

デマンド応答型公共交通 Smart Access Vehicle System の社会実装に向けて

佐野渉二, 平田圭二, 白石陽, 松原仁, 中島秀之 (公立はこだて未来大学)

1 はじめに

我々は、既存のバス、タクシーを統合した新しい公共交通として Smart Access Vehicle System (以下, SAVS) をデザインし、実装してきた [1]. SAVS は、デマンド応答型公共交通の一種であり、事前予約を必要とせず乗車したいときに配車依頼を行う点, SAV (SAVS における車輛) 運用の効率化のために乗合いを許容する点, コンピュータ制御により自動かつリアルタイムに配車を行う点などが特徴として挙げられる. 実装した SAVS を用いて、これまでに 3 回の実証実験を行い、我々の知る限り世界初となるフルデマンド型乗合い車輛複数台のリアルタイム完全自動配車を実現した.

2 Smart Access Vehicle System

2.1 システム構成

SAVS は、乗客アプリ、乗務員アプリ、配車システムで構成されている [1].

- ・乗客アプリ 乗車位置, 降車位置, 締切時刻 (この時刻までに到着したいという時刻) などを乗客が入力して配車依頼を行うアプリである. 配車システムにより SAV が配車された結果も通知される.

- ・配車システム 乗客アプリからの配車依頼に対し、逐次最適挿入法を用いて準最適解を求める配車計算を行い、配車した結果を乗客アプリ, 乗務員アプリに通知する.

- ・乗務員アプリ SAV 乗務員が訪問順序を確認するためのアプリである. また、乗務員が乗客を乗車, 降車したことを配車システムに通知するためにも使用する.

乗客アプリはスマートフォンアプリ (android, iOS), 乗務員アプリはタブレット端末アプリ (android) として実装した (図 1). また、実証実験においては、SAV の運行状況を閲覧したり、乗務員アプリの使い方について問い合わせがあったときに、乗務員と閲覧している画面を共有する SAV サポーターアプリ (android) も実装した.

2.2 移動サービスのクラウド化

SAVS では、乗務員アプリがインストールされたタブレット端末を車輛に搭載することで SAV として運用できる. このため、事業会社ごとに車輛管理から運用に至るまで行われている既存のバス、タクシーと異なり、ハードウェア (SAV として用いる車輛) とソフトウェア (SAV の運用方法) を仮想化された移動サービスの要素として分離することで、需要に応じたさまざまな形態でサービスを提供でき、我々はこれを移動サービスのクラウド化と呼んでいる. つまり、使用予定のない自家用車やレンタカーを一時的に SAV として利用したり、車輛がない事業会社でも SAV の運用方法 (乗合いの有無など) と料金を設定して移動サービスを提供できる. また、荷物を移動させることで運送サービスも行える. この結果、ある 1 台の SAV に着目したとき、ある時間帯では乗合いを許容しない既存のタクシーのようなサービス、別の時間帯では既存の乗合タクシーのようなサービスを提供し、さらには、この SAV に荷物が運送されることも考えられる.

移動サービスのクラウド化に向けては、SAV の待ち時間や料金など SAV サービス利用の意向を分析している [2] とともに、SAV のオプションに応じて料金設定を行い SAV 運用するためのシステム構築を現在検討している.

乗客アプリ



乗務員アプリ



図 1: 乗客アプリと乗務員アプリ

表 1: SAV 実証実験の運行実績

	第 1 回	第 2 回	第 3 回
実施日	2013.10.24 ~30(6 日間)	2014.4.27 (1 日間)	2015.5.30~ 6.2(4 日間)
SAV 台数	5 台	16 台	20 台 (6.1 のみ 30 台)
乗客数	38 名	34 名	211 名
乗降車した 配車件数	1020 件	58 件	523 件

2.3 実証実験

SAVS の動作とアプリのユーザインタフェースの確認のために、実際の車輛を用いて実証実験 (表 1) を行った. 第 1 回実証実験は、NPO スマートシティはこだての募集による実験協力者、第 2 回実証実験、第 3 回実証実験はそれぞれサービス学会第 2 回国内大会、人工知能学会第 29 回全国大会の参加者を乗客として実施した.

これらの実証実験により、我々の知る限り世界初となるフルデマンド型乗合い車輛複数台のリアルタイム完全自動配車を実現した. 一方で、乗客の SAV のランデブー (待ち合わせ) に時間を要するなど社会実装に向けた課題が見つかった.

3 おわりに

本稿では、SAVS の社会実装に向けた取り組みとして、SAVS の実装および実証実験について述べた. 社会実装に向けては、法律に関する制約や住民、自治体とコンセンサスをとる必要があるなどの課題はあるが、技術的な課題である乗客と SAV のランデブーの効率化、移動サービスのクラウド化に向けたシステムデザインなどについて行う予定である.

謝辞 本研究の一部は、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」の研究助成によって行われている. ここに記して謝意を表する.

参考文献

- [1] 中島秀之, 野田五十樹, 松原仁, 平田圭二, 田柳恵美子, 白石陽, 佐野渉二, 小柴等, 金森亮: バスとタクシーを融合した新しい公共交通サービスの概念とシステムの実装, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 71, No. 5 (2015 年 12 月, 掲載予定)
- [2] 藤垣洋平, 金森亮, 野田五十樹, 中島秀之: SAVS 運行実験時の調査データを用いた都市部での DRT サービス利用意向の分析, 土木計画学研究発表会講演集, Vol. 52, No. 268, pp. 1-6 (2015 年 11 月)