

1. 講演①「新たなモビリティを活用した環境にやさしい交通の実現に向けて」

名古屋大学未来材料・システム研究所 教授 山本俊行

ご紹介いただきました名古屋大学の山本です。よろしくお願いいたします。私の所属は未来材料・システム研究所ですが、10月に名前が変わりました。変わった理由は、昨年ノーベル賞を取られた名古屋大学の天野浩先生が研究所に来られて、窒化ガリウムと材料関係の研究をされるということで、それに合った名前にしようということです。電気自動車の制御にも使われているということですので、応用先として有望な1つの分野として、電気自動車や車両があるのかと考えております。

今日の話は新たなモビリティです。モビリティというのは、自動車の車両だけではなく、移動の手段や、移動システムといったソフト的なことも含んだかたちで捉えていますので、それについてお話しさせていただければと思います。よろしくお願いいたします。

今日の報告の概要は、初めに EST とは何かということ振り返った後、幾つか事例を紹介させていただきます。最後は、自動運転車の考えについても、少しだけをお話しできればと思っております。

交通の持続可能性という意味では、3つの側面がございます。1つ目は、経済面ということで、効率的かつ安定的に提供されることです。2つ目は社会面で、全ての人たち、特に高齢者、障害者、子どもたちにもサービスが提供できることです。3つ目に環境面としまして、持続可能な環境を保つことです。主に EST や、環境的に持続可能な交通と言いますと、3つ目の環境面を取り上げた言葉になっておりますけれども、当然、交通を継続的に運営していくためには、経済面や社会面も欠かすことのできない側面であり、2つの側面についても触れたいと考えております。

EST で対象とする施策には、さまざまなものが含まれるといわれております。ここでは、戦略的な分類と、手段的な分類のマトリクスになっております。交通需要そのものを減らすところから、車両改善ということで、行動はほとんど変わらなくてもどんどん環境負荷が減っていく戦略まで、幾つかの戦略に分かれています。

それを実現する手段も、技術的なものから経済的なものまで、いろいろな方法があります。

今日のお話の中では、1つ目は低公害車ということで、車両改善について、どのような事例があり、どのような効果があるかについてご紹介いたします。これは黄色ですが、何でもかんでも導入したらいいわけではなく、注意が必要だという意味も込めて黄色になっ

ています。

緑の公共交通インフラや、新しい公共輸送車両、公共輸送システムはカーシェアリングも入ってくるかと思いますが、これについては、どんどん進められると考えており、緑にしております。

赤の規制は、土地の利用、郊外化を規制して中心部に集めたり、バス優先信号でバスが早く行けるようにしたり、排気量の規制や車検制度によって、より燃費のいい自動車に転換していくような規制を指しております。これは当然進めるべきなのですが、今日はそういう側面ではなく、足を引っ張っているところや、立ち止まって考え直さないといけないという意味での規制が出てきますので、赤く塗ってあります。

EST にはさまざまな施策があり、それをどういうふうに進めていくかということで、EST1、EST2、EST3 の段階があるといわれております。

EST1 は、技術革新を中心としたもので、人々の動きや交通需要には何も変化がありませんが、自動車の単体技術や道路のインフラ技術などによって、知らず知らずのうちに環境負荷を削減してやろうとするものです。これは、皆さんにとって一番負担のない方法で、技術革新が進むとある程度可能になると考えられます。

EST2 は、行動を変えようということです。車両技術等の変化がなくても、交通手段の変更、自動車利用や経路の効率化を行うことで、環境負荷を削減することができます。行動が変化すれば、交通が何も変化しなくても、環境負荷の削減が可能になるということで、利用者にとってはつらい面も少しあるかと思えます。

それぞれをばらばらにやっているのでは効果は限定的になってしまいますので、EST3 で、技術革新と行動変化を最適に組み合わせます。これによって相乗効果が得られ、より環境負荷削減が可能になると考えられます。EST の中では、将来的な目標として、環境負荷の削減割合は非常に大きな値ですが、いろいろな効果を掛け合わせてやることで、将来的には達成されるのではないかと思います。

低公害車の導入による環境負荷削減効果について、幾つかの事例をご紹介します。

まず、車両の技術で、低公害車の導入による環境負荷削減効果がどの程度であるかを調査した結果です。プラグインハイブリッドに変えたら、どれぐらい環境負荷は削減できるかです。この場合は EST1 で、行動変化は何も仮定しません。

2011 年 4 月から 9 月の 6 カ月間の車の動きを調査しました。ハイブリッド車に乗っている方はおられるのですが、主には一般車両が多いので、一般車両 157 台の走行パターン

を調べました。

下の棒グラフを見ていただきますと、車に乗らない日も結構あります。1 日どのぐらい乗っているかという、20km 以内ぐらいで、皆さんはそれほど長距離を乗っているわけではありません。このあたりですと、電気自動車の航続距離の問題もなく利用できるレベルだと考えられます。

ただし、100km 以上使われる日も混ざってくると電気自動車では全部賄えないことになってきますので、ガソリン車の代替としてプラグインハイブリッドが考えられるのではないかと考えて、調査をしております。

OBD II アダプタから自動車の情報を SD カードに吸い上げ、自動的に記録し、6 カ月間の走行パターンのデータを取っています。

これは、自動車の挙動だけではなく、GPS のレシーバーも積み、どこに車があるか、どういうふうに動いているかを逐一記録するシステムになっております。

今回の実験では、データを取るだけではなく、LED の表示を設け、アクセルをふんわり踏んだら点灯が少なく、勢いを付けて踏むとたくさん照らしてガソリンをたくさん使っていますよと表示するようにして、どんな表示の仕方がいいか、どんな表示によってエコドライブが達成できるかどうか調査していますが、今日の発表にはあまり関係ないので、今回は、6 カ月間の車の利用の仕方のデータを取った結果のご説明になります。

これは 2 台だけですが、車両 A、車両 B として利用パターンをグラフで表しました。人によって日々の使い方に違いがあります。

車両 A は、このへんの青が濃くなっているところがありますが、高さが非常に短いです。水平軸はそれぞれの日付が入っており、縦軸はその日の走行距離を表しますので、1 日当たりの走行距離の短い日がかかなり多いことになります。

それに対し、車両 B は、かなり長いトリップが多いこと、白く抜けている日も結構あるということで、使い方に波があることがうかがえます。

右側は、集計した走行距離の分布を表しております。車両 A は、30km 未満のところ非常に高く棒グラフが出ています。そのような距離で動いている日が多いのに対し、車両 B は、0km で全然動いていない日が結構あること、100km 以上動いている日も結構あります。平均的には同じ走行距離だとしても、使われ方はいろいろ違うことになります。

プラグインハイブリッドの行動を改めて考えてみますと、プラグインハイブリッドは、走行距離が短い場合は充電した電気で走行し、例えば 23km 未満なら電気だけで走って家

まで帰ってきます。それ以上長くなりますと、初めは電気だけで走っているのですが、そのうちガソリンを使って普通のハイブリッドと同じようなかたちで走行することになります。当然、電気だけで走ったほうが、走行時の二酸化炭素の排出はなく、効率もいいのですが、電気自動車であれば、電欠になって動けない距離以上でもハイブリッドと同じように動けるという優位性があります。

そのため、バッテリーの大きさをどれぐらいにするか、かなり選択の余地が高いと思います。もしバッテリーの容量が小さいと、電気自動車として走れる距離は短くなりますが、バッテリーはかなり重いので、軽くなった分の燃費は良いと言えます。

一方で、バッテリー容量が大きいと、電気自動車として走れる距離が長くなるという有利な面もありますが、バッテリーが重くなって燃費が落ちていくという問題もあります。費用も変わってきます。

10km 走れるバッテリー、20km 走れるバッテリーというようなことで、5 種類のプラグインハイブリッド車を仮想的に作成し、どういうプラグインハイブリッドがいいのかを分析しています。こちらが、それぞれのプラグインハイブリッドにハイブリッドカーも加え、一般のガソリン車からこれらの自動車に転換した場合の二酸化炭素削減量を推計した結果となっております。

ハイブリッドやプラグインハイブリッドに転換しますと、それなりの二酸化炭素排出量の削減が見込まれます。ただし、ハイブリッドからプラグインハイブリッドに変えても、排出削減量の増加はそれほどありません。電気自動車として走行する距離が 10km、20km、30km とどんどん上がっていても、排出削減量はそれほど増えていないことが分かります。

環境負荷削減のためには、こんなにプラグインハイブリッドは要らないのではないか、バッテリーは小さいほうがいいという結論を導くことができると思います。これは、それぞれの人の乗り方に依存しますので、平均的な値としてこういう結果が得られたということです。

バッテリーが大きくなると価格が高い、プラグインハイブリッドはハイブリッドよりも高いといった問題があります。例えば 10 年間保有した場合、政府が出している補助金なども加味したうえで、10 年後にどちらが得をしているかを計算する必要があると思います。

左のグラフは、45 万円は規定の補助金として入れているのですが、それ以外に補助金がない場合はどの車両が一番いいかを見たものです。ハイブリッドは出てきていますが、プ

ラグインハイブリッドは経済的によくないということであまり出てきません。

この分布は、先ほど言いましたように、それぞれの人がそれぞれの乗り方をしているの
で、それぞれの人にとって一番いい車両に変えるとしたらどれぐらいの割合になるかとい
うことですが、補助金をどんどん増やしていくと、プラグインハイブリッドが増えてきま
す。

経済的に考えますと、プラグインハイブリッドはなかなか難しいものがありますが、補
助金によって、政府でプラグインハイブリッドを推進するという強固な意志がありますと、
プラグインハイブリッドが増えていきます。経済的に優位性を持つてくることになります。

ただ、ここの試算は数年前のもので、補助金の額も変わってきておりますし、バッ
テリーの性能や価格も変わってきているかと思しますので、目安にしかありませんが、プ
ラグインで経済的に優位に立つのは難しいと言えるでしょう。

ガソリンからハイブリッドやプラグインハイブリッドに転換すると、二酸化炭素排出量
削減が見込まれます。ただし、ハイブリッド車とプラグインハイブリッド車の環境負荷の
差は少ないです。そして、プラグインハイブリッド車の経済性が勝るのは、短距離で高頻
度の利用が見込まれる場合になり、短距離や高頻度では、カーシェアリングでの利用が非常
に適していると思います。

次からは、カーシェアリングについて、お話しさせていただきます。

カーシェアリングというのは、自動車を複数の会員で共同利用するシステムです。会員
制のシステムなので、何度も同じ会社の車を使うことが一般的かと思われます。

その特徴の 1 点目は、IC カードなどを用いて無人の受け渡しをすることで、短時間で利
用が可能になっています。レンタカーとは違って、30 分とか 1 時間などレンタカー屋で手
続きをしている間に事が終わってしまうようなトリップでも、カーシェアリングでは非常
に便利に使うことができます。

2 点目は、利用時間や距離などの利用量に応じた費用の負担が一般的です。これがある
と、皆さんが使うときに、このトリップは自動車で行ったほうがいいのか、ほかの交通手
段のほうがいいのかということで、理性的な自動車利用が達成できると言われています。

これは、自家用車の利用とはかなり違います。自家用車の場合には、一旦購入費用を払っ
て、駐車場代も払って、ガソリンも一旦入れるとしばらく使えるので、使うための費用を
あまり意識しませんので、使い過ぎたり、自動車に頼り切ってしまう面があります。それ
に対して、理性的な自動車の利用や、交通手段の選択が可能なので、自家用車との相違が

出てくるという特徴があります。

カーシェアリングを使いますと、「カーシェアリングは車を提供するのでしょうか。車を提供して環境負荷は悪くなるのではないか」と言うような人が結構おられます。

先ほど言いましたように、自家用車を使い過ぎないためのカーシェアリングだと考えますと、例えばカーシェアリングがなかったら自動車を保有していたはずの人が、より理性的な利用によって、自動車を保有しないことになり、自動車保有台数の減少や、自動車の利用頻度や距離が減少します。

あるいは、全く利用パターンを変えないとしても、うちは 4 人家族だけれども、おじいちゃん、おばあちゃんが来たら 6 人になるから、7 人乗りの車を買っておこうと最大の利用を考えて車を買うことが多いのですが、普段使っているときは空気を運んでいて、一人で使っていることがほとんどということが結構あります。カーシェアリングでは、小さなサイズの車を使うことが多く、利用車種が小さい車になり、環境負荷も減少します。

環境負荷の削減効果としては、車両数が減り、小さい車両を使いますので、渋滞が緩和できます。駐車場は皆さんで使いますので、普通の車の 9 割は駐車場に止まっていますが、カーシェアリングは実働時間が長いということで、タクシーまではいきませんが、必要とされる駐車場が少なくなります。車種についても、小型車や電気自動車といったことで、排出原単位の減少といった環境負荷の削減効果があります。

日本のカーシェアリングの規模の推移を見ていただきますと、2010 年ぐらいから、どんどん増加傾向が強まっており、かなりたくさんの方がカーシェアリングを使うようになってきています。日本で今やられているのは、軽自動車や、小型のガソリン車を使って、借り出した駐車場に返ってくるカーシェアリングが主だと考えられます。

カーシェアリングには、大きく 2 つの種類があります。シングルデポとマルチデポです。

シングルデポは、借り出した車両はその駐車場に返す往復移動が基本となっております。これでは、朝出掛けるときは車で行って、乗って帰ってこないといけないので、行った先でアルコールを飲んだりすると困ってしまうわけです。タクシーなり鉄道で帰ってくるのができません。

マルチデポは、借り出した以外の駐車場にも返却が可能なので、ほかの交通手段と組み合わせた利用が柔軟にできるということで、交通システムをより有効に使うという意味では、マルチデポのほうが望ましいシステムかと思われれます。

ただし皆さんもお気付きのように、マルチデポですと、行ったところに車がたまってし

まい、運用面ではかなり難しくなります。どういうふうに必要なをコントロールするか、あるいはジョッキーといわれる管理者側が自動車を戻してうまく運用していく必要がございます。このような問題がありますが、利用者の立場としては、マルチデポのほうが便利です。

ヨーロッパでマルチデポを使った新しいカーシェアリングが行われていますので、紹介させていただきます。

1 つ目は、フランスのパリで行われております **autolib'** です。自転車の共同利用の **Velib** が先に導入され、その後、電気自動車でも同じようなことをやろうと、パリ市では **autolib'** を導入しています。

2 つ目は、オランダのアムステルダム市の **ca2go** です。**ca2go** 自体はアメリカでもたくさん実施されていますが、幾つかの都市では電気自動車を使っているということで、今回はアムステルダム市の事例を紹介させていただきます。

2 つのシステムの共通の特徴の 1 つ目は、電気自動車を使っていることです。先ほど言いましたように、電気の場合は航続距離が短い問題があります。カーシェアリングでは都市内移動が中心ですので、電気自動車は非常に優れた代替案になってきます。

2 つ目は、道路空間を活用した片道利用型ということです。わが国での導入はちょっと難しい面もあります。

3 つ目は、ICT、情報通信機器を有効活用したサービスで、スマートフォンなどに頼ったサービス形態です。情報機器の利用と発展があり、このようなシステムが入ってきたのかと思います。

4 つ目は、官民連携のパートナーシップです。道路空間の利用や、車検制度といったところで、官とパートナーシップを組むのがかなり大事になってきています。

autolib' は路上で止めます。道路上に白い線が入っており、ここに止めてもいいことになっています。普通の車は止めては駄目ですが、電気自動車に限ってはいいいということで、道路上の空間を駐車場として使っています。これが結構目立つかたちになっており、道路上で充電もしますし、受け付けも道路上のデポといわれる電話ボックスのようなところででき、道路空間を活かしたカーシェアリングです。

サービスエリアは、パリ市を中心とした周辺都市も含んだ地域です。片道利用も OK です。この中で借り出したところは、あちらで返すこともできます。そうしますと、車がどこにあるか分からないのですが、どこに何台の車があるかがリアルタイムでサーバー

に連絡が行き、使いたい人は今何台どこにあるかがすぐに分かります。

アムステルダム市の **ca2go** の事例です。こちら、まちなかの道路の路側に駐車しています。大規模駐車場でも、スペースを借りて止めているのですが、右上の写真では、かなり中途半端なところに置いてあるのが見て取れると思います。普通の車両ですと、デッドスペースで 1 台分の場所がないようなところでは、これは **smart fortwo** と呼ばれるサイズの車で、軽自動車ぐらいですが、一般の乗用車ではスペースが取れないようなところでも小型の自動車なのでスペースが取れて、スペースを有効活用して駐車場を確保しています。

それに加え、道路の脇の路上の駐車場がかなり許されているということです。

ca2go のサービスエリアは、アムステルダム市のこのあたりで、一帯のどこで止めてもいいわけです。駐車禁止の場所は駄目ですが、それ以外はどこに止めてもいいということで、現時点でどこに車両があるか、スマートフォンなどでログインするとすぐに分かります。リアルタイムで場所が分かるということで、逆にどこに止めるかを決めなくても使えてしまうという便利さがあります。

ただし、例えば町の中心部に、みんなの働く場所や活動する場所があり、周りに住んでいて全部の車が中心部に行ってしまうと、再配車している人がいないので困った状態になることもあるかと思いますが、担当の方は、これぐらいの都市で、都市内の活動がばらばらしているところだとどうまくいくと言われていました。

都市の形態によっては運用が難しいケースも出てくるかもしれませんが、われわれが見たアムステルダムでは、車がしょっちゅう使われているのが見られ、かなり便利なシステムになっていると思います。

電気自動車を初めに共同利用するのは、非常に親和性が高まります。これを使いますと、利用者で意識変化が起こってきます。グラフが 2 つありますが、左側が **autolib'** を使った人の変化で、右側が使っていない人です。使っていない人は、あまり事前・事後で変化していません。電気自動車で不安なのは、電欠です。乗っている途中でバッテリーが切れると困るから、利用前はすごく長い距離が必要だと言う人が多いですが、実際に電気自動車を共同利用で使いますと、必要だという航続距離はどんどん小さくなって行って、おおむね 20km から 30km というのがパリ市の実態です。使ってみると、必要とされる距離はそれほどでなくてもいいと実感して、意識が変わってきます。

電気自動車が普及するために、どのような条件が必要かと事前と事後に聞いたところ、

実際に使った人を見てみますと、充電して 1 回の走行距離の重要性は減り、価格だということ、かなり現実的な選択肢に入ってきているとも言えます。航続距離が短いから電気自動車は駄目だという考えは、どんどん変わっていきます。使っているうちに意識変化が見られます。

最終的に電気自動車の購入意向がどう変わったかです。全体として、買ってよいというのは 30% ぐらいですが、カーシェアリングで電気自動車を使った人は、もともと電気自動車に興味がある人でほかの人に比べて電気自動車を使うということもありますが、それでも事前の 55% に対して事後では 77% と、購入意向が高まっています。実際に電気自動車を使ってみるとかなり使えるということで、肯定的な意識が強くなると言えます。

今の 2 つはヨーロッパでの事例ですが、わが国での共同利用、電気自動車の需要を 1 つ紹介させていただきます。チョイモビと呼ばれる、2013 年から 2015 年 9 月に日産が行っていたカーシェアリングです。

横浜市の沿岸部で、超小型の電気自動車が 70 台ぐらい、58 のステーションと、ペイントした区画に止めるかたちで行われていました。

電気自動車が必要になってくるのは充電設備で、先ほどのパリの事例ではそれぞれのデポに充電設備がありました。アムステルダムの場合は市が、カーシェアリングのためだけではなく充電スポットを政策としてたくさん整備し、自由に使えるかたちでした。

横浜の事例では、充電設備は 1 カ所だけです。既にある駐車場や、軒先みたいな小さな区画があればデポとして借りられますが、いちいち充電設備を用意していたら、急速充電設備は高いので結構お金がかかるのです。それをしなくてもいいというのがあります。

それと、車庫法の問題があります。その対応でも、充電設備は 1 カ所で、そこで充電するようにしているようです。

担当者の話ですと、採算性がかなり難しいということでした。そういう意味では、持続可能性で足りない部分があったと思います。それよりも、超小型電気自動車の普及という側面で、日産の中では、将来のエントリーカーとしてこのような自動車、あるいは超小型車を考えているという話もありました。

車庫法では、「自動車の保有者は、道路上の場所以外の場所において、当該自動車の保管場所を確保しなければならない」ことになっております。

1 つ目は、「道路上の場所以外」ということで、先ほどのヨーロッパの事例では、道路上の駐車場所にどんどん止めてそのまま立ち去ってもいいので、下手をすると、そこに置い

たまま次の日、その次の日まで置いてある可能性もありますが、それを許していました。日本では、路上にずっと置きっ放しですと駐車禁止違反になります。それは問題があるということで、路上駐車を含むフリーフローティングは、日本では難しいです。

保管場所が、自動車の使用の本拠の位置と 2km 以下の間ということで、使用している場所に近いところに駐車場がないといけません。先ほどのチョイモビの例では、沿岸地域にばらまいていたのですが、例えば週 1 回 1 カ所に充電に来ます。充電に来る場所が使用の本拠だということで、そこに駐車場のスペースを用意しておくので、車庫法はクリアしていました。この法律を満たすのに、カーシェアリングは難しい局面もあると言えます。

次の例は、電動アシスト付自転車の共同利用です。これも電気なのですが自転車です。名古屋大学で 2012 年から継続的に行っており、電動アシスト付自転車を約 30 台使った共同実験です。

この場合、駐輪場を用意しました。屋根で太陽光発電をし、バッテリーを充電するぐらいはまかなえます。実際には、太陽光発電の量はかなり多く、ほとんど余っているので、系統のほうに戻して、大学の電気代削減に少し寄与しています。

自転車を使うのは天気のいい日で、雨の日は使いません。太陽光で発電するのも天気のいい日ということで、ちょうど相関関係としてはいい関係になっていると思います。

この地図は、どこに車両があるかを表しています。これは画面をキャプチャーしたもので、リアルタイムでどんどん台数が変わります。使いたい人が、予約をしなくてもこの画面を見ると、今何台あるかが分かります。カメラのような青い丸をクリックすると、実際のデポの画像がリアルタイムで見られて、何台がどう置いてあるかまで分かります。情報機器を使って、リアルタイムに情報が提供できるというのが、このようなサービスでは標準になってきていると思います。

このように電動アシスト付自転車を使いますと、1 つ目に自転車からシェアリングへの転換が見られます。大学のキャンパスのように、自転車が集まってきて放置自転車が多いようなところだとかなり有効です。学生の皆さんが乗ってきて、卒業のときにそのまま捨てていくといったことではなくて、シェアリングすると、きれいに整備された自転車が常に使われている状況になります。

2 つ目は、学外が目的地の場合は、もし電動アシスト付自転車がなければ車で行っていたところも自転車を使っていくようになるということで、これは 1 つの環境負荷削減のパターンになります。

そして、シェアリング導入によって、誘発交通が存在するようになります。それがなければトリップしなかったけれども、こういう便利なものがあるからトリップするようになるということで、活動そのものを支えるような誘発交通を生むような交通システムができたということも言えます。

今までのところでは、カーシェアリングや、低公害車、電動アシスト付自転車など、それぞれのモビリティについて見てきましたが、移動を支えるという意味では、どのように統合していくかが大事です。その取り組みとして、2つ紹介させていただきます。

1つ目が、愛知県豊田市の実証実験で、Ha:mo です。ここでは、車と公共交通を組み合わせた経路案内サービスや、超小型電動自動車と電動アシスト付自転車を利用したモビリティ・ネットワークを提供しています。

1つの移動に対して、複数の行き方がありますから、あなたにとって一番いいものを選びたいのです。そのための方法としては、i-ROAD は少ないと思いますが、e-com のような1人、2人乗りの超小型車両や、電動アシスト付自転車を使って移動ができます。

この場合は、チョイモビとは違い、各デポに充電器がある仕組みで結構お金がかかっています。各デポに充電器があります。自転車は、名古屋大学のキャンパスにあったものと同様に、バッテリーを交換して、奥にある充電器に入れて充電できる仕組みになっていると思います。

もう1つは、中山間地域におけるモビリティブレンドで、豊田市の足助のほうで、中山間地で需要が少ないところです。ここでも、多様な移動手段を提供するサービスと、共助型モビリティに着目して実験をしようとしています。

対象地域の特徴として、豊田市の中心部からだいぶ離れたところが足助の中心地で、山間地と呼ばれるようなところです。高齢率もかなり高くなっています。そういった場所では、ご多分に漏れず地域バスの運営がなかなかうまくいきません。運転収入はすごく少なくなっていますので、持続可能性が保てない状況です。

そこで、このプロジェクトでは、さまざまな交通手段をうまく組み合わせて住民の足にしていこうということです。

オファー/リクエスト型は、これを使いたい人は「これで行きたい」と入れますと、サポートする側が、「これなら行けます」「これでどうですか」と移動をサポートします。

ウェブページに4つの交通手段が出ています。普通は地域のバスがあり、それに対してバスより自由度の高いタクシーがあります。それに加えて、小型モビリティ COMS を使っ

た移動も可能ですし、あすけあいカーの活用ということで白タクと呼ばれることもあるかもしれませんが、住民間で乗せ合う仕組みを含めてモビリティブレンドということで、複数の交通手段を提供して、移動をなんとか支えます。

共助型のモビリティについては、法律的に規制対象のところ、立ち止まって考えなければいけません。有償で人を乗せることについては、タクシー業界があり、最近 Uber が日本でやろうとしてかなり問題になっています。

ちゃんとした免許のない人が人を乗せてお金をもらう行為については、かなり難しいという規制があります。

それに対して、国もシェアリング・エコノミーに着目しだしています。先ほどの新しいカーシェアリングではリアルタイムでどこに車があるか分かるのが大事だということと同じように、乗せる人と乗せられる人のマッチングがかなり大事で、それをリアルタイムで行えるような情報サービスを介して、個人がサービスを提供します。タクシー会社ではなくて、普通の人がある人を乗せてあげるということです。

今までは、Uber、Anyca、CaFoRe などがありました。Uber はタクシーの配車のみのサービスにしていたのですが、Anyca は個人間の共同使用契約なので乗せてあげるお金ではないのですよと言っていました。CaFoRe では、独占交渉権のための費用なので、乗せてあげるお金ではないですと言って、別のかたちでお金の授受をしていましたが、国家戦略特区みたいなことを入れて、国もこういうことをサポートしていくということです。

タクシー業界と競合してはいけないので、交通空白地域から始めましょうということですが、それにしても、先ほど言いましたように問題があったところについてサービスが拡大する可能性があります。

自動運転車をもたらす効果としては、交通事故の削減や、環境負荷削減がありますが、社会面としましては、高齢者、障害者、子どもたちへの移動手段の提供や、運転者が運転からの解放です。これが進むと、自分で車を保有しなくても、オンデマンドで利用するだけでいいという流れも出てくると考えています。

そうすると、自動車の将来像として、自動運転車のシェアリングがあり得ます。例えば、自動運転車のシェアリングが普及した世の中になった場合、あなたはどのように車を利用しますかと聞かれたら、自分専用の車を自分だけで使いたいという方が半分以上います。それに対して、もう所有せず借りたいという人も 3 割ぐらいいます。自分で持って、自分が使わないときはそれを貸し出して、車だけで稼いでもらうという人もいます。

これは将来もっと現実味を増してくると、専用で持ちたいという 55%の人が少なくなると思いますので、将来はどうか楽しみなところです。

終わりに 1 つ目は、技術革新と行動変化の組み合わせが重要だということです。2 点目は、自動車の保有からオンデマンドなり、シェアリングなりでの利用の転換が進むでしょう。3 つ目は、個人のを貸すということで、シェアリング・エコノミーが台頭してきています。最後は、環境負荷削減も含めまして、法律による障害を取り除く必要があると考えます。以上です。

2. 講演②「環境とくらしにやさしい新たなモビリティ活用への取組」

ヤマハ発動機株式会社技術本部研究開発統括部 主査 山下典之

ただ今ご紹介いただきました、ヤマハ発動機の山下でございます。山本先生の非常に内容の濃いお話に続きまして、今度は柔らかい内容になりますけれども、メーカーとして、まだ手探りで取り組んでいる内容をお話しさせていただきます。今日の話の中から、新たなヒントや、こういったところへの応用はどうかというようなポイントをひとつでもお持ち帰り頂ければと思っております。

今日の話の内容は、弊社ヤマハ発動機の事業領域を少し話させていただきます。そして、メインはゴルフカーが中心になりますので、そのゴルフカーの概要につきまして、少しご説明いたします。そして、われわれが国内でここ数年取り組んできた事例の後、海外での面白い取り組みや、ゴルフカーを利用している事例を紹介いたします。映像が多めになりますけれども、映像は情報量が多いものですから、皆さんにいろいろなイメージを抱いていただければと思っております。

最初にヤマハ発動機の事業領域です。オートバイが主体になっておりまして、ほかにボート・船外機といったマリン事業や、農業用途のロボットヘリコプター事業があり、陸・海・空でお客さまに感動をご提供しております。

事業比率は、圧倒的に二輪が多く、マリン、そして、特機と続きます。特機のところに、北海道でご利用いただいておりますスノーモービルや除雪機といった商品があり、ゴルフカーもここに区分されます。近年、多くの方にご利用頂いている電動アシスト付自転車のPASはその他に属する商材になります。

ゴルフカーの事業は、40年以上前の1972年にランドカーというかたちで小さな車両からスタートし、それがゴルフカーに発展して、今から20年ぐらい前には、電磁誘導方式の自動で走るゴルフカーを開発しました。最初はエンジンモデルだけでしたが、2000年からはEVのモデルも走りだしました。

ゴルフカー全体の世界市場は、17万台ほどありますが、大半はゴルフ天国の北米です。日本市場はその中のわずか1万台という規模です。弊社の生産台数は6.3万台で、やはり圧倒的に北米が市場です。日本市場では1万台のうち0.8万台ですから、既に9割ぐらいのシェアを占めておりまして、ゴルフカー事業としては、新しい領域を見つけないといけないという社内の事情がございます。全社の売り上げが1.5兆円で、ゴルフカー事業の総売上は300億円と2%不足ですので、これをもう少し骨太の柱にしていきたいという話です。

今日の主人公のゴルフカーには、エコの視点でこんなポテンシャルがあるということをお伝えするために、普通の小型乗用車とゴルフカーをエコの優位性で比較してみました。車両重量は半分以下、駐車場スペースの観点で重要な床面積は約 60%です。車両も非常にシンプルな構造ですので、部品点数も少なく、使っている材料も非常に少ないということで、環境負荷に対して非常に優位なものとなっております。最高速度も、普通の車が 100km/h 以上で高速道路を走るのに対して、わずか 20km/h 程度ですので、それに十分な簡単な構造や強度であればよいわけです。

また、自動運転につきましても、ゴルフ場という限定的なエリアであります、約 20 年の実績があることを強調したく思います。

さらに、EV 車が持っている、メンテナンスや維持コストのアドバンテージについては、改めて言うまでもなく、ここにいらっしゃる皆さまがよくご存じのとおりです。

こういった優位性を、社会的な課題解決の手段の 1 つとしてうまく絡めていければと考えております。

ゴルフをされている方にはとてもなじみがあると思いますが、実際にどのぐらいの範囲を移動しているのかということで、実際のゴルフ場のカートコースと札幌市街地のマップを重ねてみました。右が弊社のヤマハ葛城ゴルフ倶楽部です。36 ホールのカートコース全長が 17km で、この中に 100 台ほどのゴルフカーが投入されています。

こういったかたちで比較しますと、札幌の地下鉄の一駅、二駅ぐらいにちょうど適している乗り物かなとイメージしていただけるかと思います。

国内の取り組みで、東京大学の産学連携 Gerontology 活動がございします。Gerontology という聞き慣れない言葉の意味は、老人学、加齢学ということで、高齢社会を広く研究する学問として、東京大学さんが捉えておられます。小宮山宏総長の時代の 2009 年に、東京大学高齢社会総合研究機構が立ち上がり、その活動に弊社も 2010 年から加わりました。

高齢社会における交通弱者の移動を考えるということで、われわれは輸送機器メーカーでしたので、移動交通のワーキンググループ 3 に加わり、2011 年からはこのグループのリーダーを務めてまいりました。

2011 年に構想、2012 年に計画、2013 年に具体的に実行に移して、2014 年にはそれをさらに展開させています。こういったかたちで 1 年ずつ、一步一步いろいろなことをやってまいりました。

3 年目の 2013 年に、千葉県の柏の葉で、1 つのショーケース的な活動をしました。当時、

ワーキンググループに三井不動産が参加されていたので、三井不動産のマンション群のちょうど真ん中付近の車が入らない 200～300m のところを利用させて頂きました。ここで、ボタンを押せば乗り物が来て、行きたいところのボタンを押せばそこに自動的に連れて行ってくれるという水平エレベーター的な感覚の乗り物の提案です。こういう仕組みが生活の中にあったら、皆さんはどういう受け入れ方をしてくれるのか・・・という視点で、2013年10月に1週間ほど社会実験的なものを行いました。

550名ほどの方に乗っていただきましたが、特に子育て世代の主婦の方には非常に好評で、200～300m先にある「ららぽーと柏の葉」という大きな商業施設に、今はいちいち車を出して買い物に行っているけれど、こういう乗り物で移動できることが早く現実になるといいなという声をいただきました。

実際にこの活動をテレビ朝日でも放送していただきました。現地の雰囲気です。これぐらいの幅のところ、実際にはここで小さなお子さんがボール遊びをしたり、自転車の練習をしたりしていて、ちょっと考えると怖いところがありますが、そういったところをゴルフカーが走りました。一応、レーザーレーダーとカメラで、障害物検知をして、人が来たら止まる機能を追加して、実験を行いました。

千葉県の「柏の葉」は都会で、恵まれていて何でもそろっているところでしたが、もうひとつの事例は全く逆の環境とも言える東日本大震災で壊滅的な被害を受けた岩手県の大槌町です。非常に高齢化が進んでいて、その後なかなか復興が進まないということで、仮設住宅で日々過ごし、外に出なくなり、不活発病が問題になっていました。ここで、何か少しでも外に出るためのモビリティがあれば手助けになるのではないかとということで、いろいろなパーソナルモビリティを持ち込んだり、ゴルフカーを持ち込んで、まずは皆さんに認知していただくところから始めて、乗っていただきました。

東京大学のワーキンググループは、アドバイザーとして東大の鎌田実教授にご指導頂いており、大槌町での活動は、NHKの『クローズアップ現代』でも取り上げられました。

実際にゴルフカーがどこをどんなふうに行ったかと言いますと、全体に2m程度盛り土をする予定の用地を工事開始前に一時的にお借りし、大槌町の役場とバス停の間を、シルバのスタッフによってシャトル運行しました。最初のフェーズはマニュアル走行をし、1カ月後からは電磁誘導線を張って、スピードも変えたりして、自動走行をしました。

累計800人ぐらいの方に利用いただきましたが、こういったものが日常生活の中で早く実装されるといいなという大きな期待と、エールをいただきました。

2014 年にはもう 1 つ大きなチャレンジがございました。石川県の輪島市です。ここも高齢化や、地域の不活性、地域の経済に課題をお持ちで、そういったことを打破するために町の中に 8 つのループをつくり、そこでカートを手動で走らせて、なんとか人の動きと地域経済の両方を活性化したいという将来構想で、2012 年ぐらいから取り組みが行われていました。

ゴルフカーはそもそも公道を走ることができませんので、それがいきなり自動運転となりますと、非常にハードルが高くてなかなかうまく進んでおりませんでした。こういった取り組みを弊社はキャッチして、では一緒にということで、途中から協力をさせていただきました。

まず、何が問題なのかを一つ一つ関係省庁からつぶして、昨年 11 月に日本で初めて公道を走れる黄色の軽自動車ナンバープレートを付けたゴルフカー 2 台が誕生しました。現在は、輪島市ではゴルフカーが公道を走り始めております。

しかし、実際はまだまだ手探りな状態です。2 台しかなかった車両を、今年の 8 月からさらに 2 台追加して 4 台にし、調査運行エリアを拡大して、データを集めています。今日は具体的なお話をする時間はありませんが、いろいろなデータが蓄積されています。

こういったものを実際に定着させていくために、具体的に成立するような事業モデルの構築に、これからいろいろな分野のデータを収集かつ分析し、当初描いておりました公道での自動走行のトライを、本年度から来年度ぐらいにはしていきたいと考えております。

こちら少し映像がございます。

このような路地裏を走るのにはとても手ごろな乗り物です。輪島は朝市が有名なのですが、お客さんの多くが朝市だけを見てすぐに帰ってしまい、ほかに足湯、輪島工房長屋など、観光ポイントがあるのですが、そちらのほうには回ってくれません。もしエコカートがきちんと整備されると、お客さんがいろいろなところを回遊してくれて、滞在する時間も長くなり、町にお金がたくさん落ちるといった効果を、現地としては期待しています。

現在、この社会実験は輪島商工会議所が主体になって実施されており、運転は商工会の職員がボランティアで勤務時間中に交代で行っていますので、週末の運行は無く、平日のみの無料運行サービスとなっています。

この映像のように、高齢者が歩いている路地裏でもゆっくり走るエコカートは非常に親和性が高く、予想よりもいい感じでした。

こちらが県道になります。県道では、普通の車は 40km ですが、ゴルフカーは 19km ま

でしか許可されておられません。少し速度差がありますが、明らかに乗用車とは異なる形をしていますので、車が結構注意してくれて成り立っています。

輪島市と大槌町は同じような問題を抱えているということで、同じ課題を抱えているところ同士、いろいろ意見交換をしましょうということになり、今年の春先に大槌町で合同の意見交換会も行っております。

次は自動走行の事例です。ゴルフ場以外では、リゾート施設の中の専用になりますが、沖縄のパイナップル・パークや、富士急ハイランドといったところで、電磁誘導線でお客さんに自動走行を楽しんでいただいています。

海外の取り組みを少し話させていただきます。

こちらは、2002年にオランダのアムステルダムで行われました国際花博の会場です。この会場は40mぐらいの高さのところに展望台があるということで、そこに登るのがなかなか厳しいので、弊社の電動ゴルフカーをモダンなデザインにして、電磁誘導の自動運転で走らせました。

これはそのときのエンジニアリング会社の映像です。この展望台の高さは40mです。ここに行ったり来たりという往復のシャトル運行で、5人乗りの電動のカーを走らせ、約7カ月間で40万人の方に有料でご利用いただきました。

このときにアンケートも一緒に採りましたが、高齢者やハンディキャップのある方には、こういった乗り物は将来的には必要という評価をいただいております。

電磁誘導ですので、100回走れば100回全く同じところを走りますので、路面にはきれいにタイヤ跡が付いています。

このように車椅子の方にも利用いただけるかたちになっています。

昨年のソチオリンピックでは、弊社からゴルフカーを、2人乗り、4人乗り、6人乗り、車椅子対応、救急のタンカが乗るようなものまで、合計200台ぐらいを現地に投入してご利用いただいています。冬のソチは雪が降らないものの非常に気温が低いので車体がオープン構造であることを心配していたのですが、夜間でも防寒着を着ていればそれなりに使っていただけることが判りました。

次は少し面白い映像をご紹介します。北海道でフロリダの話は恐縮ですが、人口11.5万人の町に、なんと6.5万台のゴルフカーがあります。ここはシニアタウンです。

まちなかはゴルフカーであふれています。どれ一つとして同じものがなく、みんなカスタマイズをして非常に楽しんでいます。

カートの走れるところが 160km ぐらい整備されています。ゴルフカーと普通車が混合で走っています。この場面では、左側が乗用車専用道路で、右はカート専用です。町の中心部は時速 10 マイルぐらいに制限されています。大きな道を横断するところには、トンネルやカート専用のブリッジが設けられています。

この右側がカート専用レーンです。車がゴルフカーを抜いていくシーンが見受けられます。左折も普通の車と同じようにします。ちょっと見にくいですが、自転車の手信号のように窓から左手を出して左折しています。こんな世界も実際にあるということで、ご紹介しました。

次の映像も面白いのですけれども、フロリダの隣のジョージア州になります。

生活の中にゴルフカーが浸透してしまっていて、ショッピングモールに奥さんが買い物に行くときに、ゴルフカーで行くと、一番店寄りに停めることができます。

こちらは、マッキントッシュ高校の駐車場です。ここも、みんな思い思いのカスタマイズをして楽しんでいます。ゴルフカーは数百台あります。

帰る生徒と、部活をする生徒です。面白そうだったので、次の朝の登校シーンも見てみました。ゴルフカーには、学校で発行した登録証を貼り付けるようになっています。許可制です。ジョージア州のピーチツリーシティは、ガソリン車は禁止ですので、映像のゴルフカーは全て EV 仕様です。

ゴルフカーの話の後に少しだけ自転車話題です。ロンドンの Cycle Superhighway - 2 の話です。ロンドンの中心部は、パリの Velib と同じように、Cycle Hire London という、シェアリングのバイクのシステムが整備されているのですが、そこから郊外のほうにもっと自転車専用道路を延ばそうということで、12 本ほど専用路を作る計画があります。

今は右下の写真のように、水色の自転車専用レーンが整備されています。こういったものが整備されていきますと、小さなカートも走れるのではないかと、これからまちづくりや道路づくりをしていくときに、そういったことも念頭に置きながら、いろいろ計画していくといいのではないかとということで、紹介させて頂きました。

次に、ゴルフカーに比べると少しハイレベルになってしまいますが、欧州での事例です。欧州委員会はかなり前から、自動運転の都市型交通の取り組みを支援してきました。既にロッテルダムには、Park Shuttle などが無人で 40km/h ぐらいで走っています。ロンドンのヒースローでは、2011 年からビジネス・カーパークと第 5 ターミナルの間に、Heathrow-Pod というものを無人で走らせています。

先日、ITS 世界会議ボルドー2015 で試乗された方もいらっしゃるかもしれませんが、City Mobil-2 というプロジェクトでは、EZ10 という無人車両が走り始めています。11 月ぐらいからはこの車両を用いて、オランダのアムステルダムで、大学主体の WEpods project で走らせようという話もあります。

最後に、今後に向けてですが、われわれはまだ手探りで、いろいろなトライをしている状況ですので、こういった社会実験をさらに続けて、本当にどういったものが車両として供給可能かということで、ゴルフカーではなく、コミュニティに向けた最適な車両をこれからつくっていききたいなと思っています。そういったものが完成されたときには、ここに書いてあるような項目がクリアになる世界を目指したいと思っています。

以上です。ご清聴どうもありがとうございました。

3. パネルディスカッション

「新たなモビリティを活用した環境にやさしい交通を考える」

名古屋大学未来材料・システム研究所 教授 山本 俊行
ヤマハ発動機株式会社技術本部研究開発統括部 主査 山下 典之
公益財団法人北海道中小企業総合支援センター 技術コーディネーター 澤山 一博
当別町企画部企画課企画振興係 係長 大石 和彦
北海道運輸局交通政策部 計画調整官 杉谷 光章
コーディネーター：北海道大学大学院工学研究科 教授 高野 伸栄

高野：それでは、これからパネルディスカッションを進めさせていただきます。

前半は、山本先生と山下さんから、大変楽しいお話を聞かせていただきました。山本先生からは、電気自動車とプラグインハイブリッドの違いや、それによって交通行動がどう変わるかといったお話と、まちなかの電気自動車を使ったカーシェアリング、トヨタの Ha:mo、中山間地域のモビリティブレンドということで、応用範囲が非常に広い考え方とか、事例についてお話をいただきました。

ヤマハの山下さんからは、アメリカの映像を見せていただき、映画の中の世界みたいな感じでした。高校生がカートを使って通学する、まちの中をほとんどの人がカートを使って自由自在に動いている映像を見て、普通の車より速度が遅いのと同時に、人の表情が見える、あるいは、運転している人も外に対して親近感を持ちながら、手を振ったりしながら移動をしているということで、普通の自動車よりすごく垣根が低いモビリティという感じがしました。

これからこのメンバーで、お二方の講演をきっかけとして、今日はせっかく北海道でさせていただいておりますので、北海道の中で新しいモビリティをどういうふうに関与していけるのかといった話を展開していきたいと思います。

昨日、札幌周辺でも雪が降り、風が強く吹いて、冬将軍の一派が来たなという感じがしているところですが、北海道では冬のモビリティが一番の問題です。私はずっと、歩いて転んでけがをした人の研究をして、ウインターライフ推進協議会で啓発活動やデータを取っています。去年調査をしたら、1年間に札幌市民の10%の人が転んでけがをしています。さらにその1割で、札幌市民の約1%が滑って転んで入院しているというデータが得られました。

これはちょっと過大気味なところがあるのですが、そうなってくるとお年寄りの方は、冬に出歩くことがおっかないということで、非常にモビリティが下がってしまいます。滑って転ぶだけではなく、札幌では皆さんは普段、自転車でかなりの範囲を動いているのですが、これが冬になると使えなくなってしまいます。

北国のモビリティは、数キロ圏内というか、自転車とか歩くという状況に対し制限がかかってしまいます。それに対して、先ほど見せていただいたようなカートや、電気自動車がもし代替してくれるとするならば、夏の生活はもちろん、冬の生活は一層利便性が高まり、高齢者にとっても住みよいまちになるのではないかとしてきました。

冬という意味で考えれば、雪の上を走るとか、寒いとバッテリーが弱そうとか、いろいろな障害も想定されるのですが、公益財団法人北海道中小企業総合支援センターの澤山さんから、お話を頂戴できればと思います。

澤山：北海道中小企業総合支援センターの澤山です。私からは、北海道発 EV 研究開発・利活用プロジェクト、略して EV 開発プロジェクトの活動内容をご紹介します。

当プロジェクトの目的は、北海道内ものづくり企業が参加・連携いたしまして、北海道発の寒冷地対応型 EV の試作開発を行うことです。その第 1 弾として、ベースをトヨタ車体制の EV の COMS を用いまして、寒冷地対応技術を搭載して、超小型コンバージョン EV を実現していきたいということで、進めております。

この活動に参加されたものづくり企業にとって、どういうメリットがあるかです。効果的な企業 PR や個々の企業が持っている寒冷地対応技術の活用ができ、高度化も図れます。将来、EV の普及が広まっていきますが、そのときの EV 関連技術への対応力の強化が図れます。このプロジェクトで培った技術をベースとしまして、新たな技術展開、ビジネスチャンスの拡大につながっていくのではないかと期待しています。そういうことで、北海道のものづくり産業の活性化に少しでも貢献できればと思っています。

北国では EV 開発のリスクが高いという常識を覆していきたいです。

当プロジェクトのコンセプトを 4 つほど挙げています。2 つ目からご紹介しますが、災害時における非常用電源の確保という位置付けです。3 つ目は、CO₂ を直接出さない、騒音を出さない、そういう部分の環境負荷低減に貢献できる EV という位置

付けです。4 つ目は、高齢者、あるいは障害がある方が乗り降りしやすいユニバーサルデザインを考慮した EV であることです。一番大きいのは、1 つ目の積雪寒冷地環境への対応ということで、4 つほど挙げております。

1 つ目は、暖房や断熱に工夫を凝らした冬でも寒くない EV の開発です。2 つ目は、暖房に電力を使いますと走行距離が短くなってしまいますので、暖房を確保しながら走行距離も確保する EV の実現です。3 つ目は、凍結路面や圧雪路面でスリップやスタックしづらい EV を実現することです。4 つ目は、雪や氷が付着しづらい EV です。

こういうコンセプトを挙げ、冬に強い EV の実現を目指しています。

プロジェクトのメンバーは、北海道内の広い範囲から参加していただいております。8 社に参加していただいておりますが、それぞれの技術力、強みを持ち寄り、分担作業を行って、頑張っているところなんです。

開発している EV の特長として、1 つ目が、インホイールモーターを開発して搭載することで進めています。これは、車輪の中に駆動用のモーターが付いているもので、スリップ時や、スタート時に限定的に 4WD 化するというので、前輪にインホイールモーターを付けます。ちなみに後輪には COMS にもともと付いている駆動モーターがありますので、後輪をアシストするようになっています。

2 つ目がレンジエクステンダーです。これは、電力を補完・補足するための小型発電機です。今回は、車内暖房や制御系のわずかな電源を補足するためにレンジエクステンダーシステムを採用していますが、これはあくまでも暫定的なものです。3 つ目ですが、並行して開発しているものに次世代ヒートポンプがあります。これは、簡単に言いますとエアコンの一種です。この技術は磁場を利用した新たな空調システムで、工業試験場を中心に開発を進めていますが、将来これが実用化レベルになりましたら、レンジエクステンダーに取って代わるものと位置付けています。

4 つ目は、撥水性の高い金属皮膜を車体の下の面とか、フェンダーの下の面に溶射という技術を使ってコーティングします。

5 つ目が、高い断熱率を誇る真空断熱材を内装材として使用します。

6 つ目が、機能性に優れ、高い意匠性を有するデザインとして取り組んでいきたいと思っています。

このような特長を有する EV を、まずは来年 1 月に開催される札幌モーターショー

2016 に出展する予定です。

EV の主な仕様として、ベース車両はトヨタの COMS です。定員は 1 名です。モーターは、後輪にもともと付いているものが 590W で、前輪に 1kw 出力のインホイールモーターを 2 つ付ける予定です。走行距離は、50km をめどに考えております。最高速度は 60km/h ぐらいまで出るはずですが。

ちなみに、走行シミュレーションを今まで行ってまいりましたが、3 つのモーターの総出力を併せても 600W 以下に収まっておりますので、第一種原動機付自転車、ミニカーに該当するということで EV を位置付けております。

EV が活躍できる場面ですが、限られたエリア、小さなエリアで地域モビリティとして活用することになるのではないかと考えております。

最後に、ロードマップです。私自身は、札幌モーターショー2012 に、スズキジムニーの改造 EV を開発するプロジェクトに参加しましたが、この経験をもって現在のプロジェクトに参加しています。来年 1 月の札幌モーターショー2016 に出展しますが、それ以降については、さらに 2 年後のモーターショーに向けて試作改良を行うこととしています。それと並行して、社会実験や実証試験を積み重ねていかなければなりません。事業化に向けた取り組みもやっていって、5 年後ぐらいには、事業レベル、民生レベルのものを開発できればと考えております。

高野：どうもありがとうございました。積雪寒冷地でも走れる EV 開発ですが、山本先生、山下さん、こういうものをどこかほかで取り組んでいるのをご存じですか。

山下：今日はフロリダの例を紹介しているのですが、もっぱら暖かいほうが該当してしまっていて、このへんについては、取り組みが追い付いておりません。

高野：これが先ほどのロードマップのとおり実用化すると、マーケットがものすごい勢いで膨らむというか、いろいろな技術が応用できるという意味では、北海道発の技術開発として素晴らしいものだと思っていました。

札幌モーターショーは、実際に走るとか、どういう状況でやるのですか。

澤山：会場の制約がありまして走行することはできませんので、前もって走行試験のビデオを撮り、その映像を出す予定にしています。言い忘れてましたが、来年 1 月 22 日から 24 日の 3 日間、札幌ドームでモーターショーをやります。札幌ドームでは 3 回目になり、私自身は、縁あって 3 回ともかかわっています。ぜひご来場いただければと思います。

高野：皆さんも、ぜひお訪ねいただければと思います。ありがとうございました。

続いて、当別町の大石さんからご発言を頂戴したいと思います。山本先生のお話の中に、モビリティブレンディングというお話がありました。いろいろなモビリティを混ぜ合わせるというお話でしたが、当別町では統合型交通を日本の中で唯一成功させて、数々の受賞をされています。そのへんを含めて、大石さんお願いいたします。

大石：当別町企画部企画課企画振興係長を務めさせていただいています、大石と申します。

本日はよろしく願いいたします。

当別町のコミュニティバスの運行の部分につきまして、お話をさせていただきつつ、今日のパネルディスカッションに参加させていただきたいと思います。

当別町のコミュニティバスに関しましては、平成 18 年から実証運行をスタートさせていただいております。

私どものまちのコミュニティバスの特長としては、大きく分けて 3 点ほどあると思っています。まず 1 つ目は、官民共同での運行です。

2 つ目は、バイオディーゼル燃料です。こちらのコミュニティバスの燃料として、バイオディーゼル燃料を利用させていただいています。ごみ収集車（パッカー車）や、公用車に利用されているところは多いかと思いますが、路線バスでの利用は、数が少ないと思います。その部分で特長ある取り組みの 1 つかなと考えております。

3 つ目は、モビリティマネジメント（MM）です。1 つとして、出前講座というかたちで小学校に入りまして、私たちのコミュニティバスの紹介をさせていただきながら、公共交通が環境面、健康面、費用面でどのように自分たちにかかわっているかというお話をさせていただきます。

当別町では、コミュニティバスが走る前は JR と路線バスが 1 本しかございませんでしたので、公共交通を利用する機会がなかなかありませんでした。当別町には道立高校が 1 校ありますが、大半の方は札幌の学校に行くので、そのときには公共交通を利用します。その乗り方の勉強という部分で、路線バスの図面、時刻表を使ったシミュレーションをさせていただいています。

1 点目の官民共同の運行ですが、なぜ取り組めたかと言いますと、ポイントとなる人物がいらっしゃいます。平成 18 年の当時に始まる時に、北海道庁から今の副町長の職にあたる方をお招きいたしました。その方がたまたま交通施策にいろいろと特

化していた部分がございまして、私どものまちの公共交通をどうにかしたいということでした。もともと送迎で走らせていた病院のバスや、大学の送迎バスを統合して一般の乗り合いバスにしたらいのではないかとこのところから始まりました。現在、当別町と当別町にある北海道医療大学、当別町にあるスウェーデンヒルズという住宅地を管理するスウェーデンハウスが、それぞれ運行にかかる負担金を出し合いながら運行をさせていただいています。運行自体は、路線バスの許可を持っています下段モーターズという事業者をお願いしています。

バイオディーゼル燃料（BDF）の取り組みは、先ほど申し上げました路線バス運行事業者が、もともと自動車整備事業をやっている会社で、その社長から、バイオディーゼル燃料で走ることができると聞いたのだけれどやってみないかという相談を受けまして、同時に社長が精製器を買ってしまいましたので、それによって始まってしまったというのが、実際の BDF の取り組みの始まりです。

これが始まったときは、ごみの減量化などいろいろ話が出てきたところで、家庭用の廃食用油を提供いただいて、住民の方の負担を減らしかつ、バスの燃料として利用することで、住民の意識をコミュニティバスに傾けてもらおうということから始めたものです。結局のところ、回収、精製、利用全て下段モーターズで行っており、燃料費が通常の軽油より若干抑えられ、経費を削減するところにつながっています。

バイオディーゼル燃料は、ちょっと難しい取り扱いがありまして、冬に気温が下がると凍ってしまいます。この部分が最初はネックとなっておりましたが、自動車整備事業のノウハウを活かして冬でも利用できるような仕組みに変えていきました。そのような取り組みをさせていただいており、平成 27 年 2 月にありました EST 交通環境大賞の優秀賞をいただきました。

山本先生からカーシェアのお話がありましたが、私個人の話として、庁舎内にある公用車がうちのまちにも 30 台ほどあります。土日は止まっているので、これをうまく町民にシェアすることができればいいのかなと勝手に思っていて、このへんはうまくできる場所もあるのかなと思います。

もう一つ、山下さんからお話があった、ゴルフカートの関係です。法律上免許がどうのこうのは私も分かりませんが、高齢化社会がこれから大変なことになると思います。当別町も、今年度 4 月現在で約 30%という高齢化率を取っておりますので、

高齢者の足になればより良いのかなと思っています。

現在、当別町のコミュニティバスは、高齢者にも優しいバスかなと思っています。できるだけ地域の足として活用していきたいと思っているのですが、隔々まで行けていませんので、そういったものがカバーできるような交通になればいいと考えています。以上です。

高野：どうもありがとうございました。今のお話の中で、ゴルフカートの利用というお話もありましたが、これは自動運転で、自分でハンドル操作をしなくても進むようなこともうまく使えば、もっと高齢者の方にとか、使い手が広がるかもしれません。続いて、山本先生と山下さんから、役所の車をカーシェアリングするなどという話も出ていましたので、お気付きの点があればお願いします。山本先生からお願いします。

山本：公用車のシェアリングについては、私の所属しています名古屋大学でも、そういうふうにしていくべきだと考えております。今、公用車はどのように使われているか調べて、台数を減らしたり、使える時間がどれぐらいあるかを調べようとしています。実際にも、京都市役所のシェアリングの事例もございますので、十分可能だと思います。

先ほどのお話の中で、送迎バスと路線バスを組み合わせる際に問題になったりするのが、保険など、無料と有料をどういうふうにつなげるのかということですが、民間の事業者ではうまく調整できなかつたりします。そのあたりは、地方自治体や政府なりがうまく調整役を果たして統合していく必要があると思います。そのあたりも、成功事例ということでご紹介いただければと思いますが、そういった役割が重要になってくると思っています。

そのほかのところ、追加させていただきます。山下さんのゴルフカートの利用について、速度が時速 20km ぐらいということで、この速度がどうかということです。日本の法律では、10km/h までならどうだとか、20km/h までなら安全設備がどうだとか、いろいろなものがあります。われわれのところでも、まちなかで走るときにどれぐらいの速度であればほかに迷惑を掛けるか、交通量に対する影響を見たら、40km/h 程度なら交通量に対する影響は少ないです。信号などで止まるので、60km/h であっても普通は 60km/h で走っていませんので、40km/h ぐらい出れば影響はませんが、20km/h だとちょっと影響すると思います。

ただ、環境的にはいい方向に行きますので、場所を選べば全然問題はないと思います。先ほどのモバイルなどでも、専用レーンがありました。そういうことをしていくと、もっとスムーズに導入できると思います。速度とどういふふうミックスさせるかは、検討すべきところだと思います。

顔が見える親近感があるというのは、まさに私もそう思っています。電動アシスト付自転車の実験のときに、最初はセグウェイと一緒に共同利用したのですが、乗っている人が見えやすいのです。顔も見えます。そういった乗り物は、周りとのインタラクションが非常に密になります。車に乗ってしまうと人が変わったようになる人もいますが、そういうことで外とのインタラクションがうまくできると、交通としてはいい結果が出てくるのではないかと考えています。

もう少しほかのところでは、澤山さんから COMS の改造で、レンジエクステンダーのお話がありましたが、これは、われわれのところではプラグインハイブリッドのバッテリーの大きさを考えるのと同じようなことだと思います。

ヨーロッパでは、電気自動車の導入のときにレンジエクステンダーを使います。電気自動車の導入のときに皆さんが困るのは、航続距離が短くて止まってしまったらどうしようという不安です。あまり使うことはないのだけれど、非常用にレンジエクステンダーを使うために発動機を積むのはかなり現実的な解なので、その重さや、実際にどれぐらいの距離が必要か、利用者の感じ方がどう変わるのかなど、このあたりを詰めていくとより現実的なものになるのではないかと感じました。

高野：どうもありがとうございました。次に山下さんにご発言をお願いしたいのですが、私からの質問です。先ほど 2 つ、フロリダの一般的な例と、高校の例がありましたが、ガソリン禁止という話もあったのですが、あの 2 つの事例でどうしてあれほどカートが走りまくっているのですか。その理由は何かあるのですか。

山下：前者のフロリダのほうは、リタイア後のビレッジなので、映像の中にもありましたように、居住資格があるのは 55 歳以上と決まっています。もともとゴルフ場のあったところにまちが出来たという成り立ちです。ゴルフ場の中に住んでいるようなものですから、自分のゴルフカーでそのままフェアウエーに出て行ってしまいます。道路も走りますし、フェアウエーも走ります。

そのため、皆さんはゴルフクラブを後ろに乗せたままです。おまけに、居住者は大半のコースはただでプレーできるので、気が向いたらそのまま行けます。隣のまち

に行くなど、そういったことがない限りは、あのカートで十分用を足りてしまいます。結局は、一番便利な使い方が支持されているという感じです。

もう少し加えますと、全米の中で今、人口の増加率が一番高いのがこのまちになっています。高齢者のまちは普通衰退していきそうなのですが、人がどんどん集まってきています。スタートしたときよりも年々まちが大きくなっておりまして、最初は電動モデルのゴルフカーが使われていましたが、まちが少しずつ大きくなるに従って、もう少し遠くまで行きたいということで、航続距離を延ばしたいという要望が出てきて、ガソリンエンジンの車両が増えてきています。

2つ目の高校生が走っていたところは、一時は両方オーケーだったらしいのですが、あるときからガソリンは規制で駄目だということになって、今は電気ばかりになっています。

アメリカは車社会なため、若いときから車に乗り始めますが、いきなりフルサイズの車に乗って道を走るよりも、その前のある一定の時期にカートに乗って交通環境に慣れるようなピリオドが間にあるのは、彼らにとってもいいようです。少しスピードの遅い使用域でいろいろなことを学びます。そのため、それなりに意義があると、学校関係者がおっしゃっていました。

高野：ありがとうございます。あそこで自転車は使っていないのですか。普通だと自転車通学がありますが。

山下：自転車通学はあまり見掛けませんでした。

高野：フロリダでは、カート1台が幾らぐらいのお値段ですか。

山下：カートはそれほど高くありません。日本円でいうと何十万円ぐらいで買えますが、映像にありましたように、みんなカスタマイズしています。カスタマイズするのは地元の改造屋で、元のものより高い値段を取って改造しています。そのため、仕上がってしまうと1万5000ドルぐらいのものが出ています。

こういったものの中古車市場がございますので、先ほどの高校生などが乗っているものは中古の車両を多く使っているのが実情です。

高野：ありがとうございます。私のほうからの質問ばかりしてしまいましたが、ほかの皆さんから、何かお気付きの点があればお願いします。山下さんからありますか。

山下：山本先生のところで、こういったものを100回論議していくときに、経済性も非常に大事だよということを、(交通の持続可能性に必要な)3つほどの中に入れて

いましたが、われわれが社内でこういった取り組みをしていると、「どうやって儲けるの」とか、「どうやって回していくの」という突っ込みをされて、なかなか苦しいです。今日ご紹介がありましたパリの **velib** は広告も取れてそれなりに成り立っていると思いますが、**autolib'** は非常にヘビーなので、**ca2go** もそうですが、実際のところはこういった感じで回っているのですか。

山本：本当のところはなかなか教えてくれませんが、**autolib'** の場合は、市などのサポートが大きいだろうと思っています。周辺の自治体も、駐車場所を用意するとか、充電施設をリースするといったことで、自分たちが損をしないような仕組みで回しているとお聞きしました。そういう意味では、環境的な意識がある自治体がお金を出してやっている面が大きいです。

ただ、**ca2go** に関しましては、もう少し企業的な視点が強くて、できるだけペイするようなかたちで考えられているのではないかと思います。

高野：ありがとうございました。以上、基調講演なり、今までの発言を聞いて、杉谷さんからコメントを頂戴できますか。

杉谷：今、講演と、パネリストの方々のご説明等を拝聴したわけですが、山本先生のほうからは、いろいろな低公害車や、一般のハイブリッド車、プラグインハイブリッド車のお話をいただきました。

イメージ的には、プラグインハイブリッド車のほうが上質といいますか、上というイメージなのですが、先生のご説明では、特性のある部分では、短距離や高頻度のときには非常にいいのですが、そうでない部分に関しては、通常のハイブリッド車と大差がないというかたちで、費用的な問題も含めて、何でもかんでもプラグインハイブリッド車が優位なわけではないというご説明がありました。

それから、カーシェアリングに移行していきだろうという推測も含めて、利用者がマイカーを持っているのではなく、持たない状態のフラットな視点で見れば、公共交通機関も含めたいろいろな利用手段が選択できるのではないかと思います。

モビリティブレイクというかたちで、1つの交通機関ではなくていろいろな交通手段を利用者に選択してもらって、最適なものを提供する仕組みの構築に取り組んでおられます。この部分が、私も個人的には合うように思います。地域の交通は、過疎化をしたりして、路線バスがデマンドバスになったりするわけですが、1つの交通機関の切り替えで全部のニーズに対応できるわけではありません。そうなりますと、

モビリティブレンドというかたちで幾つかの交通手段を、使う方それぞれの特性に応じた交通手段を提供することも、今後必要になってくると思います。

そこで、山本先生に 1 点だけ確認したかったのですが、モビリティブレンドでコンピューターシステムを活用していくということですが、実際に運営していく要員はどれぐらい必要でしょうか。パソコンなり、コンピューターシステムだけで自動でモビリティブレンドの対応ができるのでしょうか。ある程度技能なり知識を習得した方、専用のスタッフのような方がある程度いて対応するかたちなのですか。そのへんをお伺いしたいと思います。

それから、山下さんから大変いいお話を頂戴したのですが、澤山さんのほうには、今回、幾つかの企業が集まって 1 つの目的に向かって取り組んで進んでいるということなのですが、北海道には大企業が少ないので、こういったことをやりたくても、自分の企業だけでは全部は無理です。そういうときに、澤山さんのところのように、仲間を募って何社かで協力して 1 つのものに取り組むにはどうしたらいいのでしょうか。お教えいただければと思います。

高野：では、山本先生からモビリティブレンドの要員について、お願いします。

山本：今回の中山間地域でのプロジェクトについては、経験のある方が付いて、リクエストに対してどれがいいかを判断して提供することを考えています。まだ今の段階では自動的にコンピューターでぱっと出てくるのは難しいというところですが、システムの中でも経験を積んで、こういうときはこうみたいなことが自動的に出せれば、将来的には無人でも可能かなと思います。

ただし、過疎地の地域で交通を成り立たせるという意味では、人が介在するのは面倒な面もありますが、いい面もあると思います。かかわるというところがちゃんと出てくると、使われる側もそれなりに満足感や、続けていこうと思うところにつながってくるのではないかと思います。

特に、過疎の場合で、共助型のモビリティと言っていますが、それだと、自分の車を使って乗せてあげる人が必要で、使いたい人だけでは成り立ちません。そういうところは、ボランティア精神、助け合いの精神が発揮されて初めて可能になるのではないかと思います。そこまで考えると、機械的に決まるだけでは不十分な面もあるのではないかと思います。

高野：ありがとうございました。澤山さん、お願いします。

澤山：道内の企業をどのように集めるかということですが、この EV にはいろいろな技術をつぎ込まなくてははいけません。いわゆる複合技術ということになり、それぞれの企業が単独で全部対応することはできないので、得意分野を持っている企業を探し出します。そういう情報が必要です。

個人的には、私は以前、EV の開発に携わっていたので、以前の経験が活かせるということもあるのですが、一番強いのは、私どものセンターはいろいろな企業情報を持っています。そういう情報と私の経験を基にして、この企業は可能性があるのではないかということでピックアップし、最終的には個別に当たります。こういうことをやりたい、こういう課題がある、どうだろうということ、手を挙げてくれる企業を見つけ出したというのが、実際のやり方でした。

山本：先ほどのモビリティブレンダー、調整役の 1 つの候補としては、過疎地で幸いに続けておられる地域のタクシー会社は、地元の情報をよく知っているということも聞いております。

こういうプロジェクトをやるときの失敗例としては、デマンドバスを走らせるときに、地域のタクシーに乗っていたお客さんがそちらのほうに移ってタクシー会社が成り立たなくなってしまうことがあります。デマンドバスはあるけど、それだけでは賄えない部分をカバーしていたタクシー会社が廃業してしまって、地域のモビリティとしては完全に賄えなくなってしまうことがあります。

そういうことを考えると、デマンドバスが入る前はタクシー会社などが、高齢者の需要など、かなり密に情報を持っていたりしますので、そういった地域の情報を持っている方が調整役という立場で、それなりの費用、コストを得ながらそういうことをやっていたかたちがいいのではないのでしょうか。

あくまでも複合的に移動をサポートするという意味ですので、そういったところも取り込んでいかないといけないと考えています。

高野：ありがとうございました。

次に、少し論点を絞り込んで、住民の足として超小型モビリティ、あるいは EV をどういうふうにご利用していくかです。そして、これを使ってどういう新たな方策ができるかについてお聞きします。

もう一つは、北海道の主要産業である観光です。最近外国の方でも、観光バスではなく個人旅行で鉄道を使って動いている人も相当増えてきました。もちろんレン

タクシーで動いている人もそれなりにおられますし、増加していますが、JR などの公共交通で個人で動いている人たちにとっては、車がないと北海道のいろいろな観光スポットを見て歩くことができない状況です。

一方で、自然環境が 1 つの売りにもなっているのです。そういう観光環境の中で、今回のようなテーマパークの中で自動運転を使っている例もあるように、自動運転を使っていくと、楽な方たちで楽しく空気を感じながら観光スポットを見て歩けますので、これも活用する方法として非常に重要なのではないかと思います。

まずは、住民の足としてということと、観光の方策の 1 つとしての 2 点に絞って、どうやっていったらいいか、皆さん方からお話を頂戴したいと思います。

その前段で、杉谷さんから、新たなモビリティの活用に向けた国のスタンス、制度的なこと、どういう取り組みをされているのかをお聞きしたうえで、その方策について考えていきたいと思っています。杉谷さんからお願いできますでしょうか。

杉谷：冒頭の両名のごあいさつの中でもお話がございましたが、気候変動枠組み条約第 21 回条約国会議（COP21）が今年の 11 月末からフランスのパリで開催される予定です。日本は、2013 年期中で、温室効果ガスを 26%削減するという目標を提示することになっています。

わが国における温室効果ガス排出量の現況です。これは 2 年前の 2013 年度の数字です。一時的に減っていたのですが、大震災等々の絡みから増加しています。そのうちの全体の 17%ぐらいが運輸部門からの排出温室効果ガスです。そのうちの 8 割が自動車で、残りの 2 割が鉄道や船舶、航空機ということで、自動車が運輸部門全体の 8 割を占めています。運輸部門全体の 50%ぐらいは自家用乗用自動車、いわゆるマイカーです。日本全体で排出される温室効果ガスの 8%から 9%ぐらいが、マイカーからになります。この部分の排出削減をすることが、国にとっての大きな課題になっています。

その取り組みの 1 つとして、国の支援策の超小型モビリティです。こちらについては、自動車よりコンパクトで、地域の手軽な移動の足となる 1 人乗り、または 2 人乗り程度の車両で、エネルギー消費量が、普通の車の 6 分の 1、電気自動車の 2 分の 1 程度のものです。

超小型モビリティは、山本先生の言われた EST1 の技術革新です。通常の排ガス規制、省エネといったものだけでは一足飛びに大幅な削減は難しいということで、交

通手段を見直して、小型で済むものであれば超小型モビリティを使ってみてはどうかということで、この導入を促進するということです。

超小型モビリティは、先ほどもいろいろなところで触れられておりましたが、観光地等の振興、歩行者との親和性、高齢者その他に対しても優しい交通手段です。

超小型モビリティの導入促進ということでは、国のほうで、購入費用、導入費用、その他の費用について 2 分の 1 程度の支援をしております。

超小型モビリティは、平成 25 年度でのものですが、全国でこれだけが国の認定を受けて取り組んでいます。残念ながら北海道ではまだ導入した例がありませんので、この直後でもご検討いただきたいと思います。

もう 1 点は、地域交通のグリーン化です。こちらについては、事業用自動車、電気バス、電気営業用トラック、電気のタクシーといったものです。そういったものを導入するという事です。こちらのほうにも支援しています。燃料電池タクシーについても、こういった支援が適用になります。対象地域については、環境未来都市、観光地、三大都市圏等々になっております。こういった制度が今、国の制度として進められております。

これまでの導入事例を幾つか公表しているものがございます。こちらが取り組まれている状況です。

北海道運輸局の交通環境への取り組みですが、これはあくまでも抜粋した一例です。交通環境対策 ACTION プランを公表しております。こちらは、北海道運輸局が実施する交通環境対策を体系的・具体的に取りまとめて対外的にお示しするとともに、これらの対策を計画的に着実な推進を図ることを目的として取りまとめた基本方針です。この中に政府の取り組みが掲載されています。それを毎年作成して、公表しております。

それから、交通エコロジー教室（地球温暖化と運輸）です。道内各地の小学校、高齢者学級等々を対象に開催しております。平成 26 年度は、小学校 11 校等で 12 カ所、平成 25 年度でも 13 カ所ほど実施しております。今年度も小学校数校で実施しています。道内各地の小学校ということで、昨年では帯広、登別、室蘭といった地域で開催しております。

安全環境先導車事業の推進です。こちらについては、自動車運送事業者の優秀なプロドライバーを指定し、率先して安全速度による運行やエコドライブを実践してい

ただき、一般車両等を先導することによって、交通全体の安全運行に寄与してもらうとともに、交通事故防止と、CO2 排出量削減による環境保全の推進を図るために取り組んでいる事業です。現在指定されている優良運転者は 831 名、所属するトラック事業所は 192 事業所です。

それから、エコ通勤優良事業所認証です。これは本日の主催のエコモ財団と一緒にやっております。エコ通勤の取り組みを自主的に、また積極的に取り組む事業所を認証登録して、その事例を広く周知することによって、エコ通勤の普及促進を図るものです。道内では 13 団体と書かれておりますが、そのうち 1 団体が認証の更新をやめたので、現在は 12 団体ということで訂正させていただきます。

最後になりましたが、来年 1 月 22 日から 24 日までの札幌モーターショーですが、北海道運輸局も主催者の一員です。電気自動車、超小型モビリティ、燃料電池車等々の展示をします。本日、パネリストでお越しいただいております澤山さんご一同が取り組んでおられますものも展示されるということです。既に前売り券も発売しております。ぜひとも、1 月 22 日から 24 日に足を運んでいただければと思います。

私からは以上です。

高野：ありがとうございます。超小型モビリティの導入促進で、地方公共団体等の主導によるまちづくりと一体となった先導導入や試行導入を重点的に支援ということがありました。この概要として、北海道では残念ながら、まだ運用がないということでした。

そういったようなこともあり、「暮らしや観光でエコを実践する喜び」というキーワードにもありますが、まずは山本先生から、北海道という特質をなんとなく想定していただいて、こういうようなことができるのではないかという投げ掛けをいただければありがたいのですが、お願いいたします。

山本：北海道と言われると、土地勘がなくてなかなか苦しいところです。超小型車の得意な場所は、やはりまちなかだと言われていますが、ちょっと歩いて行くには遠いといわれているところが、北海道の中でどういうところがあるのかを見ていかないといいません。

それと市民の足と観光の足の 2 つに分かれていますが、シェアリング・エコノミーの世界では、市民の足として使っていて、それを観光客に貸し出すなり、2 人乗りとすると、運転者が地元の人で観光客を乗せて走るということもあり得る気がしてい

ます。

電気自動車を使う理由の 1 つが、観光地としてスイスにもよくありますのは、ガソリン車はその地域で全然走れないと、自然を大事にしているというアピールにもなります。住民も電気自動車を使わなければいけないので、住民の足で使いながらも、観光にも使うといったことも、これからは実験的に進めていける時期に来ていると思います。

そこで、雪の問題、冬の問題をクリアできるような電気自動車があれば、面白い実験になると思います。

高野：ありがとうございます。例えば、先ほどのフロリダのお話を聞いて思ったのは、ニセコは夏にゴルフなどがあり、冬はスキー場があちこちにあります。ニセコ全部で、カートにスキーを積んでいろいろなスキー場を巡ったり、温泉に入りに行くようなことができるようにすると、ますますニセコが魅力的になるという感じもします。山下さんのほうから、北海道はこういうことができるのではないかという投げ掛けをお願いできればと思います。

山下：北海道はとにかく広いというイメージがあります。今日紹介させていただいたゴルフカーはちょっと厳しいところがあると思いますので、利用できる場所を限定的に、ここに行けば体験できるというようにしたらいかがでしょう。新しいコンセプトや、いろいろな新しい移動の価値は、言葉ではなかなか伝わらないもので、どこかに行って体験をしていただくのが一番大事かと思います。

できるだけ人が集まりやすいところにそういったところを設けて、「こういうことね」「こういうことならやれそう」という方もだんだん増えてくるのかなという思いがします。

広い北海道ですので、いろいろ組み合わせた移動をし、長い距離はそれなりの公共機関を使いますので、交通の結節点にどれぐらい配慮がされているかがポイントになってきます。

パークアンドライドや、電車、LRT、バス、自転車といったものがぱっと見渡せるところに全部アクセスができる環境がもしつくれるのであればいいですね。ドイツのフライブルクなどは、既にそういう取り組みが進んでいます。パークアンドライド、LRT、バスの乗り場に自転車用のキーが掛かるボックスまであります。そうすると、高価な自転車に乗っている方が、自分のボックスに入れて、安心して LRT や

バスに乗っていくことができます。これから新しい取り組みをされるのであれば、このような視点も面白いと思います。

高野：ありがとうございました。北海道だけではなく、日本の中では、新たなゴルフカーの展開は考えておられますか。企業秘密かもしれませんが、そういう構想はあるのですか。

山下：アプローチはかなり多いです。こここのところ、いろいろな企業や地域からゴルフカーみたいなものを使ってみたいというコンタクトがございます。

高野：引き合いというのは、どういう点を考えての引き合いですか。

山下：コンセプトは持っていますが、車両をつくるとなると非常に重たい作業になります。弊社は数十年、こういったものを商品として世の中に出しておりますので、それに運用方法、運行方法をオンしてというかたちをお考えの方がたくさんいらっしゃいます。

高野：澤山さんは、ある意味ではモビリティ確保ということで、特に冬のモビリティ確保において技術開発をされていると思うのですが、今までいろいろな段階で試作をされていて、特に利用者のご意見も聞きながらずっと回しておられると思いますが、冬の利用を念頭に置いたときに、皆さん方にどういうニーズがあるのかと、それに対してどのぐらい応えられそうですか。

澤山：この EV のプロジェクトでスタートする時点で、それがないとプロジェクトとして成り立たないので、どういう活用があるかを検討しました。ただ、EV の技術レベルがある程度になってから本格的な検討になると思うのですが、スタート時点での検討では、確かに今お話が出ていた観光利用の EV レンタカーや、住民利用では生活の場や、産業貢献では一次産業で、ちょっとした魚の運搬などにニーズがないかと考えました。

具体的に言うと、例えば離島では非常に軽四輪が多く、人の移動にも、魚などの運搬にも使われます。電力は自力で島の中で発電しています。そういう限られたエリアがイメージできます。それはべつに離島ではなくても、北海道の中のどこでも、目的さえしっかり決まれば、ニーズはあると思っています。

私としては北海道の産業を考えると、農業分野ではハウスや植物工場がありますので、そういう施設内で利用できるとか、いろいろ可能性はあると思います。そういう声は聞こえてきていますので、これから具体的に詰めると思います。

まずは技術レベルをある程度まで持っていったから、具体的なニーズをもう一度確認して、ターゲットを絞って実証実験、社会実験を考えていきたいと思っています。

高野：実際に冬季積雪のつるつるな中で運転するとなると、暖かくないと利用してくれないのでしょうか。また、普通の車に比べると重さが軽いので、そこがマイナスにはならないのかなと思うのですが、いかがでしょうか。

澤山：寒さに関しては、暖房で対応できると思います。安全性を考えた場合、走行環境として凍結路面でないことが最重要です。そのため、走行環境を整えていただくことが、技術面以外では大前提になると思います。

重量に関しては、実は技術的にまだクリアしなければならないのですが、COMS 自体は軽量といっても 400kg あり、それにいろいろなレンジエクステンダーやバッテリーなどを入れるともっと重くなってしまいます。重量的には重いです。そういう意味では、スリップが少し抑えられると思います。

ただ、車体を軽くして燃費を抑える方向に行かなければならないので、駆動系としてスリップしない方向に持っていくのが技術屋としての考え方です。

高野：ありがとうございました。

当別町で、超小型モビリティの導入促進施策でこういうものを採り入れようかと考えたときに、どういう問題が出てきますか。

大石：ちょっと難しい話だったのですが、うちのバスの関連からお話をさせていただきます。当別町のふれあいバスの中で、市街地循環線という市街地エリアを走っているバスがございます。このエリア自体は南北に 8 から 10km ぐらいで、東西はもうちょっと短いかと思いますが、当別町の駅を中心として 8 の字を描いて定時線のバスが走っていたのですが、非常に乗り込みが悪くなりまして、1 便当たり一・何人という運行になってしまいました。

この理由としては、駅を中心にある程度歩ける距離に自宅があるので、自宅から中心地に行くのにバスに乗ると時間がかかってしまうので、たぶん乗らないのだろうと考えました。

実際に 10 月からデマンド運行を開始しておりますが、通常のデマンド運行は郊外から市街地に運ぶのが一般的かと思います。しかし、私の町では市街地エリアでデマンド運行を、タクシー事業者からいろいろと反発もありつつ、なんとかやらせていただいているところです。

この市街地のデマンド部分で考えていきますと、先ほどの山下さんの資料で、アメリカのゴルフカーの運行範囲は 9km なり、4km なりのエリアで動いておりまして、小型モビリティをデマンド運行の代わりに何台か導入して、さらにそれをシェアするといいいのかなと思います。そこに観光を結び付けて、観光施設にも動いて行けるようにするといいいのかなと思っています。

ただ、当別町では、市街地エリアに観光名所はあまりなく、結局、遠いところに観光に行かなくてはいけません、小さいエリアに観光名所が幾つか点在している地域では、今みたいな利用の仕方でもできますし、高齢者の足としての利用も可能だと思えました。

高野：どうもありがとうございました。大変いいアイデアだと思います。

フロアから、ご質問や、今のようなアイデアに対するお考えがあればお聞きしたいと思います。誰に対するご質問でも結構ですし、ご意見でも結構でございます。

今日は札幌市からも来ておりますでしょうか。札幌市では、ご存じのようにポロクルという自転車のシェアリングが結構広まっています。EV のシェアリングという発想にはなかなかいきませんが、札幌都心部でも、山本先生からあった都市型 EV のシェアリングをやるとするとかなり魅力的なモビリティかと思えます。そのへんを含めて札幌市の方に、名指しですみませんが、お願いします。

会場1：今、交通の担当ではないので正確なことは言えませんが、車のシェアリングにつきましては、実は 10 年ぐらい前にウインド・カーという会社がシェアリングをやっていましたが、なかなか軌道に乗らずにうまくいかなかったということがあります。

ただ、札幌市としても、今は福祉関係の仕事で外勤する職員が非常に多いものだから、区役所等に行くと分かると思いますが、軽自動車がいっぱい止まっています。

一応、そういうふうな車として、なんとかシェアリングのようなシステムを入れられないかということで、5、6 年前だったと思いますが、西区役所でウインド・カーと契約し、2 台の電気自動車をシェアリングで活用した事例がございました。

役所がお客さんですと結構需要的にも確かなものがありますので、そういう意味では商売として成り立つ可能性があるという気もします。

近くにニューオータニイン札幌があり、そこでシェアリングの車が 2 台駐車されています。聞いてみますと、昔マツダレンタカーだったのをタイムズカーが買収して、カーシェアリングをやられているということです。2 台か 3 台ほどの軽自動車（常

駐 2 台スズキハスラー) でされているということなので、中心部にあり、ビジネス利用や、観光のニーズがあるのではないかと考えます。

高野：山本先生、何かコメントはありますか。

山本：1 つ目は、10 年ほど前にカーシェアリングを始められたところがあまりうまくいってなかったというのは、そのぐらいの時代にはいろいろな社会実験等があり、電気自動車や情報機器を早めに入れ、いろいろな技術開発のところをやっていましたが、採算性をあまり重視していなかった面もあり、社会実験の期間が終わるとやめてしまったところが結構多かったと思います。

今残っているのは、それよりもより採算性を重視したかたちでされているところです。カーシェアリングを実際の事業として進められているところが多いと思います。1 つの大口のポイントとして、市役所などのお話がありました。いろいろな人が集まっていて使い、空いているときが多いのに、あまりそこに注力していなかった部分を、アウトソーシングで台数も減らして効率的に使うかたちで、カーシェアリングは非常にマッチすると思います。

それにプラス、土日は結構空いているので、市民の方にも使ってもらうことは、社会的にも効率的な利用としていいのではないかと思います。

もう 1 つは、ホテルに置かれているというのは、観光客の足に使うということで非常にいいと思います。世界でも BMW が 1 シリーズの新しい電気自動車をホテルのぱっと見えるところに置いており、観光客に対してかなりアピール度の高いものになっています。それも観光の資源とまでは言いませんが、観光を楽しむ 1 つの要素としてあると思っています。

高野：ありがとうございました。ほかにいかがでしょうか。会場のほうから、ご質問でも、ご意見でも結構です。

会場 2：澤山さんの発表の中で、モビリティを北海道新幹線のアクセスに使いたいという案がございましたが、冬の気候に配慮したとか、そういったものを想定していらっしゃるのかお聞きします。

澤山：これは、先の夢のような話で、メンバーの中にも、こんなことにも活用できればということで勝手に書かせていただいたものです。あくまでも、鉄道などで拠点の駅に着いたら、二次交通としては有効な活用方法ではないかということで挙げさせていただきました。

技術的には、バスも EV 化はできますので、われわれの技術と EV バスをつくれる企業がコラボレーションすれば、2020 年までにできるかどうかは分からないですけども、実現できると思っております。

高野：ありがとうございます。今の件で、新小樽駅の設計を考えてもらうのですが、あそこの奥に、奥沢水源地という観光スポットがありますが、歩いてはなかなか行きません。ああいうところまで気軽に行けるような施設があれば、待ち時間に行って帰ってくる意味では、すごくいいと思います。そういう使い方もできます。免許を持たない人には、自動運転がすごくいいかもしれません。

ほかにいかがですか。お願いします。

会場 3：CO2 を削減するという点で見れば、一番大きいのは、自家用車の比率を減らすことだと思います。ただ、北海道の場合は、私が住むところも含めて、どうしても既存の交通機関が不便だから自家用車になります。あるいは、自家用車があるからバスを使う気になりません。これはニワトリと卵の話になるかもしれないのですが、自家用車があるからそれを使えばいいという人を、どうやって CO2 の削減につながる既存の交通機関につなげていくか、あるいは、新しいモビリティのスタイルをつくって誘導していくか、何かいいアイデアはございませんでしょうか。

高野：これは、たぶん山本先生が一番的確な答えをお持ちではないでしょうか。

山本：難しいですね。意識を変えるという意味では、カーシェアリングを使ってもらいと、その後、電気自動車に対する態度は変わるみたいなことがあります。ほかの公共交通手段で、バスでも、一旦使ってもらいとその良さなり、それほど使いにくいことが分かります。なんとかして体験させるということが、まずは取っ掛かりになると思います。

京都で行われた実験では、1 カ月のバス無料券を配ってしまいます。そうすると、その後も使う傾向が出てくるといったような研究事例もございます。経験をすることが、人の意識を変える面ではかなり大きいと思います。

もちろん情報を提供することも、その前には必要です。公共交通を必要ないと思っている人は情報を調べもしないので、なんらかの機会で、こういうふうにやったら便利に使えると教えてあげるといのも、モビリティ・マネジメントなどでよく議論されていますが、必要なことではないかと思えます。

高野：ありがとうございます。

大石さんも、実践として今のようなことをやられていると思うのですが、何かコメントはございますか。

大石：今、市街地エリアのデマンド交通に変えた部分で、10月の1か月間は無料で運行しました。昨年、11月12月の2か月間実証運行を行いました。そのときは料金を取りました。そうするとなかなか利用されませんでした。今回は、本格的にやるにあたって、1か月間無料で、この期間に乗ってもらい、利便性を知ってもらいました。昨年の2か月間の利用から見ると、この1か月間の利用のほうが若干多いです。その間、いろいろと今までもやってはきているのですが、小学校での授業と同じように、数年前から健康がいわれているところなので、健康と公共交通というかかわりで、カロリーだとか、なんだという情報を載せた小冊子を全戸に配布したり、アンケートを過去にやったりした経緯はございます。そこで地域の皆さま方の意識を変えてもらえればというところでは。

公共交通自体の便利さというのは、本数が足りない部分がありますので、なかなか使われないところが現実です。

高野：ありがとうございました。

最後のまとめということで、「新たなモビリティを活用した環境にやさしい交通を考える」ということで、おひとかたずつ、まとめのご発言を頂戴したいと思います。まず、澤山さんからお願いいたします。

澤山：今回の講演会で、前段でお二方のご講演と、パネルディスカッションのご意見を聞きまして、先行事例のご紹介は興味深くお聞きしました。私ども技術屋集団が今やっていることは、まずは実用に近いレベルまで持って行ってから、実証試験をやることを次の段階として考えていますので、実証試験をどういうふうに運用していくかがまだ検討されていません。

そういうことで、今回のセミナーは非常に参考になったのですが、これからそういう段階が来るときには、関係者の皆さんの経験やノウハウを活かして、北海道ならではのEVの運行システムを実現できたらなと思っています。

大石：今日の内容を地域に持ち帰りまして、これから地域の足を確保できるように頑張りたいと感じたところです。

私個人的には、将来的な部分で、技術者の方もいらっしゃいますので、お願いではないですが、やってほしいことがあります。今日はEVの話がいろいろあり

ましたが、水素燃料で水素ステーションができるようになってはきていますが、その普及と同時に、水をタンクに入れて走る車をつくってくれたらすごくいいと思います。ただ、そうすると、燃料屋が儲からないからどうなるのだろうと思っています。

実験ではもうできているようですけれども、『バック・トゥ・ザ・フューチャー』に出てくるホバーボードが開発されて、日常的に車のように走るようになると、当別町みたいな豪雪地帯でも、ボコボコの道はないので、そのままずっと乗れるので、やってほしいなというのがあります。

山下：今日はメーカーという立場からお話をさせていただきましたが、ものづくりだけではこういったものは広がりません。実際に必要としている地域や、住民の方たちからどれぐらい賛同が得られて、大きな声にしていくことが、正しい移動の価値を広めていく大事なポイントだと思っています。

そのためには、社会実証をするときに、最近はやりのハイテクもありますが、あまりにもコストが重過ぎます。そういったときに、いかに欲を出さずに、必要十分の機能を持った移動具で、自分たちの日常生活に適したモビリティを定着させていくかといったところのこだわりや、粘り強い取り組みが必要であると考えています。寒冷地ということにつきましては、われわれはまだまだ取り組みが遅れておりますので、今日のこのご縁を大事にして、これからいろいろな情報交換、意見交換をさせていただければありがたいと思います。

山本：今日お話しさせていただいたこと、そして、またほかの方からのご発表をお聞きしている中で、やはり官民連携が大事だと思いました。このように新しいものを進めていくにあたって、民だけが頑張っても、法律的なもの、規制的なもの、予算的なもので難しい面があります。ちょっと甘えているかもしれませんが、官がうまくサポートして、調整して、誘導して、進めていくことが非常に重要だと感じました。それに対して、新しい技術は地域に合わせてつくっていかないといけないと感じました。私は、北海道は冬に自転車が使えないのだろうというイメージしかありませんでした。EV の性能もかなり違うということで、それに特化したことを話されていました。それは非常に重要なところで、もしそれができると、ほかの寒冷地への普及にもつながるということで、ぜひ頑張ってください、なんらかのシステムとしてうまく活用できる場ができたと思います。

官のほうも、その技術開発をサポートするような仕組みがあればいいなと思いました。

杉谷：私どもは、どうしても北海道という地元意識が強いのですが、北海道が先駆的にというのは、冬の期間があってなかなか難しいのですが、全国でいろいろな取り組みをされている自治体、事業者団体、協議会なりがございます。そういったところで成功している事例を、ぜひとも勉強して、自分の地域で使えないかと思っています。今日もお聞きした中で、先駆けている事例から、これはひょっとしたらいけるのではないかと、やってみたいよねというところで、ネックになる点、どういうところに問題点があるのかも含めて、参考にしながら取り組みを検討していくことが必要なのではないのでしょうか。

国のほうも、全ての取り組みに対して支援体制が整っているわけではございませんが、今日も 2 種類ほど国の支援制度についてお話しさせていただきました。それが活用できるかどうかについては、遠慮なく、まだやれるかどうか分からなくても支援の対象になりそうでしょうか、可能性はありますかといったことも含めてお問い合わせをいただければと思います。

そういったかたちである制度や仕組みは活用し、また、民間の方々のお知恵も活用して、新たなモビリティ、交通手段の確保についてご検討いただければと思います。

高野：どうもありがとうございました。

本日は「新たなモビリティを活用した環境にやさしい交通を考える」ということで、ご講演をいただき、パネルディスカッションをしてまいりました。

今日、ゴルフカーの最高速度は大体 20km/h というお話がありました。20km/h ぐらいの交通機関というのは、遠い移動はもちろん難しいけれども、ゴルフ場がたくさんあるような、リタイアされた方が住んでいるようなエリアの移動や、コンパクトシティで都市機能があるところに集積している地域に向いていると思います。

コンパクトシティで歩いて暮らせるまちづくりという言い方をしますが、実際は徒歩のみで行ける場所に、いろいろな機能を満たせる施設の集積をするのは無理だと思います。

20km/h ぐらいで、自動運転も併用すると、かなり高齢の方でも、子どもでも、一人一人が自由に使えるシステムを使っている地域がかなりあることをわれわれは知ったということが、すごく大きな武器になると思います。

歩くという行為、自転車、そして一足飛びにバス、自動車に行く中間領域として、EV というものがあるとするならば、20km/h ぐらいの速度は、車に比べるとはるかに安全安心な領域になります。あるいは自動運転も、今のハイテクの自動運転よりも、実績のある電磁誘導の自動運転のほうが安心できます。

そういう意味では、安全安心領域にちょうど合致するような交通の仕組みが EV だと考えられますので、ぜひ北海道においていろいろな開発を進めていただいて、北海道にも取り込んでいきたいです。非常に魅力的なモードと感じております。もしアイデアなりヒントを得ていただいたのであれば、今日の開催の意義があったのかなと思います。

これまで、長い時間お付き合いいただきました皆さま方に感謝いたしまして、これで終了したいと思います。どうもありがとうございました。