

低価格GPSロガーによる位置情報の取得と表示に関する研究 - どの程度の精度をもっているか -

高瀬啓司, 鄭炳表, 泉保明伸, 今里良子

Acquisition and indication of location information by a low cost GPS Logger - How accurate is it? -

TAKASE Hiroshi, Byeong-pyo JEONG, SEMBO Akinobu, IMAZATO, Ryoko

Abstract: In recent years, new technologies, GPS and GIS, are paid attention when the disaster happens. Following that, an advanced technology is invented and a lot of the results of study are open to the public. However, it is too difficult for the common people to use such a technology easily. But, in disasters, they are going to have important roles of information gathering. In our research, we did experiment of coordinate measurements that operated by GPS common people GPS and hearing of how to use GPS from "Geocaching" players of GPS game. As a result, Using the GPS system on the right way leads even common people to the goal to get an important location information. This research proves the validity of the coordinates data that an ordinary person measured with the low cost GPS Logger.

Keywords: 地理情報システム(GIS), 低価格 GPS 受信機(low cost GPS Logger),
一般人(Common people), ジオキャッシング(GeoCaching)

1. はじめに

近年, 大規模な災害が起こる度に GIS や GPS などの新しい技術が注目され多くの研究がなされている。日本の GIS の研究は, 他国に比べ遅れていたが 1995 年に発生した阪神淡路大震災を契機に国土地理院により空間データ基盤の整備が開始され, 多くの企業や自治体で GIS に対する関心が高まった。この時期には, 奈良大学地理学科碓井研究室を中心とした阪神淡路防災調

高瀬 啓司 泉保 明伸 今里 良子
有限会社テリス研究所
〒162-0811 東京都新宿区水道町2番1号小高ビル3F
E-mail: k_takase@terris.co.jp
鄭炳表
独立行政法人 情報通信研究機構 (NICT)
情報通信セキュリティセンター
防災・減災基盤技術グループ

査団が結成され, GIS による瓦礫撤去の効率化や定期的な復興状況の調査など多くの研究がされ成果を上げた。(碓井, 1995) 2000 年 5 月にアメリカが, GPS 衛星のスクランブル信号(Selective Availability, SA)解除し, 精度が向上すると GIS と GPS を組み合わせた研究が発展した。特に防災分野での研究は, 非常に盛んである。この分野の研究は, GPS の提供元のアメリカでは, 早期から行われすでに現場で実践されている。2001 年アメリカ同時多発テロの災害現場での GIS チームの活躍や 2003 年スペースシャトル墜落現場での GPS を用いた破片回収の事例は, 世界的にも注目を集めた。こうした研究を背景にアメリカでは, 災害に対し官民を問わず GIS の対策チームが, 即座に結成され大きな成果を上げている。国内でも防災目的に GPS や RFID など

新しい技術を使用した研究が行われている。(柴山ほか 2006) しかし研究の多くは、復興のための情報収集や被害状況の把握など、行政側の視点の大規模なものが多い。だが現実問題として、災害時に被災状況の把握に重要な役割を担うのは、地域の住民と考えられ、これを想定した研究も行われている(柴山ほか 2007)。このような研究で、情報収集に使う端末は、小型 PC や携帯電話など多岐にわたるが、位置情報の収集には GPS を使用している。これらの端末の GPS は、比較的安価なものが採用されることが多い。

そこで本研究は、地域の住民が、被害情報を収集する役割を担うことを想定し、情報収集端末に使用される低価格の GPS の実用的な精度を明らかにし、また得られた位置情報の活用法について検討する。

2. 低価格 GPS ロガーとは

近年、カーナビや GPS 携帯電話の普及により位置情報サービスの利用者は増加している。GPS 受信機は、小型・低価格化され、数千円から数万円程度で入手可能となった(図 1)。またグーグルアース等の地図サービスの登場は、専門知識や高価な地図ソフトを不要とし、趣味で GPS を使う人が増える要因となった。これら低価格 GPS 受信機の多くは、ディスプレイの有無にかかわらず、取得した位置情報を格納し付属のソフトでグーグルアースやグーグルマップなどに表示する機能を持っているものが多い。低価格 GPS の精度は、高価な DGPS 機能を持った受信機に比べると低く、カタログ値で 5~10m とされるが、実際の GPS の使用状況によってその精度は、ひどく悪化する場合もある。



図 1 低価格 GPS ロガー

これら低価格の受信機は、バッテリーを内蔵し、単体で 10 時間以上稼動し 1 万点以上の位置情報を記録できる。さらに機種によっては、起動中に外部のボタンを

押すことで瞬時に位置情報を取れるものが多く、誰でも簡単に扱うことが出来る。中でも一番の特徴は、百グラム程度と非常に小型軽量であり、人体の影響による精度の低下を防ぐために肩から上の部分や帽子などに取り付けることが出来る点である。このように簡単に携帯でき、特別な操作や知識を必要としないことは、災害時などに住民が使用する場合でも負担とならず使い方次第で、非常に有効な機器となると考えられる。

3. 高松での携帯型 GPS の実験

機器に組み込んだ GPS の実例として、携帯電話の GPS 機能を用いた情報収集端末の実用度の検証を目的に携帯電話用アプリを開発し一般を対象とした位置情報取得の実証実験を行った(図 2)。



図 2 GPS 携帯電話と位置情報取得用アプリケーション

この実験では、情報収集端末を使用しスタート地点からルート上の決められた目標物の位置情報を収集しつつ、ゴールへ向かうという手順で実験を実施した。これは、災害発生時に自宅や職場などから避難所へ移動する過程で、被害情報を収集するという行為を想定している。システムは、au の携帯電話に内蔵された GPS により位置情報を取得し、目標物の前で専用のアプリを使い位置情報と他の入力項目を記録する。取得した情報は、本体メモリに蓄積され災害時など電話網が使えない場合も想定した仕様とした。収集したデータは、専用ソフトを用いて地図上への表示やデータベースへの格納を行う。位置情報の精度に関しては、au の報告によれば、内蔵される gpsOne により位置情報が補正され、通常の GPS と同等の 5m~10m レベルとされる。

実験の結果として、収集した位置情報を地図上で重

ねると、取得対象の場所によっては、幅員が30m程度ある道路の反対側の歩道を示しているものもあり今回の実験では、参加者により位置精度に大きなばらつきが見られた。しかしコンビニやバス停など比較的大きな対象ならば、地図上で取得された情報を集約し、それぞれの結果を固まりとして捉えることで、おおよその場所を特定することが可能であった（図3）。

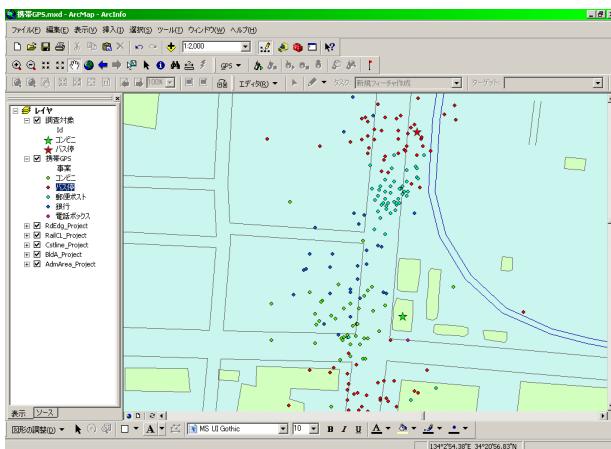


図3 GPS携帯による位置情報取得結果

4. 一般人によるGPSの利用とその精度

GPSを使ったゲームにジオキャッシングがある。これは、cacheと呼ばれる宝物をGPSで探すゲームである。参加者は、公式HPで公開されている座標を頼りにGPSを使ってcacheを探す。cacheは、GSA（米国地質学会）が協賛するものも含め、世界中に60万個以上設置され、日本にも1500程度が設置されている。これらのcacheの座標は、参加者が低価格GPSで実際に測定したものが多数を占める。このゲームで重要な要素は正確なcacheの位置情報である。これは、cacheの大きさが10~30cmと小型であり、これを発見するには正確な位置情報が必要となるためである。

そこで国内にcacheを設置している参加者にGPSの使い方と位置精度に関してヒアリング調査を行った。その結果、以下のことがわかった。彼らが主に使用しているGPS受信機は、数万円程度の安価な登山用の製品が多数を占めた。位置情報の取得法は、①複数回（別の日）cacheのポイントで計測した座標の平均値を算出。②cacheのポイントで10分程度連続して計測した平均値を算出。③cacheのポイントで計測し一旦10m以上

離れてから、戻り計測することを繰返しその平均値を算出。④cacheのポイントで50回の計測による平均値を算出。など参加者により異なる方法が行われていた。また彼らは、経験から計測時に、受信機のアンテナ面を必ず上空に向け身体から離すことやGPS受信機は、起動から安定するまで、若干時間を必要とすることから精度レベルが安定したことを確認した後に計測を開始するなどの方法を実践していた。

このヒアリングの結果を元にして神楽坂周辺の2カ所で位置情報取得実験と取得した座標を使って実際にcacheを設置し、参加者にcacheの発見の有無と発見場所の座標を収集する実験を行った。この実験の目的は、低価格GPS受信機の使用法による精度の変化と取得した位置情報の有効性の検証である。実験は、4月に設置場所で位置情報の取得の実験を行った。その後、cacheを設置し7月末までの4ヶ月間、他の参加者による位置情報の取得と設置場所へのナビゲートに関する実験を実施した（図4）。



図4 cache設置場所とcache

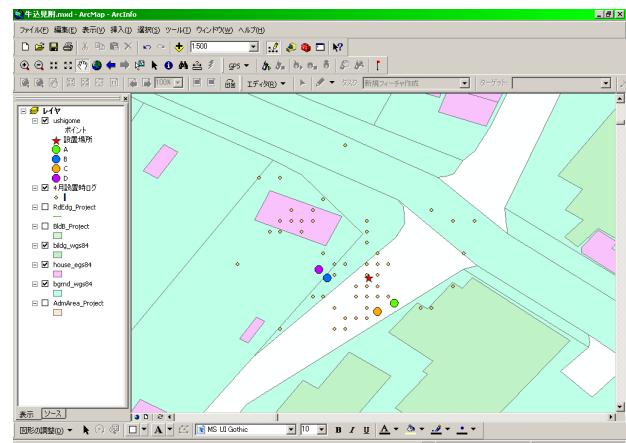


図5 牛込見附cacheの実験結果

実験の結果として、設置場所での座標計測の実験では、前述した①～④の方法を試した結果、③による計測方法が最も高い精度が得られた。公開したcacheの座標

を頼りに cache を探し, その結果を報告してもらう実験では, 牛込見附の cache は, 17 人中 14 人, 逢坂の cache は, 15 人中 10 人が発見した. 発見場所の座標は, ほぼ公開した座標に近い座標を得られていたが, 特定の方角ではなく 5~10m 程度異なる位置を示していた (図 5). また参加者の 8 割が cache にたどり着いたことから低価格 GPS 受信機でも座標を使ったナビゲーション等に利用できる可能性があることが確認できた.

5. おわりに

本研究では, 低価格 GPS ロガーを用いて様々な実験を行った. これは, 数十万から数百万円していた GPS 受信機が, 数千円から数万円程度になり, GPS が誰でも気軽に使える環境になったことで GPS の利用価値が, 益々高くなると考えたからである.

実験では, GPS 携帯を用い一般の方々に位置情報を取得してもらう実験を行った. 結果として, 初めて使う人でも簡単な操作方法とすることで, 位置情報を取得することが出来た. また位置情報の精度が悪くとも, 複数人の情報を集約することでおおよその場所を特定できることも確かめられた. このような方法は, 災害時に避難所で GPS 受信機を配り, 一時帰宅時等に危険だと感じた場所で位置情報取得用のボタンを押してもらい, 回収した受信機の情報を集約することで危険場所の地図を作るといった活用も出来ると考えられる.

低価格 GPS 受信機の使い方と精度に関する実験では, 趣味で GPS を使っている方々から GPS 受信機の使い方に関してヒアリングを行った. その結果, 位置情報の精度を向上させるために様々な工夫をしていることがわかった. これらの方法を試すことで低価格 GPS ロガーの実用的な精度と使用時の注意点がわかった. また低価格 GPS の付属ソフトは, 良好的な操作性であり高価 GIS ソフトや専用の地図データを必要とせず, インターネットの地図サービスを使うことで簡単に地図の作成が出来た. このように誰でも簡単に扱えることは, GPS の活用に非常に重要なことであると考えられる.

今回は, 低価格の小型 GPS 受信機における精度と活用法に焦点を当てたが, 本研究で得られた結果として, 低価格の GPS 受信機は, 誰でも使える簡単な操作性と良好な精度を持ち, このような GPS とインターネット

の地図サービスの組み合わせは, 低コストかつ簡単に実用性のある地図が作れることがわかった. このような方法は, 教育や防犯といった分野で子供たちや住民などの参加型の地図作成に有効であると考えられる. 今後の展開として, 低価格 GPS 受信機とインターネットの地図サービスを使った一般の人々による参加型の地図作成の実験を進めるとともに, 低価格 GPS の他の分野での利用法と受信機の使い方による精度の向上に関する実践的な研究を行って行きたい。

謝辞

本研究を進める上で, 多くの方々から様々な支援をいただいた. 独立行政法人 情報通信研究機構 (NICT) 情報通信セキュリティセンター防災・減災基盤技術グループの鄭 炳表氏には, 高松で行われた実証実験の貴重なデータを提供して頂いた. また, ジオキヤッシングの参加者の方々には, GPS の使用方法に関してヒアリングや実験にご協力を頂くと共に貴重なご意見を頂いた. 本論文の作成に関しては, CSIS の竹内治男氏から多大なるご助言を頂いた. 最後ではあるが, ここで謝意を表したい.

参考文献

- [1] 碓井照子 (2007) 阪神淡路大震災の復旧・復興と奈良大学防災調査, 「奈良大学総合研究所」No.15 pp. 1-20
- [2] 碓井照子 (1995) 阪神淡路大震災の災害データベース作成と防災 GIS-奈良大学防災調査団の実践的活動から「地理情報システム学会講演論文集」 Vol.4 pp. 33-38
- [3] 高瀬 啓司, 山内 基樹 (2003) 3次元 GIS の遺跡調査への応用—レバノンティール遺跡—「文社会学のための空間情報科学 第5回シンポジウム研究発表要旨集」
- [4] 碓井照子, 橋本潤治(1996)電子地図と GPS 搭載の携帯型パソコン GIS の開発 : 地域現場からの災害情報取得システムへの応用「地理情報システム学会講演論文集」 Vol.5 pp. 39-42
- [5] 碓井照子(2003) ハザードマップと防災 GIS 「日本地理学会発表要旨集」 Vol.63 pp.10
- [6] 久田嘉章, 村上正浩, 柴山明寛(2006) 地域地震防災への GIS の適用事例, 「空間情報シンポジウム 2006」
- [7] 柴山明寛, 細川直史, 市居嗣之, 久田嘉章, 座間信作, 村上正浩(2006) 地震災害時における情報収集支援システムの開発, 「日本建築学会学術講演梗概集」 pp399-400