。取得したエリアは2人のものであり、得点も2人に均等に分配される。また、既に取得されたエリアであっても共有は可能である。取得者は上書きされるため、最も新しく共有した2人のエリアとなる。同じプレイヤーが何度も同じエリアを取得することも可能であり、例えば既にAとBで取得していたエリアをBとCで取得することができる。この場合、最も新しく共有した2人のエリアとなるため、Aはエリアを奪われた形となる。

誰がどのエリアを取得しているかは、図6に示すプレイヤー情報画面で確認できる。



図6 プレイヤー情報画面

なお、1つのエリアにつき、最終結果に500ポイント加算される。

勝敗を示す結果画面を図7に示す。獲得ポイントは宝換金+移動距離+取得エリア数の合計となる。

順位	プレイヤー	獲得ポイント	総移動距離
1位	プレイヤー-1	3200 pt	2200 m
2位	プレイヤー-2	2800 pt	1800 m
3位	プレイヤー-3	1400 pt	2000 m
3位	プレイヤー-4	1400 pt	1400 m
5位	プレイヤー-5	700 pt	1900 m

図7 結果画面

(4)各機能の戦略性と運動効果

先に述べた、本システムの主要な4つの機能に対する戦略性と運動効果を表2にまとめる。宝の取得については、ゲーム開始時に宝を地図上の広い範囲に拡散させることによってプレイヤーの移動距離を伸ばすよう設定する。特に、

階段を使わなければいけない場所や坂道にも配置し、プレイヤーに意識させずに運動させることを狙う。宝の換金については、換金所の設置により換金所まで移動するという運動を促している。また、各プレイヤーが集まりやすい場所でもあるため、コミュニケーションの場になりやすいという狙いもある。

交渉機能、土地共有機能については、どちらも他プレイヤーを必要とするので、相手の場所まで移動しなければならないという運動効果だけでなく、コミュニケーションの促進も期待している。また、交渉機能は、自分と同じ色の宝は2倍のポイントになるという点でゲームの戦略性の向上を、土地共有機能はエリアを奪い合うことができるという点で運動効果の向上を図っている。

表2 4つの機能に対する戦略性と運動効果

	戦略性	運動効果
宝の取得	より多く集める必要がある	宝のある場所まで移動
宝の換金	自分に有利な宝を換金する	換金所まで移動
交渉機能	自分に有利な宝と交換しても らう	交渉相手の場所まで移動
土地共有機能	より多くの土地を取得する	共有相手の場所まで移動

4. 実験と考察

4.1 単独実験概要

本システムを被験者に実際に使ってもらうことにより、運動の継続性、娯楽性、運動効果があるかを検証することを目的としている。

被験者は和歌山大学の学生12名である。4人1組で行ってもらい、ゲームの制限時間は40分、時間が残り10分になったら宝が復活する設定とした。

使用端末は、LaVie Touch LT550/FS (以降 LaVie) 2台、TW317A7 (以降 TW), ViliV X70 (以降 ViliV) である。異なる種類の端末を複数使った理由の1つに、どの端末でも満足のいく動作を確認することが挙げられる。

以上の環境のもと、本システムを使ってもらい、その後アンケートに回答してもらった。図8に実験の様子を示す。



図8 実験の様子

4.2 単独実験結果

各プレイヤーの実験における行動の流れを図9に示す。各プレイヤーは、前章で述べた本システムの主要な4つの機能のうち、宝の取得、交渉、宝の換金の3つを繰り返していく。土地共有機能は、協力者がいれば常時実行可能である。表3に実験のアンケート結果を示す。

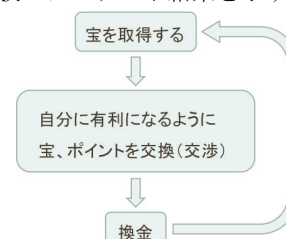


図9 各プレイヤーの行動の流れ

表3 単独実験のアンケート結果

質問項目	評価
Q1. プレイ時間は適正ですか	3.8
Q2. 運動強度はどうでしたか (1: 全く疲れない 5: 非常に疲れた)	2.5
Q3. 運動になりましたか	4.1
Q4. このゲームは面白かったですか	4.2
Q5. またやってみたいと思いますか	4
Q6. ずっと画面を見て目は疲れませんでしたか (1: 非常に疲れた 5: 全く疲れない)	3.9
Q7. 他の人と対戦しているという意識はありましたか	4.5
Q8. 宝は取得しやすかったですか	4.3
Q9. 換金所の設置により運動は促進されましたか	4.5
Q10. 移動距離の表示で運動したという気分になりましたか	3.8
Q11. 交渉機能により相手とコミュニケーションがとれましたか	3.9
Q12. 土地共有機能により相手とコミュニケーションがとれましたか	3.9
Q13. このゲームを1回行うのにいくらまでお金を出せますか [円]	177

アンケートは5段階評価となっており、特に指定の無い場合は、1が全くそう思わない、5が全くそう思うとなっている。質問項目最後の「このゲームを1回行うのにいくらまでお金を出せますか」は、5段階評価でなく金額をつけてもらった。単位は円である。

また、表4にプレイヤーの平均移動距離と各機能平均利用回数を示す。

表4 プレイヤーの平均移動距離と各機能平均利用回数

	評価
平均移動距離 [m]	2099
平均換金回数 [回]	9.1
平均交渉回数 [回]	0.7
平均土地共有回数 [回]	3.3

次に、アンケートの記述部分の回答を示す。これらは表3の質問に対して得られた文章による回答、およびその評価をつけた理由をまとめたものである。

1. 運動強度はどうでしたか
 - ・スポーツのように疲れなかったが、結構走って疲れた
 - ・自分のペースで無理なく運動できた
 - ・適度に疲れた
2. 運動になりましたか
 - ・普段以上、スポーツ以下ぐらいの運動
 - ・結構運動になった
 - ・楽しかった。身体が温まった
3. 他の人と対戦しているという意識はありましたか
 - ・地図上で他の人が動いているという臨場感があった

4.3 単独実験の考察

以下、例えば3.0という評価は、5段階評価の3.0(3.0/5.0)を示す。

(1) 運動について

表3のQ2「運動強度はどうでしたか」の評価が2.5より、運動強度は低いという結果だった。記述アンケートでは、「自分のペースで無理なく運動できた」などの意見が得られ、自分の体力に合わせて適度に運動できるという点は本システムの魅力であると考えられる。運動強度は低いという評価に対して、Q3「運動になりましたか」が4.1と高い評価が得られた。これも、自分のペースで運動できたためだと考えられる。

Q9「換金所の設置により運動は促進されましたか」は4.5と非常に高い評価が得られた。この結果から、換金所の設置は運動に効果があると考えられる。また、換金所で交渉やプレイヤー同士のコミュニケーションが行われていたこ

とから、コミュニケーションの場としても重要な存在であったと考えられる。

Q10「移動距離の表示で運動したという気分になりましたか」は3.8という結果だった。表4より、プレイヤーの平均移動距離は約2100mであり、「意外と歩いていて驚いた」という意見があった。これらのことから、ある程度は運動したという気分になったと考えられる。ただ、「他のプレイヤーの移動距離は把握していなかった」という意見があったことから、移動距離における他プレイヤーとの競争意識は薄かったと思われる。

なお、約2100m歩いた時の消費カロリーは、体重が60kgの人の場合、約100kcalである。

(2) 娯楽性について

Q4「このゲームは面白かったですか」の評価値は4.2、Q5「またやってみたいと思いますか」の評価値は4.0となり、これらより本システムの娯楽性、運動の継続性は高いと考えられる。しかし、運動の継続性が高いことについては、1回の実験だけでは断言できないので、連続実験で検証する。

Q7「他の人と対戦しているという意識はありましたか」は4.5と非常に高い評価が得られた。記述アンケートでも、「地図上で他の人が動いているという臨場感があった」という意見があり、対戦意識は高いと考えられる。また、Q11、Q12の交渉機能、土地共有機能によるコミュニケーション促進が共に3.9とやや高い評価だったことも対戦意識の高さに繋がっていると考えられる。

(3) システムについて

Q1「プレイ時間は適正ですか」の評価値は3.8とやや高めだが、「少し時間が長い」という意見が多かった。4人で本ゲームを行うと、最初にある宝が遅くとも15分あれば全て回収され、宝が復活するまでの時間が長かったのが大きな要因であると考えられる。しかし、その間の時間を使って土地を共有や交渉を行っている人もいたため、低い評価にならなかったと思われる。

Q6「ずっと画面を見て目は疲れませんでしたか」は3.9という評価であった。5が全く疲れなことから目の疲れは気にならないと考えられる。Q13「このゲームを1回行うのにいくらまでお金を出せますか」については、1回177円となった。これは、ゲームセンターの100円ゲームよりは高いという結果である。

4.4 連続実験概要

本システムを複数回使ってもらうことにより、運動の継続性、娯楽性に变化があるか検証することを目的としている。

被験者は和歌山大学の学生4名で、全員、単独実験にも

協力してもらっている。単独実験と同様、本システムを使ってもらい、その後アンケートに回答してもらった。それを合計4回行ってもらった。

制限時間は、1回目は40分、残り10分で宝が復活とした。しかし、単独実験での結果、および1回目終了の結果から、全体の時間、および宝が復活するまでの時間が少し長いという意見をもらったため、2回目以降は制限時間30分、残り15分で宝が復活する設定に変更した。

使用端末は本実験と同様で、被験者には毎回異なる端末を使ってもらうことにより、端末の重さや見やすさについて、どの端末がシステム利用に適しているかを調べる。

図10に実験中の本システムの画面を示す。



図10 実験中の本システムの画面

4.5 連続実験の結果

表5に実験後に行ったアンケートの結果を示す。1列目が質問項目、2列目以降が被験者4名の評価平均値である。被験者は全員単独実験にも協力してもらっているため、1回目を単独実験のアンケート評価とし、4回の連続実験の結果を2回目以降とした。

表6にプレイヤーの平均移動距離と各機能平均利用回数を示す。また、表7は各端末の使いやすさについてのアンケート結果である。表5と表7は表3と同様な5段階評価となっている。

表5 連続実験のアンケート結果

質問項目	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
Q1. プレイ時間は適正ですか	3.5	3.0	4.3	4.8	3.8
Q2. 運動強度はどうか(1:全く疲れない 5:非常に疲れた)	2.3	3.0	3.8	3.8	3.5
Q3. 運動になりましたか	3.8	3.8	4.3	4.0	4.3
Q4. このゲームは面白かったですか	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
Q5. またやってみたく思いますか	4.3	4.3	4.3	4.0	4.3
Q6. 交渉機能により相手とコミュニケーションがとれましたか	3.7	4.0	—	—	—
Q7. 土地共有機能により相手とコミュニケーションがとれましたか	3.8	4.0	4.3	4.0	3.8
Q8. このゲームを1回行うのにいくらまでお金を出せますか [円]	175	163	163	175	175

表6 プレイヤーの平均移動距離と各機能利用回数

	評価
平均移動距離 [m]	1749
平均換金回数 [回]	7.9
平均交渉回数 [回]	0.3
平均土地共有回数 [回]	5.0

表7 各端末の使いやすさ

	LaVie	TW	Viliv
端末は持ちやすかったですか	3.3	2.5	4.0
ずっと画面を見て目は疲れませんでしたか (1:非常に疲れた 5:全く疲れない)	3.8	3.3	3.5

4.6 連続実験の考察

(1) 運動の継続性、娯楽性の変化について

表5のQ4「このゲームは面白かったですか」、Q5「また

やってみたいと思いますか」に対して、回数を重ねても評価が 4.0 以上という高い値で変化しないことから、数回程度では飽きないということが分かった。よって、本システムは運動の継続性、娯楽性が高いと考えられる。Q8「このゲームを 1 回行うのにいくらまでお金を出せますか」についても金額が大きく変化しないことから同様のことが言える。

また、Q6「交渉機能により相手とコミュニケーションがとれましたか」、Q7「土地共有機能により相手とコミュニケーションがとれましたか」の結果に対しても、評価が 4.0 前後で変化していないことから、交渉機能、土地共有機能が本システムの戦略性の向上に影響していると考えられる。

(2) 端末について

表 7 の端末の持ちやすさについては、Viliv が 4.0 という評価が得られ、3 台の中で一番持ちやすいという結果になった。この評価は、表 1 に示したように、端末の大きさ、重さの観点から妥当な結果だと考えられる。

目の疲れについては、LaVie が一番疲れず、3.8 という結果になった。被験者に理由を伺ったところ、LaVie は一番液晶が明るく日光が反射しないため見やすいとのことであった。一方、TW は LaVie と同じ程度の液晶サイズだが暗く見えづらく、Viliv も同様に液晶の暗さにより見えづらいつのことであった。しかし、実験後に TW と Viliv の液晶の明るさを確認すると、デフォルトの明るさ（中程度の明るさ）だったため、明るさの問題については解消されると考えられる。よって、持ちやすさの評価を重視し、本システムに一番適している端末は Viliv であるという結果になる。

5. おわりに

本論文では、戦略型エクサティメントシステム「ランとれ」を提案した。

「ランとれ」は、屋内で行うエクサティメントシステムと違い、位置情報を利用することにより屋外の広い範囲を移動できるシステムである。また、宝の取得、宝の換金、交渉機能、土地共有機能という 4 つの主な機能は、それぞれに戦略性と運動効果を持たせており、プレイヤーは楽しみながら運動できるという仕組みとなっている。

実験を行った結果、以下のことが分かった。

1. 本システムは、運動強度は低いですが平均 2000m 程度歩き、運動になるということが分かった。自分のペースで運動できることや、換金所、移動距離の表示が要因となっている。
2. 本システムを複数回利用しても、面白い(平均 4.3)、またやってみたい(平均 4.2)という評価に変化がないことから、娯楽性、運動の継続性は高いことが分かる。

また、交渉機能、土地共有機能が戦略性の向上に影響していると考えられる。

以上の点から、本システムは楽しみながら運動することのできるエクサティメントシステムとして有効であるといえる。

今後は、さらに改良を行い、プレイヤーが暇にならないような仕様、飽きにくい機能を模索していく予定である。また、再接続機能が正確に動作するように修正していきたい。

参考文献

- 1) 任天堂, WiiFitPlus, 2009, <http://www.nintendo.co.jp/wii/rfpj/>
- 2) Microsoft, Kinect, 2010, <http://www.xbox.com/ja-JP/kinect>
- 3) 山下 裕考, 伊藤 淳子, 宗森 純, “エクサティメント支援システムリモートケンケンの開発”, 情報処理学会, グループウェアとネットワークサービス研究会 (GN), 2009-GN-71, pp.139-144(2009)
- 4) GSI HOME PAGE - 国土地理院, <http://www.gsi.go.jp>
- 5) 共同通信 PR ワイヤ, <http://prw.kyodonews.jp/open/release.do?r=200405120505>
- 6) METAL GEAR SOLID PORTABLE OPS, <http://www.konami.jp/gs/game/mpo/index.html>
- 7) 宮井 俊輔, 吉野 孝, 宗森 純, “位置情報を用いた同期型ゲームシステムの開発”, 情報処理学会, グループウェアとネットワークサービス研究会 (GN), 2005-GN-057, pp.13-18(2005)
- 8) 山田和政, 植松光俊, 岸本泰樹, “健常高齢者のゲームによる身体バランス機能における効果の検証”, 専門リハビリテーション, Vol.9, pp.50-55(2010).