

第2章 新たなモビリティサービスや交通分野の先進的取組の動向

本章では、第1章で見てきた、社会・経済情勢の変化、交通の諸課題、ICTや技術革新の進展と社会やサービスの変化を背景に展開されている、「モビリティ革命」ともいえる交通の変化の動向を見ていくこととする。

MaaS(Mobility as a Service)をはじめとする新たなモビリティサービスの導入に向けた取組のほか、自動運転などの自動化・省力化・無人化の取組、環境への配慮やさらなる未来に向けた先進的な取組について、それぞれ具体的な動向について、国内・海外の取組事例の紹介を交えながら、見ていきたい。

第1節 MaaSをはじめとする新たなモビリティサービスの導入に向けた取組

近年、交通事業者をはじめとした民間企業を中心に、MaaSの取組が進められている。MaaSの取組は、欧州を中心に海外で先行した取組が進められているが、我が国においても、交通事業者のほか、自動車メーカーやIT企業なども参入して各地で取組が進められている。MaaSは、様々な移動手法・サービスを組み合わせて1つの移動サービスとして捉えるものであり、飛躍的な利便性の向上により、利用者の移動行動に変化をもたらすものと位置づけられている。2019(平成31)年3月には、国土交通省の「都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会」の「中間とりまとめ」が行われているとともに、経済産業省でも2018年10月に「IoT・AIが可能とする新しいモビリティサービスに関する研究会」の「中間整理」が行われ、今後の取組の方向性が示されており、こうした動向について、国内・海外の具体的な取組事例の紹介も交えながら、見ていくこととする。

また、MaaSを構成する要素ともなりうる、AIを活用したバス・タクシーの運行などの新型の輸送サービスの動向や、交通分野におけるデータの連携や活用、キャッシュレス化などの動きについても、併せて見ていくこととする。

(1) MaaS (Mobility as a Service)

① MaaSのインパクトとその推進の必要性

MaaS^(*)は、ドア・ツー・ドアの移動に対し、様々な移動手法・サービスを組み合わせて1つの移動サービスとして捉えるものであり、ワンストップでシームレスな移動が可能となる。

加えて、MaaSは、様々な移動手段・サービスの個々のサービス自体と価格を統合して、一つのサービスとしてプライシングすることにより、いわば「統合一貫サービス」を新たに生み出すものであり、価格面における利便性の向上により、利用者の移動行動に変化をもたらす、移動需要・交通流のマネジメント、さらには、供給の効率化が期待されている。さらに、小売・飲食等の商業、宿泊・観光、物流などあらゆるサービス分野との連携や、医療、福祉、教育、一般行政サービスとの連携により、移動手段・サービスの高付加価値化、より一層の需要の拡大も期待されている。

このように、MaaSは、交通サービス分野のデマンドサイド・サプライサイドの両面に大きな変革をもたらすことが考えられるが、それにとどまらず、消費行動の変化・拡大やライフスタイルの変化、さらには、これらに対応するまちづくりやインフラ整備など都市や地域のあり方にも影響を

もたらす可能性があり、都市分野、地域の経済社会など様々な分野にインパクトをもたらすイノベーションであるとも位置づけられている。

他方、欧州に目を転じると、環境負荷低減の観点から、自家用車からの転移促進が大きな潮流となっており、フィンランド・ヘルシンキの「Whim」や、ドイツ・シュツットガルトの「moovel」をはじめ、既にMaaSのサービスが提供され、利用者目線で地域交通を再構築し、公共交通の利用の増加や道路混雑の緩和をもたらしている。

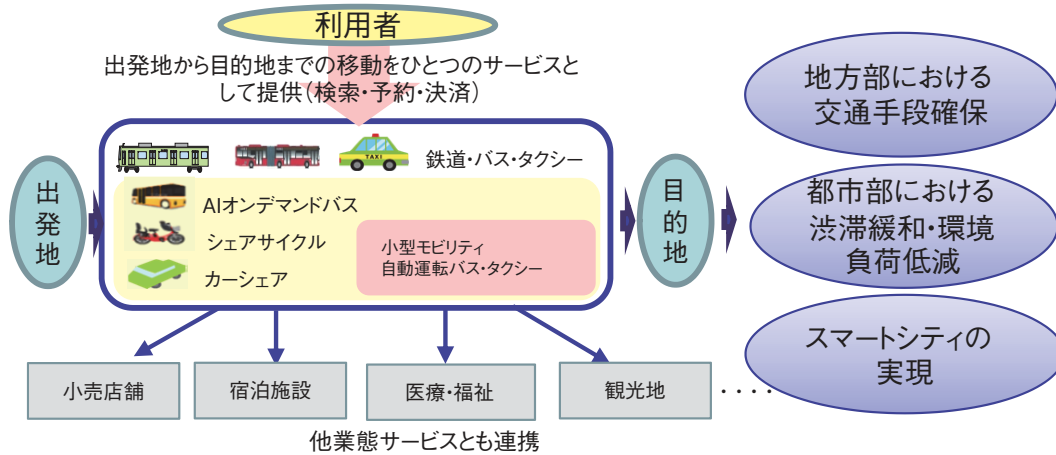
(※) 出発地から目的地まで、利用者にとっての最適経路を提示するとともに、複数の交通手段やその他のサービスを含め、一括して提供するサービス。

Jana Sochor他“A topological approach to Mobility as a Service” (2017) によれば、MaaSは、その進捗度合いに応じて、レベル0からレベル4までの5段階に区分できるとされている。

- ・レベル0：統合なし (No integration) として単体のバラバラのサービス (Single, separate services) の段階
- ・レベル1：情報の統合 (Integration of information) として複数交通モードの検索や運賃情報 (Multimodal travel planner, price info) の段階
- ・レベル2：予約・支払いの統合 (Integration of booking & payment) として単一トリップの検索、予約、決済 (Single trip-find, book and pay) の段階
- ・レベル3：提供するサービスの統合 (Integration of the service offer) としてパッケージ化、定額制、事業者内の連携等 (Bundling/subscription, contracts, etc.) の段階
- ・レベル4：社会全体目標の統合 (Integration of policy) としてガバナンスと官民連携 (Governance & PP-cooperation) の段階

同論文によれば、フィンランド・ヘルシンキのWhimは、レベル3段階に位置づけられている。一方、現在の我が国におけるMaaSの取組は、進んでいるものであってもレベル2段階に留まっていると考えられるが、レベル1は全国共通で実現することも可能な段階であり、欧米とは異なる展開を見せていると言える。

図表2-2-1-1 MaaS



資料：国土交通省総合政策局作成

このようにMaaSは、我が国の交通に関連する様々な課題の解決に加え、地域社会・経済や新たな都市の装置として都市のあり方やインフラ整備にもインパクトをもたらす可能性があることから、現在あるいは将来に見込まれる社会的課題に的確に対応することが可能となるように、早急に検討を進め、効果的な社会実装をはじめ、有効と考えられる取組を柔軟かつ積極的に推進することが必要である。

こうした取組の目的は、導入そのものにあるものではなく、社会的課題の解決により、あらゆる人々に豊かな暮らしを提供することにある。豊かな暮らしを実現するためには、あらゆる地域であらゆる人々が、日常を含めあらゆる場面において、それぞれの暮らしやニーズに沿った多様で高付

加価値な移動サービスの選択が可能となるとともに、現在多くの人々が選好する自家用車を利用する生活と対等あるいは同等以上の利便性を感じられるようにすることが必要不可欠であり、これらの実現によって、一人ひとりの行動変容をもたらされることが重要である。

第一章で述べたように、昨今、情報通信分野の技術開発が加速度的に進められ、国民全般が広くその恩恵を享受できるようになってきている。諸外国に比べモビリティ革命が遅れている我が国においても、この技術を活用することにより、

- ・IT業界のマーケティングノウハウを用いた移動などの行動変容をもたらすモビリティマネジメントの実現、
- ・鉄道、バス、タクシー、旅客船等の従来の交通モードとカーシェア、AIを活用したオンデマンド交通、グリーンスローモビリティ、自動運転バス・タクシー等の新型輸送サービスの柔軟な組み合わせによるドア・ツー・ドアのサービス提供、
- ・多様な移動モードをコンテンツとする統合サービスを利用者目線の運賃・料金でパッケージとしての提供実現、

などが可能な段階となっている。すなわち、高齢者や障害者、訪日外国人を含むあらゆる人が、どこでもシームレスかつ自由に移動できる社会が実現することで、人々の豊かな暮らしを交通面から実現することが期待される。

以上をまとめると、新たなモビリティサービスに取り組む意義は、以下のとおりである。

- ・交通手段の選択肢の拡大や、出発地から目的地まで、プライシングを含めワンストップでシームレスなサービス提供が可能となることにより、利用者にとっての利便性の向上が期待される。
- ・MaaSによる人の移動の効率化が生活交通の確保・維持に向けた地域負担の軽減につながる場合や、自動運転車両の導入等による運転者不足解消が、持続的・安定的な交通・物流手段の確保につながる。これにより、高齢者の移動・買い物手段の確保や運転事故の減少につながるとともに、人の移動が活発化し、都市・地域の活性化や、運転免許返納後の高齢者を含む誰もが乗客として移動しやすい豊かな社会の実現につながる。
- ・人の移動が効率化し、混雑緩和や空間利用の効率化が図られる。
- ・人の移動データが把握できるようになり、ニーズに迅速に対応した路線への再構築が可能になるとともに、公共交通データや人流データといった様々な移動に伴うデータが把握できるようになり、AI、IoTといった新技術とこれらの官民データを活用することにより、都市内の移動の全体最適化を図る等、都市・地域の課題解決を目指すスマートシティの実現につながる。
- ・自家用車から公共交通へのシフトを促すことにより、CO₂排出に抑制がかかり、地球温暖化対策、環境負荷の低減につながる。

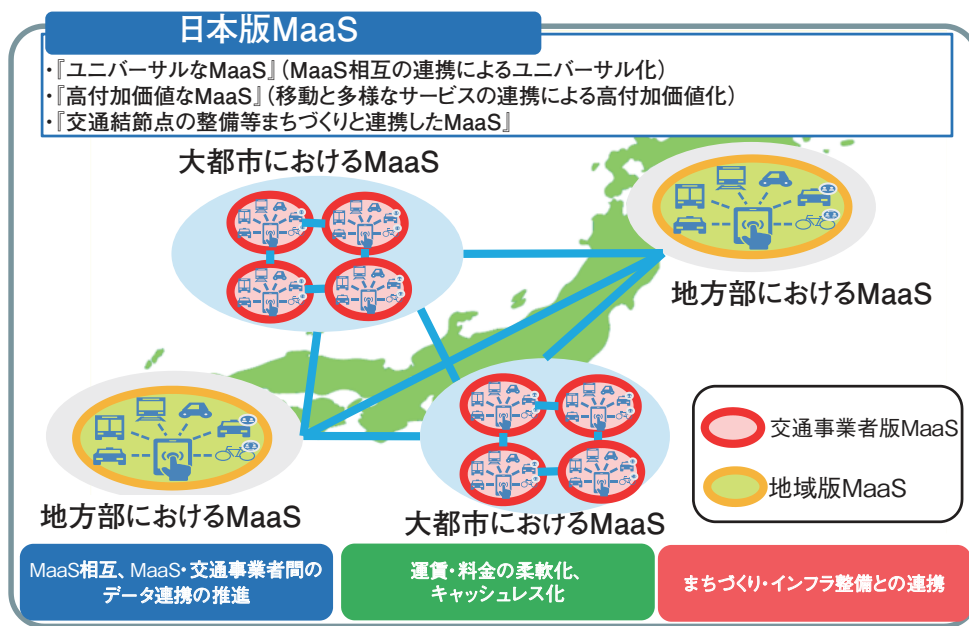
MaaS発祥の欧州等では、交通サービスは公的主体により提供されているが、我が国においては、民間ビジネスとして多様な民間主体により多くのサービスが提供されており、民間セクターと公的セクターとが、大都市、地方都市等様々な地域の特性に応じた役割によりサービスを提供している。このため、MaaSについても、それぞれの地域で、多様なMaaSサービスの出現が期待される場所であるが、MaaSの大きな特色である個々の移動サービスのパッケージ化を進めるに当たっては、利用者目線に立ちつつ、多様なサービス提供主体間等の調整が必要となる。一方で、多くの民間交通事業者では、沿線のまちづくりや商業・観光など総合的なサービスを展開しており、移動と多様なサービスとの連携が可能である。このような点が、欧州等との相違点で、我が国の交通分野の特徴であり、この特徴を積極的に活用した我が国ならではのMaaSの展開が期待できる場所である。

このような特徴のある我が国において、MaaSなどの新たなモビリティサービスが前述の意義等を十分に果たすためには、都市と地方、高齢者・障害者等を含む全ての地域、全ての人が、どのような時でも利用できる仕組みの構築が必要である。特にMaaSは、多様なMaaS相互の連携等による「ユニバーサルMaaS」を目指すべきである。

併せて、移動と多様なサービスの連携による高付加価値化や交通結節点の整備等まちづくりとの連携も、移動円滑化や外出機会の創出等の観点から重要である。このように、「MaaS相互の連携によるユニバーサル化」と「移動の高付加価値化」が、望ましいまちづくりの実現に資する形で位置づけられたMaaSが「日本版MaaS」であり、その早期実現を目指して取り組むべきである。

これにより、利用者にとっては、例えば、ある1つのスマートフォンアプリを立ち上げれば、全国津々浦々の交通手段の検索から予約・決済までができるようになり、さらには、病院や飲食店、行政サービスなどの予約・決済もワンストップで行えるようになる。これにより、人々の外出や旅行など移動に対する抵抗感が低下することで、移動・交流意欲が高まり、健康が増進され、まちや地域全体も活性化し、豊かな生活を実現することが、日本版MaaSが目指すところである。

図表2-2-1-2 日本版MaaS



資料：国土交通省総合政策局作成

【事例】我が国におけるMaaSの取組

<my route>

トヨタ自動車と西日本鉄道は、2018年11月から、福岡市で、バス、鉄道、地下鉄、タクシー、レンタカー、自家用車、自転車、徒歩など、様々な移動手段を組み合わせてルートを検索し、必要に応じて予約・決済まで行うことで、移動をサポートするサービス「my route(マイルート)」の実証実験を行っている。同サービスでは、バスのフリー乗車券の購入（スマートフォン画面の表示による利用が可能）や、タクシーの予約・決済が1つのアプリの中で完結できる。また、市内のシェアサイクルやレンタカー、駐車場の予約とも連携している。また、移動を提供するだけでなく、福岡のまちならではのイベントや店舗・スポット情報を提供し、外出のきっかけ作りや目的地付近での回遊性の向上を図っている。



資料：西日本鉄道株式会社・トヨタ自動車株式会社 プレスリリース

【事例】我が国におけるMaaSの取組

<Izuko>

東京急行電鉄と東日本旅客鉄道は、2019年4月から、伊豆エリアで、国内外の観光客が、鉄道、バス、AIオンデマンド交通、レンタサイクルなどを、スマートフォンで検索・予約・決済し、目的地までシームレスに移動できる2次交通統合型サービス「観光型MaaS」の実証実験を、「静岡デスティネーションキャンペーン」にあわせて行っている。日英二カ国語に対応した専用アプリ「Izuko」を用いた実証実験により、点在する伊豆エリアの観光拠点間のシームレスな移動による周遊促進と地域活性化や、IoT活用による交通・観光事業などの最適化、キャッシュレスや多言語対応といった、観光拠点の抱える課題解決などの効果が期待されている。なお、2019年5月末現在で専用アプリ「Izuko」のダウンロード数は2万件超に達している。



資料：東京急行電鉄・東日本旅客鉄道株式会社作成

【コラム】 欧州におけるMaaSの動き（フィンランド：Whim並びにドイツ：DB Navigator及びmoovel）

<Whim>

フィンランドの首都を含むヘルシンキ地域では、民間企業MaaS Global社がアプリWhimを2017年から一般に提供している¹。Whimで利用できる交通機関はヘルシンキ地域交通局が管理する²バス、トラム、メトロ、フェリー及び通勤列車の他、契約方式次第では、タクシー、レンタカー、シティバイク、カーシェアリングが含まれる³。2019年5月時点での料金体系では、毎月62ユーロ又は499ユーロの定額制、あるいは都度払い（Pay as you go）がある⁴。Whimを使用するには携帯電話番号と紐付いたアカウントの作成が必要であり、スマートフォンのアプリの起動後、例えば現在地・目的地の入力により、目的地までの地域公共交通の複数のルートが提示され、アプリからの支払が可能であると聞いている。

なお、MaaS Global社はイギリスのウェストミッドランズ地方のバーミンガムにおいて、2018年よりWhimの試行営業を開始しており⁵、2019年5月時点では、都度払いのサービスで当該地域における公共交通、タクシー、レンタカーの検索、予約、支払が可能である⁶。

<DB Navigator及びmoovel>

ドイツでは、広域的事業として、例えば、ドイツ鉄道グループのDB Vertrieb AGによるDB Navigatorアプリ及びダイムラー株式会社の子会社 moovel Group GmbH(BMWグループの法人との統合によりREACH NOWに2019年半ばに名称変更見込み⁷)によるmoovel (mobility) アプリがそれぞれ運営を開始していた。提供サービスの対象には、基本的には、2016年時点で、いずれも、公共交通について、経路検索だけでなく予約及び支払までの機能では、ドイツ鉄道の都市間鉄道と各事業にそれぞれ参加又は連携をする特定の地域の交通連合が提供する地域公共交通が含まれており、カーシェアリング及びバイクレンタルも含まれている^{8,9}。また、DB Navigatorにあってはリムジンシャトル（専用サイト等に遷移）¹⁰、moovelにあってはタクシーの利用サービスも提供されている¹¹。2019年3月時点では、moovelによる予約・支払の対象からドイツ鉄道の都市間鉄道は基本的に外れている。

なお、moovelについて、ホワイトレーベルはドイツ内外の公共交通事業者等に提供されており¹²、米国の地域にも展開されている¹³

1 MaaS Global(n.d.), "Our story so far" MaaS Globalサイト <https://whimapp.com/about-us/> 2019年5月13日閲覧

2 HSL(n.d.), "About HSL" HSLサイト <https://www.hsl.fi/en/helsinki-regional-transport-authority> 2019年5月13日閲覧

3 MaaS Global(n.d.), "Find your plan" MaaS Globalサイト <https://whimapp.com/plans/> 2019年5月13日閲覧

4 同上

5 MaaS Global(n.d.), "Our story so far" MaaS Globalサイト <https://whimapp.com/about-us/> 2019年5月13日閲覧

6 MaaS Global(n.d.), "Whim to Go", MaaS Globalサイト <https://whimapp.com/uk/plans/whim-to-go/> 2019年5月13日閲覧

7 moovel Group GmbH(2019) "Digital mobility budget: MaaS pioneer moovel helps companies make employee mobility more flexible" moovelサイト <https://www.moovel.com/ja/news-resources/press/digital-mobility-budget-maas-pioneer-moovel-helps-companies-make-employee-mobility-more-flexible> 2019年5月14日閲覧

8 VRN GmbH(2017) "DB Navigator" VRNサイト <https://www.vrn.de/service/apps/db-navigator/index.html> 2019年5月20日閲覧

9 Deutsche Bahn AG(2016) "Flinkster and Call a Bike per DB Navigator auf Bahn.de buchen" DBサイト <https://www.bahn.de/p/view/urlaub/mietwagen/db-rent.shtml> 2019年5月15日閲覧

10 Google(2019) "DB Navigator" Google Playサイト <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.hafas.android.db&hl=ja> 2019年5月14日閲覧

11 moovel Group GmbH(2016), "One-Stop-Shop fuer urbane Mobilitaet in Hamburg" moovelサイト <https://www.moovel.com/de/news-ressourcen/presse/one-stop-shop-fuer-urbane-mobilitaet-in-hamburg> 2019年5月13日閲覧

12 Daimler AG(n.d.) "By App from A to B, moovel simplifies urban mobility" ダイムラーサイト <https://www.daimler.com/products/services/mobility-services/moovel/> 2019年5月14日閲覧

13 moovel Group GmbH(2018), "moovel and MDOT MTA Power First Mobile Ticketing App for Baltimore Region" moovelサイト <https://www.moovel.com/en/news-resources/press/moovel-and-mdot-mta-power-first-mobile-ticketing-app-for-baltimore-region> 2019年5月14日閲覧

② MaaSの推進に向けた取組

「都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会」の「中間とりまとめ」では、日本版MaaSの実現に向けた取組は、IoTやAIなどの技術革新により、モノやサービスが「必要なとき、必要なだけ」提供される社会の実現に近づきつつある中、交通サービスについても、「必要なとき、必要なだけ利用できる」という利用者目線での取組が必要とされ、「地域横断的に取り組むべきもの」と「地域の特性に応じて取り組むべきもの」ものに分けられて整理している。

「地域横断的に取り組むべきもの」としては、①MaaS相互、MaaS・交通事業者間のデータ連携の推進、②運賃・料金の柔軟化、キャッシュレス化、③まちづくり・インフラ整備との連携、などをあげており、「地域の特性に応じて取り組むべきもの」としては、地域特性が都市圏と地方圏で大きく異なることを起点とした上で、観光という別の観点で特徴的な移動が見られる地域も個別に取り上げて、①大都市型、②大都市近郊型、③地方都市型、④地方郊外・過疎地型、⑤観光地型、という5つの地域類型を設定している。

③ 地域横断的な取組

地域横断的な取組のうち、「MaaS相互、MaaS・交通事業者間のデータ連携の推進」については、MaaSの実現には様々なデータの連携が不可欠であることに着目する一方、各種データ整備に係るコストや個人情報保護・データセキュリティといった課題を踏まえ、データの共有に関する一定のルール整備等（連携データの範囲、連携ルールの整備、データ形式・API仕様の標準化、データの公益的利用等）があげられ、2019年度中に、オープン化すべきデータとそれ以外のデータの線引きやAPI仕様の可能な限りの標準化、ガイドラインの作成等に取り組むこととしている。

「運賃・料金の柔軟化」については、異なる運賃・料金体系を持つ交通モードや事業者サービスを一つの移動サービスとして統合する場合の運賃・料金のパッケージ化や、複数回の利用までもパッケージ化する、いわゆるサブスクリプション（定額制）、さらには、人の移動データを把握し、都市内の移動や交通流を最適化するとともに、待ち時間減少による利便性向上や事業者の効率運行等で収益性向上を図るダイナミックプライシングの検討などをあげるとともに、前提として、交通サービスのキャッシュレス化の推進をあげている。

「まちづくり・インフラ整備との連携」については、MaaSのような新たなモビリティサービスを社会実装していく上では、MaaS事業者間のデータ連携といったサイバー空間の取組だけではなく、新型輸送サービスの実現に必要な交通結節点や走行空間の整備といったフィジカル空間における取組の必要性に着目し、既存の都市・交通政策との整合化、シェアサイクルやカーシェア、自動運転のような新型の輸送サービスを含めたモード間の連携のための交通結節点の整備、新型の輸送サービスの実用化に向けた走行空間の整備、まちづくり計画の移動データの活用をあげている。

このほか、各地域における移動ニーズが多様化し、従来の交通モードのみではそれらの移動ニーズに十分に答えられない事態が発生している状況を踏まえ、様々な特性を持つ新型の輸送サービスの導入の推進が有効であり、安全性に配慮しつつ、規制のあり方の見直しの検討が望まれるとしている。特に、中長期的には、自動運転の活用を期待を寄せている。

さらに、交通事業者間の連携・協働を円滑化するための競争政策のあり方の見直し、関係者間の調整や制度設計を担う地域の核となる人材の育成や地域横断的なネットワークの仕組みの構築が重要とされている。加えて、モビリティ分野における世界各国・地域の動きが活発化する中、我が国における先進的な取組を様々な機会に情報発信するとともに、世界各国・地域の取組がつな

り、利用者にとって一元的なサービスとして提供されるよう、データ連携をはじめとした国際協調の取組において、我が国が主導的立場を果たしていくことが望ましいとしている。

【事例】交通分野のサブスクリプション（定額制サービス）

利用者にとっては、交通手段の複数回利用のパッケージ化、すなわち、利用のたびに運賃・料金を払うよりも、通勤・通学や通院といった繰り返しの利用において、決済の手間や追加費用の不安のないサブスクリプション（定額制サービス）の利便性は高い。また、事業者にとっても、人口減少などに直面する地域においても一定の収入が確保できる利点がある。いわゆる「定期券」は、一定期間定額で鉄道・バス・旅客船等を利用できるものであり、定額制サービスの原型とも言える。

<福岡県・長野県など>

バスや鉄道だけでは移動が不便な地方都市（福岡県や長野県等）において、定額・乗り放題のタクシーサービスの実証が行われている。70歳以上の高齢者を対象とし、利用者は病院・商店・駅などの自分の目的地の範囲を事前に定めることで、当該エリアの月額利用料金が確定し、それを支払うことにより、定額でタクシーの利用が可能となる。JTBが旅行商品として仕立てるとともに、対象とする高齢者の特性に併せてコールセンターを介した対人対応で取り扱いを行っている点に特徴がある。

公共交通の不便な地方においては、免許返納後の移動の足の確保が課題となる中、タクシーに一定の役割が期待されてきたが、利用毎に支払う費用が異なる点から、高齢者の利用に一定の制約が掛かってきた。この点を月額定期券とすることで、費用負担の変動を気にせず気軽に利用をできるようになることが期待される。



資料：株式会社JTB

④ 地域特性ごとの取組

地域特性ごとの取組について、まず、「大都市型」については、高齢者や障害者、訪日外国人などの属性に関わらず全ての人により自由に、より快適に移動できることの必要性や、人口集中に起因した移動の過密化による交通渋滞や満員電車、遅延等が日常的に発生していると言った特徴を踏まえ、MaaS相互間の連携、多様な交通モードの統合、複数交通モードにまたがる定額制サービス、カーシェア・シェアサイクル・相乗りタクシーといった新型輸送サービスの導入などの推進が必要とされる一方、多様な事業者間のデータ連携の実現や持続可能な社会を目指す都市・交通政策との整合化が課題としている。

「大都市近郊型」については、ラストマイルを担う交通モードが充実していないことや天候やイベント等によって局所的な需要変動があった場合に混雑が深刻化しやすいという特徴があることを踏まえ、既存の都市・交通政策との整合性を図りながら、大都市MaaSとの連携、基幹交通とラストマイル交通の統合、小売・飲食等商業分野、医療・福祉分野、物流サービスとの連携サービス、カーシェア・オンデマンド交通・超小型モビリティといった新型の輸送サービスの導入などの推進が必要としている。

「地方都市型」については、地域の交通機関の利用減少で事業性が悪化し、運転免許返納後の高齢者や自家用車非所有者に対する移動手段の不足が深刻化していること、中心市街地の衰退による中心部を目的地とする人の移動の阻害とそれに伴う地域の交通機関の更なる事業性悪化、さらには、バスやタクシー等の運転者の高齢化による担い手不足といった特徴があることを踏まえ、他地区MaaSとの連携、複数交通モードにまたがる定額制サービス、小売・飲食等商業分野、医療・福祉分野、物流サービス、一般行政サービスとの連携サービス、オンデマンド交通・カーシェアなどの

新型の輸送サービスの導入の推進が必要とされる一方、持続可能な社会を目指す都市・交通政策との整合化や交通事業者同士の連携・協働が課題としている。

「地方郊外・過疎地型」については、地域の交通機関の事業性が悪化し、運転免許返納後の高齢者や自家用車非保有者に対する移動手段の不足が深刻化し、交通事業者がカバーしきれないところでは交通空白地が発生していること、特に過疎地においては物流においても人流同様の問題を抱えていること、加えて、バスやタクシー、トラック等の運転者の高齢化による担い手不足といった特徴があることを踏まえ、近隣MaaS等との連携、複数交通モードにまたがる定額制サービス、地域内の様々な輸送資源の統合、小売・飲食等商業分野、医療・福祉・教育分野、物流サービス、一般行政サービスとの連携サービス、道の駅・小さな拠点等の地域拠点を核とした自動運転サービスなどの新型の輸送サービスの導入の推進が必要とされる一方、持続可能な社会を目指す都市・交通政策との整合化や、地域の住民視点でのゼロからのサービス設計や住民同士が繋がる場の提供により多くの住民を巻き込む仕組みづくりなどの住民視点での持続可能なサービスの実現が課題としている。

「観光地型」の取組に関しては、特に地方部において二次交通の不足していること、各観光・集客施設や商業施設、飲食店等をきめ細やかに周遊できるようにする必要があることといった課題がある一方、訪日外国人観光客を含めた多くの観光客がスマートフォンによる地図を利用して観光スポットの周遊を行い、交通手段の検索もスマートフォンアプリで行うことが多くなっており、MaaSをはじめとする新たなモビリティサービスと親和性が高いという特徴があることを踏まえ、航空や空港アクセス交通、都市間等幹線交通を含むMaaSとの連携、手荷物配送サービスの統合、宿泊施設や観光・集客施設、商業分野、着地型・体験型サービスとの連携サービス、カーシェア・シェアサイクル・オンデマンド交通の導入の推進が必要である一方、地域の交通事業者や観光・集客施設などとの連携・協働の持続が課題とされている。

⑤ 今後のMaaSの展望

MaaSは、地域の交通が抱える様々な課題を解決し、「あらゆる地域、あらゆる人にとって移動しやすい社会」を実現するために不可欠な要素となると想定される。特に、民間の自由な発想に基づくイノベーションは、想定しないような様々なサービスを生み出し、移動の利便性や効率性をさらに向上させる可能性があり、そのような取組が促進されるよう、環境整備を図ることが重要と考えられる。他方、導入の仕方を誤ると安全性の欠如、データ流出、混雑の激化など、問題の悪化や新たな問題の発生につながる可能性もあり、利便性・効率性の向上と安全性の確保・利用者の保護等とのバランスへの十分な配慮が必要である。また、MaaSは、技術革新等に伴い日々進化し、多様化する可能性があり、取組の不断の議論・検討が必要である。さらに、まちのあり方や人々の生活スタイルそのものにも大きな影響も与えられられるため、公共交通行政や都市行政など、既存の政策のあり方の見直しに向けた議論も進めていくことが必要とされている。

そのため、国土交通省は、全国各地のMaaS等新たなモビリティサービスの実証実験を支援し、地域の交通課題解決に向けたモデル構築を推進するため、「新モビリティサービス推進事業」の公募を行っている。

【コラム】 MaaSに対する期待、経路検索の利用状況

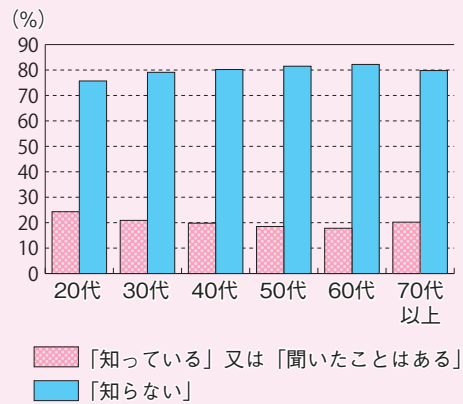
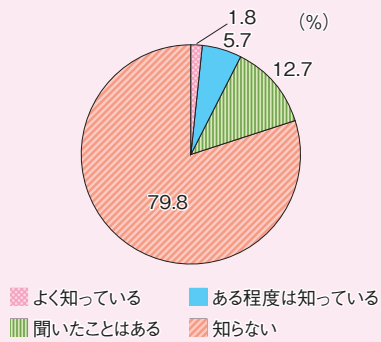
国土交通省が国民を対象に実施した意識調査（※）によると、MaaSについて、年齢が若いほど認知度は相対的に上がるが、全体としてはまだまだ不十分で、「良く知っている」、「ある程度は知っている」又は「聞いたことはある」と回答した人は約2割にとどまっている。利用意向について、年齢が若いほど高くなる傾向があり、20代で「とても利用したい」又は「少し利用したい」と回答した割合は約3割に上っている。

また、公共交通の経路検索サービスについて、年齢別に見ると、年齢が上がるほど、「サービスがあることを知らない」又は「サービスがあることは知っているが利用していない」を回答する割合が高くなっている。地域別に見ると、三大都市圏や政令市など人口規模の大きい地域では経路検索サービスを利用している割合が高くなっている。

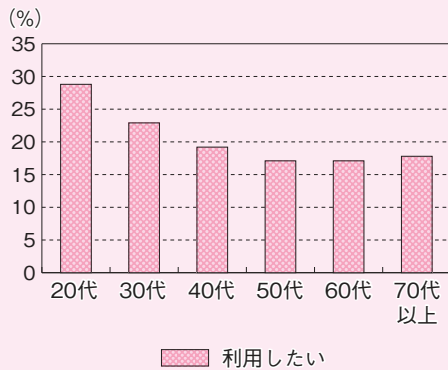
（※）平成31年2月に全国の個人を対象としてインターネットを通じて実施（回答数5,356）

性別（男性、女性）、年代別（6区分：20代、30代、40代、50代、60代、70代以上。18歳・19歳は20代に含む。）、地域区分（4区分：三大都市圏、政令市・県庁所在地・中核市、人口5万人以上の市町村、人口5万人未満の市町村）の計48区分に対して均等割り付け（各区分約100人）となるように調査を実施

○MaaSの認知度

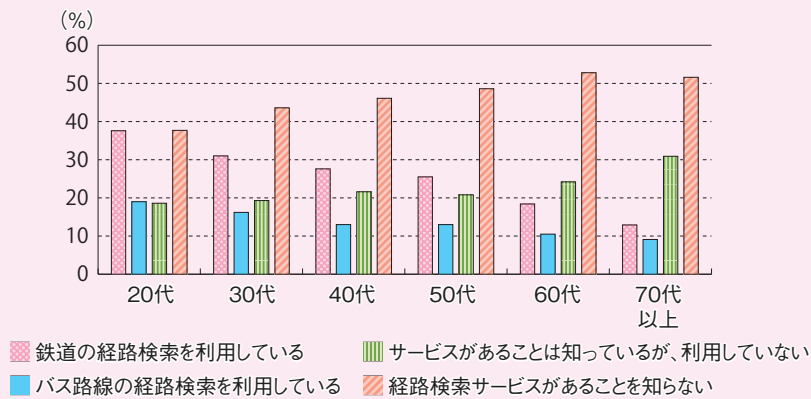


○MaaSの利用意向

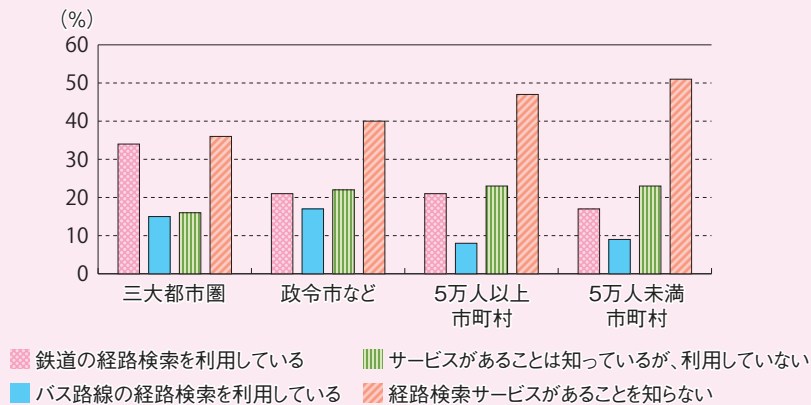


【コラム】 MaaSに対する期待、経路検索の利用状況

○経路検索サービスの利用状況（年齢別）



○経路検索サービスの利用状況（地域別）



(2) IoTやAIなどの技術を活用した新型の輸送サービスの展開

IoTやAIなどの技術革新を背景に、AIの活用により効率的な配車を可能とするオンデマンド交通サービスなどの輸送サービスの出現や、タクシー配車アプリの普及拡大や新サービスの検討の動きなどが起こっている。さらに、「所有から利用への転換」に向けた新たな動きの中で、カーシェアやシェアサイクルといったシェアリングサービスも普及し、効率的かつ利便性の高い移動手段として活用されつつある。これらの新型の輸送サービスは、自動運転の実現等の段階になれば、さらに飛躍的な利便性向上や、効率性の向上など一層のインパクトが見込まれるとともに、特に、交通の担い手不足に悩む地方部において、高齢者等の有効な移動手段として期待される。

① AIを活用したバス・タクシーの運行

利用者が、行きたい場所までドア・ツー・ドアに近い感覚で相対的に安価に移動できる「オンデマンド交通」については、従来の人的配車指示では、呼び出しの予測は経験的なものになりがちであり、自動化のニーズが高かった。また、都市部のタクシー運行においては、恒常的に実車率が50%を下回っていると同時に、運転者の経験によるいわゆる「流し」走行で乗客を探しており、その効率化や実車率の向上が望まれる環境にあった。

こうした中、オンデマンド交通や、「流し」のタクシー営業において、AIによる分析や需要予測により、効率的な運行を実現しようとする取組が進んでいる。これは、過去の乗車履歴や携帯電話位置情報に基づく移動の膨大な実績データに加え、気象データや施設データ等をAIにより解析するものである。これにより、利用者の出現予測をブロック別やゾーン別で行うことでオンデマンド交通の最適化や、日時により乗客発生可能性の高い場所を示すことが可能となり、営業効率が向上することが期待されている。最近では、自動運転が実装された後の活用も見据え、交通事業者のみでなく、自動車メーカーやIT企業、商社など様々な業種が参入して、各地で実証実験の取組が行われている。

【事例】 オンデマンド交通でのAIの活用

トヨタ自動車とソフトバンクの共同出資会社であるMONET Technologies株式会社（モネ・テクノロジーズ）は、2019年2月から、車や人の移動などに関するさまざまなデータを活用することによって、移動における社会課題の解決や新たな価値創造を可能にする未来のMaaS事業を展開している。利用者の需要に合わせて配車が行える「地域連携型オンデマンド交通」や「企業向けシャトルサービス」などを、全国の自治体や企業向けに展開していくこととしており、2019年2月下旬から3月下旬にかけては、三菱地所と共同して、東京都千代田区丸の内エリアを発着地点とした「オンデマンド通勤シャトル」の実証実験を実施し、車内でノートパソコンによる業務が可能である車両や、子育て世代の送迎を想定した車両を用意し、運行を検証した。また、モネ・テクノロジーズにはホンダや日野自動車が出資するとともに、我が国を代表するサービス事業者が多数参加するコンソーシアムを設立し、移動と様々なサービスを結びつけた移動の高付加価値化に取り組むとしている。

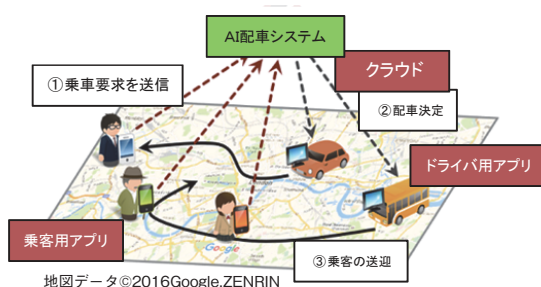


資料：MONET Technologies株式会社 三菱地所株式会社 プレスリリース

NTTドコモと未来シェアは共同で、2019年4月から、AIを活用したオンデマンド交通システム「AI運行バス[®]」の全国提供を開始した。「AI運行バス[®]」は、乗りたいときに行きたい場所まで、自由に移動できるオンデマンド交通システムであり、リアルタイムに発生する乗降リクエストに対して、AIを使い膨大な計算量から効率的な車両・ルートを実タイムに算出する。利用者がスマートフォンのアプリや電話から行った予約をもとにAIが車両配車を行うことで、利用者にとって効率的な移動を実現することが期待されている。また、三井物産は未来シェアと連携して、相乗りタクシー利用者からのスマートフォン等での配車要求に対し、AIで即座に配車決定する技術を活用し送迎を効率的に行う試みを始めており、公共交通の効率化のみならず、買い物・通院/介護・観光等、相乗りタクシーを軸にコミュニティに根差した複合的な移動サービス（三井物産は「Community MaaS」と呼称）の具体化と、この全国展開を検討中としている。




資料：株式会社NTTドコモ（左図）、株式会社未来シェア（右図）



② タクシーの配車アプリの普及と新しいサービスの検討

タクシーの配車予約についても、利便性向上の取組が進んでいる。いわゆる「流し」のタクシーを利用する形態に加え、スマートフォンによるタクシーの配車アプリを用いた配車予約や利用も広がりつつあり、全国ハイヤー・タクシー連合会によれば、タクシー配車アプリは全国レベル対応のものから特定の地域に特化したものまで、約100種類（2017年末時点）があるとされており、海外で配車サービスを行う事業者と提携することにより、訪日外国人旅行者が自国の配車アプリでスムーズに日本のタクシーを利用できるようにしているものもある。また、乗車場所を指定し迎車料金を支払うことで確実に配車が行われる配車アプリサービスに対して、タクシーに乗りたいという意思を示すことで、周辺を走っているタクシーに利用者の位置を知らせ、迎車料金を支払わずに乗車可能性を高めるようなアプリも提供されている。

図表2-2-1-3 主要なタクシー配車アプリ

ロゴマーク アプリ名 <関係企業>	 JapanTaxi <日本交通 他>	 MOV <DeNA 他>	 みんなのタクシー みんなのタクシー <Sony 他>
ロゴマーク アプリ名 <関係国>	 DiDi <中国>	 Uber <アメリカ>	 Grab <シンガポール>



資料：全国ハイヤー・タクシー連合会資料等をもとに、国土交通省総合政策局作成

配車アプリを活用した新たなサービスとして、2017年には、タクシーに乗車する前に運賃を確定させる「事前確定運賃」の実証実験が、2018年には、複数の利用者が1台のタクシーを利用できる「相乗りタクシー」の実証実験が、それぞれ東京都で2か月間実施された。「相乗りタクシー」の実証実験は、配車アプリを活用して、目的地が近い利用者同士をマッチングさせてタクシーを配車させ、1台のタクシーに複数の利用者が相乗りすることで、割安にタクシーを利用できるという利用者利便の向上と、運送の効率化を図るという生産性の向上の観点から、東京23区、武蔵野市、三鷹市において営業運行する949両（大和自動車交通グループ、日本交通グループ）を用いて実施された。相乗りタクシーの申込み人数は5,036人、そのうち利用人数は494人（マッチング成立率：約1割）であり、利用者の約7割（369人）は男性、約1割（71人）は女性であった。

図表2-2-1-4 相乗りタクシーアプリ（イメージ）



フリーマッチング方式のアプリイメージ

資料：大和自動車交通株式会社作成

また、2018年10月には、過去の輸送実績等から時間帯ごとのタクシー需要を判断し、それに応じて段階的に価格を変動させる「変動迎車料金」や、利用可能区域や利用回数などの条件の範囲内で、一定期間、定額で乗り放題とする「定額タクシー運賃」の実証実験も実施されている。このように、タクシーにおいては、利用者ニーズや利用実績データが蓄積される環境になりつつあり、これらデータを用いたリアルタイムな運用最適化がさらに進むことが期待される。

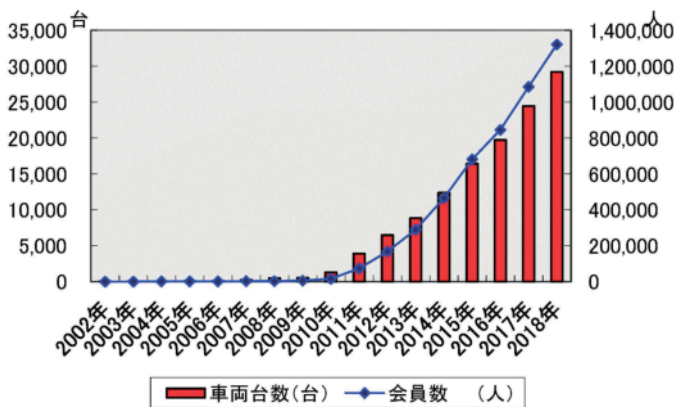
③ カーシェアリング・シェアサイクルの普及拡大

1台の車や自転車を複数の会員間で異なる時間で利用を行うカーシェアリングやシェアサイクルは、我が国においても急速に普及が進んでいる。

カーシェアリングについては、2018年3月時点で、車両ステーション数14,941カ所（前年比16%増）、車両台数29,208台（同19%増）、会員数1,320,794人（同22%増）と、引き続き増加しているとともに、自動車メーカーが自ら、または駐車場事業者と連携して事業を行う例も複数でてきている。行政が管理する路上駐車帯でのサービスが多い諸外国においては、借りた場所と返却する場所を別々にでき、駐車場所も指定エリア内の路側駐車帯であればどこでも良い、いわゆるワンウェイかつフリーフローティング型のカーシェアリングの普及も進んでおり、スマートフォンアプリが活用されるとともに、MaaSを構成する交通手段としても取り入れられつつある。他方で、路外における駐車場所を確保する必要がある我が国においては、借りた場所に返却を行うラウンドトリップ型が主体であり、ワンウェイ型は実証実験に限られている。

シェアサイクルは、東京や横浜、仙台、広島などの大都市都心部を中心に普及が進んでおり、行政と民間企業が連携して設置が行われている場合や、民間企業単独事業として設置が行われている場合など多様である。カーシェアリングと異なり、大半のシステムが貸し出し場所と返却場所を異なって利用できるワンウェイ型システムを採用している。中国や欧米の都市部においてもシェアサイクルは広がっているが、幾つかの都市においては、放置駐輪に関わる規制が異なることも背景に、駐輪場所を定めず都市内の任意の場所で貸出し返却を行うドックレスサービスが急速に拡大している。

図表2-2-1-5 カーシェアリング会員数と車両台数の推移（左図）とシェアサイクル（右図）



資料：公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団作成（左図）、一般社団法人日本シェアサイクル協会（右図）

【コラム】 PtoP型^(※) 配送サービス

飲食物や物品の配送において、徒歩や自転車により、隙間時間に配送対応が可能な人が配送を行うためのマッチングサービスが広がっている。国内においては、主に自店舗の配達員を持たない飲食店が、PtoP型配送サービスを用いて、注文があったオフィスや個人宅まで配達を行うサービスが展開されている。また飲食物以外の小口の物品などについても、配送する個人と、配達の依頼先、配達先との間を組み合わせる配送を行っている。飲食店においては、配達手段が確保されることで、自店舗における調理や来客への対応に専念しつつ、来店客以外への飲食提供の機会が創出されている。

(※)PtoP型 (Peer to Peer(ピア・トゥ・ピア)型)：複数の端末間で通信を行う通信方式。対等の者 (Peer) 同士が通信することが特徴。

(3) データの連携と活用

① データ連携の推進の必要性

第1章「第3節(2) データの公開と連携」で見たとおり、公共交通機関における運行情報等のオープンデータ化の取組が進められているところであるが、今後、例えばMaaSを推進していくにあたっては、様々な事業者相互において、時刻表等の静的情報や、リアルタイムの運行情報、予約状況等の動的情報をはじめ、各種データが共有されることが必要になってくる。また、交通サービスのみならず、小売・飲食、宿泊・観光・アミューズメント等の商業サービス、物流サービス、医療・福祉サービス、教育サービスや行政サービスなど、多様な分野との連携により様々な効果をもたらす可能性があり、その際にはデータの連携が必要となり、さらに、蓄積された人の移動データを活用することで、交通事業者によるサービスを含む様々なサービス提供、さらにはまちづくりの最適化に寄与することが想定される。

他方、各種データの整備・加工・分析には一定のコストを要するため、コストをいかに分担するか、コストをいかに低減させるかが課題となるとともに、個人情報保護等の観点から、共有可能なデータの範囲をどうするか、データセキュリティをいかに構築するかといった課題もある。

② データの連携と活用に向けた取組

データの連携により、個々の交通事業者の経営努力のみでは解決しづらい交通サービスの課題に

について、地域全体での検討・分析が容易になり、サービス向上や経営改善に資することが期待されている。このため、「都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会」の「中間とりまとめ」では、交通事業者のほか、経路検索やMaaSを担う事業者などの間において、個人情報に関するものを除き、できる限りオープン化されることが望ましいとする一方、データの整備・加工には一定のコストを要していることを踏まえ、国において、オープン化すべきデータ（協調領域のデータ）とそれ以外のデータ（競争領域のデータ）の線引きを行うべきとしている。

交通事業者の保有するデータの形式が統一されることで、事業者間のデータの共有が容易になり、さらにMaaSのシステム構築も容易になることから、静的情報や動的情報がデータ化されていない交通事業者においては国が推奨するデータ形式^(※)によるデータ整備を、既に静的情報や動的情報がデータ化され、システムに組み込まれている交通事業者においても国が推奨する形式へのシステム改修の促進が必要としている。さらに、交通事業者と経路検索やMaaSを担う事業者の間のデータ共有に有効なAPIの活用のため、ガイドラインの作成等により、API仕様を可能な限り標準化し、MaaSを担う事業者のシステム構築を容易にする必要があるとしている。加えて、公共交通事業の許認可等に係る国の手続において、交通事業者の負荷軽減の観点からも、電子申請システムの充実・環境整備を図るべきとしている。

また、個々の交通事業者においては、ICカードの利用データやバスロケーションシステムのデータなど保有する利用者の乗降や走行実績に係るデータを活用して、各バス停や路線・系統毎の需要の状況、遅延の発生等の運行の状況等を精緻に分析することで、路線・系統の見直し・最適化、車両や運転手等の経営資源の効率化、さらには事業収益の向上を図ることが可能である。今後、地方部の交通事業者も含め、事業運営の効率化に向け、データのさらなる活用が期待される。

(※) バス事業においては静的情報についてGTFS-JP形式、動的情報についてGTFSリアルタイム形式を「標準的なバス情報フォーマット」として推奨。

図表2-2-1-6 データ連携



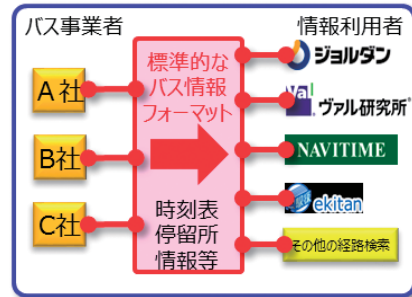
資料：国土交通省総合政策局作成

【事例】GTFSと「標準的なバス情報フォーマット」

GTFS(General Transit Feed Specification)とは、公共交通機関の時刻表とその地理的情報に使用される共通形式を定義したもので、当初はGoogle社向けのフォーマットとして作成されていたが、現在はオープン化され、誰もが使用できるものとなっている。中小事業者の利用も視野に、表計算ソフトでの閲覧が容易な形式を採用し、仕様がオープン化されていることから、北米・欧州を中心に海外で幅広く利用されており、GTFSで作成したデータを一定のルールに基づき提供することで、Googleマップで当該交通機関の情報が案内される仕組みとなっている。

国土交通省は、インターネット等の経路検索におけるバス情報拡充のため、バス事業者と経路検索事業者との間でデータの受渡をするための「標準的なバス情報フォーマット」を定めている。このフォーマットは、(1)一般的な表計算ソフトでも取扱が容易な形式で交通事業者が二次利用可能であること、(2)データ項目やデータ形式が経路検索に利用可能なことが確認されていること、(3)データ項目等を定義する仕様書が早期に整備可能であることに留意し、公共交通機関の情報の受渡しに海外で広く利用されているGTFSを基本としてGTFSですでに定義済みの項目はそのまま活かし、国内の経路検索で必要となる項目を追加する形で定義したものである。このフォーマットに基づいて、中小バス事業者がデータを作成し提供することで、経路検索におけるバス情報の拡充が期待されている。

「標準的なバス情報フォーマット」による情報提供のイメージ



【事例】データを活用した路線・系統の見直し等

両備グループ（岡山県）は、産学連携のオープンイノベーションとしてトラフィックブレイン、東京大学とともに、ITを活用したバス事業改善に関する産学連携の「バス事業改善プロジェクト」を進めており、データ活用による遅延が少ないバスダイヤや、リアルタイム情報の Google マップへの掲載等を行っている。

バス事業改善プロジェクトの成果

- 遅延が少ないダイヤの実現** 2018年4月
遅れ時間が半減！

路線	行先	年	遅(分)	遅(分)	遅(分)
西大寺線 (大東線 経由)	東山駅	2017	22.0	10.1	12.8
		2018	9.9	5.4	8.1
西大寺	西大寺	2017	13.7	11.6	16.0
		2018	6.3	6.2	6.0
- 路面電車乗継のためのバス所要時間案内@東山** 2018年4月
両備バス西大寺線の岡山駅までの所要時間をバス車内でアナウンスすることで、路面電車に乗り継いで渋滞を避けるかどうか判断しやすくなります。
- Googleマップ掲載・標準的なオープンデータ提供** NEW! 2018年7月

将来の新サービス

- 多様な目的
 - 住民向け
 - 観光客向け
 - 災害時情報
- 多様な手段
 - スマホ
 - サイネージ
 - 印刷物
- 他のデータ
 - 他の交通
 - 施設
 - 地図

リアルタイム情報を様々な方法で提供し
安心して乗れる路線バスの実現へ

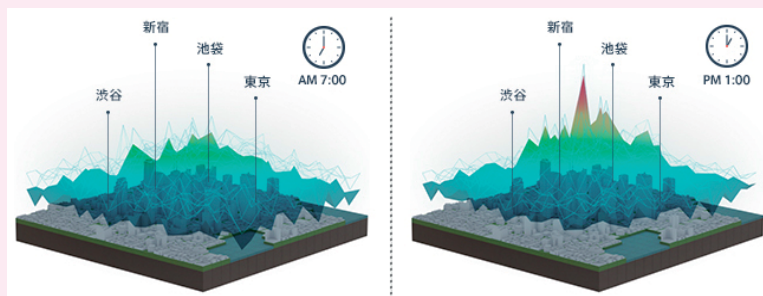
資料：両備グループプレスリリース <https://ryobi.gr.jp/news/ryobinews/pressrelease/>

さらに、災害時などの輸送障害の発生時には、経路検索サービスやMaaSシステムを利用して、リアルタイムの運行情報や代替経路情報を提供することで、混雑・混乱の発生を防止したり、あるいは、影響を軽減することが可能となる。このため、交通事業者及びMaaSを担う事業者においては、平時・災害時を問わず、遅延の詳細情報や運行再開の目途など、適時適切に必要な情報を関係者間で共有し、利用者にも提供する必要があると考えられる。

【コラム】スマートフォンの位置情報の活用

スマートフォンなどの携帯端末と、Wi-Fi通信や電波の中継基地局情報、さらにはGPS（全地球測位システム）などを用いることで「位置情報」の把握が可能となっており、この機能を活用して、スマートフォンアプリをカーナビの代用として利用するケースも生じている。

また、位置情報を匿名化して分析することで、交通サービスや観光動向の基礎情報として活用することも期待されており、具体的には、携帯電話の基地局のエリアごとに所在する携帯端末の台数や、GPS情報に基づきエリアごとに滞在人口等を推計するサービス（図）があり、交通計画等の検討に当たり活用されている。また、短期的なイベント等に伴う交通移動の変化といった、多様な場面の効果検証や実態把握が可能となることも期待されている。



図：携帯基地局網から取得される運用データを基に作成する人口分布統計
 (出典) 株式会社ドコモ・インサイトマーケティング「モバイル空間統計」<<https://mobaku.jp/>>

(4) キャッシュレス化の取組

政府においては、生産性向上等の観点からキャッシュレス化が進められているが、MaaSを推進するにあたっては、スマートフォン等を利用した決済・乗車を可能とするためのキャッシュレス化が必要となる。第1章「第3節（3）キャッシュレス化の進展」で見たとおり、既に、大都市圏を中心に交通系ICカードによる決済・乗車確認が普及し、地方部へのさらなる普及促進が進められているが、赤字路線を多く抱える地方部の中小の交通事業者の負担をいかに軽減してキャッシュレス化の推進を図るかが課題である。

交通系ICカードについては、運用並びにコストに関する事業者の負担の軽減を図り、利用可能範囲を拡大しようとする取組も見られ、東日本旅客鉄道等は、2018年9月、「Suica」と各地域の交通系ICカードを1枚のカードにまとめられる2in1カード「地域連携ICカード」の開発を行うと発表した。この地域連携ICカードは、バスの定期券や各種割引などの地域独自サービスと、Suica エリア等で利用可能な乗車券や電子マネー等のSuicaのサービスを、1枚のカードで利用可能とするものである。センターサーバはSuicaシステムとの共用、並びに複数の地域での共用とし、機器については標準仕様のソフトを開発することで、導入コストを引き下げられるとしており、今後、現在Suicaが利用できない地域での導入が進むことが期待されている。2021年春の提供開始を目指すとしている。

スマートフォンのカメラ機能を活用し、QRコードの読み取りを介してキャッシュレスで決済を行うシステムについては、交通事業者による導入に向けた検討はまだ一部に留まるが、利用者・交通事業者の双方にとって、スペースの限られる車内でも安価かつ省スペースでの対応が可能な点などが導入の利点として挙げられており、一部の交通事業者で導入に向けた実証実験が行われている。

今後、MaaSの円滑な展開のためにも、交通系ICカード等の既存の決済手段の現状・特性や事業者の規模等を踏まえつつ、例えば、地方部でのクラウド技術の活用やQRコードによる乗車確認等

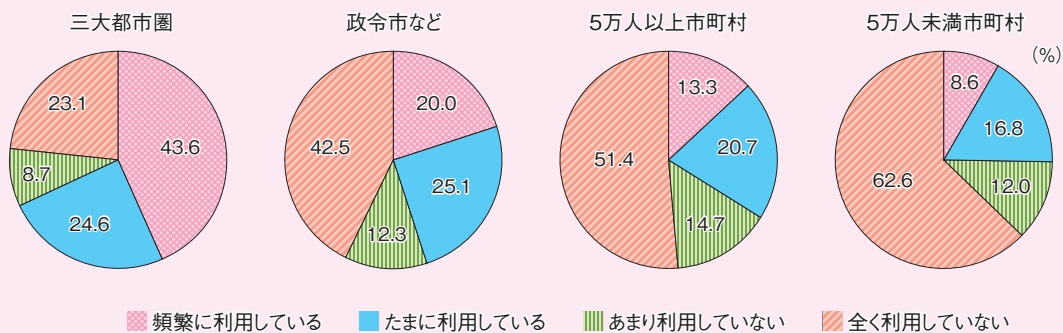
の比較的低コストで整備可能な仕組みの導入の推進が期待されている。

【コラム】キャッシュレス決済の認知度

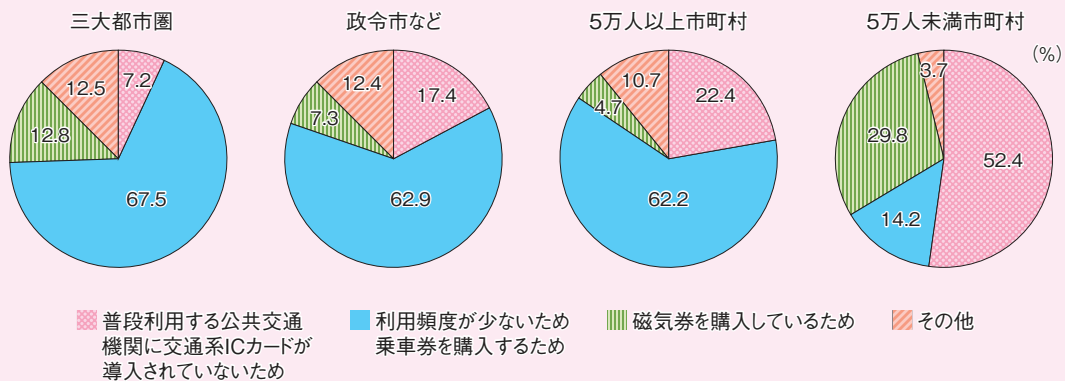
国土交通省が国民を対象に実施した意識調査によると、交通系ICカードについて、三大都市圏では約7割が利用している一方、5万人未満市町村では利用しているとの回答は約3割にとどまる。その理由については、三大都市圏では、「利用頻度が少ないために乗車券を購入している」とする回答が多く、5万人未満市町村では、交通系ICカードが未導入の路線も多いことから、「普段利用する公共交通機関に交通系ICカードが導入されていない」とする回答が多くなっている。

また、スマートフォンのカメラ機能を活用したQRコード決済について、約2割が利用していると回答しており、公共交通機関でQRコード決済が導入された場合、約3割が「とても利用したい」又は「少し利用したい」と回答している。

○交通系ICカードの利用状況



○交通系ICカードを利用しない理由



○QRコード決済の利用状況（左図）と公共交通機関でのQRコード決済の利用意向（右図）

