

〔論 説〕

地方における日本版 MaaS に関する一考察

仲野友樹

目次

1. 研究の背景
2. 先行研究
3. 研究の手法と仮説
4. 分析
5. 結論

1. 研究の背景

フィンランドにおいて2014年に提唱された概念であるMaaS（マース：Mobility as a Service）は、日本においても導入のための実証実験が継続されている。MaaSとは、マイカー中心の生活から、さまざまな交通手段を利用することで実現していた移動を、アプリケーションを用いてサービスといった形で、一括して提供することを目的とした概念である。国土交通省による日本版MaaSの実証実験も4年目となり、MaaSの本格運用を開始した自治体も存在している。

欧州でのMaaSでは、マイカーに依存をしていた移動から、公共交通の活用へとシフトすることを主要な目的としているが、日本版MaaSでは、地方におけるモビリティサービスの提供が期待されている。つまり、欧州でのMaaSのように、ある程度の人口があり、公共交通の選択肢が残されている都市でのモビリティの最適化ではなく、日本版MaaSでは、人口が減少しており、公共交通も衰退しつつある地方におけるモビリティサービスの提供について考える必要がある。

MaaSで活用されることの多いデマンド型交通は、MaaSの概念が提唱されるよりも前から地方における公共交通の担い手として運行がされている。MaaS以前のデマンド型交通は、タクシーのように、電話で予約を受けたオペレータが配車を行うことで運行が実施されていた。MaaSでは、利用者がスマートフォンのアプリケーションから予約を行い、AIなどの高度なシステムによって運行計画を作成し、配車を行うことによって運行をしている。

このように、MaaSによるデマンド型交通を実現するためには、高度なITの活用が求められることになる。しかしながら、高度なITを活用するためには、高額なシステムに関連したコストが必要となる。それは地方、なかでも過疎地域の自治体にとっては重たい負担である。

MaaSの目的は、定義上のMaaSの実現を目指すのではなく、モビリティサービスを提供することにある。日本版MaaSにおいては、衰退しつつある地方での公共交通を補い、モビリティサービスの提供を実現することである。

そこで本研究では、地方におけるモビリティサービスの提供をするためには、高度なITを活用したMaaSだけではなく、ITを活用しない形での低コストのMaaSなど、さまざまなレベルでのデマンド型交通の選択肢も考慮に入れる必要があるのではないかと考える。それをデマンド型交通とMaaSの事例を用いてコストの面などから明らかにすることを目的とする。

2. 先行研究

2.1. MaaSの定義

近年、日本においてもモビリティを変革するものとしてMaaSが注目をされている。このMaaSとは、提唱をしたフィンランドのHeikkilä (2014)の定義によると、「競合するモビリティオペレータ市場において、モビリティサービスを個別かつ、柔軟なサービスとして提供する組織はMobility as a Service (MaaS)と呼ばれる。MaaSは、モビリティオペレータがモビリティサービスを包括的に提供する状況を指す。モビリティオペレータが提供するさまざまなサービスは、あらゆる移動の需要を満たすため、自動車を持有する必要性が低くなる。」ものであるとしている[1]。この定義では、自動車による移動からモビリティサービスを活用することによる移動へとシフトすることを目的としている。Heikkiläの提唱したMaaSの概念は、さまざまな組織によってより具体的な定義がなされている。

UITP (国際公共交通連合)の定義では、「MaaSとは、稼働中のモビリティと効率的な公共交通システムを基盤に、さまざまな交通サービス(公共交通機関、ライドシェア、カーシェア、自転車シェア、スクーターシェア、タクシー、レンタカー、ライドヘイリングなど)を統合し、単一のデジタル化したモビリティサービスとして利用することである。このオーダーメイドのサービスは、ユーザの移動の需要に基づいて最適な解決策を提案する。MaaSはいつでも利用可能であり、計画、予約、決済から乗換案内までを提供することで、自動車を持たなくても、簡単に移動し、生活することができるようになる。」としている[2]。UITPの定義でも、公共交通を中心として利用することで、自動車がなくても移動が確保され、生活をするようになることをMaaSの目的としている。

また、ERTICO (欧州ITS (高度道路交通システム)推進のための官民連帯組織)によって設立されたMaaSアライアンスは「MaaSとは、さまざまな形態の交通サービスを統合し、オンデマンドでアクセス可能な単一のモビリティサービスとして提供することにある。ユーザにとってMaaSの価値は、複数のチケット発券や支払いの操作の代わりに、アプリケーションを通じた単一の支払いチャネルで、モビリティへのアクセスを提供することである。MaaSの目的は、自動車所有への依存に代わる、便利で柔軟、かつ信頼性が高く、より安価な移動手段を提供することである。」と定義をしている[3]。ERTICOの定義では、前述の定義と同様の目的に加え、単一のモビリティサービスとして提供をするために、アプリケーションの活用が重要であることを指摘している。

これらの欧米でのMaaSの定義に引き続いて、日本におけるMaaSの定義について考える。総務省による定義では「電車やバス、飛行機など複数の交通手段を乗り継いで移動する際、それらを跨いだ移動ルートは検索可能となりましたが、予約や運賃の支払いは、各

事業者に対して個別に行う必要があります。このような仕組みを、手元のスマートフォン等から検索～予約～支払を一度に行えるように改めて、ユーザーの利便性を大幅に高めたり、また移動の効率化により都市部での交通渋滞や環境問題、地方での交通弱者対策などの問題の解決に役立てようとする考え方の上に立っているサービスが MaaS です。」となっている [4]。総務省の定義においても、これまでの欧米での MaaS の定義と概ね同様のものとなっているが、地方におけるモビリティの確保に言及されている点が日本における MaaS の定義の特徴といえる。

さらに、日本における MaaS の推進事業を実施している国土交通省の日本版 MaaS の定義では、「都市と地方、高齢者・障がい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。」としている [5]。

国土交通省の日本版 MaaS の定義では、利用のしやすいモビリティサービスの提供という点では、これまでの MaaS の定義と同様である。それに加えて、単に快適な移動ができるというだけでなく、地方や社会的弱者の移動ができるようにするといった点に言及している点が異なっている。地方におけるモビリティサービスの提供は、社会的弱者のモビリティの確保に直結する観点である。この地方におけるモビリティサービスの提供が日本版 MaaS の特徴を表しているといえることができる。

ここで、MaaS を実現するために求められる条件について検討をする。日高 = 牧村 = 井上 = 井上 (2018) は、「地方でも都市部ならば、まがりなりにも公共交通はある。特に政令市はそれなりに公共交通が発達しているので、MaaS の実装により、マイカーから公共交通、その他の交通手段へとシフトさせることが可能だ。それなりに公共交通が整備されているのにマイカー依存率が高いというエリアに MaaS は向いているので、地方の政令市は MaaS 導入の適地だ。」としている [6]。

同様に、MaaS の第一人者である、Sampo Hietanen 氏も、「MaaS にとって一番大事なのは、すべての移動ニーズに応えることです。そのためには十分な量と種類のモビリティサービスの供給がなければいけません。そうなるには十分な人口が必要で、欧州の場合、それは 50 万人規模くらいではないでしょうか。」とインタビューに回答をしている [7]。

また、仲野 (2022) は、「MaaS は公共交通の衰えた地方都市のモビリティを救う魔法の杖ではなく、MaaS を成立させるためには、複数の交通手段の選択肢がまだ存在しているような規模の人口が地域に残されていることが必要であることが分かる。つまりは、利用者も少なく、交通手段の選択肢のない過疎地域での MaaS の成立は難しいといえることができる。」と MaaS の成立条件についてまとめている [8]。

総務省や国土交通省による日本版の MaaS の定義では、地方におけるモビリティサービスの提供を重要視している。しかしながら、欧米などの既に MaaS の進展している事例をもとにして考察をすると、MaaS を実現するためには地方の政令指定都市など、ある程度

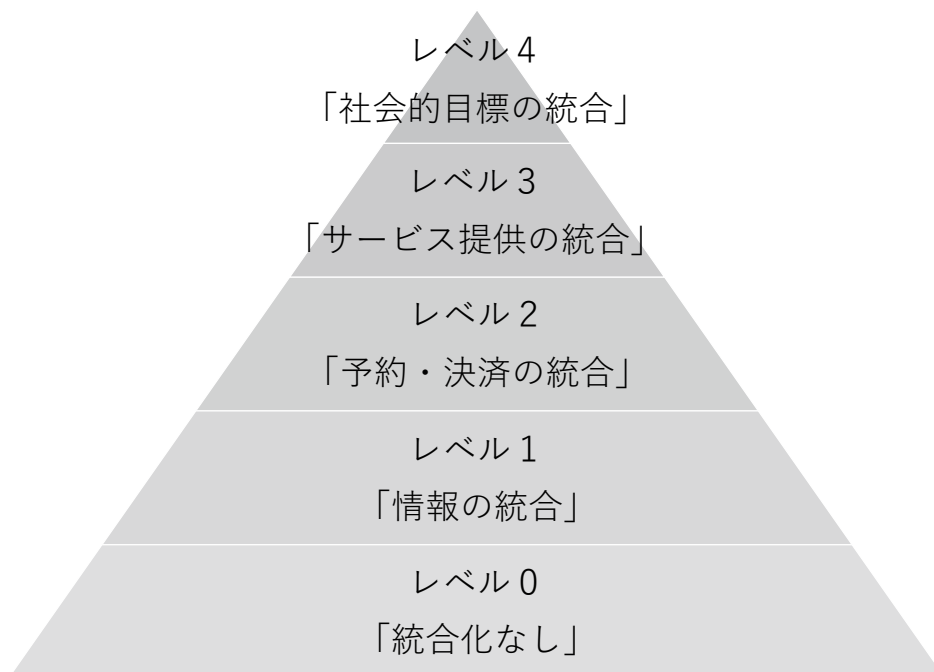
以上の人口が求められているということが理解できる。

また、MaaSを実現するためには公共交通を活用する必要がある。家田 = 小嶋 (2021) が「モータリゼーションが先に進捗した欧米の経験から明らかになったことだが、鉄道やバス等の公共交通は、通常の営利事業としては長期的に持続不可能な場合がほとんどである。快適で安全な公共交通機関の運行を維持するには非常に多数の利用がなければならず、この条件を満たすところは世界中でもそれほど多くない。日本の首都圏および関西圏の一部はこの条件を満たす水準で鉄道・バスの利用者が多いが、これは世界的に見て特異な状況である。」としているように、公共交通が民間企業によって成立している日本は、世界的にも珍しい状況にある [9]。つまり、既にMaaSの進展している欧米とは異なり、日本においてMaaSを進展させるためには、公共交通を担っている複数の民間企業と関わる必要があるといえる。

以上から、日本版MaaSにおいて重要視をされている、地方におけるモビリティサービスの提供をするためには、公共交通が十分に残されており、それを利用するだけの人口も有している、といった条件のもとで導入をされている欧米でのMaaSとは異なった形での実現方法を考える必要があるということが出来る。

既にMaaSが進展をしている欧米では、進展状況の基準として、Janaら (2017) によって図表1のようにMaaSの実現レベルが定義されており、MaaSの進展状況を確認する際には、このレベルの定義を活用することが多いということが出来る [10]。

図表1 MaaSのレベルの定義



(出所) Janaら (2017) をもとに筆者作成 [11]

MaaS の実現レベルは、統合化のされていないレベル 0、交通サービスの情報が統合された状態で、情報の検索などの提供までが行われているレベル 1、アプリケーション上での予約や決済までが実現しているレベル 2、サービスの提供までが統合された状態のレベル 3、そして、政策などの社会的目標までが統合されたレベル 4 に分類される。

Jana らによるレベルの定義では、モビリティサービスの予約や決済がアプリケーション上で実行ができるようになっているレベル 2 からが MaaS として認められるということになる。従って、交通サービスの情報が検索可能となっているというレベル 1 の実現では、定義上は MaaS としては認められないということになる。このように、MaaS が実現しているというレベルを満たすためには、交通サービスの情報が検索可能であり、アプリケーション上での予約や決済が行える状態が求められるため、かなりの IT の活用レベルが必要になる。

これらの先行研究をもとにして検討をすると、欧米で導入が進んでいる MaaS は、公共交通が充実し、ある程度の人口が見込める都市において成立している概念であるということが出来る。一方、日本版 MaaS を特徴づけている地方におけるモビリティサービスの提供を実現するためには、欧米での MaaS の概念や実現方法をそのまま日本の地方における MaaS に適用したとしても成立をさせることは難しいと考えられる。

2.2. 地方における公共交通

地方における日本版 MaaS の考察をするために、地方での公共交通のあり方の変遷について検討を進める。地方におけるバスの運行は、藤井＝谷口＝松村（2015）が「そもそもバスは、鉄道等が十分に整備されていない郊外部、地方部における主力手段であるが、そんな郊外部、地方部には、買物や病院などの施設はほとんどない。だから郊外部、地方部の人々は、買物等に気軽に「歩いて」出かけることがほとんどできず、結果、出かける際には何らかの「乗り物」が不可欠となる。したがって、もしもそんな地域でバスがなくなってしまうと、「クルマ」が使えない人々、とりわけ「高齢者」は、ほとんど外出することができなくなる。」としている通り、モビリティの主力を担っている [12]。しかしながら、地方における人口の減少とともに、路線バスの維持が難しくなっている地域も増加している。

八木＝日隈（2011）は、「従来、事業者には独立採算制による運営や運行が原則求められており、それが不可能な場合に限って公的補助は行われてきた。しかし、最近では独立採算が非常に困難な主に過疎地域において路線バスがコミュニティバスやデマンドバス（デマンドタクシー）などに形を変え、自治体などが主体となって運営を行い、運行に関してバスやタクシー事業者などが受託する形態が急速に広まりつつある。」としており、路線バスの維持が困難になった過疎地域などでは、コミュニティバスやデマンドタクシーが導入されるようになっていることを報告している [13]。

三重県生活交通確保対策協議会（2012）は、「バス事業者によるサービスが供給されない、あるいはバス事業者が撤退した地域において、市町によるコミュニティバス運行の動きが活発になってきている。コミュニティバスは低廉な運賃で、利用者を多く見込めない地域で運行される場合が多いため、市町の財政負担の増大といった事態を招いている。」としており、路線バスに代わってコミュニティバスが導入された地域では、自治体が公共交通

を担うことによる財政負担の増大という新たな問題も浮き彫りとなっている [14]。

このように地方のなかでも路線バスの維持が困難になった過疎地域などでは、コミュニティバスが導入されるようになってきているが、松尾 (2014) が「路線バス運行が十全でない地域では、市町村等が運営主体となり一般に交通事業者へ運行を委託してコミュニティバスの形態で、補完的に交通機能を担っている。元来、人口稠密な都市域では交通事業者が運営する路線バスを運行する条件が満たされている。しかし既存ダイヤの再構築を行わず、既存路線バスの空白地にコミュニティバスを運行する市町村が多い。」としているように、路線バスの通らなくなった地域を走らせるだけのものになってしまっていることも多いと考えられる [15]。また、コミュニティバスは、路線バスの通らなくなった地域からの要望を受けて運行をすることで、路線が長大化する傾向がある。

その結果として、新井 (2013) が「路線長大化後の前後の2002年と2008年を比べると利用者数は22%減少している。これは、1周60 - 90分の片周りという長大かつ複雑な路線が、徐々に市民から支持されなくなり、利用離れが起きた結果であると考える。」と指摘しているように、コミュニティバスを利用しても、目的地に到着するまでに時間がかかるようになってしまう事例が発生している [16]。つまり、モビリティサービスを提供するためのコミュニティバスの路線が、住人の希望に応えることで長大化し、不便になってしまった結果として、利用者が離れるといった状況も引き起こしている。

自治体などによって運行されるコミュニティバスも、漫然と運行されている訳ではない。松尾 (2014) が「市町村運営のコミュニティバスも、住民の利用上の利便性と経営の効率性のために改定を繰り返しているものの、乗車者が少なく営業係数・収支率が悪い。つまり、経営面の困難さを抱えている。」としている通り、収益を上げるために努力はしているものの、利用者が少ないことからコストの問題は常につきまとうている [17]。

このように、自治体によるコミュニティバスの運行が増加しているが、起きているのは利用者の利便性とコストの問題ばかりではない。竹内 = 古田 (2008) は「コミュニティバスの危険性は、公共財源の持出しが無限に拡大する恐れがあることと、路線バス事業の圧迫・不健全化の二つの側面から指摘することができる。」と、コミュニティバスを運行することによる民間企業の担っている既存の路線バスの収益に与える影響について挙げている [18]。モビリティサービスを補うために導入をされているコミュニティバスが、公共交通の衰退を招いているとしたら本末転倒である。

地方、なかでも過疎地域において路線バスやコミュニティバス、タクシーなどの公共交通を維持するためには、多大なコストがかかることになる。そのコストの構造について吉田 = 秋山 (2005) は、「過疎地における公共交通は人件費を中心としたコスト削減への余地が小さく、低密な人口分布のため、発生交通のパイ自体が小さいことから、不採算からの脱却が極めて困難な状況にある。」と分析している [19]。公共交通を担っている自治体としては、コスト削減に取り組みたいと考えてはいるが、人件費以外に削減ができるような対象がないため、その実現は難しい状況にある。

そこで、コミュニティバスに代わり、地方における公共交通として採用が進んでいるのがデマンド型のモビリティサービス (デマンド型交通) である。市川 (2013) が「デマンド型を採用する一部自治体に見られる多額のIT投資は別として、車両を保有してもコミュニティバスより安上がりになるなど初期投資負担が比較的軽く済むとの考えに加え、

交通空白地域の解消や、利用の少ないコミュニティバスなど既存の地域公共交通の再編を含め新たな利用ニーズをもたらす「救世主」になるのではないかと期待されていることが背景にあるとみられる。」としている通り、デマンド型交通には主にコスト面でのメリットと運行の柔軟さが期待されていることが分かる [20]。

デマンド型交通にはさまざまな定義が存在しており、運行方式にもさまざまなものが存在する。本研究では、デマンド型交通とは路線バスとタクシーの間にある、予約をすることのできる乗合タクシーのようなものとする。このデマンド型交通を実施する車両や運行をするための設備や仕組みにも、電話での予約にオペレータが対応をするものから IT を活用するもの、現在では AI を活用するものまで、さまざまなものがある。

簡易的にデマンド型交通を実現するためには、砂田 (2016) による「地元のタクシー事業者へ運行業務を委託しているので、運転手は地元の道路や地理に詳しいほか、これまでにタクシーの利用実績がある利用者ならば、顔や住居を知っている。したがって、運行経路のアドバイスや車載のナビゲーションシステムを必要としない。」といった、地元のタクシー事業者にそのまま委託をするといった事例も存在している [21]。

デマンド型交通を実現するためには、利用者からの予約を処理して、配車をする必要がある。坪内 = 大和 = 稗方 (2009) が「オンデマンドバスは、乗客が予約をして乗車する交通機関であるため、予約を処理する機構が必要である。かつてはオペレータが、①乗客のデマンドを聞き取り、②運行計画を作成し、③車両に運行計画を伝えるという処理を行っていた。」と報告しているように、これまでは IT を活用しない形でのデマンド型交通も導入されてきていたということが出来る [22]。当然のことながら、デマンド型交通の運行方式にはさまざまなものがあるため、MaaS の事例では電話での予約にオペレータが対応をするのではなく、スマートフォンのアプリケーションからの予約など、高度な IT を活用している。

このように多くの自治体でコミュニティバスに代わって導入が推し進められているデマンド型交通ではあるが、コスト削減にはつながっていないといった報告も存在している。平井 (2021) は、「デマンド型乗合タクシーは、予約が無いと運行しないため、経済的に考えられる。しかし、実際には運転手を待機させる必要があり、大きな経費削減が見込めない事例が多い。人口が少なく、居住密度が低い山間地などでは、デマンド型乗合タクシーでも効率性が悪く、一乗車あたりの公的負担が大きくなる傾向がある。」としており、運行方式としてはユーザからの需要に対応して運行するデマンド型交通となっはいるものの、予約を待つ間の運転手の確保が必要となることから、期待をされたようなコスト削減にはあまりつながっていないことを明らかにしている [23]。さらに、人口の少ない地域などでは利用者が少なくデマンド型交通が乗り合いにならなくなってしまうことから、運行のためのコストが多くかかってしまう点を指摘している。

このデマンド型交通がコスト削減につながらない点に関しては、松田 (2021) も同様に「デマンド型交通のメリットは、利用者の予約に応じて運行される点にある。市乗合タクシーもデマンド型交通の一種であり、利用者からの予約があるときのみ運行され、予約がなければ運行されない。確かに、乗客が誰もいないにもかかわらず定時定路線で運行される路線バスなどと比べたら、利用者がいないときには運休される市乗合タクシーは、無駄に走行する必要がないため効率的と言える。しかし、だからといって運休した分、運行経

費が削減できるかという点、浜田市の場合はそうはなっていない。それは、運行委託料が実際の運行状況によらず支払われているからである。」と報告している [24]。

現在では、ITの活用だけではなく、デマンド型交通を実現するためにAIなども活用されている。AIを活用することにより、配車や運行計画が改善されることが期待されている。中島ら(2015)が「従来の公共交通ではタクシーやバスが事業者ごと管理・運用していたが、全車輛の管理・運用を共通のインフラとして実現するのである。全車輛の管理・運用を共通インフラとすることで、車輛や運行管理システムの運用や維持をより効率化できる。複数事業者の需要の増減を全体として吸収できるので設備費の効率化も期待できる。」としている通り、従来型のデマンド型交通では実現することのできなかつたコスト削減につながる可能性がある [25]。

ITはデマンド型交通を実現する際に活用されるツールであるため、早川(2004)が「市町村の実務担当者は、非在来型輸送サービスが他の市町村で成功しているからといって、そのまま移植するのではなく、当該地域の状況に合わせて手段を選択し、適切にアレンジすることが重要である。例えば、デマンド型乗合タクシーを導入する際には、先進事例と同じように、IT技術を導入する必要は必ずしもないといえる。」としており、デマンド型交通を導入するためには、必ずしもITの導入が必須となるものではないといえることができる [26]。しかしながら、デマンド型交通の需要が増加したり、対応エリアが拡大されたりした場合には、オペレータや運転手が対応するには限界が生じることもある。そのような場合には、需要に対応するためにITの活用が求められることもあると考えられる。また、MaaSでは単一のアプリケーションでの交通サービスの検索や予約、決済が実施できることが条件になっていることから、IT、さらにはAIなどの活用が必然的に求められるようになっていくと考えられる。

3. 研究の手法と仮説

先行研究で見てきた通り、過疎が進みつつある日本の地方においては、路線バスの維持が難しくなり、路線バスを代替する形でコスト削減につながるコミュニティバスの導入が進められている。しかしながら、その代替案であるコミュニティバスの維持すら難しくなっている過疎地域も見受けられる。このような公共交通の維持が難しくなった地域において、コミュニティバスに代わって導入が進められているのがデマンド型交通である。

このデマンド型交通には、さまざまな定義が存在しているが、路線バスとタクシーの間にある、予約をすることのできる乗合タクシーのようなものである。デマンド型交通はMaaSよりも前から存在しており、日本でも既に導入をしている地域が存在する。

現在では、モビリティを変革するものとして、日本においてもMaaSの導入が進展している状況にある。国土交通省(2019)によると、令和元年度の日本版MaaS推進・支援事業において選定された19事業のうち、地方都市型が4事業、地方郊外・過疎地型が5事業と地方におけるMaaSの実証実験が9事業と約半数を占めている [27]。

このように、日本版MaaSでは、地方におけるMaaSの導入が重要視されているが、先行研究にもある通り、MaaSを導入するための条件として、複数の公共交通が存続しており、地方の政令指定都市などの50万人程度の人口を有しているといったものが挙げられ

ている。つまり、どちらの条件も満たすことが難しい地方、なかでも過疎地域にとって、定義の通りに MaaS を導入することは非常に難しい条件を突き付けられているということになる。

さらに、MaaS を実現するためには、スマートフォンのアプリケーションによる、検索や予約、決済といった IT の活用が必要になる。加えて MaaS では、配車や運行計画などに AI を活用するなど、これまでのデマンド型交通よりも高度な IT の活用が求められることになる。

現在では、これらの MaaS をはじめとした地方の公共交通を担っているのは自治体となることが多いといえる。自治体と中小企業を同じように考えることはできないが、予算が潤沢ではないという点は共通している。中小企業において、IT を導入する際の課題として中心となるのはコストの面であるということが出来る。

三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング (2018) の中小企業を対象とした調査においても、複数回答のアンケートで「コストが負担できない」が「導入の効果が分からない、評価できない」と並んで約 30% と最も多い回答となっている [28]。同年に三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング (2018) の実施した小規模事業者を対象とした調査においても、複数回答のアンケートで「コストが負担できない」が「導入の効果が分からない、評価できない」と並んで約 40% と最も多い回答となっている。このことから、中小企業にとって IT にかかわるコストが主要な課題となっていることが明らかになった。さらに、中小企業を対象とした調査と比較して、小規模事業者では、コストの問題がさらに大きな課題となっていることが分かる [29]。

これは仲野 (2015) の「中小企業 IT 経営力大賞の分析の結果からは、情報システムを高度に活用するために、PDCA サイクルの実施と情報の活用の実施である高度活用マネジメントを実行している企業は、概して規模の大きい中小企業であることが明らかとなった。このことは、情報システムのマネジメントには、経営資源であるヒト、モノ、カネ、情報のうち、ヒト、カネを多く費やす必要があることが関係していると推測される。」とした報告でも、高度な情報システム、つまり IT を高度に活用するためにはコストがかかるという点を指摘しており、そのコストを多くの中小企業では負担をすることが難しいという点を逆説的に裏付けている [30]。

このように、中小企業、なかでも小規模事業者にとって IT を導入する際には、コストが大きな課題となっている。このことは、地方、なかでも過疎地域の自治体が MaaS や IT 活用型のデマンド型交通を導入する際の課題と同様のものであるということが出来る。

現在、国を挙げて日本版 MaaS が推進されているが、その本来の目的はスマートフォンのアプリケーションの活用などの定義上の MaaS の活用レベルを満たすことではなく、地方におけるモビリティサービスを提供することである。これは、家田 = 小嶋 (2021) が「公共交通の実際のサービスが貧弱な状態で MaaS を導入することにあまり意味はない。MaaS 導入の前に公共交通のサービスレベルを一定以上に向上させる必要がある。」としていることから明らかである [31]。さらに、早川 (2004) がデマンド型交通を導入する際に、先進事例と同じように、IT 技術を導入する必要は必ずしもないとしているように、導入する地域のデマンド型交通の需要によっては、IT の導入をしない方針で導入を進める可能性も考慮に入れる必要がある [32]。

これまでの MaaS や地方におけるデマンド型交通の実態、デマンド型交通での IT の活用などの検討をもとにして、仮説を導出する。

仮説：

地方における日本版 MaaS では、定義上の MaaS の実現を目指すのではなく、モビリティサービスの提供の面から考えるべきである。

そこで、地方において導入が進んでいるデマンド型交通を対象として、MaaS 以前から存在するデマンド型交通と既に MaaS の実証実験などで導入が進んでいる AI などを活用したデマンド型交通を比較することで、運行をするためのコスト、運行方式と IT の活用などについて分析を実施する。

4. 分析

本研究では、地方における日本版 MaaS のあり方について事例をもとにして分析を実施する。事例の対象となるデマンド型交通は Heikkilä が MaaS の概念を提唱した 2014 年よりも前から存在している。また、利用者からの予約の対応をするのもオペレータが行うものから IT を活用したものまでさまざまなものがある。さらに MaaS の事例では、単なる IT の活用だけではなく、スマートフォンのアプリケーションや AI なども活用されている。このようにデマンド型交通には、さまざまな運行方式が存在している。

これらのデマンド型交通の事例を対象として、運行をするためのコスト、そして運行方式と IT の活用などを調査することで仮説の検証を実施する。

4.1. 従来のデマンド型交通の検討

国土交通省は 2009 年に日本における地方のデマンド型交通について、詳細な調査を実施している。ここでは、国土交通省の「地域公共交通に関する新技術・システムの導入促進に関する調査」をもとにして分析を進める [33]。

デマンド型交通を実現するには、さまざまな運行方式がある。大きく分けて、タクシーのように、電話で予約を受けたオペレータが配車を行う非 IT 型のものと、電話で予約を受けたオペレータが IT を活用することで配車を行う IT 活用型のものである。

非 IT 型のデマンド型交通では、利用者からの予約をすべて人の手によって処理する方式と Excel などの汎用ソフトを利用する方式がある。どちらの運行方式でも、利用者からの予約を受けたのちに運行計画が書かれた配車シートが手渡しをされることでデマンド型交通が運行される。非 IT 型のデマンド型交通は、まったくコンピュータを利用しないか、利用したとしても記録のために Excel などの汎用ソフトウェアの利用をする程度のもので運行されるため、IT に関わるコストがほとんどかからないといった特徴がある。

IT 活用型のデマンド型交通でも、運行計画を IT 化したシステムに登録をするのみで、その他は非 IT 型と同様に、利用者からの予約をオペレータが受けたのちの運行計画が書かれた配車シートが手渡しをされるといった方式と携帯電話回線を用いて運行計画が配信される方式とがある。IT 活用型のデマンド型交通は、非 IT 型と比較して、システムの導

入と運用をする分、コストがかかることになる。また、運行計画の配信などの IT 化したシステムの機能が高度になるにつれて導入と運用のコストも高額になる傾向にある。

国土交通省（2009）の調査をもとにして、実際にデマンド型交通を導入している自治体と運行方式について図表 2 としてまとめる [34]。調査では 13 自治体が事例として挙げられているが、ここでは運行方式を網羅するのと利用者数の範囲をある程度揃えるために 5 自治体を事例として選定した。

図表 2 デマンド型交通の運行方式

自治体名	運行方式	利用システム	備考	
みなべ町	非 IT 型	全て人手 配車シート利用	—	
川西町		汎用ソフト活用 配車シート利用	—	
飯綱町	IT 活用型	配車シート利用	パイオニアナビコム	
斐川町		配車シート利用	システムオリジン	導入費用は 5 年分の 保守費用込み
只見町		配車情報配信	NTT 東日本	

（出所）国土交通省（2009）をもとに筆者作成 [35]

それぞれの自治体における実際のデマンド型交通の運行について「1 日当たりの利用者数」、「導入費用」、「運行費用」、「システム関連費用の割合」、「運行台数」についてまとめたものが図表 3 である。図表 3 をもとにして分析を実施する。

図表 3 デマンド型交通の利用者数とコスト

自治体名	1 日当たりの 利用者数（人）	導入費用 （千円）	運行費用 （千円）	システム関連 費用の割合	運行台数
みなべ町	28.7	—	10,842	—	2 台
川西町	38.1	—	10,800	—	3 台
飯綱町	51.8	11,000	17,900	1.3%	4 台
斐川町	21.2	13,488	9,978	1.5%	4 台
只見町	48.5	13,556	24,807	7.1%	4 台

（出所）国土交通省（2009）をもとに筆者作成 [36]

国土交通省の調査では詳細な項目が挙げられているが、本研究では他の事例との比較のために、1 日当たりの利用者数とコストの面に絞って分析を実施する。

「1 日当たりの利用者数」は、デマンド型交通を運行した日の 1 日当たりの利用者数である。利用者数の差が大きくなるとデマンド型交通を運行するために必要なタクシーの台数なども大きく変わってくるため、1 日当たり 20～50 人程度の利用者のいる事例を選定した。

「導入費用」は、IT 活用型であり、システムを導入した場合の費用である。非 IT 型で

運行しているみなべ町、川西町では導入費用が発生してはいない。IT活用型の飯綱町、斐川町、只見町はそれぞれ異なるメーカーの開発したシステムを利用しているが、各々11,000~13,556千円のコストがかかっている。斐川町に関しては、飯綱町と只見町とは異なり、5年分の保守費用を含んでいるため、導入費用は本来のシステムの導入費用よりも高めになっていると考えられる。

このように、IT活用型でデマンド型交通を運行する際には、システムを運用するための費用が運行費用に上乗せされ、さらに初期費用としてシステムの導入費用が必要となることから、自治体の負担は軽いものではないといえることができる。

「運行費用」は、実際にデマンド型交通を運行する際のコストである。運行費用のなかで高い割合を占めるのが実際にデマンド型交通を運行するタクシー会社などに支払う運行委託費である。運行をするタクシーのサイズなどによってもコストは大きく変わってくるが、「運行台数」の項目も含めて分析をすると、概ね運行する台数に比例してコストがかかっていることになる。斐川町に関しては、システムの保守費用が含まれていないとはいえ、4台のタクシーで運行されているにもかかわらず、非常に安価な運行費用で実施されていることが分かる。

「システム関連費用の割合」は、運行費用のなかに含まれるシステムの運用費用の割合である。飯綱町は1%程度と非常に低い割合といえることができる。前述の通り、斐川町はシステムの保守費用が導入費用に含まれていることから、飯綱町と同様に1%程度と低い割合になっていると考えられる。これらの自治体で採用されているシステムは、IT化しているとはいっても、運行計画をシステムに登録するのみの機能であるため、システムの運用費用が低額で済んでいることが推測される。

それに対して、NTT東日本方式を採用している只見町はシステムの運用費用が7.1%と運行費用のなかで比較的に高い割合を占めている。システムの運用費用を計算すると1,761千円であり、携帯電話回線を用いて運行計画を配信することが可能な高度なシステムには、それなりに高額のシステムの運用費用がかかることが明らかになった。

4.2. NTT 東日本方式の検討

ここでは、従来のデマンド型交通の検討と同様に国土交通省の調査を用いて、只見町で導入されているNTT東日本方式のシステムの導入費用や運行費用などのコストの面について検討をする。対象の自治体は図表4の通りである。

図表4 デマンド型交通の運行方式 (NTT 東日本)

自治体名	運行方式		利用システム	備考
女川町	IT活用型	配車情報配信	NTT 東日本	
南相馬町				
只見町				
酒々井町				

(出所) 国土交通省 (2009) をもとに筆者作成 [37]

まず、図表5にまとめた各自治体の「1日当たりの利用者数」については、全般的に只

見町の事例よりも多く利用をされていることが分かる。

続いて、NTT 東日本方式でのデマンド型交通のコストについて着目をして、「導入費用」と「運行費用」の分析を進める。同じメーカーから同じシステムを導入しても、そのまま利用するのではなく自治体によってカスタマイズなどをする必要があるために差が出ており、「導入費用」は 13,556～20,500 千円となっている。また、「運行費用」に関しては、台数は 4～5 台となつてはいるものの、運行しているタクシーの種類が異なっており、運行をしている地域や事業者、委託のための契約も異なっていることから差が出ているものと考えられる。女川町は 32,160 千円となっているが、これには運行している 5 台がタクシーのみではなく、バスと大型タクシーが含まれていることが要因となっていると推測される。

図表 5 デマンド型交通の利用者数とコスト (NTT 東日本)

自治体名	1日当たりの利用者数 (人)	導入費用 (千円)	運行費用 (千円)	システム関連費用の割合	運行台数
女川町	76.8	15,500	32,160	4.2%	5 台
南相馬町	123.4	17,262	19,677	7.0%	4 台
只見町	48.5	13,556	24,807	7.1%	4 台
酒々井町	65.2	20,500	26,016	7.5%	4 台

(出所) 国土交通省 (2009) をもとに筆者作成 [38]

ここで「システム関連費用の割合」について着目をする。女川町は 4.2% と低い割合を示しているが、それ以外の南相馬町、只見町、酒々井町は 7.0～7.5% のシステム関連費用の割合となっていることが分かる。IT 活用型のデマンド型交通のなかでも、NTT 東日本方式のシステムは、携帯電話回線を用いて運行計画を配信することが可能となっており、高度な機能を持っている。そのことから、他社のシステムと比較してシステム関連費用の割合が高くなっていると考えられる。

このシステム関連費用は、システムの機能が高度になるにつれて高額になる傾向にあるため、MaaS で求められるような高度な機能を有したシステムでは、運行費用のなかでさらに高い割合をシステム関連費用が占めるようになることが予想される。

4.3. 東大オンデマンド交通システムの検討

続いて、国土交通省の調査を用いて、NTT 東日本方式よりも高度なシステムであり、運行計画が自動作成をされる東大オンデマンド交通システムの導入費用や運行費用などについて検討をする。対象の自治体は図表 6 の通りである。

図表 6 デマンド型交通の運行方式 (東大方式)

自治体名	運行方式	利用システム	備考
三條市 生坂村	IT 活用型 運行計画自動作成 配車情報配信	東大オンデマンド 交通システム	

(出所) 国土交通省 (2009) をもとに筆者作成 [39]

東大オンデマンド交通システムは、電話で利用者からの予約を受けたオペレータがシステムに入力するだけでなく、インターネットから利用者が予約をすることも可能となっている。運行計画もこれまでのシステムのようにオペレータが作成するのではなく、システムが最適化したものを自動作成する。三条市や生坂村で実証実験を行った時点では、MaaSという概念はまだ存在していなかったが、その機能としてはMaaSで求められているものに近いものが実装されていたといえることができる。

図表7 デマンド型交通の利用者数とコスト（東大方式）

自治体名	1日当たりの利用者数（人）	導入費用（千円）	運行費用（千円）	システム関連費用の割合	運行台数
三条市	27.2	5,880	37,000	14.8%	5台
生坂村	5.9	1,188	4,200	22.0%	1台

（出所）国土交通省（2009）をもとに筆者作成 [40]

図表7をもとにして「導入費用」、「運行費用」、「システム関連費用の割合」について見ていく。「1日当たりの利用者数」は、三条市は27.2人と従来のデマンド型交通の事例での斐川町とみなべ町の間に位置している。それに対し、生坂村では5.9人と他の事例と比較をしても、利用者数がかなり少ないということ分かる。

「運行費用」は、これまでの事例の「運行台数」などをもとにして考えると大きな開きはないと考えられる。生坂村の運行費用は低く抑えられているように見えるが、1日当たりの利用者数も少なく、運行台数も1台であることが要因となっていると推測される。なお、三条市や生坂村の実証実験は1年を通して実施されたものではないため、期間中にかかった運行費用を1年分に計算して求めている。

「導入費用」に関しては、東大オンデマンド交通システムでは、これまでのシステムのように個別にシステムを導入するのではなく、共同のサーバを利用する方式にシステムの仕組みが変更されている。このように、サーバを共同化することで導入費用を削減することが可能となる。その結果、三条市では5,880千円、生坂村では1,188千円とこれまでのIT活用型のシステムより導入費用が低減していることが分かる。

しかしながら、「システム関連費用の割合」を見てみると、NTT東日本方式と比較しても、三条市が14.8%、生坂村が22.0%とシステム関連費用の占める割合が高いものとなっている。このことから、システムが高度化するにつれてシステム関連費用も高額になり、デマンド型交通の運行費用のなかでも高い割合を占めるようになることを裏付ける結果となった。

MaaSでは、スマートフォンのアプリケーションからの交通サービス検索や予約、決済を実施するなど、東大オンデマンド交通システム以上に高度なシステムを構築する必要がある。このような点を考慮すると、MaaSを導入するにあたっては、運行費用のなかに占めるシステム関連費用の割合がかなり高くなることが予想できる。

4.4. AI 運行バスの検討

これまで国土交通省の調査をもとにMaaS以前のデマンド型交通について分析をして

きた。ここからは MaaS におけるデマンド型交通について分析を進める。しかしながら、国土交通省の調査と同様の項目を公表している MaaS のデマンド型交通の事例はほとんど存在しない。そこで、MaaS でのデマンド型交通の導入について、実証実験の段階から本格運用に至るまでの資料が公開されている菰野町を比較分析の対象として選定する。

図表 8 デマンド型交通の運行方式 (AI 運行バス)

自治体名	運行方式		利用システム	備考
菰野町	IT 活用型	AI 運行バス	NTT ドコモ	

(出所) 菰野町ホームページをもとに筆者作成 [41]

菰野町のデマンド型交通では、図表 8 の通り、株式会社 NTT ドコモの AI 運行バスが利用されている。システム名としてはバスと入っているが、このシステムを利用して乗合タクシーを運行することも可能である。AI 運行バスでは、利用者がスマートフォンのアプリケーションから予約を行い、AI が運行計画を作成することで配車を実施する。さらにリアルタイムに発生する乗降のリクエストに対応ができることが特徴である [42]。なお、従来のデマンド型交通と同様に利用者からの電話での予約にも対応している。

AI 運行バスでは、スマートフォンのアプリケーションからの予約となった点が MaaSらしさを表しているが、デマンド型交通を運行するための機能としては東大オンデマンド交通システムと大きな差はないといえることができる。しかし、デマンド型交通を予約する際の乗降場所の選択が、テキストによる入力から GPS を用いた地図からの選択となっている点が MaaS に対応したアプリケーションとしての大きな違いである。この変更によって、MaaS の実証実験などでも、あまり使われることのなかったインターネットを経由した予約が、AI 運行バスでは利用しやすくなったのではないかと推測される。

また、MaaS の実現を目的としていることから、乗合タクシーの予約だけではなく、他の公共交通の利用を含めた形での交通サービスの検索ができるようになった点とアプリケーション上で乗合タクシーの料金の決済が可能となった点が、東大オンデマンド交通システムから進化をしていると考えられる。

図表 9 デマンド型交通の利用者数とコスト (AI 運行バス)

自治体名	1日当たりの利用者数 (人)	導入費用 (千円)	運行費用 (千円)	システム関連費用の割合	運行台数
菰野町	24.5	—	43,455	19.2%	3台

(出所) 菰野町、菰野町地域公共交通会議ホームページをもとに筆者作成 [43] [44] [45]

続いて図表 9 をもとにして「1日当たりの利用者数」、「導入費用」、「運行費用」、「システム関連費用の割合」、「運行台数」について分析を進める。菰野町における「1日当たりの利用者数」は、24.5 人と従来のデマンド型交通の事例での斐川町とみなべ町の間に位置している。他の事例と比較をしても、それほど利用者は多くはないといえることができる。

「導入費用」に関しては、AI 運行バスも東大オンデマンド交通システムと同様に、個別にシステムを導入する必要はないと考えられるが、予算では導入費用が切り出されて記載

されていないために明らかにすることができなかった。

「運行費用」は、「1日当たりの利用者数」と「運行台数」をもとに考えてもかなり高額になっていることが分かる。これまでにいくつかの自治体の事例を挙げてきたが、AI運行バスが最も高額な運行費用となっている。この運行費用には、タブレットやサーバ、そしてAI運行バスの利用料が含まれている。

ただし、この運行費用は実証実験などを実施した令和2年度のものであり、AI運行バスの導入などのさまざまなコストが含まれていると考えられる。本格運用が開始された令和3年度の予算では、14,000千円の当初予算から変更され、補正予算で21,000千円となっている[46]。また、令和4年度の予算案でも、令和3年度の当初予算と同様の14,000千円となっていることから、菰野町のMaaSを用いたデマンド型交通は、導入が完了し、本格運用となってからは14,000～21,000千円で運行可能と見込まれているということが出来る[47]。この運行費用を基準として、他のデマンド型交通の事例と比較をすると、AI運行バスは特別に高額なサービスではないと考えられる。

「システム関連費用の割合」に関しては、東大オンデマンド交通システムと同様に20%程度を占めていることが分かる。MaaSでは、利用者がスマートフォンのアプリケーションから交通サービスの検索や予約を行い、AIがリアルタイムに運行計画を作成し、配信をすることで運行をする。さらにアプリケーション上で運賃の決済も可能となっている。これらの高度な機能を実現するためのシステムには、どうしても高額なコストがかかってしまうということができる。

システム関連費用が高額になっていくことは、デマンド型交通の導入にあたってコストの面が課題となる自治体にとって、非常に悩ましい傾向である。システムが高度化することによって、運行計画を効率化することが可能となるが、その分、システム関連費用が高額になってしまうことになる。このシステムのコストと運行のための全体のコストとのバランスを取ってデマンド型交通の運行方式の検討をすることが、地方におけるデマンド型交通の導入には重要であると考えられる。

4.5. チョイソコの検討

最後に参考として株式会社アイシンの提供するデマンド型交通であるチョイソコについて分析をする。チョイソコは既に32自治体(2022年7月時点)に導入がされているサービスである[48]。チョイソコの大きな特徴としては、地元のさまざまな事業者に協賛を得ることで、運賃による収入だけではなく広告収入も得られる点である。

ここでは、図表10の通り、チョイソコの導入についての経緯や検討内容の資料が公開されている猪名川町を比較分析の対象として選定する。

図表10 デマンド型交通の運行方式(チョイソコ)

自治体名	運行方式		利用システム	備考
猪名川町	IT活用型	チョイソコ	アイシン	

(出所) 株式会社アイシンホームページをもとに筆者作成[49]

図表 11 デマンド型交通の利用者数とコスト（チョイソコ）

自治体名	1日当たりの利用者数（人）	導入費用（千円）	運行費用（千円）	システム関連費用の割合	運行台数
猪名川町	34.7	—	24,000	—	3台

（出所）猪名川町ホームページをもとに筆者作成 [50] [51]

猪名川町では、システムの導入費用やシステム関連費用の詳細については公開されていなかったが、その他の項目についてはデータを得ることができた。図表 11 をもとにして「1日当たりの利用者数」、「運行費用」、「運行台数」について分析を進める。

「1日当たりの利用者数」に関しては、従来のデマンド型交通の事例でのみなべ町と川西町の間に位置している。菰野町と同様に、他の事例と比較をすると、それほど利用者は多くはないといえることができる。

「運行費用」は、コストが高額になりがちな MaaS であることを考えると低めに抑えられていると考えられる。ただし、猪名川町の事例では「運行台数」は3台であるものの、「チョイソコいながわ」の事業主体であるネットヨタ神戸株式会社からミニバンが2台無償貸与され、もう1台のワゴン車についても猪名川町が補助をしている点には注意が必要である。しかしながら、チョイソコでは、この運行費用から運賃収入だけではなく、広告収入も差し引くことができるという点で、これまでのデマンド型交通にはないビジネスモデルを持っているといえることができる。

本研究では、デマンド型交通を運行するにあたってのコストの面に着目をしたが、実際の運行では、導入費用や運行費用といったコストの面だけではなく、無料でデマンド型交通を運行しない限りは利用者からの運賃などの事業収入の面を考える必要がある。国土交通省（2009）の調査では、デマンド型交通の収支率（事業収入 / 事業支出）は11～43%と、事業収入の比較的が多い自治体の事例でも運賃などによる事業収入は事業支出の半分を満たしてはいない。すべての自治体が赤字で、事業支出の大半を持ち出す状況になっている [52]。このような地方におけるデマンド型交通の収支状況を考えると、広告収入という新たな収入源を得ることが可能となるのは、地方におけるモビリティサービスを提供するためにも重要な変化であるといえることができる。

5. 結論

本研究では、地方における日本版 MaaS のあり方について分析をしてきた。そのなかでも、MaaS で活用されているデマンド型交通の事例を対象として、運行をするためのコスト、そして運行方式と IT の活用などを調査することで仮説の検証を実施した。

これまでに分析をした事例のなかから、コストの面での比較のために挙げた NTT 東日本方式と1日当たりの利用者数が20～50人程度に収まっていない事例を除いてまとめたものが図表 12 である。一番下にある株式会社アイシンの提供している猪名川町の事例については、参考として他の事例とは区別をした形で一覧に含めてある。

図表 12 デマンド型交通の一覧

自治体名	運行方式	利用システム	1日当たりの 利用者数 (人)	運行費用 (千円)	運行台数	システム関連 費用の割合
みなべ町	非 IT 型	—	28.7	10,842	2 台	—
川西町		—	38.1	10,800	3 台	—
飯網町	IT 活用型	パイオニアナビコム	51.8	17,900	4 台	1.3%
斐川町		システムオリジン	21.2	9,978	4 台	1.5%
只見町		NTT 東日本	48.5	24,807	4 台	7.1%
三条市		東大オンデマンド 交通システム	27.2	37,000	5 台	14.8%
菰野町		AI 運行バス (NTT ドコモ)	24.5	43,455	3 台	19.2%
猪名川町		チョイソコ (アイシン)	34.7	24,000	3 台	—

(出所) 筆者作成

運行するデマンド型交通のタクシーの台数や地域、契約などによって運行費用は大きく異なってくるため、単純には比較をすることが難しいが、概ね活用する IT、つまりシステムの機能が高度になるにつれて運行費用も高額になる傾向にあることが明らかになった。また、活用する IT が高度化するにつれて、運行費用のなかに占めるシステム関連費用の割合も高くなることになる。MaaS に対応したシステムを導入した結果、運行費用のうち 15~20% 程度をシステム関連費用が占めている状況は、運行にかかわるコストを抑えたい自治体にとっては、悩ましい問題である。そのためにも、IT 活用型のデマンド型交通を導入する場合には、非 IT 型を導入した場合と比較をすることによって、費用対効果を検討する必要があると考えられる。

MaaS では、交通サービス検索や予約、決済をスマートフォンのアプリケーションによって実施するなどの高度な IT の活用が求められることになる。そして、高度な IT を活用するためには、運行費用に少なくない額のシステム関連費用が含まれることになる。結果としては、デマンド型交通を運行する自治体の負担額が高額になると考えられる。それらを考慮すると、地方における日本版 MaaS は、モビリティサービスの提供の面から考えるならば、必ずしも定義上の MaaS を実現するために高額で高度な IT を導入するのではなく、地域に合った形のデマンド型交通、場合によっては非 IT 型のデマンド型交通の導入も検討するべきであると考えられる。

ここで、国土交通省による令和元年度の日本版 MaaS 推進・支援事業に採択された事業が令和 2 年度に継続して採択されているかをまとめると図表 13 の通りとなる [53]。2 年間継続して日本版 MaaS 推進・支援事業に採択されているということは、その地域の MaaS 事業に進展が見られたということになる。

図表 13 日本版 MaaS 推進・支援事業の継続率

	採択数	継続数	継続率
観光地型	8	4	50.0%
大都市近郊型	2	2	100.0%
地方都市型	4	3	75.0%
地方郊外・過疎地型	5	2	40.0%
合計	19	11	57.9%

(出所) 国土交通省「MaaSのモデル形成」をもとに筆者作成 [54]

図表 13 から分かる通り、令和元年度に日本版 MaaS 推進・支援事業に採択された事業のうち、令和 2 年度に継続をしたのは観光地型が 50.0%、地方郊外・過疎地型が 40.0%と継続率の平均を下回っている。観光地型に関しては、新型コロナウイルスの影響も小さくはなかったと考えられるが、地方郊外・過疎地型に関しては、地方都市型と比較しても非常に継続率が低いことが分かる。つまり、補助金などによって MaaS の導入費用の負担という問題を解決したとしても、MaaS を導入したのちに、どのようにしてモビリティサービスを維持していくのかについて考えなければならない。実証実験による MaaS の導入のみで終了してしまった場合には、それ以前のモビリティサービスより質、量ともに低下してしまうこともありうると考えられる。このことから、地方、なかでも過疎地域におけるモビリティの問題は、MaaS を導入しさえすれば解決するといったものではないということが明らかとなった。

従って「地方における日本版 MaaS の導入 = スマートフォンのアプリケーションや AI による高度な IT を活用したモビリティサービスの提供」を目指すのではなく、自治体や地域の公共交通などの置かれている状況を考慮に入れて、利用者にとって最適な形でのモビリティサービスの提供を考える必要がある。さらには、提供をしたモビリティサービスの将来的な維持についても見通しを立てる必要がある。

以上から、「地方における日本版 MaaS では、定義上の MaaS の実現を目指すのではなく、モビリティサービスの提供の面から考えるべきである。」とした仮説を概ね証明する結果を得ることができた。

しかしながら、地方、なかでも過疎地域における公共交通の衰退は進んでおり、タクシー事業者もその例外ではない。現在は地域を知り尽くしたタクシー事業者に運行を委託することで、比較的にコストを抑えて非 IT 型のデマンド型交通を提供することが可能となっている自治体も存在するが、それがあと何年間継続できるのかは予測ができないといえる。つまり、属人的な経験と技術に支えられたモビリティサービスは、長い目で見れば継続性に課題があるということになる。

そこで、将来を見越して IT 活用型となる MaaS によるデマンド型交通の導入を検討することも重要である。IT を活用することにより、システムの導入費用とシステム関連費用が高額になるが、AI などによって運行計画が作成され、ナビゲーションも行われることで、効率的な運行が期待される。それらの IT の機能を活用することで、地域の交通に精通をしてなくとも、デマンド型交通を提供しやすくなることが推測される。

さらに、現在は日本版 MaaS の実証実験などの公募が行われている。これらの補助金を

活用することにより、システムの導入費用の負担を低く抑えることも可能になる。菰野町の例をみると、MaaSのシステムを導入した年度の予算は43,455千円と高額となっているが、本格運用が行われるようになった年度では14,000~21,000千円とデマンド型交通としてはそれほど高額ではない予算に収まっている。従って、IT活用型のデマンド型交通を導入するだけの予算のある自治体は、MaaSの導入も考慮に入れる余地がある。また、地域にスポンサーとなるような事業者がある場合には、チョイソコなどのサービスも視野に入れることで、地方におけるモビリティサービスの提供の選択肢が広がると考えられる。

その際には、日本版MaaS推進・支援事業の事例にもある通り、実証実験でMaaSを導入するだけで終わるのではなく、実証実験から本格運用に至るまでの綿密な検討を重ねることで、MaaSによって継続してモビリティサービスを提供することが重要である。

このようにして、本研究により、地方における日本版MaaSのあり方について、定義上のMaaSの実現を目指した高度なITの活用したMaaSの導入を追い求めるのではなく、地域に合った形でのさまざまなレベルのMaaSによるモビリティサービスの導入を検討するべきであるとの結果を得ることができた。また、将来的には地方における日本版MaaSに合った形でのIT活用型のデマンド型交通の導入についても検討をすることが重要であるといった示唆も得ることができた。今後は日本におけるMaaSの実態について調査を進めていきたいと考えている。

[参考文献]

- [1] Sonja Heikkilä (2014) 「Mobility as a Service – A Proposal for Action for the Public Administration Case Helsinki」, 2022年9月10日閲覧, <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/13133>
- [2] UITP (2019) 「REPORT MOBILITY AS A SERVICE」, 2022年9月10日閲覧, https://cms.uitp.org/wp/wp-content/uploads/2020/07/Report_MaaS_final.pdf
- [3] ERTICO (2018) 「VISION PAPER Mobility as a Service From modes to mobility」, 2022年9月10日閲覧, https://ertico.com/wp-content/uploads/2018/09/Ertico_MaaS-vision-paper-2018_www.pdf
- [4] 総務省情報流通行政局 情報通信政策課情報通信経済室 (2018), 「ICTトピック「次世代の交通 MaaS」」, 2022年9月10日閲覧, https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02tsushin02_04000045.html
- [5] 国土交通省 (2019), 「都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会 中間とりまとめ」, 2022年9月10日閲覧, <https://www.mlit.go.jp/common/001279833.pdf>
- [6] 日高洋祐 = 牧村和彦 = 井上岳一 = 井上佳三 (2018) 『MaaS モビリティ革命の先にある全産業のゲームチェンジ』, 日経BP。
- [7] 日高洋祐 = 牧村和彦 = 井上岳一 = 井上佳三 (2020) 『Beyond MaaS 日本から始まる新モビリティ革命 —移動と都市の未来—』, 日経BP
- [8] 仲野友樹 (2022), 「日本におけるMaaSの実証実験の取り組みに関する研究」, 千葉商大論叢 第59巻3号, pp. 175-197。
- [9] 家田仁 = 小嶋光信 (監修) (2021) 『地域モビリティの再構築』, 薫風社。

- [10] Jana Sochor¹, Hans Arby, I.C. MariAnne Karlsson, Steven Sarasini (2017), 「A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals」, 1st International Conference on Mobility as a Service (ICOMaaS)
- [11] Jana Sochor¹, Hans Arby, I.C. MariAnne Karlsson, Steven Sarasini (2017), 「A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals」, 1st International Conference on Mobility as a Service (ICOMaaS)
- [12] 藤井聡 = 谷口綾子 = 松村暢彦 (2015) 『モビリティをマネジメントする コミュニケーションによる交通戦略』, 学芸出版社。
- [13] 三重県生活交通確保対策協議会 (2012), 「県内バス交通支援調査報告書」, 2022年9月10日閲覧, <https://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000087122.pdf>
- [14] 八木秀彰 = 日隈健壬 (2011), 「過疎地域における公共交通 (路線バス) (1) いわゆる交通弱者と民間事業者の限界」, 広島修大論集 第52巻1号, pp. 141-159。
- [15] 松尾容考 (2014), 「過疎地におけるニーズと地域特性に即した生活支援のバス交通」, 専修大学人文論集 第94巻, pp. 107-148。
- [16] 新井祥純 (2013), 「無料コミュニティバスの経済学的研究 ——群馬県伊勢崎市の交通対策を通して——」, 高崎経済大学論集 第55巻2号, pp. 147-160。
- [17] 松尾容考 (2014), 「過疎地におけるニーズと地域特性に即した生活支援のバス交通」, 専修大学人文論集 第94巻, pp. 107-148。
- [18] 竹内伝史 = 古田英隆 (2008), 「コミュニティバス事業の総括の試み —計画における理念と現実, 運行後の実態そして評価—」, 土木計画学研究・論文集 第25巻, pp. 423-430。
- [19] 吉田樹 = 秋山哲男 (2005), 「過疎地域におけるモビリティと公共交通の現状分析」, 総合都市研究 第85巻, pp. 43-55。
- [20] 市川嘉一 (2013), 「全国市区調査からみたコミュニティバス・乗合タクシーの導入・運行・利用の全国的実態に関する考察—「持続可能な生活交通」の視点に着目して—」, 交通学研究 第56巻, pp. 107-114。
- [21] 砂田洋志 (2016), 「山形県川西町のデマンド型交通の調査報告: 乗合タクシーの調査報告」, 山形大学紀要・社会科学 第46巻2号, pp. 45-65。
- [22] 坪内孝太 = 大和裕幸 = 稗方和夫 (2009), 「過疎地における時間指定のできるオンデマンドバスシステムの効果」, 日本ロボット学会誌 第27巻1号, pp. 115-121。
- [23] 平井直樹 (2021), 「過疎地域における交通サービス (地方版 MaaS) の現状 —EV車や地域通貨を利用した事例—」, 現代ビジネス研究所紀要 第6巻, pp. 1-17。
- [24] 松田善臣 (2021), 「浜田市予約型乗合タクシーの運行見直し基準についての一検討」, 島根県立大学 総合政策論叢 第41巻, pp. 51-68。
- [25] 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 (2015), 「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」, 土木計画学研究・論文集 第32巻, pp. I_875-I_888。
- [26] 早川伸二 (2004), 「ルーラルエリアにおける非在来型輸送サービスの現状と課題—

- デマンド型乗合タクシーと自家用車によるボランティア輸送を中心に」, 交通学研究 第2004年研究年報, pp. 71-80。
- [27] 国土交通省 (2019), 「日本版 MaaS 推進・支援事業 令和元年度 19 事業」, 2022 年 9 月 10 日 閲 覧, <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/model/index.html>
- [28] 三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング (2018), 「人手不足下における中小企業の生産性向上に関する調査に係る委託事業 調査報告書」, 2022 年 9 月 10 日 閲 覧, https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H29FY/000254.pdf
- [29] 三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング (2018), 「小規模事業者等の事業活動に関する調査に係る委託事業 報告書」, 2022 年 9 月 10 日 閲 覧, https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H29FY/000257.pdf
- [30] 仲野友樹 (2015) 『情報システムの高度活用マネジメントの研究 中小企業における IT 活用をどう促進するか』, 芙蓉書房出版。
- [31] 家田仁 = 小嶋光信 (監修) (2021) 『地域モビリティの再構築』, 薫風社。
- [32] 早川伸二 (2004), 「ルーラルエリアにおける非在来型輸送サービスの現状と課題 —デマンド型乗合タクシーと自家用車によるボランティア輸送を中心に—」, 交通学研究 第2004年研究年報, pp. 71-80。
- [33] 国土交通省 (2009), 「地域公共交通に関する新技術・システムの導入促進に関する調査」, 2022 年 9 月 14 日 閲 覧, https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_fr_000037.html
- [34] 国土交通省 (2009), 「地域公共交通に関する新技術・システムの導入促進に関する調査業務報告書 第1編 デマンド交通」, 2022 年 9 月 14 日 閲 覧, <https://www.mlit.go.jp/common/000050027.pdf>
- [35] 国土交通省 (2009), 「地域公共交通に関する新技術・システムの導入促進に関する調査業務報告書 第1編 デマンド交通」, 2022 年 9 月 14 日 閲 覧, <https://www.mlit.go.jp/common/000050027.pdf>
- [36] 国土交通省 (2009), 「参考資料 (デマンド交通導入事例集1)」, 2022 年 9 月 14 日 閲 覧, <https://www.mlit.go.jp/common/000049061.pdf>
- [37] 国土交通省 (2009), 「地域公共交通に関する新技術・システムの導入促進に関する調査業務報告書 第1編 デマンド交通」, 2022 年 9 月 14 日 閲 覧, <https://www.mlit.go.jp/common/000050027.pdf>
- [38] 国土交通省 (2009), 「参考資料 (デマンド交通導入事例集1)」, 2022 年 9 月 14 日 閲 覧, <https://www.mlit.go.jp/common/000049061.pdf>
- [39] 国土交通省 (2009), 「三条市における実証運行とその結果」, 2022 年 9 月 14 日 閲 覧, <https://www.mlit.go.jp/common/000049064.pdf>
- [40] 国土交通省 (2009), 「三条市における実証運行とその結果」, 2022 年 9 月 14 日 閲 覧, <https://www.mlit.go.jp/common/000049064.pdf>
- [41] 菰野町, 「菰野町 MaaS「おでかけこもの」について」, 2022 年 9 月 14 日 閲 覧, <http://www2.town.komono.mie.jp/www/contents/1568969423110/index.html>
- [42] 株式会社 NTT ドコモ, 「(お知らせ)AI を活用したオンデマンド交通システム「AI 運

- 行バス」提供開始—「AI 運行バス」で移動利便性向上と地域経済活性化をめざす—」, 2022 年 9 月 14 日閲覧, https://www.docomo.ne.jp/info/news_release/2019/03/26_00.html
- [43] 菰野町, 「菰野町 MaaS 「おでかけこもの」について」, 2022 年 9 月 14 日閲覧, <http://www2.town.komono.mie.jp/www/contents/1568969423110/index.html>
- [44] 菰野町地域公共交通会議, 「令和 3 年度 第 1 回 菰野町地域公共交通会議 (令和 3 年 6 月 28 日開催 資料 1—1)」, 2022 年 9 月 14 日閲覧, <http://www2.town.komono.mie.jp/www/contents/1001000000905/simple/1-1.pdf>
- [45] 菰野町地域公共交通会議, 「令和 3 年度 第 1 回 菰野町地域公共交通会議 (令和 3 年 6 月 28 日開催 資料 3—1)」, 2022 年 9 月 14 日閲覧, <http://www2.town.komono.mie.jp/www/contents/1001000000905/simple/3-1.pdf>
- [46] 菰野町地域公共交通会議, 「令和 3 年度 第 2 回 菰野町地域公共交通会議 (令和 4 年 1 月 19 日開催 資料)」, 2022 年 9 月 14 日閲覧, <http://www2.town.komono.mie.jp/www/contents/1001000000905/simple/shiryō.pdf>
- [47] 菰野町地域公共交通会議, 「令和 3 年度 第 3 回 菰野町地域公共交通会議 (令和 4 年 3 月 28 日開催) 資料」, 2022 年 9 月 14 日閲覧, <http://www2.town.komono.mie.jp/www/contents/1001000000905/simple/siryō.pdf>
- [48] チョイスコ 公式ホームページ, 2022 年 9 月 14 日閲覧, <https://www.choisoko.jp/>
- [49] 株式会社アイシン, 「乗り合い送迎サービス「チョイスコ」がサービスエリア拡大～ネットヨタ神戸株式会社を通じ兵庫県猪名川町で実証開始～」, 2022 年 9 月 14 日閲覧, <https://www.aisin.com/jp/news/2019/001446.html>
- [50] 猪名川町, 「チョイスコいながわの利用状況について」, 2022 年 9 月 14 日閲覧, <https://www.town.inagawa.lg.jp/kurashi/kotsu/choisoko/1660262615043.html>
- [51] 猪名川町, 「令和 4 年度 猪名川町予算説明書」, 2022 年 9 月 14 日閲覧, <https://www.town.inagawa.lg.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/47/R4yosansetumei.pdf>
- [52] 国土交通省 (2009), 「参考資料 (デマンド交通導入事例集 1)」, 2022 年 9 月 14 日閲覧, <https://www.mlit.go.jp/common/000049061.pdf>
- [53] 国土交通省, 「日本版 MaaS 推進・支援事業 MaaS のモデル形成」, 2022 年 9 月 16 日閲覧, <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/model/index.html>
- [54] 国土交通省, 「日本版 MaaS 推進・支援事業 MaaS のモデル形成」, 2022 年 9 月 16 日閲覧, <https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/japanmaas/promotion/model/index.html>

(2022.9.20 受稿, 2022.11.7 受理)

〔抄 録〕

地方における日本版 MaaS を導入するためには、高度な IT を活用して定義上の MaaS の実現を目指すのではなく、モビリティサービスの提供の面から考える必要がある。そこで、本研究では、これまでに導入されているデマンド型交通と MaaS の事例を用いて、コストなどの分析から地方における日本版 MaaS のあり方について明らかにすることを目的とした。

高度な IT を活用したデマンド型交通には、運行費用に少なくない額のシステム関連費用が含まれ、自治体の負担額が大きくなると考えられる。そのため、地方における日本版 MaaS は、必ずしも定義上の MaaS を実現するために高額で高度な IT を導入するのではなく、地域に合った形のデマンド型交通、場合によっては非 IT 型のデマンド型交通の導入など、さまざまなレベルでの MaaS を検討するべきであるということを明らかにした。

しかしながら、地方、なかでも過疎地域における公共交通の衰退は進んでおり、タクシー事業者もその例外ではないことから非 IT 型のデマンド型交通の継続性には課題がある。そこで、将来を見越して IT 活用型となる MaaS によるデマンド型交通の導入も検討することも重要であるといえることができる。