

第61回 運輸政策セミナー

都市と地方の新たなモビリティサービス

令和元年6月17日 運輸総合研究所大会議室

講師——石田東生 筑波大学名誉教授

日本大学理工学部交通システム工学科特任教授

■講演の概要

1——モビリティを考える

人が安寧な暮らしを営む上で、それを支える国土や空間の整備、あるいは衣食住を維持するためには、物流、交通モビリティ、運輸が必要となる。

一方で、学んだり、働いたり、育てたり、遊んだり、あるいは交流したりすることによって得られる「生きがい」や「人の幸せ」ともモビリティは密接に絡んでいるということを、最近強く思っている。

このように、人に、産業に、地域にモビリティは必須であるが、モビリティを取り巻く状況はよくも悪くも非常に急速に変化している。

1つはCASEに象徴される圧倒的な技術の進歩である。

一方で、地方を中心とした公共交通の衰退、交通事故の危険性やCO₂削減の必要性による移動の抑制、高齢者に係る免許返納運動等により、モビリティが剥奪されている局面が考えられる。

また、産業論としてモビリティ産業の

危機が指摘できる。自動車産業が100年来の大変革期を迎えているとのことだが、バス、タクシー、トラックは、ドライバーや投資の不足等により、より深刻な状況にある。

そのモビリティを支えるインフラの現状について、道路だけを見てもまだまだ機能とサービスが低いと思われるし、公共交通を支える制度やビジネスモデルについても、変える余地があると考えられる。

そして、これらが積み重なって、地域の存続に赤信号がともっていることが実感されている。

そういう中で、車両技術、自動運転の技術、スムーズに移動する空間としてのインフラ、それらについての制度、社会的受容性、IOT・ICTの活用による総合システム技術といった総合的なモビリティ技術についての大変革が必要だと考えている。

「剥奪されるモビリティ」について、国土交通省都市局の全国都市交通特性調査によれば、自分専用の車を所有している後期高齢者の外出率は76%なのに対して、所有していない後期高齢者の場合は50%を切る結果となっている。

また、我々の研究室でつくば市に居住の高齢者600サンプルを対象に調査をしたところ、動くことや外出することで人は健康にも幸福にもなるということが、統計的検定で有意と認められるレベルで実証されており、1億総活躍には都市でも地方でも快適・安全かつ購入可能なモビリティサービスが必要と考えられる(図—1)。

次に、地域モビリティを支える産業について、地方部のバスの輸送人員は、2000年度から2016年度で24%減少しているが、特にピークの1970年度比では6割減である。

また、自動車運転に係る有効求人倍

動く・外出することで人は健康にも、幸福にもなる
筑波大学2013年つくば調査

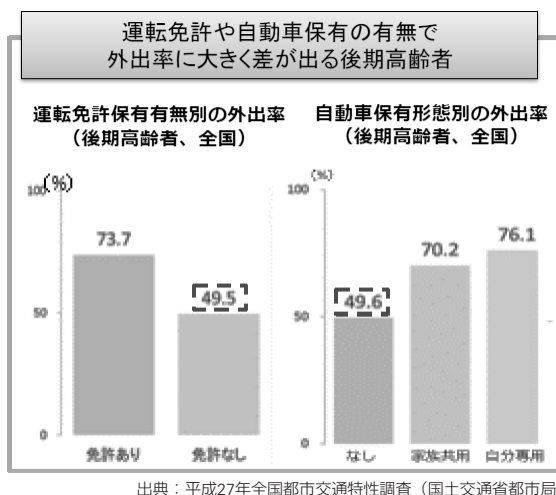
一億総活躍には、都市でも地方でも
快適・安全・購入可能な
モビリティサービスが必要

実現形はいろいろ
MaaS・公共交通
新しいモビリティ
シェアシステム
自動運転

ICT/AI の活用



講師：石田東生



■図—1 モビリティ環境が生活を変える

バスの輸送人員の減少



2000から2016で24%減
ピーク(1970)比較で60%減

バス事業者などの懸命の努力で持ち直しつつあるが、地方部は厳しい。需要のこれだけの減少に対してビジネスモデルは変わらない。成立性・持続性が極めて厳しく、そのような産業に人は来ない。抜本的改革が必要

■図一 地域モビリティを支えるバス事業の危機 輸送人員・経営・運転手

率は全職業平均の倍程度であり人手不足が深刻である(図一2)。

バス事業者あるいは輸送人員は、最近安定しているが、地方部では厳しい状態が続いており、かなり大きな改革が必要と考えられる。

このような中で、「活力と魅力にあふれるまち」「環境負荷がほとんどないまち」「モビリティディバイドのない社会」の実現が求められるが、それを実現する一つのキーワードが「新しいモビリティサービス」であり、その文脈の中で、MaaS、シェアシステム、自動運転について考えていくことが必要である。

2—世界で起きていること

これらの課題に対する世界の動きとして、ヘルシンキとシアトルの例を紹介する。

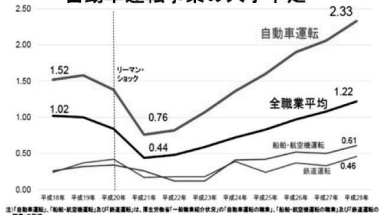
2.1 ヘルシンキ

ヘルシンキでは、2013年に2050年を目標に自動車を不要にしてレールネットワークシティとなるべく、都市交通戦略を策定公表した。それらとも連動しているのが、WhimというMaaSアプリである。これは、2016年からサービスを開始しているが、Whimユーザーの公共交通利用率が48%から74%に上昇した結果、Drive Aloneが減少し、渋滞が軽減され

全国のバス事業者の6割超が赤字

2016年度		事業数	
大都市・その他地域の別	黒字	赤字	計
大都市部	60	21	81
その他地域	29	136	165
計	89	157	246

自動車運転事業の人手不足



注：自動車運転事業は、バス、タクシー、トラック、自動車運転事業の4分野を指す。バスは、バス事業者のバス運転手、タクシーは、タクシー事業者の運転手、トラックは、トラック事業者の運転手、自動車運転事業は、自動車運転事業の運転手。

て環境負荷も低減されたとのことである。

このようなMaaSの社会実装において、政府はデータのオープン化について強力に指導する等、ビジネス環境や法制度の整備を積極的に行った。

その上で、MaaS Global社は交通サービスの提供はせずに情報だけを扱って、ユーザーへの提供、Whim上で検索・予約・決済の全てをするプラットフォームの運営、交通事業者への経営情報の提供を行っている。そして、多くの交通事業者は交通サービスとMaaS Global社へのデータの提供を行うという、そういう役割分担になっているようである。

このMaaSという言葉は、Sonja Heikkiläさんが2014年の修士論文で提唱されたもので、簡潔で、非常にエッセンスを捉えた言葉であることから、世界中に広がりを見せているが、残念ながら、まだ日本では普及していない状況にある。

2.2 シアトル

シアトルは、人口の増加率、雇用の増加率、建築面積の増加率で全米一の成長都市であり、非常にスマートな成長する都市だというイメージがあるが、そのイメージを損ねないスマート交通を実現

するべく、交通政策を進めている。

その大きな特色としては、多モード、多地域、インフラ協調、案内、モビリティマネジメント等を包括する総合的なものであることが指摘できる。

そして、Drive Aloneから公共交通、相乗り、自転車、徒歩への転換という方向性を明示している。

その上で、選択肢をプロデュースし正しい選択ができるようにコミュニケーションをとるというモビリティマネジメントや、ソフト面だけではなく、ハード整備にも非常に熱心に、かつ総合的に取り組んでいる。

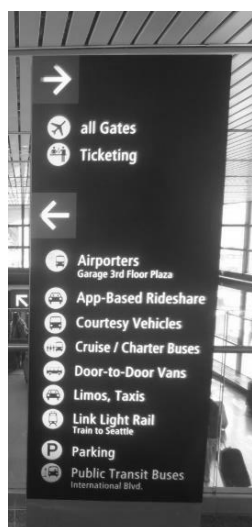
ここで具体的な話をすると、シアトル市では2010年から2016年の7年間にダウンタウンで6万人の雇用増があり、そのうち4万人はアマゾン関係であった。それが全て自動車で通勤することが懸念されたが、道路を渋滞させないという強い決意のもと取り組んだ結果、Drive Aloneの分担率をこの7年間に32パーセントから25パーセントに減少させることが出来た。

では、シアトル市ではどのようなものを公共交通と考えているのかというと、バス、鉄道に加え、ダウンタウンの駐車場、徒歩、自転車、ライドシェアも範疇に入れている。

多様・多数の交通手段の存在をシアトルタコマ空港の交通案内でみると、上から2番目がApp-Based Rideshare, Door-to-Door Vans, タクシー, Link Light Railという新しいLight Rail Transhit等が案内されている。また、我々が宿泊したホテルの前に乗降車を認められる場合として、タクシー, Uber, Lyftが示されており、このようにライドシェアが市民権を得ている(図一3)。

これらの公共交通を支えているのがORCAというカードで、日本のSuica等と同様、事前にチャージの上で運賃の支払いに用いることが出来る。

このような手法を用いれば、MaaSア



シアトルタコマ空港の交通案内
App-Based Rideshare

宿泊したホテル前
Uber, LyftとTaxi

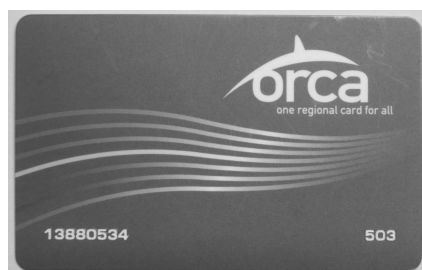


■図—3 多様・多数の交通手段

1991 U-Pass(Washington大学発の定額制パス)

1996 Puget Pass(5つの交通事業者)

2003 Central Puget Sound Regional Fare Coordination Project (7つの交通事業者が加盟)



ORCAとGoogle、Uber、TripGo
で十分!?

MaaSアプリはいらないかも
ゾーン制運賃もいらないかも

すべての公共交通に乗車可能
カードは\$5で購入

\$300までチャージ可能
ゾーン運賃制ではない
一回一回支払い



学生用割引カードの宣伝

■図—4 ORCA (One Regional Card for All)

アプリ等を用いなくても多様なサービスの提供が可能と考えられる(図—4)。

そのほか、個別の交通について、自転車の活用に注力されており、自転車レーンの整備、ライムというシェア型の自転車の普及等が見られる。また、スケートボード等様々な新しい交通手段が街中で共存しているほか、カーシェアリングも路上の駐車場と連携が図られ、非常に利便性が高い。

これらのソフト面だけではなく、LRT、バス専用道の整備や道路空間の再配分等のインフラ整備も進められている。

これらのシアトルの政策の印象をまと

めると、スマートな成長都市でスマートなモビリティを実現するという、達成したい価値とイメージとが確立し共有されていること、そのための総合的な戦略のもとTacticsと兵站が非常に柔軟に実施されていること、ソフトだけではなく、それを支えるハードもしっかり取り組まれていることが指摘できる。

3——日本でMaaSは実現できるか？

遅れてはいるが、潮目は変わりつつある

以上を元に、日本でMaaSを実現できるかについて考えたい。

日本の公共交通・都市交通がさらに

高みを目指すためにはどう考えるべきだということが問われているが、そういう意味から遅れていると考えられるシーンを、以下に示す。

まず、料金とオペレーションの一元化について、その点のモデルであるハンブルグでは1965年の運輸連合の設立以来、実践と改良が進んでいる。このような動きは、ドイツ・欧州に広く普及しているが、日本では進んでいない。

次に、貨客混載について、日本でも導入が始まったものの、貨物車に乘客をのせるという客貨混載は運転免許証や事業許可が問題となっていて導入されていない。スイスの郵便バスは馬車によるサービス開始以来170年の歴史と改良が進んでいる。

また、シェアリングシステムも、最近民間企業の努力で随分進められているが、路外駐車場の必要性等で事業性に問題が生じている。

さらにライドシェアリングについても、制度やビジネス慣習上の高い壁が存在するが、インバウンドの観光客の数が3,100万人を超える中、その多くがUberアプリを実装している中で日本では活用できないのならば、日本のイメージやサービスレベルの評価が低下すると危惧している。

次に、キックボード等の低速型小型モビリティについて、欧米20か国近くで制度化が進んでいるが、日本では走行場所、車両の規格、運転免許証の適用対象等制度面や社会的ルール等の整備が進んでいない。

最後に、2017年に発表されたMobility as a Service (MaaS)のレベルの基準に従って評価してみる。その基準では、レベルゼロが「何もしない」、レベル1が「情報」、レベル2が「検索・予約・決済の統合」、レベル3が「サービスオファの統合」で、WhimやUbiGoが該当、レベル4がさらに統合が進んで都市経営・マネジメントへの適用、と整理されている。

日本の交通情報サービスは、事業者の努力によりレベル1は全国すべてが該当しているものの、一部の地域でレベル2、レベル3の実験が行われているにとどまり、欧米に比べるとまだまだと言われている。

このような中で、日本でのMaaSの普及は困難と考えていたが、状況は急速に大きく変化しているという感触を持っている。

具体的には、いずれも自分が座長を務めた経済産業省の「IoTや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」、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」等、国、地方自治体、民間での取り組みをみると、あながち捨てたものではないと考えている。

「IoTや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」では3月8日に最終報告をまとめたが、研究会において日本ではなかなか実現が難しいとされている新しい交通サービスの現状を評価したところ、通達レベルやビジネス慣習上の困難さは認められたものの、法政令等の制度上可能性ゼロのサービスはないことが確認できた（図—5）。

それともう一つ、公共交通と家用車、サイバーとフィジカル、MaaSと自動運転、モビリティと観光・宿泊等の非モビリティなど、多様な新しい取り組みの掛け算や相乗効果によって頑張ることの重要性を基本的方向として確認したことが、重要な主張だと考えている（図—6）。

一方、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」では、3月に中間とりまとめをまとめた。この中間とりまとめでは、地域横断的な取り組みとして、「MaaS相互、MaaS・交通事業者間のデータ連携の推進」、「運賃・料金の柔軟化、キャッシュレス化」、「まちづくり・インフラ整備との連携」、「新型輸送サービスの推進」等において方向性を示した

上で、大都市、大都市近郊、地方都市、地方郊外・過疎地、観光地という5つの地域類型ごとの展開のあり方を示している。

こういう中で、大都市におけるMaaSは多数の事業者の連携によって、地方ではドミナント事業者又は自治体のリーダーシップによって、それぞれ構築されるものをプロトタイプとして、日本型MaaSを提案している（図—7）。

こういう中で、自動車と通信による取り組みであるMONET Technologies、東急電鉄の郊外型MaaS及び観光型MaaSの実証実験、伊豆における観光型MaaSの実証実験（Izuko）、横須賀市のMaaSによる地域に特有の課題、それは地域生活の継続の支援等、民間や地方

自治体の新しいモビリティサービスの提案が多数寄せられており、期待できると考えている（図—8）。

これらを踏まえて、経済産業省と国土交通省の連携する推進協議会として6月21日に「スマートモビリティチャレンジ推進協議会」の第1回を開催し、様々な体験、成果、あるいは課題を共有し、それに対してのソリューションを検討していく予定である。

また、経済産業省と国土交通省では、「スマートモビリティチャレンジ」の支援対象地域・事業の選定を進めており、6月18日公表予定である。この応募には、高い関心と多数の応募があり、これをどう持続し、拡大していくかということが

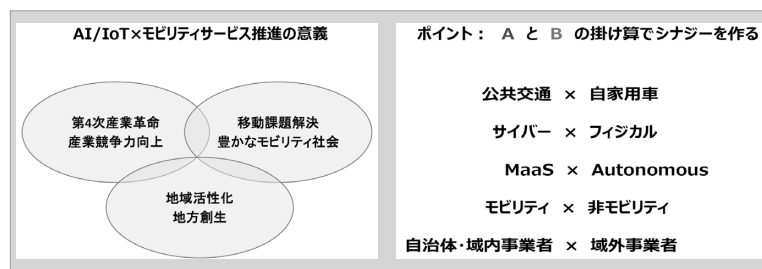
● 海外事例に照らすと、日本ではビジネス実態面や制度面で課題があるサービスが存在。

日本において課題が見られるモビリティサービス		海外事例	日本の現状・課題	△：ビジネス実態面の課題あり ▲：制度上の課題あり
カーシェア	B2C ライドシェア	ラウンドトリップ型 Switzerland Mobility (スイス)	—	—
		ステーション型 Zipcar (米)	△△	①車両再配置コストの低減、 ②乗捨て専用駐車場の維持コストの低減 (P32)
		フリーフロート型 car2go (独)	△△	①サービスの制度上の位置付け、 ②安全性の確保・担保 (P33)
	C2C	Getaround (米)	△△	—
デマンド交通	定路線型	—	—	—
	準自由経路型 (マイクロトランジット)	Chariot (米)	△△	①運行事業者の採算性確保、 ②既存交通網との調整 (P34)
	B2C タクシー	mytaxi (独)	—	—
	C2C 相乗りタクシー	mytaxi match (独)	△△	①マッチング効率の向上、②法的位置づけの整理と本格制度化、 ③ルート・料金の算定手法の良化等の整理 (P35)
	ライドヘイリング	Uber X (米)	△△	①自家用有償旅客運送制度の精査 (P37)
	カープーリング	BlaBlaCar (仏)	—	—
物流	マルチモーダルサービス	Whim (フィンランド)	△	①マルチモーダルサービスの参入障壁の軽減、 ②中小規模の交通事業者の基礎的情報のデジタル化 (P39)
	物流P2Pマッチング	cargomatic (米)	—	—
	貨客混載	Amazon (米)	△△	①物流車両による混載運送の担い手の確保 (P41)
	ラストマイル配送無人化	Starship Technologies (米)	△	①旅客・貨物運送事業兼業（掛け持ち）の促進に向けたルール整備 ②無人配送ビークル等の公道走行に向けたルール整備 (配送専用車両の安全性確保など) (P42)
駐車場シェアリング	移動サービスと周辺サービスの連携	ParkNow (独)	—	—
	移動サービスと周辺サービスの連携	Uber Eats (米)	△△	①移動・非移動事業者間のデータ流通の促進、 ②移動サービスコストを削減するビジネスモデルの構築 (P43)
コネクテッドカーサービス	移動サービスと周辺サービスの連携	Bosch (独)	△△	①データの取捨・適宜・利活用ルール確立、 ②遠隔車診断結果の車検への活用 (P44)

制度上、可能性ゼロのサービスはない

経済産業省 IoTや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

■図—5 新しいモビリティサービスの制度・ビジネス環境



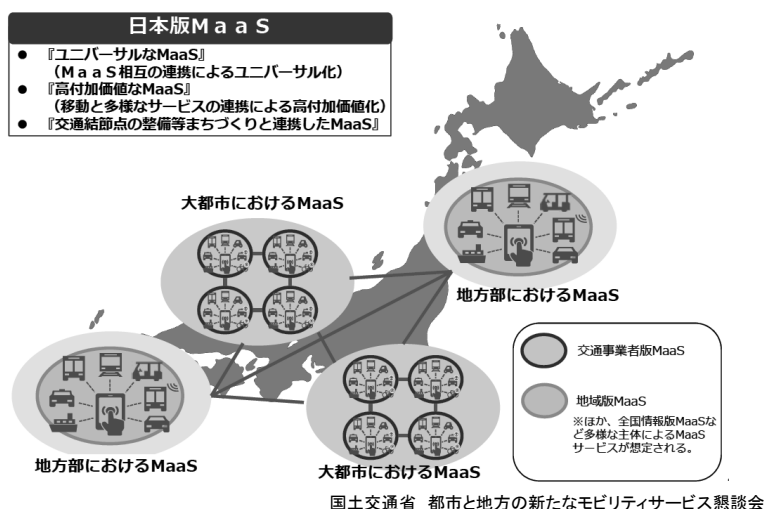
経済産業省 IoTやAIが可能とする新しいモビリティサービスに関する研究会 資料より作成

府省の掛け算
未来投資会議(内閣官房)・国土交通省との連携を意識しながらの産業政策

実際、2019年度には国交省・経産省が連携しつつ、プロジェクト推進

多様な動きの掛け算
動きの速い新しい分野と伝統的分野の連携・掛け算を意識

■図—6 基本的方向の確認 掛け算・相乗効果



大都市では多数の事業者の連携 地方ではドミナント事業者・自治体のリーダーシップ

■図-7 日本型MaaSの提案



5つのサービス分野

提案主体

交通事業者 鉄道・バス・タクシー
自治体 コミュニティ交通サービス
既存OEM シェアシステム・バスシステム
新移動体 AIバス・自動運転
プラットフォーム 通信系・情報系

経済産業省 IoTや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

活発な提案と部分的試験の実践
連携・協働

■図-8 民間・自治体の新しいモビリティサービスの提案

問われていると考えられる。

私も参画し全てのプロポーザルを読んだが、中心的存在がしっかりしているところは、地域課題に根差したプロジェクト設計がしっかり行われていると感じられた。その反面、データ連携やMaaSアプリの開発に多額の費用を要し何らかの対策を検討するべきとも感じられた。

4——終わりに 新たな挑戦

人の幸せと企業・地域にとってもモビリティは重要な要素であることから、『ど

こでも、誰でも、いつでも』の実現と負担の形を真剣に考える必要がある。

先に述べたように、MaaSについて、全国で非常に熱心に取り組んでおられる地方自治体、企業、人々がいることが確認できたが、これをどう連動・協働させていくのが重要である。

先にMaaSのレベルの基準について述べたが、これをどのような空間単位で実現していくのかを考える必要がある。

例えば、多様な事業者が存在する首都圏ではレベル3の実現は困難とも考え

られるが、個別の交通サービスの水準の高さに加え、ナビアプリ、交通ICカード等によって相当高いサービスレベルの実現が見込まれる。一方で地方都市では、レベル4の実現はそれほど困難ではないとも考えられる。

最後に、MaaSの社会実装のために、「高い目標・志」というビッグピクチャや戦略はすでにある程度存在しているが、今ほんとうに問われているのは、どう実現していくのか、戦術、兵站、マネジメントが重要と考えている。

そういう意味で、官主導の社会実験がまさに始まろうとしているが、それをどう使いこなしていくのが重要である。

そのような中で、新しいインフラ政策・制度の検討、そのための純技術の開発、さらに一番困難と考えられるデータ連携・MaaSアプリの国主導による協調の開発について、これまで提案してきた。

さらに、経済産業省と国交省によるスマートモビリティチャレンジ推進協議会、トヨタとソフトバンクによるMONET等多様、多数のプラットフォームができ上がりつつあるがそれらの連携のあり方が重要な課題と考えている。

■質疑応答

山内運輸総合研究所所長: 私が石田先生に質問を投げかける形で、これまでの説明の内容を深めたい。

まず、日本におけるMaaSの水準について、レベル3の実現も困難だが、レベル2でも十分MaaSとして機能していくという、理解でよいのか。

石田筑波大学名誉教授・日本大学理工学部交通システム工学科特任教授: 以前は、MaaSの実現のためにはMaaSアプリが不可欠と考えていたが、シアトルの例をみると、既存のものを活用すれば良いとも考えるようになった。

具体的には、日本ではルートガイドン

ス、NAVITIME等が発達し、交通系ICカードは世界最大の枚数が普及しているが、これらを活用すればMaaSが実現するとも思う。

一方で、MaaSアプリの開発が自己目的化することが懸念されるが、何を目標・目的にするのが重要と考える。

山内：日本の場合には、諸外国と比べて公共交通がある意味では非常に複雑で、特に都市などはいろいろな事業者がいて、そこがサービスを提供している。

例えば、相互直通はその不便さを解消する有益な手段と考えられるが、このような既存の技術をより磨き上げる方向も考えられる。

石田：特に大都市の公共交通は、今でさえ世界のトップレベルだと思うが、それをさらにMaaSによって統合できれば、さらに他国を圧倒するサービスレベルとすることが出来、インフラ輸出にも資すると考えている。

山内：MaaSアプリの開発が自己目的化することへの懸念について、日本に来る外国人観光客はアプリを活用して日本の観光を楽しんでいるが、MaaSのために地域ごとに様々なアプリが開発された場合、外国人観光客の円滑な移動を妨げる結果になることが懸念される。

石田：これはなかなか微妙な問題だが、シアトルの場合だと、GoogleやUberに依存することで、それで不自由なく移動ができ、環境にとってもいい交通構造が実現するのであれば良しと割り切っていた。

山内：MaaSを実現する上で、Googleを活用すればレベル2までは実現可能で、ペイメントもできるようになれば、レベル3も可能と思われる。

ところが、日本の場合だと、「都市と地方の新たなモビリティサービス懇談会」

で示されているように、地域にあったMaaSを進めようとしているが、シアトルを例にとるとGoogle等世界の巨大ITに牛耳られる可能性は考えられないか。

石田：そういう懸念や不安は大きく、努力する必要がある。

今回の発表でも、データ連携やMaaSの基本的な部分の改善の必要性は指摘している。

そういう意味で、安全保障の観点も視野に入れる必要があるし、基本的な資産であるデータを確保する必要があると強く思う。

山内：データの問題について、今のAI・ビッグデータの活用が課題となっている中で、交通に限らずデータの取り扱いのあり方が問題になっているが、MaaSの場合でも課題となる。

日本の場合には公共交通は民間事業者が主体で、データもその民間事業者が重要な資産として所有している。

一方で、社会全体としての最適化、全体最適を考えれば、データを共有してMaaS等の形で交通サービスのレベルをより高い次元に上げていく必要があるが、ここに困難さがある。

石田：その点は解決が困難な大来な問題だ。

どうすることが望ましいか、どうすることを視野に入れておくべきなのか、対象に入れておくべきなのかということを、例えば、社会実験において合意を得られたものについて、基本的なストラクチャーやアプリを、国が主導し民間と連携して共同開発するようなことが、考えられる。

「スマートモビリティチャレンジ」の支援対象地域・事業のプロポーザルをみても、総事業費のうちアプリ開発に要する費用が大きいのが、その点を共同開発すること等が、考えられる。

山内：そのような場合について、交通系ICカードについてだが、当初は地域ごとに独自のカードが普及した後に、全国で利用できないことが不便だと認識された結果、多くの方の尽力によって、全国で利用できるようになった。

MaaSの普及についても、これから実証実験が行われるが、これらの試みによって地域でMaaSを利用しようとする基盤が形成されないと、なかなか社会全体として共通のものとして受け入れられないのではないか。

石田：そのような事態がおそらく想定されるが、マーケットに依存した場合には時間を要する恐れがあることから、それを加速化するために、関係者の合意形成を急ぐためのアプローチを考える必要がある。

山内：次に、イノベーションについて、イノベーションは競争的な環境の中で起こるという説と、ある程度競争がない独占的なところで、安定した開発力によって起こるという2つの説があるが、MaaSはどのような状況で、どのように発展しようとしているのか。

石田：イノベーションについて、クリステンセン・ハーバードビジネススクール教授の「Disruptiveなイノベーション」では、うまくいっているところからはイノベーションは起こらないと主張している。

交通の分野でも、皆が問題があると認識し、何とかサステナブルでいい交通サービスを提供したい危機感がある中からこそイノベーションは出てくるのではないか。

今の日本ではそのような機運が満ちていると思うが、それをどう結晶化させていくかについては、公の役割は重要ではないかと考えている。

山内：危機感が抱かれている点としては

地域交通だが、その維持のためには補助金だけでは十分ではなくなっているが、新しい技術や、生活様式に合ったサービス供給のあり方等を考えていく必要がある。

石田：「スマートモビリティチャレンジ」の支援対象地域・事業のプロポーザル

においても、地域交通を対象とした申請が多かった。

その背景には、多くの自治体ではコミュニティ交通サービスを提供しているが、その財政負担を軽減するため、コミュニティ交通サービスの効率化を図ることが必要とされている点がある。

このような中で、自治体連携の中での

MaaSのレベル4の実現は遠い話ではないと考えている。

山内：ありがとうございました。

(とりまとめ：林田 拓人)