

次世代インフラ・復興再生戦略協議会（第4回）
議事録

平成26年2月10日

内閣府 政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当）付

午後1時00分 開会

○事務局（北村） 定刻となりました。大隅構成員、久間議員、原山議員から若干遅れるというご連絡がございましたので、第4回次世代インフラ・復興再生戦略協議会を開催させていただきます。

皆様にはお忙しい中お集まりいただきまして、まことにありがとうございます。

本日は、先ほどご紹介したように遅れていらっしゃる方もございますが、構成員総数14名、全員の方にご出席いただく予定でございます。

また、本日はスマートシティに関するご説明ということで、東京大学大学院工学系研究科の羽藤英二教授にもご出席いただいております。

なお、本日の会議は事前には2時間で予定しておりましたが、1時間延長して16時までの3時間とさせていただきます。そのこともございまして、ご都合により途中退席される方がいらっしゃいますので、ご了承いただきたいと思います。

それから、各省庁からご出席いただいている方々については名簿の裏側に記載しておりますので、ご確認ください。

それでは、以降の議事進行を藤野座長にお願いいたします。

○藤野座長 それでは、第4回次世代インフラ・復興再生戦略協議会を始めたいと思います。

前回の戦略協議会までは2時間でしたが、本日は特に議題が多いということもあり、3時間としました。

それでは、議事に移らせていただきます。

本日は、議事次第にありますように5つの議題を扱います。

事務局から資料の確認をお願いいたします。

○事務局（北村） それでは、配付資料の確認をさせていただきます。

議事次第に配付資料を示してございます。本日の議事次第、名簿、座席表の他に資料1が「次世代インフラ・復興再生戦略協議会の進め方について」、資料2が羽藤英二教授説明資料、資料3が「平成26年度アクションプラン特定施策についての構成員助言」、資料4がIT総合戦略室説明資料、資料5が桑原構成員説明資料、資料6が中島構成員説明資料、資料7については机上に分けて置いてありますけれども、「第4期科学技術基本計画レビューについて（中間的な議論）」ということで、まだレビューの作成途中でございますので、机上配付のみとさせていただきます、非公開扱いとさせていただきます。資料8から資料10が戦略的イノベーション創造プログラムの研究開発計画案中間発表ということで、2月5日に行われた戦略的イノベー

ション創造プログラム公開ワークショップの資料でございますが、インフラの維持管理の課題、自動走行・自動運転システムの課題、防災・減災の課題ということで、3つの課題について資料を用意いたしております。

参考資料でございますが、参考資料1が「運転支援システム高度化計画」、参考資料2が「戦略的イノベーション創造プログラム概要」、参考資料3が前回の議事録でございます。

また、前回同様、別途机上資料としてファイルを置かせていただいております。こちらの資料は次回以降も用いますので、会議終了後はお持ち帰りにならず、そのまま机の上に残しておいていただきますようお願いいたします。

それから、構成員並びに議員の皆様には、アクションプラン対象施策について構成員の皆様からいただいたご助言全体を示したものを配付しております。

資料に過不足等がございましたら事務局までお知らせください。

議事に入る前に、次世代インフラ・復興再生戦略協議会の今後の進め方について、私から説明させていただきたいと存じます。

資料1の2ページをごらんください。

本日は3時間に延ばさせていただきましたが、戦略協議会の回数も当初の予定より1回増やさせていただいて、3月24日に開催することといたしました。また、議題の一番右になりますけれども、従来よりお願いしていたことに追加して、新たに④として戦略的イノベーション創造プログラム関連について本日の戦略協議会でご議論いただく予定といたしております。戦略的イノベーション創造プログラムにつきましては後ほど説明させていただきます。

当面の予定を改めておさらいしますと、第4期レビューについては本日中間報告を行い、次回の戦略協議会で最終報告をしたいと考えています。アクションプランのレビューについては本日高度交通システムを議論しまして、今回は残されている放射性物質について行いたいと考えています。放射性物質に関するレビューについては別途専門家のヒアリングをさせていただいて、事務局で取りまとめたものをご報告いたします。

それから、今後さらに取り組むべき課題については、本日、高度交通システムの話とスマートシティの話をしていただきます。

3月24日の第6回戦略協議会においては、アクションプランのレビュー、それから今後さらに取り組むべき課題について全体の取りまとめを行いたいと考えております。

それから、議事次第をごらんいただき、本日の議事を確認させていただきたいと思います。

最初にスマートシティについて、羽藤教授から「スマートシティへの道」という題でお話を

いただきます。このお話を踏まえて、このテーマを今後、次世代インフラの対象課題として広げていくかどうかといった視点でご意見をいただければと存じます。

2番目のアクションプラン特定施策のレビュー、高度交通システムでございますが、これについては既に構成員の方々からいただいたご助言を、本日の戦略協議会への報告用とした整理したものをお示しいたしますので、ご確認ください。

3番目に、今後さらに取り組むべき課題の高度交通システムでございますが、これにつきましては、まずIT総合戦略室の市川参事官から、IT総合戦略本部において今、取り組まれております新戦略推進専門調査会の道路交通分科会での検討状況をお話しいたします。それとともに、桑原構成員、中島構成員からプレゼンをいただいて、意見交換を行うということでございます。

5番目に、戦略的イノベーション創造プログラム、先般行われた公開ワークショップの内容をご報告いただきます。

本日の予定はこのようになっておりますので、よろしく願いいたします。

○藤野座長 それでは、議題1に入ります。

前回の戦略協議会でアナウンスさせていただきましたが、スマートシティの分野について、東京大学の羽藤英二教授から20分程度プレゼンテーションをお願いし、その後、意見交換を行います。

まず、事務局から羽藤教授のご紹介をお願いいたします。

○事務局（北村） 羽藤英二教授のプロフィールをご紹介いたします。

現在、東京大学大学院工学系研究科教授でいらっしゃいまして、担当の学科は社会基盤学専攻都市交通国土学研究科、都市工学専攻都市工学科ということでございます。

1967年に愛媛県でお生まれになって、愛媛大学の助教授、MITの役員研究員、UCサンタバーバラ校の客員教授を経て現職ということです。

交通工学研究会研究奨励賞、世界交通学会賞など数々の賞を受賞しておられまして、各地の観光まちづくりや地域防災に関する研究を手がけていらっしゃいます。「未来都市東京2050」として都市戦略を提示するなど、世界的に注目を集める都市工学研究者の一人でございます。

○羽藤教授 本日はよろしく願いいたします。手短に、20分ぐらいで説明させていただければと思っています。

資料2「次世代インフラ「スマートシティへの道～」」ということで、お話しさせていただきます。

1枚おめくりください。

次世代インフラとスマートシティの関係ということで、本来は私、動画でお示ししようかなと思っていたのですが紙ですのでわかり難いかもしれませんが、この図は池袋、上野、新宿、東京、渋谷、品川という、いわゆる山手線ネックレスと言われる山手線主要駅の駅勢圏の中でも2008年時点のものを示しています。これが2008年から2053年ぐらいまで計算してみると、2053年は動画なので入っていないのですが、駅勢圏の面積がどんどん小さくなってきます。

1つの原因は高齢化です。従前のHome~Work~Homeという自宅から会社、会社から自宅へといった移動が高齢化によってかなり減ることになります。駅勢圏という概念が2008年から2060年ぐらいを目がけて計算すると恐ろしい勢いで変わっていきます。都市像の変換を想定して、今、我々はコンパクトシティであるとかエキナカであるとか、そういったビジネスモデルの中でさまざまな技術が生まれてくるわけですが、インフラというのは長期にわたって供給されるものですので、それを「都市」という観点で見通した上で技術開発を行っていくことが重要だというのが最初の問題提起です。

次のページをごらんください。

次世代インフラとスマートシティプロジェクトの個人的評価ということで書いています。まず、都市計画については私やご出席の大西議員がご専門とされていますが、私自身の感覚として、都市計画の中に数理的な、ICTのような手法論が入ってきてつつあるという印象を強く持っています。ただ、一方でよく振り返ってみると、下にイリヤ・プリコージンや、ロバート・ハーマン、それからウィルソンの写真がありますが、こういったノーベル化学賞とかノーベル物理学賞をとった方々は、すべて都市計画の中でも交通の研究をやっていた人たちです。こういった研究者の理論研究と都市計画とか交通計画は、もともとは親和性の高いものであったことが伺えます。

次に、オフィスとか住居とかインフラとか車、こういったものの情報化あるいはスマート化というのは、かなりのところで既にできつつあるのかなと感じています。ただ、その反面、そういったことがシンセシスできるようになっていない。都市の中で本当に統合的に機能するところまで至っていないということです。我が国では特に社会実験という色合いが強い。この原因の1つに、フィールドと理論研究に距離があるところが問題ではないかと感じています。そういった意味で、国内にそういった距離を埋められる研究センターがあるようでないのではないかと問題意識があります。

次に、低炭素都市とかインフラの維持マネジメント、防災・減災計画とかビッグデータ解析、

これについても多くの研究成果が既にあると感じています。しかしながら、少し極端なことを書いていますが、散発的で、本当に都市としてそれが意味を持ち得るのかというところまでは届いていない、このところをどう埋めていくかが課題ではないかと思っています。

1枚おめくりください。

科学とか技術を研究していく上での問題意識として何があるのかというと、1点目について、まず研究のほうで言いますと、都市計画とか都市デザインとか都市マネジメントの分野でスマートシティということでいけば、やはりコンピュータをより早く、より使えるように、そういう環境が整っているのかということが問題意識としてあります。

2点目は、それを実装するにしてもデータオリエンテッドな、数理的な都市計画のそもそも本当の理論のところはどれくらい確かなものなのかということがないと、科学技術立国といっても、日本の中でこういった研究を底堅い分野にしていく上での基礎がないことになります。こういった観点で次から説明させていただきます。

1枚おめくりください。

スマートシティの中の計算科学ということで、下のほうに計算機性能の向上を書いています。上のほうには、スマートシティということで言いますと現実の都市計画とか都市交通計画がどういう方法によって立てられてきたかをまとめてみました。1960年代は紙のパーソントリップ調査と呼ばれるようなアンケートに基づいて計画がなされていました。80年代になりますと、非集計モデルが開発され、人間一人一人の交通行動をアンケートのデータから理論的にモデル化して、交通環境を変化させると人の行動が変わるので渋滞が改善するとかしないとか、そういったことに基づいて分析していけるようになりました。

「McFadden, 1978」と書いていますが、ノーベル経済学賞を2000年にもらったマックファドンのマイルストーンのロジットモデルです。こうした点が学術的には評価されています。

その次に2000年代になると、皆さんご存じのようにビッグデータが登場し始める。GPS携帯電話とかスマートフォンによって人の移動履歴が収集できるようになる。データをどうやって都市計画、スマートシティに援用していくかといった観点で、これがコンピュータの性能とどう結びつくかが議論されるようになってきています。

次をおめくりください。

今年度のノーベル化学賞は、QM/MM法というマルチスケールの計算方法がとったわけですが、こうした計算手法が我々の分野、要するにスマートシティにおいて、ライフログ等を使って都市の上の人のアクティビティを再現するようなモデルの中でもようやく使われるように

なりつつあります。

地球科学の分野では、全球モデルと都市スケールのモデルをマクロとミクロで結びつけるようなモデルがあるわけですが、こういったところを都市交通であるとか都市の人のアクティビティ、これを再現する上で首都圏レベルの非常にマクロなモデルと、例えばオリンピック会場の非常に微視的なスケールのところの移動活動を再現するようなモデルの研究開発が進められています。

1枚おめくりください。

計算機側から言うと並列計算、京であるとか、東京大学ですとF X10というスパコンがあるのですが、これに首都圏の3,091万人についてCPUをエリアごとに割り当てて、真ん中のほうに行くとエリア番号13番というのが4つのセルしかないわけですが、ここは人口が多いので割り当てのCPUがそういう割り当て数になっていて、計算量に比例して割り当てを調整しています。こういう方法で計算していきますと、並列なしの場合は9,228秒から並列ありで72秒ということで、リアルタイムに3,000万人、要するに首都圏の全員が次にどういう行動をするのかといったことが計算できるようになります。

これの延長線上に、例えば2020年の東京オリンピックでオリンピックレーンのようなものを首都高速道路に援用して、そこで自動運転をやった場合にどういう混雑が起こり得るのか、あるいはそのときに、例えばテロとかそういったことが起こったらどういうマネジメントをすればいいか、こういうことをシミュレーションします。そのためにはハイパフォーマンスなコンピュータと理論体系が必要になってきている。こういったところが今、トピックスではないかと感じています。

1枚おめくりください。

もちろんシミュレーションをやっているわけですが、このページは、これは私の部屋の黒板を写真で撮ってきたものを載せています。都市の問題をどのように定式化していくかが書かれています。例えば、上のほうに「確率的な在庫管理問題」と書かれています。当然都市の中のロジスティクスな問題はスマートシティを考える上で非常に重要な問題ですし、日本の中では都市内物流というのは、海外に比しても非常に競ってける分野ですが、こういった問題を在庫問題として定式化することで都市を捉えていくことを考えています。

あるいは最適性方程式であるとか、カーシェアリングのような問題であればポートの配分とか、それを再帰解法で解いていくとか、こういったことが理論的なバックボーンになっています。

1枚おめくりください。

こういう理論を今はコンピュータの中で計算するとか黒板の上で計算するとか、そういったお話をしているわけですが、当然これが社会実装に結びついていかないといけない。これは私どもがある自動車メーカーと一緒にやっている超小型の電気自動車のシェアリングの社会実験の写真ですが、このICカードが会員カードになっています。こういう新たなモビリティシステムに対して、シミュレーションモデルをプラットフォームに、どういうインセンティブをとればシェアリングの車がより効率的に運用できるのかといったことがビジネスモデルとして検討されたり、実際の制御システムになってくるということです。

次をおめくりください。

シェアの概念というのは非常に奥深くて、最近、都市計画の分野ですと「シェアハウス」等、スペースをシェアするといった概念が生まれてきています。それに対してモビリティの分野ですと、「カーシェアリング」のようにモビリティをシェアするという概念が生まれてきている。それは、従前は私有で、モビリティが世帯ごととか会社ごとにそれぞれ所有されていたのが、世帯間あるいは会社間で共有される。それがクラウドのような形で都市として共同利用していくといった形に変化してくる。こういった技術の開発が行われています。

1枚おめくりください。

またこれも繰り返して恐縮ですが、そういったものの基本的な理論の体系になっているのがネットワークモデルです。ネットワークフローは、道路のネットワーク上、交通ネットワーク上、どのようにしてモビリティが流れるのかを顕しています。それによって渋滞が起きるとか起きないとか、これを理論的にモデル化していくモデルです。

行動モデルというのは、個人の意思決定を記述するモデルで、これにはMcFaddenのロジットモデルがあります。

あるいはそれを、先ほど言ったシェアのような概念ですと、自分の合理的な意思決定を記述するだけではなくて「他人がどう行動するから自分はどう行動する」、この組み合わせを最適化していく問題ですので、Vickleyという人が、この人もノーベル経済学賞をもらっていますが、ロードプライシングとかオークションの理論をやっています。こういったところが基礎理論としてはあるわけですが、これをどのように社会実装していくかというところが、今、問われているわけです。

1枚おめくりください。

欧米のほうでは「リサーチ・アンド・ビジネスディベロップメント」と言われていますが、

これはダイムラーがやっているCar2Goの社会実験——というよりはもう実際のシステムですが、デュッセルドルフで300台位の車を都市の中にばらまいて、それを予約利用できるようにしている。こういうものが都市にあらかじめインストールされていることで、個人の私有のモビリティがなくても都市の稼働性が確保できる、こういったことが1つ、試行されています。ただ、こういったシステムは先進国向けの技術であることも、また事実です。

1枚おめくりください。

こちらのモビウスモーターズという会社はナイロビに本社を展開している会社で、もともとはインペリアルカレッジのジョエルというコンピュータサイエンス出身の人がUNから支援をもらって始めた会社です。ここでは当然、下にあるのは悪路ですので車をフレームから開発して、それを公共交通的に、各集落の部族が携帯電話で予約するとそこまで行って違う集落まで運ぶ、そういった全く異なる自動車のサービスを都市のインフラとしてつくろうと頑張っています。我々は当然、先進国向けのより高スペックの技術インフラを考えていく。その一方でこれから2050年に向けて人口が30億人増えていくわけですので、そういったモデルも考えていく必要があるだろうということでございます。

次をおめくりください。

冒頭でアナリシスとシンセシスと話をして、当然基礎研究というのはアナリティカルにさまざまな理論体系ができるわけですが、インフラと言うからには最終的には統合して都市にインストールしないといけないわけです。そのときに、これから50年100年、都市がどういう形になるのかを我々は考えなければいけない。こちらは、2012年にフランスの大統領選挙でサルコジが負けたんですが、彼が総選挙に向けて準備していったグランパリ計画です。

プランとしては、オリンピックの投票のときにパリも一時期立候補していたわけで、そういったところにこういうプランも寄与しているわけです。ごらんいただいてわかるように、この右側がパリです。パリから大西洋に向けてパリエールアンールアーブルという100キロぐらいの圏域を、直線でヒュッと上に伸びている点線、このTGVで結ぶことでパリを大西洋と直づける計画です。世界中の大都市はほとんど港を持っている、であるからパリを大西洋に直づけなければいけない、それをインフラによって成立させるというコンセプトです。

同時に、通常高校とか大学の教養等で習った都市計画ですと、どちらかというと、放射、環状線というようなストレートな直線で周辺の領域と都市を結んでいくイメージをスケッチしがちですが、これを見ていただくとわかるのは、曲がりくねった通りがハイライトされている。これは何かというと、セーヌ川沿いの古い街道筋に光を当てて、ここにある文化とか経済を

「パリ」の名のもとに再編集する「セーヌ河首都圏」というコンセプトを打ち出しているわけです。

こういった斬新な都市像、都市地域像を想定した際、どのようなインフラ像を我々は描けるのか、それに対してどういう科学技術を投入していくべきかということが都市ビジョンとセットで語られる必要が増えてきているというのが私の問題意識であります。

1枚おめくりください。

「東京からアジアへ」と書かれていますが、災害や都市構造の転換を前提とした次世代インフラマネジメントを考えていく上では、当然新素材であるとかエネルギーとかモビリティとか、都市にそういったものを投入することでプラス30億、これは2050年に向けて世界で30億人の人が増えていく。一方で日本ではマイナス3,000万人減少していく。この双方に対してどのような研究、技術開発のボリュームをセットしてやっていくかというところは、戦略的にやらないと難しいと思っています。ある種の判断を迫られているのではないかという点が、スマートシティへの道考える上では重要だと思っています。

おめくりください。これで最後になります。

ここに個人的に比較的重要と思っている国際的な研究や技術開発のトレンドということで、こういったことを重視してはどうかという私なりの視点を書いています。

1つ目はモビリティクラウド研究で、これはこの後にもお話があるかと思いますが、やはり自動運転とかその基盤になるような画像処理であるとか、センシング技術とか予測技術、制御技術、こういったところは日本は非常に強い分野ですので、スマートシティということで考えたときに、都市にモビリティをあらかじめインストールするという発想が各国で出てきていますので、重要度が高いのではないかと考えています。

2つ目は、1つ目ではモビリティというものを個人の自由な移動を確保するという観点で語っているわけですが、一方で、これからは物の移動を制御することが重要になってくると考えています。これはアマゾンとか、要するに、アマゾンが注文する前に発送してしまうということで特許を出したといった話が出ていますが、これからはルーム・トゥ・ルーム、要するに部屋から部屋に物を移動させるという概念が出てくると考えています。それを支えるのは基本的にロジスティクスだということですね。

そのロジスティクスというのは、車両の自重の4乗ルールというのがございまして、4乗に比例する形で道路が劣化する。要するに、夏の暑いときに20トン車両が通ると道路が傷むということですが、この重めの車両と小さい都市内の物流をどのような位置でどう組み合わせ、

それを道路システムと連動させてルーム・トゥ・ルームの高度なサプライチェーンとロジスティクスを実現するのか、実装しているシステムという意味では日本は非常に競争力があり、かつこれを応用数学とかそういった分野と結びつけていくことで、より発展が見込めるのではないかと考えています。

3番目は、人-インフラ系の動的な制御研究ということで、これは大規模なインフラのセンシングを人の行動とセットで分析していくことで、おもしろいことができるのではないかといいことであります。

4番目は、都市の行動-投資政策理論研究と書いています。漢字と横文字ばかりでよくわからないかもしれませんが、例えば欧州でアルプトランジットという高速鉄道が配置されています。これはもともとアルプス越えの貨物車両が多くて環境が悪化している状況を受けて、車に対して課金し、その課金をアルプトランジットという鉄道に充当して鉄道インフラのファンディングをする、そういうスキームでやっているわけです。

こういった技術は、アセットに対する投資技術と、それからインフラ工法やセンシングといったマネジメント、それによってユーザーがどちらのモードを利用するのかといったようなことが決まってくるこういったものを高度に結びつけた技術、政策の実装理論だろうと思います。

こういったところが、国際的にインフラを輸出していく、あるいはインストールしていく上では極めて重要ですので、こういったところもスマートシティの次世代インフラの中では重要な研究課題ではなかろうかと思っています。

5番目と6番目はその周辺部ということで、スマートシティとか次世代インフラということだと、いわゆる都市とか土木とか、それから建築の分野、あるいは情報というところだろうと思いますが、私の中ではこういった学問領域に加えて、より基礎のところの、いわゆる係数とか応数、要するにオペレーションズリサーチとかアプライドマセマティクス、こういった分野の方々にぜひ参入してきていただきたい。

これはよくシーズとニーズの邂逅ということが言われるわけですが、科学者というのは、非常におもしろそうなテーマを目の前に与えれば自然にモチベートされていくものだと。そういうモチベートの立て方が、今、次世代インフラの中では必ずしもできているとは言い難いのではないかということです。邂逅の場をデザインすることが重要だと感じています。それによって次世代インフラに関する基礎学問領域を確立していくこと、「信玄堤からNavier-Stokes」と書いています。もう一段違う領域にこの分野をジャンプさせることができそうな、先ほどコ

ンピュータの話とか理論的な話もありましたが、そういう時期なのではないかと思っています。

そのためには、6番目の社会基盤、建築とか都市における科学的な研究センターの設立、その中では当然先進国向けのインフラということもありますが、アジア向けのインフラ、世界展開のインフラ、どういう制度でどういうものを本当に想定して研究をやっていくのが極めて深く考えられなければいけない。

その上で特に、やはり社会実装研究というものが重要です。仕事の進め方とかプロジェクトそのものをどうしていくのかという研究も同時に必要であるという認識を強く持っています。そもそも各国、各国、都市、都市によって状況が違う。要するに、発展途上国にしてもアフリカと南米とアジアでは当然違う。アジアでも東南アジアと南アジアでは当然違う。こういったことを踏まえてどういう戦略を立てていくのかを考えることが重要だろうと思っています。

あとはチーム編成のバランスとか問題設定が重要ということで、「急がば回れ」と書いていますが、さも研究成果がありそうなことは、私もすぐにできるような気もするのですが、もう少し待って、やはり化学とか機械とか情報とか応数とか計数、そういった方々と連携してもう少し基礎的なところを固めていくことも、また重要ではないかと思います。

あとはおまけということで、いろいろ書いていますが、まちづくりとか広域連携とか専門家の壁という、これは大西議員を思い浮かべながら書いたのですが、実際に展開していく上では過度に高スペックな技術とか研究が必ずしも地域で受け入れられていない。その原因は何かと考えることは、アジアとかアフリカとか南米で展開していく上でも非常に重要ではないかと思っていますし、また、社会実装という観点に立ちますと、先ほどオリンピックレーンのお話をさせていただきましたが、東京オリンピックの社会実装を生かし切るといったところも、世界に向けてのショーケースという意味では極めて重要だろうと思っています。

それから、そのためにはアジアの次世代のインフラ研究センターというような、少し後ろとつか、横の隣国、それからアジアの方々を見たようなインフラ研究のセンターを、この日本の中に、オリンピックみたいなものを目指した上でつくっていくといったこともあり得るのかなと思っています。

アーバンデザインセンターは、それを地域に展開していく意味で重要ではないかということで、書かせていただきました。

以上です。

○藤野座長 どうもありがとうございました。

それでは、羽藤教授にご質問などがあればお願いします。

○大西議員 ありがとうございます。

研究的な観点からスマートシティについてプレゼンしていただきまして、本当に感謝しています。

スマートシティについては総合科学技術会議でも取り上げるべきだという議論をしたことがあるのですが、もう一步というところで水面を上がったたり潜ったりしているということなので、本日を機会に、ぜひ都市における総合的な技術開発ということで取り組んでいければと思います。

少し別な角度からコメントさせていただきますと、皆様スマートシティとかスマートコミュニティとか、そういうものが実在していることは既にお聞きになっていることと思います。中国に行くとスマートシティやスマートコミュニティがあるとか、日本でも最近、川崎に東芝のスマートシティビルというビルができたとか。そのスマートシティビルを東芝はいろいろな所に普及させようとしている。それらはそれぞれ思い思いですが、共通しているのは、やはりICTで何かを制御して最適化している。「何か」というのは、中国の場合にはかなりエネルギーを意識しています。スマートシティビルだと部屋の使い方、空調、これもエネルギーですかね。入退室とかそういうことを管理しているということで、情報通信技術を空間の中に活用していることが一つの共通点です。

もう一つの動きは国際標準化で、スマートシティという、まさにそのものをISOで国際標準化しようという動きがあります。この先頭に立っているのは日本とフランスで、日本は既にテクニカルコミッティというのをつくってスマートシティインフラで国際標準をつくろうとしています。これは日本がリードしています。ここの概念は、本日、羽藤教授は交通とか物流というところを主としたフィールドでプレゼンしてくださったのですが、先ほどのエネルギーとか上下水道とか廃棄物とか、およそネットワークで供給または処理されていて、かつその需要と供給の双方が変動する、したがってその最適化がテーマになる。その一方には需要側として、土地利用あるいは都市の人というのがいるので、供給側と需要側の両方が市場でマッチングして最適な状態をどうつくるのかということに、ICTの概念がどう貢献できるかという、都市のかなり広い分野について対象にしようというのがこの標準化です。

まだ始まったばかりですが、既にテクニカルレポートが合意されたりして着々と進んでいて、日本は相当先頭に立っている。日本が先頭に立っている中で、従来だと、要素技術については日本が得意であります、しかしスマートシティという概念を世界の人に説いて回る

のは余り得意ではないと言われていたので、今回は、スマートシティという概念そのものを日本が提唱して説いていこう、そのもとに要素技術を位置づけて、要素だけ売っていくという商売ではない、そういう普及のさせ方を世界の市場でやっていこう、そういう意気込みでやっているのですね。

だから、まさにそういう既に実態としてある程度動いているものにかかなり高度な科学があるということをお話を本日、羽藤教授が解説してくれて、非常に心強いプレゼンテーションだったと私は理解しています。

ありがとうございました。

○藤野座長 私もIBMのホームページ等を見ると、「スマートシティ」とクリックするといろいろな都市が出てきて、エネルギーとか何かが出てくるのですけれども、そういうものを越えた定義といいますか、アカデミックなバックグラウンドからその先までを本日、羽藤教授にお話しただいて、非常にいいお話だったと思います。

少し質問すると、何となく東京みたいなものを大きな都市を代表にしていますけれども、日本にはいろいろな都市がありますよね。そうすると、中都市とか、あるいは東北のような都市でも問題設定はほとんど同じなのか、その辺が随分違ってくるのか、同じ論理で全部やれるのは、その辺はどのようにお考えですか。例えば東北などは復興ということでそういう意味ではチャンスがあるかもしれない。復興などの観点から構成員としていらっしゃっている方がいますので、もし何かありましたら教えて下さい。

○羽藤教授 都市というのは本当に概念が抽象的です。それ1つ議論しているだけでも1日たってしまうぐらいです。思っているのは、例えば日本に10万人都市は89個ぐらいあって、その人口を全部足すと1,400万人ぐらいになります。要するに首都圏と同じぐらいですね。ですから極端な話をすると、そういった10万人都市の問題を解くスマートシティという技術を更新してそれらが有機的に結びつけば、それは要するに首都を改造するといったぐらいのインパクトを持ち得るのです。

そういった概念と照らし合わせると、例えば10万人都市であれば中心市街地が少しだめになっているけれども、それは建築的な仕組みをどうするのかとか、あるいは車社会ですから駐車場の問題をどうするのかとか、コミュニティをどうスマート化していくのか、そういった問題の解き方です。それは恐らく東京のインナーシティ、例えば山手線の中であれば人口は150万人ぐらいいて、パリ20区とマンハッタンと同じぐらいの人口規模なわけですが、ここをどうにかするという話とは恐らく違うだろうと思います。

山手線ネックレスの中は、恐らく成長センターという言葉で言われるように、今非常に成功している都市であるシンガポールとか、そのようなところと比較してどういうスマートシティにしていくのか。10万人都市は10万人都市として、恐らくそれとはまた違う解き方を考えるべきだろう。あるいはアジアのメガロポリスとかそういったところでは当然違うわけですし、ナイロビでも当然違うです。ですから都市の類型をどう考えるのか、あるいはそれをネットワーキングする形をどう考えるかを議論して、研究のボリュームゾーンを決めていくといったことを戦略的にやるのが、まさに重要ななと思っています。

○久間議員 先ほど大西議員から、ICTを用いたスマートシティや標準化活動、それから今、進められているITSやエネルギーソリューションシステムの動きについてお話しいただきました。その具体的な動きと羽藤教授にお話しいただいたアカデミックなアプローチが、どういう形で接点が出てくるのか教えていただけますか。

○羽藤教授 私自身はそこが多分一番難しいところだと思っています。基礎的な理論研究と企業を中心にした技術の実装というところと、それを本当に都市で使って、都市の問題を解決して都市の機能をよくするという、この3つのレイヤーは極めて分断されていると感じています。ここが、特に日本の場合は一気通貫で行きがたいところがあります。日本独特の慣習であるとか、あるいは行政のシステム、そういったところが非常にストレートな研究技術開発、垂直型のモデルを阻害しているのは事実です。ここをどうやって解いていくのかを現実のフィールドで、基礎研究から企業の技術を社会実装していくところまで一气通貫で解くというモデルの場を1つ、特区でも何でもいいのでつくって上手くやっけていかないと、海外と比べると非常にスピードが遅くなります。

例えば私が今回紹介した鄭州の新都市のコンペなどですと、中国だとこれは一气通貫で全部できてしまいます。それに比べると、やはり日本の環境は非常に厳しいなという印象を持っています。それは恐らく企業の方等も感じておられるのではないかと思います。

○久間議員 実際にビジネスを考えている人と羽藤教授のようなアカデミックサイドからやっけていく人、また、その中間にも人がいて、その間でキャッチボールをすることが必要だと思います。

確かに、中国のようにゼロから都市をつくることはやりやすいと思います。日本のように既にできた都市をどうやってスマート化するかは本当に難しいと思います。その突破口も議論いただきたいと思います。よろしくをお願いします。

○羽藤教授 新しい都市をつくるというのは、世界中でまだかなりのマーケットがあると思

ます。アジアやいろいろなところの政府も、やはり新都市と、いわゆるハイスピードレールウェイと高速道路、この3点セットはやはり非常に重要にしています。ですから新しい都市をつくるスマートシティの技術は一つの目玉になるでしょうし、もう一つは、都市をどうリノベーションしていくのか、既存の都市をどう更新するかというところの技術開発、この2つが我々には求められている。それを社会制度等と組み合わせてどう考えていくかが重要だと思います。

○藤野座長 羽藤教授がそれをつなぐ役割をするということを期待していますが、いかがでしょうか。

○羽藤教授 つなぐ役割をすることはすごく大変です。大西議員も相当苦勞されていると思いますが、都市というのは本当に大変です。アナリティカルに解いていって実装しても、やはり本当に人が「あ、いい都市だ」と感じるためには、そうではない文化的なもの、要するに文化創造都市を都市は目指すべきだという言い方もあって、こここのところを包摂した上でどういう味つけにしていくのか、これは本当に難しい話だと思います。そういう実際を文理問わずどう育てていくのか。世界の都市に対応できる人です。それが重要だと思います。

○渡辺構成員 社会を変えていくときに、既存のものがあって古い利権があるとか、そういうことを考えると、ヨーロッパ等の問題と日本の問題はある意味で、歴史的に長い経過を経ていくという意味で似ているかもしれませんが、いずれにしても、新しい問題を解いていくときにはだれかがビジョンを示して説得していくという機能が社会の中にないと、新しいことというのは起こらないと思います。

そういう意味で、企業人がそれに参加する、あるいは政策担当者が参加するということも必要ですけれども、一番初めの発火点になるという意味では、やはりアカデミアの役割だとかメディアの役割というのは非常に大きいと思います。

本日、羽藤教授は工学の立場でお話しされたと思うのですが、法律の立場とか社会学の立場とか経済の立場とか、そういうアカデミアの中での連携というのは相当進んでいるのでしょうか。

○羽藤教授 本質的な質問で、本当の都市で社会実装して成功したというところまで持つていくには、確かに社会学的な側面、例えばニートの問題や働く場所が欲しくても働けない、そういった方に例えばモビリティをどう提供していけるのかとか、高齢者の交流の機会に対してこのモビリティはどう機能するのかとか、そういったハートにぐっと来るようなところに対して例えばサービスをつくり込んで、その成功体験から社会に浸透させていく、そういったところまで恐らく考える必要があるわけですね。

例えば自転車みたいなものは、関東大震災の直後に使われることで「これ割といいじゃないか」ということで広まっていきました。そういう成功体験が恐らくモビリティやスマートシティにも必要だと思います。そののちを考ふるディレクターみたいなものが、まさにこれはソーシャルデザインと言ってもいいかもしれませんが、そういった方々とアカデミアの理論研究者、あるいはアカデミアの理論研究者がそういう方になる場合もあるかもしれませんし、そういった、研究開発・社会実装コミュニティをつくるのが恐らく重要ではないかと思ひます。

○原山議員 今の議論に近いところですけども、本日のご説明の中に出てこなかったアクターは地方自治体だと思ひます。もう一つは、今少し触れられたんですけども、それを享受する人たち、住む人たちの話です。そのあたりの意図をいかにドライブしながら、こういうことを構想としてやるものを一緒につくり上げるというプロセスが必要になってくると思ひます。そういうアプローチもなさっているのかを1つ知りたと思ひます。

それから、パリのオートリブとか、私、見てきたことがありますけれども、あの中にはさまざまなアクターが目標を共有しています。そういうプロセスをうまく組み込んだ結果、ビジネスサイドにとっては利益が出てくるようなモデルに結びつき、公共交通手段としても地方自治体としてやっていながら、それから技術的な側面で電気自動車にトライアルするというように、目的地がさまざま違う人のすり合わせというのはかなり大変だったみたいです。

そういうプロセスを、まさに日本の場合だれが音頭をとるのかという話で、なかなか音頭をとる人がいないので構想で終わってしまうというのがいつものパターンですが、そのあたりをどう突破することができるか、お考えをお願いしたいと思ひます。

○羽藤教授 私自身がやっている活動は、例えば本郷を10時に出ると夕方の5時ぐらいに着くような自治体に行って、そこから打ち合わせを1時間やると「先生、飲みに行きましょう」というようなスピード感の中で7～8年付き合っようやく何かができるみたいなことで、実は気長に付き合っています。それぐらいのことをやらないと本当におもしろいところにはタッチできないし、やはり地域をどうにかする本当の意味でのスマートシティ、スマートコミュニティというところまではいかないのではないかと思ひます。

そういう理解を持った上で、どういふ技術、科学が重要で、それをシンセシスするのかを考ふるのが重要だろうと思ひます。そういうこともまた世界を見渡せば、そういったことが適用できそうところは多いので、10万人都市で89個で1,400万人の例も挙げましたが、そういうこともやっていくべきだろうというのが私の認識です。

もう一つのオートリブ等の話ですが、だれがそういうところを担っていくのかという、例

えば日本でカーシェアリングをやろうとしますと、車庫法とか駐車場の問題になります。その担当は幾つか省庁にまたがっていますので、そこを説得して回るとか、そのコミュニケーションをすべてとった上で合意を得て、それで自治体に行って「合意されています。」と行って、そして駐車場を借りてといったことについて熱意を持ってやり抜かないといけないと思います。

ただ、多分そういう熱意を持ってやり抜きたい人は、世の中を見たら結構いると思います。それはやり方が決まっているものでもないし、行政知と呼ばれるようなものがインフラの部分では非常に大きいので、この見通しをどうよくして、そこに参入できるような若い人たちを増やしていくのか。その見通しをよくすることは大事でしょうし、動けば案外動くものだという気がします。今はそれがちょっと半透明な形でわかりにくいので、なかなか社会実装が動くところまで行っていないのかなとは思っています。

○大西議員 先ほどISOの紹介をしましたけれども、実はISOの国内委員会というのがあって、私は数年間その委員長をやっているのですが、最初に始めるときに日本の業界、これは電機業界が中心ですけれども、その方々に今までやってきたことと得意なことを聞いたわけです。そうしたら結構それぞれの、先ほどエネルギーとか物流とか情報とか、廃棄物とかいろいろ申しあげましたけれども、それぞれの分野にそれなりに技術が生かされているのです。当然です。

それで電機業界、特にシステム設計の分野ですけれども、彼らが一番注力していることは、数年前ですけれども、要するに1つの新しいシステムをつくって、例えばビルをつくるとかある交通ネットワークをつくると、そこには完成形ができるわけですけれども、日進月歩なので、そこに新しい要素が負荷されたり新しく何か改善されたりすると、場合によってはシステムそのものが使えなくなって新しいシステムを入れなければいけない等、ユーザーにとっては非常に負担が大きいことに注力しているということでした。何か変化があったときに柔軟に対応できるシステムの改善というのが、実は日本のメーカーの得意技で、自分たちはそれでJRと一緒にいろいろな技術を開発してきたということでした。

そういう意味では日本の技術は、改善型の技術として相当すぐれたものがあります。ただ、その話は全部一つ一つのジャンルに分かれているわけです。それでISOをとろうとしたのは、それらを統合してエネルギー、交通、情報、上下水道、廃棄物、こういうものを全部統合して都市の一つのシステムとして、同じ土俵で単一のシステムとして扱えないかということです。これは未知の分野で、そこには縄張り争いとかいろいろなものがあるのですが、概念としては、

そういうことを考えることによって都市そのものを最適化して、かつそれが、都市が成長していくに応じて根本からやり直さなくても付加的にシステムを発展させていくことができる、そういう概念でスマートシティを考えようということです。そしてその標準化に一步一步挑んでいこうとしているのですね。

そういう意味では、本日の羽藤教授のお話のように、未知の分野があるわけですが、技術をもっと都市を制御するところに積極的に導入していくという発想があると、それが対外的にも「こういう都市をつくりましょう」という説得材料に、デザインとは少し違う意味でなるのではないかという気がいたします。

○羽藤教授 大西議員が言われたように、それぞれ縦割りの中ですごく高度な技術開発が行われているんですが、それを統合して都市をどうするという視点のところは、まだ弱いのかなと思います。それをどうこうするのは、私自身はやはり重要だと思っていて、例えばお金、要するに会計の部分、お金のフローのところ、すべてのシステムをつなぎ直してみるという案があります。それは自治体レベルで見れば税収といった問題とか、維持管理のところも含めてですけれども、例えば都市経営マネジメントということでいくと都市経営コストを算出するわけですが、その場合は都市計画道路と上下水道とかそのあたり、あるいは主要施設のインフラのマネジメント比を足し合わせて20年後にどうなるか、だからどういう戦略を動的、静的で考えるかといったことを考えるわけです。そういった束ね方でインフラすべてを、束ねた上で自治体に見せていく、あるいは住民側に見せてコミュニティの再編を働きかけていくことを考えるわけです。見える化のところではそのように束ねるということは極めて重要です、それは会計とかお金のところで1つ組み合わせていくようなことはできるのかなと、少し思いました。

○桑原構成員 質問というのではないのですけれども、羽藤教授のレジュメの中で、社会実装自体の研究の重要性というのがありましたね。

前回からこういうことが議論されているわけですが、私は、まさにこの社会実装自体の研究が重要ななと思っています。ですから学術的な研究からそれを社会展開するときに、いかに効率的・効果的にやれるのが重要です。先ほど「行政知」という言葉が出てきましたけれども、社会実装自体の研究というのは「学」だけの研究ではないような気がします。ですから行政の方も入ったチームワークをつくってこのあたりの研究を真剣にやるのが重要だろうと思います。

○山田構成員 非常にいい話を聞いて勉強させていただきました。

私は東京都の事業評価委員をやっているとして、東京都建設局等の仕事全部に最後、判を押す

役割をしています。仕事を全部見ていまして、物すごく小さな仕事ばかりの数多くの山です。面的に、例えば東京都なら東京都が物すごくスケールで大きなことを考えているというのはよく聞きますけれども、何も動いていないというのが実態です。

国のレベルでも全く同じことで、日本というのは予算の大きい、権限の大きいところほど線の仕事をしていて、面の仕事をしていません。だからスマートシティのような、私もそういうものを中国とか台湾でかかわっていますけれども、物すごいスピードで動きます。日本でそういったことをやろうと思ったら最終的には、順番にいくなら市とか、東京で言えば区長の仕事になってしまいます。ところが、面的な仕事ほど金のない自治体のほうに権限があって、そういうインセンティブを起こすための誘導策を挙げるのが国の仕事みたいになっています。日本にそういう意味で国家プロジェクトなど一つもないのではないのでしょうか。

例えば埋立地みたいなところだったら比較的自由にできますが、既存のところでもう一度再開発を国家プロジェクト的にやるなどということは、一つもないと思います。だから、そのところからの改善、改良をやらないと、金のない自治体に大きなことをやれと言ったってほとんど無理だなというのが現状かなと思っています。

○羽藤教授 人の問題もあります。やはり小さな自治体だと人がいないということで、やはり人口の少ない町村ですと、例えば橋りょうのインフラマネジメントが非常に重要だと言われているのですが、そういった専門の技術者がいないところが7割とかそういった状況だったりします。そういった自治体でそういった技術を入れようとしても判断ができない状況にあるわけです。だから、そういった人の問題は非常に重要と思います。

○藤野座長 よろしいでしょうか。

羽藤教授には将来的な展望を見据えてお話をいただき、ありがとうございました。

それでは、議題の2に移ります。

○事務局（北村） 議題2の「平成26年度アクションプラン特定施策のレビューについて」でありますが、資料3でご説明いたします。

本日は高度交通システムということで、先ほどご紹介したように、このレビューにつきましては構成員の方々から助言をいただくということで、事前により詳しい資料を構成員の方々にお渡しし、ご助言をいただいております。資料3は構成員の方々からいただいたご助言を要約、整理した資料でございます。

1 ページが総合戦略の記述内容で、こういう取組を目指して進められているということでございます。

2 ページから 4 ページまでが各省の施策の概要と、それを工程表に記述したものでございます。説明は省略させていただきます。

5 ページをごらんください。

高度交通システムの実現という今回のテーマに関する構成員からのご助言について、まず、共通的なご助言を示します。読み上げさせていただきます。

「ITSの研究開発に際しては、利用者の受容性の考慮を、利用者目線で考慮すべきである。例えば、新たなITSが社会に導入された場合に、利用者にとってサービスの連続性が担保されているか、新たに利用者が負担しなければならない機器（車載機など）の負担の妥当性と普及見込みなどについて、真剣な考慮が必要である。

安全運転支援、交通データの共有化などについては、省庁の一層の連携が必要である。例えば安全運転支援については、一般道を対象にしたITS、高速道路を対象にしたITSがほぼ独立に研究開発されてきているが、インフラや車載機の共通化、運転支援の規格や活動などについて連携が必要である。また、交通データについても、官データのオープン化の仕組みやネットワークデータや地図データなどの基盤整備に向けて、連携した取組が期待される。

関連する府省庁の活動（内閣府戦略的イノベーション創造プログラム、内閣官房道路交通分科会等）との連携を強め、より効果を期待できる取組にすることが望まれる。」というご助言がございました。

技術分野ごとに2つに分けてお示しします。

まず、「安全運転支援技術の開発・実用化・普及」について、「運転支援システムを導入する場所としては一般街路の交差点や生活道路、高速道路などが考えられるが、導入場所ごとに単発的なシステムではなく、連携したシステムの開発が必要。特に通信メディアの統一、メディアフリー化等が求められる。

広く普及することが可能でかつ継続して利用できる運転支援システムとすべく、普及ポテンシャル／継続性／国際協調等を鑑み、システムの方式を検討することが望まれる。

より安全で、渋滞緩和／環境に寄与する運転支援システムを実現させるためには、一段高い環境認識技術やセキュリティ技術等によるブレークスルーが必要である。」というご助言がございました。

次に、「交通管制技術の研究・開発・導入」については、「民間プローブ情報活用を実現する上では、民間企業の行う投資の回収スキーム及び情報を上げている自動車ユーザとWin-win関係になれるスキームが必要である。また、ユーザーの個人情報保護の観点についても考慮が

必要であり、慎重な検討が望まれる。」というご助言がございました。

以上です。

○藤野座長 何かご意見がございますか。

皆様からいただいたご意見を踏まえてまとめたものですが、ご意見がないようですので、次に移ってもよろしいでしょうか。

それでは、次に移ります。

議題3は今後さらに取り組むべき課題について、前2回の戦略協議会については別のテーマで議論を行いましたけれども、本日は高度交通システムの実現というテーマで話題提供をいただいて、ご議論いただきます。

それでは、内閣官房IT総合戦略室、桑原構成員、中島構成員から10分ずつのプレゼンテーションをいただいて、20分程度意見交換をしたいと思います。お願いします。

○市川参事官（内閣官房IT総合戦略室） 内閣官房情報通信技術（IT）総合戦略室の参事官をしております市川と申します。

資料4に基づきまして、ご説明させていただきます。

先ほどありましたように、ITSに関しては総合科学技術会議で昨年6月に決定されました科学技術イノベーション総合戦略にも記載されているわけですが、ほぼ同時期にIT総合戦略本部で決定され、閣議決定されたIT戦略、後ほど簡単にご説明しますが「世界最先端IT国家創造宣言」というIT戦略を発表しております。こちらにおきましてITSの記述がございまして、それに基づきまして、これからご説明いたしますけれども、道路交通分科会を開催し、検討しておりますので、その状況についてご報告させていただきます。

それでは、2ページをごらんください。

IT総合戦略本部、これは総合科学技術会議とほぼ同じ、2001年に設置されたものですが、先ほど申し上げました新しい戦略、6月に発表した新戦略を踏まえて、この赤字でございまして新戦略推進専門調査会というのを設置しております。それに基づきまして各分野ごとの分科会をつくっております、その中に道路交通分科会を設置し、ここにおきまして今後のITSの進め方について議論している。

基本的には、総合科学技術会議は科学技術政策あるいは研究開発という観点から議論しておりますが、IT総合戦略本部につきましては、基本的にITを社会にいかにか実装していくかという観点から議論していくものだとご理解いただければと思います。

3ページでございまして。

世界最先端 I T 国家創造宣言—— I T 戦略ですが、昨年 6 月に閣議決定した資料の簡単なまとめ紙をつけております。

基本理念は、I T を成長エンジンとして活用するということと、省庁の縦割りを打破して政府全体に横串を通していくこと、こういった取組で行っているという位置づけになります。

II. に目指すべき社会・姿で、オープンデータとかパーソナルデータの技術促進といったことが書かれておりますけれども、分野別のところの赤字、世界で最も安全で環境にやさしく経済的な道路交通社会の実現ということで、I T S について取り組むという形になっています。

4 ページでございます。

この戦略を実際に推進していく観点から、先ほど申し上げましたような専門調査会をつくって、その下に分科会をつくるということで、道路交通分科会を設置しているところでございます。

道路交通分科会につきましては、この後ご説明いただく桑原構成員に座長になっていただいております。

5 ページでございます。

具体的に検討すべき課題ということですが、I T 戦略とあわせて工程表を策定しております。工程表を策定しているんですが、2013 年度——本年度取り組むべき話として、内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、国土交通省が一体となって今後 10 年、20 年程度の目標を設定した官民 I T S 構想、ロードマップを検討して、今年度中、3 月までに策定しようという流れの中、今、内閣府ももちろんのことですが、関係各省庁と連携して策定を進めています。

6 ページでございます。

具体的なミッションということで、左下にロードマップの策定・評価がございますけれども、先ほど申し上げました通り、分科会では官民 I T S 構想、ロードマップの策定と官民連携推進母体の設置を進めている。

具体的な I T 戦略として書かれている文章は右側にありますが、安全運転支援システムの実用化なり交通情報の集約・配信に係る取組、こういった取組を進めるという観点から、特に分科会においては 2 つの分野、1 つは安全運転支援と自動走行システムをどのように普及していくか。それからもう 1 つは、交通データの利活用体制をどのようにしていくか、この 2 つに絞っていく。

7 ページでございます。

本年度につきましては、現在、官民 I T S 構想の策定、ロードマップの策定、これは民間企

業も含めた取組という形で位置づけていこうと思っています。この成果は、我々の工程表を改訂して導入産業期に入るところもありますし、科学技術政策の方にも全体として反映していただければと思っています。

それでは、今、どんな検討をしているのか簡単にお話ししたいと思います。

9ページでございます。

日本全体として交通、特に道路交通の分野でどういう社会を目指していくのかといったところで、目標を議論しております。世界一安全でかつ円滑な道路交通社会をつくっていく、特に交通事故削減、渋滞解消・緩和、高齢者の移動支援みたいな観点から、世界一をとっていくという視点での目標をつくってはどうかという点でございます。

10ページでございます。

現創造宣言においては2018年までに交通事故死者数を2,500人以下にするという目標を掲げております。この目標に向けて具体的にどういうシステムを普及していくのか、あるいは必要なものについては研究開発を進めていくのか、こういったところについて議論しているということでございます。

11ページでございます。

最近非常に話題になっておりますけれども、さらにそれが発展すると自動走行システムという形になっていくと思っています。それをどういう発展で、どういうシナリオで進めていくかについて議論しています。例えば利用ケースはどのようなものか、自動車のアーキテクチャーのようなところはどうなっていくのかということも踏まえて、研究開発、それから実際に先ほども議論がありましたけれども、需要性等についてもきちんと議論していかなければいけないのではないか。それから安全性なり制度見直し、これをどこまでやるか議論はありますけれども、こういったところについて取り組んでいく必要があるのではないかということも議論していただいているところです。

12ページでございます。

もう一つは、安全運転支援と自動走行システムとあわせてやはり交通データみたいなところが、先ほどのお話と関連しますとスマートシティみたいなところを含めて非常に重要になってくるのではないかと。こういうものはどういう体制にしていくのか。先ほどありましたように静的なデータの基盤整備、あるいはそのオープン化、それから情報連携を推進するような体制はどのようにしていったらいいのか、あるいはそういったものを今後、海外にインフラ輸出していくためにはどうしたらいいのか、こういった点について各委員の方にご議論いただいている

ところでございます。

最後になります、13ページ、今後のスケジュールでございます。

現在、官民ITS構想、それからそのロードマップを具体的につくるという形で、ワーキンググループをつくって議論しているところでございます。その後、今月末ですが、道路交通分科会を開催して、3月の道路分科会で最終決定、その後IT本部に諮っていく、こういうことを考えております。

○藤野座長 ありがとうございます。それでは続きまして、桑原構成員のご発表をお願いします。

○桑原構成員 資料5ですが、「「高度交通システム」分野の“今後さらに取り組むべき課題”」という宿題をいただきましたので、簡単ですがパワーポイントを用意いたしました。

まず、我が国のITSはこれまで3つぐらいの期間に括れて、30年ぐらいの歴史があるんですが、1980年代の後半から10年間、真ん中の10年間、そして最近の10年間ということで、現在セカンドステージから変わりつつあるというところに差しかかっています。

その間、我が国は世界に先立ちまして、実用化のシステムも幾つか打ち出してきました。例えば皆さんご存じのVICS、それからETC、最近ではプローブ情報の活用といったことで世界に先がけて大規模実用を図ってきたと思うわけです。

3ページをごらんください。

それに対して最近の動きとしましては、昨年度まで5年間、社会還元加速プロジェクトというのがありました。これは総合科学技術会議のプロジェクトで、道路交通安全性の向上、都市交通の革新、高度幹線物流システムの実現等々について5年間議論してきました。それから、先ほど、市川参事官から説明がありましたように、IT総合戦略本部の下の道路交通分科会というところで特に安全運転支援・自動運転システムと交通データの利活用に焦点を絞って、現在ロードマップを作成中であります。

あわせて、後から説明があると思いますが、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）でも自動運転・安全運転支援の議論が平行して行われつつあります。

これから私のプレゼンの中身に入るわけですが、基本的にITSはツールですので、ニーズオリエンテッドでなければいけないということで、ニーズとしては大きく安全向上、渋滞解消、環境改善、このようなものを掲げてみました。

安全性向上につきましては、道路交通分科会あるいはSIPの中で安全運転支援等々の話が出ますので、私のプレゼンは特に渋滞解消、それから環境改善に焦点を絞って、今後、取り組

むべき課題をまとめたものです。

1 ページめくっていただきます。

渋滞対策で何が必要か。渋滞対策を一般街路で見た場合に、ほとんどの渋滞は交差点で起こります。したがって、交差点の効率化を図ることが非常に重要になってまいります。

そうしたときに、信号制御というのは交差点をコントロールする意味では非常に重要な技術であります。現在、全国20万の交差点に信号が設置されております。一方で、それを管理する方々の数は大変不足しておりまして、継続的な信号秒数の見直しが非常に重要な課題になっています。こういったことを鑑みますと、継続的な制御の見直しをサポートするために、まず、現在の制御がどのようなパフォーマンスになっているのか。具体的には遅れがどの程度発生しているのかというモニタリングシステムの研究が非常に重要になってまいります。

それから、モニタリングをした後は制御パラメータの更新です。このあたり、固定センサとプローブ情報の融合解析が今後求められると思います。

ちなみに、私のプレゼン中、今後、取り組むべきITSと思うところに赤い矢印を付しています。

それから、制御の見直しだけではなくて制御の高度化も必要になっています。信号というのは個別に制御してもしようがないところがたくさんありまして、ネットワーク全体を考慮した制御あるいは近未来の予測を考えた制御、こういった制御の高度化に関する研究開発が必要となっています。

それから、昨今では車両と連携した信号制御ということで、欧米では少しずつ出てきていますが、車両に信号制御の情報を送り、制御を効率化する等々の取組が行われております。こういう高度化も必要だと思います。

3番目が制御の評価です。ある制御をした場合に交通がどうなるのかという評価のモデルの研究開発が必要だと思っています。具体的にはデータ解析技術、融合、補間、予測等の技術、それから交通シミュレーション等の技術開発が一層重要だと思います。

めくっていただいて、一般街路の渋滞でもう一つ重要なのが路上駐車管理だと思います。柔軟な規制と取り締まりの一層の展開が必要で、特に時と場所を選んで時間的に動的な規制あるいは取り締まりが柔軟に行われてもいいと感じています。路上駐車管理につきましては、このところいろいろご苦労されて以前よりずっとましになっていると思いますが、一層の加速が必要ではないかと思っています。

それから、異常事象への対応ですね。事故、故障車、工事も含まれますが、こういった異常

事象が発生したときの対応については、まだまだ行うべきことが多いと思います。例えばナビゲーション等で旅行時間、渋滞の情報等が提供されていますが、平常時の情報が中心でして、ユーザーにとっては異常事象が発生したときの情報は平常時に比べてもニーズが高いわけですが、異常事象時の情報提供が望まれます。

それから、工事の工夫です。今後、維持管理や耐震などの工事が増えると思いますが、工事の時間帯の選定とか工事の規制の工夫（路肩を活用して車線数を確保するなど）、こういったことが今後、望まれると思います。

話は高速道路に変わりますが、高速道路の渋滞は、右のグラフにありますようにほとんどがサグやトンネルの入り口というところで起こっています。以前は料金所の渋滞もかなりあったのですが、E T Cの普及でこれが無くなってきたわけです。そして相対的にサグ、トンネルの渋滞が圧倒的に増えてきたわけです。

もちろんネットワークの整備等も必要ですが、I T Sということを考えますと、これから必要なのは、フィジカルには限られた道路空間をソフト的に少し有効活用できないかということだと思います。例えば路肩の動的な活用などが今後必要ではないかと思います。

それから渋滞発生・容量低下抑制とありますが、サグ渋滞というのは、渋滞が始まってしまうとますます道路の能力が低下するというユニークな性質があります。したがって、それを阻止するための情報提供、それからモニタリング等々が必要です。

ここには記載していませんが、一方では車両の高度化によって、例えば国交省のオートパイロットが推進されておりまして、それでサグ、トンネル等の渋滞を解消しようという試みもあります。

7ページをお願いします。

渋滞を解消するためには、基本的には渋滞というのは需要と容量の関係で起こります。需要のほうが道路の持つ能力すなわち容量よりも大きいときに起こってしまうのですが、渋滞対策を大きく分けると容量を上げるか需要を調整するかということになります。T D Mつまり交通需要マネジメントは、需要を調整する政策でこれから重要だと思っています。

特に思いますのが、これからは時間的に需要を分散させるということと、交通モード間の需要の分散が必要だと思います。現在、交通ナビゲーション、情報提供等でいろいろな情報を流しておりますが、これはどちらかというと空間的に需要を分散する政策です。例えばある経路は混んでいて別の経路はすいているという情報を流せば、すいている経路に需要が回るというように、これは空間的に需要を振り返るといったものです。一方、時間的な需要の分散という

のは非常にポテンシャルが高いことがわかっております。例えば今、出発するのがいいのか、あるいは30分待ってから出発するのがいいのか、このような時間の選択ができるような情報を提供することも含めて情報提供の在り方を考えていくことも必要であると思います。インターモーダルについても同様です。これは車、公共交通だけではなくて、昨今では自転車とか超小型モビリティなども含めたインターモーダルの促進が一部で行われていますが、これらを大きな社会展開に結び付けていくべきだと思います。それから、渋滞対策だけではなくて過疎のモビリティの確保等々にも、新しいモビリティの研究開発が進められています。

めくっていただきますと、次はエネルギー・環境改善になります。

これに関してはもちろん車両単体の研究開発もありますが、これはかなり進められていると思っております。一方で、交通運用等々の対策もあわせて必要で、信号制御の高度化などが必要ですが、これは先ほど申し上げましたので割愛します。

もう一つは、物流です。我が国は物流のサービスが非常に充実しています。多頻度小口サービスということで非常にサービスが高いわけですが、その分、トラックの利用がかなり欧米諸国に比べると高いです。定時制の確保、荷のトラッキング、リードタイムの短縮、積載効率の向上、こういったことが必要になってきています。

現在、自動車業界や電気業界等ではマルチモーダルに共同輸送の実験を行ったり、都市内物流についても、博多や大丸有等で共同配送の実験が行われておりますが、これをいかに多業種・多地域に展開するかが現在、問われているのではないかと思います。

それからエネルギー・環境の評価につきましては、エネルギーの消費量やCO₂排出量というのは全世界的な問題でありまして、ITSを導入した場合の効果評価のルールを国際的に統一することが必要だと思います。また、その評価手法を国内外に社会展開して、いろいろところで使ってもらおうという取組が、今後必要だと思っています。アジア、北米、欧州等であんな取組がこれまでも行われてきて、評価手法の確立というところまではほぼできつつあるので、これを実際に国内外に展開することが必要だろうと思います。

それから、ヒューマンファクターに関することですが、これはエネルギー・環境改善だけではなくてすべてのITSにとって必要なことです。ITSを導入した場合の利用者の受容性ですとか、それによって利用者行動や運転行動が変化するというところの人間の理解という点で、まだまだやることが多いと感じています。

それから、災害時の減災対策ということですが、モビリティという視点からは、減災といいますと、やはり避難を行うことが必要です。ですから避難支援の設計と評価ということが今、

求められておりました、私のいる東北でもこういったことが各自治体で行われております。ただ、本当に避難に必要なインフラ、例えば避難道路、避難ビル、避難所などを設計するときに、災害時に人々はどういう避難行動をとるのかを理解しないとイケません。このように災害時という特殊な環境における人の行動を解析するようところが今後、必要だろうと思います。

それから、災害時にはリアルタイムの交通モニタリングが必要でして、昨今、車両感知器等の固定センサーだけではなくて、プローブ等の移動体の情報が得られるようになっておりますが、これらを融合活用して、リアルタイムで交通状態のモニタリングをするという技術の研究開発、それから社会展開が必要だと思っております。

それから、緊急支援物資のロジスティクスですね。これにつきましても同様に、物資の調達、配送、在庫管理、人員や車両の確保など、災害が起こる前に事前に検討しておくことが数多くあると思います。

なお、リアルタイムの交通モニタリングあるいは緊急支援物資のロジスティクス等につきましては、災害時だけに使うものではなくて、平常時にもそれを使っていただけるようなものでないと災害時に使えませんので、平常時にも活用できるようなシステムが必要だと思います。

最後はまとめですが、まず安全運転支援、交通データの利活用、これはIT総合戦略本部の道路交通分科会やSIPのほうで、すでに検討が行われております。次に、道路空間の有効活用、交通マネジメントの高度化、災害時対応、すなわちモビリティによる減災ということが今後、必要だと思います。あわせて、スライドの右に書いてありますように、ソフト的な評価ツール、データ解析技術の開発、ヒューマンファクターの解析、こういうソフト面の今後の一層の研究開発が必要ではないかと思っています。

○藤野座長 ありがとうございます。それでは続きまして、中島構成員のご発表をお願いします。

○中島構成員 日産の中島でございます。よろしくお願いいたします。

今回、高度交通システムの実現ということで、自動車会社の立場から少し説明させていただきます。

2ページをごらんください。

自動車会社から見させていただいたとき、直面する課題といたしましてはエネルギー問題や地球温暖化、あとは渋滞、交通事故というところであります。

3ページでございます。

そのうちエネルギー、地球温暖化につきましては、リーフに代表されるような電動自動車で

対応いたしております。2010年12月から2014年1月20日までの約3年間で全世界で10万台になったところでもあります。

今回の議論は高度交通システムということですので、渋滞、交通事故にフォーカスしまして、渋滞・交通事故ゼロへの取組について紹介させていただきます。

まずは、渋滞・交通事故ゼロへの取組を進めていく上で重要な基盤となりますプローブ情報の活用について触れさせていただきます。

これは車の持つ位置や速度あるいはブレーキなどの操作情報を通信でセンターに集約して、さも車が道路空間のさまざまな状況を把握するための検出子、すなわちプローブになって、その情報を活用していくということでもあります。

5ページをごらんください。

渋滞を緩和するポテンシャルのあるプローブ交通情報を活用した最速ルート検索であります。これは車両の速度・位置等の情報をセンターに集約、VICS情報と統合し、リアルタイム交通情報としてその地域の車両に伝えるということで、結果、渋滞を避けて空いている道に進むことができるというシステムであります。

これは2007年にSKYプロジェクトの中で行いました横浜における渋滞時間帯での実測データです。時間短縮効果で約20%、CO₂削減効果で約17%のポテンシャルがあるものであります。

さらに、同技術を適用することで交通分散効果により地域全体の渋滞改善が期待できると考えております。これはNEDO事業のもとで、中国新交通情報システム技術実証事業を北京で2012年に行った際、このようなシステムを搭載した車両を望京地区に1万2,000台を投入いたしました。その結果、最大で7.3%旅行速度が向上したという結果でございます。

こういうことを進めていくことも、1つ重要と思っております。

6ページをごらんください。

プローブ情報を活用した例でございます。今、ご紹介いたしました最速ルート検索といった応用のほかに、エコ運転アドバイス、これは各車両の実際の燃費情報をセンターに上げまして、同じモデルの車両を運転している人たちの中で、それぞれの人がどれぐらいの位置にいるのかをお知らせするものです。そうすると、ドライバーはそれによって啓蒙されて、よりエコな運転に努めることとなります。実測データで人によって燃費が10%から20%程度、ただ啓蒙するだけで向上することも起きております。

その他、スリップ情報配信サービスということで、実際のABSの信号に基づいたスリップ

発生情報をその地域を走る車両に伝え、それで安全を向上させるものもごさいます。これは北海道で行った試行運用の例でございませう。

また、災害時の通行実績道路情報ということで、3.11の際にホンダ、パイオニア、トヨタ、日産で協力して、ITS Japanの集約のもとで行った情報配信がございませう。そのときは国土地理院の通行止め情報と統合して、よりシユアな情報として配信しました。

その他にも、信号機制御への活用ですとか、自社の研究開発へのフィードバックですとか、いろいろな活用がプローブ情報では考えられませう。

7ページをござんください。

プローブ情報を共有する際の課題です。これは前にも申し上げましたけれども、自動車各社が商品力向上、差別化として自ら投資して構築しているところがありませう、もし何かを行うのであれば、その投資を回収していくビジネスモデル、あるいはWin-winの関係が必要でせう。これはお客様と我々とのWin-win関係かもしれませうし、我々と他の組織の方のWin-win関係かもしれませうけれども、そういうものが成立していくことが必要だということでありませう。

また、これは車両ユーザーのデータでありますので、個人情報保護の観点が非常に重要になってきませう。さらに言うると、法律に適しているという観点だけではなくて、実際に個人の方がどう思うのか、そういう観点での情報保護が大切になってくると考えておりませう。したがって、プローブ情報を共有する際は、その目的であるとかデータ形式など慎重な検討を行いつつ、とはいえ、いい情報を我々も持っていますし、官側にもいろいろ情報があるわけですので、それらを融合したビッグデータのもとで最適化されていくような、そういう社会ができてくれればいいと思っております。

続きませう8ページ、交通事故ゼロへの取組を進めていく上で重要な基盤技術となります、セーフティ・シールドについて触れさせていただきます。

9ページをござんください。

右側の絵を見ていただきますと、車両の周りに何層かにわたってバルーンみたいな形でバリアがあるわけだ。これは危険が顕在化していない状態から衝突後に至るまで、それぞれの状態において最適なバリア機能を働かせ、そして少しでも危険に近づけないようにサポートするということだ。

初めの3段階、危険が顕在化していない、あるいは顕在化している、衝突するかもしれないというところが、いわゆる予防安全、アクティブセーフティの領域になります。最後はパッシブセーフティ、衝突安全の領域でありませう、エアバッグであるとか車体構造であるとかそう

いう話になってまいります。

10ページをごらんください。

アクティブセーフティ、すなわち予防安全への取組につきまして、各社それぞれ進めておりますけれども、弊社におきましては車両を360度囲うような形で商品化を、2000年当初ぐらいから今まで継続して進めてきております。

前方で言いますとインテリジェントクルーズコントロール、これは前車との距離を一定にするような走り方ですね。

ディスタンスコントロールアシストは、前車に近づき過ぎたときにアクセルペダルをアクチュエータでドライバーの方に戻すものです。そうすると、ドライバーが運転しながら「少し近づいてしまった」と、アクセルペダルが知らせてくれる、そういうシステムであります。

フォワードエマージェンシーブレーキングは、スバルさんのアイサイトに代表されるぶつからない車であります。

その他にも横方向でレーンディパーチャープリベンション、これは車線逸脱を警報したり防止したりするものです。

右上には、ブラインドスポットインターベンション／ワーニングというものがあります。

全包围こういう形で進めてきておりますが、ここでのポイントとしては、コストを低く抑え普及に注力している点であります。

11ページをごらんください。

通信によるセーフティ・シールドの拡大です。これは車両から見える範囲だけではなくて、通信を用いて見えない範囲まで把握しようということで、いわゆるセーフティ・シールドの拡大になります。ただ、ここで通信の普及ポテンシャルというものが大切になってくると考えております。

12ページになりますが、自動運転についてです。

セーフティ・シールドを基盤としてさらに高度化したものが、自動運転であると考えております。

13ページをごらんください。

事故の約9割はドライバーのミスによるものだと言われております。これをいかに抑えていくかがポイントになると思います。

14ページ、運転の3要素でありますけれども、人が運転するに当たっては認知、判断、操作を行っているのですが、さらなる交通の安全性の追求のために15ページ、その認知、判断、操

作という人の知的行動を車の機能に置き換えていく、車自らが行う、それによって人のミス
補完するという考え方であります。

次に16ページ、人の能力というものがこの三角形で表されるとすると、次のページを見て
いただきまして、機械に置き換えることによって能力を拡大できると考えております。認知にお
いては、例えば高速カメラを用いて、危険の兆候があらわれた途端に把握するであるとか、判
断においては計算能力の高さを活かし、捜査においてはミリセックオーダーでのアクチュエー
ターの反応を活かすということであります。これら機械の能力は、人の能力を超えたものを持
っているということであります。

これらの能力を活用して人が苦手になっている部分、あるいは人がミスをしようとしている
ところを補完・補強していくというのが自動運転の一つのあり方と思っています。

18ページは高速道路の例でございます。車が持つカメラで白線や道路環境を把握する、ある
いはレーザースキャナー、レーダーで障害物を検知し、19ページの高速道路上の自動運転で運
転ストレスが高まる6つのシーンである自動合流、遅い車の追い越し、狭路区間の通過、緊急
自動操舵回避、緊急路肩退避、本線離脱と交差点停止を支援していこうというものです。これ
らを開発していく上では、テストコースで実験をしながら進めているのですけれども、実際の
フィールドで経験を積んでいくことも必要になってくるだろうと思っています。

次に20ページ、市街地での自動運転です。

ここは、より複雑な状況が予想されます。カメラで白線や道路環境を認識する、アラウンド
ビューモニターのカメラで近傍の障害物を見る、レーザースキャナーで障害物を検知するとい
うところは、基本的に高速道路と違いはございません。

21ページ、市街地におきましては交差点通過ですとか路肩の停止車両を追い越すなど、相手
の動きを読む能力が必要な難度の高い2つのシーンで自動化を支援していくことの技術開発を
行っていきたいと思っています。高速道路に比べ、よりフィールドにおいての経験を積みなが
ら、そのロジックをシュアなものにしていかないといけないと思っています。

22ページ、自動運転から広がる未来であります。自動運転の先に「E P O R O」とありま
すけれども、魚群のルールで走るロボットカーで、2009年にモーターショーで紹介したもので
す。お互いに通信し周辺環境に柔軟に適応しながら、障害物のある所では互いに近づいてその
間をくぐり抜けていくことが可能です。これは互いにぶつからずに泳いでいく魚の習性に注目
したもので、事故が起こらず、かつ限られた道路環境の中で交通容量を大きくすることができ
るのではないかと考えています。

さらにその先は、インフラ協調です。社会システムと高度に協調することで、スマートシティの中の主にはスマートモビリティ、さらにはスマートエネルギーにもかかわりながら、高度に発展した都市実現に貢献していけるのではないかと考えております。

最後にまとめ、キーワードであります。

プローブ情報の共有化については、情報保護、ビジネスモデルがキーワードになります。

通信の活用につきましては普及ポテンシャルがキーワードになります。価格を超えるようなお客様価値というものを実現していかないといけないのですが、加えて国際協調に考慮していくことが必要であると思います。

それから環境認知・判断技術につきましては、センシング・認知技術の高度化ということで、高精度道路地図、認識しやすい標識／白線等、あと判断（A I）技術の高度化がキーワードとして挙げられます。最後のA I技術の高度化におきましては、公道実証等によって経験を蓄積していくことが大切であると思います。

最後は、特に触れておりませんが、社会環境、社会受容性というところですが、法整備といったものも1つあるかと思っておりますけれども、何よりも世論を正しく醸成していくことが大切だと思っております。

以上であります。

○藤野座長 ありがとうございます。

高度交通システムについて、市川内閣官房参事官、桑原構成員、中島構成員の3名の方からご紹介いただきました。ご質問等ありましたらお願いいたします。

私からよろしいでしょうか。例えば最後の中島構成員のご発表で、自動車からインフラへのインタラクションを解決するときに、自動車の観点からご発表いただきましたけれども、実際にインフラとの関連性もいろいろあると思いますが、そのあたりはいかがでしょうか。

○中島構成員 セーフティ・シールドの拡大のところで少し触れさせていただいたのですけれども、基本は自動車自体が車両周辺をしっかりと認識するという技術が基盤にあります。それで実現できる運転支援や自動運転が当然ございます。その上で通信を介してインフラから新たな情報を得られるのであれば、より確実な運転支援や自動運転ができると思います。ですので、自律で行う部分と、インフラ、通信と協調して行う部分をバランスよく開発していかないといけないと思います。

○藤野座長 通信というのは、例えば道路からいろいろな情報をもらうとか、そういうことでしょうか。

○中島構成員 そのとおりでございます。例えば一般道路でも、「わき道から車が出てくる」といった情報はD S S Sの中で実現されたりしております。そういうところの発展だと思えます。

あとは白線をしっかり描いていただくとか標識を大きくしていただくとか、そういうことは自律を支援する上では重要になってくると思っておりますので、そこはお願いしたいところがあります。

○藤野座長 ありがとうございます。

ほかにご質問等はいかがでしょうか。

○大隅構成員 私は全く違う観点からということで、3人の方のご発表どれにも関係するところだと思えますが、例えば健康という観点から見ますと、車を非常に使うようになると当然のことながら肥満が増えるといった問題があります。それから、ものすごく安全になって道を覚えるのに頭を使わなくなると、例えば海馬が退化していくとか、そういったことが実際あります。子供が育っていくときに道が全く平らであると、平らではない道に躓いてしまう。そういったことがあり得ると思えますが、国全体として、例えばどの年代のどの程度の方が車を利用するとか、そういった健康を考えたときの大きな仕組みは考えなくてよいのかということをご指摘させていただきたいと思えます。

○桑原構成員 健康という観点では直接考えていなかったのですけれども、承っておきます。

ただ、今、安全運転支援とか自動運転という話が出てまいりましたが、やはり最後に責任を持つのは人間でありまして、そういう意味ではやはり人間なしには、完全に機械ですべてが終わるという世界ではないと思えます。ですから、ある程度頭を使っていただかないと、あと運動能力も培っていただかないといけないと思えます。

我々の安全運転支援の心は、人間はいろいろなところに気配りをしたり頭を使ったりしているのですが、それでも1万分の1回ミスが起きてしまうというところがあると思えます。このようなところを機械、コンピュータでサポートするということであります。ですから、大隅構成員のご指摘は承っておきますが、全く完全に機械任せというものを目指しているのではないと私は思っています。

○久間議員 内閣官房から発表いただいた資料4の5ページの工程表に関係するところですが、ITSという技術はプローブ情報を活用して交通情報を配信するという、これは各自動車にプローブ情報を発信するためのセンサ端末がなくても、情報受信端末があれば情報を供与できるということで、すぐれたアイデアと思えます。

もう一つは、先ほど中島構成員がおっしゃったように、車の中に例えばミリ波レーダーやカメラをつけて、安全運転のアシストをする、これも車メーカーが独自にできることです。

問題は、路車間とか車車間通信にあると思います。インフラと車をどのようにつなげていくかだと思います。つまり、インフラを幾ら整備しても、今、走っている車が情報通信端末を持っていなければ、車車間や路車間の通信は全く機能しません。この工程表の中で2016年度に路車間・車車間連携型システム実用化を目標として掲げていますが、どのようなシステムを事業化しようとしているのか教えていただけますか。

○市川参事官（内閣官房IT総合戦略室） この路車間・車車間連携システム実用化は、先ほどの資料中にもありましたが、現在、主に総務省、国土交通省が中心になって実用化に向けてのプロジェクトを進めております。

ただ、ご指摘のように、実用化した後いかに普及させていくかについては、特に路車の場合ですと、インフラの整備とあわせて対応していかなければいけないと思います。それから車車についても、ある程度の量をまとめていかなければいけない、こういうところが一番の論点かと思っております。

そういった中で、今現在、ロードマップにおいて本内容をどのように進めていくかが、特にこの協調型と言われる分野の一番大きな論点になっているかと思っております。

具体的には、先ほどの資料にもありましたけれども、1つは自動運転車のアーキテクチャーのようなことを考えて、協調型をいかに取り入れやすくしていくかが一つの論点としてあるだろうと思います。それからもう一つ、11ページですけれども、どのように利用されるかといった利用ケースについて今後きちんと検討し、その普及戦略を立てていかなければいけない。現在は、このような方向で検討を進めている状況にあります。

○久間議員 特に車車間通信というのは、実用化しようとするの大変だと思います。例えば私が今、乗っている車にも端末をつけないと車車間通信は使えないわけです。この制度について、例えば今、太陽光でやっているようなFITだとか、車車間の端末をつけた人が利益を得るような仕組みも一緒に考えないと、なかなか普及しないと思います。よろしくお願いします。

○渡辺構成員 今の久間議員の質問に関連するのですけれども、こういうシステム、技術はでき上がったけれども、どうやって普及させていくかが問題だと思います。私の考えでは、例えばETCなどは「希望する人が自分でコストを負担してつけなさい」という形でやってきたけれども、途中でインセンティブを設けて、これはもっと普及させたほうが社会全体として得だといったことで、何らかの形でインセンティブをつけていくことが重要だと思います。

私も十何年ぶりに、初めてナビを車に搭載したのですけれども、確かに先ほどのお話のように、ナビを使うと道路が全然覚えられないということがあります。いつも通る道なのに、機械に案内してもらうので地図の頭の中に全然残らないといったデメリットもあると思います。

桑原構成員や中島構成員のお話の中にあっただと思いますけれども、横浜で実験をやったら20%近く時間とかエネルギーを得したとかいう話がありました。例えばVICSなりETCなりの搭載率との関連で、例えば50%の搭載で20%ぐらい時間短縮ができたのか、もし仮に100%搭載していたら格段に性能が上がるのか、そのようなシミュレーションの技術も含めて「これは積極的に社会として促進させたほうがいい」といった研究もあると政策に展開しやすいのではないかという気がいたします。そういう活動は今どのような状況になっているのでしょうか。

○桑原構成員 まさに今おっしゃっていただいたポイントを私も言いたかったわけです。私のパワーポイントの最後のページでは、そういうシステムを開発するだけではなくて、それを評価するようなソフト的な技術の醸成が大事だということを示しています。それがこれからは非常に重要だと思っています。

現在も、完全ではありませんが普及率によって渋滞がどのように変わっていくだろうかという研究は行われています。例えば情報提供をする車載機が何十%普及したら渋滞がどうなるのかといった研究がありまして、おもしろい例は、余り普及し過ぎるとみんな同じ方向に行ってしまうものですからまた渋滞が増えることを指摘した研究結果もあります。けれども、現在の研究は比較的単純なケースしか解析できないでおりまして、将来多様な情報がしかも予測を入れて提供されたりする場合に、どのような交通状態になるのかを評価をするツール、そういうソフト的な研究開発が今後、非常に重要になるとと思っています。

○山田構成員 私は成田空港の比較的そばに住んでいるものですから、先週末の雪のときに、パイロットの方が朝5時に仕事を終わって15キロという我が家の近所に帰ってくるのに8時間かかったという話を聞きました。4月にアメリカ大統領が来られるけれども、こんなときに雪がふったら大変だと考えます。まあ大統領だったらヘリコプターを使うでしょうけれども、それ以外のVIPは車でしか動かないわけですからそういうことを考えると大変です。

日本は大量公共交通だけをかなり最優先して物を考える、それはそれで大衆社会の移動性という意味では世界ナンバーワンの国をつくったわけですがけれども、やはり道路に関して非常に理解が進まないと思います。無駄な公共事業の典型例だと言われるわけです。その1つとして、今、言われたような自動車側からの、先ほど藤野座長がすごくいいことをおっしゃいましたが、

自動車側からがインフラ整備に、「こういうふうにやったら実はもっと効率よくやれるよ」と情報が出てくると良いと思います。例えば先ほど桑原構成員がおっしゃった、車載機が普及しすぎるとみんな同じ方向に行ってしまうという研究について、これがもし本当だとしたら、ではインフラ側でこちらを整備しましょうとか、バイパスをつくらないと、バイパスは防災上も非常に役に立つからなどという議論が出てくると思います。そのような情報交換が余りにもないので、つくるほうはつくるだけ、利用するほうは利用するだけというのが現状になっているのではないのでしょうか。

日本中、交差点は大体四つ角です。左に抜けるような道路なんて滅多にないわけです。左に自己責任で抜けてもいいというようにしたら一体どうなるのか、インフラを利用する側からの情報を出すと、もっと渋滞解消にも役に立つし、いらいらもしない、もうちょっとスムーズな道路交通になるのではないかと思います。

私は、利用するサイドからインフラ側への情報提供に期待したいと思います。

○田村構成員 最初に、ICT技術を活用して社会がよくなるための最適解を技術として実現していくというお話があって、それを聞くと、何か要援護者等の少ないニーズは無視されるのではないかというように聞こえますけれども、多分、個別最適を図るためにはICT技術というのは使われなければならないということかと思えます。

まだ始まったばかりなので個別最適解をつくるころまではまとまっていなくて、それら全体をネットワークングすれば、お金を払って高速道路に乗りたい方もいればゆっくり行きたい方もいれば、景色を見たい方もいれば、もしかすると途中までは、行き先を押すとマスキングして道を間違ったら教えてくれるだとか、幾らでも個別最適を図っていけるということになるかと思えます。ただ、その全体を考えると技術がどうしてもICTを中心として、技術を中心として進んでいますので、そのあたりに社会科学技術等も入れ込みながら、個別最適のネットワークングをして全体最適を知るような仕組みが要るのかなと思えます。

○桑原構成員 おっしゃるとおりだと私も思います。

我々の中でも個別最適、すなわち利用者最適とシステム最適について、よく議論に上がりますけれども、利用者最適ばかり追求していくと、システムとして最適なところにはいかないということになっています。いかに利用者最適を図りながらシステムとしても最適なところにコントロールできるのかは、我々も今、一生懸命考えているテーマでありまして、先ほどから何遍も言うようですが、そのような制御の在り方などをソフト的に研究する取組が今後、必要だろうと思っています。

○福和構成員 この戦略協議会では、分野間のやりとりをすることが一番大事という気がします。災害と交通との間の話をしたいと思います。今、自動車とスマホが、いろいろな観点で活用可能性の高いものです。特に災害で考えれば、少なくとも災害時情報を一番取ることができるのは自動車やスマホであるわけですから、そこをぜひうまくやりたいと思います。

車は動くセンサーです。位置情報もありますし、情報のやりとりも最近、非常に上手にできているので、避難誘導やリアルタイムの地震被害情報の獲得とか、そういったところにぜひ活用していけるようにしたいと思います。

それと、重機というか、大型の車両がどこにどのぐらいあるかという情報を持っていないと災害時の対応はできないと思います。そういう情報をどうすれば公開できるかという仕組みのところを、ぜひつくっていただけたらうれしいです。プローブ情報もすごく良いのですが、我々が3.11のときにその情報を獲得するまでに随分時間がかかったので、あぁいった情報について、個人情報からマクロな情報に変えることで公表しやすくするとか、何か仕掛けを入れることで、他分野ですぐに活用できるようになると思います。

それから、今後想定されている南海トラフ地震を考えますと、災害時には、全く避難所が足りないのでは、車が避難場所になる可能性が高いと思います。そういう面での車の利用や、あるいは、電気も長期間来ないことが想定されますので、自立分散型の電力供給の道具として、充電とか発電のところで車をどう活用するか等、ぜひ災害と車の間での共同分科会みたいなものをつくっていただけたら、防災・減災側としてはとてもありがたく思います。

この種類のことをやっていくと、どうしてもそれぞれの領域の中だけで議論していつてしまっていて隣の領域と連携することが減るので、防災・減災側からは、ぜひ連携をよろしくお願ひしたいと思います。

○桑原構成員 そのとおりだと思います。

我々も、災害時はプローブやモバイルの情報は非常に重要だと思っていまして、リアルタイムにこれらを活用できるような仕組みを考えている最中であります。

それから、車がエネルギーや情報通信等々の自立した避難所になるだろうという話につきましても、我々のほうでも、たしか日産自動車などがやっていらっしやっただと思っますが、そういう取組もありますので、連携する機会をつくっていただけたらぜひ積極的に連携したいと思っます。

○藤野座長 ほかによろしいですか。

興味深いお話ありがとうございました。日本が最先端を行く一つの分野でしょうから、よろ

しくお願いいたします。

それでは、議題4に移ります。

第4期科学技術基本計画のレビューに関する中間報告について、事務局からお願いします。

○事務局（北村） 資料が厚くて恐縮ですが、資料7について簡単に説明させていただきます。本日は中間的な議論ということですので、お気づきの点をおっしゃっていただいて、また後ほどお気づきいただいた場合にも、ご連絡いただければと思っております。

資料7の1ページをごらんください。

レビューの手順について、ページの上で囲んでいる部分をごらんください。

レビューの手順としましては、まず、基本計画に記載されている課題領域について、課題領域の現状把握、ねらいの構成要素を分析して指標を設定する。そして課題について、指標などを活用して現状や進捗状況の把握をする。次に、課題解決に向けてどのような施策・取組が行われているのかを調査して、指標などを活用して課題解決に向けての研究開発・技術開発について現状や進捗状況の把握を行う。以上によって現状や進捗状況を把握し、評価指標に対する貢献度評価をするとともに、今後取り組むべき項目について検討を行うということになっています。以上が基本計画のレビューとしてやるべきこととされております。

その下のフローをごらんいただくと、その指標としては社会指標、技術指標といったものを設けて検討を進めるという具合になっております。そして右下のほうに、評価指標に対する貢献度評価ですとか今後取り組むべき項目について検討を行うとされております。

基本計画にはいろいろなことが書かれておりますけれども、次世代インフラ・復興再生戦略協議会において扱う領域、復興再生やインフラ維持管理、防災・減災関係の領域などについて、16領域に分けて整理いたしております。16領域の全領域について、検討中のため未完成のものでございますが、資料7別添のA3判の資料において、この表の中で整理しようとしてございます。

資料7につきましてはそのうちの7領域について、この場の議論のためということで用意いたしました。

本日は、そのうちの1つを選ばせていただいて、ご説明させていただきます。このような形でレビューを進めているとご理解いただければと思います。

14ページをごらんください。

「課題領域4、社会インフラの復旧、再生とその機能性、利便性、安全性の向上」というところでございます。

ページの上で囲んでいる部分が、第4期基本計画の中でどのようにこの課題が記載されているか、その記載内容を示しておりますが、2行目から、「これを踏まえ、家屋やビル等の修繕や修復、堤防等の防災インフラ、港湾、空港、鉄道、橋梁、道路等の交通インフラ、さらに電気、ガス、上下水道、情報通信等の生活インフラの復旧、再生とその機能性、利便性、安全性の向上等に資する研究開発等の取組を進める。」と書かれております。

この記載内容をとらまえて、この領域としてはインフラの復旧、再生と機能性、利便性、安全性の向上というテーマで1つの領域として整理しているということでございます。

評価指標といたしましては、図の左側の「社会インフラの復旧と再生」ということで見ますと、これは社会指標になりますが、例えば災害廃棄物の処理・処分の割合がどうなっているか、津波堆積物の処理・処分の割合がどうなっているか、本復旧工事が完了した河川堤防の割合がどうなっているか等の指標を挙げています。

それから図の右側をごらんいただいて、「社会インフラの機能性、利便性、安全性の向上」ということでの社会指標ですけれども、防災集団移転促進事業が予定されている地区数のうち事業計画の大臣同意を得た地区数の割合とか、公共インフラ等の耐震化率等の指標を挙げています。ごらんいただくと、これらの指標を探すのに苦労していることがご理解いただけると思いますが、このような指標を探してきているということです。

図の右下は技術指標ですが、なかなかこういうテーマで技術的な指標は当てはめにくいということでございます。

15ページには、この分野において、各省庁でこれに関連するどのような技術開発研究等が行われているか示したものを、施策名のみですけれども、記載しております。このような取組がなされているということでございます。

今、お話ししたことを少し具体的に見ますと、16ページが評価指標の項目を示したのになります。中身をご説明はいたしません、このような指標に基づくと指標値がこのようなことになるということをごらんいただきたいと思っております。このページの指標の出典は、主として復興庁の資料を用いております。

17ページをごらんいただくと、社会指標の最後に「公共インフラ等の耐震化率」がありまして、出典が「平成25年版防災白書」とありますけれども、防災白書は各省の情報をまとめたものですから、最終的に出典を示すときには各省の原典のようなものにしたいと思っております。こちらはまだ修正ができておりません。

技術指標についても、なかなか技術指標というのが表現しにくく、ここでは「河川堤防の複

数の対策技術を組み合わせた合理的河川堤防の浸透・地震対策技術の開発」などがございますけれども、別に技術開発というのはこれだけではないので、このあたりの記述をどうするか、よく検討できていませんけれども、何かご示唆があればと思っております。

18ページ、19ページは各省の施策の概要でございます。

20ページが現状及び進捗状況の分析検討案ですが、この記述を評価指標に対する貢献度という形で、今後整理していけたらと思っております。

この記述の前半は、今お示した社会指標などでわかる現状、例えば本復旧工事が着工された地区海岸は約48%とか、そういう事実を書いているところでございます。そして記述の後半に各省の取組事例などを踏まえた整理を記述しているところでございます。こういった現状及び進捗状況の分析をもって、いくつかの指標で示される現状に対応して各省の施策などがこのように進められているということを表記して、貢献度評価としていきたいと思っております。

最後、21ページですけれども、これは今回の震災から得られた教訓や知見を生かして、今後体系化していくことが重要であるという程度の記載をしております。このあたりは、これまで次世代インフラ・復興再生戦略協議会を開催していただいたご助言やご意見、ご議論等を踏まえつつ、今後取り組むべき項目を少し検討して、事務局で記載してまいりたいと考えております。本日のところはまだ十分でき上がっておりません。

説明としてはまずはここで区切りたいと思えます。

○藤野座長 ご説明を伺って、改めて難しいと思いましたが、いかがでしょうか。

科学技術の社会指標というのは、100%がいいのかどうかもよくわからないところがあります。難しいですね。

どのようにまとめたらいいいのか、ぜひいろいろな立場でご意見をお願いしたいと思います。特に復興に関与されている構成員の方からいかがでしょうか。

○岩淵構成員 昨日から資料を見ているのですが、私にもわからないところがあります。インフラ等は簡単に、指標として「着工何%」等が表せると思いますが、指標として表せないものや、人間が絡んでくるようなものはどうするのかというところが1つあります。先ほどの交通の議論の中でもヒューマンエラーのような、要はヒューマンファクターというものをこういう中に組み込めるのか組み込めないのかというお話があり、医療の分野においても単にコンフォートやります、何人やりました、何年間やりました、それで成果を表現できているのか、そのあたりがまだわからないのが実情です。議論を聞きながらもう一度考えたいと思えます。

○福和構成員 構成員には、今、この第4期基本計画のレビューに関するアンケート調査を求

められています。アンケートで何を答えればいいのかよくわからなくて、資料を読み始めたのですけれども、余りにも膨大で理解不能でした。本日ご説明を伺っても、これから我々がやるべき仕事が、いま一つよくわかりません。

○事務局（北村） そのご意見について、非常によくわかります。

今やろうとしていることは、先ほども申し上げたとおりですけれども、指標などを活用して第4期基本計画における課題や取り組まれた施策を分析するということです。これは次世代インフラ・復興再生の分野だけではなく、他の分野も含めた全体の横並びの関係で、例えばエネルギーなどの分野でも同じように、こういった社会指標、技術指標を探して分析するということをやっています。けれども、やはり次世代インフラ・復興再生分野において指標を活用しながら分析するということはなかなか難しいと、私も検討していて思っております。

ただ、拾える指標をまずは拾って、課題の解決に向けてどういう研究開発・技術開発の検討が行われてきたかという事実を確認し、それをもって、どれほど次世代インフラ・復興再生の課題解決の最後のパーセンテージに貢献したかを分析していきたいと思っております。これは私自身なかなか難しいと思っております、ある程度関連性がある指標を挙げて分析し、その分析結果を第4期基本計画のレビューとせざるを得ないと思っております。

○福和構成員 それはわかりましたが、我々構成員に今、アンケートの宿題が来ていて、この資料を全て見た上で何か回答をしないといけないのですけれども、何をどう回答すればいいのかがよくわからないのです。

○事務局（北村） 指標について何か、例えば技術指標はなかなか見当たらないという状態にありますので、もしご専門のお立場で、こういう指標があつてということなどをご回答いただければと思います。

○福和構成員 そういった回答をすれば良いのですか。

○事務局（北村） はい。例えば液化化対策について挙げられていますので、技術的に液化化対策技術がどのように進んだかということについて、何か指標があるのかというような、例えばそういうご回答をいただければと思います。

○藤野座長 他の分野は比較的明確でしょうか。我々はこの分野だけを見ているから、「他の分野の指標にはこんなものがあります」と見せていただかないと、なかなかこれだけで回答するという難しいかもしれません。ヒントになるかどうかかわからないけれども、エネルギーとかはいかがでしょうか。

○事務局（北村） 他の分野においても、悩んでいるところだと思います。

○藤野座長 この評価のやり方自体を全体で考えないと、指標値は出したとしても実態と乖離していると、意味がないです。

○福和構成員 この資料を全て読まないとなんを回答していいかわからないというのが我々にとっては最も苦痛です。具体的に「これについて回答してください」と言っていただけると書きやすいと思います。例えば「こういうものについての技術的指標と社会指標として何か考えられないか」と言っていただけると書きやすいのですが、現状、私たちにはこれだけの資料がメールされているだけで回答するところが明確ではないです。

○事務局（北村） わかりました。本日の資料を作成したコンサルタントもご意見を聞きますので、再度よく検討したいと思います。

○久間議員 例えば、エネルギー分野で再生可能エネルギーを増やす話の場合は、再生可能エネルギーのパーセンテージを上げることが、ある意味で社会的指標となります。目標とする社会的指標を技術で解決できるかどうかはひとつのポイントです。例えば太陽電池だったら効率を何%に上げる、コストをいくらまで下げなくてはいけないとか、技術指標と連動できるわけです。

ところが社会インフラはなかなか難しいです。まずは、社会指標と技術指標について、社会指標を実現するために、どのような技術課題を解決しなければいけないかを関係づけることが、必要だと思います。もう一つは、技術に関係なく、制度を変えないと社会指標が実現できない課題も多いのです。

そういったことを、事前に整理しないと、せっかく技術を開発しても使えないと思います。

○事務局（北村） 非常に難問を投げかけられていまして、現時点でできているのが今の資料です。精いっぱい検討しているのですけれどもなかなかいいものはありません。

○久間議員 本日は後ほどS I Pの説明がありますが、S I Pもなかなか難しいです。難しい点は同じです。

○事務局（北村） 少なくともアンケート調査は内容を再度検討して、できる限りの工夫をいたしたいと存じます。

○大石構成員 指標の件ですけれども、今は制度上なくても、例えばこういった装置なり機械なりを型式認定する制度をつくって、その普及率を指標とする、あるいはこういったことをオペレートする人間を育成する、その認定制度ができればそれを取った人の数を指標にするとか、現時点で指標としてないものを、仮にこういうものをつくれれば指標になりますということを提案してもよろしいでしょうか。

○事務局（北村） ご提案ありがとうございます。ただ、今は第4期基本計画のレビューになりますので、第4期基本計画として今どのような状況にあって、これからどう考えていくかというレビューをする観点でいくと、まず既存にある指標を考えないといけないと思っています。

○大隅構成員 確認ですけれども、求められていることは、最終的にはこの現状及び進捗状況の分析検討案と、それから今後、取り組むべき項目の検討案、この文言が間違っていないとか、最終的にはそのあたりを確認していくことだという理解でよろしいでしょうか。

○事務局（北村） 本日の資料はまだ本当に不十分なものだと思っておりますので、最終的にチェックいただくにはもう少し精度を上げたものをお示ししたいと思います。

○原山議員 補足の説明をさせていただくと、第4期基本計画が現在3年目ですけれども、それがどういうものだったのかを知りたいということです。現状どうなっているのか、写真を撮りたいということです。その写真を撮るときに、ある程度数値的なものを指標として現状がどうなっているかを把握したいということです。それが第4期基本計画の中で「こういうことをしたい」と掲げている文章を指標で落とし込むという作業をしている理由です。

ですから、それは社会的指標がメインになりますけれども、ここには科学技術をプロモートすることによってその状況をさらによくしたいという背景があるものですから、もちろん技術的指標も絡んでくるということです。

同時に、もう少し難しい作業として、第4期基本計画の中で関係府省がいろいろな施策をとってききましたので、できればその施策の効果も知りたいという、複雑な方程式を解くための第一歩としてこの作業をしているとご理解いただければと思います。

もう少し複雑になってくる作業としては、施策としていくつか挙げられていますが、この施策の効果が想定したとおりになっているかを知りたいので、できれば技術的な指標にどう影響を与えたか、また、その次のフェーズで言えば社会的指標にどのような影響を与えたかというところまで見たいと思いますが、多分そこまではできないと思います。ですので、初めの作業を行って、ここで何を見たらいいかを把握していきたいということだと理解していただければと思います。

○福和構成員 こういったアンケートはきちんと面談しながら書くというやり方が一番書きやすいと思います。こういう書類を渡されて、全部自分で読んで理解した上で何か回答を下さいというのは、多大な労力をかける割に、意図がわからないので適切な答えができないような気がしてなりません。

本当はインタビュー形式でそれぞれの人の得意な領域についてやり取りしたほうが良いと思います。時間がなくてアンケートにしていると思いますが。

○事務局（北村） 検討いたします。インタビューについては、なかなかできないと思いますが、少なくともお答えをいただきやすいよう検討いたします。

○藤野座長 各省からは、何かご意見ありますか。

それでは、次の議題に入ります。

最後はS I P関係の資料が3つありますが、ご存じのようにS I Pには10テーマがありまして、そのうち3つが次世代インフラ・復興再生戦略協議会に関係するということになります。

実は研究開発計画案の中間発表会が先週行われまして、私もS I Pを担当する政策参与の1人で、この中にもいろいろなことで関与されている方がおられると思います。本日はその内容についてご説明をいただくということになります。

資料8は私が担当しているテーマの資料でして、現時点では考えも少し変わってきていますが、そのとき使ったものでご説明します。

私の担当するテーマは「インフラの維持管理・更新・マネジメント技術～安全で強靱なインフラシステムの構築を目指して～」です。

3ページ、背景ですが、ご存じのようにインフラが総計で800兆円ありまして、トンネル事故がありましたし、これから当然出てくるインフラの維持管理の出費をどうやって抑えるか、システム化をどうするか、国土交通省はメンテナンス元年と言っていますが、実際にこれをどう具現化するのかというのが私の背景だと思います。

産業競争力上の重要性について、インフラそのものが社会の、産業競争力のベースになっていることが1つと、ここで使う技術は、先ほどのI CとかロボットのI C R Tと書きましたけれども、そういうものをいろいろ援用することによる技術は、日本国内だけではなくてビジネスとして海外にも展開できるだろうということです。

4ページは、今のインフラの現状であります。私は橋の専門なので橋のデータを持ってきましてけれども、ご存じのように、1970年代あたりにピークがありますが、このころできたインフラが一番多くて、今、大体40年、45年、もうすぐ50年に入ってきます。では橋の種別、管理者はどこかといいますと、右の図ですが、実は小さいもので70万橋あるのですが、市町村、政令指定都市、都道府県を入れると90%を超えます。ですから国とか道路株式会社、日本道路公団系が持っている橋梁はまあ良いほうですけども、9割方は地方の持ち物である。

実は私、担当で3公社の高速道路の試算をずっとやっています、今後15年間に3兆円ぐら

い必要だろうという答申を出しました。そのうち半分が橋ですが、しかし、道路公社が持っているのは2%ですから、国全体から見ると、場合によっては何十兆円という費用が出てくる可能性があります。ですから、点検などのいろいろな技術を使って本当に必要なのか、必要でないのかを見極めることによって5兆円でも10兆円でもどんどん減らさないと日本の社会がまいてしまう、その技術のベースをこのS I Pでやろうというわけです。

5 ページは、点検についてです。ご存じのように目で見えるわけですが、実は地方公共団体では点検すらやっていないところがたくさんあって、50年放っているというところも正直なところあります。

6 ページ、維持管理というのは当然やらなければいけないことですが、実は我々、新しいものの建設に熱心でした。新しいものをつくる時は比較的簡単です。無地のところに書くだけです。例えば寿命1つとっても、「永久的な構造物だ」と言って我々がつくっているのですが、「何年使う」といったことは表立って言っていません。設計のときもそうですし、管理者もそう思っていません。実際、我々のインフラは2,000年前からつくっているわけではないので、最近のほとんどのものは寿命も迎えていないということで、なかなか定義も、実際の寿命もわからないところがあるわけです。

個別の研究は行われている、先ほどの羽藤教授のお話と同じですが、それをまとめて健全性とか余寿命予測をするようなオーダーにまだなっていません。悪いものがあつたら直すというパターンになっているわけです。それで、ここでは点検・診断、モニタリングなどでトータルに流れる仕組みをつくらなければいけないということにしています。

ビジョンですが、当たり前ですが事故をなくす、それから、我々の負荷が減るようなシステムをつくらなければいけないということです。そのための技術的目標はニーズとシーズをちゃんとマッチングさせる、そして新しい技術を入れて、先ほど言ったように何十兆円かもしれないものをどうやって減らしていくかということが、我々の課題です。

ですから産業面からのサポートは、いろいろな新しい技術をどうやってこの中に取り入れて、近代化、モダン化を図るかということに尽きるということです。7 ページです。

8 ページ、シナリオについてです。しかし、はっきり言ってエンジニアリングのシナリオは我々、申しわけありませんがまだはっきり持っているわけではないので、その辺をもう一回はっきりさせるということで、技術のニーズとシーズの何をマッチングさせるかということは今もやっています。改めてそういうことも続けてやっていかなければいけないと思います。そして個々の要素技術を展開して、実際のところで使ってフィードバックして、5年後に使える技

術に残していく、あるいは将来性のある技術として確立させていくというのがシナリオであります。

このあたりのところで具体的にどこに重点を置くかが、実はこれから1カ月ぐらいの私の仕事です。

ご存じのように、インフラのマネジメント、つまりどういう状態だったら直すとか、プライオリティをつけるといった評価基準について実ははっきりしていません。ですから、何かデータを測ってもそのデータをどう使うかというシナリオが実はできていませんでした。評価基準について、これはまさしく土木工学のベースとなりますけれども、それをやるということと、実際には点検とか、場合によってはモニタリング、これを信頼性のある自動化できる、人が行けない所にも行けるようなものをセンサーとかICTロボット技術を援用した形をつくる、これが技術のベースなわけです。

それから診断のほうは、かなりソフトですけれども、それは既往の我々が持っているノウハウ等を入れ込んで予測する、あとは実際にいろいろインフラ、橋だけでも70万橋ですからたくさんデータがあります。そのデータを蓄積してまた評価基準とか予測にフィードバックさせるという意味では、大きなデータもいじらなければならないということでもあります。

また、実際に直すとなると材料とか工法の開発も必要になります。それが流れと実際の技術との関連であります。

我々が持っているのは、先ほどのいろいろな分野と全く同じで、例えば私は構造ですけれども、材料に疎いということがあって、実はこういうものは新設の場合ですと重ね合わせてつくれば全部できるんですけれども、既設の場合はこの橋を見て「あと何年もつ」といったことを言わなければいけないので、すべて横串に刺した技術を持っていないとできないわけです。実は今までは縦割りだったので、この横串を刺す技術をつくらなければいけないと思います。省庁連携というのもその1つです。

11ページです。今までアメリカが、そういう意味ではインフラの先輩国でありますけれども、例えばここに健全度と書いてあります。7点が一番上です。時間がたつとこの点数がだんだん落ちてきます。ニューヨーク市のヤネフさんという博士、インフラの管理を全部やっているので、横串を全部持っている人です。その人が集めた資料ですと、全体には赤線のように年とともに劣化します。しかし、4点が大体使える範囲なので、4点を切らないように補修していくわけです。補修しないと大体青色になって、60年経てば半分ぐらいの橋は使えない状態になります。一番悪いものは黒字ですが、ゴロゴロと落ちてきて30年経つとアウトです。

ですから、30年で橋が壊れても不思議はない、こういうことですね。

実際には橋を見て、材料がいろいろ劣化するかひび割れがあるといったところから、一体この橋はどのぐらいの荷重に耐えるのかという構造性能を予測する、我々はこの技術を持っていないといけないわけです。

例えばトンネルみたいなものを対象とすると、トンネルは事故がありました、大事なのはひび割れとか水とか色とか表面の模様だということです。これは今回、いろいろな技術を使って高速に測れるようにします。その後どう判断するのかは学術的な面もあります。もう一つのやり方は、達人であればある程度わかるわけで、そういう人たちがどう判断するかをシステム化するというのもやり方の1つです。

さらに変異とか形状まで測って診断に乗せていく、この技術をどうつなぐかが必要になります。高級な技術というよりは皆さんが使える技術をつくるのが、先ほどの市町村が持っているインフラが多いことを見れば必要になるわけですね。

13ページ、点検も入りますがモニタリングということで、実際には非接触で動きながら測るといったことが非常に有望なわけで、それには光と画像を使います。もう一つは、先ほどの自動車の話でもありましたが、自動走行になるとそこら中の車がインフラを測ることに間接的になります。ですから、そういう情報をどうやってこちらにフィードバックしてインフラの維持管理に使っていくかというのは次のターゲットで、こうなってくるとビッグデータになってきたりするわけです。こういう研究も、やはりこういうところから少し示していきたいという思いはあります。

ロボットについては点検だけではありませんけれども、今、点検というのはみんな人が見て、こういう移動を車に乗ってやっているのですけれども、それでも見るできないところがたくさんあります。ですから、そういうものをロボットが援用するというので、できれば人が行かなくても安全に遠隔で見てこられるというシステムを今後のプロジェクトで開発するということです。

15ページは、繰り返しになりますが、ここで必要な技術というのは我々の構造とか材料だけではなくて、センサー技術、ロボティクス、通信、情報、こういうものがありますので、「言葉の違う村々」と書きましたけれども、通訳がいらないとなかなかコミュニケーションできないのが正直なところなんです。今まであまり会話をしたことのない人なので、その会話をするのが非常に難しいことは痛感しています。しかし、これがいい機会だろうと思います。

ターゲットとしては、使える技術ではなくて、むしろ使いたくなる技術システムをつくるこ

とが非常に大事で、こういうものがイノベーションだろうということをそのときは言いました。

大きく分けて経済産業省、文部科学省、総務省でいろいろ分担がありまして、そちらでやっていただくことを考えています。大学、民間も入ります。もう一つは、やはりユーザーに近い国土交通省、農林水産省、あるいはその裏にいる地方自治体があります。とにかく技術は5年経っていいものがあるのだけれども、その後、使われないということがあります。それはケアする人がなかなかいないからです。ですから地方で使うとなると、やはり地方の大学との連携というのは非常に大事なことではないかと思います。開発の段階からいろいろな形で大学が相談に乗ることが非常に大事なことではないかということです。

それは、例えば裏の資料ですが、国土交通省から地方へのアンケートです。予算がない、人がいない、技術もわからない、こういうときにいかに地方の大学が連携して助けるかということとは、日本の国土をこれから全体で守るときには大事なやり方だと思っていまして、ぜひ大学を絡めるようにしたいと思っています。

時間もありませんが、開発体制、横のつながりができるようなミーティング、会合をしたいということです。

出口戦略ですが、やはり最後に残った技術が使われるかどうかは、その周りにわかる人がいなければいけないと思います。ICRTとか、そういうものに疎いというか、近づきにくい人が多いので、そういうものを使える人材育成等も視野に入れてやることです。もう一つは拠点といいますか、組合かもしれません。大学とか国とか民間、そういうものをうまくくみ上げる体制をつくらないと、なかなか望みはないのではないかと、この辺の体制づくりが大事だということでもあります。

それでは、渡邊政策参与の「自動運転（自動走行）システム」に関する資料についてご説明をお願いします。続いて、中島政策参与の「レジリエントな防災・減災機能の強化」についてご説明をお願いします。

○田沼企画官 資料9につきましては私、内閣府の田沼からご説明申し上げたいと思います。

表紙にございますとおり、本件につきましては政策参与としてトヨタ自動車の渡邊技監が担当しております。本日、残念ながらご欠席ということで、私が代理でご説明させていただきます。

では、早速ですが資料のご説明に入らせていただきます。

2ページが大まかな構成でございます。

これは今、藤野座長からもご説明がございましたので、流れはご理解いただけるかと思いま

す。

3 ページ、背景・国内の状況でございますが、1 点目として国民的・社会的な必要性ということで、1 行目でございますとおり、我が国の人口減少、超高齢化が挙げられており、こういった社会問題にはこの自動走行の取組は役に立つだろうという認識を持っているということでございます。

加えまして2 点目、産業競争力の重要性につきましては、昨今、新聞報道等でも多く取り上げられていることから推測できますとおり、国際的にもかなり取組が進んでいるといったこともございます。そういった観点から、国際的な連携も見据えながら、我が国としてもしっかりこの分野について取り組んでいく必要があるだろうといったことを問題認識として持っているということでございます。

1 枚おめくりいただきますと、自動運転（自動走行）システムが実現した場合どのような効用があるのかといったことを3 つの視点から整理しているものでございます。

中央に自動運転システムがございまして、これが実現すると、左上については社会的な意義ですけれども、例えば交通死傷者の大幅な削減という効用があるでしょう。右上には技術的な意義ということで、これはどちらが先かというのはあるのですけれども、事故回避／安全運転支援技術の高度化が進むでしょう。下に産業面での意義ということで、国際的な競争力の強化といったことにも結びつくと考えております。

社会的な意義や技術的な意義、産業面での意義に到達するためにということで、実証実験ですとか市民の理解を助成していくことが必要ですとか、国際連携を深めるとか、あと官民の連携も必要でしょう、規制改革も必要でしょうといったことが赤色で示されております。

こういった俯瞰のもと、我々は何をやっていけばいいのかを今まさに検討しているところでございます。

5 ページをごらんいただきますと、大目標ということで、これにつきましても先ほどのお話を踏まえてということですが、3 つの側面からの目標を記載しております。細かく申し上げることはないかと思えますけれども、例えば社会的目標の中ほどにございます24時間交通事故死者2,500人以下というのは、先ほどのご説明にもございましたように、政府としての大目標があるということで、これは私どももしっかり共有して形で検討を進めているということで、ご理解いただければと思います。この目標実現に向けて何ができるのかを考えていきたいというのが私どもの取組でございます。

6 ページでございます。とは言いつつも、このプログラムそのものは研究開発を中心に置い

ておりますので、その研究開発の成果がどのように実用化に結びつくのかといったことは、きちんとその段階を追った形で把握していく必要があるだろうということです。これは当たり前の話ではありますが、ロードマップをきちんと作成した上で研究開発を進めていく、そして実証実験をして実用化していく、それぞれの課題についてどういったフェーズでどういったことをやっていくのかをしっかりと考えていきたいというものでございます。

7ページでございます。

「行動指針」と書いていますけれども、ここで申し上げたいことは、これまでの取組、これも本日の説明の中でも幾つか触れられておりましたけれども、政府としても、2行目にございますようにASVやオートパイロットの検討、エネルギーITS、いろいろな取組をしております。こういったものも踏まえながらさらに何ができるのかといったことを考えていきたいということです。一番下のほうにございます、PDCAのサイクルもしっかり意識しながら取り組んでいきたいというものでございます。

1枚おめくりいただきまして、研究開発の内容でございます。

これは藤野座長の資料に比べますと非常に漠としたものではあります、今のところ重要な課題ということで、三本柱について述べております。

1つはロードマップの作成、加えて交通事故死者削減効果の見積もりということで、どういふことをすればどのぐらい事故で亡くなる方が減るのかといったことを何らかの形で分析したいという問題意識を持っております。

2点目は国際連携の関係になりますが、国際オープン型研究所といったものを創設したいということです。これにつきましては全く新しい箱物をつくるわけではございません。我が国にある既存の設備をうまく活用するような形で国際的にも研究を進めていきたいという趣旨でございます。

3点目は、実用化に向けた自動運転技術・情報通信技術の開発ということで、まさにいわゆる研究開発ということになっております。

下に「重点取り組みテーマ」と書いてございますが、右の円グラフにございますとおり、事故でお亡くなりになる方はこのように、歩行者が3分の1、自転車・二輪車も3分の1、自動車も3分の1という状況でございます。こういったものを踏まえて、中ほどに3点ほどございます。交差点の事故対策、歩行者事故対策、自転車・二輪車対策、こういったところについて重点を置いて取り組んでいきたいと考えているということを示しているものでございます。

9ページ、出口戦略になりますが、私どもの課題につきまして、特に参与のご意向というこ

とで、やはり2020年の東京オリンピックを非常に重視しております。ここに向けて何ができるのかといったことをしっかり考えていきたいというのが参与のご意向でございますので、そのあたりをこれからしっかり考えていくということで、臨んでいるところでございます。

10ページ、推進体制ですけれども、これまで申しましたとおり、話題についてはかなり広範にわたるといってもございますので、政府の関係者だけではなくて大学の関係者、そして当然企業の方々にもお入りいただいた上で、現在検討しているという状況でございます。そのメンバーを記載したのがこの資料でございます。

もう一枚めぐりまして、推進体制のその2ですが、先ほど申し上げましたとおり課題が非常に多いということで、先ほど申し上げた体制の下にさらにワーキンググループを3つ作って検討しております。

12ページでございます。

先ほどIT総合戦略室からもご説明がございましたが、この分野につきましては政府の関係の検討ということで、まさに道路交通分科会でもロードマップをきちんとつくって政府としての取組をしっかり整理していきたいといったことで、検討されているところですが、内閣府のSIPにおきましても全くそれと平仄を合わせてしっかり取り組んでいきたいということです。この絵は非常にわかりにくいのですが、これで申し上げたいことは、IT総合戦略本部の青い丸と左下ほどにありますSIPの研究開発で括られている部分、ここにきちんと重複する部分があって、お互いそういう部分も意識しながらしっかりやっっていこうということでございます。

この回につきましてはまだブラッシュアップが必要かと思っているところでございます。

最後のページ、今後に向けてです。これは渡邊参与のまさに思われていることそのままになるかと思えます。政策参与というのは、12月19日によく任命いただいたということで、まだまだ1カ月少々ですので検討が足りないことは重々承知していますということです。ただ、3月末にはしっかり中身を固めないといけないといったことで、先ほど駆け足でご説明させていただいた研究開発の計画や体制についても、まだまだきちんと検討しないといけない部分もございます。あと知財管理の関係や出口戦略も、これから精度を上げて明確化していかなければいけないということもしっかり認識しているということも、公開ワークショップの場でも政策参与からご発言いただいているところでございます。

赤字で書いてございますとおり、こういった自動運転（自動走行）システムを通じてイノベーションをしっかり起こしていきたいということを、政策参与にもご発言いただいたというこ

とでございます。

なお、公開ワークショップの当日にご発言いただいたと私、申し上げましたけれども、先週の公開ワークショップの際も政策参与は実はITSアメリカの総会にご出席ということで、海外出張でいらっしやいませんでした。公開ワークショップの当日は録画でご対応させていただいたところでございます。もしご関心のある方がございましたら、15分ほどですがごらんいただくこともできますので、ご参考までに申し添えます。

○事務局（北村） それでは、資料10「レジリエントな防災・減災機能の強化ーリアルタイムな災害情報の共有と利活用」というテーマについて代理でご説明いたします。

本件を担当されている政策参与は京都大学の中島教授でございます。

ご説明に入る前に、参考資料2に戦略的イノベーション創造プログラムの概要がございまして、これは2月5日の公開ワークショップで久間議員より説明した資料でございますが、これをごらんいただくとSIPの概要がよくわかります。後ほどごらんいただければと思います。

資料10に戻りまして、3ページ、背景になります。

これは日本における重大災害ということでお示ししまして、日本において防災というのは非常に重要だという話でございます。

4ページでございますが、国内外の状況ということで、南海トラフ巨大地震や首都直下地震、首都圏を初めとする大規模水害の襲来が必至とされるような状況で、社会の回復力を育むため組織や個人の行動を誘発するレジリエントな社会構築が急務である、そのような認識が示されております。

5ページ、大目標・ビジョンですが、究極の目標は、将来の大規模自然災害から我が国を護りきり、国民の安全・安心と、我が国の国際プレゼンス・産業力を確保するということで、3つビジョンを示しております。

1つは、最新科学技術を用いて予防力の向上、対応力の強化を図る。2番目として災害情報の共有ということで、官民挙げてリアルタイムの災害情報共有の仕組みをつくる。3番目として社会科学・国民参加ということで、社会と国民の防災リテラシーの向上、的確な災害時対応を図るといったことを示されております。

6ページは研究開発のシナリオということで、特徴は、災害関連情報の共有（レジリエンス情報ネットワーク）を機軸として、予測、予防、対応を関連づけて研究開発を推進するというところでございます。

7ページは先ほど申し上げた予測、予防、対応の柱の予測についてです。自然災害にかかわ

る最新鋭観測予測技術を駆使して迅速な災害の把握と被害の掌握に資する技術を開発し、災害対応や気象庁等が実施する観測・予測業務の高度化に貢献するということです。図としては地震・津波予測や竜巻、豪雨等の観測予測など、そういうものが例示されております。

8 ページは予防についてです。大規模液状化にかかわる対策技術を開発するなど、災害に負けない都市インフラの整備に貢献するといったことが示されております。そして図に例として、大規模振動台を用いた実証実験や都市インフラの耐震性能の評価などの技術について示されております。

9 ページは対応についてです。災害時の即時対応における意思決定に不可欠な被害情報をリアルタイムで提供する技術や防災システムへのシームレスな情報提供を確保する技術、自らの意思に従って行動することを支援する技術を開発して、国民一人ひとりの防災力の向上やそれによる社会の災害レジリエンス強化を実現するといったことが示されております。10ページはその例示的な内容ですが、省略させていただきます。

11ページはロードマップ、12ページは体制についてです。このあたりのご説明については省略させていただきます。最後に出口戦略について、15ページになります。

防災対策への貢献ということで、例えば内閣府の総合防災情報システムなどの災害対応システムへ開発技術を活用していくことが1つの出口として挙げられています。それから持続的発展の確保ということで、地域の防災リテラシー向上に資する取組ということで、具体的にはシェイクアウトの実施や地域災害連携研究センター等を活用することをイメージとして持って、地域の防災力の継続的な向上を図るといったことをもう一つ出口戦略として挙げています。

以上でございます。

○藤野座長 何かご意見、アドバイス等がありましたらお願いいたします。

○岩渕構成員 藤野座長のメンテナンスについてですが、これは機械の分野も同じような問題を抱えていまして、機械の一番大きいものが原子力だったわけです。原子力とこういうインフラについてモニタリングして診断して対応をとるという流れは、例えば土木系だけでやるべきなのか、もっとインターディシプリナリなことでやるのかを考えると、例えば土木学会と機械学会などの各グループが別々にやっていたらとても効率が悪いと思います。ベースは一緒に具体的なアプリケーションは違ってくるというのは当然ですけれども、そのあたりの考え方はどのような方向にあるのかをお伺いしたいと思います。

○藤野座長 難しいご質問です。おっしゃったようなことをいろいろとやることを考えると、例えば農水省とか国交省においても、機械系のインフラも持っています。例えばゲートとか水

門とかそういうものです。ですので、そういったものに対する施策についても提案に挙がっています。一方で、橋やトンネルなども提案に挙がっていて、全体的なシナリオは、要するにCMS（コンディションモニタリングシステム）のようなもので、シナリオは同じと考えています。そのシステムの中に入れる判断技術については、やはり機械と土木、コンクリートと動くものでは違うと思いますが、そういう判断技術のところは違うけれども、大体のシナリオは同じですので、一緒にやらないとわからないという要素もあると思いますが、そんなにはないとも思っています。

ですので、もちろん情報は交換したほうがいいし、一緒にやっていくことは良いと思いますが、そのところはまだ私にはっきりつかんでいません。水利構造物と機械物と似ているところもありますので。

そのようなところで、具体的なチームを組んで何かをやるといったことは、まだあまり考えるところまで至っていません。

○山田構成員 私は水系を現場で観測しているという意味で、日本の中でも相当モニタリングに関係している方だと思います。もう何十年間もこの問題に悩まされていて、例えば気象観測用モニタリングのセンサーは、ほとんど外国製になってしまいました。それは、日本の会社がつくっても日本語のマニュアルにして日本の市場でしか売らないために一定規模の市場しかないのに対して、世界では圧倒的に英語で商売していますので、結局日本では、気象系の温度や湿度を測る、そういうレベルのセンサーですらほとんどが外国製になってしまいました。日本の企業が世界でビジネスしていくことを国が後押ししない限り、おそらくそういうセンサー類は全て外国製になってしまうだろうということです。

もう一つは、海外で発達したものは多くの場合、軍事技術から発展したという事実が認めたくないけれどもいっぱいあります。例えば川底が毎年洪水の後、変形するのですが、この変形を飛行機で上から測ります。最新鋭の観測機器は現在カナダ製ですけれども、大体1基2億円とか4億円とかの値段がします。これで全部測ってしまえば、もう測量などしなくても十分良いのですが、それでは、管理している国土交通省がその観測機器を所有するのか、その場合自治体の2級河川まで全て観測するのか、または、民間企業が観測機器を所有して発注者側が借りればいいのかなどと、いつまでもこのような中途半端なことをやっていますので、世界から完全に、少なくとも河川のモニタリングという分野では技術的に先進国の中で遅れをとりつつあります。

先ほどISOのお話を伺いましたけれども、河川の流量の測定方法をISO基準にしようと

いう動きが今、アメリカであります。その2番目に頑張っているのが中国です。日本は「従来の測定方法で良いだろう」という体質がまだあります。ぜひ藤野座長の資料の13ページにモニタリングの推進とありますけれども、こういったことは本当に大事ですので、力を入れてほしいと思っております。

○藤野座長 山田構成員がおっしゃったことは私も悩んでいます。やはり計測器は外国製が多いと思います。

もし他にご意見がなければ、時間となりましたので、戦略協議会を終了したいと思います。

それでは、事務局より次回の説明をお願いします。

○事務局（北村） 本日は長時間にわたりまして活発なご議論をありがとうございました。

次回は3月4日火曜日の17時から19時を予定しております。ご出席をよろしくお願いいたします。

また、関係府省庁の皆様にもご出席をよろしくお願いいたします。

なお、次世代インフラ・復興再生戦略協議会の上位組織であります重要課題専門調査会において、3月10日に公開ワークショップを開催することになっております。構成員の皆様には既にご案内させていただいておりますけれども、もしご都合がよろしければご参加よろしくお願いいたします。

○藤野座長 それでは、第4回次世代インフラ・復興再生戦略協議会を終了いたします。

ありがとうございました。

午後4時03分 閉会