



## 1 デジタルモビリティ社会の到来

### 1) デジタル化がモビリティを解き放つ

第4次産業革命によるデジタル化の進展は、モビリティ（ヒトやモノの移動）の世界でもより自由に、より多様な形態へと革命的な変化を促している。第一に、デジタル化はモビリティを“定地性”定時性から解放する。鉄道やバスなどによるヒトの移動や、混載輸送や宅配便などのモノの移動は、出発・到着地点と出発・到着時刻が決められたサービスであった。ヒトやモノの移動のニーズと、移動手段の所有者・利用者のニーズが合致すれば、ヒトやモノはどこからどこにでも移動できるようになる。デジタル化によって、それらのマッチングの可能性が広がり、要する時間も大幅に短縮されてきている。

第二に、デジタル化は業法で定められた事業者からモビリティを解放する。これまでは鉄道・バス・タクシーや、航空機・船舶・トラックなど、ヒトやモノを運ぶ定型的な輸送手段を持つ事業者がサービスを提供してきた。輸送手段の現在情報や供給能力がデジタル化で広く共有されるようになると、貨客混載のような移動手段の共有化も進む。業法が緩和されれば、ライドシェア（一般人による相乗り）やクラウドデリバリー（一般人によるモノの配達）も進む可能性がある。

第三に、デジタル化は固定的な運賃（標準運賃、タリフ）を解き放つ。すでに航空運賃や貨物の貸し切り輸送などでは、より需要と供給の状況に応じた

柔軟な運賃になっている。今後、運賃に関する規制緩和が進み、需要と供給のデータがより広範に集まれば集まるほど、需給バランスを反映した柔軟な価格でモビリティが提供されるようになる。

要するに、需要（モビリティニーズ）と供給（モビリティ手段）の情報がデジタル化し、より広い範囲で多くの需給データが集まるようになるほど、場所・時間・輸送手段・輸送事業者・移動対価の自由度が高まり、より多様なサービスニーズが実現される。実際に、ヒトやモノに関するモビリティの需給のデータを活用して、移動や貨物輸送のシェア化やマッチング強化、さらに広範な生活サービスのワンストップ提供や統合的なサプライチェーン管理サービスなど、さまざまなデジタルモビリティサービスが実現してきている。ここでの本質的な変化は、以前が供給（事業者）主導のサービス設計だったのに対し、需要（サービス利用者）に応じてサービス設計されてくるようになってきていること、サービス利用者の利便性を高める観点でよりサービスのワンストップ化が進んでいることである。

モビリティが自由で多様になると、生活行動（通勤・通学・通院・通所、買い物、お出かけ、等）とのシームレス化が進む。事業者は、モビリティと生活サービスをいかに一体的に提供するかを競うことになる。実際に、JR東日本は2017年9月に「モビリティ変革コンソーシアム」を設立し、「Door to Door」や「Smart City」などの社会課題を設定して、

オープンイノベーションの手法を採りながら、出発地から到着地までのシームレスな移動や、次世代型の街のあり方とそれを支える公共交通や関連サービスのあり方などの試行を開始している。

## 2) デジタルモビリティのビジネスが

### 成り立つのは限定的

デジタル化によって、より多様でより柔軟に社会の移動ニーズが満たされるのが理想的な未来だが、その実現にはさまざまな課題を克服していく必要がある。

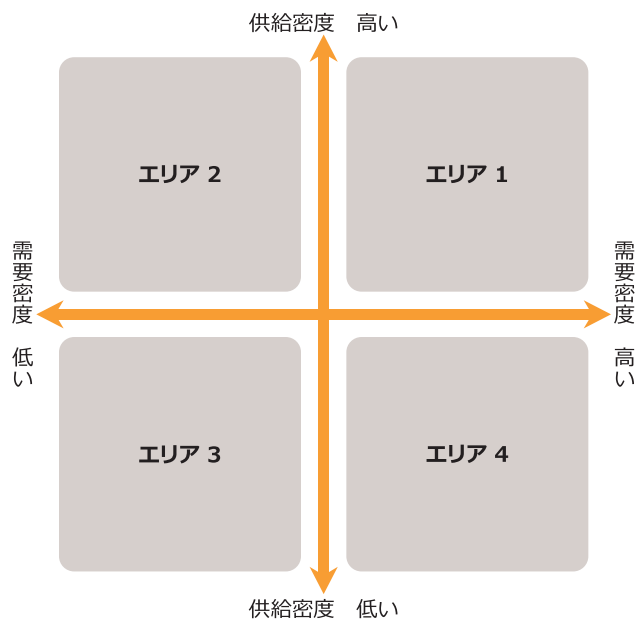
そもそも、運輸も物流も公共財的な性質を持つサービスである。鉄道輸送や宅配便のサービスを想像すると理解しやすいが、ネットワーク構築のために多大な投資が必要になる資本集約的産業である。その上、できるだけあまねくサービスを提供するために多くの人員を要する労働集約的産業でもあり、総じて固定費が重い。サービスネットワーク全体では収益が上がるかもしれないが、収益性には地域により大きなばらつきがある。それゆえに、業法により適度な競争が促され、安定的な経営環境を担保される一方、収益性はあまり高くないという特徴がある。

そうした公共財的な性質を持ちつつも、資本効率や労働効率を高めるためには、いかに需要密度を高めるかが重要になる。例えば、トラック事業者にとっては、トラックを稼働させている時間（稼働率）と、積み荷を載せて運んだ回数（回転率）と、荷台の容量に対する積み荷の割合（積載率）で収益性が決まる。運輸・物流事業者は、デジタル化を生かして輸送手段の稼働率・回転率・積載率を改善し、極力輸送密度が高まるようネットワークを再構築する渦中にある。トラックやタクシーを多く持つレガシー企業が、配車アプリを活用するのはまさにこの流れで

ある。

他方で、多くの新興デジタルモビリティ事業者も急速に台頭してきているが、彼らもレガシー企業同様、需要密度を高くすることが収益の鍵となっている。UberやLyftのようなデジタルモビリティ事業者は、利用者に使いやすいアプリの開発や便利な決済の仕組み、需給のデジタルデータを効率的にマッチングするためのアルゴリズムの開発に膨大な人員・投資を注ぎ込む。つまり、デジタルモビリティ事業者も、移動手段や運転手を持たないものの、巨大なITプラットフォームや大量のシステムエンジニアを抱える資本集約的かつ労働集約的産業であり、収益確保のためにはマッチングの成約数と成約単価を高める必要がある（実際にはUberは巨額の営業赤字を出し続けている）。ただし、デジタルなITプラットフォームなので、①サービス展開が移動手段や運転手などの物理的な供給力に制約されにくいこと、②需給をマッチングする機会が増大するほどサービスを提供するコストが減ること、③相対的に多地域にモデルを展開しやすいこと、が特徴になる。よって、①や②から需要と供給が大きく、

図表 1 モビリティ市場の分類



高い成約数を見込める都市部ほど魅力的な市場になる。

つまり、レガシー企業も新興デジタルモビリティ事業者も、需要と供給の情報をデジタル化することで収益機会の獲得・増大を狙っている。しかし、必ずしもその機会（競争環境）は均一ではなく、図表1のようにモビリティ市場を分類できる。

モビリティの需要の密度が高く、供給の密度も高いエリア①では、レガシー企業と新興デジタルモビリティ事業者が激しく競いながらも多様なサービスを提供していく。カーシェアやライドシェア、外食のクラウドデリバリーなどの新しいサービスが次々と生まれ、大都市部の住民はデジタルモビリティの恩恵を最も受けることになる。

需要の密度が低いにもかかわらず、供給の密度が高いエリア②では、レガシー企業の新規参入に対する抵抗が激しく、新興デジタルモビリティ事業者のサービス提供が進まない。既述の通り、レガシー企業は重い固定費を、多くない需要の中で回収していかねばならない。人口減少下では地方自治体も競争の拡大（規制緩和）より、モビリティサービスの安定を望む。地方の都市部の多くが、このエリアに該当する。2016年に富山県で予定されていたUberサービスの開始が、地元タクシー会社の猛反発で急きょ中止となったことが記憶に新しい。

需要の密度が低く、供給の密度も低いエリア③のような地方の過疎地は、デジタルモビリティへの渴望が最も強い。レガシー企業さえ事業継続に苦しみ、サービスを低下させるか、オンデマンドモビリティ（バスやタクシーなど）のように、より需要に応じたサービスのあり方を模索している。デジタルモビリティ事業者も、自動運転バスや無人ドローン配達など、新しいコストモデルでのサービス提供を試みているが、現実的には需要密度の低さ、

すなわち収益を確保することに苦しんでいる。米国のBridj社はオンデマンドバスサービスで注目を浴びたが、米国内の3カ所で事業展開したものの、需給密度が低いことを主因として、収益を確保できず、資金繰りがつかずにサービス停止に追い込まれた。

需要密度が高く、供給密度が低いエリア④は、事業者にとって理想的なブルーオーシャンになる。しかし、実際にはそのような魅力的な市場には多くの新規参入を招くことになり、すぐさまエリア①のような競争環境になる。

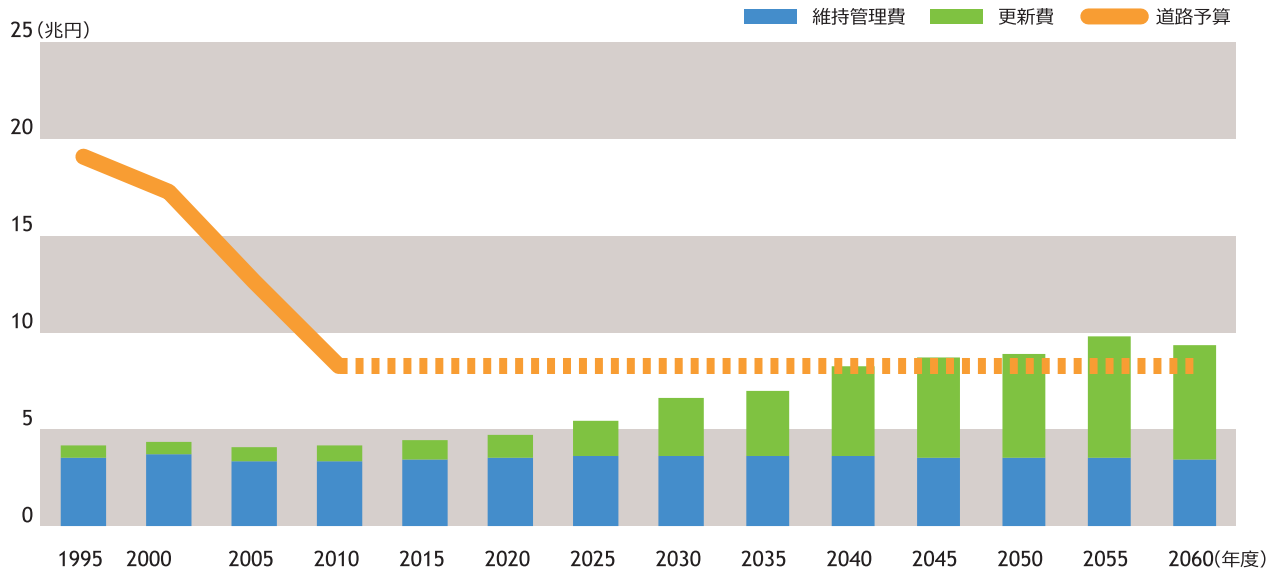
こうしてみると、需要密度の低いエリアほどデジタルモビリティへの要望は高いわけだが、レガシー企業も新興デジタルモビリティ事業者もコスト構造ゆえに需要密度の高いエリアを好む。さらに、規制業種であるため行政の関与も深い。レガシー企業は輸送手段や人員が地域に根ざしているため、新興デジタルモビリティ事業者よりも横展開が難しく、規制緩和の判断も保守的になりがちである。こうした構造問題ゆえに、需要と供給のデジタル化が進み、マッチングや最適ルートのアлゴリズムの高度化などの技術革新が進んだとしても、全てのコミュニティのモビリティの解決手段にはなりにくいのである。

---

## 2 明るいデジタルモビリティ社会にするための三つの課題

デジタル化などの技術革新は、間違いなくヒトやモノのモビリティに新しく多様なサービスを生み出す。一方で、モビリティの公共インフラ的性質やモビリティ需給のまばらさゆえに、経済合理性の壁も立ち足はだかる。明るいデジタルモビリティ社会を目指していくためには、解決を図るべき三つの社会課題がある。

図表 2 社会資本関係の予算の推移、および今後想定される社会資本の維持更新費用



出所) 国土交通省「平成23年度 国土交通白書」よりNRI作成  
 (注) 2015年度以降の予算は2010年度水準と仮定して作成

### 1) モビリティインフラの生態系をつくり変える

第一に、デジタルモビリティ以前に、モビリティインフラの生態系をデジタル時代に合わせ変革する必要がある。モビリティインフラは、鉄道・道路やトンネル・橋梁（きょうりょう）のようないわゆるハードインフラ、電線・信号・通信設備やGPS・情報掲示板のようないわゆるコミュニケーションインフラ、ガソリンスタンドや点検・修理工場のようなサポートインフラや移動手段を支える関連インフラが相互に補完し合いながら、移動手段（血液）のための血管網となってモビリティを担保している。人口減・少子高齢化による移動需要の減少により、こうしたモビリティインフラの生態系は末端から急激に傷み始めている。鉄道の廃線や橋梁等の道路構造物の廃止などのハードインフラの縮小、およびそれらに伴うガソリンスタンドや修理工場の廃止など関連インフラの減退が進み、モビリティインフラの生態系そのものが成立しなくなる現象が過疎地ほど進行してきている。

自動車によるモビリティを例にとると、間違

いなく技術面でのCASE（接続〈Connected〉、自動運転〈Autonomous〉、共有〈Shared〉、電動化〈Electric〉）は進む。ヒトによる操作から多様な情報の収集・判断によるAI操作へ、所有から利用へ、ガソリンから電気へ転換が進む。現在の道路や道路構造物は自動車の所有や、ガソリン税制を前提に組み立てられている。しかし、今後は利用や電気自動車の普及に合わせ、Connectedを活用したPay as you go（インフラを使って移動した分を課金する）体系に変化させていく必要がある。道路や道路構造物に係る予算が細る一方、ハードインフラの老朽化が加速しているため、この変革は待たなしである（図表2）。

コミュニケーションインフラについても、完全自動運転の鍵となるダイナミックマップ（静的情報と動的情報が組み合わせられた高精度な3次元地図）や、車車間通信や路車間通信を支えるインフラを運営する仕組みが新たに求められる。ガソリンスタンドのような関連インフラは、移動需要の減少に合わせ、大幅な集約と業態変革が必要になってくる。

## 2) 産業と雇用を維持する

モビリティの業界構造やビジネスモデルの大転換が進む中では、産業や雇用をどう維持・創出していくかが課題となる。現在は、モビリティサービスを提供する運輸・物流企業、インフラを支える関連企業が産業をつくり、雇用を生み出している。現状のモビリティサービスにおいてもCASEが進むとすれば、移動手段の運転は自動化・省力化され、よりクラウド的な（一般人による）移動手段の提供が進む。既述の通り、レガシー企業は需要減少下でより厳しい競争環境に置かれ、デジタル化による機械化・自動化を進め、人件費を含む固定費を効率化していく必要がある。他方で、デジタルモビリティ事業者は、システムエンジニア等のサービスを開発する人員がサービスを提供する場所に必要ではない。よって、デジタルモビリティサービスが高度化・浸透するほど、モビリティサービスを提供するための雇用そのものが縮小する（2017年平均の運輸・郵便業の就業者数は340万人〈労働政策研究・研修機構調べ〉）可能性がある。

また、モビリティ関連の設備投資が減り、周辺産業への波及効果も縮減していく。例えば、日本経済新聞（2017年10月29日付）によると、「自動車など輸送用機械の設備投資は2016年度に2.7兆円にのぼり、関連する裾野を含め5.6兆円の波及効果を生んだ。一方、ITを含む情報サービスの設備投資は0.8兆円にすぎない」という。デジタル化により、物理的な機械・設備や資材や人材への投資総額が減る一方、より資本・労働効率的にモビリティサービスが提供されることになるため、コストは安くなり利用者の便益は高まる。産業・雇用の維持と、利用者の利便性向上はデジタル時代のトレードオフとして避けられないのかもしれない。「新産業構造ビジョン（中間整理）」（経済産業省、2016年）<sup>※1</sup>に

よれば、2030年度には2015年度より、デジタル化によるインパクトを放置したシナリオで735万人、改革をしたシナリオで161万人それぞれ雇用が減ると推計している。<sup>※2</sup>

では、新たな産業を生みつつ、雇用を維持するにはどうすればよいだろうか。モビリティサービスそのものが資本・労働効率的に提供される時代においては、ヒトが提供する付加価値を高める必要がある。

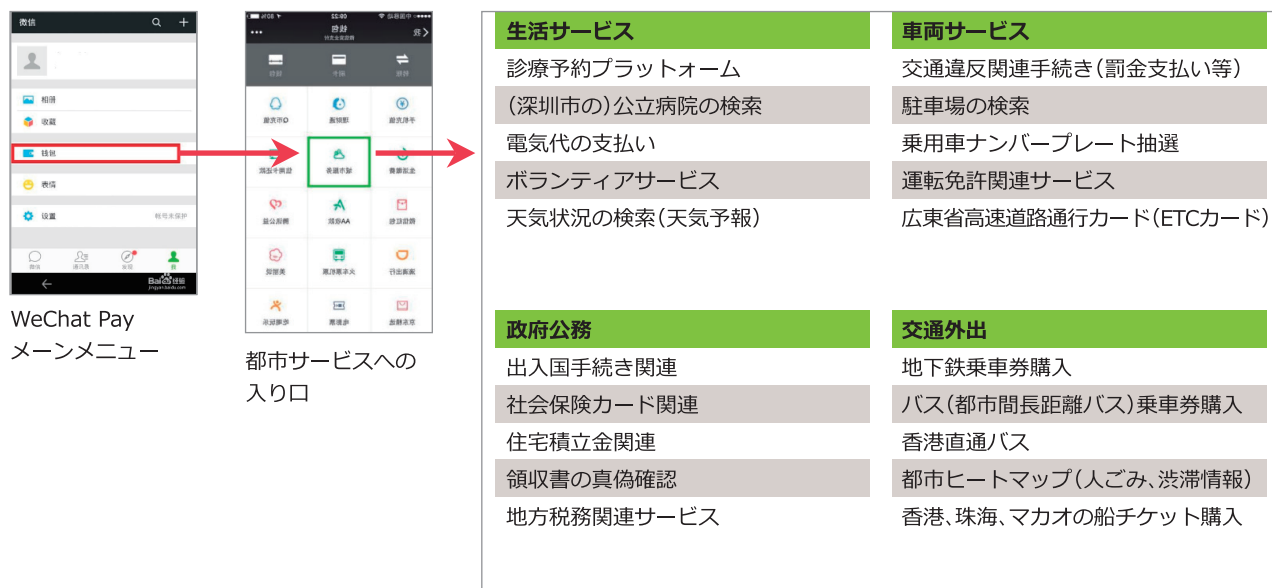
第一に、デジタルへの対応能力を高めることに、ヒトが付加価値を發揮しなければならない。移動の需給データのデジタル化で、データの収集・蓄積が進む中で、顧客や地域の特性を踏まえた分析をして業務改善を行ったり、デジタルマーケティングのような新しい収益源をつくったりしていくことが求められる。

第二に、利用者一人ひとりの生活に密着したリアルなサービスを拡大する必要がある。ヒトやモノが移動するのには、必ず目的や関連する行動を伴う。図表3は中国のITプラットフォーマーのTencentの事例だが、彼らは利用者の生活に深く着目し、移動サービスだけでなく、行政サービスや生活サービスなどをワンストップで提供し、決済に誘導することで収益を確保している。こうしたサービスを参考にしつつ、行政手続き代行や買い物代行、問診やマッサージ等の、地域特性も踏まえた利用者にリアルに必要な生活サービスの提供に踏み込んでいくことも必要だろう。

## 3) 公平な競争環境をもたらすためのルールをつくる

モビリティに関する政府と市場（企業）の境界線のせめぎ合いも、より活発になる。人口減少下でも都市化・都市人口集積は加速する。大都市では、渋滞や宅配貨物の再配達などのモビリティに係る

図表3 TencentのWeChat Payを通して受けられる深圳市の都市サービス



出所) Tencent資料よりNRI作成

課題解決に、ますますデジタルモビリティサービスが活用されることになる(≒“市場”の役割の拡大)。一方、過疎化が進む地域においては、補助金の拡大や、インフラ整備・維持の支援など、行政の関与が拡大することが見込まれる(≒“政府”の役割の拡大)。需要減少が見込まれる中で、モビリティサービスに対する政府の役割は増えていくことが想定される。

モビリティのユニバーサルサービス性や公平な競争環境の再定義も議論になる。運輸・物流サービスは、実態はともかく一般的にユニバーサルサービス(社会全体で均一に維持され、誰もが等しく受益できる公共的なサービス)との通念が広く共有されているが、需給の状況に応じたサービスレベルの多様性を受容し、規制を見直すなどの柔軟な議論が求められる。レガシー企業は、都市部の収益で地方部のサービスネットワークを維持している(プール制)のに対し、デジタルモビリティ事業者は、その“身軽さ”ゆえに収益確保可能なエリアにのみ集中する可能性がある。過度な規制緩和が進めば、

プール制に基づくユニバーサルサービスは維持できなくなる。

国民生活水準を高める上では、利用者の利便性向上が最重要になる。それを念頭に置き、モビリティのビジネスモデルや産業・雇用構造、地域間の差違を見据えつつ、公平な競争となるよう法規制の再整備を進める必要がある。

※1 [http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shin\\_sangyoukouzou/pdf/008\\_04\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shin_sangyoukouzou/pdf/008_04_00.pdf) P20を参照。

※2 2016年4月28日付 日本経済新聞

●…… 筆者  
**若菜 高博**(わか な たかひろ)  
 株式会社 野村総合研究所  
 グローバルインフラコンサルティング部  
 上級コンサルタント  
 運輸・物流・デジタルモビリティグループ  
 グループマネージャ  
 専門は、運輸・物流業界やデジタルモビリティの経営戦略および事業戦略の立案・実行支援など  
 E-mail: t-wakana@nri.co.jp