

# 機能集約型インテリジェントバス停の研究開発 (072308001) Development of Multifunctional Intelligent City Bus Stop

## 研究代表者

菅原 一孔 鳥取大学工学研究科  
Kazunori Sugahara Tottori University

## 研究分担者

川村 尚生 鳥取大学工学研究科  
Takao Kawamura, Tottori University

研究期間 平成 19 年度～平成 20 年度

## 概要

本研究開発では 2 年間の研究開発期間内に、多様な情報を提供する新型の路線バス停を開発することを目指した。開発したバス停はインターネットに接続され、平常時はバスの経路や時刻表の探索機能、および観光情報などの地域情報の発信機能を持ち、災害などの緊急時にはその発生状況や避難場所などを案内する機能を持つものである。本研究開発ではこれらの多彩な機能を持った新型のバス停を実現するためにシステム開発に関する研究開発を行った。なお、上記の機能のうち経路探索機能については、我々が本研究計画に先立ち考案し一般に公開している、徒歩移動を含んだ経路が探索できるなどの特徴を持つ独自の経路探索システムをもとに、これを改良して利用した。

## Abstract

In a two-year research period, this study has aimed to develop a new bus stop to provide various information. The bus stop is connected to the Internet and explores the normal function of the bus routes and timetables, and area features such as dissemination of information and tourism information. In an emergency such as a disaster, it has the ability to inform the occurrence and shelter conditions. In this research study, we have developed the system to achieve the realization of the new bus stop with these various functions. The function of the path search above is based on the unique path search system including a move to explore the walking path, which is opened to the public.

## 1. まえがき

我々の住む鳥取市をはじめとする地方都市では、住民への自家用車の普及に伴い路線バス等の公共 2 次交通の利用者が激減し、その運営維持は公共団体の補助金に頼らざるを得ない状況になっている。一方で、住民の高齢化が急速に進み、高齢者のみで構成される家庭の数も増加しており、自家用車等を利用しなくてもすむ路線バス等の公共 2 次交通の重要性が高まっている。このような矛盾する状況下で、如何にバス路線を維持するかは地方都市にとってもっとも重大な課題の一つである。この課題については、単に地方行政担当あるいはバス会社だけの問題ではなく、住民自らが地域の足を維持・確保してゆく努力を行ってゆく必要があると考える。

研究代表者らは利用者の利便性を向上させることにより、地域住民のみならず、詳しい地理情報を持たない観光客にも路線バスの利用を促すことで、利用者数の増加をねらい、上述の公共 2 次交通が持つ問題を解決する 1 つの手段を提供するため、路線バスを主たる対象とする独自の経路探索アルゴリズムを考案した。現在、それをシステム化し一般に公開運用している。本経路探索アルゴリズムは、出発地と乗車バス停、あるいは下車バス停から目的地までの徒歩移動だけでなく、乗換のためのバス停間の徒歩移動を許した独自のものである。

## 2. 研究内容及び成果

研究初年度の平成 19 年には以下の目標を達成するよう研究を進めた。

1. 動的な表示手段を持つバスの停留所に適した情報の提供手段を構築すること。
  2. 目的バス停までの経路探索手法を確立する。
  3. 従来の印刷された時刻表では提示できない時刻情報の提示方法を開発する。
  4. 状況に応じて動的に表示を切り替えることのできる屋外設置型のディスプレイ装置ならびに利用者にとって入力容易な入力装置の試作開発を行う。
    - 1 の動的な表示手段を持つバス停の開発に当たっては、そのシステム構成ならびにインターネットとの接続方式を検討し、研究結果で述べるものを採用することとした。
    - 2 の経路探索手法については、利用者の利便性を考慮し、経路探索に要する時間を 1 秒以内とした。これは本研究が対象とする鳥取県全域のバス路線の場合、全国の JR の経路探索に匹敵する問題の規模を持つことから、いくつかの独自のアルゴリズムを考案する必要があった。
    - 3 の印刷時刻情報の提供に関しては、動的に情報発信を行うことのできる本インテリジェントバス停の機能を最大限生かそうとするものである。開発を進めた経路探索システムでは、様々な面からの検討の結果、従来路線ごとにまとめて表示されていた時刻表を、目的地に応じて複数の路線をまとめて表示する方法を考案することとした。
    - 4 のシステムの試作開発に関しては、各種情報発信のための大型のプラズマディスプレイと簡易な入力方法を目指したタッチパネルからなる装置を開発することとした。
- 平成 20 年度には、

1. 平成 19 年度に試作した入出力装置を有効に利用するための、入出力ユーザ・インターフェイスについて研究開発を行う。
2. 提供するバス経路情報の有効性を確認することを目指した。

さらに、当初の研究計画「提案書」には記載していなかったことではあるが、平成 20 年度には以下の 2 点を追加して研究開発に取り組んだ。

3. 本システムのオンデマンドバスへ対応する。
4. 簡易型インテリジェントバス停の開発を行う。

1 のユーザ・インターフェイスについては、平成 19 年度の研究によりそのプロトタイプと呼べるものが完成したが、2 の有効性を確認する際に行う実地での運用実験を元に改良を加えより利用者にとって利便性の高いものに改良した。

3 の本システムへのオンデマンドバスへの対応については、最近の傾向として従来型の路線バスを市町村が中心となり、オンデマンドバスへ切り替えていることを考慮しての対応である。本研究計画で開発を目指すインテリジェントバス停では、その上に表示できる情報を動的に自由に切り替えることができるため、オンデマンドバスに適した様々な情報を提示することができるようになった。

4 の簡易型インテリジェントバス停の開発に関しては、本年度の研究開発によって得た知識を元に簡易型のものを開発しようとしたものである。平成 19 年度の研究開発で試作開発したインテリジェントバス停は、上部に大型のプラズマディスプレイを、下部にはタッチパネルを装備したもので、経路探索や地域の情報発信を行うという本来の目的を達成するには、有効なものであった。

反面、このような場所以外に設置するバス停に同様のものを設置することは、設置場所の確保が困難なことなど必ずしも適当であるとはいえない。この点を考慮し、当初の研究計画を 1 歩進め平成 20 年度には簡易型のものの開発を行った。平成 20 年度開発を進めた簡易型のインテリジェントバス停は、平成 19 年度に試作したもののタッチパネルの部分を活用したものであり、平成 19 年度の試作により得た知識を元に安価な小型のものの開発を目指した。このような簡易型インテリジェントバス停の開発は、研究開発当初の目的に副うものであり、それを少しでも変更しようとするものでない。

研究開発は 2 年間にわたり、研究代表者と研究分担者は緊密なる連携を取りながら進めた。研究予算については、システムの開発ならびにその改良のための機材購入などの費用が中心であり、平成 20 年度に新たに本研究計画に追加した開発目標の簡易型インテリジェントバス停の開発費用を含めても良好な費用対効果があったものと考えている。

### 3. むすび

本研究により開発した 2 つのタイプのインテリジェントバス停は、その開発と共に実地試験のためにバスターミナルならびに JR の駅舎内に設置してきた。設置に当たっては市長が出席するなど地域の関心も高く、新聞やテレビなどにより地域に広く報道された。これにより、地域での我々の活動の認知度も向上し、バスネットと呼ぶ我々のシステムの利用者も格段に増加する結果となった。このことから、本研究の最大の目的ともいえる、地域内での路線バスに對

する関心を高めることは達成できたと自負している。



図 1 開発したインテリジェントバス停

#### 【誌上发表リスト】

- [1] Kazunori Toshioka, Takao Kawamura and Kazunori Sugahara, “On the Automatic Generation of Route Bus Timetables According to the Classification of Destinations”, Proceedings of the WSEAS International Conference on SIMULATION, MODELLING and OPTIMIZATION, pp.420-425 (2007).
- [2] 川村 尚生、菅原 一孔、“バスネットワークのための実用的な経路探索システム”、情報処理学会論文誌、Vol.48、No. 2、pp.780-790 (2007).
- [3] 川村 尚生、年岡 和徳、菅原 一孔、“上下バス停を同一視する路線バスデータベースからの時刻表作成について”、情報処理学会論文誌、Vol.49、No.8、pp.2757-2761 (2008).

#### 【受賞リスト】

- [1] 菅原 一孔、“中国情報通信懇談会会長表彰”、平成 20 年 4 月 21 日
- [2] 国立大学法人鳥取大学 工学部計算機工学 A 研究室、“総務大臣表彰 U-Japan 大賞 地域活性化部門賞”、平成 20 年 6 月 2 日
- [3] 菅原 一孔、川村 尚生、“中国運輸局長表彰”、平成 20 年 11 月 26 日

#### 【報道発表リスト】

- [1] “バスネットでバスの利用を便利に”、とっとり県政だより、2008 年 8 月号
- [2] “「端末バス停」生山駅にも”、山陰中央新法、平成 21 年 12 月 19 日
- [3] “目的地アクセス、簡単検索”、日本海新聞、平成 21 年 12 月 19 日

#### 【本研究開発課題を掲載したホームページ】

[http:// www.ikisaki.jp](http://www.ikisaki.jp)