

令和 5 年度モビリティ DX 検討会 第 2 回 自動運転移動・物流サービス社会実装ワーキンググループ
RoAD to the L4 第 3 回 プロジェクト推進委員会
合同会議

日時 令和 6 年 3 月 15 日（金）10:00-12:00

【議題 2. 自動運転・MaaS の普及シナリオについて】

- 普及シナリオに関して、政府として実装 50 か所、100 か所を目標として進めている現状に加え、物流という軸が明確に入っていることに賛同。また、モビリティ DX や自動運転は、自動車だけで実現されるものではないため、インフラの重要性や通信の環境整備も非常に重要。新たな日本のモビリティシステムの構築が、自動車とインフラのトータルで実現されることが示されると良い。自動車だけでなくインフラ整備もコストがかかるが、通信や自動運転車が走りやすい道路環境の整備は、決して自動運転だけに資するものではない。通常の手動運転の車両等においても、様々なメリットがあると考え、自動運転だけにコストを背負わせるのではなく、日本のモビリティ全体で対応していくべき。
 - 「インフラ協調は車両以外の部分もシステム全体として作り込んでいくべき」という指摘は、そのとおり。目指すべき姿を踏まえた主な取組みの方向性に関して、インフラ協調型システムについては、RoAD to the L4 プロジェクトのテーマ 4 やデジタルライフライン全国総合整備計画の中の新東名高速道路において、システム全体としての検討を進めているところ。その中で、費用の削減や事業性の確立がどのように実現されるかは、重要な視点であり、これからよく議論していきたい。（METI）
- いよいよ社会実装に向けて、現実的な課題と向き合い始めた。自動運転の実装はまだ 1、2 年の世界だが、そこで得られている知見は非常に大きい。ポイントをコストと売値、サービスの形態の 2 つに絞る。現状、実装数は大幅に増加し、全国 10 か所以上が通年運行に移行しており、事業者間の連携も増えている。通年運行以外でも、サービスを意識した形の実証実験数が全国で既に 50 件を超えている。「べき論」は様々なものの、2025 年の政府目標達成がミッションであり、交通事業者の意見を聞きながら進めていくことが良い。ハードウェアの量産効果や、様々なソフトウェアの開発効果、オープンソースの活用によるコスト削減は間違いないが、それに伴い売値も下げていくべきかは、戦略として要議論。

また、自動運転が必ずしも無人である必要があるかは、事業者とよく議論をしながら進めるべき。認可取得の際の基準として、無人走行の水準は絶対下げるべきではないが、特定自動運行許可を取得したからといって、サービス形態も必ずしも無人が適切かというと、あくまで大型二種免許等特定の能力を備えた運転手が不足しているだけであり、多くの地域で働き手がいなくてもいい。昨年 12 月に解禁された日本版ライドシェアのような形もあり得る。地域のためを考えると、2025 年や 2027 年において、無人にするよりも、バスであれば乗務員を配置し、タクシー型であれば自治体が運用可能なライドシェア等を活用し、そこに自動運転が加わることで安全性と稼働効率が向上する形が良い可能性もあるため、事業者と相談しながらサービス形態も固めていくべき。

 - 「コストと売値は異なる」という話や、「ライドシェアの動向を見ながら、様々なサービス形態を検討していく必要がある」という指摘について、後者に関しては MaaS でも既に自家用有償

を活用した事例やオンデマンドバスの運行の事例がある。自動運転に関しても、様々な形態があり得るのではないかと考える。また、仮定を置いて試算を提示している部分もあり、事業側からの見方もあると思うが、問題意識として事業性をどのように実現するかや、阻害要因を克服することが重要。(METI)

- 自動運転・MaaS の普及シナリオで、ビジョンを示していただいたことは非常に有難い。ビジネス試算については、既存のビジネスの形態やビジネスモデルの置き換えでは、持続性を考慮すると非常に難しい。車だけではなく、インフラやデータ基盤がコスト削減に寄与することが必要。その際に、日本の強みを活かし、可能な限り早く実現できる手段を模索している。具体的には、DIVP や SAKURA を代表とする安全担保や安全論証の仕組みやデータ基盤のポテンシャルがある。例えば、自動運転車が通過する際、時間分離を完全に制御することで普及が早められないか、また緊急車両についても、日本の一部都市では既に救急車の到来方向が通信で分かるようになっている。定時定路線からサービスを導入する場合、ODD 内の緊急車両はこのような仕組みを前提としていく。日本にはこのような仕組みや、工事中や通行止め、交通ダイヤから運行状況などの情報を活用できるポテンシャルがある。一方で、このような自動運転のプリミティブなデータ基盤はまだ整っておらず、日本であるからこそ、これをシステムチックに取り入れることで、将来的に AD 車のコスト削減に貢献すると考える。
 - 「データ連携基盤はまだプリミティブな部分が多く、ポテンシャルもある」と指摘をいただいたが、様々なところでデータ連携について議論されており、どのような基盤を構築していくのが良いのか、どのようなデータを共有することで価値が生み出されるかを整理し、これから具体化できればと考える。(METI)
- 商用車関係や自動運転の普及において、採算ベースでの勘定や運転者不足等があるが、利用者の運賃費用や路線の廃止に伴う状況が根本にある。車両機能の入れかえという議論が行われてきたが、魅力あるモビリティが引き起こす「ゲームチェンジ」として、「マイカーを所有しないライフスタイル」が普及し、「利用モデルの多様化」が進展すると示されている。モノの形としては、車に乗ることによる利便性が増加していく。CASE の観点では、車としての低炭素化等変化が進み、車の意味も変わってきている。移動そのものについては、移動弱者の数を減らすための取り組みでもあるが、単なる移動だけではなく、車両に乗ることで健康が向上し、コミュニティが形成され、移動の機会が提供されるといった面もある。徐々にこれらの価値を広め、新たなライフスタイルに向けた形を宣伝して広めていく必要がある。50 か所など、データは増えていくが、車に乗ることで快適な移動や生活スタイルがどのように変化するか、そして健康やコミュニティ形成にどのような影響を与えるか同時に伝えることで、付加価値が見えてくる。日本版のあるべき L4 の移動体が世間に訴えられるような形になるため、魅力あるモビリティが引き起こすゲームチェンジにある利用モデルの多様化を強調し、示すことが重要。
- 大筋、賛同する。まずコストについて、現在自動運転車両自体が非常に高額であるが、これ自体は当然の費用であると認識。一方、今後行政や事業者が複数台を代替・買い替えする場合には、実証と運行を並行していく必要があり、費用負担が大きくなる。今後補助金が途切れると、継続が難しくなる行政や事業者が多く存在すると考えられ、引き続き支援を検討いただきたい。

魅力あるモビリティが引き起こすゲームチェンジについて、佐渡で健康体操の送迎を行う社会福祉協議会の送迎バスの代替や、郵政と連携した貨物の輸送等、路線バスだけではなく、他の送迎や移動サービスの可能性を探っており、そのような付加価値も考えられる。また、自動運転技術の乗り味における調整が技術的に進化していくと考えており、例えば、高速バスの運行時に、安全に関する個別指導やブレーキのかけ方、乗り心地についても個別指導を行っているが、自動運転の乗り味における技術的な統一が進めば、お客様に安心して統一された快適な乗り心地を提供することができ、多くのバリューを訴求できる。

自動運転・MaaS の普及シナリオについて、日本の大型二種免許ドライバーの不足は非常に深刻である。小型タクシーよりもバスの運転手の方が負担も大きく、安全への意識も習熟まで時間がかかる。タクシーは、今後ライドシェアなどで一般の方が代替する可能性はあるが、大型バスや中型バスは一般の方が代替することは非常に難しいため、日本の課題としては早期自動運転化が急務。自動運転・MaaS の普及シナリオの①国内初の L4 実現から②一般道でのバスやシャトル、カート、高速道での大型トラックや高速バス、③一般道でのタクシー、小型配送トラックと順に進んでいくことは非常に期待している。

- 「ゲームチェンジとしての新たなライフスタイルとしてのモビリティ」に関して、これまでも、魅力あるモビリティが引き起こすゲームチェンジとして示したようなことが将来的にはあり得るのではないかとずっと言われてきたと理解している。社会福祉協議会の取組をご紹介いただいたが、我々の全体ストーリーも同様の前提で記載しており、このような世界になったときに、どこで付加価値を生み出していくか勝ち筋として考えていかなければならない。（METI）

- 自動運転移動サービスの経済性試算の遠隔監視者について、2030 年 1 対 3、2035 年 1 対 10 で運行とある。当社は実証を 3 回実施しているが、現場感覚では 1 対 3 程度が人間の限界ではないかと考える。遠隔監視の進め方や管理手法等もう少し検討を加えていただきたい。

自動運転バスの将来展望の例に関し、ドライバー不足が現実的にどのように対応されているかという点、実際にはドライバーに合わせたダイヤ数に削減していることや、中山間地域や過疎地では、緑ナンバーを減らし、自家用有償等、白ナンバーの車両に代わっている。またデマンドや乗り合いタクシーといった小型の車両にとって代わっている。社会的な環境の変化が大きく、それに対して、どこで自動運転を導入していくかについては、自動運転の普及に向けた課題に代表的な事業の整理があり、①地域振興のための無償運行シャトル、②高需要区間の路線バス、③人口密集地や過疎地のデマンド運行と示されている。1 対 n 数を増やすために、都市部での大量輸送機関で自動運転と走行環境の親和性の高い場所で導入すれば、示されるモデルになるが、過疎地域や中山間地域では難しい。モデルが一つでは不十分だと考えるため、①、②、③に沿ったモデルを示していただきたい。

また、自動運転移動サービスの経済性試算の支出に、インフラ設置費や運用費のハードウェア等が含まれ、さらにその他の目に見えない費用も発生する。例えば、路車協調やインフラ協調においては、磁気マーカーを埋めた場所に道路補修が必要になった際の負担や、信号の設置変更による維持費等が発生する。SLAM の場合、木が茂った際の刈込費用など、設備の周辺環境の変化に伴う費用もかかる。これらの費用は、公的に負担されるのかどうか也十分検討いただきたい。

- 自動運転の費用構造の試算は、あくまでも事例であり、一つのモデルとして捉えていただければと思う。自動運転の費用構造の前提となっている自動運転移動サービスの経済性試算には、費用が網羅されているわけではない。その前提でどのように事業性を出していくかが大事であり、個別の案件形成をどう進めていくかという話であると思うため、フォローアップをさせていただければと思う。自動運転の普及に向けた課題の中山間地域に関しても同様に、個別の場合にはどのようなアプローチが良いのか、議論していきたい。（METI）
- 「必ずしも無人運転にこだわる必要はないのではないか」といった意見が挙がったが、私もこの点に賛成。無人運転・遠隔監視のみにこだわるのではなく、車両内外の人間が関与する、人間とシステムの協働での運行形態、特にリモートアシスタンスを行うための制度整備が必要。現在の自動運転技術のレベルはかなり高度なものになってきてはいるものの、閉鎖空間や限定空間ではなく、幹線道路や生活道路等の道路において自動運転車を運行する場合、完全に車両内外の人間の関与なしで運行を継続することは難しい場面も存在する。無人運転・遠隔監視のみにこだわると、2027 年の 100 か所への横展開、さらにそれ以上の全国的な展開は非常に難しいと考える。自動運転システムのみで再発進したり進路選択したりすることの判断が難しい事象が生じた場合、車両内外にいる人間が対応して、人間とシステムが協働で運行継続することが現実的ではないかと思う。例えば、遠隔者が自動運転システムに特定の操作を指示したり、自動運転車から提案された操作を遠隔者が承認したりした上で、自動運転車が運行を継続するといった運行態様が想定される。このような遠隔支援を自動運転と併用することで、交通の安全性と円滑さを図りながら、自動運転車を早期に活用していくことが現実的なシナリオであると考え。人間とシステムの協働による柔軟な運行を実現するための制度整備が今後の重要な課題である。
- 今後自動運転車は着実に増加すると考えられるが、この資料にあるように 2040 年に 1,564 万台の自動運転車（L4 以上）が生産されるという予測は、現在議論している L4Maas をコストダウンして展開するという方向性だけでは実現しないと思う。現在の乗用車の高度運転支援システムがさらに高度化し、センサーのコストが低減されることで、量産効果が生まれ、L4Maas のコストが下がるというシナリオも必要である。量産効果という面で規模が現在の乗用車と自動運転車両では大きなギャップがあり、L4 の自動運転車のみから普及を目指すよりも、現在の乗用車を高度化させ、センサーコストの削減や車両データの活用を通じて安全性を高める、さらに乗用車に遠隔に近い機能を入れて商品性を上げるなど様々な方法を活用して事故を減らしていくことも描きつつ、自動運転車（L4）の普及を図る方が良い。
- 自動運転に関して、塩尻市や平塚市の取り組みが非常に素晴らしい。塩尻市では街全体の課題解決に向けて MaaS から始め、L4 を導入し、子供たちの教育等を含め地域社会の発展に取り組んでおり、非常に強い理念がある。L4 やテクノロジーは手段に過ぎず、社会の目指す姿が明確に描かれている。平塚市は、駅を挟んで南北に分かれており、南側は走行しやすく自動運転に適しているため、自動運転を導入し、そこでのバス運転手を北側の複雑な旧市街へ再配分しようとしている。AI やシステムにできることはシステムに任せ、人間しか出来ないところに余剰の人員を再配分している。道路に関しても、スクラップアンドビルドで作り替えるのではなく、うまく再配分することが重要。欧州は

古い中世の道もあるため、壊すのではなく、うまく再配分しており、フランスのナントは非常に良き例である。人と道の再配分が非常に重要であり、豊かな社会を求めていくには、新しく作ることも、サステナビリティを考える上でリジェネレーション（再生）の考え方が重要。

DXに関連して、テクノロジーは産業競争力を高めるうえで大事であると考えているが、技術は科学とは異なり、社会に貢献するものと捉えている。産業が競争しているという概念は20世紀モデルであり、今の時代は「一体誰が相手に誰と競争しているのか」がゲームチェンジの中で明確になると良い。産業は競争ではなく、国境を越えて連携する時代だと考える。それはデジタルのデータ連携にも関係してくる。SDVにおいても、海外も含めて多くのワークショップが開催されているが、ハードをしっかりと設計することが大前提である。このような議論がなく、情報工学が増加すれば、機械工学の学生の減少に繋がり、ハードを設計できる人が不足する懸念がある。「モデルベースを考えてハードを作る」といったように、ハード作りを論点として入れておかないと、ソフトウェアのことばかりが出てきて、いびつになる心配もあるため、ハードとソフトの連携が非常に大事。

- 「誰と競争しているのか」という点について、産業政策の観点から考えるべきであり、議論したい。（METI）

- 今回示していただいたキーワードは、モビリティとDXが掛け合わされることで、新たなバリューチェーンが生まれる機会やチャンスがあるという点である。そこを構築していくことを考えると、単純にモビリティが成り立つための産業構造や経済構造を従来のout/in（イン分のアウト）だけで評価されるのは、課題があると感じる。特に自動運転等の新たな技術は、事故や渋滞の減少により、人材や時間の損失が減少し、社会的な経済効果は非常に大きい。これが即座に個々の事業に反映されるとは限らないが、そのような観点を加味して、事業性の経済構造を検討いただくことが良い。例えば、事故に備えたりリスク対応資金や休業補償に係る費用が大幅に削減される等考慮されても良い。このような観点からの評価も重要。

また、コスト削減に伴ってプライスも下げるというアプローチは、非常にリスクが高い。最近、データとの組み合わせによってバリューが生まれている例では、飲食業界があり、配食や配達サービスにおいてバリューが広がっていると聞く。通常、店舗で食事をするよりも、お客様は余計にプライスを払ってでも届けてもらうことで、バリューが拡大してプライスが上がっている好事例だと思う。この場合は、飲食業界にそのままお金が落ちているわけではなく、産業構造的に課題があるため、そのまま採用はできないが、そういった機会があることも考え、単純なout/in（イン分のアウト）ではないところの考察をぜひ追加いただきたい。

- 全体の中で、どのように付加価値を生み出していくかや、定量的な代表事例としてのコスト対効果について、最終的に検討会本体で明確に表現したい。（METI）

以上