

オンデマンド交通サービスを軸とした シェアリングエコノミーの実現

Realization of Sharing Economy Centered on On-Demand Transportation Services

● 金 載烈 ● 石川勇樹 ● 池田拓郎

あらまし

昨今、シェアリングエコノミー市場は、グローバル規模での拡大や多様な業種業態の参入により、ますます競争が激しくなっている。日本でも様々な分野の企業が集まり、シェアリングエコノミーの普及や発展を目的として、2015年12月に一般社団法人シェアリングエコノミー協会が設立された。また、シェアリングエコノミーを取り巻く法規制の緩和や、シェアリングエコノミー認証制度の運営など活発な活動も行われている。現在、様々な分野で事業化が進んでおり、地方都市を中心にした自動車の乗り合いサービスもその一つである。しかし、車両の稼働率の偏り、運行計画の見直し不足、近視眼的な事業評価などにより、事業を継続できないことが多い。そこで、富士通はSPATIOWLオンデマンド交通サービスを提供し、データの利活用、乗換・運行情報の連携、需要喚起・創出、他サービスとの連携によるサービス改善や付加価値向上、事業改善支援に取り組んでいる。

本稿では、SPATIOWLオンデマンド交通サービスの技術の特長、および今後の展開について述べる。

Abstract

Recently, the sharing economy market is becoming increasingly competitive due to expansion on a global scale and entry of diverse categories and types of businesses. In Japan, companies from various sectors gathered together to establish the Sharing Economy Association, Japan in December 2015 for the purpose of promulgating and developing the sharing economy. Vigorous activities are also being carried out including the relaxation of regulations surrounding the sharing economy and operation of a sharing economy certification system. Currently, its commercialization is under way in various sectors, one of which is vehicle sharing services mainly in provincial cities. However, businesses often fail to endure for reasons such as varying vehicle operation rates, insufficient revision of operation plans, and shortsighted business evaluations. Accordingly, Fujitsu offers the SPATIOWL On-Demand Transportation Service and works on data utilization, the linking of transfer and operation information, stimulation and creation of demand, and support for business improvement by linking with other services. This paper presents the features of the SPATIOWL On-Demand Transportation Service technology developed and future prospects of this service.

まえがき

シェアリングエコノミーの普及や発展を目的として、2015年12月に一般社団法人シェアリングエコノミー協会が設立された。本協会によると、シェアリングエコノミーとは、インターネット上のプラットフォームを介して個人間でシェア（賃借や売買や提供）をしていく新しい経済の動きと定義している⁽¹⁾

シェアリングエコノミーは、シリコンバレーが起点となって利用が世界中に広がり、その市場もグローバル規模で拡大してきている。平成28年版情報通信白書⁽²⁾によると、シェアリングエコノミーの各国合計の市場規模は2013年に約150億ドルであったが、2025年までに約3,350億ドルに拡大すると予測されている。また同資料によると、日本国内の市場規模は2014年度に約233億円であったが、2018年度までに462億円に拡大すると予測されている。

シェアリングエコノミーは、主に「モノ」「空間」「スキル」「移動」「お金」の五つに分類されている。「移動」の分野では、一般のドライバーが自家用車を用いて他人を運送するライドシェアが代表的なサービスである。世界のユニコーン企業（企業評価額が推定10億ドル以上の非上場ベンチャー）上位10社のうち、2社（Uber, Didi Chuxing）がライドシェア事業者として注目を浴びている。

富士通研究所は、2014年から事業者利益と利用者満足度の向上を両立させるオンデマンド交通運行技術（FMOD：Flexible Mobility on Demand）を活用し、日本国内やシンガポールで様々な実証実験に取り組んできた^{(3), (4)}。そして、筆者らはこの実証実験で得られたノウハウや知見などを活かし、乗り合いに特化したSPATIOWLオンデマンド交通サービスを提供した。本サービスは、従来のデマンド交通よりもリアルタイムに利用者の要望に対応し、最適な移動手段を提供しているため、オンデマンド交通と名付けた。

本稿では、デマンド交通の現状を詳述し、開発したSPATIOWLオンデマンド交通サービスの主な機能と今後の展望を紹介する。

デマンド交通の現状

デマンド交通は、利用者が運行事業者に電話などで希望出発時刻または希望到着時刻、乗車の場所を予約し、ドライバーが降車場所まで送迎するサービスである。2006年の道路運送法改正による規制緩和やICTの進展などにより、予約受付・運行計画作成・配車指示などを行うオペレーターの業務負荷が軽減され、地方都市を中心に導入されてきた。しかし、以下のような理由によって、事業が継続できないケースもある。

(1) 車両の稼働率の偏りによる採算性悪化

デマンド交通は、利用者の要望によって運行するため、需要の偏りが発生する。道路運送法上、専用車両の確保を定めているため、需要に応じて柔軟に車両台数を調整することが難しい。特に、行動パターンが似ている利用者が多い地域は、需要のばらつきが発生しやすく、車両全体の稼働率が低くなる傾向が見られる。車両の運用は、運送事業者から一定の時間帯に専用車両を借り上げて運行することが多いが、稼働していない時間帯にも固定費が発生するため、採算性が悪化する。

(2) 運行計画見直しが不十分なことによるサービス低下

デマンド交通を導入している自治体では、導入後の運行計画見直しが十分にできないことがある。デマンド交通は、地域公共交通会議で関係者（市町村、県、運輸局、交通事業者、住民利用者代表、道路・交通管理者など）の協議が調い、合意されていることを前提にしている。通常、自治体は合意形成のため、導入前にアンケートやヒアリングなどを行いながら運行計画を立てる。しかし、導入後に利用者のニーズに合わせて運行計画を適宜見直している自治体は少ない。その理由としては、運行計画は利用者のアンケートと運行ログデータを分析し、継続的に改善していく必要があるが、デマンド交通の専門職員の確保が難しいことが挙げられる。

(3) 地域内交通の連携不足

近年、地方都市では、利用が少ない路線バス運行の対策として、路線定期運行のデマンド化、タクシー車両を活用したデマンド交通、過疎地における自家用車の有償運送などの試みが行われてい

る。しかし、地域内交通の連携不足により、地域を一体と考えた交通体系の構築ができず、利用者の利便性が十分に改善されないことが多い。

(4) 近視眼的な事業評価による事業中断

デマンド交通は、国土交通省の「地域公共交通確保維持改善事業」や、自治体などの補助金から運行費用や車両購入費用の支援を受けているケースが多い。国が行う補助事業の場合、3年以内の短期間で事業を評価するため、自治体も収支を中心に評価しがちである。低い事業評価や補助期間の満了により、補助金がなくなると事業も打ち切りになる可能性が高い。このような新生活交通サービスは、地域に定着するまでに時間を要するため、短期間では直接効果と間接効果（1次、2次）を測定することは難しい。

オンデマンド交通サービスの実現に向けて

富士通は、デマンド交通の現状を踏まえてSPATIOWLオンデマンド交通サービスの開発に取り組んだ。オンデマンド交通サービスとは、電話予約を受けたオペレーターが予約状況を確認して運行経路を考え、配車指示を出す一連のデマンド交通業務を自動化し、オペレーターの能力に依存せずに効率的なデマンド交通の運用を実現したサービスである。

本サービスは、以下の二つのステップを軸として取り組んでいる。第一ステップは、鉄道・バス・タクシーなど公共交通機関や、運転評価、保険などの外部サービスと連携した「移動のシェアリングエコノミー」の実現である{図-1(a)}。具体的には、従来のデマンド交通や過疎地における自家用車の有償運送などを利用して、乗り合いに特化した運行管理業務を支援することである。また、オペレーターや運行管理者が自家用有償旅客運送でも安全な運転管理ができるようにするために、送迎車両の故障診断コネクタ（OBDⅡコネクタ）から収集・分析した運転診断データを提供している⁽⁵⁾。

第二ステップでは、データベースに蓄積されている運行ログデータの利活用、乗換・運行情報の連携、需要喚起・創出、他サービスとの連携を図る。本サービスは、交通インフラにとどまらず、生活インフラを支えるプラットフォームを目指す{図-1(b)}。

以下の章で、各ステップについて紹介する。

運行計画作成の特長

本章では、第一ステップの乗り合いに特化した運行計画作成の特長について述べる（図-2）。

● 定時性確保や乗合率向上

従来のデマンド交通は、利用者の予約を定期的集めた後、最適な運行経路を作成するセミデマンド方式を一般的に採用していた。しかし、この方式では、予約受付を締め切った後は利用者の予約を受け付けないため、サービスの柔軟性が低い。

本サービスは、乗り合いに特化した運行計画生成アルゴリズムを実装し、利用者の予約をリアルタイムで処理するフルデマンド方式を採用している。各予約には時間的なバッファを設けているため、新たな予約が入っても既存の予約時間を保証しながら、乗合率を高めることができる。また、フルデマンド方式の適用が難しい中山間地域では、セミデマンド方式で補完し、予約受付を締め切った後でも利用者の対応が可能なハイブリッドデマンド（セミデマンド+フルデマンド）方式も提供している。

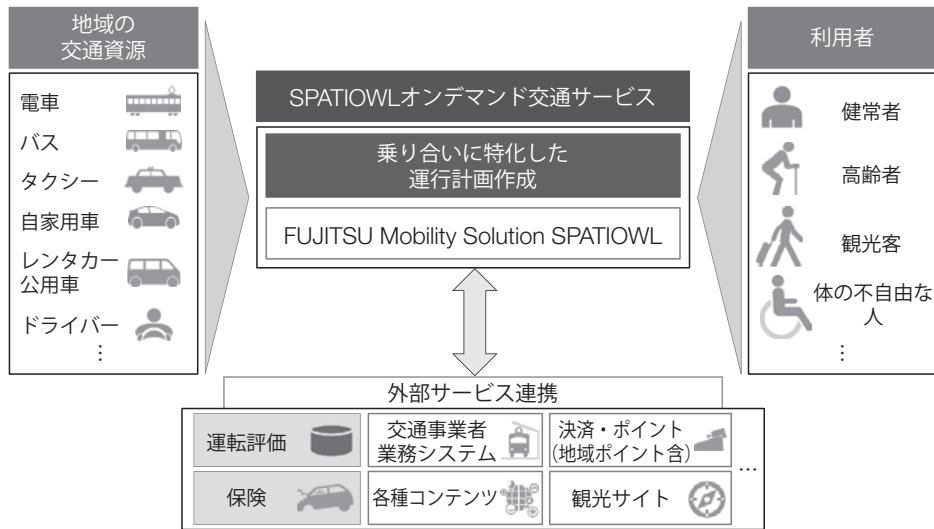
● 利用者情報の活用

利用者の特徴を考慮した運行計画作成も可能である。例えば、乗降時間を利用者の属性に合わせて健康者は1分、高齢者は3分、車椅子利用者は5分に設定することで、運行計画の精度を高めることができる。このように、オペレーターやドライバーと利用者情報を共有することで、高品質かつ効率の良い移動サービスを提供できる。

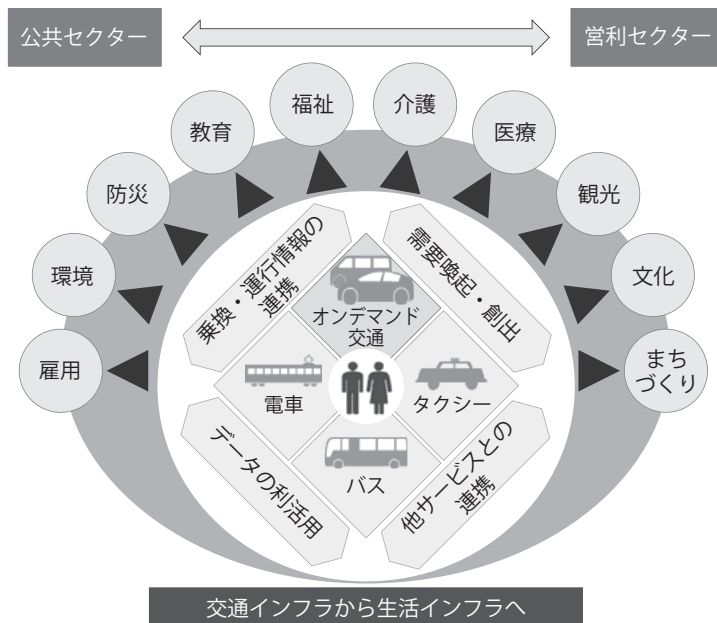
● 自家用有償旅客運送車両連携によるコスト削減

デマンド交通は、先述したように道路運送法上、専用車両を確保する必要がある。自治体は、デマンド交通事業とともに、運行経費を削減するために非ピーク時とピーク時の需要を考慮して運行車両の台数を設定している。しかし、非ピーク時に合わせて専用車両の台数を設定すると、ピーク時には車両が足りなくなり、予約成立率が低くなる。また、ピーク時に合わせて専用台数を設定すると、非ピーク時には無駄が発生し、自治体の負担が増える。

最近、導入地域が増えている自家用有償旅客運送車両との連携は、その解決策として有効である。



(a) 第一ステップ：運行計画の自動化・外部サービスとの連携



(b) 第二ステップ：生活サービスとの連携

図-1 SPATIOWLオンデマンド交通サービスのコンセプト

具体的には、一定の需要に対しては既存のデマンド交通車両が対応し、朝夕ピーク時には自家用有償旅客運送車両が対応することで、運行経費を削減できる。また、乗り合いが発生しにくいへき地に自家用有償旅客運送車両を配車し、運行車両全体を効率的に運用することも考えられる。

本サービスでは、デマンド交通車両と自家用有償旅客運送車両を連携が可能である。これにより、全車両の運行スケジュールの一元管理ができる。自家用有償旅客運送車両には、乗客の安全を確保す

るために運転評価端末を装着しており、オペレーターがドライバーの運行状況をリアルタイムに把握できる。このほかにも、運転評価端末から吸い上げたデータを分析し、算出した運転成績（総合点）をオペレーターアプリに表示させることで、ドライバーや乗客の安全管理ができる（図-3）。

今後の方向性

本サービスの第二ステップに向けた取り組みとして、以下の4点が考えられる。

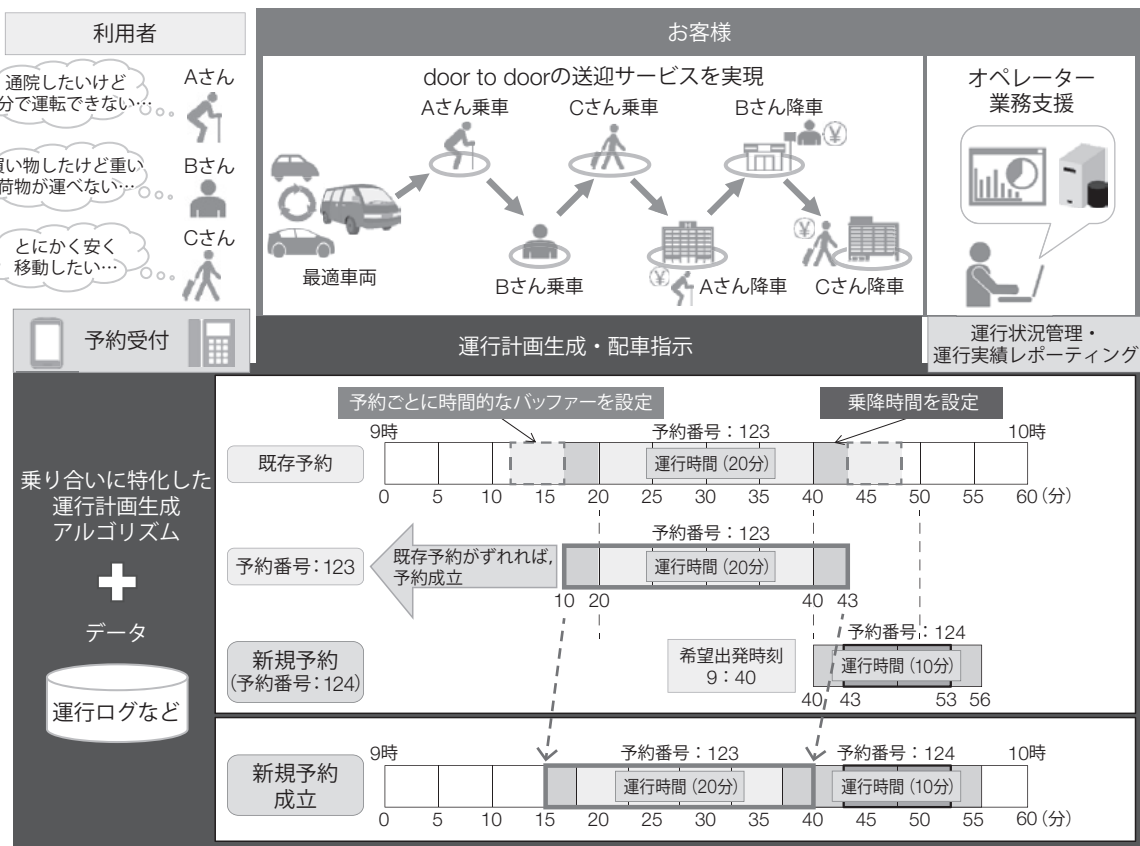


図-2 乗り合いに特化した運行計画の作成イメージ

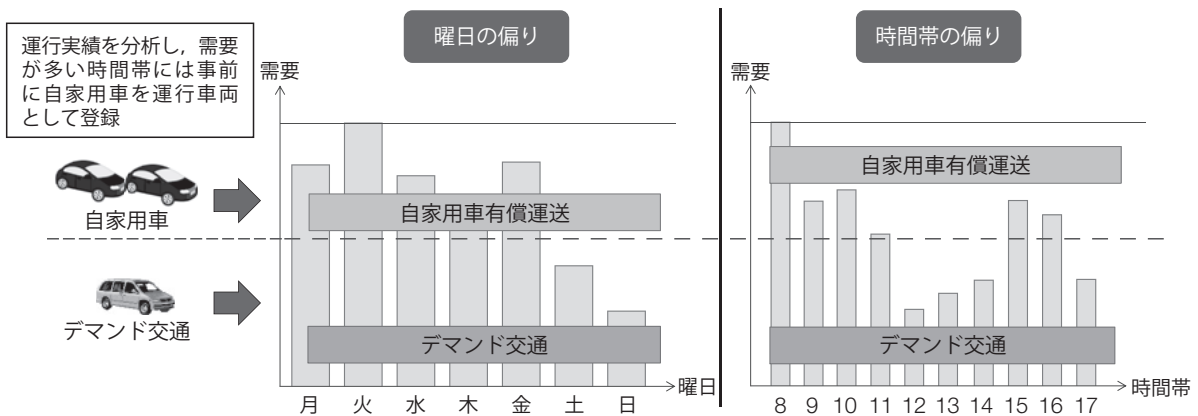


図-3 デマンド交通と自家用有償旅客運送の連携イメージ

● 運行ログデータ利活用による運行計画見直し支援

本サービスでは、データベースに蓄積されている運行ログデータをリアルタイムで分析し、オペレーターアプリで運行実績をレポートしている。しかし、運行計画の見直しのための検討材料としては、まだ不十分である。今後、運行ログデー

タを本サービスの導入設計や運行計画見直しのための知見やノウハウとして利用するために、AI（人工知能）技術を活用したレポート機能を強化していく必要がある。また、交通人材が不足している自治体には、他自治体のノウハウを共有しながら、効率的にPDCA（Plan-Do-Check-Act）サイクルを回し、コンサルティングなども活用して

運行計画の改善支援を実施する。

● 地域公共交通機関との乗換・運行情報の連携

国土交通省では、鉄道、バス、タクシー、デマンド交通、自家用有償旅客運送など地域公共交通機関の連携による生活交通の確保・維持に向けた取り組みを効率的かつ効果的に支援している。本サービスでは、予約時間を保証する機能を用いて、運行地域内に点在している移動需要を公共交通機関の時刻表に合わせて運行計画が作成できる。これを活用することで、利用者にスムーズな公共交通機関への乗換情報を提供できる。また、デマン

ド交通、自家用有償旅客運送が、鉄道やバス、タクシーなどと競合する場合は、各地域公共交通機関が適切な役割分担や乗換・運行情報の連携ができる。このように、地域全体を見渡した総合的な公共交通ネットワークを設計できる(図-4)。

● 行動誘導モデルによる需要喚起・創出と需要平準化

富士通研究所は、2015年にシンガポールでイベント施設やスポーツ施設、商業施設において、人の行動誘導によって混雑を緩和する実証実験を行った。本実証実験では、イベント参加者が帰宅

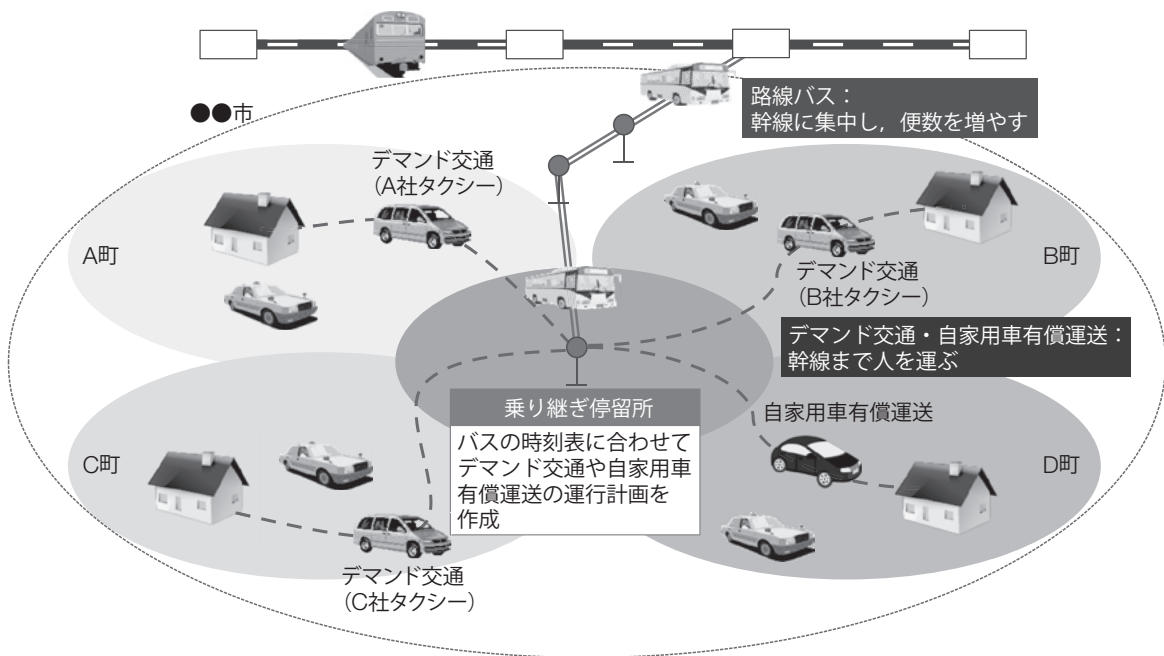


図-4 既存の地域公共交通との連携イメージ

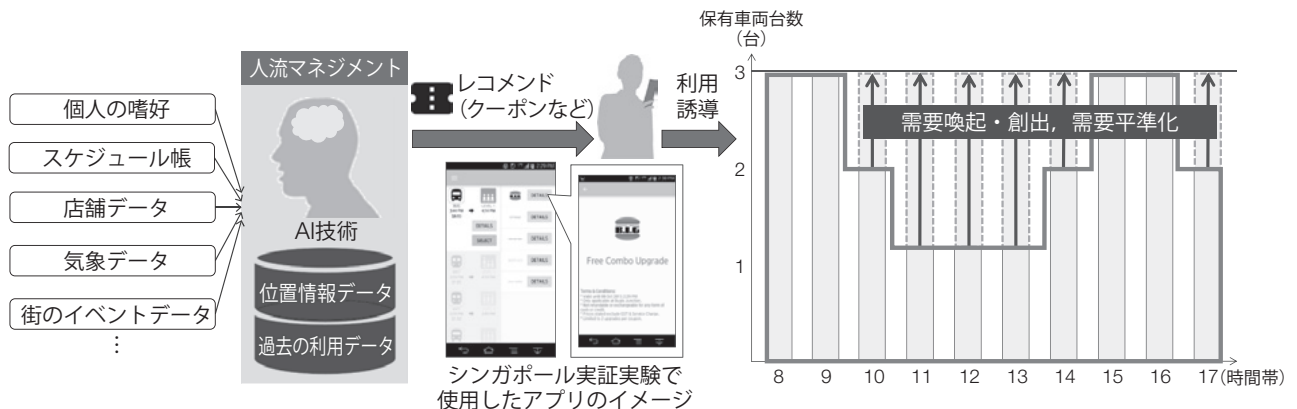


図-5 行動誘導モデルを活用した需要喚起・創出や需要平準化

までの最適な行動や過ごし方をスマートフォンのアプリを通じて提案するものであった⁽⁴⁾

今後、本サービスにも行動誘導モデルを適用し、需要の喚起・創出やデマンド交通需要の平準化を図る。例えば、運賃の割引や商業施設のクーポンなどのインセンティブを提供し、出発時刻をシフトさせることで需要の偏りを解消することなどが挙げられる。更に、利用者にインセンティブや情報などを提供し、潜在需要を喚起・創出するとともに、利用促進や地域活性化を図るという効果も期待できる (図-5)。

● 運行ログデータの他サービス連携

オンデマンド交通サービスの運行ログデータは、リアルタイムでデータベースに蓄積される。運行ログデータを活用して、地域コミュニティの活性化を評価している自治体がある。また、運行ログデータと診療報酬明細書であるレセプトデータを連携し、高齢者の外出支援による自治体の医療費削減効果を長期間にわたって定量的に検証している。今後、本サービスではマイナンバーや電子カルテと連動させ、導入効果の測定を自動化し、地域の生活インフラとして確立を目指す。

む す び

本稿では、地域公共交通を補完するSPATIOWLオンデマンド交通サービスの運行計画作成の特長やサービス展開の方向性について述べた。

現在、本サービスは、地域住民への移動手段の提供という課題を抱えている地方都市を中心に展開している。併せて、地域の遊休資産（車両、ドライバーなど）や個人の余った時間（ボランティア）の有効活用を促進し、共助社会の構築にも取り組んでいる。今後、更に地域に密着したサービスの提供に向けて、IoT、ビッグデータ、AI、ブロックチェーン関連技術を活用して生活サービスとも連携し、つながるサービスとして提供していく。

参考文献

- (1) 一般社団法人シェアリングエコノミー協会：シェアリングエコノミーとは。
<https://sharing-economy.jp/ja/about/>
- (2) 総務省：情報通信白書平成28年度版。
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/>

h28.html

- (3) 富士通研究所：住民の移動ニーズへの対応と事業者利益の向上を両立するオンデマンド交通運行技術を開発。

<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2014/05/8.html>

- (4) 富士通研究所：シンガポールで人・交通の混雑を緩和する実証実験を開始。

<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2015/11/5.html>

- (5) 富士通：伊達市と富士通、遊休車両を有効活用した乗合送迎サービスの実証実験を開始。

<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2018/01/17.html>

著者紹介



金 載烈 (きむ ぜよる)

富士通 (株)
Mobility IoT事業本部
モビリティ分野におけるシェアリングサービス企画・開発に従事。



石川勇樹 (いしかわ ゆうき)

富士通 (株)
Mobility IoT事業本部
シェアリングエコノミー分野における事業・サービス企画に従事。



池田拓郎 (いけだ たくろう)

(株) 富士通研究所
AI社会実装プロジェクト
シェアリング時代における新モビリティの研究開発に従事。