

## はこだて圏におけるフルデマンド型交通システムの実践

## The Practical Implementation of Demand Responsive Transportation System in Hakodate Region

佐野 渉二\*<sup>1</sup>  
Shoji Sano小柴 等\*<sup>2</sup>  
Hitoshi Koshiba白石 陽\*<sup>1</sup>  
Yoh Shiraiishi平田 圭二\*<sup>1</sup>  
Keiji Hirata野田 五十樹\*<sup>2</sup>  
Itsuki Noda松原 仁\*<sup>1</sup>  
Hitoshi Matsubara中島 秀之\*<sup>1</sup>  
Hideyuki Nakashima\*<sup>1</sup>公立はこだて未来大学  
Future University Hakodate\*<sup>2</sup>産業技術総合研究所  
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

We have proposed Smart Access Vehicle (SAV) system as a new public transportation system. SAV system provides a best vehicle to deliver passengers with minimum times on their demands. In this paper, we report our experiment.

## 1. はじめに

我々は、医療、外食、観光等の各種サービスを連携させ、住みやすい街を構築するために、公共交通機関に着目し、バスやタクシー等の公共交通機関の運行を集中管理した高効率の交通システムとして、Smart Access Vehicle (SAV) システムを実現することを目指している。SAV システムは、形態としてはデマンドバスの一種であるが、中規模都市を対象としていること、運行車両としてバスに加え、タクシーなども含むこと、事前予約ではなく顧客は呼びたいときに呼び出すことに特徴がある。本稿では、2013年10月にSAVシステムの社会実装を目的として行った実証実験について報告する。

## 2. Smart Access Vehicle システム

我々の目指す SAV システム [中島 2011] は、最終的には数百台から数千台規模のバスやタクシーなど都市内公共交通機関をコンピュータネットワークを通じて集中管理し、これらを利用者の需要 (デマンド) に応じて最適配置するシステムである。コンピュータシステムが最適計算をし、大小さまざまな車両を適切に配車することで、バスとタクシーの区別がなくなるため、本稿では、SAV システムにおける車両を Smart Access Vehicle (SAV) と呼ぶ。SAV システムでは、SAV の現在位置と運行予定ルートを常時把握し、その中からデマンドに対し適した1台を選んで、運行ルートを調整する。利用者は、乗車場所と降車場所 (目的地) を通知することで、乗車時刻、目的地への到着見込み時刻を告げられ、これを受け入れた時点で契約が成立する。

### 2.1 システム構成

実証実験を行うために実装した SAV システムの構成について記す。SAV システムは、顧客がデマンドを入力するための乗客アプリ、運転手が移動場所や顧客を確認するための車載アプリ、デマンドに応じて最適な車両と移動場所を計算する配車システムから構成される。これらの乗客アプリ、車載アプリ、配車システムはデータベースを介したデータのやりとりを行うことで連携している。以下に、それぞれについて説明する。

### 2.2 乗客アプリ

乗客アプリのスクリーンショットを図1に示す。乗客アプリでは、乗車場所、降車場所についてはマップを指でタップすることで入力でき、必要に応じて「コンビニの前」などのアノテーションを付与することができる。また、デマンドを通知した後、後述する配車システムで SAV が割り当てられると、乗車時間、降車時間の到着見込み時刻も通知される。

### 2.3 車載アプリ

車載アプリのスクリーンショットを図2に示す。車載アプリでは、顧客の乗車位置と降車位置、およびその順序を適宜通知することにより、運転手はそれらを把握できる。乗客のデマンドが後述する配車システムにより処理された後、SAV に割り当てられると、音で通知するとともに、アプリ画面上に表示する乗客リストとその移動順序を更新する。顧客が乗降する際には、ボタン操作により配車システムに通知することで乗客リストを更新する。

### 2.4 配車システム

配車システムは、顧客のデマンドに対し、それを適当な SAV に割り当てる。交通シミュレータ SUMO [Behrisch 2011]、逐次最適挿入法 [野田 2008] などを用いて、デマンドに対して適当な SAV を探索するシステムである。

## 3. 実証実験

SAV システムの小規模運用実験 (表1) を行った。実験車両には、図3のようにステッカーを貼り、一般のタクシーと区別した。実験初期段階では、運転手・乗客のシステムへの不慣れと、システム自体との不具合などからデマンド数が伸び悩んだものの、実験後半では、一日あたり170件程度のデマンドが安定して発生し、システム側でも処理できている。

フルデマンド型交通システムにおいて複数台の自動配車は筆者らが知る限り限り世界初であり、1日あたり11時間維持できたことは、SAV サービスの社会実装を行う上で有用な成果となった。つまり、全自動での対応が達成できたことで、普段は一般のタクシー配車システムとして使いながら、特定の日だけタクシーを SAV として運行するというような使用方法が可能であると考えられる。

連絡先: 佐野渉二, 公立はこだて未来大学, 〒1041-8655 北海道函館市亀田中野町116-2, sano@fun.ac.jp

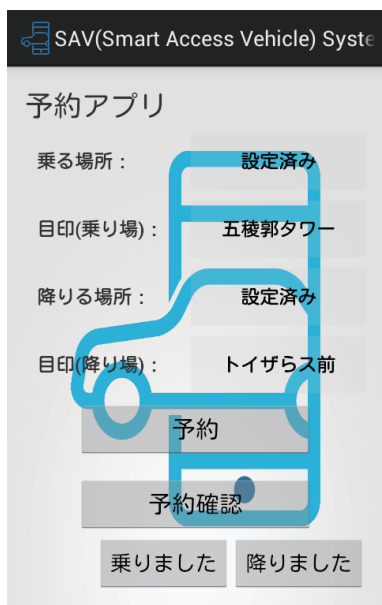


図 1: 乗客アプリのスクリーンショット



図 2: 車載アプリのスクリーンショット

表 1: 実証実験の条件

日にち	2013年10月24日～10月30日(計7日間)
時間	7時30分～18時30分(11時間)
場所	北海道函館市
被験者	38名
車両台数	タクシー5台



図 3: 実験車両の様子

テムのデザインと実装, 観光情報学会誌, Vol. 7, No. 1, pp. 1-9 (2011)

[野田 2008] 野田 五十樹, 篠田 孝祐, 太田 正幸, 中島 秀之: シミュレーションによるデマンドバス利便性の評価, 情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 1, pp. 242-252 (2008)

#### 4. おわりに

本稿では、フルデマンド型交通システムとして SAV システムの実証実験について述べた。今回の実験結果を元にシステムを改良し、2014年4月および10月にも実運用を計画している。

#### 謝辞

本研究の一部は、科学技術振興機構社会技術研究開発センター (JST-RISTEX) の問題解決型サービス科学研究開発プログラム「IT が可能にする新しい社会サービスのデザイン」の研究助成によるものである。ここに記して謝意を表す。

#### 参考文献

[Behrisch 2011] Behrisch, M., Bieker, L., Erdmann, J. and Krajzewicz, D.: SUMO - Simulation of Urban Mobility: An Overview, The Third International Conference on Advances in System Simulation (SIMUL 2011), pp. 63-68 (2011)

[中島 2011] 中島 秀之, 白石 陽, 松原仁: 「スマートシティはこだて」の中核としてのスマートアクセスビークルシス