

屋内外を考慮したシームレスな位置情報取得システム Seamless Location Information Acquisition System through Both Indoor and Outdoor

高村 勇人[†] 柴田義孝[†]
Yuto Takamura Yoshitaka Shibata

1. はじめに

近年自然災害の頻発に伴い、住民の安心安全な生活を確保するための防災・災害情報システムが重要となってきた。とりわけ災害発生直後の住民の位置情報を迅速に把握し、適切な災害情報や避難情報を提供できるシステムが望まれている。そこで筆者らはこれまで先行研究として、GPSや無線LANの電界強度を利用して住民の位置情報を動的に配信する方法や、屋内外を考慮した被災者支援システムを開発してきた[1][2]。しかしながら、GPSおよび無線LANを同時に利用し屋内外でシームレスな位置情報を取得することができなかった。また位置情報取得のトリガーはシステム管理者に委ねられているため、即応性に対応できていなかった。

そこで本研究では、緊急地震速報の発生信号をトリガーとして、住民の情報端末に対して自動的に位置情報取得要求を発生させることにより、災害直後の住民の位置情報と安全確認情報を取得し、GPSの位置精度劣化度(PDOP)と無線LANからの位置推定誤差を比較し、より精度の高い値を選択し屋内外で位置情報をシームレスに取得することにより住民の安否情報を提供できるシステムを提案する。

2. システム構成

システム構成図を図1に示す。

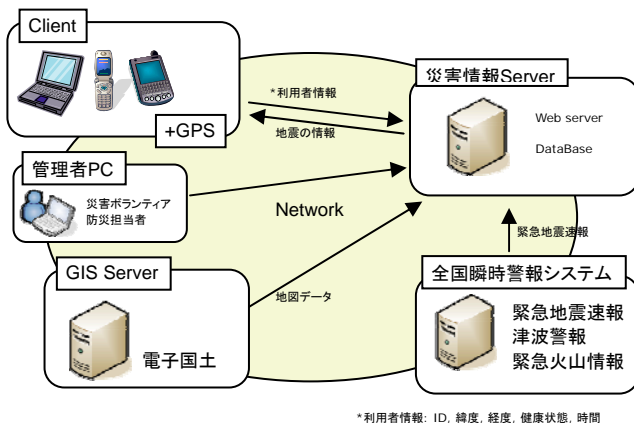


図1. システム構成図

本システムは、Server、Client、GIS Server、及び全国瞬時警報システム(J-Alert)[3]で構成される。Clientは無線LANが十分に使用できる環境を想定しており、インターネットを利用して災害情報サーバにアクセスできる。

災害情報Serverは災害発生時にJ-Alertからの災害情報をClient端末へ自動的にマルチキャストで送信する。ま

[†] 岩手県立大学ソフトウェア情報学部

たWeb Serverの機能として、被災者の安否情報や避難情報などの被災状況情報を提供する。Clientは被災者へ災害時の災害情報表示機能の提供とGPSおよび無線LANによる位置情報取得機能をもつ。GIS(Geographic Information System) Serverは国土地理院が提供しているWeb-GISシステムであり、「電子国土」を利用して様々な位置情報を表示させ参照できるものである。全国瞬時警報システム(J-Alert)は緊急情報を住民へ瞬時に伝達する緊急地震速報等の災害情報を提供する。

3. システムの機能

本システムは、地震・津波などの災害発生時に住民の安心安全を確保するために必要な機能を提供する。システムの主な機能を以下に示す。

3.1 緊急地震速報対応

本システムでは地震発生時にJ-Alertより災害情報サーバが緊急地震速報信号を受けて、同時にClientにも一斉に送信する。Clientは受信した災害情報を表示し、アラートによる警告を行う。そして住民のIDと位置情報、位置取得時のタイムスタンプ、ユーザの安全状態をServerへ送信される。災害時において、これらの情報は自動的に送受信される。図2にクライアントにおける災害情報表示画面を示す。

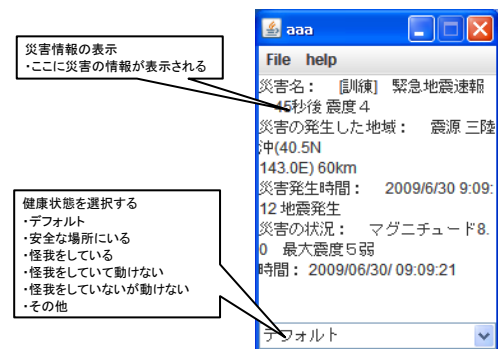


図2. クライアントのインターフェース

3.2 屋内外を考慮した住民の位置特定

屋内外において、位置特定について考えられる状況として以下のものが想定される。

1. GPSのみが位置情報を取得できている場合
2. 無線LANを利用した位置特定による位置情報のみが取得できている場合
3. GPSと無線LANを利用した位置特定による位置情報の両方の位置情報が取得できている場合
4. どちらも取得できていない場合

GPS または無線 LAN のどちらか一方のみにより位置情報が取得できていない場合は、その位置情報を利用する。GPS および無線 LAN により位置情報が取得できる場合は、両方の位置情報の推定誤差を比較してより誤差の小さい方を採用する。比較方法としては GPS の PDOP(位置精度劣化度)と、無線 LAN の推定誤差を比較して決定する。尚無線 LAN による位置特定および推定誤差においては PlaceEngine[4]を用いる。両方のデータが取得できていない場合は、“位置特定不可能”とする。

3.3 電子地図による情報提供

電子国土を用いた視覚的な情報提供を行う。名前、住所、連絡先などを表示し、アイコンを状態によって色分けるなどし、位置情報の最終更新時間による表示するアイコンのフィルタリングをできるようにして情報を提供するようにしている。その図を図 3 に示す。これにより防災担当者等のシステム管理者は災害者の安否情報や位置情報を統一的に管理することが可能である。



図 3.電子国土による情報提供

4. プロトタイプシステム

本システムの有効性を確認するため、アクセスポイント(AP)を 4 箇所を設置し、GPS と無線 LAN による位置情報を取得評価のための実験環境構成図を図 4 に示す。Client は Windows XP のノートパソコンに GPS を取り付け、IEEE802.11b の無線 LAN を利用した位置特定として PlaceEngine を利用し、実際に屋内でフィールドワークをし、位置特定が正しく行うことが可能かどうか評価した結果を図 5-1 と図 5-2 に示す。



図 4.実験環境構成図

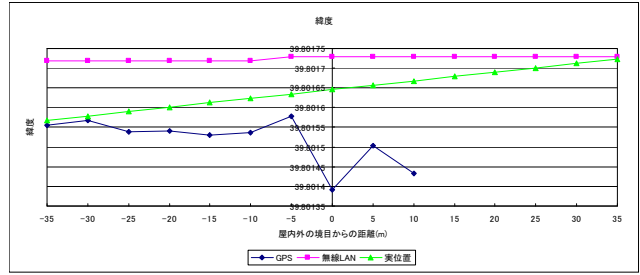


図 5-1.緯度

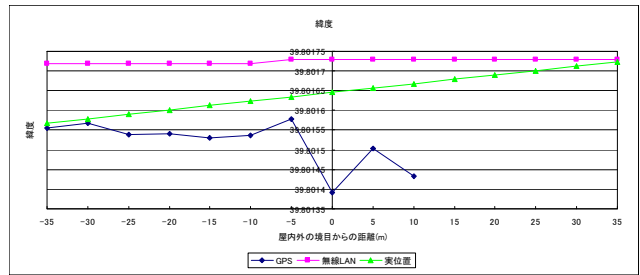


図 5-2.経度

アクセスポイント(AP)らの測定点の距離を変化させても PlaceEngine から取得した緯度経度の値は変わらなかった。しかし、実際の位置との誤差を比較してみると、屋外では GPS を、屋内では無線 LAN を使用するほうが誤差の小さいことが分かった。これにより室内においてより正確な位置を取得するためにあらかじめ室内において位置と電波強度を測定しておき、これにより PlaceEngine のデータを補正することで精度が向上すると考える。

5. まとめ

本論文では屋内外を考慮したシームレスな位置情報取得システムを提案した。本システムを用いることにより、屋内外でのシームレスな位置を取得することが可能となる。緊急地震速報と本システムを組み合わせた場合の応答時間を評価する予定している。

参考文献

- [1]岩渕友喜, 柴田義孝, “位置情報を利用した動的情報配信による被災者支援システム”, 情報処理学会第 68 回全国大会, 5Q-4 Mar. 2006.
- [2]成田俊輔, 柴田義孝, “屋内外を考慮した位置情報を利用した被災者支援システムの提案”, 情報処理学会第??回全国大会, 3ZJ-7 Mar. 2008.
- [3]全国瞬時警報システム : http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/j_alert/index.html
- [4]PlaceEngine : <http://www.placeengine.com>