

インターネットが支える未来の交通

佐藤 雅明 ●慶應義塾大学

利用者を中心に据えて移動の自由を提供するMaaS。個人所有の自動車も含めたサービスとしての移動を実現するにはオープンな情報流通基盤が重要。

複数の交通手段を統合し、利用者を中心に据えて移動の自由を提供する“MaaS（モビリティ・アズ・ア・サービス）”。自律運転やシェアリングを活かしてその真価を発揮させるには、オープンな情報流通基盤作りが鍵である。

■MaaS：“移動”のサービスとしての再定義

ついに2020年の今年、東京でオリンピック・パラリンピックが開催される。4年に一度のスポーツの祭典であるオリンピック・パラリンピックは、開催国の都市機能やインフラ機能の向上の契機としての側面や、世界中にスポーツの感動や興奮を伝えるための映像技術や放送技術の見本市としての側面も持っている。特に近年では、インターネットを活用したコンテンツやサービスも充実しており、開催国を訪れる参加者や、それぞれの国で各競技を応援する人たちへ向けた情報技術のデモンストレーションとしての価値も大きい。

世界有数の大都市・経済圏を有する東京での開催には、世界中から様々な視点で注目が集まっている。その中の一つには、世界的にも有名な交通渋滞・通勤ラッシュで知られる東京でのスムーズな大会運営や、競技関係者や観戦者の快適でスマートな移動が実現されるかという点も含まれて

いる。

翻ってみると、日本のモータリゼーションの契機は、1964年に開催された東京オリンピックである。オリンピックの開催に合わせた東海道新幹線の開業等と時を同じくした高速道路、舗装路の拡張などのインフラ環境の整備と、大衆車の出現により、自動車は“特別な乗り物”から生活の道具となった。この自動車を用いた道路交通網は、今日では社会運営や人間の日々の生活に欠かすことのできない要素となり、あらゆる利便性を人間に提供している。

そして2020年の現在、自動車を含む様々な交通手段は、MaaS（モビリティ・アズ・ア・サービス）というキーワードの元、100年に一度とも言われる大転換期を迎えている。MaaSとは、鉄道やバス、タクシーといった従来型の交通・移動手段に加え、近年普及が著しいカーシェアリングサービス、あるいはバイクシェアなどの様々な交通・移動の手段を統合し、新たな移動体験を生み出す概念である。例えば、国土交通省の資料¹においては、

「MaaSは、ICTを活用して交通をクラウド化し、公共交通か否か、またその運営主体にかかわらず、マイカー以外のすべての交通手段によるモ

ビリティ（移動）を1つのサービスとしてとらえ、シームレスにつながり新たな「移動」の概念である。」

と定義されている。多くのMaaSでは、スマートフォンのアプリやWebのサービスによって、複数の移動手段や経路の検索・予約から、利用、さらには決済なども可能である。

■アビリティ（能力）としての“移動”

MaaSは、タクシーやバス、鉄道、飛行機などこれまで利用者が個別に手配していた移動手段をICTでつなぐことで、交通全体をクラウド化し、移動＝“モビリティ”をシームレスな1つのサービスとして提供する

MaaSの実現体制について、MaaS AllianceのWhite Paper²では、提供主体をMaaS Operatorと位置付け、モビリティそのものを提供するService Provider、および双方を結びつけるB2B Integratorの3者によるバリューチェーンを定義している。MaaS Operatorの機能の概要を資料2-1-2に、MaaSを構成する主体のバリューチェーンを資料2-1-3に示す。

これまでも複数の交通手段を統合する研究やサービスは存在しており、ITS（Intelligent Transport Systems）ではマルチモーダルトランスポートという分野として、これまでも様々な取り組みが行われてきた。こうした既存の取り組みと現在のMaaSの一番の違いは、移動や輸送の手段を、“モビリティ”＝人間の能力の一つとしてとらえ、利用者視点での価値提供を目指している点である。また、サービスをインターネットとスマートフォン前提でデザインしていることも大きな特徴である。

利用者は、個々の交通手段に対して検索・予約するのではなく、自分のニーズを、スマートフォ

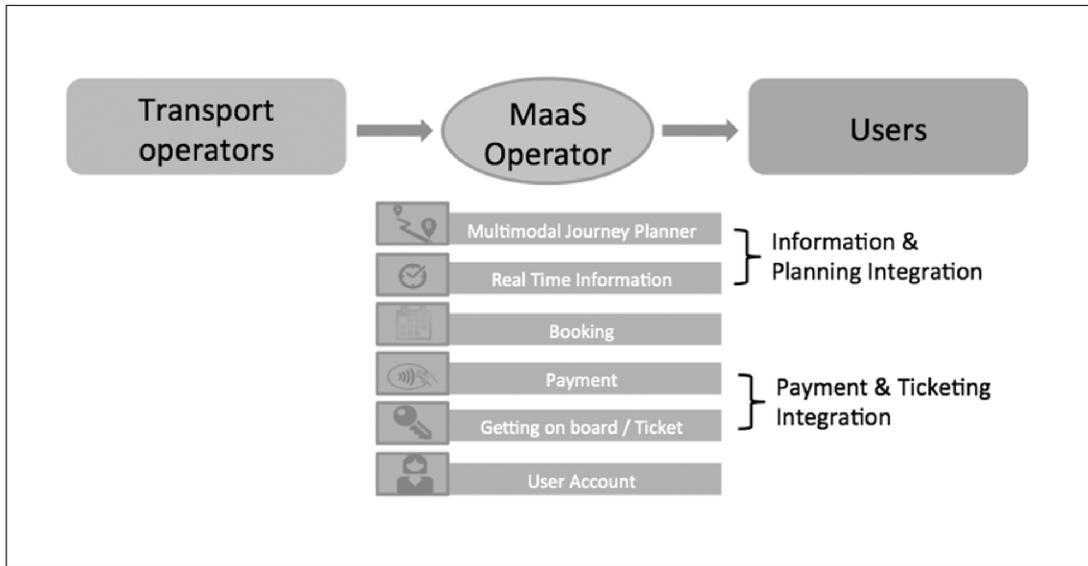
ンを介してMaaS Operatorに伝えれば良いのである。MaaS Operatorは多様な選択肢から、料金や時間、時には環境負荷などの観点からいくつかの提案を行い、利用者はそれを選ぶ。旅程の中で遅延や障害が発生したときも、代替経路が送られてくるので、指示に従えば影響を最小化できる。移動を交通事業者の連携で束ねるのではなく、利用者の移動したいというニーズを主体とし、様々な移動手段からサービスやバリューのチェーンを構築するのが、MaaSのプラットフォームの本質である。

■MaaSにおける自動車の役割：Shared & Services

これまでは、個人所有が前提である自動車は移動手段としてサービスに組み込むことが難しかった。交通提供者側からのサービス提供が前提であった既存のサービスと比較すると、MaaSでは自動車も、包含するモビリティの1つとしてカーシェアリングやライドシェアリングといった新たなサービスやシェアリングエコノミーとしての価値を持つ。これまでの移動には、「自家用車を利用するか?」「公共交通を利用するか?」の2択であったが、MaaSによってそのどちらでもない新しい移動手段がサービスとして利用可能となるのである。

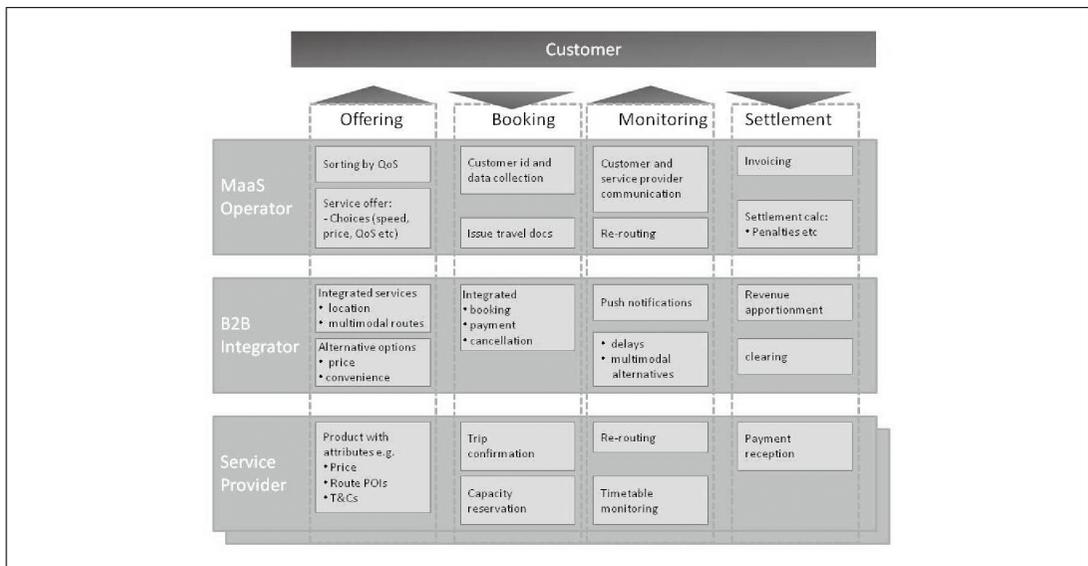
このようなパラダイムシフトが可能になったのが、自動車企業における「CASE」という潮流である。「C：Connected」、「A：Autonomous / Automated」、「S：Shared & Services」、「E：Electric」の頭文字からなる「CASE」は、自動車という存在・価値の拡張を実現するビジョンである。「Connected」すなわちコネクテッドカーは、自動車のコア技術として“コネクテッド”をとらえ、ICTを前提とした移動やサービスの効率化・高度化を実現する。コネクテッド環境にお

資料 2-1-2 MaaS Operator の概要



出典：MaaS Alliance White Paper

資料 2-1-3 MaaS のバリューチェーン



出典：MaaS Alliance White Paper

る自動車は、他の車や路側インフラ、さらにはクラウド等と協調動作する巨大なシステムの一部となり、様々なサービスと連携することが可能となる。自動車という現実社会の機器が仮想空間のシ

ステムと融合することで、現実社会の状況や課題をサイバー空間のシステムによって認知・解決することができる。

こうしたデジタルデータ基盤には、高速・広帯

域はもちろん、低遅延でかつ高い信頼性が求められる。一部サービスが開始されはじめた、携帯電話網の次世代通信技術である5Gは、MaaSを支える要素技術としても重要な役割が期待されている。5Gによって情報の共有および管理・監視が適切に行えれば、自動・自律運転はもちろん、カーシェアやライドシェア、あるいは電気自動車を含んだスマートグリッドの効率的な運用などが実現できる。

■オープン基盤の重要性

インターネット基盤によるデジタルデータの利用と、デジタルデータの利用は、今ではあらゆる社会サービスの技術応用領域の前提となっている。無線通信技術の発展やスマートフォンやIoT機器の台頭もあり、あらゆる現実世界の環境や状況、人間の行動、嗜好やニーズがデジタルデータ化される。デジタルデータが、業種、国や地域、経済圏などの境界を越えて流通し、処理されることで、新しいイノベーションが生まれる。

現在、このようなデジタルデータの流通基盤の上に、いわば「デジタルデータ社会」が創生され、エビデンスに基づく分析・判断が可能となり、ビッグデータ処理や機械学習・AI等によってあらゆるサービスがパラダイムシフトを迎えている。利用者は、インターネットに接続しているスマートフォンを通し、多様な選択肢の中からシステムの推奨を参考にしながら最適なサービスを選ぶことができる。

MaaSは、実空間の機器から様々なデータが共有され、それによって社会が駆動するデジタルデータ社会の先駆とも言える。「SaaS (Software as a Service)」や「PaaS (Platform as a Service)」などのサイバー空間で実現されていた“as-a-Service”が現実世界まで拡張された姿とも言える。

真に利便性の高いMaaSの実現には、いかに多

くのモビリティを把握し、需要と供給を見越した最適化を実現するかが鍵となる。そのためには、現実空間で起こる事象をできるだけ正確に素早くデジタルデータ化し、統計処理・機械化学習などの分析を施して価値ある情報を生成し、ユーザーに速やかに提供することが必要である。

また、MaaSの利用者、つまり参加するユーザーからの積極的なコミットメントが不可欠である。効率的・かつ有効な移動サービスを実現するためには、導入するエリアの環境や利用するユーザーの要求を把握し、近未来の需要や環境行動変容などを加味した上で効率的な運行計画の立案と運用管理を行う必要がある。そのためには、これまでのビジネスモデルや業種の垣根を超えた情報の流通が不可欠であり、そのためには移動を支えるオープンな情報流通基盤を造ることが極めて重要である。

欧州、例えばMaaS先進国のヘルシンキで「Whim」を提供するMaaS Global社は、多様な交通手段をパッケージ化し、月単位での定額制で利用できるサービスを提供している。公共交通事業者でも、ICTプラットフォームでもないことが逆に強みとなり、あらゆる業種が連携した中立的なサービスのための受け皿としての役割を担っている。

シンガポールでは、豊田通商とシンガポールの公共交通運営大手SMRTらが出資するモビリティX社³が「ZipSter」というMaaSアプリを展開している。バスやタクシーに加えて、ライドシェアリングサービスのGrab、バイクシェアリングやEBシェアリングなども組み合わせた経路選択や、決済、保険サービスなどとの連携も実現し、シンガポールに観光などで訪れる旅行者の移動の選択肢を増やすことに成功している。

日本では、小田急電鉄がいち早くMaaSに向けた取り組みを行っている。2019年10月には、

1
2
3
4
5
6

連携企業とのオープンな共通データ基盤「MaaS Japan」を活用した「EMot」をサービスイン⁴した。箱根の観光型MaaSとしてエリア内の移動や周遊サービス、また新百合ヶ丘駅を中心とした郊外型MaaSサービスなどを展開している。沿線の都市開発などをリードし、タクシーやバスなど複数の交通手段を有している私鉄などは、地域でのMaaS展開などに強みを活かせるだろう。

各企業が世界規模で研究開発を行っている自動・自律運転の実用化も、MaaSに新しい選択を提供するだろう。各国の自動車会社が鎬を削って開発する自動運転技術は既に市場で展開されつつあり、自律運転車両による実証実験も盛んに行われている。それに加えて、Volvo Trucksは自社で開発したEV自動運転トラック「Vera」で、スウェーデンにて物流センターから港湾ターミナルの間で完全無人車両による物流サービスのテストを開始した⁵。最高速度は時速40km以下という比較的低速ではあるが、既に一般道を含む区間で運転席のないトラックが実際の物流の一部を担っている。

また、2019年のITS世界会議シンガポールでは、Volopoter社がパッセンジャードローンのフライトデモンストレーションを行った（資料2-1-4）⁶。これは、Volocopter社が繰り返し行ってきたテストシリーズの一つで、未来の交通手段である空飛ぶタクシーの実証実験である。将来的には、チャンギ空港から市街地（の発着場）までの移動手段にドローンによる空路を加えるというコンセプトである。テストではパイロットによる有人飛行のデモンストレーションとなったが、将来的には自律制御で2名の乗客を運ぶ計画である。深刻な交通渋滞が慢性化しているアジア各国の都市などへの展開を検討している。

空飛ぶタクシーは少し先の未来かもしれないが、自動運転・自律運転が日常的な交通手段に

導入されることで、日常的に移動する人たちがMaaSへシフトする。それに加え、物流や配送の効率化はもちろん、自動車免許を持たない人や高齢者、子供などの移動需要が喚起され、社会生活が活性化することが期待できる。インターネットによる技術革新の特徴は、既存の技術革新が「できること」の容易化・効率化であったのに対し「できなかったこと」を可能にした点である。同じように、MaaSは、自家用車を所有できない／利用できない人に、必要な時に必要な移動手段を提供できる、人を支えるモビリティとしての可能性を秘めている。

オープンな情報流通基盤を介してMaaSに組み込まれる自律運転技術は、必ずしも、いかなる状況でも完全に自律で走行できる高度なものである必要はない。限定されたエリアや状況のみ、例えばある特定のエリアの中のラストワンマイルを担うようなものや、需要と供給のバランスを保つために深夜に低速で待機車両の偏在を保つようなものでも構わない。オープン基盤の上で他のモビリティと連携することで、高速な移動や長距離の移動は他の移動手段に任せるような割り切りが可能となり、限定的な自律運転技術も早期に実用化が期待できる。

そのためには、技術の進展に合わせた社会受容性の確認とともに、法制度の整備も重要な課題である。日本では、政府が自動運転の実用化として2020年度を目標に掲げている。これを受けて国土交通省は、2019年に自動運転車の実用化に向けた保安基準の改正案を公開し、2020年の4月を目途に施行する見通しである。これは、国連の自動車基準調和世界フォーラム（WP29）での国際的な議論を踏まえた「自動運行装置」の規定であり、これによりいわゆるレベル3（システム主体）の自動運転機能を有する自動車の公道走行が可能となる。渋滞時の高速道路から、最終的には市街



出典：筆者撮影

地での走行まで、システム主体で自動運転可能となる自動車が社会に実装されることで、我々の暮らしはどのように変わっていくだろうか？

2020年のCESで、トヨタ自動車は静岡に「Woven City」と命名した実験都市を作るというプロジェクトを発表した。この都市において、道路は3種類が整備されるとされている。自律運転車両が高速で走行する道と、歩行者と低速で走行する車両（スローモビリティ）が共存する道、そして歩行者専用道。これらが網目のように織り込まれるというのがこの都市のビジョンである。デジタルデータ社会のライフスタイルに合わせて、これまでの鉄道や道路といった専用インフラが中心であった都市から、人を支える様々なモビ

リティが共存できるインフラを持つ都市へ。これは都市がサービスに対してオープン基盤としての機能を持つための実験と言えるかもしれない。

1964年の東京オリンピックから始まった日本のモータリゼーション、そしてそれを前提とした都市・ライフスタイルは、インターネットとデジタルデータ社会による社会システムの変化やCASEと、MaaSによるモビリティの進化を受けて、再びオリンピック・パラリンピックを開催する2020年に大きな変革期を迎えようとしている。コネクテッドカーからコネクテッドシティ、そしてその先にあるコネクテッド社会へ、世界に向けて日本がその道筋を示せるのかを大会の成功とともに注目したい。

1. 国土交通省国土交通政策研究所機関誌PRI Review 69号
2. MaaS Alliance, <https://maas-alliance.eu> (2019年12月現在)
3. <https://www.mobility-x.com> (2019年12月現在)
4. 小田急プレスリリース, 2019年10月7日, <https://www.odakyu.jp/news/o5oaa1000001mstg-att/o5oaa1000001m>

stn.pdf (2019年12月現在)

5. <https://www.volvotrucks.com/en-en/about-us/automation/vera.html> (2019年12月現在)
6. <https://www.volocopter.com/en/> (2019年12月現在)



1996, 1997, 1998, 1999, 2000...

[インターネット白書ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dが1996年～2020年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<https://IWParchives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、データ、URL、名称など)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真・図の作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレスR&D)などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&D(初期は株式会社インプレス)と著作者は内容が正確なものであるように最大限に努めました。すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

✉ iwp-info@impress.co.jp