



AIによるリアルタイムな オンデマンド便乗配車計画(SAVS) —新しい公共交通サービスの創出に向けて—

研究・開発機関：はこだて未来大学、名古屋大学、北海道大学、産業技術総合研究所、株式会社未来シェア
 利用施設：産業技術総合研究所 ABCI、自作クラスター
 計算規模：11×11の基盤目都市を想定したオンデマンド型サービスで数日、固定路線型サービス最適化で最大1ヶ月
 利用ソフトウェア：オンデマンドバスシミュレータ、マルチエージェント交通シミュレータ

Before

- 自動車通勤と交通渋滞、高齢化・過疎化に伴う交通弱者の増大は、広く都市交通、地域公共交通が抱えてきた課題です。
- 日本では、「パーク&ライド」、「カーシェア」、主に過疎地向けに「コミュニティバス」や「乗り合いタクシー」の導入が始まっていますが、いわゆるデマンド交通(呼出しに応じて車両が配車されるサービス)には至っていません。

After

- 新しい公共交通サービスを創出するのに大きな武器となる、マルチエージェント交通シミュレータを開発しました。
- このシミュレータ活用により、既存交通網の再編や自家用車利用から公共交通への転向効果を定量的に把握し効率化できるようになりました。
- 現在、さまざまな地域において、新しい公共交通サービスの評価実証実験を行っています。

背景と目的

MaaS (マース: Mobility as a Service) とは、地域住民や旅行者一人一人のトリップ単位での移動ニーズに対応して、複数の公共交通やそれ以外の移動サービスを最適に組み合わせることで、移動の利便性向上や地域課題解決にも役立つ重要な考え方です。

これは、先進都市における自動車通勤と交通渋滞、地方における高齢化・過疎化に伴う交通弱者の増大など、広く都市交通、地域公共交通が抱えてきた課題を解決することもできます。

ここで開発した SAVS(Smart Access Vehicle Service) とは、タクシー(デマンド交通)と路線バス(乗合交通)の長所を掛け合わせた、AI によるリアルタイムな便乗配車計算を行うサービスです。クラウド上の AI プラットフォームがスマートデバイスと通信し、刻々と変化する車両と人・物の移動状況において、全ての空間移動と希望時間を同時に満たす車両の走行ルートを決断します。この技術により、都市レベルでの最適交通を実現します。



図1 SAVSのイメージ図
(株式会社未来シェアのホームページより引用)

利用成果

利便性の高い公共交通手段として、乗客の要望に応じて乗降場所やバス経路を自由に変更できるデマンドバスが注目されています。この大規模運行の可能性を探るため、シミュレーションによりデマンドバスと従来の固定路線バスの利便性を解析しました。

ここでは利便性を「バスの利用客の待ち時間を含めた移動時間」として評価することとし、対象とするデマンドバスと同じ運行規模の固定路線バスとのサービス比較を行うことにしました。

スケールメリット

ある設定条件のもと、単位時間あたりのデマンド発生件数とバス台数の比率を固定した場合の、デマンド発生件数ごとの平均デマンド達成時間の変化を図2に示します。デマンドバスに関しては(デマンド頻度-バス台数)の比率ごとにその利便性がプロット(図2赤の囲み)され、固定路線の場合は利便性に差は生じないため、一つのプロット(x)となっています。ただし、固定路線において運行規模を拡大する場合、路線あたりのバス台数を増やすのではなく、路線の数を増やす形で総バス台数を増やしています。

固定路線バス、デマンドバスともに、運行規模が拡大(デマンド発生件数が増加)するに従い、利便性が改善されることが分かります。これは固定路線バスの場合は路線数の増加によりデマンドに対する路線の選択肢が増えることが改善の原因になっており、デマンドバスの場合はバス台数の増加によりデマンドの競合による寄り道やデマンド拒否が減少することが改善の原因になっています。

しかし、改善の速度には違いがあり、デマンドバスの方が固定路線バスに比べ、運行規模拡大による利便性改善の速度が速いこともグラフから読み取れます。すなわち、いずれのデマンド発生件数をとったとしても、ある運行規模以上ではデマンドバスの方が固定路線バスより高い利便性を提供できることを、この結果は示しています。

デマンド集中の影響

通常の都市交通を考えると、駅や商店街などはデマンドが集中することが一般的と考えられるので、いくつかの地点に集中した場合の変化を調べました(計算結果は割愛)。ただし、この残りの始点・終点は、都市全体から一様に選択するものとしました。計算結果より一極集中が進むにつれ、デマンドバス・固定路線バスともに利便性が改善していくことが分かり、特にデマンドの一極集中が進むにつれ、よりデマンドバスにメリットがあることが分かりました。

つぎに、デマンドの集中の極が二つに増えた場合、すなわち、駅前とショッピングセンターが離れた位置にあり、都市全体からその二極への移動およびその二極間の移動を行う利用者が多い場合を想定した計算を行いました。各デマンドの始点・終点が0.5の割合で二極のいずれかに集中する場合の結果から、二極集中の場合は一極集中の場合と異なり、固定路線バスの利便性改善の方がデマンドバスの改善より大きいことが分かり、より広範囲の条件で固定路線バスが有利であることが分かりました。このように、デマンドが集中する場合でも、その集中のタイプによりデマンドバス・固定路線バス相互に有利な場合があります。

現在もさまざまな地域において、シミュレーション分析を活用した評価実証実験を行っています。得られた知見をもとに、さらなる機能の充実と新しい交通公共サービスの創出に向けて活動していきたいと思えます。

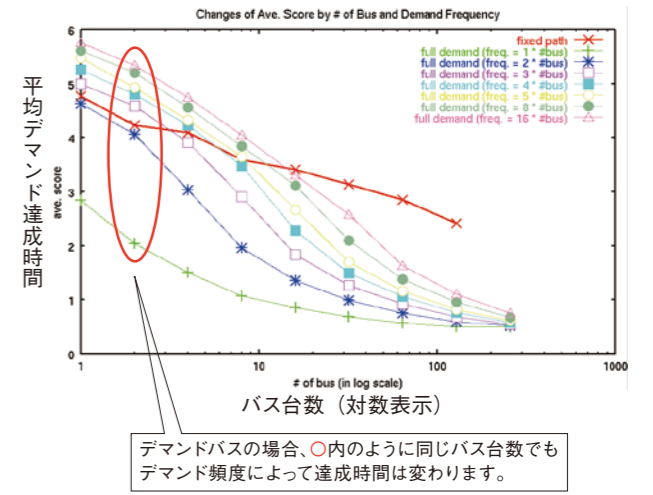


図2 デマンド頻度・バス台数比率を一定に保った場合のデマンドあたりの平均達成時間の変化

文責 北海道大学 大学院情報科学研究院 野田 五十樹

出典: スマートモビリティ革命 未来型AI公共交通サービスSAVS、公立はこだて未来大学出版会、2019