

平成28年12月12日

【総務課長】 それでは、本日はお忙しい中、お集まりいただきまして、誠にありがとうございます。ただいまから、社会資本整備審議会道路分科会第58回基本政策部会を開催させていただきます。

進行させていただきます、道路局総務課の藤井でございます。よろしくお願いいたします。

まず、開会にあたりまして、道路局長の石川よりご挨拶申し上げます。

【道路局長】 道路局長の石川でございます。本日は、年末、大変お忙しい中、石田部会長をはじめ、委員の先生方、また、本日のヒアリングにご快諾いただきました関係者の皆様、誠にありがとうございます。

この基本政策部会、これまで毎回2～3テーマずつ、重点的にご議論いただいていたわけですが、本日は、10月の本部会で石田部会長よりご提案いただきました、今後の道路施策の展開を検討するにあたり、道路と車の関係を大きく変えることが予想される自動運転や新たなモビリティの進展について、関係の皆様からご意見をお聞かせいただくということにさせていただいたわけでございます。

ご案内のとおり、自動運転や新たなモビリティというのは、交通事故の削減、人口減少・高齢化社会における公共交通の衰退への対応、渋滞緩和など、道路をめぐる諸課題の解決に大きな効果が期待されているところでございます。高速道路の物流を中心とした自動走行といった側面、これは安全性、省力化に大きく寄与すると期待されているわけですが、こういうものにとどまらず、昨今いろいろ話題になっております高齢者の逆走、車の誤操作、また、特に中山間地域で著しいわけですが、高齢者の免許返納後のモビリティの確保といった幅広いニーズに応えていくというのが、こういう技術だろうと考えております。

国土交通省といたしましても、取り組みを加速化させているところでございまして、生産性革命プロジェクトに位置づけた自動運転につきまして、大臣を本部長とする国土交通省自動運転戦略本部というのを12月9日に設置いたしまして、検討・実証を進めていくこととしたところでございます。1つの柱といたしまして、中山間地域での道の駅を拠点とした自動運転サービスというの、検討・実証実験を進めていくということになってご

ざいます。

本日は、関係者の取り組み状況や今後の展望、インフラ側への要望事項などをお聞かせいただきまして、道路政策に反映してまいりたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

【総務課長】 ありがとうございます。

1点、道路局長の石川におきましては、この後、公務の都合によりまして、途中で退室とさせていただきますことをご了承いただければと思います。

それでは、お手元の資料の確認をさせていただきたいと思います。上から、配席図、議事次第、委員名簿の他に、資料としまして、資料1、2として、日本自動車工業会様のご提出資料、資料3として、先進モビリティ様のご提出資料、資料4として、rimOn0様のご提出資料、最後、資料5として、「自動運転等に関する取組状況の報告」についてでございます。資料のほうはよろしいでしょうか。

また、本日の部会の議事につきましては、運営規則により公開といたしております。

本日は、勝間委員、草野委員、久保田委員、羽藤委員におかれましては所用によりご欠席との連絡をいただいております。

本日ご出席の委員の方は、規則による定数を満たしておりますことをご報告申し上げます。

それでは、以後の議事の進行を石田部会長にお願いしたいと思います。よろしく申し上げます。

【石田部会長】 改めまして、こんにちは。今日もよろしくお願いいたします。また、ヒアリングに応じていただいた皆様方にも改めて御礼を申し上げたいと思います。

今、局長からもございましたように、今日のテーマは、自動運転とか、超小型モビリティでございます。特に自動運転につきましては、世の中の期待が否が応にも高まっているところでございますけれども、これからやっぱり社会に実装されていくためには、いろんな山あり谷ありということが予想されまして、道路のほうで政策としてそれをどう受け止めるか、どういう道路整備のあり方を考えていけばいいかということは、極めて重要であり、かつ、決して遅くはないと考えておりますので、今日は皆様方のプレゼンテーションを拝聴いたしまして、建設的な議論ができればなと思っております。

前置きはこれぐらいにいたしまして、早速ヒアリングに入ってまいりたいと思います。

まず、「自動運転の実用化と普及に向けて」について、日本自動車工業会の横山主査、よ

ろしくお願いいたします。

【日本自動車工業会 横山主査】 ただいまご紹介にあずかりました、日本自動車工業会の自動運転検討会の主査であります横山です。

本日は、資料1に基づきまして、ご説明したいと思います。

1枚めくっていただきまして、2ページ目、目次ですけれども、今日の内容としては、まず最初に、自動運転に関する自工会の体制、それから、関連組織との連携について、簡単にご紹介します。2番目に、実用化と普及に向けた課題と取り組みということで、このような内容、また、最後に、3番目、まとめとして、今後の道路交通政策に対する要望というふうになってございます。

それでは、1枚めくっていただきまして、まず、自工会の体制と関連組織との連携について、簡単にご紹介を差し上げます。

3ページ目になります。自動運転に関する自工会の体制と関連組織との連携ということで、安全・環境技術委員会というものが自工会の中に組織されております。この安全・環境技術委員会は、関連省庁様、それから、関連業界団体様、標準化関係団体様等、様々な活動を行っております。

私は、自動運転検討会というところで主査を行っていますが、自動運転の領域につきましては、様々な技術領域をまたぐということもありまして、エレクトロニクス、ITS、安全と、こういった専門の技術部会を横串するような機能で、現在、自工会の中で活動を行っております。

それでは、1枚めくっていただきまして、4ページ目になります。まず、自動運転をめぐるグローバルな動向ということで、国際基準、それから、標準への対応と道路交通ルールへの対応ということで、まとめてございます。

自工会の中で自動運転検討会、主に技術的な内容を担当する部署、それから、交通委員会ということで、この2つの委員会が中心となって連携・協力しながら、現在推進を行っております。

まず左側ですけれども、国際標準ということで、JASICさん経由、または、世界の自動車工業会経由で、国連のWP29、自動車の基準認証の世界フォーラムの中で、自動運転に係る基準調和の活動を行っております。

それから、国際標準活動ですけれども、自動車技術会様と連携をしながら、ISOのTC22、それから、TC204、この2カ所で国際標準の策定を推進しております。

また、右側ですけれども、道交法に関して、国連のWP1、道路交通安全作業部会、ジュネーブ条約とかウィーン条約の解釈または改訂にまつわる作業ということで、警察庁さんと連携しながら、現在推進しております。

1枚めくっていただきまして、5ページ目になります。自動運転をめぐる国内の活動ということで、政府・IT総合戦略本部から「官民ITS構想・ロードマップ2016」というものが発行されておりますが、これに基づきまして、まず(1)車両基準領域、国交省様と交通政策審議会／技術安全WGと、ASVとか車両安全対策検討会で、自動運転に係る車両の技術基準等の策定を連携させていただいております。

(2)ですけれども、警察庁様と、自動運転の段階的实施に向けた調査検討委員会ということで、まずは高速道路・自専道の実用化への課題検討、それから、遠隔型自動走行システムの公道実験に対する考え方の整理、それから、法律上・運用上の課題検討等を行っております。

それから、(3)ですけれども、戦略領域ということで、経産省様、国交省様と、自動走行ビジネス検討会、これは日本の自動車産業力強化に向けた将来Vision検討、それから、競争領域と協調領域の切り分け等、現在推進をさせていただいております。

(4)が、システム開発領域ということで、内閣府さんリードのもと、SIPの自動走行システムの開発、それから、来年度から大規模実証実験ということで、ダイナミックマップ、それから、先読み情報等々、実際の実験の準備、または、様々な検討を行っております。

(5)ですけれども、無線通信の領域につきましても、総務省様と、自動運転までを視野に入れたセキュアな通信方式とその活用の検討を現在推進させていただいております。

また、(6)ですけれども、国交省の道路局様と、高速道路関係ですけれども、主に道路インフラ整備等々、様々な連携をさせていただいております。

それでは、1枚めくっていただきまして、具体的に実用化と普及に向けた課題と取り組みということで、簡単にご紹介したいと思います。

6ページ目になります。これは皆さん、もうよくご承知のことと思いますが、道交法及び車両法について、簡単にまとめてまいりました。

運転者の役割と責任ということで、ウィーン条約、ジュネーブ条約等がありますけれども、日本はジュネーブ条約に参加しております。この2つの条約ともに、ドライバーは常に車両を制御するというのが基本的な考え方でありまして、これらに対して、自動運転、

無人運転等、改訂が必要かどうかというような議論についても、我々も参加させていただきながら、現在検討を推進しているという状況でございます。

1枚めくっていただきまして、7ページ目になります。現在、国連で検討されている自動運転の定義の1枚であります。これは16年9月現在の大筋合意状況ということになりますけれども、SAEの自動運転の定義が参考で書かれていますが、レベル1、2に対しては、運転者による周辺認識ということで、ドライバーはセカンダリタスクを行ってはいけないというふうに基本的に区別がされております。SAE3、4、5につきましては、システムが周辺認識を行うということで、自動走行中はドライバーはセカンダリタスクを行ってもよいと。大きくこのように2つに分かれていまして、その下に、ドライバーによる周辺認識、それから、ドライバーによる周辺認識(a)(b)というふうな細分化がされております。また、レベル3以降も、システムによる周辺認識で、ただし、システムがリクエストした場合はドライバーが運転を交代するというレベル3でありますとか、限定された環境とか条件下においてはシステムが全て周辺認識し自動走行すると定義されているレベル4、それらの制約条件が全くない自動走行のレベル5というような形で、現在クラス分けの概要、こういった機能を付与しなければいけないかというような議論が現在検討推進中であるという状況でございます。

それでは、1枚めくっていただきまして、8ページになります。自動運転に関する法整備のスケジュールということで、まずWP1の道交法関係、ウィーンとかジュネーブ協定の批准とか議論のスケジュールは、このようになっております。また、道路運送車両法、WP29関連ですけれども、今はレベル2の様々な自動操舵への条件緩和の議論が推進されております。いずれも、このようなスケジュールで、2020年に向けて一つずつ物事が決まっていくというような状況でございます。

それでは、1枚めくっていただきまして、法律上、運用上の課題についてということで、道交法関連をご説明したいと思います。

9ページをお願いします。道交法による規定と運用上の課題についてということで、我々は、道交法による規定と交通の実勢にはギャップがあるのではないかと。一般車両については、ある程度の自由度を持って実運用されている。また、一般車両との混合交通下で自動運転システムの装着車が、法規定を厳密に守った場合、かえって事故とか渋滞を誘発するリスクがあるのではないかと。自動運転システムを装着した車が、安全かつ交通の円滑性が損なわれないように、法規制の運用の考え方を明確化していく必要があるということで、

幾つかの事例について、現在、警察庁様と、こういった実運用が可能かという検討を推進してございます。

1枚めくっていただきまして、10ページですけれども、具体的にどんな内容を検討しているかという事例を挙げてございます。

事例1につきましては、本線上の速度規制と実勢速度のギャップ、このような内容に対してどう対応すればいいか。

事例2としましては、合流または分流時の速度規制と実勢速度の差。スムーズに、なおかつ安全に合流・分流するためには、どのようにコントロールすればいいか。

事例3につきましては、本線が渋滞しているときに合流する場合ですけれども、安全かつスムーズに合流するためには、どのように振る舞えばいいか。

事例4につきましては、流出路渋滞時のケースですけれども、こういった場合は路肩通行が可能かどうかと、様々な事例について、今、警察庁さんと議論させていただき、一つずつ解決策を見つけているという状況でございます。

それでは、1枚めくっていただきまして、基盤技術・インフラに関する項目について、簡単にご説明をします。

11ページを確認してください。まず、高精度地図／ダイナミックマップ関連ですけれども、S I Pのほうで技術開発が現在推進中であります。「自動走行システムの自己位置の推定、走行経路特定のためのHDマップ」というものがベースになるわけですが、その上に、「全ての車両のための高度道路交通情報データベース（デジタルインフラ）」をひも付けして、みんなで使えるようにしようというのが、ダイナミックマップの概念であります。内容的には、競争領域と協調領域を含むような形で、オールジャパンでこういったシステムが構築できないかということで、現在S I Pのほうで「ダイナミックマップ基盤企画会社」等の設立ともあわせて、実用化に向けた検討を現在推進中でございます。

それでは、1枚めくっていただきまして、自動運転のI T Sの電波活用についてご説明をします。

12ページの確認をお願いいたします。自動運転でのI T Sの電波活用ということで、主にこのページでは、路車間通信の話を掲載してあります。実現するためには、路車間通信のインフラ整備が今後必要となるわけですが、大きく4つ、今回事例を紹介したいと思います。

まずは、路車間通信を用いた道路からの先読み情報ということで、車に搭載されている

センサーでは検知できない先の情報を道路から入手することによって、円滑な自動走行を実現していきたいと考えております。車に搭載されているセンサー、例えば、ミリ波レーダーにつきましても、せいぜい100～200メートル先ぐらいまでしか状況を確認することができません。例えば、500メートル先とか1キロメートル先で事故があったり落下物があったりした場合に、そういった情報を路車間通信を用いて車が情報を入手することができれば、自動運転の車のみならず、一般の車両においても、大変ドライバーの安全運転に寄与できるのではないかと考えております。

左下の緊急ハザード情報につきましても、車車間通信とか路車間通信を用いて入手していきたいと考えております。同じ考え方になりますけれども、自動運転車で路上の障害物などのハザード情報を収集し、なおかつ、そういった情報をインフラを通じて後続車に配信する、または、車車間通信でダイレクトに後続の車に配信するということによって、自動運転の車は余裕を持って事前に進路変更する等、より安全な走行が可能になるのではないかと考えております。

右の上のほうの内容ですけれども、合流時または車線変更時の支援情報ということで、路車間通信及び車車間通信で実現していきたいと考えております。合流時の周辺車両の走行情報を入手したり、合流に関係する車両間でお互いの意思を交換することで、より安全でスムーズな合流が実現できないかと考えております。例えば、本線の交通状況を路側インフラから事前に入手することによって、合流時の自動運転車の振る舞いが余裕を持って決めることができるというようなメリットがあるのではないかと考えております。

それから、右下ですけれども、隊列走行になります。これは主に車車間通信を使っていくと考えておりますが、隊列車両間で自動制御の情報をお互いに交換して、よりスムーズで安全な隊列走行を実現していきたいと考えております。

それでは、1枚ページをめくっていただきまして、路面の境界とか白線等の車載センサー検出性について、簡単にご説明したいと思います。

13ページで確認をお願いします。路面境界とか白線等の車載センサーの検出性についてですけれども、道路インフラに求められる様々な要求ということで、箇条書きにさせていただきます。人の認識性とか運転行動に着目した道路設計、関連設備の開発とか整備のあり方、高齢運転者とか若年層の事故防止の観点であったり、ADASと言われている高度運転支援とか自動運転技術の普及に関して、または、ITSインフラ整備と関連サービスの開発とか、自然環境／景観の保全、また、老朽化の更新対応等が考えられると思います。

現在、実用段階にある車載センサーによる検出とか認識性の課題というものも実はございまして、カメラにつきましても、レーザーレーダーにつきましても、ミリ波センサーにつきましても、弱点というものがございまして。こういった弱点をうまくカバーしていただけないかということで、道路メンテナンスに起因するものであったり、ドライバーとかセンサーの認識性の向上、注意喚起の表示等に起因するもの、または、道路構造等に起因するもの等を考えてございまして。

今回は、走行区画線とか路面表示で我々の要望というものを、次のページ以降で簡単にご紹介します。

1 ページめくっていただきまして、14 ページになります。例えば、白線等の走行区画線についてですけれども、白線がかすれ消えかかったり、消し残りがあつたりというものにつきましても、カメラ等で認識するときには誤検知、未検知の原因になりますので、対応を我々としては望みたい。分岐線のラインにつきましても、連続線で描かれているもの、不連続で描かれているもの、オフセットされているもの等がありまして、これらの表示の仕方につきましても、メンテナンスのタイミング等で統一していただければと考えておりますし、車線数の増加部（白線なし区間）であったり、道路境界部分の遮へい物等につきましても、センサーの誤検知、不検知等の観点から、より整備をしていただけないかなと考えてございまして。

1 枚めくっていただきまして、15 ページ、センサー検出性課題の整理ということで、法定外表示等の路面表示につきましても、例えば、オプティカルドット、これはスピードを抑制する効果があるものですが、表示方法が様々な存在しているということ、また、3重線とか、速度抑制／注意喚起のために様々な種類のペイントが現在存在しておりますし、走行レーン内の減速マークであったり、カラー塗装、こういったものについても、センサーで検出するということを考えますと、より検出精度を上げるような要望ができないかと考えてございまして。

それでは、1 枚めくっていただきまして、最後のまとめ、今後の道路交通政策に対する要望についてご説明します。

16 ページを確認、お願いします。

まず、高精度地図とかダイナミックマップ関係ですけれども、全ての車両が、これは自動運転の車であったり、高度運転支援の車であったり、コネクテッドな車であったり、高度道路交通情報のデータベースを活用していくために、共通の基盤データの基盤整備に向

けて、ダイナミックマップ情報としての整備・更新等、情報配信に対する検討をお願いしていきたいと考えてございます。

2番目ですけれども、自動運転でのITS電波活用、特に路車間通信になりますけれども、自動運転車とか高度運転支援車、コネクテッドカー等で、特に自動運転でのスムーズな合流とか路上障害物の早期認識のために、ITS電波を活用した路車間通信インフラの整備についても、ぜひ検討を進めていただきたいと考えております。また、我々サイドから、道路整備とか管制コントロール等にどういった情報、プローブ情報をアップすれば有効なのかということにつきましても、あわせて検討させていただきたいと考えております。

それから、最後になります。路面境界や白線等の車載センサーの検出性向上につきましても、道路標識とか表示類の視認性向上の検討をぜひお願いしたいと考えています。これらの効果としては、自動運転車のセンサーはもちろんですけれども、高齢者とか初心者ドライバーの方も含めて、効果があるのではないかと考えてございます。

大変簡単ではありますが、私からの説明は以上となります。

【石田部会長】 どうもありがとうございました。

それでは、引き続き、「超小型モビリティの今後の展望と取り組み」ということで、同じく日本自動車工業会の松永主査からプレゼンをいただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

【日本自動車工業会 松永主査】 皆さん、こんにちは。日本自動車工業会の松永とい

います。よろしくお願いいたします。

超小型モビリティというのは、2013年に国土交通省様のほうからご提案され、広く日本で、どういうものか、どういう車になっていくかということを考えていきたいと思いますというのが始まりました。それに対応する組織として、日本自動車工業会の技術管理委員会の中にあるWGが、超小型モビリティWGとなります。2013年から3年間にわたって、今もですけれども、導入促進事業が行われ、その中で得られた知見について、皆様にご説明したいと思っております。

めくっていただいて、これまでの取り組みと主な活用シーンということになります。

その中で、まためくっていただいて、「利活用イメージと導入効果」というページがございます。こちらは、国土交通省様がつくられた資料ですけれども、このような小さな車両、オートバイと車のようなサイズの車を持ち込むことによって、利活用のイメージとして、近距離の日常的な交通手段としてどうだろう。例えば、観光地とか商業地での回遊・周遊

にはどうだろうか。あと、小規模配送のポーターサービス、ものを運ぶということですね、
についてはどうかということで、このような切り口で、導入効果があるのではないかと考
えられておりました、それに沿って、この資料もまとめてまいりました。

では、ちょっとめくってください。次、4ページになります。実際に超小型モビリティ
認定制度の中で行われた運用地域、北海道はございませんが、東北地方から沖縄まで、日
本の数多くの地域、事例としては、たしか41事例あったと思いますけれども、行われて
おります。それぞれ色がついていまして、近距離の日常的な交通手段、観光地、もしくは、
小規模なポーターサービスということですが、上の2つのところ、近距離のところ
と観光地のところが多かったというふうになります。

では、めくっていただいて、次、5ページですけれども、そのような実際の認定制度の
中で走った車がどのようなものかということで、代表的なものを幾つか持ってまいりまし
た。サイズとしては、全長が2.5メートルぐらい、幅が1~1.3メートルぐらいのもの
で、比較的小型の車両です。乗員としては、1~2名ぐらいになります。

一番左側にあるトヨタさんのi-ROADという車両があるんですが、これはバンクし
ながら走る車なんですけれども、これは非常に幅が狭くて、幅が1メートル以内と、とて
も細くて、オートバイのようなサイズの車両です。

日産さんとホンダの車は、1.3メートルぐらいありまして、車のサイズとしてもちょっ
と大きくて、余裕がある、1充電の中でも結構走れるというタイプの車があります。

4つ目に、トヨタ車体さんのコムスという車があります。こちらはもともと原付ミニカ
ーだったんですけれども、この制度を使うことで、車両の搭載容量も引き上げまして、世
の中の役に立つのかどうかというような、このような車両が幾つか用いられております。

では、続きまして、その促進事業を通して得られた成果について説明していきます。字
がいっぱい表で恐縮ですけれども、順に説明してまいります。

もともと近距離の日常的な交通手段ということで、1つ目の切り口だったんですけれど
も、それぞれ社会実験に41事例ありましたが、分析してみると、やはり都市部とか郊
外問わずに、この小さな車の有用性は認めることができました。特に大都市の中心部であ
ると、やはりオートバイと似たようなサイズですので、ちょっとしたところ、別に違法駐
車をするとか、そういう意味ではないんですけれども、空いているところにきちんと止め
ることができるということで、駐車という意味で非常に活用できるということがあります。
また、言いかえると、1.3メートルぐらいだと、まだ大きいのではないかという意見も正

直いただきました。

また、都市部で走るということを考えますと、距離はやはりそんなに乗られないので、先ほど出たような車のレベルで言いますと、航続距離に関する不満はあまり出ませんでした。

そうすると、QOL、生活の質の向上ということで言いますと、こういう車が欲しいですよというような声は、いろんな自治体のほうから実際に得ることができました。また、若干運転から離れていらっしゃる方からも、これだったら運転してみようかなというような声も実際にいただきまして、こういう車の開発というのは重要であるなということがわかりました。

続いて、次のページに行ってください。狙ったベネフィットと結果という、観光地・商業地での回遊・周遊というところになります。こちらは、観光地に行かれて実際乗ることなので、いつもの自分の車とは違うんですけども、これだったら気軽に乗れるかなというような声もいただきまして、実際にいろいろと活用してもらいました。これも、幸いというのか、今回の車は全て電動車両ということもございまして、例えば、観光地の奥のほうまで行っても、別に人の近くまで行ってもエミッションが出るとかということもなく、奥のほうまで入れてもらえるということで、非常に利便性が高かったと聞いております。

また、小口配送やポーターサービスと申しますと、先ほど申し上げましたように、今回の制度を活用させていただいたことで、車両の積載重量を上げることができ、また、先ほどから申していますように、簡単にちょっととめておけるということで、実際に配送されるという作業の中で便利であったという声がありました。また、この手軽さの中で、女性や高齢者でも運転しやすいと書いていますけれども、これは、そういう毛細血管でいう最後の最後の物流のところ、意外とオートバイとか自転車を使われている方が多いんですけども、そういうところに比べると、こういう車を使うことで安心、安全、汚れなくて行けるということがわかりました。

めくっていただいて、成果まとめ、9ページです。今までお話ししたように、何種類かの車を投入して、超小型モビリティはどうですかという導入促進事業に参加してきて、その結果、幾つか、こういうところに光を当てれば、これは使えるのではないかなという、ユーザー像であるとか活用シーンが幾つか分類できそうであるというふうな感触を得ております。また、実際にこの車を導入することによって、社会的なメリットとしては、皆様

の生活の向上であるとか、省エネが目指せるということが明らかになりました。

では、次、お願いいたします。そうすると、これは日本自動車工業会の中で考えて、かなりいろいろ議論したんですけど、幾つか案をまとめたものがこちらになります。そうすると、超小型モビリティというものは、小さな車というだけではなく、幾つかのパターンに集約していけるのではないかと思います。

TYPE-Aというのが、この車のサイズの中でも細くて、駐車しやすいというタイプのもの、こういうものが、どちらかというと、先ほどから言っている日常的な交通手段として便利なのではないか。観光地とか商業地で周遊する場合には、少し構造的にも余裕がある、ちょっと大きいタイプのもの。最後は、ポーターサービスとかで使っている、先ほど改造した車が出てきましたが、このようなもの。今回は車の種類を4種類持ち込みましたけれども、大きくこの3種類ぐらいに分けて超小型モビリティを議論していくことが、今後の超小型モビリティを進めていくということに資するのではないかと考えております。

この後、普及に向けた取り組みの方向性ということでございますが、めくっていただいて、12ページになります。今までお話ししてきましたように、成果のまとめとしまして、超小型モビリティを使っただけのユーザーの皆さんや使用の用途というものが幾つか分類できそうです。私たちはTYPE-A、TYPE-B、TYPE-Cと言って、国土交通省の自動車局の方とかとお話をさせてもらっております。実際にメリットもありますが、実用化に向けていきますと、今後の国際基準の調和も考えた安全対策の検討、どんな車がレベルとしてよいのですかというのを決めていきたいということと、それぞれの車両分類に応じて、インフラの整備や関連規制の整備が求められると考えております。

最後に、このインフラの整備というところですが、めくっていただいて、最後のページになりますが、今回、今年7月に、道路交通政策ということで要望を出させていただきました。

第1編のⅡ.(2)の②なんですけれども、多様なモビリティが共存できる走行空間、駐車スペースの確保をお願いしたいということで、生活道路においては、ゾーン対策や物理デバイス設置等の推進とともに、都市内の道路空間を再配分、作り直していただくときには、超小型モビリティであるとか自転車レーンとの共用化、二輪車、超小型モビリティ向け駐車スペースの整備など、多種多様なモビリティが共存できるような空間を確保していただきたいと考えております。

以上になります。

【石田部会長】 どうもありがとうございました。

横山様と松永様からプレゼンをいただきました。お二人に対して、ご質問や、あるいは、ご意見等ございましたら、お願いしたいと思います。どちらからでも結構でございますが、いかがでしょうか。どうぞ。

【大串委員】 それぞれにお聞きします。まず横山さんに対しては、どれぐらいのスピードでこれをまとめていけばいいのかと思われているのか。と言いますのは、日本の自動車関係というのは、国の基幹産業でございますから、ここが今後他国に逆転されるようなことがあってはならないと思いますので。でも、他国からは、いろんな規制緩和によって、自動走行運転が非常に進められているような話も聞こえてきますので、もう少しこちらに要望される時間軸を教えてくださいたいというのが1点です。

もう1点は、小型モビリティですけれども、道路空間の再配分において、例えば、自転車やシニアカーのようなスローモビリティと同一の空間で走るとするならば、この車両は大体どれぐらいのスピードで走ると、そういった車両と共存できるとお考えでしょうかというのを、技術的な観点からお聞きできればと思います。

【石田部会長】 お願いできますでしょうか。

【日本自動車工業会 横山主査】 それでは、私が説明した資料の16ページに基づいて、ご説明したいと思います。

まず高精度地図とかダイナミックマップ関連ですけれども、2020年ごろ、高速道路・自専道の自動運転の実用化ということが各社計画されております。その前に、高精度地図は、必ずや準備できていないと実用化ができない。

その一方で、その高精度地図に基づいて、様々なダイナミック情報をひも付けして、いろんな先読み情報等が入手できるようになると、より高速道路上の自動運転の自動化のレベルを上げることができますので、高精度地図の整備とあわせて、様々なダイナミック情報の入手というものも順次整備していければと思います。

それから、2番目の自動運転でのITSの電波活用（路車間通信）についてですけれども、2020年ごろに実用化する自動運転の車というのは、基本は、車に搭載しているセンサーを中心に自動走行の実現を行います。今後、その自動走行レベルをより一段二段上げていくためには、自らのセンサープラス、こういった路車間通信とか車車間通信を用いた外部の情報の活用というのは必須になってきますので、そういった観点では、2020年以降ぐらいから、そういった路車間通信とか車車間通信のITS電波活用ができれば、

我々としては大変ありがたいと考えております。一部E T C 2. 0みたいな既存のインフラをうまく活用して入手できる部分もあるのではないかとということで、道路局さん等々と今ディスカッションをさせていただいている最中です。

それから、3番目の路面境界とか白線等のセンサーの検出性ですけれども、これにつきましては、今、もう様々なペイントが現存していますので、メンテナンスのタイミングであるとか、何かのタイミングで、少しずつ標準化・統合化というものをさせていただければ、我々の車側の立場としては、誤検出とか不検出がなくなりますので、大変ありがたいと思っていますし、それについては、いつまでというよりも、メンテナンスのタイミングごとに少しずつ統合化していただければいいなと考えています。

【大串委員】 例えば、全く同じような白線の引き方というのは、もしかしたら難しいかもしれないので、もしかしたら相互作用で、どれぐらいの範囲内での誤差だったら大丈夫とか、そちらからの情報を出していただければいいのかなと思いました。

【日本自動車工業会 横山主査】 いろんなペイント表示についても、交通安全を実現するために幾つかのデータに基づいて今実施されているというふうに伺っていますので、そういった成果をうまく活用しながら、でも、なるべく種類を統合化していただければ、我々としては大変ありがたいと考えています。

【大串委員】 ありがとうございます。

【石田部会長】 じゃ、松永さん、お願いいたします。

【日本自動車工業会 松永主査】 どうも、質問ありがとうございます。

先ほどから申します超小型モビリティ、幾つか種類があると考えています。今回の導入促進事業では、普通の道路を走りますので、5ページに出ているような車は、全て60キロ、70キロ、普通の車の流れを妨げないということを中心に皆さんつくられてきていました。

今後、新しい道路空間というところで一緒に走ることを考えますと、1つ、石川県輪島市で走られている例がございます。あの車は低速E Vという規格を使って、20キロと。私たちのメンバーも何人か行っていますけれども、あのような世界、ゆっくり走りつつ、しかも、そのコミュニティの中では、その車が十分に認識され、皆さん上手によけていくというようなこともあるようです。

ですので、先ほど申し上げた自転車とか歩行者と一緒に走るのであれば、そのようなかなり低速のものが向いていますし、先ほど物流とか申し上げましたが、そういうところで

一般道をずっと走っていく中では、流れを妨げないようなタイプのもの、というふうになっていくのではないかと考えています。

【大串委員】 ありがとうございます。

【石田部会長】 他にいかがですか。どうぞ。

【根本委員】 横山さんにお伺いしたいと思います。自動運転にはレベル1から5まであるとお話をお伺いしましたがけれども、道路のほうも、全ての道路を自動運転対応するのは、難しい面もあると思うんですね。そうすると、レベル5対応、レベル4対応道路みたいな、そういうふうなイメージになっていくのかなという気もするんですが、そのような理解でいいのでしょうか。

あと、そういう規格の高いネットワークはどの程度必要なのか。規格の高いネットワークを使うときには、別途料金を払うというか、そういうふうなことになってくるのでしょうか。例えば、高速道路も時速100キロで走るので、落下物があつたら困る、ちゃんと管理するというので、それなりのサービス水準を保っていると思うんですけども、路車間通信だとか、白線もちゃんと見えるようにしろとか、管理水準が高くなると、それなりに費用のかかる道路になるのではないのでしょうか。とすれば、どの程度のネットワーク規模になるのかみたいな、そういうことも検討対象になるのでしょうか。

【日本自動車工業会 横山主査】 自動運転のレベルは、先ほどご説明したように、5段階ぐらいあるわけですがけれども、そのどのレベルから導入を開始するかというのはすごく重要なんですが、道路インフラ整備以外にも、まず高精度地図というものが整備されていないと自動走行できないというような事情もありまして、まず、どこの道路について高精度地図を整備し、アップデートできるような仕組みを構築するかということになります。現在は、高速道路とか自専道から高精度地図を整備し、なおかつアップデートできるような仕組みをまず実施しよう。

その次なんですけれども、幾つかの考え方がありまして、例えば、一級国道とか幹線道路を次にやりましょうという考え方もありますし、そうではなくて、移動サービスみたいなものを想定すると、あるゾーンで、この地域内をあるレベルで走れるように整備しようという考え方もあると思います。

どうやって地図とか、道路インフラとか、無線のネットワークを整備していくかというのは、まだこれだということではなくて、複数の選択肢が存在しているのかなと考えています。それは、移動サービス、またはオーナーズカーに自動運転システムを搭載するとい

う幾つかの考え方の中で、今後議論しながら、整備の優先順位というものを決めていく必要があるのではないかと考えています。

【石田部会長】 よろしいですか。

【根本委員】 はい。

【石田部会長】 他にいかがでしょうか。どうぞ。

【屋井委員】 どうもありがとうございました。大変興味深いお話でした。

私も横山さんにご質問があるんですけど、2点ありましてね。

1つ、制限速度の、速度規制の議論がありましたので。実際に制限速度を守った結果、危ない交通状態というか、現象が起こるといのは知られていることですから、私もそうだと思うんですけども。一方で、こういった車両が増えてきた状況を考えますと、それが安全運転のいわば模範になるような、そういう面も必要となりますね。ですから、言っていることはよくわかるんだけど、非常に早い段階で起こる問題、それもわかるけれども、一方で、じゃ、規制速度だって、実勢速度が速いんだから、それでいいじゃないかという単純なところもあるかもしれないし、一方で、最近の様々なモードが混在するような都市の中の環境ですと、規制速度を規制緩和の時代に随分上げちゃいましたから、あれも本当に上げておいていいのかなどかね。自転車と、あるいは、パーソナルモビリティも出てきましたけど、様々な交通が共存するとなったら、もう一回規制をかけて、下げて、その中でうまく運用していくという方向も、もちろん安全の面からもあるんでね。ですから、この議論というのは、どのタイミングで、どういうふうメッセージとして出して、このルールを変えていくのかというのは、非常に微妙な課題を持っていると思うんですね。

ですから、その点についてどう考えているかということをお伺いしたいのが1点と、もう1点が、路面表示の議論がありましたけれども、これもいろんなところで出てくる議論は、そうは言っても、いろんなものを書いても、つくっても、自動車自身が駐車して、みんな上を塞いちゃうから、見えなくなるんですよ。そういう問題に、この自動運転車両のためにきっちりやってくれという姿勢はわかるんだけど、一方で、自動車が自らの空間をいろんな意味でちゃんと使えないような状態にしているじゃないかという議論があって、これが1つね。だから、そういう車両があっても問題がないのかなどか。一所懸命線は引くんだけど、引いた線が見えませんかという状態が起こるのが1つ。

それから、先ほどの自転車の問題なんかありますけれども、法定外表示については、今、

比較的いろんな表示があつて、その統一というのは非常に難しいんだけど、一方で、最近のAIの技術というか、自動運転の技術というのは、意味認識をするとか、意味理解をするレベルを何とかつくりようとしていますよね。ですから、ちょっと聞いていても、いろんな形のものがあつても、それが何かということ認識するレベルというのは、そんなに先じゃないような気もするんだけど。でも、センサータイプでやっていたら、それはわかりませんが、画像認識というものはかなりの勢いで進んでいる気もするんですけど、そのあたり、この路面表示をちゃんとやってくださいというのは、どのくらいのタイムスケールの中で必要であるのか。ずっと未来永劫必要なのかどうかを含めて、お伺いしたいと思います。

以上です。

【石田部会長】 お願いします。

【日本自動車工業会 横山主査】 ご質問ありがとうございます。

まず、本線上の速度規制と実勢速度の関係について、今日ご説明をしました。こういう課題があるというのを我々も十分理解しておりますし、なおかつ、速度規制というのは、道路構造から定められているというのも理解しています。現時点の我々の解釈としては、自動走行している車は法定速度をきちっと守ろうというふうに考えております。

ただし、自動運転の車がまだ少ない2020年以降ぐらいを想定すると、どうしても混合交通のマジョリティは一般のドライバーが運転している車になりますので、自動走行している車は必ず一番端、左側の車線を走るというふうにアルゴリズムを組んでいこうと考えております。

ただし、首都高等で、要は、行き先を進路変更しなければいけない、左から入って右のほうに入らないと目的地に行けない、または、右から入って左のほうに進路変更しないと目的地に行けないというようなケースもありますので、そういった場合は、なるべく早目に進路変更をしながら、きちっと分岐できるように、そういったことを来年度以降の大規模実証実験の中で、どういった走り方が本当にいいのかというようなことを検証していこうと考えております。

【石田部会長】 あとお一人ぐらい、いかがでしょうか。

【日本自動車工業会 横山主査】 すみません、ちょっと説明が長過ぎたかもしれないですけど。いろんな道路上のペイントについて、AIで学習できるのではないかというご質問もあったかと思いますが、情報がちゃんと入手できれば、AIで学習はできます。

今、課題なのは、やはりカメラとかレーザースキャナで、ペイントそのものがうまく見れないという部分でありまして、そのために、撮像素子そのものも当然改良していきますし、性能も上げていきますけれども、それとあわせて、少しでもペイント表示についてもいろいろ検討していただいたほうが、我々としては大変ありがたいという要望になります。

【石田部会長】 じゃ、どうぞ。

【朝倉委員】 何となく質問しづらいなと思って。よくこの種の話を知っているの、何となく質問しづらいんですけども。

車とインフラの関係の国際標準化ということについて、ちょっとお伺いしたいんですけども。車をつくって売る側からすると、インフラ側にあまり依存したシステムはちょっと困るのではないかと思うんですね。ですので、レベル2が動くためには、こういったようなインフラの条件であれば動く、レベル3だとこれぐらい、レベル4だとこれぐらいと、きつこうなっているのか、あるいは、レベル2のときにあるインフラ条件と同じ条件でもレベル4は動きますという、そういうふうに話を考えていくのか、これは今すぐお答えがどうこうという話ではないんですけども。確かに、レベル2のとき動くインフラの条件に、さらにダイナミックマップでいろんなものが乗っかると、レベル4は動かしやすいと思うけれども、でも、それがないとレベル4が動きませんというよりも、むしろ、それがなくても動きますというのが車の設計というか、そのほうがむしろ国際的にはマーケットは獲得できるだろうと思うんですね。

ですので、そのあたりの、インフラ側にどれぐらい依存したものを車側としてつくっていかしているのかということについて、我が国だけではなくて、他の国のお考えなんか、もしわかれば教えてくださいなと思います。ありがとうございます。

【石田部会長】 お願いします。

【日本自動車工業会 横山主査】 自動化レベルに応じた車とインフラのあるべき姿みたいな、そういうご質問だと思うんですけども。理想は、車に搭載しているセンサーで、自動化のレベルが2、3、4というふうに進化させられるのが理想だと思いますし、もしそういうことが可能であれば、世界各国どこに持っていても、すぐ自動走行ができるということだと思うんですが、技術的には、なかなかやっぱり難しいものがあります。

例えば、今日ご説明した先読み情報みたいな、今のミリ波レーダーでは、1キロメートル先、これも直線であるという前提ですけども、1キロメートル先の情報は読めません。せいぜい100メートルとか200メートル先までしか情報は取れない。そういった部分

については、やはりインフラと連携することによって、より安心・安全で智能化された自動運転が実現できるようになると考えていますし、もし日本で世界に先駆けて車とインフラの自動化レベルに応じた最適な関係というものが先にできれば、それをモデルケースとして、いろんなところに提示できるのではないかと考えています。インフラがそろわなければ、自動化のレベルは1ランク下がるかもしれないんですけども、まずは、そういうことを実際、我々のアイデアを全て投入して、モデルケースとしてやっていくというのが、国際競争力に貢献できるのではないかと考えています。

【石田部会長】 ありがとうございました。

他にも質問あるかと思いますが、私の役割の最大のものは時間管理でございます、申しわけございませんけれども、お二人については、これぐらいにさせていただきたいと思えます。ありがとうございました。

続きまして、「自動運転技術開発の取り組み」というタイトルで、先進モビリティ株式会社の青木代表取締役よりご説明いただきたいと思えます。よろしくお願ひいたします。

【先進モビリティ 青木代表取締役】 先進モビリティ株式会社の青木です。本日は、弊社が行っています自動運転技術の開発の取り組みについて、ご説明をしたいと思います。

次のページをお願いします。簡単に弊社のご紹介をしますと、弊社は、2014年度に設立しました、自動運転の開発及び製品化を目指した東大発のベンチャー企業であります。現在、ソフトバンクさんの出資及びITS関係の府省さんからの委託・受託を受けております。

現在取り組んでいます弊社の技術開発でございますけれども、大きく分けまして3点あります。

1点目が、大型トラックの隊列走行技術であります。これは、トラックのドライバー不足を解消するために、高速道路上では後続車を無人とする隊列走行を実現する自動運転トラックの開発を行っております。

2点目ですが、路線バスの無人運転技術を行っております。これは、主に地方都市の公共交通を維持するために、無人運転を実現する自動運転のバスというものを開発しております。

3点目でございますけれども、路線バス正着制御と言われる、交通弱者の乗降性を向上するための技術開発を行っております。

以上3点を、今現在、弊社として取り組んでおります。順次、簡単に取り組みについて

ご説明をしたいと思います。

飛ばしまして、スライド4、ページ4ですけれども、まず、隊列走行についてご説明します。現在弊社が取り組んでいます隊列走行の基本的なコンセプトについてご説明します。これは、現在のトラクターが機械的に連結されましたトレーラーを牽引するように、手動運転しています先頭車のトラックが、通信等によりまして、ソフト的に連結された無人の後続トラックを複数台牽引すると、そういう概念で研究開発を行っております。

その下に簡単な絵がありますけれども、左側が先頭車、右側が無人運転の車両であります。先頭車が基本的に運転を行います。後続車は、先頭車の後ろを追っかけていくという格好で、無人で自動制御されるというものです。

次のページをご覧ください。スライド5ですけれども、このような後続車が無人である隊列走行に求められる技術について説明をいたします。基本的には、後続車の無人につきましては、2つの大きな技術から構成しております。

1点目ですが、上に書きました速度の自動制御です。これは、先頭車を追っかけるようにエンジン及びブレーキを制御するわけですけれども、ここでは、速度と車間距離を精密に制御します。

それから、もう一つは、ハンドルの自動制御であります。ここでは2つありまして、先ほどちょっと議論がありましたような、道路区画線を使って車線維持制御するという方法と、もしもこの白線が見えない、あるいは検知できない、あるいは白線がない区間、こういうものについては、後続車が無人でありますので、その間も継続したいということもありますので、ここでは先頭車トラッキング制御という概念を開発しております。これは、先頭車がハンドル制御すると同じように、後続車が先頭車と同じようなハンドルを制御することによりまして、先頭車にくっついていく、そういう制御をするものであります。

それから、左下に書きました先頭車なんですけど、この先頭車は、通常的車ということではなくて、後続車の無人の車を管理するという観点で、車線維持等のいわゆるHMIを備えた、そういう運転支援装置を備えた車両を想定しています。

次に、6ページ目ですけれども、これは現在開発しております隊列システムの基本制御システム構成を示したものであります。左側が先頭車、それから、右のブロックが、現在開発しています後続車の無人のトラックのシステムであります。ここれではセンサーをもとにしまして、ハンドル、ブレーキ、エンジン等を自動的に制御するというものであります。

次のページをご覧ください。このような技術開発における基本的な課題と対応について、簡単にご説明します。左側が、このような隊列走行、つまり、先頭車有人・後続車無人の隊列走行を実現するに当たっての主要課題をまとめたものであります。大きく分けまして、現在4点ほど課題があると考えています。

1点目ですが、これは、隊列内への一般車の割り込みが起こりますと、ここで自動運転が継続できませんので、このための一般車の割り込みを防止するための技術ということで、この隊列につきましては、一般車が割り込めないような近接車間距離、想定できますのは、大体数メートル、できれば4～10メートルの間で想定していますけれども、非常に短い車間距離で隊列をさせるということで、一般車の割り込みを防止するというのが第1点。

それから、もう一つは、その下ですけれども、車間距離を非常に縮めますので、これは混在交通で今想定していますので、先頭のトラックドライバーが衝突を回避するために急ブレーキを踏んだという場合に、後ろのトラックが追突するということでは、これはシステムが成り立ちませんので、非常に短い車間距離であっても、先頭車が急制動をしたときにもぶつからないと、そういう技術が必要となります。そのための必要な技術開発として、右にちょっと書いてありますけれども、ここでは、車車間通信を利用した精密な車間距離制御と、高性能なブレーキの制御技術、これらの技術開発が必要になりまして、現在、これについての開発を行っております。

それから、再度左側ですけれども、それ以外の技術的な課題としまして、様々な自然環境下での隊列走行制御と書いてありますけれども、ここでは雨天、降雪時、夜間、あるいは薄暮時、様々な自然環境変化が起こりますので、こういう変化に対しても安定した走行を継続する必要があるということで、ここでは技術開発としましては、主に作動原理の異なるセンシングを組み合わせた制御ということで、レーダー、レーザーレーダー、カメラ、GPS、様々なこういうセンサーを使って組み合わせることによって、24時間1年間走れる、そういう技術を開発するというをやっております。

最後ですけれども、制御システム故障時における安全性の確保ということで、ここでは技術開発としましては、機能安全技術ということを行っております。

次に、8ページ目の具体的な事例ですけれども、ここでは時間がありませんので、一例だけご紹介します。具体的に何かと言いますと、システムが故障したときに、いかに安全に後続車無人を維持できるかということなんですけれども、基本的な考え方として2つ取り入れています。

第1点目ですけれども、主要制御装置の2重化及び3重化ということについて行っております。ここでは多重化をしますので、1つの系、1系が故障した場合、これは即座に減速を開始しまして、最寄りのSA、PA、あるいはインターチェンジまで低速で自動走行を継続するというふうに考えております。さらに、この継続走行中に万が一もう一つの系が故障したときは、この場で自動停止がかかると、そういうシステム構成であります。

具体的に言いますと、2重化するものについては、主要な装置は全て2重化しますが、一部、3重化を図ります。これは、ブレーキ系につきましては、基本的には3重系を想定しております。

それから、2番目として、ECUのフェールセーフと書いているんですが、実は一番重要なのは、コンピュータが故障して、あるいは、狂ってしまったということが考えられますので、このときには、狂ったら必ず自分で系を切り離すという、そういうフェールセーフのシステムを今現在開発しております。この1と2を組み合わせることによって、後続車無人の技術が開発できると考えております。

次に、当面の隊列走行システムの運用イメージについて、簡単にご紹介します。現在、先ほど言いましたような隊列走行につきましては、主に高速道路での運用を想定しております。SAあるいはPA間と最終目標のSA/PA間、このSA/PA間での隊列走行を考えております。

具体的に言いますと、隊列の形成及び解除は、SA/PA、つまり、止まった状態でSA/PAで行う。後続車のドライバーは、このSA/PAで降車をするというふうに考えております。隊列走行は、SA/PAからランプ路、それから、本線、目的のランプ、それから、SAで停止するというふうに考えております。

ここでの運用の基本的な概念ですけれども、ここにかきました先頭車ドライバー責任による電子牽引隊列走行というものを考えています。つまり、隊列走行の前方及び後方については、全て先頭車のドライバーが認知判断をします。この判断に基づいて、例えば、隊列の前に障害物が発生した場合は、先頭車の判断で車線変更等を行う。この車線変更につきましては、後続車は、先頭車と同じように、これを追っかけるという格好でトラックング制御することによって、車線変更するというのを今考えております。

次に、最後ですけれども、隊列走行の運用時の課題とインフラへの要望についてまとめてみました。

まず最初に、本線合流時の課題を我々としては考えております。具体的に言いますと、

2例ありまして、左の絵からご説明しますと、今、隊列走行がSA/P Aから本線に合流するといった場合ですけれども、この場合は、本線側の交通流が非常に多い場合に、隊列の合流が非常に困難である。つまり、車長が長いものですから、本線での間を縫って合流するというのは、なかなかやっぱり難しい問題があるだろうと考えております。

2点目ですけれども、これは右の絵で書いてありますけれども、逆に、今度は、一般車がランプウェイから本線に合流する場合に、その近傍を隊列走行しているときに、ここで一般車が、先ほど割り込みというお話をしたと思うんですが、割り込みできない車間距離なら、これはこれで問題があるんですけれども、もしも車間距離が少し空いていた場合は、一般車が入り込むという課題がありますので、このような本線合流時の課題がいろいろ考えられます。

そこで、道路側への要望ということですが、1つはランプ長の問題、もう一つは、ランプや、あるいは本線側への一般車及び隊列走行車への情報提供、こういうものが必要になるのではないかと考えております。これによって、スムーズな合流ができるのではないかと考えております。

次のページ、11ページ目ですが、もう一つの課題ですけれども、これは隊列走行の形成に関する課題です。現在、先ほど言いましたように、隊列形成に関しましては、既存のSA/P Aを使って、このスペースで隊列走行を形成するというように考えているんですが、これが非常に増えてきますと、SA/P Aではスペース的に非常に無理がありまして、隊列走行全体を増やすということは非常に困難な状況に至ります。

そこで、道路側への要望ということなんですが、今後、隊列走行が普及・発展したときに、隊列の形成ができる専用のエリアというものがどうしても必要になるのではないかと考えています。このエリアというのは、一般道と直結して、さらに、この隊列が直接本線に合流できる、そういうエリアが、少なくとも東京—大阪間で2～3カ所以上のスペースが必要ではないかなというふうに、我々は今想定しております。

次に、無人運転バスについてご紹介します。

13ページ目をご覧ください。現在、我々として今考えていますのは、実は、こういう公共交通用の無人システムとしては、3種類ぐらい想定できるのだろうと考えています。

1つは、共同利用的な使い方、もう一つは、乗合型の短距離システム、それから、コミュニティバス、この3つを想定しておりますけれども、弊社としましては、3番目の無人のコミュニティバスシステム、これにターゲットを置いて開発を行っております。

14 ページをご覧ください。このようなコミュニティバス、特に地方都市におけるコミュニティバスを無人化するときにおける基本的な課題と今後の対応技術についてご説明します。

現在取り組まれています自動運転の技術を少しまとめてみたんですが、大きく分けまして、ハンドルを自動化するための技術と、発生した障害物を回避するためのハンドルの制御、この2つのハンドルの制御というものが、今後の自動運転の基本的なキー技術と考えております。

例えば、車線維持につきましては、現在、3つの方法論が世界的にとられております。1つは、白線を使って操舵をするものと、もう一つは、高精度な測位、これはGPSを使った高精度な測位と目標軌跡座標による操舵というものがあります。3点目ですけれども、これはレーザーレーダーで、ポイントクラウドと言われている点群データを用いて、基本的にはこのような地図をつくりまして自動走行すると、この3つの方法論が現在世界的に開発されております。

一方、障害物の回避につきましては、主にレーザーレーダーと3次元の地図情報を使った、先ほど議論がありますローカルダイナミックマッピング、これを使って障害物回避がされていますけれども、弊社としましては、その下に書いています、レーザーレーダーとGPSによる高精度な測位技術と地図、それから、ディープラーニングと点群データによる物体認識、これらの技術について現在開発を行っております。

次をご覧ください。次に、弊社の基本的な無人運転バスのコンセプトについて、簡単にご説明します。

目指す無人運転システムですが、これは比較的交通流が少なく、かつ、降雪地帯においても安定した運行が可能な無人運転の制御システムを開発するということを今考えております。

そのための基本的な技術コンセプトとして、3点あります。1点目ですが、これはインフラ協調による高信頼な車線維持制御、2点目が、AI活用による障害物回避、それから、3点目が、リモート管制制御、この3点の技術コンセプトを考えております。

インフラ協調による高信頼な車線維持というのは、基本的には自律だけのセンサーでは、信頼性の高い測位がなかなか難しいということで、道路インフラとの協調によって、精度の高い測位ができないかということの開発を行っております。

それから、AIにつきましては、レーザーレーダーとカメラ及びディープラーニング、

そういうものを使ったローカルダイナミックマッピングの技術の開発を行っております。

16ページをご覧ください。これは弊社で行っています事例ですけれども、これはカメラ画像とライダーによって走行環境認識をするという、そういうことを模式したのですが、現在、主に3Dライダーと言われるレーザーレーダーを用いて、ローカルダイナミックマッピングというのはされているんですが、弊社としましては、これに加えて、現在進捗が非常に進展していますディープラーニング、これを組み合わせて、より信頼性の高い走行寛容認識の技術を今開発しております。

17ページは、現在弊社が開発しています無人運転バスの基本的な構成であります。

18ページ目をご覧ください。道路インフラによる高精度の測位について、簡単にご紹介とお願いについてご説明します。

先ほど言いましたように、一般道での自動運転については、どうしても非常に精度の高い測位、現在どこを走っているかという、大体今想定していますのは数センチメートルですけれども、そのような高精度な測位技術が必要ですが、現在、いろんな方法が開発されているんですが、いずれも自律型で行う、あるいは、GPSを使って行うんですが、これはどうしても自然環境に対してのロバスト性、あるいは信頼性が非常に課題があります。

そこで、我々としては、道路上にランドマーカを設置しまして、このランドマーカと車載センサーの組み合わせによって、信頼性の高い高精度な測位技術の構築を目指しまして、現在開発を行っております。

この下の図で簡単にご紹介しますと、これは道路上に大体20メートルぐらいの設置で、ランドマーカを設置します。このランドマーカにつきましては、既に測位された位置情報が既にこの中で刻まれているということになりますので、車がこのランドマーカを通過すると、正確な測位ができるということになります。これをやることによりまして、20メートル間は自分のセンサーで測位をするということ、非常に信頼性の高い測位ができるということができないかということ、このようにランドマーク方式についても、ぜひ国として取り組んでいただけないかと考えております。

最後にですが、正着システムについて、簡単にご紹介します。

20ページをご覧ください。正着制御と言われるものは、ここに書きましたように、バスがバス停に止まったときに、バス停と車両の乗降間の距離を大体数センチメートルまでに密着させて、低床させて、乗降性を向上する、特に車いす等の乗降性を向上する、そう

いう操舵技術であります。

次のページをご覧ください。このような正着制御をする方法論として、現在はカメラによる区画白線と車両で検知しまして、この区画白線に密着するように、ハンドルを大体数センチで制御するという今現在行っております。

以上で、ご説明を終わります。

【石田部会長】 どうもありがとうございました。

それでは、ご質問、ご意見等ございましたら、お願いしたいと思いますが、いかがでしょうか。どうぞ。

【根本委員】 10ページの合流の話ですけれども、右側の図に示す乗用車が入ってくるケースは、ランプメータリングみたいなもので解決できそうなのかなという、素人考えですけれども。ただ、左の図のトラックが入っていくのは、これはかなり難しいと思うんです。

ただ、そもそも論として、それぞれの車が自動運転ができるという想定で考えていけば、トラックが本線に一台ずつ入って行って、時速60キロぐらいで走っていて、後ろの車が追い付いて、最後に隊列になったら80キロ、100キロと走るみたいな、そういうふうになれば、どうでしょうか。この隊列走行は、SA/PA間だけですよね。とすれば、高速道路上なので一台一台自動運転できるはずじゃないですか。もちろん、先頭の車両に人が乗っているというのは安心感があるから、一台一台の自動運転ではなくて、ちゃんと隊列で、人がいるということが意味があるんだと説明したらどうでしょうか。

【先進モビリティ 青木代表取締役】 我々の今のコンセプトは、まずドライバーの人手不足、これを将来的な物流維持をするために、どうしても解消したいと。そうすると、どうしても無人化ということが基本的になります。そのときに、現在の道交法の中で、いわゆる無人で高速道路を走るということは、今はなかなか法令上のハードルが高いという、そういう想定に今置いております。したがって、我々が、今ご説明したトラックの隊列は、後ろは確かに無人なんですけど、先ほどのレベルの話でいきますと、先頭車が全体の管理をするということで、実はレベル1から2と、極端に言えば、レベル0かもしれないという、そういう概念の整理です。

したがって、これを離してしまうと、これは完全に無人運転のトラックが高速道路を走るということになりますので、そこは我々として、今はそこを想定せずに、これはあくまでも連携された1つのトレーラーであると、そういう解釈のもとに技術開発をするという

ことで進めておりますので、基本的に、ばらばらに入って合流するという事は、なかなかこれは難しいのではないかなという想定です。

【石田部会長】 よろしいですか。

【根本委員】 外国では自動運転でずっと長く走ったりしていますよね。

【先進モビリティ 青木代表取締役】 例えば、レベル3とかって、何かあったらドライバーが介在するという、そういう前提は、多分それでいいと思うんですが、後続車を本当に無人化するという事については、現在、おそらくいろんな国際条約上でも、多分、ここはなかなか難しいのではないかなという想定で。

【根本委員】 わかりました。

【石田部会長】 いかがでしょうか。どうぞ。

【朝倉委員】 僕は間違っていたかもしれないんで、間違っていたらごめんなさいなんですけど。位置の精度を確保するために、ランドマーカーを道路にくっつけるという話なんですけれども。これ、たしか、しばらく前に検討されて、あまりうまくないよねということで、技術開発がペンディングになっていたものではないかと思うんですけれども。それとの関係で、ここで再び出てきたこのランドマーカーの特徴というんですか、もしかすると、路面の中に入れる必要はなくて、どこにあっても構わないので、道路の沿道、ガードレールにくっつけておっても構いませんとか、多分、そういったところが従前とは違うんだらうと思うんですけれども、その辺の特徴を教えてくださいということと、それから、ここでご紹介されている公共交通無人運転システムは、別にバスに限ったことではなくて、上のほうにある共同利用システムとか乗合型のどれでも使えますよね。あるいは、普通の車でも使えますね。バスでというふうに特にこだわってというんですけれども、バスがいいよねというのは、何か理由があるんですか。例えば、車高が高くて上から何かが見えるとか、何かそういったことがあるからバスなんですか。

【先進モビリティ 青木代表取締役】 まず第1点目なんですけど、実は、従来、マーカー車線を誘導するという目的で。つまり、マーカーそのものが、車の車線を誘導するマーカーですということなので、非常に緻密に設置されていたというふうに理解しておりますけれども、今回は、それは車線を誘導するものではありません。あくまでも自分の車が今どこにいるかということ測位するためのランドマークということですので、ここに書きましたように、事例としては、これは20メートルなんですけれども、自律で位置推定ができれば、もっとこれはラフに、もっと長く設置もできると思うんですけれども。いず

れにしても、このマーカーが、私は今一体緯度経度でどこにいるんですかということを知らせるためのマーカーということなので、ハードウェアは極めて以前議論した話に近いかもしれないんですけど、目的としては、これは車を誘導する装置ではありませんで、あくまでもキロポストみたいな位置を特定する、そういうものなんですという、そういうことで考えております。原理的にどういうものを使うかというのは、これから検討していきたいなと思うんですけども、位置づけとしては、誘導するものではないということです。

それから、なぜバスかということなんですけれども、基本的には、まず、この地図もそうですし、それから、こういうマーカーもそうなんですけど、どこでも走れるということは、最初は難しいのではないかと。どうしてもまず公共交通ということで絞りたいと。公共交通で絞りたいときに、これは弊社のビジネスモデルになってしまうんですが、どこが一番ニーズがあるかと考えたときに、コミュニティバスが、地方活性化の上ではやっぱり重要な手段ではないかということで、たまたま今コミュニティバスというものを事例として開発していますということで、先生おっしゃるように、別にこれは小型のモビリティでも多分全然使えるものだと思っています。

【朝倉委員】 わかりました。

【石田部会長】 いかがですか。どうぞ。

【兵藤委員】 私は、最初の隊列走行についてお伺いしたいんですが、これ、大体何年ぐらいの実用化ということ想定されているのかということなんですけど。というのは、もう今年から、これの前段となるような、例えば、高速道路におけるダブル連結トラックだとか、そういった実験自体も始まりまして、もう今でも隊列形成ではなくて、連結のトラックの専用スペースも、もうどうも足りなくなりそうだという話はいろいろありまして。そういうことから考えると、なるべく早目に、道路側から考えたときに、ここの専用スペースというのはキーポイントになるものですから。そうすると、大体将来このぐらいを見据えて、もう準備しておかなければいけないと、そんなことを何かヒントがあればと思うんですが、いかがでございましょうか。

【先進モビリティ 青木代表取締役】 本プロジェクトは、一応経産省さんが今現在中心になりまして進めておられまして、我々も、物流事業者さんも含めて、ここら辺の将来のいわゆる事業化について議論をしているところなんですけれども。基本的には、物流事業者さんからいくと、2025年までには、トラックドライバーの問題も含めて、実用化してほしいという、そういう要望がありますので、基本的には、我々としては、遅くとも20

25年までには実用化する必要があるんだろうなと考えております。

それから、もう1個は、今ご説明いただきましたダブルトレーラー、これについては、2台連結するという事なんですが、やはり事業者さんから見ると、できればより多くの台数をつないでほしいという要望もありますので、今現在のダブルトレーラーの先として、基本的には、こういうものはもう少し長い連結を含めた、そういうものが必要ではないかなと思っています。

【兵藤委員】 ありがとうございます。

【石田部会長】 よろしいですか。

今日ご説明いただいた資料は、全部3台連結で絵が書いてあるんですけども、これは最低3台ということですか。

【先進モビリティ 青木代表取締役】 ええ。物流事業者さんは、現在でもフルトレーラーみたいなのがありますし、現在はダブルトレーラーも始まっていますので、隊列走行を行うなら、基本的には、事業者さんから言ったら、もう3台以上という要望があります。

【石田部会長】 それと、分合流の時の話で、入ってくるほうは、ランプメータリングで何とかという話なんですけれども、今度、本線を普通のもので走っている場合には、やっぱり回避行動をとってもらわんといかんと。そのためにも、やっぱり路車間のコミュニケーションが必要だと思いますし、回避行動をとるにも、やっぱり十分な車線数が要ると思うんですけども、その辺について、やっぱりこれぐらい欲しいよねというような話がございましたら、お願いしたいと思うんですが。

【先進モビリティ 青木代表取締役】 申しわけないんですけど、まだそこまでは十分議論ができていませんので、ぜひ今後、一緒に議論させていただければと思います。

【石田部会長】 ありがとうございます。

他にいかがでしょうか。どうぞ。短く、すみません。

【屋井委員】 1点だけ。興味本位で申しわけない。さっきのコンボイといいますか、隊列で、これは車車間通信で、要は、前の車が急ブレーキをかけたときに、信号を後ろにどう早く伝えるかについては、後ろの車が検知するのでは遅すぎちゃうから車車間通信で直接信号を送るということをデザインされていると理解したんですけども、数メートルというレベルですよ。それが、今考えている技術の限界というんでしょうか、それが先ほどおっしゃった4メートルなんですか。

【先進モビリティ 青木代表取締役】 実は、これ、数年前にも同じような技術開発が

行われたんですけども、その知見からすると、やはりもう4メートルぐらいが限界かなということなので、4メートル以上ということは今ターゲットとして考えています。

一番大きいのは、いろんな装置の遅れ系とか、ばらつきとか、そういうものがあって、現実的には4メートルぐらいだろうと思っています。

【石田部会長】 それでは、すみません、これもまだまだあろうかと思えますけれども、これぐらいにさせていただきます。青木様、どうもありがとうございました。

最後になりましたけれども、「交通政策が生む新しいモビリティの可能性」について、株式会社rim0n0の伊藤代表取締役社長よりプレゼンをお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

【rim0n0 伊藤代表取締役社長】 ただいまご紹介にあずかりました伊藤と申します。大変貴重な機会をいただきましてありがとうございます。

私のほうからは、弊社の現在の取り組みについて前半でご説明した上で、後半につきましては、いわゆるモビリティビジネスの世界において、このままだと日本は出遅れるのではないかという危機感が非常に強くございますので、その辺のお話と、やはり新しい交通政策というものを一緒に考えていただきたいという要望をさせていただこうと思っております。

1枚おめくりいただければと思っておりますが、弊社のご紹介ですが、私は経済産業省に15年勤めておりまして、次世代の自動車用電池のプロジェクト、あるいは日本版スマートグリッドなど、様々な国家プロジェクトを立ち上げてまいりました。日本発で世界をあっという間に驚かすイノベーションを起こそうということで、国家プロジェクトをたくさん立ち上げてきたのですが、自分が現場に飛び込まないと何も起きないということがわかりまして、経産省に辞表を出して起業いたしました。ただし、決して経産省と対立しているわけではありませぬので、その点についてはご理解いただければと存じます。

会社創業は、もともとトヨタ自動車デザイナーをやっていた根津という者と立ち上げまして、現在は、車両設計会社の社長をやっています奥村と3人で会社を運営しております。試作車については我々の自己資本と私の友人が出資してくれた出資金で開発してきましたので、自転車操業に近い経営状況になっております。

我々が新しい乗り物にチャレンジしようということで起業したのは、ちょうど2013年、14年ごろに、国土交通省自動車局において「超小型モビリティ制度」を立ち上げた官僚の方々と接点があったことに起因しています。超小型モビリティについては、まずは

実証実験からスタートするがいずれは車両規格を作ると伺っており、そのような可能性があるのであれば、ベンチャー企業としてチャレンジする意義があるのではないかということとで起業するに至ったということです。

1枚おめくりいただきますと、今年の5月に我々が試作車を発表した際の写真でして、大変あり難いことにかかなり多くの報道陣にお集まりいただきました。

5ページは我々の開発にご協力いただいた開発パートナーでして、先ほど技術担当で紹介しました奥村の会社であるドリームデザインという設計会社に加えて、その他の大手企業としては三井化学には化学素材の様々なご提案・素材提供いただいております。帝人フロンティアにはボディに使われている防水性の布をご提供いただいております。ローランドには音が出ない電気自動車のために無機質な警告音を鳴らすよりは楽しい音を鳴らせないかという発想で、近接ホーンのようなものを一緒に開発していただいております。

6ページをご覧くださいますと、我々が開発を進めております車両のプロトタイプの写真が掲載されておりますが、スペックは左上に書いておりますとおり全長が2.2メートル、全幅は大体1メートル、全高が1.3メートル、車重は320キロとなっており、車両重量については200キロに極力近づけけることを目標としております。最高速度は時速45キロを目標としており、ヨーロッパのL6eという車両規格とのハーモナイズを意識しております。航続距離は、電池とかモーターのスペックによりますが、50キロぐらいを目指したいと思っております。まさに超小型モビリティ制度のための車を我々の視点で考えたら、こういう乗り物になるのではということとででき上がってきたコンセプトカーです。

次のページですが、実は私自身は自動車には全く関心がなく、そういう関心がない人でも欲しい車、一般の女性や高齢者を含めて車好きでない方にも気に入っていただける乗り物にしたいということを狙いとしております。また、電気自動車は騒音、排ガス、熱が出ないこれまでとは違う新しい乗り物だということで、その特長を全面的に生かすべく、小さく乗り回ししやすい大きさにしておりますし、デザイナーの根津には“カワイイ”ことには徹底的にこだわってもらいましたので、布で覆うボディとする、布にステッチを入れるといった乗り物にしております。

布のボディにした理由としては、やはり熱が出ない電気自動車である特長を生かせるということもありますが、布やウレタンなど金型投資をあんまり必要としない素材を活用することで初期投資コストをかけずに乗り物をつくれるよう設計開発をしております。ユーザー目線からは布でできているということで、着せ替えできるということをご提案すべく

企画しています。

10ページをご覧くださいますと、国土交通省で超小型モビリティ制度の実証実験を続けている背景としては、軽自動車と、三輪スクーター・自転車・シニアカーといった車両の間には大きなギャップがあり、雨にぬれずに近くを動き回れる適切な乗り物が不在という理由からだと思いますが、その次のページにあるように、車メーカーではない体力のない弱小ベンチャーの当社としては自転車の延長線上から新しい乗り物というものを構想できないかという視点で、下から“上がる”乗り物を提案しようとしています。

最近、高齢者による悲惨な事故の報道が多数ありますが一方でそういう方々に乗り物に乗るべきではないといって免許を奪ってしまうと生活が成り立たないと思っております。そこで、12ページにありますのは、まだお元気なうちに最低限の乗り物で近くを回っていただけるように高齢者のための最後の乗り物、“ラストモビリティ”として弊社の乗り物をご提案できるのではないかと考えており、そういう乗り物であれば、逆に、初心者、あるいはペーパードライバーなど運転が得意ではない人たちにとっての入口の四輪車である“ファーストモビリティ”にもなりうるのではないかと考えております。

13ページのところは、まちの中での我々のクルマと道路との関係性を書いており、基本的に歩行者とどう共存するかということをご理解いただくためのイメージを描いております。大型トラック、トレーラーとぶつかったときはひとたまりもないこととなりますが、一方で、それに耐えきられるように頑丈につくればつくほど歩行者にとっては非常に危害を与えやすい乗り物になってしまうということですので、我々は、歩行者に対して優しい乗り物となるべきということを最優先にしてつくっております。

ですので、14ページにもありますとおり、カフェとかマルシェのようなところに近づいても、比較的危害感の少ない乗り物であり、15ページとか16ページのように、お店の軒先とかお店の中にまで止められるような乗り物であるということをご提案しようと思っております。

17ページは、我々がプロトタイプを5月に発表して以降、潜在的なお客様から様々なメール等のご連絡を積極的にいただいておりまして、それを抜粋させていただいたものです。

発表前は、子育て中のお母様がメインターゲットになるのではないかと考えていましたが、そういうユーザー層よりも切実なご意見として多いのは、70代男性です。おそらく、

ご家族からもう自動車は運転しない方がよいと言われているものの、自動車を奪われたらご自身の人生が成り立たなくなると思われている方々です。それから、もう一つのユーザー層は50代・60代の女性であり、親御さんの介護などでどうしてもご自身が運転して連れていかざるを得ないので最低限移動できる乗り物が欲しいというご事情がある方々です。

18ページにご紹介したのは、アクセル・ブレーキを全部手元操作でできるということから車いすユーザーの方に関心を持っていただいているということと、ビジネスユースの例として非常にかわいらしいワインショップのオーナーが、rim0n0をお店の前にオブジェとして置きながら、ときどき配達に使いたいというようなご要望です。

超小型モビリティ制度について、我々としては、今年度ぐらいには車両規格ができていのではないかとこのことを強く期待しながら2年ほど前に創業したのですが、残念ながら、いまだにその車両規格が整備されていないという状況にあり、正直申し上げて、我々の資金調達に非常にマイナスの影響を与えているということを申し上げさせていただきます。我々の強い要望としましては、19ページにありますとおり、原付免許で14歳以上が運転可能という、免許制度まで踏み込んだヨーロッパのL6eのような車両規格を導入していただきたいということです。実際にヨーロッパでは、日産とのアライアンス関係にあるルノーが、最高速45キロの車を市販されており、イタリア、スペイン、フランスなどでは導入されているようです。

20ページは、我々が理解している車両カテゴリーの比較であり、二輪、三輪、四輪含めて、非常に複雑な制度になっていることを申し上げたいと思います。これが新しい乗り物を開発・提供する上での大きな障害になっているのではないかと考えており、車両法、道路交通法、車庫法を全体として大きく見直していくことが必要ではないかと僭越ながら申し上げておきます。

21ページですが、量産化するには手弁当では難しいものですから、億単位の開発資金を調達し、早急に本格的な量産開発をスタートしたいと思ひまして、今のスケジュール感としては、2018年、ちょうど1年半ほど後に“1人乗り”版を原付ミニカー規格で市場投入できればと考えております。本来は“2人乗り”で市場投入したかったのですが、このタイミングではまだ車両規格が制定されていない可能性があるということと、お客様の中には1人乗りでもいいから欲しいというお声もありましたので、まずは1人乗りで市場投入をし、東京オリンピックが行われる前の年ぐらいには車両規格が整備されているだ

ろうということで、2019年ごろには“2人乗り”版を市場投入し、東京オリンピックのときには東京に来たら新しい乗り物がいっぱい走り回っているという状況をぜひともつくり出したいと思っています。

ここまでが前半の弊社の取り組みでして、本日は道路局の審議会ですので、後半については交通政策についてのお話をさせていただきたいと思います。

23ページは、新しい乗り物にどんどん補助金をつけるよりも、交通政策による優遇策が非常に効果的であるということの説明です。有名なのはカリフォルニア州の高速道路において、相乗りレーンをエコカーであれば1人乗りでも走行可能としている優遇策です。

ロンドンにおいては、乗り入れのために渋滞税の支払いが必要となる都心部において、電気自動車は無料で乗り入れできる優遇策があり、同様の優遇策がスウェーデンのストックホルムでも導入される予定と聞いております。

それから、パリでは、地下鉄など公共交通機関からの乗りかえが便利な場所にシェアサイクルとかシェアEVに場所を提供する仕組みがあります。そういう優遇策を講じることによって、こういう新しいビジネスが伸び、結果としてこのビジネスがその他の地域にも展開されつつあるという話を聞いております。

詳細を24ページからご説明していきますと、自動車工業会の横で申し上げるのは恐縮ですが、カリフォルニアのゼロエミッションビークル規制が、日本の自動車産業に非常に大きな影響を与えており、2018年からはトヨタ自動車のプリウスを含めたハイブリッド車がこのカープールレーンを1人乗りで走行できなくなるということですので、こういう交通政策が車の販売に大きく影響すると思っております。

26ページのパリのシェアサイクル、シェアEVについては、パリ市長の強いリーダーシップで導入されたと伺っており、やはりローカルの行政の非常に強いリーダーシップがこういうところで求められると思っております。

27ページの話は、カリフォルニア州において、今年の1月から自転車の走行が許可されているエリアにおいて電動スケートボードの走行を許可したという規制緩和でして、その後、様々な電動スケートボードメーカーがクラウドファンディング等を使いながら登場してきており、先日はトップ10とかトップ50が発表されていきました。そういうランキングがあるということは、そもそも一体メーカーが何社いるのか、あるいは何種類の電動スケートボードが市場投入されているのかと驚かざるを得ないですが、そういう新しい乗り物が次々と生まれる環境が規制との連携によって登場しているということですので、28

ページでは、日本にもこういう新しいパーソナルモビリティを開発しているベンチャー企業がいることをご紹介しておきます。この社長はまだ20代後半です。こういう若い人たちが新しい乗り物を日本で市販しようとしても公道を走れないとなると、彼らは残念ながら資金調達も含めてシリコンバレー等に拠点を移さざるを得ないことになります。果たしてそういう環境下において日本の新しい産業は本当に生まれるのだろうかという危機感を持たざるを得ないと思っております。

30ページにありますのは、10月頭にシリコンバレーに行つてまいりましたが、この2年間、シリコンバレーを中心としたインターネット企業が震源地となって相当大きな変化が起き始めているということです。これまでの活動はいわゆるコンピューティングの世界においてシステムを最適化しようとする取り組みが大半だったのが、この数年ではコンピューティングの世界における成果をどのようにしてリアルの世界に当てはめるかという発想で新しい事業が誕生しています。代表的なのがUBERのようなライドシェアビジネスですが、要するにシリコンバレーにおけるインターネットの巨人がバーチャルからリアルにどんどん進出しているということを申し上げたいです。先日、アマゾンも、ボタン1つで高齢者が買い物できるサービスを発表していましたが、そういうことがどんどん出てくるということでありまして、自動運転については、31ページにありますとおり、報道によると2017年春ごろにはカリフォルニア州では運転者なしでも自動走行の公道試験ができるというような規制改革案を取りまとめるということです。そうなったときに、向こうのほうがいろんなことが先行すると思わざるを得ないわけです。

32ページのところは、グーグルの話でして、現在ではサンフランシスコに住む社員のために専用バスを運行しているようですが、グーグルが開発している時速40キロの自動運転車、これをバスのかわりに通勤に使うのではないかと勝手に推測しております。先日、シリコンバレーに行った際に意見交換していると、地元で議論が始まっているのは、完全自動運転車であるレベル4が実現するか否かということではなくて、自動運転車で会社に行けるようになった場合に車中で何をするか、そこで提供するサービスとしてはどういうものがあるかという議論になっているということです。レベル4を実現する上での難しさは承知しておりますが、米国ではエリア限定的にもレベル4を実現し、その中で新しいサービスを生み出していくようなことになるのではないかと思っております。

33ページ、先ほどの青木様の資料にも出てきましたけれども、ヨーロッパ中心に自動運転の低速のバス、こういうものが次々と登場していて、実際に公共交通機関の代替、あ

るいは、その追加的・補完的な役割として、実用化され始めております。ですので、高速の自動運転、あるいは高速道路における自動運転の重要性は十二分に理解しておりますが、一方で、低速の自動運転、この分野における実例が公共交通の代替ということでどんどん普及していくことについてもある程度視点を持っておかないといけないのではないかと考えております。

34ページはライドシェアの話でして、この世界ではUBERが大変有名であります、これに対抗する形で、中国ではシェアを二分していた会社が1社になって、その会社がUBER CHINAを取り込み、Appleが出資するという状況になっており、ライドシェア・配車アプリの世界では欧米だけではなくアジアとの関係でも日本は完全に出遅れている状態かと思っております。

35ページは、その辺の状況を私見でまとめてみたものですが、横の軸は、左側に行けば行くほどパーソナライズされたプロダクト、右側に行けば行くほど公共に近い乗り物ということであり、上の軸はプロダクトからサービスにシフトしていくことを示しております。自動運転とかシェアリングエコノミーが進んでいきますと基本的には上のほうに進んでいく、あるいは右のほうに進んでいくというようなことが起きていくと考えています。そのときに、サービスと乗り物をつなぐ部分、資料では青い字でクラウドと書いておりますが、このプラットフォームというものが一体誰によって担われるようになるのかは留意しておくべき話ではないかと思っております。

36ページですが、今後の交通政策を考えたときに交通事故者をなるべく減らしていきたいという政策的な課題については十二分に理解しておりますが、世界においては都市部の渋滞をどうするかということに重点が置かれており、この慢性的な渋滞を解消していくためには道路インフラをどんどん増やせるかというとなかなかそうはできないですし、代わりに公共交通へ投資することもなかなか難しいということで、既存のインフラを有効活用する仕組みとして先ほど申し上げたような新しいモビリティやサービスが世界各都市で行われはじめているということだと理解しています。このような新しいソフト的な交通政策が新しい乗り物やその乗り物に関するサービスにチャンスを与えていると考えています。

翻って日本はどうかですが、東京、横浜、大阪などの大都市では、まさに国土交通省の過去の取り組みによって公共交通機関が毛細血管のように張り巡らされておりますし、道路における渋滞については、東京のような大都市の場合でも道路が次々と建設されることによって解消が進んでいます。私見で申し上げますと、日本の交通システムは過度なインフ

ラ依存となっておりそのことが逆に海外で行われているようなソフト面での取り組みを進みにくくしているのではないかと考えております。そのため、新しい乗り物や乗り物に関する新しいサービスが生まれにくくなっているということなのですが、一方で今後の日本において、人口減少・高齢化・公共交通機関の縮退などが地方を中心にどんどん進んでいくと考えたときにソフト面での取り組みをもっとやっていく必要があるでしょうし、都市部周辺でも郊外などではかなり高齢化が進んでいる地域もありますので、必要性は高まりつつあると考えています。したがって、日本でもソフト面での取り組みを強化していかなければ、世界の取り組みに対して後塵を拝してしまうと思われまます。

最後の38ページのスライドですが、私どもの新しい交通政策に対する期待として、まず1つ目は、歩行者や高齢者に優しい乗り物に対しての参入機会を提供していただきたいということで、もうリスクをとって会社をつくってござりまして、ビジネスプランを描く際に規制がどうなるかが見えないために出資することが出来ないというご意見もいただいている状況ですので、早急に車両規格をつくっていただきたいというのが強い要望です。

ただし、我々のような超小型モビリティだけが救われればいいかといいますと、これから世界には多様な乗り物、特に、先ほどのようなパーソナルモビリティ、あるいは電動車いすでも車道を走行できるような15キロ程度までスピードが出るもの、こういうものがどんどん新しい乗り物として出てきていますので、そういう乗り物が活躍できる場所が必要ではないかと思っております。

そういうこととあわせて2つ目の点で申し上げたいのは、お金をつけるだけではなかなか普及しないので、都市政策や交通政策とあわせた道路使用規制のようなことを検討いただく必要があるのではないかと考えてござりまして、それをどこでやるのかというと、既に海外ではカリフォルニア、パリ、シンガポール等がそういう取り組みを進めてござりますが、日本ではオリンピックが東京で行われるといってもこういう交通の話は全く行われていないという非常に危機的な状況になっていると思っておりますので、やはりオリンピックの機会に新しい交通政策を導入して世界に発信するチャンスにできないかと思っております。以上、完全に私見を交えてござりますが、当社としての提言とさせていただきます。

ありがとうございました。

【石田部会長】 ありがとうございました。

ご質問、ご意見等ございましたら、お願いしたいと思います。いかがでしょうか。

ございませんか。

【屋井委員】 どうもありがとうございました。

最後のページに、専用レーンの導入、最後におっしゃっていたところにも関わるんですけどね。もちろん、ボリュームが非常に少ないときに、そういうものをつくるって、なかなか難しい面もありますけどね。たまたま先ほどの松永さんのほうも、専用レーンということで言うと、専用ではなくて、自転車との共用するような、そういうレーンが必要ではないかというのは最後のページに書かれていたのでね。だから、そのあたり、私なんかから見ると、日本の場合、まだ自転車に対する空間制御も十分できていないまちが多いので、この問題まで実は議論として十分至っていないのではないかなという印象は持つんです。

しかしながら、将来的にそこが本当にシェアできるスペースになるかということ、これも場所によって厳しいところもあるだろうし。だから、いっそのこと、将来の空間再配分なんかを考えると、このボリューム感にもよるんだけど、それなりのスペースが必要なんだという、最後におっしゃっているような、共有ではなくて、どっちかという、専用のスペースが要るんだというような方向が当然どこかで出てくるんだろうけれども、でも、そのときに必要とするというのは、今日のお話のこのスケールだと、1.5メートルぐらいあると何とかかなりそうな感じもしないわけでも、2メートルぐらい要るかもしれませんけどね。すなわち、今の一般の車線を、自転車とこういうパーソナルモビリティと半分にして、それぞれ使えるような感じで何とか折り合いがつくと、それもあるのかななんて思って聞いていたんですけれども。そのあたり、レーンが必要だということはわかるんだけど、具体的にどういうふうにするか、お考えがあったら、教えていただけますか。

【rim0n0 伊藤代表取締役社長】 そうですね。私自身、もともと霞が関にいたものですから、やっぱりインフラをつくるとなると相当大変であることは十二分に承知しております。そのため、我々が考えているのは既に警察庁がやっているゾーン30という制度がありますが、弊社の前の道も含めてゾーン30において実際に時速30キロで走行している車両はほぼ1台もないという状況になっているものですから、ゾーン30に合致した乗り物としてこういうスローモビリティを位置づけていただけないかと考えております。

その上で、石田部会長がかつてのプレゼンテーションで提案されておりましたように、超小型車はゾーン30の道を優先的にナビゲーションで誘導するようなことができれば、国道などの非常に大きな車が走っている道路における交通流の妨げになるべくならないようにできますし、逆にゾーン30においてはもう少し歩行者にとっても優しい交通システムがご提案できるのではないかと考えております。

要するに、既存のインフラの使い方を少し変えていくというのがポイントだと考えております。そのための実現策の全てを官に寄せるというつもりは全くなく、官と民でどういう歩み寄りをすればお客さんにとって移動しやすく住みやすい環境がつかれるのかを一緒に考えていきたいと思っております。そういうことがまさに実証できる場所がある、本気で取り組もうとするプレーヤーが集まっている、そんなことができればと思っております。

場所的にも、東京の湾岸地域などではどんどんマンションが建設されていますが、そのことと比較して公共交通機関が十二分に整備されていないように思いますので、そういう場所での補完的なモビリティとして先ほどの低速の自動運転バスや我々が開発しているスモールモビリティが活躍できるのではないかと考えております。

【石田部会長】 他にいかがでしょうか。

すみません、私から。13枚目の、細い道で大活躍って、大賛成でございまして、ぜひ、こういう形で道路空間の再配分とかネットワーク化と連動できればおもしろいなと思っておるんですけども。

そのときに、これ、松永さんにも残っていただいておりますので、あわせてなんですけれども、最高速度ってどう考えるべきであるかということで。今、rim0n0では45キロ、L6eを考えると45キロ、あるいは、自動車局の超小型モビリティだったら60キロぐらいまでとなっておりますけれども。30キロを超えると、ぶつかったときの歩行者の死亡率がわーっと上がったりしますので、もうちょっと遅いところもあるのかなとか、あるいは、先ほどプレゼンの中でおっしゃいましたけれども、自動車、あるいは、車と言ってしまうと、やれエアコンがついてないとか、いろんな注文が来て、軽自動車との比較になってしまうんですけども、そういう新しいイメージづけとか、名称とか、ビジョニングってすごく大事だと思うんですけど、その辺いかがですかね。

【rim0n0 伊藤代表取締役社長】 先に答えさせていただきますと、今の部会長のコメントは正におっしゃるとおりと思っております。我々としては、最高速45キロを目標と言っておりますが、実際には時速30キロを超えた場合には衝突のリスクが色々と高まるものですから、なるべく最高速度を下げたいとは思っております。

ただし、現状ではそのことと商品性が背反関係にあります。一方で、新しい交通政策が実施されて時速30キロしか出ない乗り物でなければ走れない領域が増えていけば、当然、そのこと自身が商品性をつくり出すこととなりますので、ニワトリと卵の議論だと思っております。我々のような開発する立場からすると、商品性が成立するのであればあまり高

速にしたいわけではない。そのほうが、今いろいろ起きている事故を防止する上でも非常にメリットがあるのではないかと考えております。したがって、答えはニワトリと卵をどうやっ
て一緒につくり上げていくかということだと思っております。

【石田部会長】 ありがとうございます。

もし何かあれば。

【日本自動車工業会 松永主査】 私たちは社会実験での導入促進事業に出かけていっ
て、いろんなところを見てきたんですけれども、その土地で走行しているスピードとい
うのが、やっぱり大きく異なります。やはり横浜市とさいたま市で走ると、結構な国道ま
で出ると、後ろから追いつかれないようにちゃんと走らないといけないので、ある程度速
度は必要ですが、例えば、沖縄県の宮古島市とかで走ると、非常に皆さんゆったり走っ
ていらっしゃって、それで何も問題はないんですね。これでオーケーという感じがすくす
くする。

そう考えると、今、石田先生がおっしゃられたように、基本、やはり車は大きくなって
重たくなると、攻撃性が非常に増しますので、僕たちも、そんな車の設計はあまりしたく
ないです。先ほど申し上げたように、車と人が近づくものであれば、より優しいもので言
うと、その土地に合わせた速度域というものがあれば、そこで設計は多分できると思いま
すので、そういうのが整備されるとまたいいのかなと思います。

【石田部会長】 ありがとうございます。

いかがでしょうか。

【根本委員】 じゃ、短く。伊藤さんにお伺いしたいんですけれども、欧州でL6 eとい
う規格ができた。日本で類似のものをやろうとしてもできない。その違いは、何がボ
トルネックになっているんでしょうね。

【rim0n0 伊藤代表取締役社長】 非常に私が答えにくいご質問でして、私にとっては、
いま一つ、どうして実現できないのかはよくわかっておりません。自動車工業会の資料に
もありましたし、私も経産省に勤めておりましたので、グローバルに売れない商品を開発
してしまいますとその開発の回収は国内の市場でせざるを得ないということになります。
そうすると、なかなかビジネスとしての広がりが出ないので、なるべく海外、しかも日
本との制度調和が行いやすいヨーロッパと調和した仕組みにしていきたいというのが
我々の強い要望であります。

一方で、現状の超小型モビリティ制度は、軽自動車規格の緩和からスタートしているた

めに、原付から上がるL6eのような発想では制度設計されていないのではないかと考えております。私どもの勝手な思いから申し上げますと、それこそ125ccの自動二輪における四輪版みたいな車両規格をつくっていただければ、その規格に即した車両の設計開発なり商品性というものを検討できますし、推測で申し上げますと、原付の延長線上というふうに位置づけていただいたほうが道路交通を管理されるほう側からしても納得のいく理屈になるのではないかと考えております。できればそういう方向でご検討いただくとありがたいなと思っている次第です。

【石田部会長】 ありがとうございます。よろしいですか。

すみません、いつもいつも熱心に議論していただきまして、今日も時間不足で随分押しております。他にもあろうかと思えますけれども、伊藤様、どうもありがとうございました。

次の議題でございます。「自動運転等に関する取組状況」の報告でございます。事務局より説明をお願いいたします。

【道路経済調査室長】 経済調査室長、橋本でございます。すばらしいプレゼンテーションが続いた後に、事務的な報告で大変申しわけないんですけども、5分ほどだけ手短かにやらせていただきますので。

ページをおめくりください。最初、1ページ目でございます。クルマのICT革命ということで、冒頭、道路局長のほうからも少しありましたけれども、国土交通省の生産性革命本部というところで、11月25日に、このクルマのICT革命というものを、追加プロジェクトという形で設定させていただきました。当然、自動運転の技術の実用化ということで、上の赤囲みのところに書いていますけれども、安全性、効率、新たなサービス、書いていないですけど、渋滞の緩和とか、大幅な生産性向上に向けて、いろいろと可能性が高いということでございますので、これからルールの整備やシステムの実証を進めていきたいということを言わせていただいております。

めくっていただきまして、2ページ目ですけれども、その後、この自動運転というものを具体化するために、国土交通大臣を本部長としました自動運転戦略本部というものを設置しまして、先週金曜日、12月9日に第1回の会合をしたところでございます。

3ページ目でございます。その中で提案した中に、道の駅の活用ということで、3ページ目のところでイメージ図を書いていますけれども、特に高齢化が進みます中山間地域で人流・物流を確保するために、「道の駅」を活用した自動運転サービスというものをこれ

から進めていきたい、社会実験と実装していきたいということで提案しました。

イメージ図が下にございます。道の駅、既に全国で1,100カ所ありますし、多くは地方部でございます。田舎のほうでございます。食事とか買いに行くだけではなくて、書いてあるような診療所とか行政窓口とか、いろいろ拠点性を持っていますので、その拠点性があるところと地域を結びつきたいというところなんです。

イメージ図で少し書いていますのが、光学ガイドシステムというんですか、黄色い点々がありますけれども、こういうものを補完すれば、線形の悪い中山間地でもいろんな誘導ができるのではないのかなということでありまして、こういう事例を提供しました。多分、これからさらに技術開発されると思っておりまして、これにこだわるものではございませんけれども、新たなサービスが今後展開するのではないのかなということを期待しているところでございます。

さらに、4ページ目でございます。道の駅だけではなくて、高速バス停というところでも、バス停を中心に、そこを拠点にした活動もあるのかなと思っています。この事例は、例えば、バス停のところに、自動運転車に乗りかえて、そこから各地の観光地を巡るようなサービスなんか例えば考えられるだろうということで、道の駅に加えて、こういうバス停なんかも活用していくことを検討していきたいと思っています。

5ページ目が、今後のロードマップでございます。来年、自動運転技術の実証実験等を行いまして、18年、19年ごろには、自動運転のビジネスの社会実験という形で、社会実装に向けた準備を進めて、2020年、オリンピック以降ぐらいに、民間ベースでの自動運転ビジネスを展開していくようなスケジュールを持って、これから実験等をまず始めていきたいというところでございます。

6ページ、7ページ、8ページが、そのイメージでございますので、飛ばしていただきまして、7、8は、秋田県でありますとか、あるいは、石川のほうで、既に、先ほど言っているような、低速のものでございますけれども、いろいろと実験が始まっているという事例をご紹介します。

9ページは、先ほどのヒアリングでも議論ありましたが、ダブル連結トラックの実験の話でございます。省人化を目的ということで、2つをくっつけた、下のほうに絵がありますけれども、ダブル連結トラックの実験を今始めております。28年11月22日より、新東名等で実験を開始したところでございます。この際に、先ほどいろいろと議論になっていましたけれども、交通流への影響というものもあわせてデータを取らせていただきま

して、将来の自動運転、あるいは、隊列走行等に生かしていきたいなと思っているところ
でございます。

それから、10ページ目、先ほど交通安全等の議論もありましたけれども、逆走の話で
ございます。自動運転技術によって改善が期待される分野として、当然、交通安全という
のがあろうかと思っております、その中で、例えば、高速道路の逆走というのがあるの
かなと思っております。

下にちょっと絵を描いていますけれども、逆走の事故の7割近くの方が、65歳以上の
方がやられているというようなこともありますし、2日に1回ということで、頻度は非常
に高く起きております。現在、この右のほうに書いてありますような、物理的あるいは視
角的な対策をしているんですけれども、やはりこれに加えて、もう少し新たな対策はでき
ないかというところで、3つ目の丸で、逆走車両を自動で検知、警告、誘導する逆走対策
技術の公募をするということで、11月から開始してまして、次のページに少しそのイ
メージを書かせていただいておりますけれども、この中で、青囲みのところ、車載機器に
よる逆走車両への注意喚起でありますとか、あるいは、誘導のところの自動車側で逆走を
発見し、その情報を収集した上で誘導する技術等々、そういうところに自動運転技術を活
用したいというようなことで公募しております。

2020年までに逆走ゼロだということを今目標としておりますので、このような民間
からの公募しました結果で、いろいろとそういう技術開発と一緒に進めていきたいと思
っているところでございます。

12ページ、ここまでが自動運転で、ここからがモビリティの話でございます。道路空
間を活用した交通モード間の接続というところを強化したいと思っております、これは
絵のほうが実例でございますけれども、カーシェアと公共交通もうまく連携させたいな
と思っております。

その中で、これは、今日、実は記者発表したんですけれども、今年の12月20日から、
実施場所として、国道1号の道路上の大手町の駅の近くで、道路上に小型モビリティを置
いて、そこからワンウェイでいろんなところに行けるような実験をできないかというこ
とで始めたいなと。さっき、いろいろヨーロッパの絵があったので、ヨーロッパなんかでも
う既に一般的化しているのかもしれませんが、日本でもようやくこれをやっていこ
うということになっております。

13ページにそのイメージを書いておりまして、こういう形でちょっと小型車を置きま

して、ここからカーシェアを各地に出すということをしていきたいと思っておりますし、その際、シェアサイクルも近くにあるものですから、例えば、シェアサイクルとカーシェアでどんな人の利用が違ってくるかとか、いろいろとデータを取りながら、今後に結びつけていきたいなと思っているところでございます。

14ページが、鉄道以外に、高速バスを降りたところにもカーシェアを置きまして、そのカーシェアを活用して、例えば、周辺に回っていただくというようなこともあるのかなと思っております。これは11月から既に始まっておりますけれども、浜松のインター付近の高速バス停の近くにカーシェアを置かせていただきまして、そこから浜松市周辺のところのいろんなところに行っていただくデータを取って、その活用例を見ていきたいなと思っております。

15ページ以降は、参考資料でございます。

いろいろと今日いただいた意見もありますので、これからもいろいろ連携していきながら、新たな取組状況をさらに更新していきたいなと思っているところでございます。

以上でございます。

【石田部会長】 ありがとうございます。

ただいまの説明は報告事項ということでございますけれども、ご意見、ご質問等、もしありましたら、お願いしたいと思います。どうぞ。

【大串委員】 今日ヒアリングした中で、要望等が出されたので、事務局のほうでも、答えをぜひ用意していただきたいと思っております。規格に関してもそうですし、道路上のサインに関してもそうですけれども、現行こうで、こういうスケジュールでこういう見直しが行われる予定とか、そういったこともまとめていただければと思っておりました。

以上です。

【石田部会長】 それは我々のところでも議論しないといかんと思っておりますので。ありがとうございます。

他にいかがでしょうか。

もしないようでしたら、本日、非常に貴重な情報をご提供いただきましたし、また、問題も提起いただきましたし、いい議論ができたと思っております。そういうことを踏まえて、引き続き、事務局におかれましても検討いただきたいと思っております。

本日予定された議事は以上でございますので、進行を事務局にお返しいたします。

【総務課長】 本日はありがとうございました。

本日の部会の内容につきましては、後日、委員の皆様方に議事録の案を送付させていただき、ご同意いただいた上で公開したいと思っております。

また、近日中に速報版として、簡潔な議事概要を省のホームページで公表したいと考えております。

本日の会議資料は、そのまま置いていただければ、追って郵送させていただきます。

それでは、以上をもって閉会とさせていただきます。ありがとうございました。

— 了 —