

## 携帯電話の GPS 測位情報を利用した周辺の交通情報表示システムの提案

木嶋 啓<sup>†</sup> 藤井 雅弘<sup>†</sup> 渡辺 裕<sup>†</sup> 伊藤 篤<sup>‡</sup>

宇都宮大学工学部情報工学科<sup>†</sup> 株式会社 KDDI 研究所<sup>‡</sup>

### 1. はじめに

近年、自動車社会への移行に伴い、交通事故の件数は増加の一途を辿っている。平成 10 年以降、交通事故の件数は年間 80 万件を超え、石油価格高騰の影響でここ 3 年間は多少減少傾向が見られたが、未だ 80 万件を上回っている状況である。一方で、携帯電話の普及率は 2008 年 3 月末で 84% を超え、日本は一人一台携帯電話を所有する社会となっている。そこで本研究では、携帯電話の GPS 測位機能を用いて交通事故削減を目的としたシステムの提案、開発を行う。

### 2. 提案システムの構成と動作

システムの構成を図 1 に示す。システムは GPS 機能搭載携帯電話と、Web サーバ、データベース(DB)で構成される。また、携帯電話上で動作するアプリケーションは携帯電話用アプリケーション開発プラットフォームである Binary Runtime Environment for Wireless (BREW) で実装する。

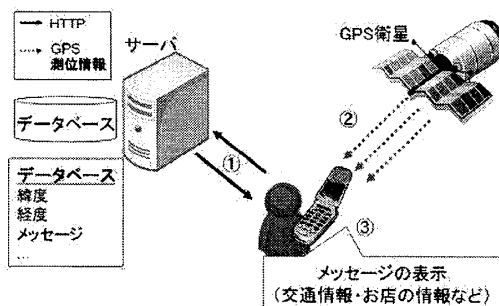


図 1 構成と動作

次にシステムの動作を説明する。また、以下の

- ①~ ③は図 1中の表記に対応している。
- ① 携帯アプリケーション起動時、携帯電話のWebアクセス機能によりサーバにアクセスし、DBに登録されている情報地点のGPS位置情報とメッセージ(交通安全情報など)をダウンロードする。
  - ② 携帯アプリ起動中、携帯電話は一定時間おきにGPS測位情報を取得する。

A study on traffic information providing system using cellular phone built in GPS

<sup>†</sup>Kei Kijima, <sup>†</sup>Masahiro Fuji, <sup>†</sup>Yu Watanabe <sup>‡</sup>Atsushi Ito

<sup>†</sup>Department of Information Science, Faculty of Engineering, Utsunomiya University

<sup>‡</sup>KDDI R&D Laboratories

- ③ ①でダウンロードした DB を検索し、②で取得した現在位置に基づいて規定の範囲内に入る情報地点が存在すれば、その情報地点に関わるメッセージを携帯電話を用いて提示する。

なお、提案システムは KDDI 社から提供されている Ez ナビウォークなどの地図案内システムに組み込まれるような形態での利用を想定している。

### 3. 携帯電話における GPS 測位情報の精度

携帯電話での GPS 測位情報取得では、その取得時間及び測位精度が端末に依存する[1]。そこで、異なる機種種の携帯電話 3 台 (それぞれ機種 A, B, C とする) を見通しの良い定点に設置し、1 時間 GPS を連続して取得し続け、その平均 GPS 測位情報取得時間と測位平均値からの誤差の偏差を調査した。ここで、機種 A と機種 B は同一メーカーの端末である。結果を表 1 に示す。結果から、同一メーカーの機種であっても測位時間・測位誤差ともに大きなずれが生じていることがわかる。本アプリケーションは、このような機種依存性に対応できるように作成する必要がある。

表 1 携帯電話端末の精度と取得時間

	機種 A	機種 B	機種 C
誤差偏差	11.9[m]	6[m]	8.9[m]
平均取得時間	8[s]	2.8[s]	2.1[s]

### 4. GPS 測位頻度の制御

携帯電話をはじめとする携帯端末はバッテリーによる動作時間の制約が大きい。提案システムのような長時間の利用を想定するアプリケーションでは、携帯電話の消費電力をより小さくすることが望ましい。本アプリケーションにおいて、最も電池を消耗すると考えられる動作はGPS測位情報の取得である。そこで本アプリケーションでは、GPS測位間隔を適切に制御することで省電力化を図る。しかしながら、GPS測位間隔を大きくしすぎると、設定されている情報地点のメッセージの提示応答が劣化する恐れがあるため、消費電力と提示応答とのトレードオフを考慮したGPS測位情報取得間隔の設計が重要である。この設計の重要な指針である各回のGPS測位周期について説明する。各回のGPS測位は、端末の消費電力を抑えるためのGPS測位情報取得待機時間 $T[s]$ とGPS測位情報取得時間 $\Delta T[s]$ の2つの合計時間 $T+\Delta$

$T[s]$ からなる(図 2) . GPS測位情報取得時間 $\Delta T[s]$ に関しては表 1に示すように機種に依存するため、アプリケーションから制御することはできない。したがって、消費電力削減のためには待機時間 $T$ を制御する必要がある。

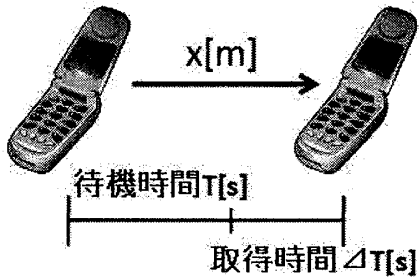


図 2 GPS 測位周期の時間成分

待機時間の決定の方法を図 3に示す。まず、現時刻でのGPS情報取得地点とその $t[s]$ 前の取得地点間の位置情報から定まる直線距離 $d[m]$ からその2地点間における速度 $d/t[m/s]$ を算出する(図 3①)。次に、同様に直線的に進行すると仮定して、この速度で $x[m]$ 進行するのに要すると仮定される時間 $xt/d[s]$ を算出する(図 3②)。予測される時間からGPS測位情報取得時間 $\Delta T$ を減算した $xt/d - \Delta T$ が、現時刻でのGPS測位情報取得後から次回のGPS測位情報取得までの待機時間 $T$ となる(図 3③)。

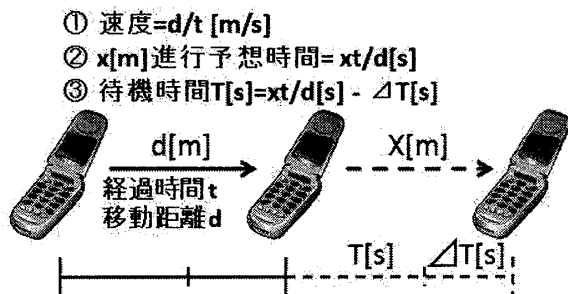


図 3 待機時間決定手法

しかしながら、このような手法で待機時間 $T$ を決定すると、一時点前のGPS測位時に信号待ちなどで一時的に速度が小さかった場合に、情報地点でのメッセージ提示応答が低下してしまう。そこで本アプリケーションでは、速度とGPS測位情報の取得時間を過去数回分記録しておき、その履歴情報を基に待機時間の決定を行うように改善を図る。改善手法では履歴の中で最も大きい速度と、最も大きいGPS取得時間から待機時間を決定する。このように、これらの要素の最大値を採用することによって、一時的に小さくなった速度やGPS取得時間は考慮されないため、情報地点のメッセージ表示応答は改善される。

また、考慮する履歴サイズを制限することで、ユーザの移動特性の変化に追従することが可能である。

## 5. 実装アプリケーションの検証実験

実装したアプリケーションの動作について説明する。アプリケーション起動時、携帯電話はDBからメッセージをダウンロードする(図 4①)。ダウンロード終了後、GPS情報取得を開始する(図 4②)。GPS情報取得終了後、現在位置に対して前方に情報地点が存在する場合は携帯電話のバイブレーション機能によりユーザに警告を与え、内容を画面上に提示する(図 4③)。その後、前節で述べた制御方法により待機時間を決定し、待機時間経過後再びGPS測位を開始する(図 4②)。その後、図 4③の動作と図 4②の動作を繰り返すことで、ユーザの移動に追従したメッセージ表示を行う。

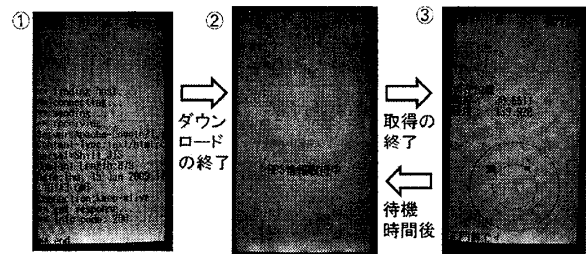


図 4 実装アプリケーションの動作

次に、実装したアプリケーションの検証実験について説明する。実験は、実際の道路上に情報地点を配置し、自転車で走行した際にそれらのメッセージに対し警告バイブレーションが作動するか確認した。実験場所は見通しが良く直線が続くサイクリングロードで行った。メッセージは250m間隔で計6カ所配置し、4回走行実験を行った。実験の結果、警告の取得率は100%を示した。見通しの良い直線道路において、本アプリケーションは正常な動作をしていると言える。

## 6. まとめ

本稿では携帯電話のGPS測位機能を用いた周辺の交通情報表示システムの提案を行った。また、省電力なGPS測位頻度の制御方法について提案を行い、アプリケーションの検証実験を行った。今後は、街中走行における検証実験を行う予定である。

## 参考文献

- [1]. 及川 敦史, 藤井 雅弘, 渡辺 裕, 伊藤 篤, ” GPS搭載携帯電話を用いた総合ゴルフ支援アプリケーションの開発”, 情報処理学会全国大会講演論文集, vol. 70, pp. 121-122, 2008