

位置情報を用いた同期型ゲームシステムの開発

宮井 俊輔[†] 吉野 孝^{††} 宗森 純^{††}

近年、携帯情報端末や無線通信機器の発達が急速に進んでいる。また、GPS 等を用いた位置情報の利用も盛んになってきた。それに伴い、これらの機器を組み合わせる用いたサービスが世の中に出回るようになってきた。しかしながら、エンタテインメント分野に対する応用は、まだまだあまり行われていない。そこで、今回携帯情報端末や GPS の位置情報を用い、複数人で容易に楽しむことができるゲームを開発できないかと考えた。そして、自分の行動を直接ゲームに反映させることができる、屋外用の同期型宝探しゲームを開発し、実験を行った。

Development of a Collaborative Game System Using Location Information

SHUNSUKE MIYAI,[†] TAKASHI YOSHINO^{††} and JUN MUNEMORI^{††}

Recently, mobile and wireless communication devices have evolved at a rapid pace. Location information using GPS have been used widely. But the application for entertainment is very rare today. So, we want to develop a easy use collaborative game using GPS. We have developed a treasure hunting game in outdoor and experimented it. The avator on the map is operated by the location information.

1. はじめに

近年、携帯情報端末の機能向上や無線通信環境の発達により、携帯情報端末と無線通信、および位置情報を組み合わせたサービスや研究が行われるようになってきた [1]。携帯情報端末を用いた博物館のガイドシステムや携帯電話を用いた位置情報検索サービス等である [2][3]。しかし、エンタテインメントの

分野を見ると、ようやく位置情報を使用したゲームが出てきたばかりである [4]。

我々はこのような考えより、以前 GPS を用いた協調型のゲームを開発したが [5]、内容が少々複雑でもう少し簡単なゲームを要望する声があった。そこで、内容を簡素化したゲームを開発し、情報機器の経験が薄い人等でも容易に使用できるゲームとした。本ゲームは GPS の位置情報を利用したアバター操作システムを搭載した、複数人で行う宝探しゲームである。

今回、この GPS を用いたゲームの開発と実験を行った。その後、アンケートをとり、評価を行った。

[†] 和歌山大学大学院システム工学研究科
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

^{††} 和歌山大学システム工学部デザイン情報学科
Department of Design and Information Sciences, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

2. システム構成

今回開発したゲームは、屋外で用いる複数人参加型の宝探しゲームである。ゲームの本体には PDA を用いた。新しいゲームツールとして使用されることを目標としている。

2.1 設計方針

(1) PDA の利用

PDA を使用する理由は、次の2点である。まず、携帯性に優れているという点。次に、ゲームを行うにあたり、快適な画面の大きさが確保でき、またペンを用いたタッチパネルで操作が行えるという点である。これらの点より、ゲームを行うにあたり屋外で用いるのに適していると考えた。

(2) 位置情報の利用

本ゲームは、PDA の画面に表示されるアバターを操作して行う。このアバターの操作に GPS の位置情報を利用した。ユーザはただ歩いただけでアバターの操作を行うことが可能となる。これにより、ユーザの操作による負担を軽減するとともに、ゲームの臨場感を高める。

(3) 無線通信の利用

PHS によるデータ通信を用い、データの送受信をリアルタイムで行う。これにより、参加者同士でデータを送り合うことで、複数人でゲームを行うことを可能としている。参加人数は、2~4人とした。

2.2 システム構成

本システムは、サーバと移動用システムで構成される。サーバと移動用システムは PHS による無線データ通信を行っており、リアルタイムで各移動用システムの情報をやり取りする。システム構成の概念図を図1に示す。

(1) サーバ

サーバは移動用システム間の情報共有の管理を行う。各移動用システムは、サーバと通

信を行うことで、位置情報等の共有を行っている。開発には REAL.basic (ASCII SOLUTIONS) で行った。プログラム行数はおよそ 250 行である。

(2) 移動用システム

移動用システムは PDA (CLIE PEG-NX90、ソニー)、Bluetooth GPS ユニット (GU-BT1、ソニー)、および PHS カード (AirH™ AH-N401C、NEC) から構成される。PDA と GPS ユニット間における位置情報の送受信には、Bluetooth が用いられている。また、PDA 上で動作するゲームの開発には、CodeWarrior (Metrowerks 社) を使用しており、プログラミングは C++ 言語で行っている。プログラムはおよそ一万行である。移動用システムを図2に示す。

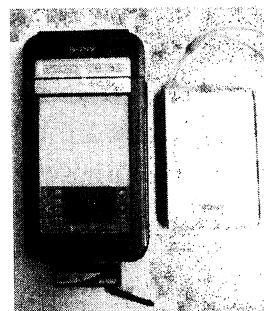
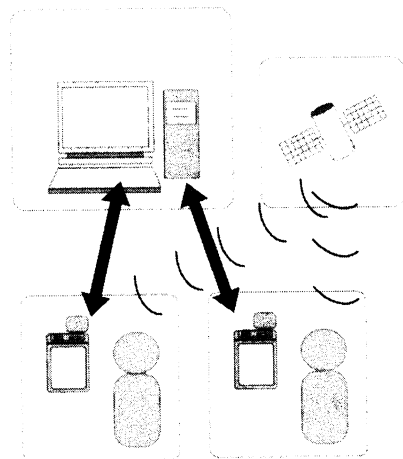


図2 移動用システム

3. GPS について

本ゲーム内では、自分のアバターを操作する必要がある。その操作に GPS を用いた。

GPS はゲーム中、常に位置情報（主に緯度と経度）を取得し、そのデータを Bluetooth で PDA へと送信している。PDA 側では、受信した位置情報を元に、現在の位置が地図上のどの位置になるかを判定し、その場所にアバターを表示させる。この動作を繰り返すことにより、アバターが自分の移動した通りに移動する。つまり、ユーザは歩くだけで、アバターの操作が可能となり、負担を軽減してくれることとなる。これにより、自分の行動をゲームに直接伝えることが可能となる。操作の簡略化という点においても有効である。

位置情報が取れない場合も考え、ペンでの操作も可能となっている。なお、位置情報は 15 秒毎に他の端末へと送られている。

4. ゲームについて

今回開発したゲームは、和歌山大学のキャンパスを舞台として行う宝探しゲームである。PDA の画面には、和歌山大学の地図と自分、および他のユーザが操作するアバターが表示される。このアバターを GPS を用い操作する。図 3 にゲームの主な画面を示す。

宝物はゲームを始めると同時に、地図上に一定数配置される。配置場所は、予め何方かの座標を用意しておき、その中からランダムで選ばれる仕組みにしている。これは、建物の影など、GPS がうまく動作しないような場所に宝物が配置されるのをなるべく防ぐための処置である。なお、ユーザの中の一人が配置されている宝物を取得した場合、別の場所に新たに配置されるようになっている。こ

れにより、最後まで宝物を探すことができる。

勝敗判定は、宝物の合計点数で行われる。宝物は 10 種類あり、それぞれに点数が振り分けられている。その合計点数で勝敗が判定される。しかし、宝物は 5 個までしか持つことはできない。これは、ゲーム性を高めるためである。また、現在順位がゲーム中、左上にリアルタイムで表示されるようにしている。

4.1 調査ボタン

このボタンを押すと、別ウィンドウが開き、自分の近くの地図が表示される。そして、その範囲内に宝物があれば、宝物のアイコンが表示される。このボタンを用いることで、ユーザは宝物のある場所を探すことになる。

4.2 発掘ボタン

このボタンは、宝物を取得するためのボタンである。これを押すと、つるはしを振るような簡単なアニメーションが表示され、もしその場所に宝物があれば、宝物を発見したことになる。ちなみに場所が正しくとも、すでに宝物を 5 つ所持している場合、それ以上取得することはできない。

4.3 宝物リスト表示ボタン

このボタンを押すと、これまでに発見した宝物の表示・廃棄を行うためのウィンドウが開く。画面上の数字ボタンを押すとこれまで取得した宝物が上に表示される。その際、その宝物を廃棄することも可能である。

4.4 縮小マップ

縮小された全体地図と他のユーザがどこにいるかが一目で分かるよう表示される。

5. 実験方法

本システムを用いた実験を 2 回行った。実験場所は和歌山大学構内。参加人数は 4 人とした。なお、被験者についてはそれぞれ違う人間である。制限時間は 30 分とし、時間が

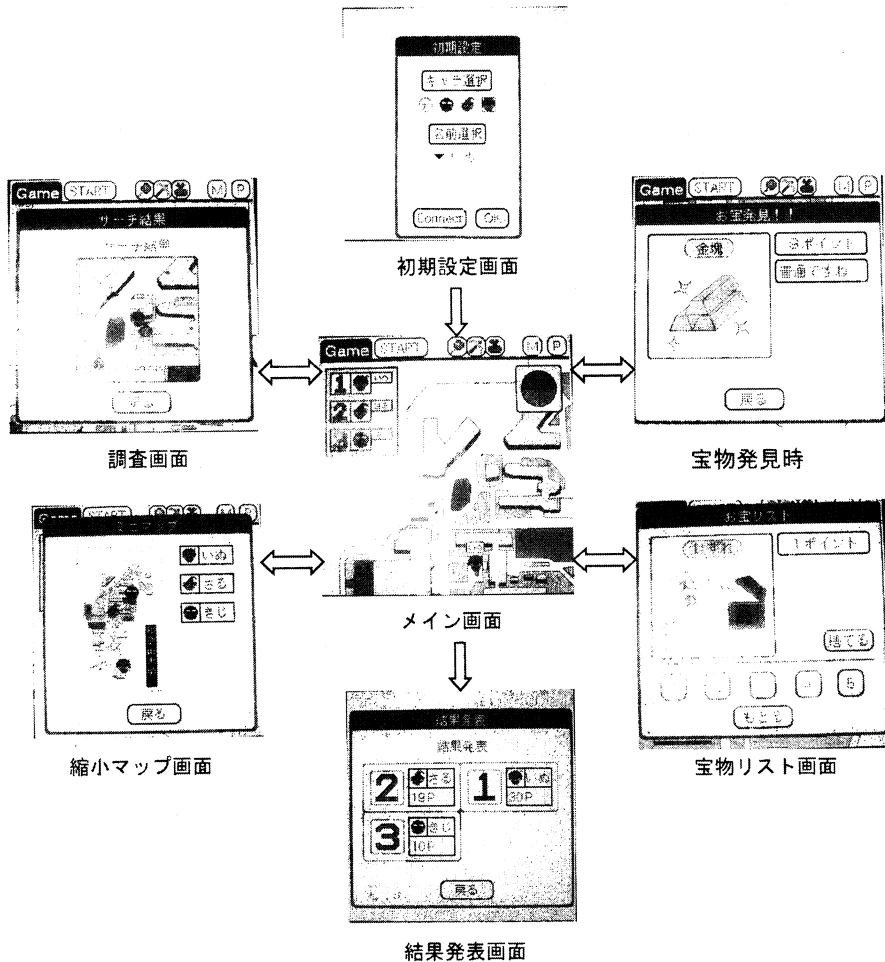


図3 ゲーム画面

過ぎると実験終了となる。各機器の接続は開始前に行っておき、GPSも位置情報を取得可能な状態でゲームを開始した。建物の影に入る等、位置情報が入手不可能となった場合は、ペンによるキャラクターの操作が可能となっている。

また、内蔵電源だけでは実験途中において電力低下が起こり、PDAが使用不能になる可能性がある。そこで、移動用システムにはそれぞれ補助電源として、バッテリーアダプタを接続して使用した。

6. 実験結果と考察

6.1 実験結果

実験終了後、参加してもらった8人に5段階評価によるアンケートと記述式アンケートを行った。5段階評価については5が評価が高く、1が評価が低い。5段階評価の結果を表1に、記述式アンケートの結果を表2に示す。記述式アンケートについては、代表的な意見を示したものである。

表2 記述式アンケート

質問	回答
Q1. キャラクターの操作について、ペンとGPSのどちらがいいと思いますか？	ペン：もう少しキャラクタのアイコンが大きければペンでも問題ないと思う GPS：自動の方が楽。ペンの場合、立ち止まることが多くなる GPS：土地勘がなくとも、自分の位置を知ることができる GPS：自分の足で宝物を探している様な感覚が持てていいと思う GPS：ペンの方が快適だが、自分が歩いて探すことに意味があるので、GPSの方がいいと思う
Q2. こういった機能が欲しいといったものはありますか？	せっかく4人で行っているのでチャット ユーザーアクションの追加
Q3. ペンを用いた操作について	ペンはやはり不便 許容範囲 GPSで手がふさがる GPSで手がふさがってはいけない
Q4. 他の人間とのやりとりについて	ほとんど個人作業に感じる 現在順位しか見なかった
Q5. ゲームを行っての感想（楽しかった理由、楽しくなかった理由）	位置情報を用いたゲームは初めてだったので、新鮮だった シンプルなので親しみやすいと思う 複数人で行っていることに関して、もう一工夫欲しい 人と行っているという感じがしなかった 宝物が5個しか持てないところが良かった
Q6. お金を払ってこのゲームをするとしたらいくら払えますか？ また、その理由は？	500円 300~500円：遊園地のアトラクション一回分くらいだと思う（2人） 150円：ゲームセンターと同じような感覚で 100~200円 100円：売りが少ない（2人） 50円：もっと面白くなると思う

表1 5段階評価アンケート

質問	平均
(1) 実験中、GPSはきちんと取れていたか？	3.9
(2) 自分の位置は正確に表示されていたか？	3.6
(3) 自分以外は15秒ごとに位置が更新されていたが、適切だと感じたか？	2.6
(4) GPSは持ち運びやすかったか？	2.5
(5) データのやりとりは問題なく行われていたか？	4.4
(6) 通信の遅延は気になったか？	3.6
(7) サーチ画面は見やすかったか？	4.0
(8) 縮小画面は見やすかったか？	3.4
(9) 入手した宝物の表示は見やすかったか？	4.0
(10) 入手した宝物の表示画面での操作は行いやすかったですか？	3.6
(11) GPSを用いた操作は、このようなゲームに有効だと思うか？	4.1
(12) GPSを用いた操作は楽しかったか？	4.3
(13) ペンを用いた操作は行いやすかったか？（キャラのみ）	3.9
(14) 地図は見やすかったか？	3.5
(15) キャラクターは見やすかったか？	3.9
(16) 地図を見て、自分の位置はしっかり把握できたか？	3.5
(17) ゲームは楽しかったか？	4.1
(18) ペンを用いた操作は行いやすかったか？（全体）	3.5
(19) 他の人間とのやりとりは十分だったか？	2.1

6.2 GPSを用いた操作システムについて

GPSに関する5段階評価から、システムの動作については特に問題が無いように思われる。位置情報の取得、自分の位置表示の正確さにおいて高評価が得られた(表1(1),(2))。

システムの携帯性に関しては少し評価が低かった。本移動用システムは、ゲーム中、PDAとGPS、補助バッテリーをそれぞれ別に携帯しなければならない。その状態にて、PDAの操作を行うため、ユーザへの負担がどうしても大きくなってしまふ。操作への負担を減らす工夫を行うなど、携帯性に関しては改良の余地があると思われる。

次に、操作システムの有効性だが、まず5段階評価より有効性と楽しさと共に高評価を得ることができた(表1(11),(12))。次に記述式のアンケートを見ると、ペンによる操作よ

りも楽であることや、土地勘がなくても位置を知ることができる等の意見があった(表2(Q1))。これらのことから、GPSがアバターの操作におけるユーザの負担を軽減していると分かる。次に、より宝探しをリアルな物にしているといった内容の意見もあり、今回のようなゲームの面白さの向上にも有効であると思われる(表2(Q1))。しかし、人によってはGPSがうまく位置情報を取得できなかったという意見もあり、GPSのみにすることは現状では考えづらい。

6.3 ゲーム全体について

ゲーム全体の面白さを見ると、これも高評価が得られた(表1(17))。記述式のアンケートからも、新鮮だったといった意見が見られた(表2(Q5))。また、主観的な感想だけでなく、なるべく客観的に面白さを表現するため、いくらなら払えるか値段を聞き、他のエンタテインメント系のサービス・製品との比較を行った。アンケートの結果、平均は375円であった(表2(Q6))。ゲームセンターなどでは、一回につき100~200円ほどであることを考えると、高い評価であるといえると思われる。

しかし、他の人間とのやりとりに関しては、評価が低かった(表1(19))。記述式アンケートから、ほとんど個人作業だったという意見や、もう一工夫欲しいといった意見、具体的な意見ではチャットが欲しいというものもあった(表2(Q2)、(Q4))。このあたりは、改良の余地がまだあるように思われる。

7 おわりに

携帯情報端末と通信機器、位置情報を組み合わせた新しいエンタテインメントシステムを開発した。

今回実験を行い、以下のことが分かった。

- (1) GPSを用いたアバター操作システムは、ゲームの面白さの向上に有効であった
- (2) 今回開発したゲームは、遊園地のアトラクションからゲームセンターのゲーム程度の面白さであった
- (3) システムの携帯性に問題があり、持ち運び辛い一面があった
- (4) チャット等の人とのやりとり強い要望があった

以上のことより、今回のような位置情報を利用したゲームは十分に人を楽しんでもらうことができることが分かったが、一方、他のユーザとのやりとりやシステムの携帯方法などに関し、まだ改良の余地があることが分かった。

参考文献

- [1] 倉島顕尚, 市村重博, 坂田一拓: 位置情報を利用したモバイル情報通信サービス・ミドルの開発とその応用~松江市での観光GIS実験への適用例~, 情報処理学会第62回全国大会, 特別トラック(1) グループウェアとネットワークサービス, 1A-1, pp.1-4(2001)
- [2] <http://dinosaurfactory.jp/pda.htm>
- [3] http://www.au.kddi.com/ezweb/service/ez_naviwalk/index.html
- [4] <http://www.gizmondo.com/>
- [5] 宮井俊輔, 吉野 孝, 宗森 純: 位置情報を用いた協調型エンタテインメントシステムの開発, 情報処理学会第54回グループウェアとネットワークサービス研究会, pp.81-86 (2005)