

2019年春 (第45回)

研究報告会

開催日：2019年5月20日(月) 12時30分開場, 13時00分開会
場 所：海運クラブ 国際会議場 (千代田区平河町)

開会挨拶

宿利正史 運輸総合研究所会長

来賓挨拶

山上範芳 国土交通省総合政策局次長

所長挨拶

山内弘隆 運輸総合研究所所長

研究報告

1. 「運輸, 観光部門におけるAI等の活用可能性に関する調査」
2. 「自動化・AI化による我が国港湾の効率性向上に関する研究」
3. 「バス・タクシーでの自動運転車導入に関する検討」

深作和久 主任研究員

瀬賀康浩 主任研究員

安部遼祐 研究員



深作和久



瀬賀康浩



安部遼祐

特別講演

「スマートモビリティ社会の創造に向けて」

山本圭司 トヨタ自動車コネクティッドカンパニー Executive Vice President



対談

山本圭司 トヨタ自動車コネクティッドカンパニー Executive Vice President

石田東生 日本大学理工学部交通システム工学科特任教授



山本圭司



石田東生

研究報告

4. 「経済情勢・人口構造等が我が国の旅客輸送量へ及ぼした影響の構造的把握」
5. 「東京圏における訪日外国人の観光と鉄道利用の実態」

林田拓人 主任研究員

細野 晃 研究員



林田拓人



細野 晃

閉会挨拶

春成 誠 運輸総合研究所理事長

スマートモビリティ社会の創造に向けて

山本圭司
YAMAMOTO, Keiji

トヨタ自動車コネクティッドカンパニー Executive Vice President

1—はじめに

昨今、自動車業界は100年に一度の大変革と言われているが、車の電動化やつながる化が一体どんな形で進展しているか、将来、自動車会社が考えなければいけない社会の在り方はどんなものかということを考えている。

2—100年前に何が起こったか

自動車の歴史を100年単位で区切って振り返ると、大きな動きが理解できる。まずは200年前のフランスの物理学者カルノーが発明したカルノーサイクルである。これをもとに、それから70年後にドイツのカール・ベンツが世界で最初のガソリン自動車を製作した。その後、自動車はフォードによる大量生産時代を迎えるが、それがちょうど今から100年前の出来事である。実はそのときに米国では、もう一つとても重要な出来事が起こった。それはリンカーン・ハイウェイ協会の設立で、大陸横断の大規模ハイウェイをつくらうという試みである。これにより、人、物の移動が活発になり産業の大躍進につながった。その後100年の間に半導体の進化が牽引役となり、ネットワーク、通信技術、ソフトウェア、制御工学が飛躍的に発展し、いわゆる化学反動的な変革が始まっており、コア技術が全て出そろった今日、まさに100年の大変革が起こりうる土壌が整っている。

その結果、CASEという言葉が頻繁に耳にするようになった。CASEはダイムラーが提唱したConnected, Autonomous, Sharing, Electricの4つの頭文字をとって命名されたもので、自動車会社が直面するキーワードとは何かをうまく説明できている言葉だと思う。ここでCASEの代名詞の一つになっているMaaS (Mobility as a Service) に関して、どう理解するかという観点で考えたい。大都市圏を中心に、車の使われ方が変わり、所有よりライドシェアなどに代表されるMaaSサービスが全世界的に出現しており、MaaSは全世界で同時多発的に進展している。このMaaSの本質は地域や市場によってその形態が柔軟に変化することだと思う。自動車のシェアリングビジネスは世界で見ても、それぞれの地域に適合しながら拡大しており、日本でもカーシェアの台数や会員数は過去5年間で約

2.5倍に成長している。一方では、MaaSにより単に車の使われ方が変わるということだけではなく、自動車ビジネスのバリューチェーンへも影響を及ぼそうとしている。MaaS事業そのものを掌握するということは、車のバリューチェーンを掌握することと同意語であり、自動車業界にとっては死活問題であるという言い方もできる。MaaS事業者にとっての目下の経営課題は、ランニングコストの低減と各国の環境規制に対応した車両の選定にある。

3—私たちが目指していること

トヨタは81年の歴史を経て、先ごろ、車をつくる製造会社、自動車会社から、人々や物のさまざまな移動を支援するモビリティカンパニーへ変わっていきたいと宣言した。物づくりをなりわいとしたオートモービルカンパニーから、移動という全ての行為にかかわっていくということ。トヨタの原点はTPS (トヨタ生産方式) であり、必要なものを必要なときに必要なだけつくる、いわゆるジャストインタイムの生産システムである。トヨタはモビリティカンパニーとしても、このジャストインタイムの考えに基づく究極の移動サービスをお客様に届けたいと考えている。その考えを実現するために、1年前のCESで発表したのが、e-Paletteコンセプトであり、これは電動化・コネクティッド・自動運転を融合したMaaS専用の次世代モビリティである。

<e-Paletteのプロモーションビデオ上映>

パレットというのは絵の具用の意味で、様々な色彩をつくり上げるという思いで命名された。より実用性の高い車両使用の検討や新たなモビリティサービスを実現するために、初期パートナーとアライアンスを締結した。

今後2020年代前半に米国を始めとした様々な地域でのサービス実証を目指すとともに、来年2020年の東京オリ・パラの選手村で選手や大会関係者の移動をサポートしていく予定である。

このe-Paletteのコンセプトを実現するためには、電動化、AI自動運転、コネクティッドの3つの重要な要素がある。

4—電動化の取組み

トヨタは豊田佐吉の時代から電池の重要性を認識し、開発を進めてきた。佐吉は現在の貨幣価値で100億円の懸賞金を出してまで、飛行機も飛ばすことができる電池を構想し、公募した。それ以来、脈々と電池技術の開発を進めているが、2020年代には、現在のリチウム電池にかわる全固体電池を実用化したいと思っている。トヨタは1997年にプリウスを発売し、それ以来世界で1,200万台以上のハイブリッド車を販売してきた。モーター、電池、パワーコントロールユニットという3つのコア技術は、全ての電動車共通の基盤技術である。この電動化技術の蓄積が強みとなっている。トヨタグループは、ハイブリッド、プラグインハイブリッド、FC、電気自動車、全てのラインナップを持っている。これを世界各国に普及したいと考えており、そのためにまず2025年頃までには、全車種に電動車グレードを設定することと、2030年を目指し、ハイブリッド、プラグインハイブリッドは年間450万台、FC、EVは100万台以上の規模に高めていきたいと思う。そして、2050年にはCO₂ゼロにチャレンジしていく。

5—自動運転の取組み

自動運転は安全であることはもとより、移動の負担やコストを大幅に下げ、利便性を高めることができるなど、ポテンシャルがとて高い技術である。しかしながら、トヨタの思いは、自動運転技術を通じて、単に世の中を便利にするだけではなく、高齢者や障害者の方々にも安全で自由な移動、そして車を運転する喜びを提供し続けたいというところにある。トヨタが自動運転と呼ばれるものを世の中に最初に紹介したのは、2005年の愛・地球博での隊列走行バスだと思う。それ以降も、オーナーカーとモビリティサービスに対してAIを活用した自動運転技術の段階的な開発を続けてきている。POVでは、比較的交差点環境が簡単な高速道路から複雑な一般道路まで、段階的に自動運転のレベルを上げていく。一方、MaaSなどの専用車では、地域を限定した一般道でのデモ走行からスタートし、その後近い将来、幅広く実用化に向け検討していく。

<自動運転の技術開発のあり方についてビデオ上映>

自動運転の実験車は、現在米国を中心に走行実験中であり、これらの開発を通じて得られる成果を、単に自動運転のみならず、e-PaletteやMaaS車両にガーディアンシステムとして応用したいと考えている。ガーディアンとは守護神の意味で、有人・無人にかかわらず、車両が危険な状態になったと思われるときは、危険回避や衝突軽減などの適切な処置を行うもので、自動運転のMaaSビジネスを実現する上では必要不可欠な技術である。

6—コネクティッドの取組み

昭和の時代に初代のクラウンに搭載されたカーラジオが、車に搭載された最初の無線通信機器と言えると思う。現在は携帯電話と同様のセルラーネットワーク用の通信機、いわゆるDCMが車のつながる化の担い手になっており、カメラやGPSアンテナ、記憶デバイスなども取り込み、ますます高機能化している。トヨタは、車載通信機DCMをグローバルで標準化し、2020年までに日米中ほぼ全ての車両に標準搭載、その他、主要市場にも順次拡大していく方針を発表した。昨年国内で発表したクラウンやカローラ、レクサスEXやEUXなどの新型車には全てこのDCMが標準装着されている。このようにして集めた車両情報、いわゆるビッグデータの用途は、新しいサービスの創造や提供にとどまらず、設計支援、品質支援、バリューチェーンの拡大など、その可能性は多岐に広がり、ビッグデータは自動車会社の重要な経営資源ともいえる。

このビッグデータを分析すると、リアルタイムの交通情報が生成でき、道路調査員の人手を介さず、道路の傷みぐあいを監視することもできる。また、車から集まる情報は、安全運転のレベルを判断することができる保険ビジネスへの応用も期待される。

e-Paletteによる将来のモビリティサービスにおいて最も重要な要素は、いかにお客様のニーズを先取りした車両を用意するかという点で、トヨタはお客様が車を必要としているときには、既にe-Paletteが近くにあるといった究極のジャストインタイムサービスを目指す。これを支えるのがトヨタのコネクティッド基盤技術である。

ここでe-Paletteによるモビリティサービスの先駆けともいえる東京でのタクシーによる実証実験について紹介する。500台のタクシーからの情報をAIの技術を使って、しかもスマホから集まる人流データを組み合わせることによって、タクシーに乗りたいと思っているお客様がどこにいるかという顧客ニーズの分析をすることができる。

これによって車から集まる大量な情報をもとにいろいろなサービスが展開されていく。

7—仲間づくりに向けて

高齢化先進国の日本が抱える社会課題に対応できるものの一つがMaaSだと思う。これまでトヨタが進めてきたウーバーやGrab、ディディ、ジャパントクシーなどとの連携を通じて、MaaS車両の普及やそのサービスの展開を進めるに当たっては、車両製造者であるトヨタと利用者であるMaaS事業者や自治体をつなぐサービス企画から運営代行まで行う、いわゆる

第3の事業者が必要であるという認識に至った。MaaSにおける今後の一手として、MONETテクノロジーというサービス事業者をソフトバンクとのジョイントベンチャーの形で設立した。ソフトバンクが持つIT資産とトヨタグループの持つ物づくりの力、車の情報ネットワーク、モビリティサービス・ネットワークを掛け合わせることで、新たなモビリティサービスの機会を創出する。MONETでは、最初にオンデマンドバスサービスから始め、物の移動、サービスの移動と広げ、近い将来e-Paletteの自動走行による日本市場への投入にも貢献していきたいと考えている。現在オンデマンドバスサービスを一緒にやろうと地方自治体の賛同をいただいております、既に契約の締結を終えています。また、一般企業とのビジネスマッチングも積極的に進めており、そのためにMONETコンソーシアムというのを立ち上げ、仲間づくりを進めています。今現在200を超える賛同企業に参画いただいております。

8—まとめ

車の発展の歴史は、古くは紀元前3500年頃の車輪の発明

に始まるといわれる。その後、大ローマ帝国の時代に、戦争用に馬車を使った戦車生まれ、17世紀初頭には動力を使って動く自動車の概念が生まれ、カルノーサイクルによるガソリン自動車の発明によりモータリゼーションが起こり、今日に至っている。自動車会社が100年に一度の大変革期を迎えようとする中、我々が社会やお客様に求められるものは何かと考えると、工業製品としてお客様に喜びを届ける車を提供することに加え、電動化、つながる化、知能化の技術開発を加速させることで、単なる車づくりの枠を超えて、社会に目を向け、新しいモビリティのあり方を創造し、提案することも我々自動車会社、自動車業界の務めだと思っている。MaaSがその起爆剤となることは間違いないが、我々トヨタが提案するe-PaletteやMONETなどがMaaSの発展に少しでも寄与できればありがたい。スマートモビリティ社会の実現に向けて、MaaSや新たなモビリティによって町の形、都市の形がどう変わっていくのかを考え、皆様にも協力をいただきながら、今後もいろいろな場で提案をしていきたいと思っている。

(とりまとめ:小野芳計)



対談

山本圭司
YAMAMOTO, Keiji

トヨタ自動車コネクティッドカンパニー-Executive Vice President

石田東生
ISHIDA, Haruo

日本大学理工学部交通システム工学科特任教授

石田：きょうのテーマは、全ての人に移動の自由をということ、スマートモビリティ社会を実現していくということと言われたのはそのとおりだと思うが、もう少し具体的に街とか、人の暮らしの関係をどういうふう設計しようと思っているのか、あるいは働きかけようとしているのかということをお伺いしたいと思う。

山本：最初にトヨタのなりわいをお話しさせてもらうが、トヨタはトヨタ自動車として発足してから81年がたっている。自動車に取り組んだ理由というのはとてもシンプルで、それは81年前に自動車産業を起すことで、日本国そのものの発展に寄与したいと考えた。トヨタは自動車という物づくりを通して、国の発展に貢献したい。幸いにも皆さんにご愛顧いただいて今に至っている。ただ、その精神は全く変わってなくて、自動車という言葉をもビリティという言葉にかえて、トヨタはモビリティを通して社会の発展に寄与したいと思う。昔はディーラーをたくさん作っていただき、割賦の仕組みを入れることによりトヨタはモーターゼーションに必要な仕掛けをつくり、車を販売した。モビリティカンパニーになっていく、もしくは社会によりよいモビリティを供給する今日に必要な仕掛けとは何かというと、モビリティサービス・プラットフォームである。それがひいては社会の一つの仕組みになっていく、社会システムの一部を担う、あるいはスマートシティそのものを構成するような一要素になってくる。

石田：モビリティサービス・プラットフォームについての質問であるが、先ほども講演の中で、オープンで、だれでも来ていいと考えていると紹介されたけれども、ほんとうにだれでもよろしいか。

山本：ええ、大変ウエルカムである。そういう理解でよいと思う。

石田：MONETのコンソーシアムの参加企業が、3月末には、100弱ぐらいだったが、この1か月ちょっとの間に200を超えている。どれぐらいまで増えそうか。

山本：今200数十社参加しているが、それがどれぐらいまで増えるかというのは、ちょっと予測不可能である。

石田：100年に一度の大変革期と最初言われたが、ダイムラーとBMWがこの新しい世界で共同でやろうと新会社を設立するというようなことが起っている。それに対して日本の存在、あるいは力を何とかしたいと思っている。そういう動きをどうとらえているのか。

山本：この連携というのは非常にエポック的である。彼らの根底には、町づくりそのものを変えていかないと、これからの自動車産業はもとより、世の中そのものの発展がままならないという大きな観点での危機感が両社にある。お互いしっかり連携し合って、協調領域で、世の中そのものを高めようという姿

勢ではないかと理解している。

石田：ヨーロッパを中心に、個人の持っている情報はいつでも開示しろという動きがある。そうした中でこれからe-Palette、あるいは自動運転、シェアリングに典型的なように、嫌でも個人の情報がとれてしまう。その辺の問題をどうしたらいいか、何かお考えがあれば聞きたい。

山本：車から集まるビッグデータの取り扱いに関しては、国ごとで考え方が違う。日本の場合は、経済産業省、総務省と頻繁に協議している。公共性のある情報と個人情報とを分けて、その取り扱いを行政の皆さんと一つずつ決めていくしか解はないのではないかと考えている。

石田：例えば、DCMでつながって、非常に便利になっているが、さらにそういう方向で進んでいくのか。

山本：先ほど公共性の高い情報と言ったが、例えば、ハザード状態にあるときは最優先で情報を提供するなど、社会の中での責任を果たすという意味でやっている。車線ごとの渋滞情報がわかれば、車の通行がスムーズになるというのは、実証実験等でわかっているが、こういうのは、行政と連携して直ちにやらなければいけないことだと思う。

石田：制度とか規制について、何かこういうことがうまくいくといいという思いがあれば、お聞きしたい。

山本：自動運転、貨客混載の輸送、相乗りタクシーについてメーカー側と省庁側が議論できる雰囲気にはなっており、緩和の方向でご議論いただいている。

石田：これだけは言っておきたいということがあれば、最後にお伺いしたい。

山本：町づくりというのは国づくりそのものだと思う。日本の町づくりは、日本らしさがあるといいような気がする。町とモビリティというのは背中合わせだと思う。海外が進んでいるとか、どこかの企業が海外でこんなことをやっているというのに余りとらわれずに、日本をどうするか、この町をどうするかという議論ができるような場が醸成できるだけでも一つずつ前に進んでいくような気がする。

石田：日本の町に合ったモビリティを追求すべきであるということにはまことに同感である。新しいモビリティ社会、あるいは新しい町と交通のあり方、人の暮らし方、あるいは産業のあり方を、こういうオープンなところから提案して突破ができればと思うし、そういうことをトヨタさんが考えているということは非常にうれしく思う。

(とりまとめ：小野芳計)