

バスロケーションシステムの構築 - 運用実験報告 -*

武田利浩†

山形大学工学部情報科学科††

阿部康一‡

(財)仙台応用情報学研究振興財団‡‡

1 はじめに

近年、携帯電話やPHSからのインターネット接続が容易に行える環境が整って来ており、定額で常時接続可能なサービスも始まっている。これらのサービスを利用することで、安価にどこでもインターネット接続(屋外や移動体などからの接続)できるようになってきている。

著者らの住む米沢市には、廃止代替路線(廃止された民間の路線バスの代替)や市街地循環路線として市民バスが運行されている。廃止代替路線には、自由乗降区間があり、バス停以外での乗降が可能になっているが、自由乗降区間での乗降が多い時間帯には、運行が遅れ気味となる。さらに、米沢という土地柄により、雪による運行の遅れが日常的に生じる。そのため、バスの運行状況を知りたいという要求があり、電話による問い合わせがある。インターネットからバスの運行状況を知る事ができるバスロケーションシステムがあれば、自宅でバスの現在位置を確認し、それに合わせて家を出る事ができ、雪の降る屋外での待ち時間を短くできる。しかしながら、地域に密着した小規模なバス運行では、大規模な設備を必要とするバスロケーションシステムの導入は難しい。

本研究では、携帯電話やPHSによるインターネット接続を利用したバスロケーションシステムの構築を行う。システムの構築には、汎用の機器を組み合わせた簡便な方法を用い、小規模なバス運行でも導入が可能となるように配慮する。運行状況の表示には、誰でも容易にアクセスできるように、Webブラウザによる地図による表示の他、携帯電話用にはバス停名などの文字による表示も実現する。

2 バスロケーションシステムの概要

バスロケーションシステムの概要を図1に示す。システムは大きく分けて、市民バスに搭載するシス

ム、位置情報を保持する位置情報サーバ、表示システムの3つからなる。市民バス搭載システムは、携帯電話もしくはPHS、GPS受信機、および組み込み用の汎用PC上で実行される位置情報送信デモン(gpss)から構成される。位置情報サーバは、Webサーバと位置情報を保持するデモン(gpsd)から構成される。地図による表示システムはJavaで記述され、Javaに対応したWebブラウザあるいは携帯電話を用いる。また、バス停名などのテキスト情報での表示も可能であり、Javaプログラムが動作しない環境でも見る事ができる。これによって、インターネットに有線でつながった屋内から、あるいは携帯やPHSによるインターネット接続を通して屋外(例えばバス停)で自由に見ることができる。

システムにおける市民バスの位置情報の流れは次のようになる。(1)GPS受信機より得られる市民バスの位置情報は、PC上で動作するgpssによって取り込まれインターネット上のサーバ(gpsd)にUDPパケットにより送信される。(2)gpsdは、gpssから送られた市民バスの位置情報を格納する。(3)バスロケーションシステムのページをアクセスすると、Javaプログラム(アプレットあるいはiアプリ)がロードされ実行される。(4)Javaプログラムは、CGIを通して、市民バスの

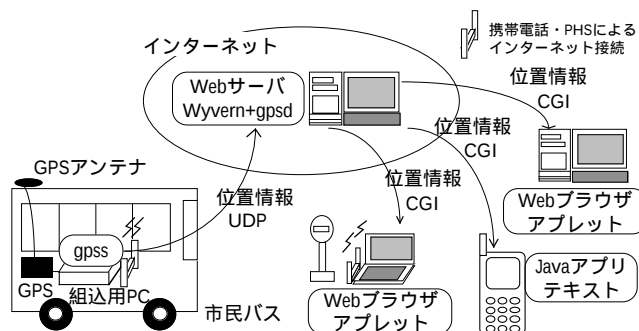


図1 バスロケーションシステムの概念図

*Implementation of Bus Location system

Toshihiro TAKETA†, Kouichi ABE‡

††Department of Informatics, Faculty of Engineering, Yamagata University

‡Sendai Foundation for Applied Information Sciences

E-mail: {taketa, kouichi}@etn.yz.yamagata-u.ac.jp

データ形式：路線識別子, データ番号, 位置情報の取得時刻(UNIX時間：GMT/UTCの1970.1.1 0時0分0秒を基準とする), 時刻の文字列表現, N, 緯度, 緯度数値, E, 経度, 経度数値, 速度, 方向, 標高, タイマー, MD5, SHA1
データ例：matu, 003148, 1010917979, Sun Jan 13 19:32:59 2002 JST, N, 37.53.46.9, 1364269, E, 140.06.28.1, 5043881, 0.0, 16.4, 278.5, 1, MD5, SHA1

図2 gpss送信データフォーマット

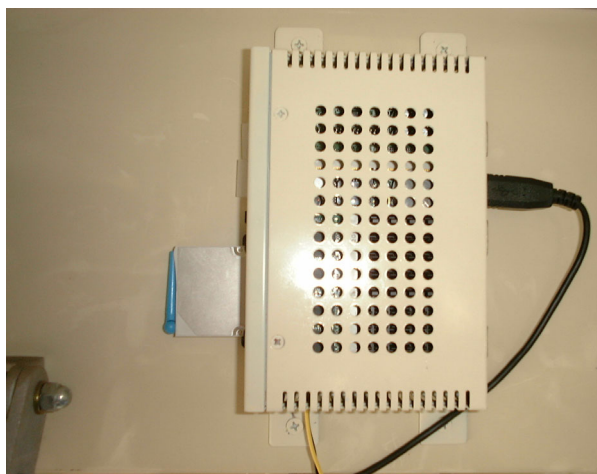


図3 市民バス搭載システム

位置情報を得て地図上に表示する。

3 バスロケーションシステムの実装

位置情報を送信するデーモン(gpss)、位置情報を保持するデーモン(gpsd)、表示システム(Map)の3つをそれぞれ説明していく。

(1)gpss

gpssシステムは、GPSユニットから取得した位置情報を図2のようなフォーマットに加工し、UDPによってgpsdに送信する。データの偽造や改ざんの防止のために、MD5あるいはSHA1を付加する。バスへ搭載した場合の振動やホコリを考慮し、ファンレスのPCを採用し、ハードディスクの使用を避けるため、TinyBSD(1)をベースとしたCompactFlashで起動するシステムを用意した。システムを実際に市民バスに搭載した写真を図3に示す。また、本システムでは、NMEA-0183フォーマットに対応したGPS受信機の他に、Sony独自のデータ形式のPacyカード(SONY社製)も使用できる。NMEA-0183に対応したGPS受信機で、現在動作確認したのは、RS232C接続のM12/D(データテック社製)とVN-201B(古野電気社製)PCカード型のCFGPS(IOデータ社製)である。さらに、USB接続型のGPS受信機の動作を確認する予定である。

(2)gpsd

携帯電話上のJavaプログラムでは、通信の方法としてHTTPしか使えないため、位置情報の提供は、CGIによる方法を採用した。CGIによる位置情報の提供

は、wyvern(2)を利用する。wyvernは、SelectとノンブロッキングI/Oを使ったシングルプロセスシングルスレッドのHTTPサーバで、組み込み型CGI機能(Embedded CGI)と拡張モジュール機能を持っている。CGIでの位置情報の提供を高速に実現するために、拡張モジュール機能を用いて、wyvernとgpsdデーモンを統合し、UDPによる位置情報の取得とEmbedded CGIによる位置情報の提供を実現した。また、バス停名による表示を実現するために、バス路線のルート情報を持たせ、バス位置とのマッチング機能を実装した。

(3)Map

市民バスの位置の表示は、Java言語を使い、地図上に市民バスの位置を表示するJavaプログラムを作成した。これによってパソコンからのアクセスの場合は、プラットフォームに依存せず、Javaに対応したWebブラウザがあればよい。移動体からのアクセスは、地図での表示の他、文字情報による表示を行う。

4 おわりに

本文では、バスロケーションシステムの構築について述べた。また、バス位置の表示をパソコンからだけでなく、屋外での使用を考慮し、携帯端末からの利用を検討し、プロトタイプの実装を行った。現在、実際にバスに機器を搭載して、運用実験を行っている。

今後は、運用実験を通して、バス停名での表示のための位置情報によるマッチング手法について、検証していく予定である。さらに、インターネット接続の方法として、PHSと無線LANとの併用についても検討したい。

謝辞

この研究の一部は財団法人山形大学産業研究所の助成を受けて行われました。(株)ハイテックシステムの土屋浩氏には市民バス搭載システムの機器の準備に協力いただきました。ここに感謝します。

参考文献

- 1) TinyBSD: <http://www.MagickWorX.COM/services/compact.html>
- 2) Wyvern: <http://www.MysticWALL.COM/software/wyvern/wyvern.html>