

公共交通利用促進Webナビゲーションシステムの開発と実証実験 (092303006)

Development of Web navigation system for public transportation and its demonstration experiments

研究代表者

豊木博泰 山梨大学大学院医学工学総合研究部

Hiroyasu Toyoki Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi

研究分担者

美濃英俊[†] 渡辺喜道[†] 佐々木邦明[†] 宮川雅至[†] 清水悠樹[†]

[†]山梨大学大学院医学工学総合研究部

Hidetoshi Mino[†] Yoshimichi Watanabe[†] Kuniaki Sasaki[†] Masashi Miyagawa[†] Yuuki Shimizu[†]

[†]Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi

研究期間 平成 21 年度～平成 22 年度

概要

地方の主要な公共交通であるバスの利用促進を図ることを目的として、Web バスマップ作成・公開ソフトウェア BusMap2 を作成し配布した。これを用いて、山梨県内の実証実験サイト「山梨バスマップ」を構築し、実証実験を経て実用化した。主な機能は、(1)データ管理のすべてを Web ブラウザにて行う機能、(2) バス路線及び停留所情報を地図上に表示する機能、(3)最適経路検索及び経路案内、(4)GPS 付き携帯電話及びスマートフォンへの時刻、乗換案内サービスである。

Abstract

Web information service program for local bus transportation is developed as a module of a content management system, XOOPS. The software includes editing tools of bus routes, time tables, fare tables and some properties of bus stops, and browsing functions of routes and stops on map, which are developed using Google Maps API. Services for mobile phone and transit information service are also developed. We have constructed a demonstration experiment site “The Yamanashi Bus Map” which contains about 200 bus routes and 4000 bus stops. This covers almost all bus routes in Yamanashi prefecture.

1. まえがき

地方において主な人員輸送を担う路線バス交通の利便性を高めること、公共交通を利用することによる環境負荷低減効果の情報提供を併せて行うこと、さらに低炭素社会実現への施策の一つにもなっている滞在型ツーリズムの振興にも寄与する Web 情報作成・提供システムの開発を企図した。

本研究の基礎となった試験的バスマップサイトの閲覧者及び意見聴取したバス事業者から、路線検索機能、時刻表・運行状況のチェック機能、携帯電話等へのサービスなどを開発することへの強い要望があり、応えることとした。また、バス利用者の拡大のためには、単にバス運行に係る情報提供だけでは不十分であり、モーダルシフトを呼び起こすための情報提供が必要である。その観点から、環境意識にはたきかける情報提供、および公共交通を利用したツーリズムを呼び起こすための情報提供と利用者側からの情報提供への参加も行える Web サービスシステムの構築をする必要があると考えた。

ソフトウェアの開発と併せて山梨県内のバス運行情報を網羅した「山梨バスマップ」を構築、公開し、バス運行担当者及び利用者（市民）からの反応を見つつ開発を進めた。開発物はオープンソースソフトウェアとして公開することとした。

2. 研究内容及び成果

2.1 バスマップ作成・公開ソフトウェア BusMap2 の作成

及び公開

CMS として XOOPS を選び、その一モジュールとしてバスマップ作成・公開ソフトウェアを作成した。管理メニューの基本部分は前身の BusMap を生かすこととしたが、機能の拡張のためにデータベースの構造を一新し、互換性を失うこととなったので、BusMap2 と名付け、作成した。ソフトウェアは逐次公開した。ソフトウェアの主な機能は、(1)運行時刻、料金、乗り場位置、道筋などに関するデータ管理のすべてを Web ブラウザ経由で行える機能、(2) 歩行によるバス停間の移動を考慮した最適経路検索及び経路案内、(3)携帯電話への時刻、乗換案内サービス、(4)スマートフォン向けサービスである。複数バス事業者による分散管理のために、管理ユーザグループ、権限に関する制御はベース CMS である XOOPS の配下で行う仕様とした。以下、その概要を述べる。

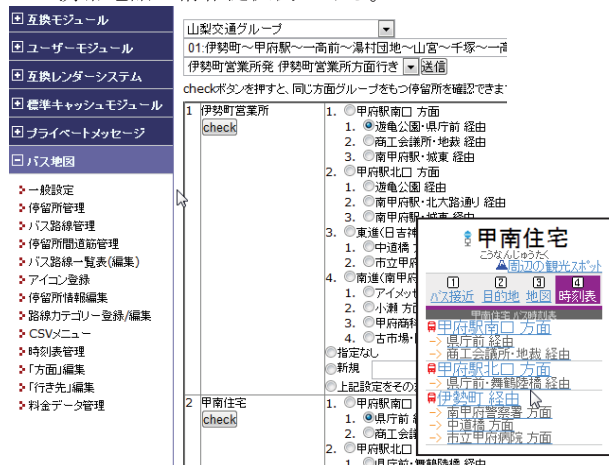
(1)バスマップ作成、管理機能

XOOPS のモジュール仕様に沿って開発した。したがって、XOOPS のモジュール配置ディレクトリにソースを展開すれば、インストール作業は、Web ブラウザを通じて行うことができ、管理権限及び閲覧画面のデザイン、配置は XOOPS の機能を用いて変更することができる。バス停、バス路線の空間情報閲覧機能、情報編集機能は Google Maps API を用いて作成した。バス路線の作成は、(i)バス停情報の作成（バス停の位置、名称、個別情報への URL など）、(ii)バス停をつないでバス路線を作成、(iii)バス停間の道筋を地図上の折れ線として作成することの 3 段階

を踏む。路線ごとの管理ユーザグループを指定すること、路線の階層のカテゴリ分け、路線ごとの表示マーカーの指定（アップロード機能付き）などを行うことができる。バス停は複数の「乗り場」からなり、双方向の停留所位置やターミナルでの乗り場も区別できる仕様とした。

路線ごとの時刻表情報の管理機能には、時刻表改定日にスムーズに対応できるよう公開日時を指定する機能や CSV 形式でのアップロード機能がある。さらに、料金情報の登録編集機能を追加した。

バス停の表示には、伝統的に方面による区分が用いられてきた。路線が複雑に入り組むバス特有の案内といえる。これを本システムにも取り入れた。下図はその編集画面および携帯電話へ情報提供例である。



(2) 経路探索機能の開発と実装

出発地から最寄りの停留所までの歩行時間と運行時刻表に基づき、歩行による停留所間の移動、乗換を含む経路サービス機能を開発した。Web ブラウザへの情報提供だけでなく携帯端末向けインターフェイスを作成した。

当初は Java による開発を行ったが、ソフトウェア運用の利便性を考え、公開版は、BusMap2 本体で用いられている言語(PHP, JavaScript)によるものとした。検索自体よりは、検索に必要なデータをどれだけ効率的にデータベース(DB)から引き抜くかというところにボトルネックがあることがわかっていたので、PHP でもそれほど実行時間上、不利にならないだろうと想定したからである。実際、次節で述べる実証実験サイトの場合（バス停留所、時刻によって指定されるノード間のエッジ数 4 万、歩行可能なバス停ペア 12 万程度）での検索では、CPU が Intel Xeon2.33GHz のサーバにて、1 秒程度で結果を出力できている。下図左に検索結果表示例を示す。

(3) 携帯電話向けサービス

GPS 機能を利用したアクセス時の位置に基づいたデータを提供できること、入力の手間やキーの少なさを考慮した操作性、通信データ量をできるだけ少なくすること、画面の大きさを考慮した画面設計という観点をもって製作にあたった。実証実験によれば、時刻表や経路探索については、携帯電話での利用の方が格段に増加している。

(4) スマートフォン向けサービス

スマートフォン向けサービスを開発するにあたっては、携帯電話と同様、データ転送量を抑えることが重要な要素であるため、PC 向けバスマップのプログラムを継承せず、新たにスマートフォン向けサービス単体のプログラムとしてシステム設計を行った。また MVC(Model View Controller)をベースとして、機能に応じてモジュール分割を行い、今後のシステム拡張のしやすさを考慮した設計・

実装を行った。サーバ・クライアント間で JSON-RPC プロトコルによって送受信する。下図右に表示例を示す。



2.2 実証実験

前節で示した図は、本課題での実証実験サイトである山梨バスマップのものである。コミュニティバスを含め山梨県全域のバス路線情報を蓄え公開した。実験の過程で、バス事業者との協力が進み、また山梨県の観光情報との連携の提案があり、バスロケーション情報の組み込みを含む総合情報サイトとして山梨県主体の事業に協力することとなった。それらを実現した「やまなしバスコンシェルジュ」(<http://busmaps.jp/yamanashi/>)が 2010 年 9 月にスタートした。以後、開発はこのサイトで実証実験を行った。実証実験を実運用にスムーズに移行させることができた。

山梨以外での利用として、帯広バスマップの構築が 2011 年当初から進んでいる。

3. むすび

各地で試みられている印刷版バスマップの Web 版を作成するためのオープンソースソフトウェアを作成し、地域公共交通をサポートする各種団体に使ってもらおうという企画であったが、山梨県域においては実用化され継続運用されるという成果を得た。他のバス事業者、NPO 等からの注目を集めている。環境情報提供を含むトラベルフィードバックシステムとの組み合わせ活用については研究途上であるが、その実現により、公共交通利用度向上に、さらに役立つことが期待される。

【誌上発表リスト】

- [1] 豊木博泰・松村真人・上野祥一、“Web バスマップ作成公開システムの開発と運用試験”、第 4 回日本モビリティ・マネジメント会議発表概要集、p.67 (2009)
- [2] 豊木博泰・清水悠樹、“Web バスマップと GPS 携帯電話向けバス情報サービスを統合的に運用するシステムの開発”、CSIS DAYS 2009 アブストラクト集、p.47 (2009)
- [3] 豊木博泰・清水悠樹・雨宮大地・美濃英俊、Web バスマップ作成公開システムの開発と運用試験 2 一経路案内、携帯電話サービスに関する開発一、第 5 回日本モビリティ・マネジメント会議発表概要集、p.52 (2010)

【報道発表リスト】

- [1] “路線バス ネットで検索 山梨大、地元と連携し開発へ”、読売新聞、2009/4/23
 - [2] “県内バス路線 検索サイト、携帯でも 山梨大研究チームなど 地図に最適経路”、日本経済新聞、2010/3/12
 - [3] “路線バスを観光にいかせ”、NHK テレビ「まるごと山梨 シリーズ地域再生」、NHK 甲府放送局、2010/9/1
- 【本研究開発課題を掲載したホームページ】
http://cosmos.js.yamanashi.ac.jp/yn_webgis/