

交通・モビリティのDXと将来像

デジタル化により進化する都市・地域交通とビジネスモデル



田中雄樹



肥後盛史



滝口麻衣子

CONTENTS

- I 交通・モビリティの課題
- II 交通・モビリティ領域において進展するデジタルトランスフォーメーション
- III 交通・モビリティの将来像とビジネスモデル

要約

- 1 経済発展と人口密度により交通・モビリティの変遷をたどることができる。抱える課題も同様の軸により整理することができる。経済発展し、人口密度は比較的低い欧州大都市では既存交通アセットの効率化、経済発展は途上だが人口密度の高いアジア都市部では大規模輸送システムへの移行もしくはモビリティの効率利用、また、経済発展し人口密度の低い日本の地方・過疎地では交通システムの収益化が課題となる。
- 2 デジタル技術の進化により、地域の交通の特色に応じたサービスを創出している。欧米では、オンデマンドサービスや既存の交通モードをシームレスにつなげるモビリティサービスの高度化が進む。新興国ではライドシェアが急速に普及し、ローカルニーズと組み合わせたサービスが提供されている。日本の過疎地では、車両データを活用した道路保守点検や貨客混載などの実証実験が実施され、モビリティサービスの付加価値拡大・コスト低減による収益性確保が期待されている。
- 3 今後の交通・モビリティにおける発展形態の方向性を見定めるには、既存の交通アセットの有無と、現状の交通アセットの活用度合いの観点が重要となる。各都市・地域の既存交通アセットの普及状況の違いにより、デジタル技術を活用した交通・モビリティのインテリジェント化やプロフィット化、そして、プラットフォーム化と周辺サービス連携拡大が進展すると考えられる。

I 交通・モビリティの課題

本章では、都市・地域の特徴に基づく交通・モビリティ発展とその背景と課題について概説する。

1 都市・地域の特徴に基づく

交通・モビリティ発展の類型

これまでの交通・モビリティの発展は、経済発展、人口密度の違いによって、それぞれ異なる変遷をたどることができる（図1）。特に都市内の移動手段は、経済発展の過程で過密化が進行するかどうかにより進化の方向性が定まってきた。経済発展は、1人当たりGDPの指標で見ることができる。

具体的には、経済発展とともに人口密度が高まると、アジアの大都市、さらに経済発展が進むとインフラ整備が進み、東京のような最先端都市へと変化している。一方で、経済が発展しても人口密度が高まらないパターンとして、欧州の大都市、米国の大都市、日本

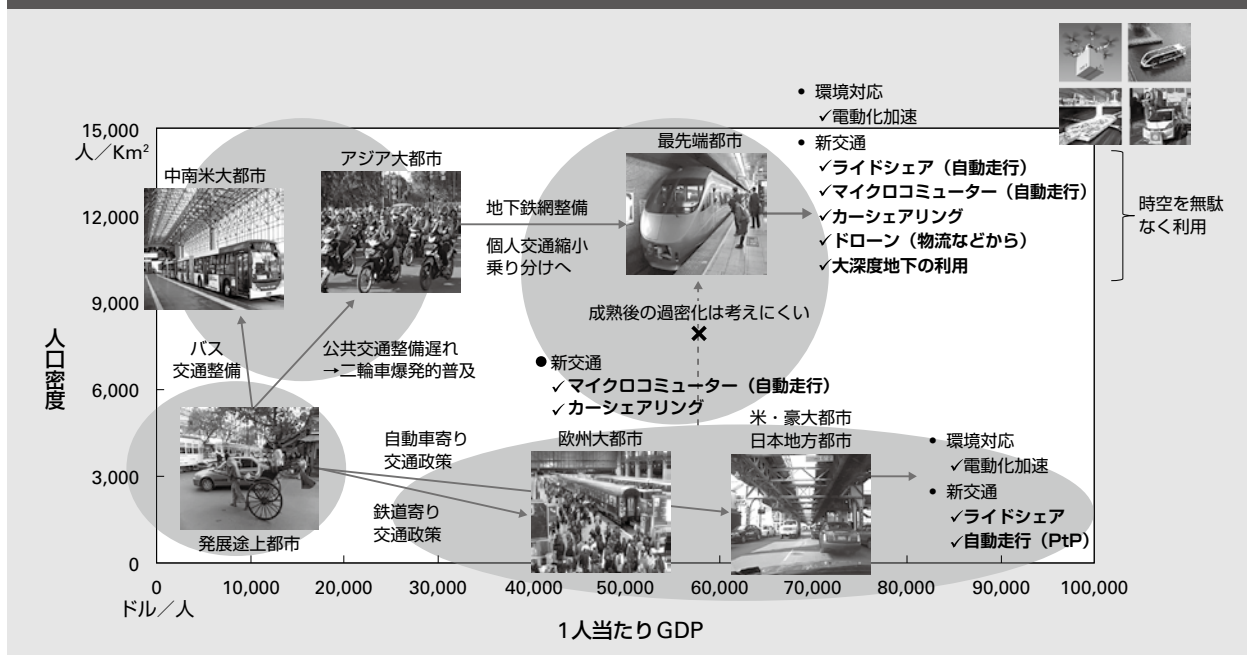
の地方都市・過疎地が挙げられる。

本章では、欧州大都市、アジア大都市、日本の地方都市・過疎地と、経済発展や人口密度が異なる3つのタイプの都市・地域に注目して、その交通・モビリティの特徴と課題を述べる。

2 欧州の大都市

欧州の経済、人口密度、交通分担率の特徴は、1人当たりGDPが5万ドル程度あり、経済水準が高い一方で、都市の人口密度は4000人/km²と低い水準になっていることである。たとえば、ベルリンの1人当たりGDPは約3万2000ドル、人口密度は3900人/km²である。（参考として、東京の1人当たりGDPは約6万3000ドル、人口密度は1万5000人/km²である、数値は2018年時点）。また、都市の交通分担も、米国は自動車を中心、東京は公共交通（電車、バス）が中心に対して、欧州は自動車、公共交通、自転車・徒歩のトリップ数（出発点から到着点までの主な交通手

図1 経済発展と人口密度による交通・モビリティ発展の変遷



段)のバランスが取れている。欧州は、直近のカーシェアやライドシェア(自動走行)、MaaS(Mobility as a Service:すべての交通手段による移動サービスの統合)なども含め、自動車、公共交通、徒歩などの各交通モードのバランスが取れたマルチモーダル(複数の交通機関を連携させる施策)都市となっている。

また、社会的な交通課題に対しても、欧州の各国・都市は積極的に取り組んでいる。特に、都市部の交通渋滞、大気汚染などの環境問題、そして騒音は都市交通の課題となっている。

そこで欧州では、マルチモーダル化による交通・モビリティの効率化、利便性の向上で、これらの社会課題の解決につなげることが期待されている。軌道系インフラや既存交通アセットのある欧州では、既存交通のアセットを最大限に活用して、効率的な交通システムを実現することが期待される。そのためには、既存交通がシームレス(途切れない)につながった交通が課題となる。

また、環境への配慮や社会的な負荷を低減するサステナブル(持続可能な発展)な交通・モビリティも期待されている。欧州では、大量消費の線形型経済システムから製品や資源を循環させるサーキュラーエコノミー(CE:循環型経済)の概念が普及してきており、環境負荷、社会コスト、消費者負担を減らすための循環型モビリティやシェアリングといった既存交通・モビリティアセットの有効活用も課題となっている。

3 東南アジア、インドなどの新興国

ここでは、近年著しい経済成長を遂げてい

るインドネシアやインドを新興国^{注1}と定義したい。

一般的に、1人当たりGDP3000ドルのラインを超えた国ではモータリゼーションが起これるといわれており、1人当たりGDPが4135.6ドルのインドネシアは、既にモータリゼーションを迎えているといえる。一方のインドは、1人当たりGDPが2104.1ドルであり、国全体としてはモータリゼーション前夜といえる段階にある。ただし、首都デリーに目を向けると、1人当たりGDPは4000ドル超、自動車保有率も10%を超えているものと推定され^{注2}、インド国内で先んじてモータリゼーションが進んでいる都市であることが分かる。インドネシアの首都ジャカルタとインドの首都デリーはともに交通渋滞が深刻な都市としてよく知られており、オランダの位置情報テクノロジー会社トムトムの調査「トムトム・トラフィック・インデックス」によれば、交通渋滞の深刻さで、デリーの中にあるニューデリーが8位、またインドネシアのジャカルタが10位にランクインしている。

(1) 大量高速輸送システムの整備

インドネシアの国家開発計画省(BAP-PENAS)の試算によれば、ジャカルタの交通渋滞による経済損失は年間67兆5000億ルピア(約4750億円)に相当する^{注3}といわれており、交通渋滞の深刻さと大気汚染の激しさから、インドネシアのジョコ大統領は2024年までにジャカルタからボルネオ島東部への首都移転を掲げている状況だ。

ジャカルタの渋滞緩和に向けたアプローチとしては、19年3月に同国初の地下鉄を含むMRT(Mass Rapid Transit:大量高速輸送

システム)が開業した。日本の政府開発援助として実施された「パッケージ型インフラ輸出」の事例であり、これによる自家用車交通から公共交通へのシフトが期待されている。ジャカルタは公共交通機関の整備を待たずして著しい経済発展とモータリゼーションが進展した地域であり、MRTと呼べるものは存在せず、バスもタクシーも劣悪なサービスであった。そのような状況の中、MRTが開業し、渋滞の緩和が期待されている。

(2) デジタル化による

自動車・バイク利用の高度化

また近年爆発的に普及したモビリティとして、バイク配車サービスのGrab、Gojekが挙げられる。この2社は東南アジアの地場企業である。バイク配車サービスから始まり、渋滞の間隙を縫って移動できる利便性が評価され、今やジャカルタ市民の生活の足として定着している。

インドネシアではGrab、Gojekの参入前からバイクタクシーは存在したが、毎回のドライバーとの価格交渉、現金支払い、言語の壁(インドネシアは島ごとに言語が異なり、インドネシア語が話せない利用者も多い)など、不便の多いサービスであった。このような不便をデジタルの力により解消するバイク配車アプリは瞬く間に東南アジア全域で普及が進んだ。

(3) 高速道路交通システムによる

渋滞の解消

インドネシアと同様に交通渋滞が大きな問題となっているインドでは、大気汚染も非常に深刻である。これらを自動車交通量の削減

により解決しようと、首都デリーでは2002年にデリー・メトロが開通し、以後、着々と路線の延長が進められている。デリー・メトロのほか、既存のバス交通などの公共交通機関を利用する人は一定数存在し、実際デリーの公共交通分担率は21.5%に達している^{註4}。自動車(四輪車・二輪車)の分担率は25.1%で、実は東京の29%より低い。デリーの交通渋滞が深刻であるのは、約1万1000人/㎢に達する人口密度の高さと交通規則や交通マナーの不徹底による交通流の非効率が原因であるといえる。

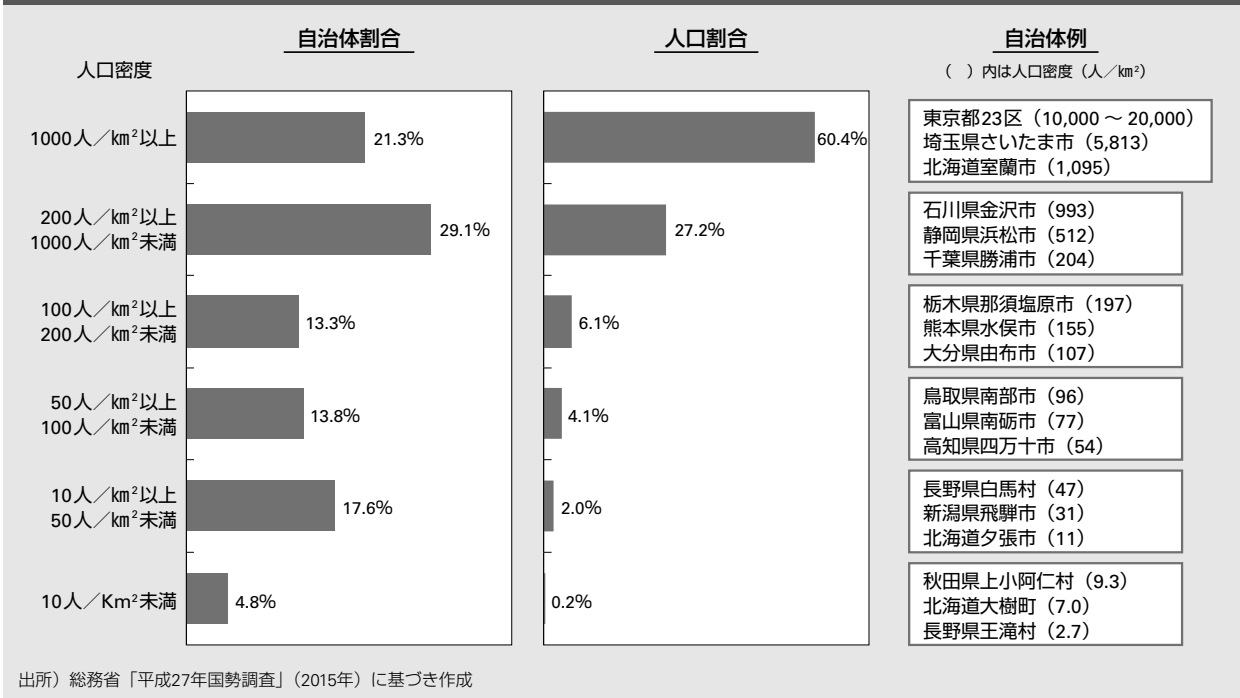
インド国内でも特に渋滞が深刻なバンガロールでは、高速道路交通システム(ITS)を使って渋滞の解消を目指すプロジェクトが進んでいる。バンガロール市内で特に交通渋滞のひどい12カ所に72個のセンサーを設置し、超音波を使って60秒ごとに渋滞の距離情報を収集するなどの施策により、特定箇所の渋滞解消につなげる。日本でも1990年代から使われている技術であるが、このような交通データの管理の以前に、実際に渋滞を解消する手段の検討が最も重要であり、その点は課題が残る。

人々の生活の足としては、インドネシアと同様、インドでもUberや地場企業のOlaが提供する配車サービスが普及しており、平日の通勤は渋滞の中での運転ストレスを回避するためにライドシェアで、週末はレジャーを楽しむために自家用車で移動するといった使われ方も浸透しているようだ。

4 日本の過疎地

人口密度200人/㎢未満の自治体を過疎地と定義すると、過疎地は日本の自治体の約50

図2 人口密度別の自治体割合、人口割合、自治体例



%を占め、人口割合でも約12%に達する(図2)。過疎地における主要な交通システムは自家用車であり、交通分担率では80~90%占めている。一方で、鉄道、路線バスのような大量輸送を目的とした公共交通は、人口密度が必要となるため年々廃止されている。利用者減少による公共交通の不便化が自家用車利用を増やし、さらに公共交通の利用者数を減らすという悪循環が回っているためである。

過疎地には相対的に高齢者が多い。年齢構成では65歳以上が約35%を超える(全国平均は約26%)。国土交通省の国民意識調査(2018年度国土交通白書)によると、将来的な不安として、「公共交通機関が減り、自動車が運転できないと生活できない」が最多となっている。これは特に地方部(過疎地)で顕著となっている。路線バスを利用する地方の高齢者は、病院または役所、買物に行く際に利用

することがほとんどといわれているが、交通弱者は高齢化とともに増加傾向にあり、全国で数百万人と見られている。

このように、公共交通機関の採算改善と交通弱者増加の抑制の2つが過疎地における交通システムの大きな課題となっている。地方自治体も、路線バス会社に補助金を出す、高齢者にタクシーチケットを配布するなどの施策を打っているものの、筆者の感覚としては地方自治体予算の0.5%程度が拠出の限界であるため(高齢者1人当たり年間1万円程度)、根本的な解決には至っていない。

このような状況の中で、ここ10年ほど、過疎地における交通システムとして、コミュニティバスやデマンドバス(乗合タクシー)、過疎地有償交通(個人間ライドシェア)のような取り組みが進められている。

コミュニティバスとは、地方自治体が費用

を負担して一定地域内の移動を補完するバスである。路線バスよりも小型の車両を利用するため車両償却費の負担が小さくなるメリットがある。多くの自治体で導入されているものの、均一運賃を適用することが多いため赤字が拡大したり、既存の路線バスとのすみ分けに失敗して路線バスの採算性が悪化したりするなどの問題も起きている。

デマンドバス（乗合タクシー）とは、ワンボックスカーなどの比較的小型車両を活用して予約があったときだけ運航するバスである。予約がない場合は運行しないため、さらなるコスト削減を期待できる。またある程度であれば寄り道運行もするため、利便性を高めることが可能となる。一方で、予約が入ったときだけ運行とはいうものの、運転手の待機費用がかかるため、コストメリットが出しにくいという問題がある。

過疎地有償交通とはいわゆる白タクである。一般的に白タク行為は認められないが、過疎地のような地域では認可を受ければ運行できるようになっている。車両、運転ともに地域住民が行うもの、車両は自治体が保有し、運転のみ地域住民が行うものなどのパターンがある。ドライバーとなる地域住民はほぼボランティアなため、コストを抑えることができる一方、事故時の対応など行政としては推しにくい面がある。地域が積極的に行政に働きかけていく必要がある。

このように、コミュニティバスやデマンドバス、過疎地有償交通のような取り組みが進められているものの、デメリットも大きいためうまくいっている事例は少ない。ヒトを移動させる交通システムには一定の固定的なコストがかかり、人口密度が低い中では固定費

を上回る売上が確保できないということが問題の根本である。売上が飛躍的に高まる（稼働率を高める）か、コスト構造を抜本的に変えない限り解決できない。

II 交通・モビリティ領域において進展するデジタルトランスフォーメーション

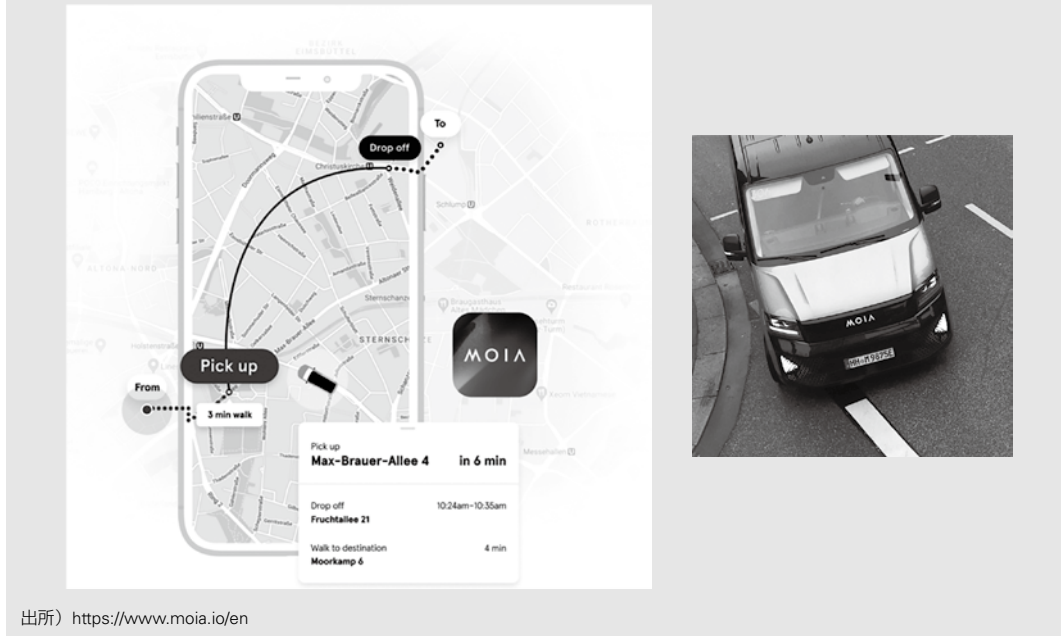
本章では、新たなプレイヤーとビジネスモデルの登場、高まるユーザーエクスペリエンス（UX）、デジタル化による新たな事業機会としての地域交通について概説する。

1 新たなビジネスモデルの登場

デジタル技術の活用により、新しいビジネスが登場してきている。大きなトレンドとして、交通・モビリティのオンデマンド化、P2P（Peer-to-Peer：端末同士で直接やりとりできる通信技術）を実現するためのシームレスなマルチモーダル化が挙げられる。

オンデマンド化の事例としては、欧州のMOIAなどが挙げられる（図3）。フォルクスワーゲングループの同社は、都市内での快適な移動を実現するオンデマンドのモビリティサービス（6人乗りのライドシェアEV）を展開している。利用希望者は、専用のスマートフォンのアプリケーションで近隣にいる車両を探し、予約して呼び出せる。アプリには目的地までの運賃を計算する機能や、降車時に自動的に支払いを済ませる機能なども備わっている。従来のライドシェアとは、複数利用者の移動の最適化を図る点が特徴として挙げられる。渋滞が多いハンブルク、ベルリンなどの都市で展開している。

図3 オンデマンド交通の事例 (MOIA)



出所) <https://www.moia.io/en>

MOIAは、フォルクスワーゲンの「2025年までに世界トップのモビリティサービスプロバイダーになる」というゴールの一環として位置付けられている。欧州に限らず、米国でも、オンデマンドのマイクロランジットサービスが民間・公共交通として普及し始めている。また、日本においても自動運転技術を活用したオンデマンド交通の実証実験が進んでいる。

一方、マルチモーダル化は交通・モビリティのバリューチェーンの統合、プラットフォーム化と捉えることができる。欧州の「moovel」や「Whim」、日本でも自動車メーカーや鉄道各社が主導して、各地域で実証実験や一部商用化が進展している。

たとえば、ダイムラー傘下のmoovel group GmbH社は、公共交通機関やタクシー、カーシェア、レンタサイクルなどを統合し、都市交通をシームレスなネットワーク化するソリ

ューション開発に取り組む。公共交通機関だけでなくカーシェアなどさまざまなモビリティサービスを組み合わせ、最適ルートの検索だけでなく従来の検索サービスではできなかった予約や決済なども可能な仕組みを提供している。ダイムラーが提供するオンデマンド交通である「Flex Pilot」も一つのモビリティとしてmoovelの中に組み込まれている。

2 地域に密着した生活サービスとしてのモビリティプラットフォーム

東南アジアは急激なスピードでデジタル化が進展しており、シンガポールやタイ、マレーシアではインターネット普及率が8割以上、ベトナム、フィリピン、インドネシアでも6割を超えている。主に電子商取引(EC)、旅行手配(ホテル・航空券の予約)、デジタルメディア(ゲーム、映像、音楽など)と配

車サービスがデジタル経済の成長をけん引している。

(1) 現地の実情に立脚した アプリケーション

ライドシェアをはじめとする配車サービスは、新興国においては地場プレイヤーの存在感が大きい。

Uberは東南アジア市場から2018年に撤退し、シンガポールに本拠を置く同業大手Grabに東南アジア事業を譲渡した。Uberが撤退した理由は、現地の商習慣になじまず、十分にドライバーを確保できなかったからだといわれている。欧米で標準的に提供してきたアプリ登録や管理方法、レーティングの仕方などが現地のドライバーになじまなかったであろう。

一方のGrabは、12年にマレーシアでタクシー配車サービスを開始した後、東南アジア各国に進出し、個人間でのライドシェア、荷物や料理の宅配、モバイル決済などにサービス内容を拡大してきた。Grabは単なる配車

アプリの枠を飛び出して、人々の生活に必要なあらゆるサービスを取りそろえる「スーパーアプリ」へと転身したのだ。このような「(モビリティも含む) 毎日の生活に不可欠なサービスをすべて提供するアプリ」の存在は東南アジアにおいて急速に浸透している。


(2) モビリティ起点の 生活サービスプラットフォーム

インドネシアにおいては現地発のスーパーアプリGojekも人気を博している。GojekはGrabと同様、バイクや自家用車などによる配車サービスを軸としてスーパーアプリを展開している。同社は徹底的にローカルの顧客ニーズに合わせてサービスを多角化してきた。バイクの宅配サービス「gosend」、料理の宅配を行う「gofood」、買物代行サービス「gomart」、市販薬・サプリの宅配サービス「gomed」など、展開サービスは20種類を超える(図4)。

これらはすべて地元の顧客ニーズに基づいて提供されているものであり、適宜、パート

図4 スーパーアプリの事例 (Gojek)

Transport & Logistics	Payments	News & Entertainment
● goride 二輪車による配車サービス	● gopay スマホ決済サービス	● goplay ビデオオンデマンドサービス
● gocar 四輪車による配車サービス	● gotagihan 公共料金支払いサービス	● gotix チケット販売サービス
● gobluebird タクシー配車サービス	▶ paylater gopayの後払いサービス	
● gosend 書類や小物のバイク宅配サービス	● gosure 保険サービス	
● gobox 大型荷物のトラック宅配サービス	● goinvestasi 投資サービス	
Food & FMCG	Business	
● gofood フードデリバリーサービス	● gobiz 法人向け統合アプリ	
● gomed 市販薬・サプリの宅配サービス		
● gomart 買物代行サービス		



出所) Gojek Webサイトより作成

ナー企業とエコシステムを構築しながら発展してきた。ユーザーの利便性だけでなく、バイクのドライバーの稼働率を高めることも重視してサービスが展開されてきた。朝は通勤客をバイクに乗せ、昼の時間帯には料理の宅配サービスを提供し、夕方は帰宅するユーザーを家まで送る。あらゆる時間帯でドライバーに仕事を提供する仕組みが構築されている。

以上のように、新興国の中でも特に配車サービスが急成長している東南アジアにおいては、さまざまな生活サービスが同一プラットフォーム上で幅広く展開されている。移動シーンだけでなく、他の生活シーンにおいてもユーザーが常にGrabやGojekのプラットフォームに触れている状態が実現されており、生活にとって不可欠なサービスとして根付いている。

3 デジタル化による

新たな事業機会としての地域交通

デジタル技術を活用することにより、売上を高め、コスト構造を変えたり、交通システムが事業として成り立つようになりつつある。過疎地を含めた地方では、デジタル技術を活用した交通システムの開発、自動運転実証が進められている。

売上を高めるための方向性として、車両データを付加価値に変える、異業種と連携して収益源を拡大するといったことがチャレンジされている。

車両データを付加価値に変える例としては、過疎地での実施ではないが、トヨタ自動車が発表した道路保守点検がある。コネクテッドカー（車両や周囲の道路状況などのデータをセンサーで取得して集積・分析できるICT端末機能を持つ車）から取得され

るビッグデータを活用して路面状況を検知するものである。自治体などが実施している目視による路面保守点検を代替することで、コストダウンを促すものである。自治体などが支払っている路面保守点検コストはそれほど大きいものではないが、車両データを付加価値に変える事例としては参考になるものである。

今回、定義している人口密度200人/km²未満の自治体は全自治体の約50%を占めるため、このような技術が広く使われる可能性がある。またトヨタ自動車は気象情報会社のウェザーニューズと協力して、道路の冠水検知のAIアルゴリズムを開発している。気象データと車両データを用いることで有用な情報を提供することが想定される。

異業種と連携して収益源を拡大する例としては、ヒトの移動だけでなくモノの移動にもかかわることが考えられる。経済産業省が2020年度に実施のスマートモビリティチャレンジに幾つか実証実験事例がある。デマンドタクシー（予約制の乗り合いタクシー）や福祉バスの空き時間・空きスペースを活用して貨客混載して収益を上げるものである。車両をマルチタスク化して稼働率を上げることが狙いとなっている。

次に、コスト構造を変えるチャレンジとしては、自動運転の導入によって固定費を削減する取り組みが挙げられる。バスの運営コストの約50%、タクシーの運営コストの約70%は人件費となっている（図5）。また、過疎地ではドライバーの高齢化が進んでいることから、なり手も少なくなっている（利益を得にくいためになりたくないという理由も大きい）。これを自動運転技術によりロボッ

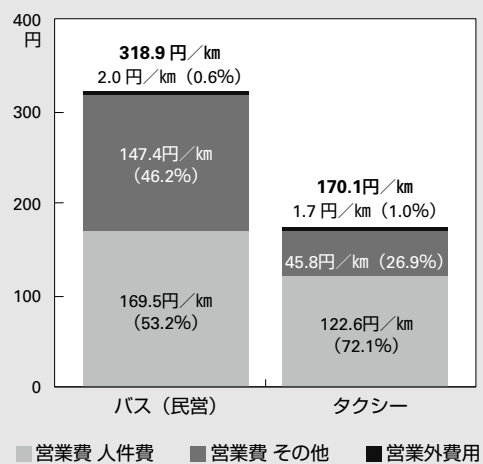
ト化することができれば、コストを大きく下げることができる（自動運転技術を一度確立できれば、量産化により車両1台当たりの低価格化が可能である）。ロボットバス、ロボットタクシーのような自動運転技術を活用した新しい交通システムはまだ実証実験レベルではあるが、取り組みが進みつつある。

また、完全自動運転まではいかなくとも、磁気マーカーを路面に設置し、それを自動車が読み取ることで自車位置を把握するという、比較的安価な技術も実証実験では投入されている。既に工場内のAGV（無人搬送車両）では広く使われている技術であるため、車両ルートが固定できるような用途では適用できる技術である。

Ⅲ 交通・モビリティの将来像とビジネスモデル

本章では、発展形態のシナリオの観点から、モビリティ・交通の新しいビジネスモデル、事業機会と課題について概説する。将来の交通・モビリティ発展形態に影響を与える

図5 バスとタクシーのコスト構造

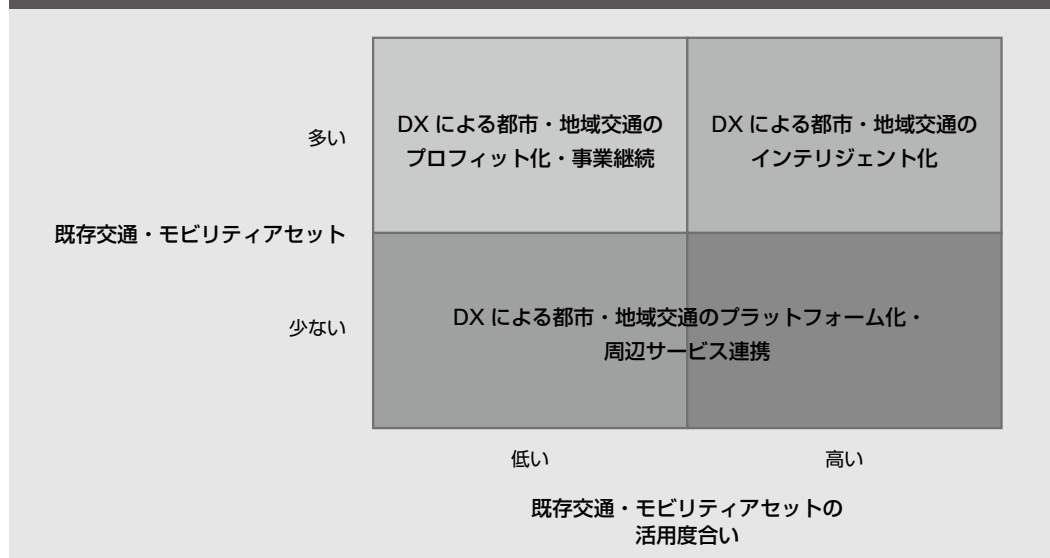


要素として、既存交通・モビリティアセットの有無（既存交通手段の普及度合い）と、既存交通アセットの活用度合いの2つの観点が挙げられる（図6）。

1 既存アセットがあり、活用されている都市・地域 ——都市・地域交通・モビリティのシームレス化

既存交通・モビリティアセットが多く、活

図6 将来の交通・モビリティにおける発展形態の要素



用されている都市・地域は、欧州やアジアの各都市に代表されるように、デジタル技術を活用して、より賢く、よりシームレスに、よりオンデマンドで効率的な交通・モビリティサービスが実現されると予測される。また、欧州やアジアの都市のように、マルチモーダルの維持・発展が進み、既存の公共交通とBtoCとシェアリングの融合で利便性が高まる。自動車のみならず、自転車シェアまでマルチモーダルに組み込まれると想定される。

機能もmoovelなどのマルチモーダルの予約・決済サービスから、Whimのような一定エリア内の専用の料金体系を持つシームレスなモビリティサービスがデジタル技術の普及とともに拡大していくとされる。サービス展開エリアであれば、一定金額で自由に利用できるサービスが普及すると見られる。

シームレスで効率的なマルチモーダルサービスの実現の課題は、特定地域において顧客基盤やサービスの連携を確立した後、他地域に展開することが挙げられる。

たとえば2020年に、トヨタコネクテッドとNTTデータがモビリティサービス事業領域における業務提携を開始した。スマートシティ構想を視野に入れたモビリティサービス・プラットフォームの機能強化とコネクテッドカーの世界展開に向けた協業を目指している。トヨタコネクテッドは、コネクテッドカー向けサービス事業の経験や、国内外で展開するカーシェアなどのサービス開発・運用ノウハウを提供する。一方、NTTデータは、グローバル規模でのITリソースや、クラウド・ビッグデータなどのテクノロジー活用ノウハウを提供する。

中期的には、トヨタコネクテッドの顧客接

点と、NTTデータの流通・小売・金融業界などの多業種にわたる顧客基盤を相互に活用することで、スマートシティ構想も視野に入れたMSPFのサービス力強化と、プラットフォーム事業の拡大を推進する構想を描いている。

将来的にまちづくりまでを視野に入れ、モビリティにとどまらず、小売、金融、インフラなどの多様な産業が連携して交通・モビリティシステムを描く視点が必要となる。

2 既存アセットがなく、 民間サービス主導で交通システム が進化する都市 ——モビリティサービスと 都市課題解決の融合

公共交通のような既存アセットの整備を待たずしてモータリゼーションが進展してきた東南アジアやインドのような新興国においては、交通渋滞や大気汚染の解消といった都市の問題解決が非常に重要になる。これらの国々では、交通の利便性の観点から民間起点で普及が進んでいる配車サービスやスーパーアプリをうまく活用しながら、交通渋滞の解消など、都市全体の効率化につなげていくことが求められる。

MaaSの共通基盤構築を目指す官民のパートナーシップであるMaaS Allianceの定義によると、MaaSの発展段階は表1の通り、レベル0～4の5段階で分類できる。欧州のMaaS先進事例であるWhimは定額乗り放題サービスを提供するレベル3に分類されるが、MaaSの最高レベルであるレベル4は、今後のサービス誕生が期待される領域であり、事業者レベルを超え、地方自治体や国が

都市計画・政策へMaaSの概念を組み込み、連動・強調して推進する最終段階である。

東南アジアやインドのような新興国においては、GrabやGojekのようなスーパーアプリと呼べる強力なプレイヤーが配車サービスを軸にモビリティサービスを展開しており、盤石な顧客基盤を築いている。彼らは膨大な量のモビリティデータやユーザの嗜好性にかかわるデータを取得することが可能であり、それをさらなるサービス拡大・利便性向上に役立てることができる。短期的には配車サービスを軸に、複数のモビリティを組み合わせる効率的に利用できるような、MaaSとしての利便性向上が期待されるが、新興国で特に深刻な交通渋滞や大気汚染といった都市全体の課題を解決するためのMaaSレベル4のような世界観が、今後は強く求められるであろう。

たとえば、中国のアリババは杭州市でアリババ・クラウドのクラウドサービスを使い、AIで都市管理・統制する「シティブレイン」プロジェクトを実施し、交通取り締まり・交通渋滞の緩和を実現した。杭州市は2015年の世界渋滞ランキングで中国国内5位、世界で30位にランキングされ、行政として交通渋滞を減らすことに大きな課題意識を持っており、アリババの協力を仰いでプロジェクトの開始に至った。

同プロジェクトにおいては、交通局や公共交通機関、マッピングアプリ、監視カメラからのデータを利用し、信号機つきの交差点104カ所の管理により交通制御を行っている。交通事故や違法駐車もリアルタイムで追跡される。どこまで個人の移動にかかわるデータを取得・利用すべきかについて倫理的な

表1 MaaSの発展段階

4	事業者レベルを超え、地方自治体や国が都市計画・政策へMaaSの概念を組み込み、連動・強調して推進する状態
3	事業者の連携が進み、定額乗り放題サービスでさまざまな交通手段を利用できる状態
2	目的地までに利用する交通手段をスマートフォンアプリなどにより一括比較でき、予約・発券・決済をワンストップで利用可能な状態
1	料金・所要時間・予約状況などの移動に関する情報が統合され、アプリやWebサイトにより提供されている状態
0	移動媒体それぞれが独自にサービスを提供している状態

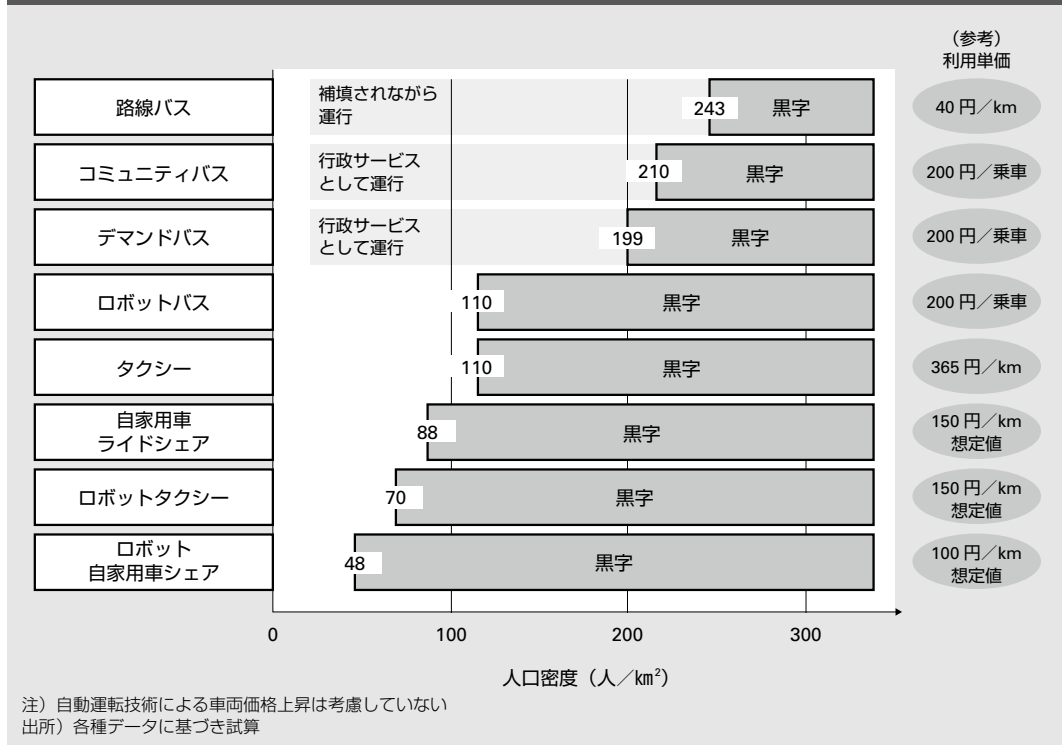
出所) JANA SOCHOR 「A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals」(2017) より作成

観点から議論もなされているため、その点は熟慮が必要であるが、前述のように、新興国の大都市では交通渋滞により膨大な経済損失が発生しており、首都の移転が余儀なくされるほどの状況である。新興国のデジタル化は、携帯電話の進化と同じくインフラ整備の遅れを逆手に取って一足飛びに発展するリープフロッグ型（先進国が歩んできた技術進展過程を経ずに一気に広まること）の発展モデルとなるのではないか。

3 既存アセットがあるが、非効率化している都市・地域 ——地方交通のプロフィット化

デジタルを活用した新しいテクノロジー導入の実験場、ひいてはデジタルを活用した新しい交通システムの開発場として、過疎地を捉えるということを提案したい。現在、過疎地交通システムの開発に取り組んでいる事業者には中小企業が多い。一方で、既存のモビリティサービスを提供している大規模な事業者は既に大きな事業を抱えていることから、

図7 各交通システムの生存限界（試算）



人口が少なく市場規模の小さい過疎地はあまり魅力的ではないと考えがちである。しかしながら技術力のある大企業こそ過疎地の交通システム開発に取り組むべきと考える。

新しいテクノロジーの実験場として過疎地を捉えた場合のメリットとしては、過疎地の道路には障害物が少ないこと（事故などが起こるリスクを抑えられること）、低速運転でも許容される可能性が高いこと（移動手段が限られるため移動できることそのものの価値が高いこと）、自治体などからの協力を受けやすいことが挙げられる。現在の実証実験の結果を見ると、自動運転は技術的には確立されているため、自治体などの協力や承認が得られれば実行に移せるのではないだろうか。ただし、道路面の整備が行き届いていない可能性が高いこと、これまでの実証実験で

は接触事故も起きているため、実際の運用には万が一にも起こらないよう細心の注意を払うことは必要である。

地域交通のプロフィット化は、自動運転によるコスト低減によると考えられる。まずは過疎地を実験場として自動運転の実装を進めることである。具体的な交通サービスとしては、ロボットバスやロボットタクシーが考えられる。これは既にあるデマンドバスを自動運転化するものである。これにより、運営コストに占める割合の最も高い人件費をゼロにすることができる。ただし、自動運転車両が運行しやすいルート、利用者が使いやすいルートの両方を満たす運行ルートを探し、ある程度限定することも必要になる。運営コストを低減できるロボット化によって、人口密度が100人/km程度の過疎地でも利益が出る

交通事業となり得る。これにより、図2に示した当該地域に住む6.1%（約700万人）にも利益の出る交通サービスが提供されるようになると試算できる。

また、将来的にはロボット自家用車シェア（自家用車が自動運転化されて、持ち主が使用していない際にタクシーとしてサービスを提供する交通システム）も考えられる。自動車部品メーカーのデンソールの調査によると^{注5}、「自分が持つ自動運転車を貸したい人、借りたい人」は45%に上る。これは自家用車として自動運転車が普及した場合は、個人保有のクルマが「出稼ぎ」するようになり得ることを表している。これが実現した場合、人件費の抑制、人員配置の縛りから開放された自由な運行時間、低価格化による利用増により、人口密度が50人/km程度の過疎地でも利益が出る交通事業となる。さらに500万人にもサービスが提供され得ると試算できる。

ロボット自家用車シェアが生まれると、ロボットバスやロボットタクシーは不要になり得るが、ロボット自家用車シェアの時代を作るためにも、ロボットバス・タクシーのサービス開発を過疎地でいち早く実施すべきと考える。

また、過疎地における実験成果は将来の郊外部や都市部における事業にも応用可能である。過疎地における事業規模拡大には限界はあるが、郊外部や都市部での事業展開の最初

のステップと位置付け、過疎地交通システム開発に取り組むべきである（図7）。

注

- 1 経済協力開発機構「DAC援助受取国・地域リスト」に記載されている国を発展途上国と定義
- 2 東京大学「インドにおける日系製造企業の製造現場」、2016年
- 3 産経新聞、2017年12月
- 4 UITP（国際公共交通協会）、2015年
- 5 デンソーテクニカルレビューVol.21「自動運転シェアカーに関する将来需要予測とシミュレーション分析」（2017年）

著者

田中雄樹（たなかゆうき）

野村総合研究所(NRI)グローバル製造業コンサルティング部グループマネージャー、上席コンサルタント
専門は自動車・自動車部品、産業機械、素材分野における経営戦略、事業戦略、オペレーション改革

肥後盛史（ひごもりふみ）

野村総合研究所(NRI)グローバル製造業コンサルティング部プリンシパル、上級コンサルタント
専門は自動車・モビリティ業界などの事業戦略や開発戦略の立案・実行、新規事業創出支援など

滝口麻衣子（たきぐちまいこ）

野村総合研究所(NRI)グローバル製造業コンサルティング部副主任コンサルタント
専門は自動車・モビリティ業界などの事業戦略、新規事業創出支援、生産性向上支援など