

IAA システムにおける生存者情報の 自動位置情報登録とその評価

杉山康平 中山雅哉

東京大学 大学院 新領域創成科学研究科

〒113-8658 東京都文京区弥生 2-11-16 東京大学情報基盤センター
TEL 03-5841-3008 , E-MAIL kohei@cni.k.u-tokyo.ac.jp

近年の GPS 技術・携帯電話網の発展などにより、位置情報を利用したサービスは今後の展開が期待される。災害時に生存者情報の登録/検索を可能とする IAA システムにおいては、被災者の安否情報・生存場所・連絡手段に関する情報の取得を主な目的としているが、災害時に本人や知人の確認場所を短時間に登録するのは非常に困難である。そこで、今回、au 携帯端末を用いて自動的に登録場所の位置情報を追記するシステムの開発を行った。au 携帯端末の GPS 位置情報に関する誤差精度については詳細な評価があまり見受けられない。本稿では、開発したシステムより位置情報データを取得分析してその詳細を明らかにするとともに、それらのデータに基づき、本システムの有用性を示した。

キーワード GPS 携帯端末 位置情報 誤差精度 IAA システム

Evaluation of Automatic Registration of Location Information in “IAA System”

The improvement of mobile computing and rapid spread of cellular network make it possible to develop several services using location information. In IAA System which enables registration and reference of survivors' information when disaster occurs, it is very difficult for users to register the place information for a short time in an emergency. Then, we have developed a system, which adds location information automatically, using GPS. This paper reports evaluation results about the effect of this system and accuracy of location information.

1. はじめに

近年の移動体端末や GPS 端末の小型化・高性能化や携帯電話網の急速な発展等の流れを受け、移動体通信における位置情報利用サービスは今後の発展が期待される分野となった。現在、測位・通信・アプリケーション動作を実現できるデバイスとしては GPS 機能の搭載された携帯端末が相当数普及しており、既に au の携帯端末を用いたサービスでは広く運用されているものもある。位置情報利用サービスの構築にあたっては、その測位精度等が重要な関心事になると考えられるが、au 携帯端末の GPS 機能に関しては詳細な検証がされていないのが現状であり、既存の研究例⁴⁾においても精度についての詳細な検証までは踏み込んでいない。

提供サービスによってはより詳細な精度が求められる場合も存在し、今回開発を行った IAA システム³⁾⁴⁾の au 携帯端末を利用したインターフェースは、そのようなサービスの一例である。IAA システムとは、WIDE プロジェクトが作成した大規模地震などの広域災害発生時に生存者情報の登録/検索を可能とするシステムである。IAA システムでは、検索者は被災者の安否に加え、生存場所と連絡手段に関する情報の取得を主な目的としているが、災害時に本人や知人の場所を短時間に登録するのは非常に困難であるため、au 携帯端末を利用して、生存者情報の登録時に自動的に登録場所の位置情報を追記するシステムは有効であると考えられる。

本稿では、位置情報精度と動作時間に関する評価検証を行い、本システムの有用性を示すことができたので報告する。

2. GPS を用いた位置情報取得システムの概要

ここでは、今回作成したシステムの概要を、2.1 で全体の構成について、2.2 で具体的なアプリケーション動作について概説する。

2.1 システム構成の概要

本システムでは、au 携帯端末上で稼動する EZ アプリ (JAVATM)⁵⁾を用いて作成したアプリケーションと IAA システムのデータベースに接続するための CGI によって構成される (図 1)。本アプリケーションは、利用者からの入力情報を保持するとともに、携帯端末の GPS 機能を利用して位置情報等を取得し、CGI に http で情報を送信する。CGI は、受け取った情報を IAA システム内のデータベースに書き込む。

なお、本アプリケーションは GPS 機能を利用する都合上、ezplus-phase2.0 以降が利用可能な端末で動作する。また、3 章以降では、計測時のサーバ処理の影響を少なくするために、データベースに書き込む処理を行わずテキストに書き出すだけの計測用 CGI を作成し、利用している。

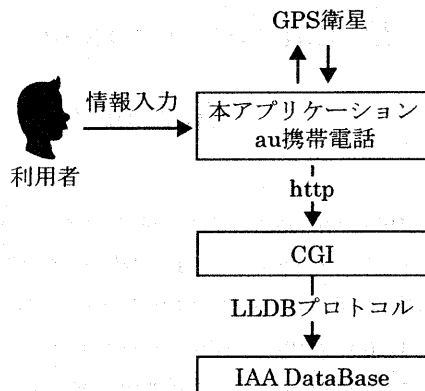


図1 本システム概要

利用者入力情報としては,IAA システムの利用情報から以下の項目を利用するものとした

- ・ 姓名 (ひらがな)
- ・ 状態 (生存/軽傷/重傷)
- ・ 報告場所

au 携帯端末より GPS 位置情報を取得する方法は公開されていないが,今回は KDDI 株式会社より,当該 API を提供していただくことにより,各種データの取得が可能となった.ここで取得できるデータとして,今回は以下の情報を利用した.なお,測位モードについては 3.3 で後述する.

- ・ 緯度・経度
- ・ 誤差楕円の傾きと長軸短軸誤差
- ・ 測位モード

2.2 アプリケーションに関して

今回作成したアプリケーションは,サーバからダウンロードして端末上で動作する Java ベースのアプリケーションである.今回はおよそ 400 行程度のプログラムになった.利用者はあらかじめダウンロードしたアプリケーションを起動後,最初の利用者情報を入力し,GPS の位置情報を取得するかどうかを選択する.複数人分のデータを入力する場合は,現在のデータを端末内のメモリに蓄積し,上記の動作を繰り返す.ここで GPS 情報の取得を選択的にしたのは,被災地では一箇所に複数の登録すべき被災者がいることが想定され,その場合に毎回位置情報を取得することは非効率なためである.必要なデータ入力の完了後,サーバへの送信を行

う.(図.2) このように複数人のデータを一括送信する仕組みは,災害時の携帯端末網のネットワークの輻輳や通信利用不可能地域の増加といった事態に備える目的と,4.3 で検証するオーバーヘッドの削減の目的がある.

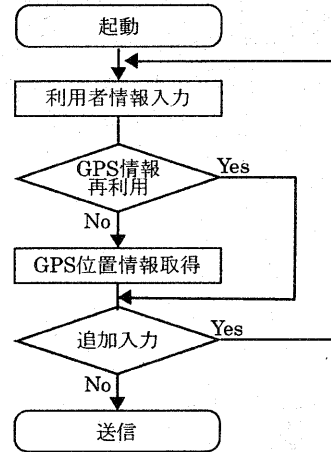


図 2 利用者のフロー

3. GPS 位置情報精度に関する評価

au 携帯端末による都市部における GPS 位置情報精度に関する評価を行うため,実端末 (A5401CA) を用いて,都市部の複数箇所ですべて実際に得られた位置情報データの分析を行った.またその結果から,IAA システムにおける位置情報の利用可能性について述べる

3.1 位置データ取得方法

データを取得するため,実際に東京近郊の 10 箇所それぞれ 10-30 回の測定を行った.この際,屋外/屋内(車内)/屋内(窓際)/屋内(奥)/地下鉄駅構内といった多くの状況で測定した.これは au

携帯端末で採用されている位置情報取得技術である gpsOne[®]では、GPS 衛星の捕捉が困難な場合、携帯電話網の基地局情報を併用することで精度を補完しており、衛星の捕捉状況（測位モード）に応じて取得情報の精度が大きく変化するとされているためである。

3.2 測定結果と測位モード

各測位地点において、取得位置の平均値に対しての差を“誤差”と考え、それを度数分布表示したものが図3である。

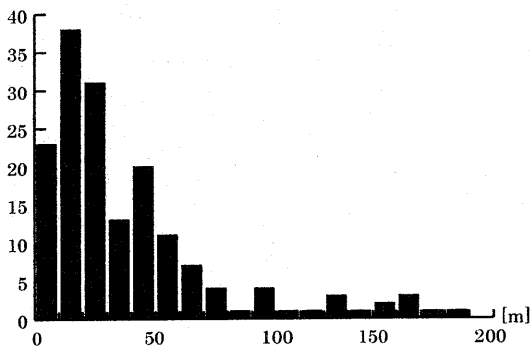


図3 誤差の度数分布

本システムでは測位モードを直接的に取得できないため、誤差を測位モード毎に分類し、平均と標準偏差をとったものを表1に示した。測位モード A での誤差は小さい範囲に集中しており、これは図3の10-30[m]付近のピークを形成しているものと考えられる。また、測位モード B も比較的ばらつきが小さく、50[m]付近のピークを形成していると考えられる。測位モードではばらつきが大きく、0-200[m]の範囲で広く分布している。測位モード D は、得られたサンプル数が少なく適切なデータを取得できなかった。測位モード E で平均・標準偏差が0であるのは、単一

の基地局情報しか利用できないため、常に決まった位置(基地局の位置)が測定位置として取得されるためである。

表1 測位モードと誤差

	回数	GPS	基地局	誤差平均	標準偏差
A	100	○	-	24.8	16.2
B	50	△	○	62.2	33.6
C	30	-	○	73.5	71.7
D	5	-	○	-	-
E	30	-	△	0	0

3.3 誤差楕円

取得データの軸傾き・長軸短軸誤差から誤差楕円を描くことにより、誤差範囲の指向性を知ることができる。高層建築物等の近くでは、その建物方向の誤差が大きくなるという指摘^②があったが、今回の測定において誤差楕円に関する取得データからそのような傾向を一部見て取ることができた。図4のA/B/Cは、周囲の高層建築物以外ほぼ同一条件の下で行った複数の測定について、取得データより誤差楕円を描いたものである。

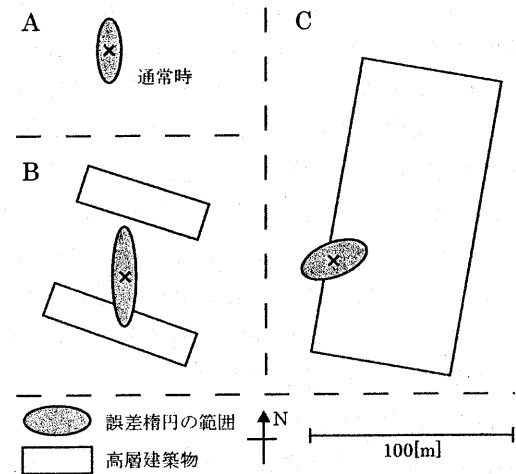


図4 高層建築物周辺測定時の誤差楕円

誤差楕円は全体的には緯度方向に大きくなる場合が多かったが、図 4B の様に、緯度方向を建物で囲まれた場合、緯度方向に誤差楕円がやや大きくなり、経度方向に建物がある場合 (C) は、誤差楕円が経度方向に伸びる傾向を見ることができた。

4. インターフェースに関する評価

本システムのインターフェースとしての評価を行うため、GPS 位置情報取得と http 通信にかかるオーバーヘッドを明らかにする目的で、各動作の所要時間の計測を行った。

4.1 測定方法

計測は、アプリケーション内で各動作の開始/終了の時刻を取得し保持し、取得データを送信する通信処理の終了後、計測用の CGI に時刻データを送信し、各時刻の差から各動作の所要時間を測定した。参考として i-mode で GPS 情報以外に同様の内容を入力送信する CGI を作成し、ページ読込開始より登録完了までの時間を SH251iS と N505i にて計測した。各計測とも、10 回の計測の平均値を用いた。

4.2 測定結果 A (1 名分)

まず、1 名分のデータの入力・送信時の所要時間を取得した結果を表 2 に示す。GPS 情報取得には約 16[sec]を要している。利用者情報入力と http 通信の合計所要時間が 29 秒であることを考えるとこのオーバーヘッドはやや大きいように思われるが、これについては次節で触れる。また、入力通信に関して i-mode との比較では 29[sec]と 25[sec]と大きな差異はなく、入力通信

部分には特段の差異は無いと言える。

表 2 各動作の所要時間(1 名分のデータ)

動作	所要時間	標準偏差	i-mode
GPS 情報取得	16	1.2	-
http 通信	10	1.6	-
利用者入力	19		-
通信+入力	29		25

[sec]

4.3 測定結果 B (10 名分)

ここでは、同一地点にいる 10 名分データを連続して入力する状況を想定し、10 名分のデータを端末のメモリ上に蓄積後、一括送信を行った場合の各動作の所要時間を測定し、個別送信を 10 回繰り返した場合と比較したものが表 3 である。この場合、全体の所要時間が個別送信に比して半分程度になっていることと、全体の所要時間の中で GPS 取得と http 通信の割合が減少していることがわかる。http 通信に要する時間が短縮されている原因は、送信するデータ量は同じであるが、時間のかかる http 通信の確立が 1 回のみであるためと考えられる。

表 3 個別送信と一括送信時での所要時間

	個別送信		一括送信	
	所要時間 [sec]	割合 [%]	所要時間 [sec]	割合 [%]
GPS 取得	160	36	16	7
http 通信	95	21	27	12
利用者入力	190	43	190	82
全体	445	-	243	-

5. おわりに

本システムを用いた検証により、au 携帯端末に

おける GPS 位置情報については、測位モード毎に、平均[m]/標準偏差[m]がそれぞれ 24.8/16.2, 62.2/36.6, 73.5/71.7, となるという結果が得られた。IAA システムの被災者の生存位置や連絡手段を登録するという目的に対しては、この程度の精度情報があれば GPS 位置情報を用いることの有効性があると考えられる。また、GPS 位置情報取得と http 通信時のオーバーヘッドについては、一括送信の機能を用いることで、個別送信の場合から、全体での割合を、36%→7%, 21%→12%, と削減することが可能となった(10 人分のデータ送信時)。被災地では実際に一括送信を利用する状況も多いと考えられ、本システムのインターフェースとしての有用性も十分あると考えられる。

また、今回得られたデータの大半は、本システム以外でも活用できる au 携帯端末に関する基礎的なデータと考えられ、今後の位置情報利用サービス開発の一助となればと考えている。

6. 謝辞

本研究を行うにあたり、「EZ アプリ(Java™)」に関わる協力をいただいた KDDI 株式会社感謝いたします。

参考文献

- [1] ココセコム <http://www.855756.com/>
- [2] 佐々木一郎, 合田耕治, 谷英和, 香川考司, 垂水浩幸 : SpaceTag システムの評価実験, 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-47-5 (2003)
- [3] IAA システム : <http://www.iaa.wide.ad.jp/>
- [4] IAA System ("I Am Alive") The Experiences of the Internet Disaster Drills : Nobuhiko TADA,

Yukimitsu IZAWA, Masahiko KIMOTO, Taro MARUYAMA, Hiroyuki OHNO, Masaya NAKAYAMA Proceedings of INET 2000, July 2000

[5] EZ アプリ(Java™) 技術情報 :

<http://www.au.kddi.com/ezfactory/tec/spec/ezplus.html>

[6] gpsOne 技術情報 :

http://www.cdmatech.com/solutions/position_location.jsp?L2=position_location