

次世代インフラ戦略協議会（第8回）
議事録

平成27年3月9日

内閣府 政策統括官（科学技術・イノベーション担当）付

午後2時00分 開会

○事務局（北村） 定刻となりましたので、第8回次世代インフラ戦略協議会を開催いたします。

事務局の北村でございます。よろしくお願いいたします。

皆様には、大変御多忙のところ、御出席をいただきまして、誠にありがとうございます。

本日は構成員14名のうち、12名の御出席となっております。構成員では、秋山構成員、福和構成員、議員では大西議員が御欠席でございます。

なお、本日は議題1、次世代インフラにおけるICTの活用について御議論をいただきますので、ICT-WGの西構成員にも御出席をいただいております。よろしくお願いいたします。

また、本日、下水道におけるICT活用についてお話しをいただくため、国土交通省水管理・国土保全局下水道部・下水道企画課の下水道国際・技術調整官の石井宏幸様に御出席をいただいております。よろしくお願いいたします。

なお、各省庁から御出席いただいている方々については、名簿にございますので御確認をいただきたいと存じます。

それでは、以降の議事進行は藤野座長にお願いをいたします。よろしくお願いいたします。

○藤野座長 それでは、議事に移ります。

まず、資料の確認、本日の議事についての説明を事務局からお願いいたします。

○事務局（北村） まず、配布資料の確認をさせていただきます。

議事次第、戦略協議会名簿、座席表のほか、資料1、下水道におけるICTの活用について、国土交通省水管理・国土保全局下水道部説明資料です。資料2、稲垣構成員説明資料。資料3、風間構成員説明資料。資料4、次世代インフラ分野におけるシステム化検討について、ICTワーキング説明資料。資料5、次世代インフラ戦略協議会システム検討。資料6、社会インフラ構造材料の基礎基盤的研究開発、文部科学省説明資料。資料7、社会資本ストックをより長く使うための維持・管理技術の開発と体系化、国土交通省説明資料。資料8、インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト、経済産業省説明資料。資料9、次世代社会インフラ用ロボット開発・導入の促進、国土交通省説明資料。参考資料1として、次世代インフラ戦略協議会第7回議事録となっております。

さらに机上に参考資料といたしまして、総合戦略2014と平成27年度アクションプラン対象施策について綴じたファイルを置かせていただいております。このファイルは会議終了後、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。

過不足等ございましたら事務局までお知らせをください。

次に本日の議事は、議事次第のとおり 2 つございます。

議題の 1 つは、平成28年度予算での連携施策として取り組むべき課題でございます。昨年12月24日の第 6 回次世代インフラ戦略協議会におきまして、構成員の皆様方からいただいた御意見をもとに、今回は次世代インフラにおける ICT の活用と題しまして、3 名の方にプレゼンテーションをしていただき、議論をお願いしたいと存じます。また、第 4 回重要課題専門調査会で議論されたように、個々の技術をコンポーネント的に列挙するのではなく、産業競争力強化に資する社会実像まで含めたシナリオを描いた上でシステム化することが重要、そういうことの認識のもと、ICT ワーキングの方で検討をいただいている次世代インフラに関するシステムについて紹介をいたします。また、次世代インフラ戦略協議会として、構成員の皆様から提案をいただいたシステムについても提示をさせていただきます。今回提示するシステムを基に、関係省庁からも後日、実現すべきシステムについて提案をしていただきたいと考えております。

次に議題の 2 つ目、平成26年度、平成27年度アクションプラン特定施策のレビューでございます。今回は、効果的かつ効率的なインフラ維持管理・更新の実現分野で特定されたアクションプラン施策の中からレビューすべき施策について、構成員の皆様から御意見をいただき、構造材料劣化機構補修・補強技術に関する 2 施策及び維持管理ロボット技術に関する 2 施策、計 4 施策を選ばせていただきました。この施策について、担当の省庁から御説明をいただきまして、質問及び施策をより良くするための御助言をいただきたいと思います。存じます。

以上が本日の議事でございます。

それでは座長、よろしくお願いいたします。

○藤野座長 それでは議題 1 について始めます。

本日は、次世代インフラにおける ICT の活用ということで、下水道における ICT の活用、高度交通システムデータの利活用等について、それぞれプレゼンテーションしていただき、プレゼンテーション毎に質疑を入れるという流れで進めさせていただきます。各省庁の皆様も御意見がございましたら質疑のときに御発言ください。

それでは国土交通省から、資料 1、下水道における ICT の活用について御説明をよろしく申し上げます。

○石井調整官 それでは、国土交通省の石井でございます。よろしくお願いいたします。

お手元の資料 1 に従って御説明をさせていただきます。

1枚めくっていただきますと本日の内容ということで、目次が書いてございます。最初に下水道事業の現状について触れさせていただいた後に、各地方公共団体ですとか私どもにおける取り組み状況の御説明、それから最後に今後の検討ということで、大きく3点お話しをさせていただきます。

それでは、下水道事業の現状でございます。右下にページ数を振っていますが、3ページの方をお開きいただきたいと思います。下水道等の整備状況ということでございます。こちらに書いています「等」といいますのは、汚水処理をやりますインフラとしては、下水道の他に農林水産省が所管している農業集落排水でありますとか、環境省所管の浄化槽、そういったものがありまして、それらで汚水処理をやっていくということで取り組んでございます。そのうち下水道につきましては、人口ベースで普及率が現在77%と、平成25年度末ですけれども、77%ということでございます。グラフで言うと赤い折れ線グラフでございます。それで、農業集落排水とか浄化槽も含めると89%ということで、残り約1割強ということでございます。

それから4ページ、膨大な既存施設の老朽化というタイトルのページがございます。

下水道施設は大きく分けて下水管と下水処理場というものから成り立ちます。下水管路の延長が現在約46万キロメートルあると。それで下水処理場の数が全国で約2,200カ所でございます。下の方のグラフで、左側のグラフが、これは下水管の、棒グラフの方が年度別の整備延長、折れ線グラフがその累計でございます。この整備状況を見ますと、赤い線で書いておりますけれども、50年を経過しているものが46万キロのうち現在約1万キロと。これがどんどん50年経過している老朽管がこれからどんどん増えていくと、急増していくということになります。下水処理場については、土木施設と機械・電気設備がありますが、機械・電気設備については一般的に法定の耐用年数が15年ということで、15年を経過しているものが2,200カ所のうち1,300カ所ということで、老朽化が今後顕在化してくるということになっております。

5ページの方を開いていただきますと、その下水道の維持管理の実態ということでございます。グラフが幾つか並んでおりますけれども、左上のグラフ、こちらは棒グラフの方は年間、全国の地方公共団体の維持管理費の合計でございます。それで、これを見ますと、維持管理費そのものはほぼ横ばいで、ここ10年ほど推移してきておりますけれども、これを下水管1メートル当たりの維持管理費に直したのが赤の折れ線グラフでありまして、要は下水管の整備とともに下水管の延長は延びていきますので、当然維持管理費が横ばいであれば、1メートル当たりの維持管理費は落ちていくということでございます。こういうのが実態ということでございます。それから右下のグラフで書いておりますけれども、下水管の点検をきちんと行っている

自治体の割合というのを都市規模別にこれはグラフで書いておりますけれども、平均しますと22%ということで、8割方の自治体では点検がきちんとできていないと、こういう状況になっております。

それから6ページの方を御覧いただきたいと思っておりますけれども、道路陥没ということでございます。下水管が原因となつて、老朽化が原因となつて起こる道路陥没が年間四、五千件ということでございます。グラフが載っておりますけれども、年によって変動がございまして、概ね4,000件から5,000件あるということでございます。写真を載せておりますけれども、非常に大きな陥没が起こる場合もありまして、例えば、下の大阪府豊中市の、これは一昨年の起こった事例ですけれども、女性が穴に転落をして負傷したと、そういったような事故もありまして、深刻な被害につながる場合もあると、そういう実態があるということでございます。

次の7ページ目でございますけれども、その下水道のインフラを支える技術者、全国の地方公共団体の職員でございますけれども、かなり職員数が減少してきております。平成14年との比較でございますけれども、技術系の職員は全体で約2割減っているということでございます。それで、うち、建設にかかわる職員は3割減。こちらは建設事業のピークを越したということで、これはある程度仕方ありませんが、維持管理職員も1割減っているということで、維持管理すべき施設が増大しているにもかかわらず、維持管理の職員は地方公共団体の厳しい財政状況の中で削減を余儀なくされていると、こういう実態があるということでございます。

さらに言うと、下水道事業は全国の1,500の自治体で行っておりますけれども、担当職員が5人未満の市町村というのが約500存在しているということでございます。

それから次に、下水道が都市の浸水対策も担っております。8ページの方に内水浸水というふうに書いてありますが、内水というのは降った雨が川とか海に出ていく前に市街地の中であふれる、下水管などからあふれる現象を内水被害というふうに呼んでおります。それでこの内水被害の額が最近ふえているということの御紹介でございます。一番上、左上のグラフが、時間50ミリ以上の降雨の回数、起こる回数が増えてきていますと、そういうデータでございます。それで、下のグラフが内水に起因する被害額も、年によって多い少ないはございますけれども、傾向としては増えてきていると、そういうような傾向があるということでございます。

それで、9ページの方では、厳しい財政状況の中で既存施設を最大活用するためということで、例えば、既存の下水管同士を、さらにネットワーク化をして、局所的に降るゲリラ豪雨が多いものですから、降っている地域と降っていない地域の差が激しいということで、管渠のネットワーク化によって対応するとか、あるいは雨量のレーダーでデータを集めて、ポンプ施

設などを効率的に運用するとか、そういったような既存施設を最大限活用して浸水対策を図るといったような取り組みも、現に行われていますし、これからますます重要になるであろうということでございます。

それから10ページの方に書いておりますのが、ちょっと話題が変わりますけれども、下水道における資源・エネルギー等の利活用ということで、下水処理場では下水汚泥というものが発生をします。こちらは有機性のバイオマスということでございますし、あとはいろんな資源を持っているということでございます。例えばということではありますが、下の方に表がありますが、下の方に表がありますが、下水汚泥が1年間で、乾燥重量ベースですけれども、年間約223万トン発生しております。これらを全て仮に燃料にして発電したとすれば、年間で40億キロワットアワーの発電が可能ではないかというように試算をしております。世帯数に直すと約110万世帯分の年間電力消費量ということで、大阪市の世帯数ぐらいに近い世帯が賄えるのかなというようなポテンシャルも持っているということで、こうした下水道から出てくる資源を使って、エネルギーや資源に使っていくといったような取り組みも今後下水道としては重要な取り組みとして認識をしております。

それから11ページの方で、今度は国外に目を向けて考えますと、左上、背景のところに書いておりますけれども、世界の水ビジネス市場が2007年比で2025年には2.5倍の約38兆円の市場に成長するであろうと。それで内訳がその横の表にも書いてありますが、下水の処理で35兆円強ということでございます。かなりの大きな世界の市場があるということで、その下、国際展開の取組のところに書いてありますけれども、国土交通省としては在外公館やJICA等と連携して、中央政府間同士の協力体制の構築あるいはトップセールスというものを行っておりますし、あとは各地方公共団体、横浜とか北九州といったところも、各個別に各都市と協力体制を構築していると、こういった官民連携でございませうとか、あと、国際標準化と書いておりますけれども、ISO等々の場で我が国の技術の優位性を確保するための国際標準化等の取り組み、例えば、水の再利用とか汚泥のエネルギー利用といったようなものについての国際標準化にもかかわっていくといったような取り組みを行っております。

それで、その横に受注事例ということで、インドネシアのジャカルタ地下放水路事業ということで、こちらは浸水対策ですけれども、こういった日本の推進工法という管渠建設の技術、高い技術をもってインドネシアの地下放水路の事業を獲得している事例もございます。

こういった下水道事業の現状を踏まえた上で、次のICTに係る取組状況ということで御説明をさせていただきます。

13ページでございますけれども、東京都の事例ということで、ICT導入の先進事例ということでございます。東京都では、ちょっと赤字で書いてありますけれども下水管の中に光ファイバー網を東京都が自ら布設をしております。それで、74カ所あるポンプ施設でありますとか下水処理施設等々の遠方監視・制御等を行っているということ、それから東京都が独自に持っている降雨レーダー、そこから集まってくる情報システムをインターネットで一般に公開をするといったような取り組みも行っているということでございます。

それから14ページが名古屋市の事例でございます。名古屋市も下水道の中、あるいは地下鉄等を利用して光ファイバー網を布設しているということで、下水道施設の遠方監視・制御、これは東京都と同じような取り組みをしているということでございますし、下水道以外の区役所の庁舎、あるいは土木事務所とも接続をして幅広い行政用途にも利用していると、そういったようなことをやっているということでございます。

それから15ページ、これは仙台市の事例でございます、こちらは下水道の老朽化対策ということで、アセットマネジメントと書いてある、これは資産管理のことでございますが、今後老朽化していく下水道の資産管理を効率的に行うためのツールとして、ICTのシステムを導入してございます。維持・管理情報などを確実にデータ化することということで、リスク管理等、道路陥没とか浸水等のリスク管理ということに活用していくという仙台市の事例もでございます。

それから、今後の検討状況ということでございます。17ページを御覧いただきたいと思いますが、国土交通省では平成24年12月にこのICT活用に関する検討会というのを設置いたしました。それで、約2年かけて検討して、ビジョンというのをまとめてございます。

その中の検討の中で、18ページの方でその検討の一環として行ったものの御紹介ですが、下水道事業に適用可能なICTのシーズ、技術的なシーズというものを、パブリックコメントを通じて各民間企業等から掘り起こしを行いました。79件の提案があったということです。それを図化したのが、その下の、18ページの図でございます。縦軸にハードウェア、それからソフトウェア、上に行くほどハード、下に行くほどソフトということ、それから横軸のほうに、左側に行くほど現場に近いと、それから右に行くほど経営。下水道事業は多くの場合公営企業としてやられているので、原則独立採算の経営体ということでやられておりますけれども、その経営層の業務に近い業務ということで、そういうエリア分けをしまして、個々の技術がどういった場面に適用できるのかということ整理した絵でございます。例えば、左上の方にセンサーネットワークというのがありますが、いろんな各種センサーを使った技術については、ど

ちらかと言えば現場で、ハードウェア的な使い方であろうとか、そういったような、こういう各ICTの要素技術をどういった場面で適用できるかというのも整理を行っております。

それをさらに具体的な絵に落としたのが19ページということで、下水道におけるICTの将来像ということで、いろいろと書いております。例えば、一番上のやや左側のほうにロボットやレーザーを用いた管路内調査ということで、下水管の中を、ロボットとかあるいはレーザーを使って老朽化具合を調査したりとか、あるいは左下、下水管の損傷の状況を監視するためのセンサー技術が使えるであろうとか、それから真ん中の方に下水道施設の自動運転、自律制御と、自動運転的なものがこれは一部でもう既に行われておりますけれども、そういったものがICTによって実現できるのではないかと、そういったような将来像を示しております。

それから、20ページについては、ICT導入の成功事例ということで、長崎市の事例を置いております。長崎市では、核となる処理場から遠方監視をするといったような技術の導入をいたしまして、維持・管理費の、わずかではありますけれども4%、年間1.2億円のコスト削減を図ったと、こういう事例でございます。

それから、21ページの方は、その長崎市の事例の詳細でございますけれども、例えば、導入前については大規模な処理場が5カ所ありまして、ここでは常に人員が配置をされて、24時間監視をしていたと。それで導入後については、夜間は核になる処理場だけに人員を集約して、他の4カ所は無人にしたとか、そういったようなことでコストを削減しているといったような、効率的に管理をしているということでございます。

それから22ページでございますけれども、じゃ、このICT導入、これからどんどん下水道事業でも導入をしていきたいわけでございますが、いろいろとボトルネックになる部分があるであろうということで、それをまとめたのが22ページの表でございます。例えば知識、情報不足ということで、いろんな現場のニーズがあるわけですが、その解決にICTを用いるという着想に、そもそも地方公共団体の職員が、知識や情報がないものですから、その着想にそもそも至らないとか、あるいは最新どんな技術があるのかという情報の入手が難しいとか、あるいはそれを支える人材不足ということ、そもそもICTを理解して導入を進める、主導的になる、核になる人材がないとか、そういったようなボトルネックがあるということでございます。

それを踏まえまして、これは今後の話ですが、23ページの方に、私どもで考えておりますのがICT普及促進プラットフォーム、仮称ということでございますが、構想を持っておりまして、各地方公共団体、個別の地方公共団体の、先ほど申し上げましたとおり、主に知識不足、人材不足といったボトルネックを解決していくための仕組みとして、こういった専門家から成

るプラットフォームをつかって、それで情報を集めて配信したり、あるいはニーズに対応した共同の技術開発を進めていくとか、人材育成をするとか、そういったことを進めていくためのプラットフォームというのを作っていてはどうかということを、今構想として持っているということでございます。

駆け足でしたけれども、私からの説明は以上でございます。

○藤野座長 どうもありがとうございました。

それでは、質疑、コメント等をお願いしたいと思います

○田村構成員 御発表ありがとうございました。新潟大学の田村でございます。

いろいろとICTの可能性があるのだなということに気づかされ、非常に興味深くお聞きいたしました。

一つ、防災の観点で、いつも下水となると気になるのが、いわゆる水道だとかガスだとか電気だとか、様々なものが地中に埋まっていて、一つが良くなっても他がだめだと、結局、町が復旧、復興しないということについて、下水側でいろいろと進んだ試みがある中で、何かお考えがとおりになるのでしょうか、というのが1点です。それからもっと細かいことを言いますと、水道、下水がうまく両方が復旧・復興しないと、レジリエンスとして強くなっていかない、結局は水も飲めないし、飲んだ水を出すことができなければ、というところの兼ね合いもあると思います。他の管路との兼ね合いみたいなものについて何かお考えがあればお聞かせいただければと思います。

○石井調整官 非常に貴重な御指摘をありがとうございます。過去の大きな震災、この間の東日本大震災でもそうですけれども、ガスとか電気、それから水道、そういったライフラインの被害というのもあって、当然下水道も被害を受けたわけですが、その連携というか、なかなか具体的な連携というと、ちょっとまだなかなか実際にはできていないのが実情でありまして、例えば、ガスならガスで、全国のガス事業者が例えば仙台なら仙台に応援に入るとか、下水も同様で、全国の下水道事業を実施している地方公共団体の職員が応援に回るという、横連携というのをやっているんですが、そういった他の管路系の事業者との連携というのは、ちょっとこれからの課題なのかなというふうに思っています。

それで、復旧の順番としては、やはり、水道があって、それで下水道というふうに、そういう順番になっているのが実態であります。確かに今ご指摘があったように、下水が流せないと皆さんなかなか水を飲むのも遠慮をして、特に、女性は遠慮をして、それで水を飲まずに健康状態が悪くなるといったような被害も実際に今回の東日本大震災なんかでも報告の事例がご

ございますので、やはりスピードを合わせていくというか、水道が復旧するスピードに合わせて下水道も復旧するとか、そういったことがうまく連携を図れるように、これはちょっとこれからの課題として取り組んでいきたいなと思っております。

ちょっと現段階ではうまくお答えができないので、大変申しわけありません。

○山田構成員 中央大学の山田です。私が調べたところ、東京などの大都市の水道、下水道については維持管理費のお金がありますが、10万人以下規模の都市の下水道については、今後は維持管理費に充てるお金が全くないということが分かっています。そして、これをどうしようかという勉強会を、六、七年前から実施し、様々なアイデアは出るのですが、もっと最新技術を入れて人件費を抑えろとかという話があったりしますが、それでも全然お金が足りないという現状があります。そうすると、例えば、異業種の銀行とか、信託銀行のようところが金を出して、毎年やっていくような仕組みにならないか、要するにそういった金融機関がお金を出す仕組みにならないかといったことを考えるわけです。一方、そういうことに対して勉強会メンバーの国などの役所のOBの方が、そういうのはまずいだろうと、水道料金の値上げでやるべきだと、こう言われてしまって議論がストップしていました。その後の検討はどうでしょうか。

○藤野座長 民営化のような話ですか。

○山田構成員 民営化ではありません。今まで市の借金、社債でやるという例もあったのですが、そうではなくて、お金の部分だけ、社債などよりもっと有効なお金の借り方、使い方があるということです。

○石井調整官 非常に厳しい御質問をありがとうございます。

今、具体的に、数年前に法律で運営権というんですか、日本版のコンセッションというか、そういった、施設の所有権は例えば自治体に残したまま、運営権というのを民間の方に与えて、それで民間の方で資金調達をしながら事業を回していくというようなものができる法律ができて、それを下水道に適用すべく、今例えば浜松市とかそういったところでも具体の検討がなされているという状況でございますが、やはり下水道事業が民間の金融機関、先生の問題意識は多分、税金で全てを賄うのは、これは難しいだろうから、民間の資金をもっと呼び込んで、それを使って施設の維持管理を行っていくのがいいのではないかという御指摘だと思うんですが、そういうことが多分、下水道も含めて求められていると思うんですけれども、今申し上げたとおり、具体的に今、具体の場所で検討が進んでおりますが、なかなかやっぱり民間の金融機関として魅力的な投資先になり得るのかどうかというのが、一ついつも引っかかってくるのが、や

っぱり施設の状況がきちんと把握できている自治体というのが、実はまだそんなに多くないとか、先ほど点検をきちんとしているのが2割と申し上げましたけれども、点検ですらそんな状況ですから、老朽度合いとか損傷具合も含めて、きちんと資産を、全体像を把握できている自治体なんて極めて少ないということで、まずそういったところをいかにしていくかというのが、ちゃんとその施設の状況が明らかにならないと、投資先としていいのか悪いのかという判断もできないというのが、具体の議論の中では出てきていると、そういったような状況でございまして、少しその辺は、やはり地に足をつけて一步一步やっていくしかないのかなと思っております。ちょっと余り答えになっていませんけれども。

以上でございます。

○保立構成員 一つ教えて下さい。仙台、名古屋、東京などの先進事例というのがあるのですが、このICTという意味合い、ここで使っているICTという言葉、中身として何が入っているのかというのを知りたいのです。デジタル化したデータをうまく配信しているとか、画像化して見せるようにしているとか、そういうのはあるのだなと分かるのですが、例えば、この次世代インフラでキーワードの一つになっているセンシングみたいな技術はここに入り込んでいるのか、それともそれは従来からのもの、例えば、水位計等々は昔から入っていますからそういうデータはあると思うんですけども、そういう従来からのデータをうまく処理して伝えて、というところがこのICT化のみそなのか、それとももっと新しいセンサーみたいなものが積極的に入り始めているのか、そこら辺をちょっとお伺いしたいと思います。

○石井調整官 13ページ、14ページ等で御紹介したのは、そこまで、センサーを使った技術というよりは、やっぱり既存の水位計とか降雨レーダーの情報などを光ファイバー網を経由して、それを施設の運転管理に活用するとか、あるいは一般への情報公開に活用するといった取り組みに、今のところとどまっているというのが実態でございまして、そういう意味では先進的なセンサー技術を使っているというような事例では、これはちょっと残念ながらございません。それで、後半のほうで、例えば19ページの方で将来像ということで書いておりますが、例えばそういった中では、先ほども御紹介しましたけれども、例えば、その左下のように、下水管の中に光ファイバーセンサーというようなものが最近開発されているようで、こういったものを這わすことによって、例えば亀裂を検知したりとか、あるいは継ぎ手がずれている部分を検知したりというようなことが、これが人が入ったり、あるいはロボットで調査をせずに、いながらにしてこういったものが把握できるようにならないかといったようなことは、構想としてはございまして、実際にこれがまだ実用化をされているわけではないし、東京、名古屋で取り入

れられているわけではないと、そういう状況でございます。

○藤野座長　例えば、下水道の観点から、どういう技術をこれから開発してほしいのかというニーズを言っていただくと、我々もそれに対して様々なことが書けると思っています。こういった技術があれば、維持管理の費用が半分になるとか、そういったニーズ側だから言えることを教えていただくと非常に助かります。

○石井調整官　そうですね。それがこの19ページの絵になるかと思っています。

○藤野座長　この中において、特にどこが一番のネックになっているのか。これから非常に負荷が増えそうなものは、こういったところなのか。やはり維持管理の事故、水漏れとか、水漏れは下水ではあまり問題ないのかもしれないけれども、でもさっきも土が流れてしまうという話もありましたけれども、こういったところが管理者として頭が痛いのか教えていただきたい。

○石井調整官　やはり5ページ、6ページあたりでお話を差し上げた、今後増えていく老朽化ですね。それで、例えば5ページのところで御説明もしましたが、きちんと維持管理できているのが、平均で22%、それで1万人未満の都市になるとほとんど低い水準というのは、例えば、16%ぐらいしかできていないとか、そういったようなことがあって、これを仮に、今後老朽化している下水管なんかは増えていくので、まともにこれをきちんと点検しようとする、非常に膨大な人員がいるわけですが、逆にその人員は、先ほども7ページの表にありますとおり減ってきているし、これから増えることも実態ではなかなか難しいだろうと思いますので、こういった下水管というのは人が入れない下水管のほうが圧倒的に多いわけですので、そういったところで、お金も手間もかけずにどうやってその損傷状態を把握していくのかといったようなことが、これからの下水道の最大の懸案だというふうに思っていますので、その辺を、それなりの低コストで効率的に行えるような技術が求められているし、そういう意味でICT技術にかける期待も、我々としては非常に大きいものがあるというふうに思っております。

○藤野座長　やはりそのモニタリング技術のところですね。

○石井調整官　そうです。

○藤野座長　お忙しいところ、どうもありがとうございました。

それでは、次に移りまして、稲垣構成員から御説明をお願いします。

○稲垣構成員　それでは資料2に基づいて、SIPの中でやっております自動走行システムについて簡単に御紹介をしたいと思います。

表紙を御覧下さい。自動走行システムというタイトルの他に、サブタイトルがついておりますが、「人々に笑顔をもたらす」ものを実現したいというのがこの趣旨の中にございます。

2 ページを御覧いただきたいと思います。

我々が検討しております自動走行システムは、端的に言ってしまえば、車が状況を理解して、その中で何をすべきかということを決意し、その意思決定に基づいて自律的に必要な操作を行うことができるようにしたいということでもあります。

今の自分が置かれている状況を認識するためには、さまざまな技術が必要になります。2 ページの右下の方に書いてありますように、車には既にさまざまなセンサーが積まれておりますが、そのセンサーを使って、自分が今どこにいるのか、どれぐらいの速度で走っているのか、前方のどういうところに障害物があるのかというようなことを、自律的に把握するということが必要になってまいります。ただし、自分のセンサーだけでは理解できないものも当然あります。例えば、見通しが悪いところでは、通信技術を使って、別の車から情報を得る、あるいはインフラから情報を得るというようなことをすることになります。そういう意味で、2 ページの左下にありますように、ITS の先読み情報というものが必要になってくるわけでありませぬ。自分の車をコントロールする、そして適切に障害物を把握するというためには、今どこにいるのかということを知ることが必要です。そのためには、高精細なデジタル地図も必要です。このデジタルの地図というのは、後でもう一度申し上げますけれども、固定的にずっとそこにある建物などの情報だけではなくて、その瞬間、瞬間において、どこに何があるのかということでも正確に把握したい。さらに、自分がどの道を走っているかだけではなくて、どのレーンを走っているかということでも把握したい。そういうようなところが、これからの自動走行を実現する上で、非常に重要なポイントになってまいります。

3 ページを御覧いただきたいと思います。自動運転に関する研究開発において、日本にとって厳しい競争相手になるのが欧州。それから米国ということになります。研究開発テーマは、幾つかのカテゴリーに分けて議論することができますけれども、まずはハードウェア、あるいはソフトウェアなどを含めた技術の部分です。ここで、システム開発、あるいは検証のカテゴリーに含めたテーマは、といいますのは、先ほど申し上げたダイナミックマップ、それからITS 関係の技術、センシング。さらに、人間がどういうふうな場面でどういうふうな行動をするのだろうか、人間の心理的な特性までも含めておかないと、適切な自動運転というのが実現することができないということから、各国ともヒューマンファクターにも取り組んでいます。通信技術なども使っておりますので、当然、セキュリティが確保されなければなりません。

基盤技術のカテゴリーに含めたテーマのうち、事故データベースなどを持っている、というところでどういうふうなことが起こってきたかというところも把握しながら制御に

活かすことができます。さらに、こういう技術を導入することによって、どのような効果が期待できるのかといった見積りをすることもできます。すなわち、施策としては、どこから進めていくべきなのかということも、推測することができるようになります。

国際連携のカテゴリーに書いてございますけれども、各国があまりに競争的に独自のものだけを開発しようとしていても、かえってよくないというところがあります。競争はしながらも、国と国との間で、あるいは地域等も含めてですけれども、大体合意をとりながら、協調をとりながら進めていかないといけないということで、国際的な調和が必要になってまいります。ですから例えば、スタンダードを作るにしましても、お互いに相手のものを認め合うことができるような状態にしておかなければならないということになります。

さて、自動走行を実現したとしても、それは誰にとって利益が享受されるものなのか。ドライバーだけにとってありがたいものであっては困ります。ドライバーの周辺にいる方々にとっても、ありがたいと思っただけのものでなければなりませんし、社会全体にとっても良いものであるということも認めてもらわないとうまくいかない。そのため、社会受容性というものも議論になってまいります。

それで、実際にそれをどういうふうな形で実現していくのかというところで、次世代都市交通の話が出てまいります。これについても後で簡単に御紹介をしたいと思います。

4 ページを御覧いただきます。一口に「自動運転」と言いましても、さまざまな形態がございます。表において、下から2つ目の欄に、安全運転支援システム、レベル1と書いてございますが、これは既に実現できているものであり、縦方向の制御、つまり速度制御、車間制御などが機械によって行われる。また、レーンの中央を走るように機械が操舵を支援してくれる。このような機械による支援を受けながら、ドライバーが運転しているという状況は、既に実現されているところであります。レベル2になってきますと、加速、操舵、制動のうち、複数の操作を機械が同時に協調しながらやっていってくれます。その中で一番進んだ形になりますと、ドライバーは原則的には手放しをしても構わない。ただし、ドライバーはシステムが何をやっているかを常に監視をしていて、必要であれば直ちに自分でその制御に介入していくことができる状態になければならないというのが、レベル2であります。実現の目標時期は、2017年あたりを想定しているというところであります。

レベル3になってまいりますと、加速、操舵、制動全てシステムが行って、ドライバーは自分で外を監視しなくてもよいというような状況が実現できます。つまり、システム自身が環境を認識しながら走行していくという形になります。ただし、例えば道路工事があつたりなどい

たしますと、システムは自分の想定している状況ではなくなるわけですので、そういうときには、システムが、「ここから先はドライバーに運転をお願いします」というようにドライバーに要請をして、ドライバーはその要請を受けて自分で運転をするという形になります。これがレベル3とされているもので、2020年代の前半あたりにそのような状況が実現されるであろうと想像されます。

レベル4になりますと、ドライバーは何もせず、単にタクシーの乗客であるというような形になっておればよいというような状況です。2020年代の後半での実現を目指してはおりますが、例えば、高齢者の方々にとっては、このレベル4がかなり重要になってまいります。ですからこれは、部分的には2020年代の後半まで待たないで検討するという必要になってくるかもしれないとも考えています。

今申し上げたとおりなのですが、大体同じようなことが5ページ目に書いてございます。目標としましては、事故低減、国家目標を達成しようということと、次世代の公共交通システムの実用化へ向けて、東京オリンピック、パラリンピックのあたりを目指して、どういうものが作られるのかということを実際に社会の方々に御覧いただきたいというようなストーリーで進んでいるところでございます。

6ページ目を御覧いただきます。自動運転やITSなどが普及すると、どういうところにメリットがあるのかということとして、まず交通事故の低減、それから渋滞の低減というのがございます。図の上のほうに「サグ部」というのが出てまいります。例えば、高速道路を走っているときに下り坂が出てきたとします。いずれ上り坂に変わっていくとき、下り坂から上り坂に変わるところがサグ部と呼ばれるところですが、こういうところで渋滞が発生してしまいます。もし、通信技術などを使って、前の車と自車との間の相対速度などをうまく保つことができるようになれば、このような渋滞は、ほとんどなくなっていくます。先行車との相対速度を一定に保つことは、人間にはなかなか難しいところであり、機械に任せたほうが非常にうまくいきます。

そこで、6ページ右下の方に、見えないところにいる人や車との衝突防止については、「ドライバーがどれだけ注意を払っていても、見えないものは見えない」というようなところがございます。そういうところは通信技術を使って、見えないところにあるものを可視化すると、そういうようなことができるというわけであります。これはちょうど飛行機の空中衝突を防止するためのシステム(TCAS)に該当するようなものであるとお考えいただければよろしいかと思えます。今の段階では、現時点では、「対向車が来ます」というようなところがせいぜ

いというところなのですが、これがもう少しうまく進んでまいりますと、お互いに自分がどちらの方に行く予定であるのかということを通信することができれば、回避方向が自動的に決まってくるというようなことも、もちろん可能になります。

7 ページを御覧いただきます。先ほど申し上げたサグ部ですが、サグ部のところでドライバーが減速をしてしまうと渋滞が発生するわけですが、相対速度をもし一定に保つことができれば、そのような渋滞は発生しない。もしACCを使って車間距離を保つことができるようになれば、例えば、ACCが30%ほど世の中に普及いたしますと、渋滞によって失われる時間というのは、実は半減するだろうと予測されています。自動運転が普及していくことによって、損失時間が大幅に減っていくということが期待できるということでもあります。

8 ページを御覧いただきます。自動走行ができる車が世の中に出てきたとき、そのような車のための優先レーンというのを設けるといことも検討されるかもしれません。そうしますと、それらの車はお互いに車車間通信を使う、あるいは自律型のセンシングを使うことによって、非常に円滑な交通流を実現することができますし、他のレーンから優先レーンを走っている車に対して通信をする、あるいは管制センターのようなものを経由して通信をするなどということで、新しく優先レーンの中に入るというようなネゴシエーションなどもうまくやって、交通流を円滑にしていくこともできるようになります。

9 ページを御覧いただきます。これが次世代の公共交通の一つの姿というのを想像しているものであります。「東京オリンピック、パラリンピックの頃には、こういうものが作りたいですよ」というようなことで、バスを想定して描いたものです。バスの乗降時間を短縮したり、乗降の安全性を向上させたりするということで、自動走行や自動制御の技術が使われる。つまり、プラットフォームからバスに乗り込もうとするときに、なかなか人間のドライバーであれば、プラットフォームとバスの乗り口の距離を短くするというのは相当難しい。そこを、プラットフォームからバスの乗り口に円滑に乗り移ることができるようにしておけば、乗り込む時間も短縮できますし、車椅子の方だとすごく楽になるはずですよ。今だと誰かに手助けをしてもらわないと乗り込むことができないのですが、そういうところが自動化の技術で、センチオーダーでプラットフォームにピタッとくっつけることができるということになります。そういうところで、今の交通機関に困っていらっしゃる方々にも喜んでいただけるのではないかと思います。

もちろんドライバーにとっても、事故低減、あるいは運転負荷の軽減ということもあります。環境の観点では、いわゆるエコドライブは人間にはなかなか難しいところなのですが、このあ

たりも機械に任せてしまうと、よい結果が出てくる。バスに乗ったとき、運転手の方がどんなに頑張っても、なかなか滑らかなスタートにできないというようなことがありますけれども、そういうところが非常に円滑になりますので、車内の事故というのも当然削減することができる。そういうようなところが次世代の公共交通が狙っているところでもあります。

10ページを御覧いただきます。こういうものを実現しようとする時、車がどこを走っているかということ、できるだけ正確に、そして今はどういう状況の道路を走ろうとしているのかということを知る必要があります。このページの右半分を御覧いただきたいと思います。まず、我々がよく知っている、いわゆる地図というものがあります。その地図の中にいろいろと情報が書き込まれているわけですが、その上に、今、どういう状態になっているのか、例えば交通規制がどの道に敷かれているのか、あるいはどこの道のどういうところで道路工事が行われているのか、あるいは気象条件が余りよくないところはないのかと、そういうようなところも、その地図の上に書き込んでいくことができるようになります。さらにその地図の中に、どこで事故が起こっているか、あるいはどこで渋滞が起こっているのかというようなこと、それからローカルに何か特殊な気象条件になっているようなところはないのかと、そういうところももちろん書き込むことができます。さらにその上に、どこをどういう人が歩いていて、どこをどういうふうな車が走っているのかというようなことも書き込んでいきますと、非常にリッチな地図が出来上がります。これがいわゆるダイナミックマップと呼ばれているものです。静的な情報から動的な情報まで、さまざまなものがこの中に入ってくるという形になります。

こういうものを作ろうといたしますと、当然、国土交通省の道路局の領域もありますし、警察庁がお持ちのデータもあります。そういうものが全て、この中に全部うまく円滑に埋め込まれていくと、非常によい働きをしてくれるものとなります。

11ページを御覧いただきます。すでに申し上げたことと同じようなことをもう一度書いておきますけれども、一番左のところは今申し上げたところで、道路形状、基盤となる地図の上に三次元構造物、あるいはランドマーク、交通規制情報、動的情報などを載せたようなマップを使って自動走行が行われる。ただし、これは自動走行だけのためのもではなくて、恐らくパーソナルナビゲーションの方のためにももちろん役に立ちますし、本日、ご出席の方々のご専門の防災あるいは減災などでも非常に重要な役割を果たすことができるものであらうと思います。さらに、社会インフラの維持管理のところでも、いろんなところでお使いいただけるのではないかと思います。

実際、そういうような領域の方々も、ここに書きましたようなマップは作成していらっしゃ

るのではないかと思います。自動走行をやろうとしますと、こういうマップが必要なわけですが、自分たちで一から作り直さないといけない。ところが現実には、他の領域ではそれに似たようなものが既にある、ということになりますと、なぜ同じようなことを、領域ごとにしないといけないのかというところが気になってまいります。どこかが主導権をとるというか、最初にやろうとしているところが音頭をとってもよろしいのでしょうか、共通部分はできるだけ共有できるような形でこういう作業を進めていくと、短期間でいいものができるのではないかとと思われるところでございます。

12ページを御覧いただきます。今、申し上げたダイナミックマップというのは、自動走行に使っていくことができる。先ほど御紹介しましたが、本来だったらこんなところはないと思っていた物体が、今は目の前にあるとなると、これは障害物として認識しておかないといけないということが分かります。今まではどの道を走っているということしか分からなかったのですが、どのレーンを走っているのかも識別できるようになっていると、例えばルートを変えようとしたときに、どのレーンを走っていた方が良いのかということも、レーンのコントロールなどにも使うことができます。このページの右上の方に書かれているようなこともできるようになります。そういうようなところで、ダイナミックマップには、さまざまな利用価値がございます。

13ページを御覧いただきます。実際にどのようにして作っていったりすることがあるのかというようなところを、ここに説明図として御提示させていただきました。元データの提供の仕組み、それからデータを構造化して、さらに新しいデータをその中にどうやって埋め込んでいくのか。実際にその地図を作るときに、地図ベンダーA社、地図ベンダーB社、そういう様々なところでもお互いに独自のものを作るのではなくて、共通化していただくと非常に我々としてはありがたいところです。

こういうところが自動走行の技術的な側面でございますけれども、ヒューマンファクターのところからも、どういうところが出てくるのかというのを、簡単に御紹介をしておきます。

先ほど、自動走行のレベル3と申し上げましたが、これは、普通はシステムが全部やってくれるのですが、いざというときは、システムがドライバーに、「もうここから先はシステムでは対応できないので運転を代わってください」と言います。そういうときを想像しながら14ページの左側の絵を御覧いただきます。ドライバーは、レベル3のときには前を見ていなくてもよろしいので、本を読んでいる人もいるかもしれません。それでも、「10秒後に自動モードを解除しますので、制御を引き継いで下さい」というような言い方をして大丈夫でしょう

かというようなことも、今、議論の対象にしております。人と機械との間の対話をどのようにして実現するのかという、ヒューマン・マシン・インタフェース並びにヒューマン・マシン・インタラクションというところが、このあたりで重要なテーマになってまいります。そういう意味で、心理学や生理学などが、このような議論の中で活躍していくこととなります。

15ページは、ほとんど自動で操縦ができるようになっている航空機の領域で、どういう現象が起こってきたのかというのを御参考のために書いております。私自身も、このテーマに関してかなり調べてきましたが、自動車の場合は、航空機よりもっと深刻な状況でヒューマンファクターの問題が出てくるであろうと思っています。航空機のパイロットは、かなり厳しいトレーニングを受けています。ですから、システムを使うに当たって必要な知識や技術を徹底的にたたき込まれます。それでもなお、ここに書いたような現象が起こってくる。それに引き替え、自動車ですと、免許を取ってしまえば、大抵の人はもう二度と学校に通ったりはしないし、本当は難しいシステムを使っているのですけれども、分厚いマニュアルを読む人なんて普通はいない。そういうような状況で、知識もなく技量もないというような人が高度なシステムを使っていると一体何が起こるのだろうか、と非常に懸念される場所でもあります。そのあたりのことも含めて、今、調べているところであります。

それから、ドライバーの健康起因事故がときどき議論されますけれども、人間の状態をセンシング技術によって検知をして、「この人は、どうもおかしい。意識を失っているのではないか」などと推測されることになると、例えば、ICTを使ってドクターヘリの出動を要請するということができる。そのような状況では、ドライバーは、もはや操縦していないわけですが、システムが安全を確保しながら適当なところに車を止めて、後は救命救急の体制に引き継ぐ、というようなことも当然想定範囲に入っております。

16ページをご覧ください。既に申し上げましたが、大事なのはやはり交通弱者と呼ばれている方々、障害をお持ちの方、あるいは高齢者の方、あるいは小さいお子さんを連れていらっしゃる方、更に外国人であり日本の状況を御存じでない方、そういう方々のためにも役に立つようなものを作りたい。そういう意味で17ページに書きましたように、「人々に笑顔をもたらす交通社会を目指す」というようなスローガンをつけたわけでございます。

下のほうにも書いてありますけれども、自動運転をしまえば、もうあとは何もしなくていいんですよというだけではなく、実はドライブすることが楽しい、楽しんでいただける、そういうようなことも重要ですし、その上に書いてありますけれども、今までだったら外に出るのはあきらめていた方々にもどんどん外に出ていただき、生活そのものをリッチなものにして

いただければいい。

更に、一番下に書いてございますが、新しい産業がこれで恐らくできていくだろうという意味で、新しい産業の創生を図って、国際競争力もアップをしたいというようなところにつながっていきたいというのが、自動走行システムが今進めているところでございます。

以上でございます。

○藤野座長 どうもありがとうございました。

それでは、議論、質問等があればどうぞお願いします。

○西構成員 ICT-WGに、次世代インフラ戦略協議会からの提案の中で、管制センターを作って、ある状況下になったら管制センターにいる運転手がリモートで運転するシステムを考えてほしいとあったのは、ここで言うその真意はこのレベル3のお話になるのでしょうか。

○稲垣構成員 実は、その提案をしたのは私です。本日、それを全くお話ししなかったのは、本日はSIPの自動走行システムの御紹介だったからで、それをこの中で御紹介してしまうとあたかもSIPの自動走行システムがそれを狙っているのかというように誤解されると申しわけないので、説明からあえて外しました。

今、西先生のお問い合わせですが、実は完全自動走行システムのレベル4というものを考えたとき、それは、いわゆる「ドライバー」が乗っていない車という形になります。ドライバーが乗っていない車というのは、今の法の中で認められるかということ、これ微妙な問題があります。ウィーン協定とかジュネーブ協定では、「全ての車両にはドライバーがいなければならない」と規定されています。ただ、高齢者の方々は、自分でドライブするのが辛いので、自分はタクシーのお客さんとして乗りたい。でもタクシーがなかなか使えないというようなところなどでは、やはりロボットカー、ロボットタクシーのような形にしたいわけです。ところがロボットタクシーになってくると、ドライバーがいないので、法的にはそれは本当に認められるかどうかよく分からない。

そこで私が考えたのは、確かにその車の中にはドライバーがいないように見えるけれども、リモートコントロールができるような管制センターを作っておいて、そこからドライバーの役割を果たす人が常にその車の周辺を見ながら、いざというときにはリモートコントロールができるようになっている、即ち、レベル2あるいはレベル3でシステムが作動している状態を管制センターの方から見ていて、「これはまずい」と思ったら、常に自分で運転をとって代わってくれる人がいる「管制センター監視制御型の完全自動走行」、そういうようなものを考えてみました。

○西構成員 分かりました。ありがとうございます。

○久間議員 自動走行のレベル1から4には、インフラ系が制御するものと、自動車のセンサーをベースにして制御するものの、両方があります。レベル3とレベル4は、インフラが整わないと実現は難しいと思います。インフラが整わない状況で自動車だけで実現できるのは、レベル1、レベル2までと考えていいのでしょうか。

○稲垣構成員 いえ、御指摘の中にあつたレベル2というところでも、実はインフラを用いる路車間通信を使わないと、車車間通信だけではうまくいかないことがあります。

○久間議員 ここに都民交通サービスセンターと書いてありますが、これに関する議論はどこでどう進められているのでしょうか。

○稲垣構成員 正直申しますと、S I Pの中の図を借りてまいりました。したがって詳細を把握できていないところがありますが、ここでいう都民交通サービスセンターにどういうふうな役割を果たさせるかについては、おそらく様々なものがあると思います。今申し上げたとおり、管制のような役割を果たさせるということもできると思います。例えば、車車間通信だけではなくて、それをもう少し上位のところでは指示をする、全体を見ながら指示をする、そういうこともできると思います。

○久間議員 質問は、2017年にレベル2を実現するには、都民交通サービスセンターあるいは管制センター構想の議論をしないといけないので、現在どこでどこまで議論が進められているか、ということです。

○稲垣構成員 2017年と書いてございます、これはレベル2と書いてありますが、実際には既に何年前前から、路車、それから車車間の通信を使つての技術があります。そういう意味で、現在のレベル2というものであれば、常にシステムがそういうような路車協調とか車車協調のシステム、それか自律系を全部あわせて制御しているわけですが、ドライバーが常にそれを見ているということになりますので、そういう状況であれば実はレベル2というのはすぐにでも実現することはできます。

法的にも問題はないのですが、レベル3になってくると法的に少し問題が出てくると。ですから、そういう意味で2020年代前半と書いてありますが、これは技術よりはむしろ法の検討を並行にしていただかないと、なかなか苦しいところが出てくる可能性があります。

○久間議員 といつても、今は2015年です。あと2年しかありません。

○渡辺構成員 私、別のところで三次元デジタルマップの議論をしているのですが、この自動運転のレベルを1から4まで上げていこうという構想の中で言うと、三次元デジタルマップと

の関連というのはどういう関係が出てくるのでしょうか。どこかで三次元デジタルマップがアサインされるというようなことが前提になるのでしょうか。

○稲垣構成員 三次元のデジタルマップがあると、例えばこの2枚目の図をご覧くださいと思いますが、屋根の上にレーダーが載っています。このレーダーを見ながら実際に画像理解の技術を使います。そうすると、今どこを走っているのかということが正確に分かります。そういう意味で三次元のマップというのは、必ずこの自動走行の中には必要な技術になってまいります。

ですから、現在自分がどこを走っているのかということは、例えばGPSの精度、準天頂衛星などが利用できるようになって、自分の位置を正確に分かるようにすることができればよろしいですけれども、それだけではなくて、例えば、今地図を持っていてどこを走っている、その周囲の写っているものを見ると今自分がどこにいるのか、それを知るという意味でも非常に自分の場所を知るという意味でも非常に重要な技術になります。

○西構成員 今の話は、測位精度を上げるという意味だと思ったのですが、それとともに車のセンサーからの情報で、ダイナミックマップとして時刻上の変化情報の地図追加も行っていくという考え方なのですか。

○稲垣構成員 はい、そうです。

○高田構成員 このシステム全体としては、ものすごく出来上がったら利用したいという人と、やはりこれは高価で使わない人と、それと全然これに関わらない人とあると思うんですよね、乗らない人とか。全体として結構コストがかかるものと思うのですが、それは今さっき言われたように使わない人もどこかで事故に遭う可能性があるから、こういうことで事故がなくなるんですよということで、皆さんのコンセンサスを得られるというふうにかけて、こういうことを作るということで成立するのですか。

○稲垣構成員 今の御指摘は非常に重要なところなのですが、本当にこの社会受容性というところで気にしているところなのです。例えば、ドライバーにとって、あなたは運転中に寝ていてもいいですよと、あるいは後ろを向いていてもいいですよ、なんていうふうなことをやってしまいますと、ドライバーは喜ぶかもしれませんが、そういう人が運転している車が横を走っていたら我々は気持ちが悪いです。あるいは歩行者から見て、後ろを向いたような姿で運転してくる車が来る、そんなものはごめんだというようなことがあります。ですから、そういう意味で、そんなにドライバーだけを甘やかせるというようなシステムにはすべきではないと考えています。やはり車には、あまりお乗りにならない方であったとしても、巻き添え

をくってしまうというようなことはやはり避けないとはいけませんし、環境も空気はできるだけ綺麗な方がいいと。そういう意味で、どういうふうな形にすれば、それぞれの方に何らかのメリットは提供できると、そういうようなことを想定しています。

○藤野座長 よろしいでしょうか。

それでは、その次、データ利活用ということで、風間構成員から御説明をお願いいたします。

○風間構成員 NTTデータの風間の方から、資料3の社会インフラにおけるデータ利活用ということで、お話しできればと思います。

最初のスライド番号で言いますと、3ページ、4ページ目で、私どもNTTデータが、そもそもどんな位置付けの業種なのか、確認させていただければと思います。

私どもNTTデータというのは、NTTグループの中でもシステムインテグレータという位置付けでありまして、お客様の課題であるとか、今後起こり得る新たなサービスを作るといったところがポイントとなっています。ですので、本当に様々な技術を組み合わせて提案している取り組みをしております。

本日、どちらかというところとそういった観点で、当然データ活用という話はあるながら、技術的な観点だけではなく、インテグレーションの課題という点もお話しさせていただければと思っております。

スライド5で、私どもまさにシステムインテグレータということで、これは国内に限らず海外、特に最近は海外の案件への提案が結構多くなってきています。大きなポイントで言いますと、ここに書いているとおり、まさに真ん中のところでSmart Infrastructureというところや、先ほども話がありましたけれども、交通など提案だったり。あとは右下のところSmart Energyと書いてありますけれども、エネルギーだけではなくて、本当に水道の話であるとか、あとは少しそこからそれる形かもしれませんけれども、ごみ処理とか、ごみというところに対しても提案の相談など、あつたりします。あとは当然、Health Careとか、農業といったところがあります。

当然これらは、国や自治体によってトーンが違いますので、どの辺を提案していくかと、そんな話に取り組んでいたりしております。

その中でスライド6は、今回、データ利活用の観点で見ていきますと、大きくは3つぐらいの流れで提案をしている点を説明しています。Aのところでは分析のサイクルをいかに短縮できるか、つまりはお客さんがいかに意思決定とかそういうところに、いかに早くするためのいわゆる見える化を早くできるかという観点。あとはBは、どちらかというところとデータがどんどん多

種多様化していきますので、それをどう組み合わせで提案できるかという観点。あとはCがそれもまさに複合なのですけれども、それを最終的に自分たちの意思決定にどう支援できるかという観点で大体提案を進めております。

以降はそれぞれ事例を元にご説明いたします。

スライド7のエネルギーは最近よく言われている話ですし、日本でもいわゆる自由化の話の延長線上でやられている話かと思えます。まさに電力の需給バランスの話です。

スライド8、9ですけれども、これまた少し違いますが、社会インフラ監視に取り組んでおります。もしかしたら御存じの方もいらっしゃるかもしれませんが、橋梁の監視をやっております。そういう意味では、ここに書いてありますキーワード、まさに変位であるとか傾斜であるとか加速などのセンシング、それをまさに毎秒、ここに書いてありますとおり数千とかそういったようなデータを集めた形でやっているところでございます。

この中にも、実際、これの対象はやはり大型の橋でしかなくて、ここまで投資できる橋は、なかなかそういうふうなレベルではなくて。下のスライド9にもありますけれども、海外の方でも今展開はしているのですけれども、やはり割と小ぶりの橋、どちらかというところの方をむしろメンテナンスしていかなければいけないのですけれども、そういったところに対して、かなりコスト的にまだまだ展開しにくい状況になっています。

つまり、これはどういうセンサーを使っているかと言いますと、光ファイバーを通してセンシングしているのですけれども、それに対してのいわゆる工事費用、あとは定期的なメンテナンス費用、そういったところが結構大きいなというところがあります。ですので、そこを下げないといけないと、トータルのサービス費用というのも下がっていかないというところがあって、今その部分に私ども一生懸命やりながらデータ収集の基盤を作ろうというところでございます。これがスライド7、8、9でございました。

スライド10なのですけれども、スライド10のところでも二つ目のポイントです。多種多様なデータ活用というところでございます。これについてはスライド11に書いてありますとおり、割とデータの分類という観点でいきますと、今までの定型的なセンシングデータだけではなくて、御案内のとおり映像データであるとか、あるいはここに書いてありますツイッターのような本当につぶやき系の話であるとか、そういったところも含めた形での利活用がかなり進んできていますというところです。

次のスライド12のところ、例示として書いてあります。これはまさにツイッターをベースにしたもので、ツイッターとそれ以外の情報も組み合わせでなのですけれども、まさに防災とか

まちづくりに使おうというところでは、今ツイッターの情報でジオタグというどこで話したかというところも分かる情報もあり、人が話した情報自身から、実はこれってこの辺だよねというふうな推定とかそういうふうな言語分析技術というのに進んでいますので、そういったところを組み合わせながらこの辺が実は結構危ないとかや、あるいはまちづくりや市政にうまくフィードバックさせようというところをやろうとしている動きがあるところがございます。

また、ここで言いたかったのは、いわゆるセンシングデータが非定型な部分とも本当に組み合わせられた形で様々なサービスが出てきているという点を、一例ですけれども、御紹介したものでございます。

スライド13なのですけれども、これは更に実際にフィードバックをかけるまでの取組を一つ御紹介しています。これもまだ実証レベルではありますが、先ほど自動運転という話もありましたけれども、どちらかという環境側の情報をどう使えばいいのか、という観点で今やっているところでは、

スライド14は、GPSなどからの道路情報からのインプットから予測をするという取り組みです。

スライド15に、どんなことをやっているか書いてあります。これ自身は今までであれば自動車の渋滞予測の分析は、結構局所的あるいはある交差点とかがある本当に特定エリアだったのですけれども、それを本当に大規模、広域にやろうとしている取組でございます。このスライド15ですが、車両100万台規模と書いてありますのは、いわゆるセンサープローブとしての車が100万台あると、そのぐらいの規模を数分間隔でシミュレーションできるような、それをできるような取組を進めています。

実際、自動走行であればどこに行きたいとかそういったところも含めて分かるはずだと思いますので、それと組み合わせて、いわゆる渋滞を予測するとか、あるいはここに書いてありますとおり、もしかしたら信号を制御するというのもあるかもしれませんし、それ以外の機器を制御することもあるかもしれませんけれども、そういったところにフィードバックかけられるような、いわゆる車と環境をうまく統制できるようなシステムといったところの実現にもできるのではないかなということをやっているところがございます。

実際この取組はまず海外でして、日本だと色々な事情があるので、これは海外の方がやはり早いという印象です。一例でお出ししていますが中国の方でやらせていただきました。これはバスの運行で、どのぐらい改善できるかという観点で、まさに信号の制御も含めてフィードバックかけてやってみたという例でございます。

この中では、今も少しお話しましたが、一番のポイントは技術的な課題というよりは、まさに公安局であったり交通局であったりバス管理であったり、そういったところを実際、誰が統括するのかといったところを決めるところが一番大変です。

そういう意味では日本も、やはりオーナーシップみたいなところをうまく、もう少し出していければもっと良いのかなというところをちょっと紹介できればと思いました。

それでは、スライド17、1のところ、オープンデータの話です。ここはもう皆さん、御案内の部分があるかと思いますが、割愛したいと思いますので、一つトレンドだけ少しお話し致します。スライド18のところ、今、72の都道府県・自治体と書いてあるのですけれども、やはり増加中という傾向はそのままでございまして、現在は106に増えているところです。当然、これ自身を使って、どれだけサービスが活性化できるかというふうな評価自身は、まだこれからだとは思いますが、いわゆる公開をしているというところで、増加傾向を私たちもうまく活用したいと思っていますところです。

ただ、この中でもやはり課題というのがありまして、フォーマットの問題は依然として残っており、まとめるのもまだ大変という状況です。

スライド19はその中の一例、実際のオープンデータ等も活用したまさにビジネスです。実際にこれを活用した気象とか、あるいは運行とか、道路、鉄道の運行とか、そういったところのニーズというところは結構高まっています。これは一例として、オープンデータの動きをお話しさせていただきました。

幾つかの観点でお話をさせていただいたのですけれども、スライド20でまとめと、今後という観点で少しお話しさせていただきたいと思います。

スライド20で書いてある、医療分野、エネルギー、交通など、様々なデータが実際収集されつつある中で、この右側のほうで実現されるサービスが例示として考えられるのかなと思っています。ただ、実は今後は、この分野をまたいだ形というような提案を、結構積極的に検討することになると考えられます。例えば、交通と防災という話であれば、通常時は交通での情報の収集が、何かあったときに防災に切り替わるというようなインフラというのは、どういうようにできればいいかという話であったり。あるいは医療とエネルギーといったところでは、その中には健康管理みたいなところも、もしかしたら出てくるのではないかと、そんな話も出てきていて、ある意味分野をまたいだ形というのが次の提案としてはあり得るだろうというふうに思っています。

ただ、ここにも実は落とし穴があって、やはりそれをサービスとしてやったとき、あるいは

先ほどコントロールセンターという話もあったと思いますが、あれを誰がやるのかというところがやはり、依然として課題として残るという部分です。

あとはもう一つが、いろいろなデータがあるのですけれども、データの所有者はだれか、それに対しての責任、信頼性も含めてなののですけれども、そういったところをどう担保できればいいのかといった話もこの中には含まれてくるのかなと思っています。

ただ一方で、提案としては、先ほど分野をまたいだデータエクステンジサービスといった話が今後の提案あるいは今後のステップとしてはすごく重要な観点かというふうに思っていて取り組んでいるところがございます。

スライド21、それに当たってシステムインテグレータというふうな立場で見るとこんなことを気をつけていますという話を書いているところです。時間もありませんので説明は割愛したいと思います。

最後になりますが、スライド22、今回お話ししたかったポイントを本当に簡単ですけれどもお話しします。要は今後のインフラという観点で言いますと、データエクステンジというところが一つのポイントになるかと思っています。先ほど3Dのマッピングの話もありましたが、いろいろなレイヤーをまたいだ重畳させるような取組といったところが一つ大きな流れになるだろうと思います。そういう意味で、技術的な課題としては、データの形式、プロトコルというのが存在し、あとはやはりデータのバリエーションというふうな観点でのスケーラビリティへの対応というのが恐らく出てくるだろうというふうに思っています。

ただ一方で、それだけではなくて、制度・文化的な問題というところで、先ほども言ったプライバシー問題といったところは、日本と私たち提案する中で結構温度感がやはり違うなと思います。要は、日本だと制度というのが一つ重んじられるとは思うのですけれども、海外だとやはりまずはトライするというところがある、良くも悪くもです。そこの部分は、日本としてもそういう場をどう作れるかは、結構やはり大きいのかなというふうな気がしています。

あとは先ほど言いましたように、データあるいはサービスのオーナーは誰なのか、それが明確になっているかどうかという点が重要なサービスあるいは実証も含めてかもしれませんけれども、次のステップに行くためにすごく重要な要素と思っています。実際、身にしみて体験しているところです。

あともう一つが縦割り問題。まさにこれもオーナーの話とも関係しますけれども、その部分が明確なところはかなりうまくいく。例えば、先ほど少し中国の例を言いましたけれども、そこは、彼らは人事も含めてやっている。要所要所のところの人事も含めて回しながらオーナ

ーシップを形成しています。技術とは少し違う観点で取り組んでいる点として、ちょっと横目で見ていて感じているところです。

データ活用と言いながら、横道にそれながらの話だったかもしれませんが、以上でございませう。ありがとうございました。

○藤野座長 ありがとうございました。それでは、風間構成員の御発表に関して何か御質問等はございませうか。

○若原構成員 興味深い話をありがとうございました。

インフラのモニタリング、センシングのことでBRIMOSもやられていると、東京でもそれからベトナムでも。確かに私も経験があるのですけれども、初期導入コストがかかる。ここに多くのセンサーが置いてあるのですけれども、そのコストに対してアウトプットとして得るものがあればペイできるという感覚があるのですけれども、具体的に実施されて、コストに伴うものが得られているのかということを知りたい。

それから、センサーもなかなかメンテナンスが大変で、どのぐらいの、さっきはインシヤルコストの話が出ていましたが、ランニングコストとしてどのぐらいのものが想定できるのかとか、少しお話しにくいところですが、教えていただければと思います。

○風間構成員 1点目のいわゆる投資対効果というふうな観点かと思っています。実際、BRIMOSとか橋梁の話というのも、本当はいわゆる故障予測というか、いつ問題が起きるかというところが現実的にできると、多分もう少し投資対効果、まさにこの一番右側で何らかの管制システムというところまで、もう少し昇華できればと思います。ただ、残念ながら、そこまでのアルゴリズムの検証はまだ不十分であり、今は結局どのレベルに収まっているかというところ、何かあったときに検知できるという、いわゆる異常検知というようなレベルです。となると、それが先ほどのメンテナンスコストであるとかそういったところに関係するかもしれませんが、現状では、そこまで投資しなくてもある程度のデメリットのところでもいいのではないかという風な折り合いになっていると。まさに大規模な橋梁であれば、割とそれは効果が出るのですけれども、ちょっと小ぶりなところだとすると投資対効果のところはバランスしてこないというところが結構大きいと思っています。

あと、先ほどのもう一つ、二つ目のランニングコストに関しての話なのですが、細かいレベルでは失念したのですが、先ほど説明した工事コストが大きい、という点は、実は初期コストとランニングも含めてを想定しています。それ以外のところのいわゆる開発コストみたいなところは、それに比べると実はそんなに大きくなっていないという割合です。

○原山議員 先ほど多様なデータというところで、プライバシーのことをおっしゃっていて、必ずこの問題が出てくるのですけれども、そこで議論が止まってしまうことが多々あります。それをどうするかというマネジメントの仕方というのを考えなければいけない。具体的にどのような課題があるのかというのが質問です。例えば、医療分野でもって、個々の人々のデータというのを何らかの研究のために使おうという、いわゆるインフォームドコンセントでどういうフォーマットでやるか、それも議論が進んでいるのです。多分同様なアプローチが必要になってくるので、具体的にどのような方向性を持ってらっしゃるかというのを聞きたい。

○風間構成員 おっしゃるとおりだと思います。方向感からいけば、やはり自分のデータに対して、使っていい、使って悪いというところの宣言というところが大前提にはなるとは思います。ただ、それを全部どこまでとれるかという話はあると思うのですけれども。

例えで言いますと、この間、Suicaの情報を使うことに対して結構問題というか、あれは業界的にはインパクトがやはりあって、同じことをやったら同じような問題とになってしまうという話です。あれも結局、情報を使うことをお客さんに対して認識させてなかったというところに対しての問題だったと思います。ただ、やはり大きくくりで言うと、世の中の的には、そういうふうに見られてしまうというのがありますので、そのプロトコルみたいなところは、確におっしゃるとおり気をつけないといけないと思っています。現状そのようなデータを扱うサービスは、ユーザーには確認を現状では必ずとるようにしています。

そこもまた海外では違うところで、海外は、自治体とかが責任持つから大丈夫だと言いきるところもあります。そこも、よし悪しがありますが、スピード感というところはあるのかもしれない。

○山田構成員 風間構成員の要領のいい発表だったのですけれども、質問ではなくて、これに絡んで多少コメントさせてもらいます。防災関係のことについて書いてありましたけれども、20ページあたり、河川の水位とか、これなんかは現在ヨーロッパを中心に様々な測り方を規格化、国際標準化しようとしているのですけれども、我が国はこうした流れに非常に乗り遅れている。そういう専門の部署がないからです。必ずしも国際規格というものが、国連などを中心として動いているというわけではなく、有力な民間会社を作ってそれを国際標準と言っているのです。だから、そういうクラブに入らない限り、国際標準と言えない。そうすると国際的な基準や規格とするために、日本の税金を使ってそのクラブに入ることができない。ある民間企業だけがボランティア精神で一生懸命やってくれているというのが実情で、データの形式やプロトコルというようにところにそれが反映してしまうものですから、国として、そういうこと

にきちんと対応できる仕組みを作っておかないと、日本でやってきたことが全てガラパゴス化しつつある。防災関係においてです。

それからもう一つは、さっき国土交通省の下水道部の方からお話がありましたが、下水道と河川関係でゲリラ豪雨対策のXバンドレーダーとか、あるいはCバンドレーダーのマルチパラメーター化という世界最高峰のレーダーシステムが日本で稼働しています。これを世界で広めようとしても、全然国としての後押しがありませんので、他国に進出されてきています。ただ、そういう非常に重要なデータ網をあまり友好ではない他国が行うことはいいことなのかという論点があり、例えば輸出先の国の軍部などが反対したという話もあります。自国の基本情報をあまり友好ではない他国の技術を使って実施することがいいのかどうかということがあります。そういったところで、日本は友好関係を築いている国が多く、アドバンテージが高いと言えます。

最後の風間構成員の発表していただいた22ページあたり、少なくとも防災関係にとっては非常に大きな話になっていると思いました。これは多少、応援団的なつもりでのコメントです。

○風間構成員 ありがとうございます。

○渡辺構成員 BRIMOSのことをもう更に詳しく聞きたいのですけれども、この会議体のメインテーマのような話ですので。コストが合わないというのは容易に想像できます。ただ、それはちょっと置いておいて、そもそも役に立つかどうか、コストを除いてですね、そこが知りたい。でもちょっとそれは乱暴な質問になるので、細かい質問をさせていただきます。

これは国内で何か所ぐらい、どれぐらいの時間をかけて今データとっているのか。そして、リアルタイムデータをとるというのは、ある意味で初めてやられたことで、そこから何か新しく見えてきているようなものがあるのか。

○風間構成員 実証も含めてという意味で言いますと、数十弱です。その中で、実際にとったデータがどれだけ有意義なのかというところに関して言いますと、ここはうまく説明まではでききれていないです。先ほどの何かあったときに、確かに良いよねという話になるのですけれども、やはり日本は何かあったというケースがなかなか無いというのもあります。ではどれぐらい橋としての疲労ケースがわかるか、という話がもう一つのポイントなのですけれども、その部分は集まったデータを活用できないかというフェーズにきている理解です。

○渡辺構成員 これ全部新品の橋ですか。

○風間構成員 いや、新品の橋だけではないです。新品ではない物にも付けてことがあります。

○藤野座長 風間構成員、どうもありがとうございました。

それでは、次世代インフラ戦略協議会構成員からの提案によるシステムの中から、現在、ICT-WGにおいて検討しているシステムの紹介をしていただきます。

○田中参事官 内閣府のICT-WGの事務方をしている田中と申します。よろしくお願いいたします。お手元の資料4に基づいて説明をさせていただきます。

ここで扱っているシステムのことでございますけれども、先ほど事務局から説明ありましたが、第5期の科学技術基本計画で恐らく目出しをしていく未来の産業創造や社会変革を起こすためにIoTビッグデータを活用してある産業領域をコンポーネントビジネスではなくて、それをバリューチェーン化したシステム技術として産業構造を変えていこうと、そういう観点でICT-WGでは取り組んでいるところでございます。

それでは、資料4に沿いまして、次世代インフラ戦略協議会の構成員からいただいた案も含めてICT-WGがどんな分野でシステム化していったらいいのかということを検討しているという状況について御報告します。

本資料は先月17日に行われましたICT-WGの資料から次世代インフラに関する部分を抜粋したものとなっております。

最初に2ページ目以降を見開いていただきたいのですが、ICT-WGではICTがどのようにいろいろな産業分野に価値を創造するかということで、3つの観点に分けて考えております。ここのグループでは、領域2と書いてありますけれども、個々人が社会活動へ参画するための周囲の環境からの支援ということで議論いただいております。私の隣に座ってらっしゃる西構成員がこの取りまとめをされております。

その一つ目の提案ということになりますけれども、3ページ目をご覧ください。黄色でハッチングしたところについてICT-WGからの提案となります。ただし、屋内外シームレス測位システムというのは、元々は次世代インフラ戦略協議会の方から御提案いただきましたので、これと自立型モビリティ・システムを横並びにし、単に何のための測位するかという点で高齢者や車いす利用者、それからベビーカーを押すお母さんなどを対象にした地域包括ケアシステムにつながるものとして、この2つを一緒に考えてはどうかということで2つを並べて書かせていただいております。

具体的に4ページ目から9ページ目にそれぞれのシステムにおけるありたい姿とか、産業競争力強化に向けたシナリオ案というのを記載しております。

5ページ目につきましては、これは次世代インフラ戦略協議会の方からいただいたもので、ここはまず自動走行でも地図の構築というのがポイントになっておりますが、これを広げてシ

ームレス測位技術による地図情報を構築するという事になってございます。

その産業競争力を高めるシナリオというのは、この5ページ目の4に書いてありますけれども、オリパラの成功を通じて、来日する外国人数の増加や、安全・安心に資するIT技術の海外展開により経済活動のグローバル化、それから災害時の国民安全とこうなっておりますけれども、実際にこれが日々の普通のシステムとしてお金が回るシステムになっているのかというところ。誰がその仕組みを維持していくのかということがやはり問題になると思っております。

それで、次の8ページ目をご覧ください。ここではそこに自立型モビリティ・システムというのを積み重ね一緒にすることを考えているわけですがけれども、この2でどのようなシステムで課題解決に取り組むのかということで、移動機に自立移動で必要となる「周囲と安全な共存を実現するセンシング・認識」の共通機能を実現と、時速6km以下での世界で即時危険の検知・制御機能、歩行速度移動制御・ナビゲーション機能等をクラウド上に共通プラットフォーム実現というふうに書かせていただいております。これはロボット技術等を使いながら、その地図情報も使って、こういうことを実現していこうというものです。それによって自動の車いす、それからベビーカーの補助、それから歩行者に後ろから、例えばキャリーケースがついて来るとか、いろいろなことがあると思うのですがけれども、そういったようなものを実現して、屋内外のシームレス地図情報、ロボット、それから高齢者や障害者、更に小さい子どもを持つ女性を含めた方々の社会活動への参画を促して、誰もが活力ある暮らしを送るという社会を目指そうというくくりをしております。

同じ8ページの4に、競争力を高めるシナリオとしての突破口として、車いすを突破口としていこうと。また、この車いすについてはセンサー情報というのをフィードバックして、測位システムというのについてもフィードバックができるのではないかとこのように考えております。

こういったようなことを一つの提案としております。

続きまして10ページ目以降、二つの提案になりまして、どういう観点であるかというところ、下のところに構成員の名前の上に新たな価値を提供するためのより高度な基盤・ネットワークと書いてありますけれども、それによってICTの付加価値をつけていこうというものでございます。

11ページ目をご覧ください。これにつきましてははインフラ維持管理に関する総合管理システムということですがけれども、これは次の資料5で次世代インフラ戦略協議会の方から出されている次世代の17という提案そのものでございます。前回のこの次世代インフラ戦略協議会でも

富山市の都市計画で示した行政と密接に関連したインフラ維持管理というのをしていくべきなのではないかというのは、ICT-WGでも考えているものでございまして、インフラのデータだけでなく交通や物流情報、人口動態、環境や地域特性といった社会データと関連付けた上で地方自治体の財政の中で市民等のステークホルダーに対して可視化したエビデンスを出して、これに基づいて意思決定をしていくということについてICTシステムとして貢献ができるのではないかというふうに考えているところでございます。

以上でございます。

○藤野座長 どうもありがとうございました。

それでは、この資料等に御意見はありますでしょうか。

こういうシステムは、ビジネスモデルというのか、誰が担うことになるのか。あると良いということはよく分かっていて、それによって直接は利益が増えるわけではないです。こういうものは、インフラ的なところがあるけども、それは誰がお金を出して行うのか、税金のような公的なものを考えているのか、それとも誰かがお金を出してくれると考えているのか。

○田中参事官 それも検討中ではあるのですけれども、もともと測位と比べてしたのは、測位は何かの災害のときとかそういうことでやろうとしているわけです。そうするとそれは通常の場合ではなかなかお金が回らないので、そうするとやはり、国からお金を出していく方になってしまうのではないかと思います。包括ケアの方も、ある程度、国もしくは地方自治体のそういう資金というのも一つ考えており、それを一緒にしてやったらどうかということの提案になっています。

○藤野座長 まさしく誰もが使えるインフラであることは間違いないです。

○田中構成員 今のビジネスモデルの話なのですけれども、例えば7ページの絵をご覧いただいたらいいのですけれども。基本的に平常というのですか、何も災害が起きてないときは、今までと同様に各個人が持つ端末から必要な情報を民間企業の方に集めるんです。例えば、具体的にもう固有名詞が出ていますけれども、乗換案内とか食べログとかいうのは、月に幾らかお金を取ってサービスが提供されていて、その分はそこで回っている。そこは今までと同じようにやられたらいいのですけれども、緊急時、例えば、個人が端末持っている、どのビルの何階にどれぐらいの人がいるかというのも常時分かっているのです。そこでビルがグシャッと崩れたとき、どれぐらいの人がいるからどれぐらいの規模で助けに行かないといけないのか、そういうサービスはやはり民間では無理だと思います。

ですから、一番の基盤のところとその緊急災害のところは国で持つ、それに対して必要な情

報は、もうここで言うと個人位置情報等制御層というサーバーのような絵が書いてありますけれども、ここに必要な情報があるわけです。そこからITサービス企業にデータを渡して、見返りの対価をいただくというところでビジネスを回す。今までもGPSを使っているので、屋外は多分もう何もなくても可能なのですが、例えば、地下街や屋内を含め、シームレスに提供することで、例えばビルの中にいる人にも、こういうサービスを提供することで新たに付加価値を出して、ITサービス企業の方から必要な対価をいただくという形で回していけるのではないかなというふうに考えています。

○藤野座長 全部のシステムの費用を払うのではなく、必要なときだけ、セグメントでサポートするという感じでしょうか。

○田中構成員 そうです、ただその基盤のところはどうしても用意しないとイケない。そこは国で整備し、あとは何か財団とかを作って、データを渡す毎に1件当たり幾らというふうに回収されたらいいのではないかなと思います。

○田中参事官 そういう意味では、要するにこれもある意味、どれだけ必要としている者をどれだけ集められるかということで、自動走行のマップも全く同じ話だと思っているのです。だから、自動走行だけでやるという世界もありますし、若しくはここまで広げてやるという世界もありますし、やはり最終的なゴールをある程度考えた上でその中のサブシステムを考えていかないと、結果的にまた別のものを作らなければいけないかもしれない。

特に地域包括ケアというのは、ここでは地域包括ケアと書いていますが、最終的には、例えば社会保障費の削減とかそういうことにもつながってくるのではないのか。ただそこはエビデンスがないと、なかなかできなくて、元気に地域で歩いてもらうということが最終的には、また回ってくるのではないのかなというところもある程度考えないといかんのかなということでここまで広がっているということです。

○久間議員 私は、割り勘商法という言葉は初めて聞きましたが、自動走行に比べると次世代インフラ方が割り勘商法しやすいですね。自動走行の場合は、車同士がインタラクションするので、相手の車が原因で事故を起こすなどいろいろなことが起こり得ます。それに比べて、インフラシステムでは独立した行動ができるので、価値が高いと思います。

また、国や自治体が負担すべきことと個人の負担は、田中構成員がおっしゃるようにうまく分かれると思います。

○藤野座長 それをうまく考えることが一番大切だと思います。

どうもありがとうございました。

次に移りたいと思います。

○事務局（宮崎） 続きまして、資料5になります。次世代インフラ戦略協議会システム検討という資料に基づきまして説明いたします。

1 ページ目でございますが、インフラ分野におきますシステムと申しましていろいろな粒度がございまして、1 ページ目はその粒度の階層を羅列したものでございます。今回のシステムは、その粒度は意識せずに、御提案をいただいたということでございます。

2 ページ目に示します次1から次22と書いてございますシステムが今回構成員の皆様から御提案いただいたシステムでございまして、全て説明する時間はございませんので、明日10日の重要課題専門調査会のワークショップで説明予定のシステムについて御説明いたします。

まず3 ページ目の次1について、こちら先ほど稲垣構成員の方から御説明がったもので重複になりますが、管制センター監視制御型の完全自動走行システムでございます。自動走行システムが周辺監視と車両制御を担当し、管制センターがその様子を監視制御するものです。即ち、管制センターは自動走行システムが自動車を適切に制御するか否かを常時監視しており、システムによって制御に不都合があると判断した場合は自動制御システムに介入して管制センターが遠隔から自動車の手動制御をするというシステムでございます。

続きまして4 ページ目、次7と書いてございます。屋外・屋内でシームレスに使える測位システムとそのアプリ群ということで、こちらは先ほどICTワーキングの方から自立型モビリティ・システムと合わせた検討という説明がございましたが、このシステム自体はスマホなどの携帯端末を、平常時はパーソナルナビゲーションとして、一方、災害発生時などには避難経路などの誘導、生存確認として使用する場合、位置情報が屋内から屋外までシームレスに使えるというそういう測位システムでございます。

5 ページ目でございます次17、インフラ維持管理のための総合システムにつきましては、先ほどICT-WGの方から説明がありましたので省略いたします。

次に6 ページ目、次18、大規模災害における通信インフラのモニタリングシステムとございますが、こちらは大規模災害が発生した場合、携帯基地局などの故障、倒壊によってセルラネットワークが利用できない状況でも通信衛星による通信インフラのモニタリングによって、稼働状況を確実に早期収集する通信インフラの監視システムになります。セルラネットワークの監視網と連携して通信インフラの早期復旧を図るというトータルシステムになります。

最後に、10ページ、平成28年度重点化検討の進め方について御説明いたします。

本日の御提案、また明日10日のワークショップの御提案でも紹介いたします当戦略協議会か

らいただきました提案の22のシステムなども踏まえまして、各府省庁が実現すべきと考えるシステムについて、社会実装からシナリオを考慮して、どのように府省庁連携で研究開発から実証事業、制度整備まで一貫して推進するのか明確にした上で提案していただきたいと考えております。

各府省庁から提案されたシステムにつきましては、専門分野の構成員の方と個別に議論をさせていただきまして、取りまとめしたものを重要課題専門調査会に報告するというところで考えてございます。また、詳細につきましては後ほど事務局と調整させていただければと考えております。

以上です。

○山田構成員 基本的な質問になりますが、15、16、17というインフラの健全性モニタリングとか維持管理とかで、私は防災関係のインフラの健全性とか維持管理に関する委員をしたり委員長になったりしているのですが、国の場合はまだいいのですが、圧倒的に課題が多いのが自治体のインフラです。例えば、橋もそうですし、堤防などの健全度がどうなっているのかという話になっても、全くやられていないのが現状です。これは国がやろうと思えば、パワーがあるからできるのですが、自治体では一体どうすればいいのかという大きな悩みの種になります。そういうのは今後どう考えるのでしょうか。いや、本当にここは絵に描いた餅、国だけの話になってしまうから、自治体などで考えるためにはどうすればいいのでしょうか。

○藤野座長 難しい問題です。全く違うのだけれども、要するにお金がないというわけでしょう。だけれども、お金がないというのは、お金がゼロではなくて、要するにどう分けるかの話だから、我々が何もしないでリスクを国民に背負わせていくのか、それとも、少しやってリスクを減らすのかというそういう選択の議論だと思うのです。だから、各省庁にはお願いしたいのは、地方自治体、今このまま20年経過するとどういうことになってしまうのか考えてほしい。災害時のシナリオを描き、見せない限りは予算がついてこないです。そういうことを議論していかないと、パブリックなものにお金を使うということにはなりにくいと思います。その辺のところ、社会的な議論を起こしていかなければいけないのではないかと私は感じています。

○久間議員 藤野先生のおっしゃるとおりで、毎年この時期は工事が多いですね。その費用の一部でも、インフラの健全性とか維持管理のトライアルにでもよいので使えば、予算の使い方として価値が高いと思います。色々な意見を出して、担当省庁や社会に発信することが必要です。

○若原構成員 地方自治体において、納税者がいて、インフラを使っているのですけれども、

納税者の方々は基本的に、自分たちが使っているインフラがどうなっているかということを知らないのです。今どういう状況にあるのか、有意にあるのか、それを知らないのです。さっきNTTデータの風間構成員がデータの公開に関して、共有化していく方向で広がっていると、そこでもやはりインフラの点検結果とかあるいは我々はレーティングと呼んでいますけれども、いい状態なのか悪い状態なのか、即手を入れていかなければいけないのか。やはりそれらは公開、共有して、それで初めてお金を払うというか、税金を使ってもらえる意思が出てくるのだろうと思います。アメリカはそういうふうに自分のところのジップコードを打つと、選挙期間中は写真とそれがランクがどこにあるかというのが分かる仕組みになっているのです。そういうことも少し仕組みとしては考えていくべきかとは思いますが。

○野口建設技術政策分析官 国土交通省でございます。我々もインフラの維持管理について非常に危機感を持っていて、特に我々国直轄もそうでございますけれども、今話題になっている地方公共団体のインフラ管理をどうなされていくのかということで、たびたび先ほどから御意見になってはいますが、インフラの老朽化等の維持管理の状況についての見える化を図っていこうということで、先日も国土交通省の審議会の中の提言というような形で見える化を進めていきたいと思います。見える化も幾つかの段階があるのではないかと。まず施設を管理している国とか地方公共団体が管理をするためにきちんと自分で見えるようにするという話。それとあと、利用している人がちゃんと自身の自治体の施設がどうなっているのか、あるいは毎日利用する施設がどうなっているのかというのを分かってもらう。それは例えば、A自治体とB自治体で差があれば、やはり遅れているB自治体というのはどうしてもやっていかなければいけないような状況になってくると。あともう一つが、きょうは全体として総合科学技術・イノベーション会議のものの会議ですけれども、やはり研究者用にもデータの提供をしていかなければいけないと、そういうような3つの3層に分けてこれから見える化を進めていきたいと思います。まだ緒についたばかりで、ではきょうあしたから何ができますかということではないのですが、ちょっとそういう方向の流れになっているということをお伝えさせていただきたいと思えます。

○藤野座長 よろしくお願いたします。

資料5、いろいろこれから考えていただくということで、先ほどの、あつたら良いよねという技術ばかりなのだけれども、どういうクライアントがいて、どういう可能性であれば、確かにパブリックなものでもクライアントというのはやはりあるわけで、そういうところまでいわゆる出口戦略というのか何か分からないけれども、それまで考えた提案をいただけると。や

ればいいよという技術だけだと、なかなか今の世の中では皆さんに納得してもらえないのかなと思いつつ聞いていたのです。要するにピクチャーを書いていただきたい。

○原山議員 今のサーベイ、すごく大事で、この今22の提案というのは非常に興味深いところなのですが、それぞれの社会的価値というのをある程度アセスしないと、その中で具体化するものがどれかというときの議論がなかなかできないと思うのですね。そういう作業をどこかでしなければいけないのかなというのがあります。

○藤野座長 どこかで、それはそちらの議員がやるのではないですか。

○原山議員 いや、本当にそれでいいのですかと、ICTのWGの中での議論があって、こういう会議体の中で議論があるのですけれども、それを本当にそのまま受けて、総合科学技術・イノベーション会議でもってやっていいものなのか、あるいはある程度もうちょっと社会的価値までも踏み込んだ議論をしていただいたものを受けていくというのがあります。

○事務局(北村) よろしいでしょうか。今回いろいろ御提案いただいたものを踏まえて、これは各省庁にも見ていただいているので、これはやはり実際に行政を担当している各省庁の目から見ても、これが必要だとか、これをもう少し変えて、あるいは自分たちとしてはもう少し似たようなものでも別の形でとか、そういう提案をいただきたいというふうに思っています。それを踏まえ、また必要に応じてと言うとあれですけれども、施策の価値というのも評価を改めてしていただくということになるかと思えます。

○久間議員 戦略協議会やワーキンググループを開催している目的の1つは、去年特定した各省庁のアクションプランをフォローアップしてPDCAを回すことです。2つ目は、各省庁が来年度の概算要求をする前に、我々がプログラム全体の枠組みを示して、各省庁は、それぞれのプログラムに対して、関係施策を提案する、そういう誘導を行うことです。

従って、提案システムが22項ありますが、単にそのまま出すだけではだめで、プログラム化の枠組みを作る、つまりグルーピングしなければいけません。グルーピングしておいて、例えば国土交通省が自分たちの施策はこの枠組みに入るとしたらそこに提案してもらい、我々は各省庁からの施策を整理して、複数施策のシナジー効果が出る仕組みをつくっていきたいです。まずは、この22項目を上手にグルーピングしないといけないですね。

○事務局(北村) 今回はその準備が不十分で申しわけなかったですけれども、趣旨を踏まえて対応を致します。

○久間議員 皆さんのお知恵をお借りしたいです。

○藤野座長 それでは、第1部を終わりにさせていただきます。

休憩 16時09分

再開 16時17分

○事務局（北村） それでは再開をさせていただきます。

○藤野座長 最初は、文部科学省の社会インフラ構造材料の基礎基盤的研究開発です。

○長野参事官 ナノテクノロジー・物質・材料担当の長野でございます。よろしくお願いいたします。資料6に基づきまして、御説明差し上げます。社会インフラの構造材料の基礎基盤的研究開発ということで、具体の施策としましては1ページと書いてあるところにありますように、社会インフラの長寿命化・耐震化を推進するためということで、独立行政法人の物質・材料研究機構（NIMS）において研究開発拠点を整備すると。それによって国内外のハブとなるオールジャパンの研究体制を構築するというものです。

研究拠点の運営組織を立ち上げて、その形としてはオープンな産学官融合型の研究の場を構築するというものです。既に昨年の10月にNIMSの中の内部組織として組織を構築しまして、それ以降、外部のいろいろな産学官の関係者との連携のためのいろいろな協議を経て現在順次準備中ということになっております。昨年度の指摘においては府省連携でいろいろなオールジャパンの体制の中での構造材料開発の一元化については御評価いただいたところですが、その中で構造材料の安価かつ大量の供給ですとか、地震防災、大地震対策といった中での構造材料研究開発といったことが指摘ございました。これらを踏まえまして、例えばレアアース・レアメタルに依存しないような安価かつ大量供給に向けた研究開発を実施したりですとか、それから高層ビルでの長周期地震動に耐える制震材料またはその制震ダンパの具体的な企業との連携も含めた耐震化構造の材料を実施しているところがございます。詳細につきましてはその次のページ、2ページのところでございますけれども、平成27年度の予定額としましては、これは物質・材料研究機構の運営費交付金の一部になってございまして、約5億4,200万といったことで予定となっております。その研究開発拠点の具体的な取り組みですけれども、下のほうにありますように、構造部材の点検・診断、それから補修、またその新たな物への更新といったことを全体としてどういうふうにできるのかといったようなことを具体的な中身としております。

仕組みとしては3ページ目になりますが、まずNIMSの中に構造材料の研究拠点を置くということで、右側のほうにちょっと組織図めいたものがございますけれども、その中に構造材

料のつくばオーブンプラザ（TOPAS）という形で設置しまして、ここを産学官の融合を実施するようなオーブンプラザとしていくということで、また同時にSIPとの関係ですけれども、実施中の藤野先生がPDでいらっしゃいますインフラの維持管理のプロジェクト、それからもう一つは革新的な構造材料のプロジェクト、この2つの受け皿にもなりながら、産学官の関係者とのネットワークをつくっていくとそういったようなことで、今準備、鋭意進めているところでございます。

その中で各省、他の公的研究機関との連携に関しましては、より具体には4ページ目のほうにございまして、例えば、土木研究所との関係では、包括連携協定を締結し、その協定に基づきながら、例えば伊良部大橋における暴露実験を実施するといった形での継続的な研究をしているといった状況です。それから農林水産省の関係では農村工学研究所との連携で、例えば、農業水利施設等のコンクリート構造物、鋼構造物に関する要素技術についての連携について検討しているといったような状況でございます。オールジャパンでの体制としては、現段階ではこの5ページにありますように、ここに具体的な大学の名前ですとか、企業ですとか、ゼネコンですとか、いろいろな構造材料関係も含めて、企業ですとか、それから他省にかかわる研究所ですとか、こういった具体名が出ておりますけれども、こういったところとは既に連携について協議を済ませたところでございます、これからより具体的に実際の共同研究等に入っていくといったことになるかと思えます。

最後のページ、6ページ目になりますけれども、実はこういった鋭意いろいろなオールジャパンの体制の中での貢献をしていくという趣旨から産学官の関係者によりコミュニケーションを取りながら連携を進めて、研究開発を発信していくといった観点から、まさに実はきょう、今まさにやっておるんですけれども、シンポジウムを第1回をやっております、産業界ですとか、大学の方ですとかにもお話をいただきながら今後の連携について協議をしているとそういったような状況でございます。以上でございます。

○藤野座長 ありがとうございます。続いて国土交通省から御説明をお願いします。

○松浦グループ長 それでは、資料7でございます。施策番号、国土交通省の03、平成26年の施策番号ですと国土交通省の14になりますが、社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化ということで、私は土木研究所の松浦と申します。よろしく願いいたします。

これにつきましては平成23年から行っておるということでその辺を含めて説明させていただきたいと思いますが、平成23年に国土交通大臣、農林水産大臣から、土木研究所の中期目標と

して重点的集中的な対応をすべきものの一つとして社会資本の戦略的な維持・管理、あるいは長寿命化というものが示されておりまして、その関係から23年から27年にかけての5年間の研究として行っておるといもの、これをアクションプランに登録させていただいておるといものがございます。

2 ページ、施策の概要でございます。第7回の協議会での若原構成員の資料にもありましたけれども、土木構造物、高度経済成長期に建設のピークがありという中で既に始まっていると言えますが、今後多くが老朽化の課題ということでございます。

このうち例えば、橋梁ではその7割が市町村による管理であるなど人的、予算的に制約の多い地方自治体において管理しているものが過半であるということから予防保全の考え方を提供していく上でも管理水準に応じた取り組みが重要というようなことでございます。もっと端的に言いますと、より簡便な簡単なというようなものを志向してということでございますが、そういうものについて管理手法に応じた調査・点検手法の確立等の目標を掲げ取り組んでいるというものでございます。

3 ページにもともとA3で作ったもので見づらい資料になっておりますけれども、個別の研究課題として橋梁を始めといたしまして、機械設備、土工構造物、コンクリート構造物、ダム、舗装、トンネル、そういった土木研究所で扱っております各構造物につきまして、ここではそのメンテナンスサイクルということで、点検（調査・モニタリング）、診断（安全性・健全性評価）、措置（補修補強）と、そういうメンテナンスサイクルとそのマネジメントといったところで個別の研究を配置して関係を示しておるといことでございます。長寿命化については、アクションプランの次・国02で取り組みをやっておるといようなところでございます。

第一のフェーズ、点検では各構造物に対しての変形、亀裂、腐食等の事象の計測事実、それから診断では同様に各構造物の耐力の状況の評価する手法、あるいは指標等について研究を進めておるといようなところでございます。ただ、補修措置ではコンクリートの表面被覆や断面補修等の各種補強、補修技術の効果の確認とか、あるいは数多くの損傷事例が見られます桁端部の補修方法についての研究等を進めておるといところでございます。

以降、先ほどの文部科学省のほうに比べていささか細かい資料にはなっておりますが、個別の各構造物の取り組みという形で構造物の単位で取りまとめております。時間もないということで平成26、27年度を通しての説明をさせていただきたいと思っておりますけれども、トンネルについては致命的な損傷を与える可能性を内含するかどうか簡易に診断できる手法について検討しているというようなところでございます。写真はトンネルを寝かせた形でございますけれども、

寝かせた上で等分に荷重をかけるコンクリートに比較的高いレベルひずみが発生する状態においてひずみと音速の変化率に関連性が見られるということで音速変化に着目して損傷を把握できる可能性があるというようなことについて検証しておると、そういうようなところでございます。

それから、補強土壁につきましてもこの維持管理手法を確立すべきものの一つであるということでございますけれども、なかなか破断等を目視のように確認するということは困難であるという形で各種の診断手法の検討を行っているということございまして、あらかじめ人為的に補強材連結を破断させた実験等を行いまして、破断の有無を検知する技術についての研究については、破断の有無は壁面の振動特性による検地方法が有効であるということ、また破断の原因となります盛土材の空洞化といったものについては地中レーダーによる検知方法が有効であることを確認しておるということでございます。舗装につきましても、これもまた舗装構成等、あるいは水の存在。そういうものを変化させて実験を繰り返し載荷を行っておるということございまして、改めて雨水、水の存在が舗装の疲労蓄積に大きな影響を及ぼすというようなことを確認してきておるというところでございます。

次ページ、コンクリート橋の一つ例でございます。塩害を受けたポストテンションのPC橋ということでこれはコンクリートが欠落したり、あるいはPCケーブルがさびついて欠損したりとそういうような状況においていかにどの耐力を持つものであるかというようなことについて検討をしているというようなところでございます。ここにおいての実験としてはこの桁の損傷状況の場合、健全な場合に対して約20%の耐力が落ちているというようなことが実験及びそれとあわせて解析においても確認されておるというようなところでございまして、そういうようなことを今度ページをまたぎますが、6ページ、27年度の取り組みといたしまして、そういうようなものにつきまして、今までは桁1本に対しての実験、解析ということでございますけれども、これを一般化させるため、多主桁モデルへの適用をし、簡易解析手法によりこの評価手法を検討するというような予定にしておるというようなところでございます。

それから5ページ右のほうは土木機械設備というようなことございまして、これについては設備の維持修繕の優先順位の考え方について、この場合はポンプの群として機能する場合の優先順位について社会的影響度についての算定可能なシミュレーションモデル等を用いて検討を行っておるというようなところでございます。

7ページ、先ほどコンクリート等について説明いたしましたけれども、鋼橋も同様でございます。腐食で非常に肉の薄くなった部材を持ったものについて、その残存耐力、そういうよ

うなものがどうであるかというようなものについて、レーザー変位計で計測した平均点的な残存板厚を用いた場合が実験結果とおおむね一致したということで、解析手法の妥当性を確認しておりますので、そういうようなものを含めて耐荷力の評価手法や診断書を提案していこうというふうに考えているところでございます。

トンネルにつきましても27年度においてはもともとこれは26年までの検討の予定でしたけれども、笹子の事故等も受けまして、1年延長して進めていきたいと思っております。ここにありますとおり合理的な点検・診断手法の検討ということで既往の点検データの分析とともに、市町村等にも役立つような変状事例集の作成、そういったものをつくって、支援可能な成果というようなものをつくっていきたいというふうに思っております。

7ページは舗装でございます。今までの線状の凹凸に対して、モバイルマッピングシステム等を用いた面的な凹凸、その体積量等でその劣化の状況等を把握するというようなことを考えていきたいというふうなところでございます。右側、補強土壁、コンクリート構造物、それぞれでございますけれども、それらの補修方法、これにつきまして、体系化、あるいはマニュアル化、そういうようなものを今後進めていきたいというふうに考えているところでございます。

8ページに他との関係について少し整理しておりますが、本課題、この赤で囲ったところでございますけれども、別途S I Pといたしまして、私どもの関係で申しますと、この異分野融合によるイノベティブメンテナンス技術の開発という形で東京大学あるいは理科学研究所との共同で可搬型の高出力のX線装置、あるいはその中性子源等での非破壊検査、特に桁の内部等の状況を計測する、その実験等を進めておりますし、モニタリング技術の活用による維持管理業務の高度化・効率化というふうなものにつきましては土木研究所を含みます14者で技術研究組合も設置いたしまして、それを進めておるといようなところでございます。

また研究の主体そのものには入っておりませんが、先ほどもありましたこのインフラの材料関係ですね。そういうようなものを連携をとっていきたいと思っております。また先ほどの見取り図でも説明いたしましたけれども、このメンテナンスサイクルの入る手前で新設等において適切な対応を取っておくということもあわせて必要でございますので、社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発ということに取り組んでいきたいと思っております。

全体といたしまして、こういうようなものの成果で示方書、あるいは便覧、ガイドブック、そういうようなものに成果としてまとめていきたいというふうに考えているところでございます。以上です。

○藤野座長 皆さん、何か御意見等はございますか。

NIMSは建物ができるんですね。いつ頃の完成なのですか。

○長野参事官 建物はもう既にできておりまして、あとはこれから中に入っていくといったような状況になっています。

○藤野座長 6ページのシンポジウムを開催していますよね。NIMSの拠点には期待しております。今回のシンポジウムにおいて、NIMSの発表というのは最後の部分だけですよ。

○長野参事官 まさにおっしゃるとおりで、今回は、まさに外の方が何を期待するかというのを聞く場にしております。これからまた来年度になった際には、全体の発足というのも含めてNIMSのほうで今度はNIMSでこれから何をするのかと、オールジャパン体制の中で何をするのかといったことについて、また、会合を持ちたいというふうに思っております。

○藤野座長 いかがでしょうか。土木研究所は予算が書いていないけれども、どのぐらいの予算の規模でやっておられますか。

○松浦グループ長 これは運営費交付金の中でやっておるということでございまして、今年度でいうと2億何千万というような数字であったかと思っております。

○西構成員 土木研究所に伺いたいのですけれども、3ページの絵で見ていると、やはりコストを気にされるということもあるのか、常時設置型というよりも車載器に積むのか何なのか、観測しながら移動を伴うというか、場所を変えてどんどん計測できるようなセンシング手段が多いように感じられます。他方で、例えば先ほどご説明頂いた下水道の方では、場合によってはファイバーを引いてしまって、ひずみだとか割れだとかずれを検知するのだとか言われていて、常設型のように理解されるのです。土木研究所で対応されているインフラ領域においては、まず見える化するための手段の部分のところというのは、こういうインフラだと、やっぱり常時設置型よりも移動を伴うようなものの方がいいという傾向などがあるのでしょうか。

○松浦グループ長 すみません。断言はできませんけれども、パイプという形である程度限られている部分とやはり広さ、高さ、さまざまなものを持ったものについてはやっぱりちょっと扱いが違ってくるのではないかなと思います。

○高田構成員 またいつものことなんですけれども、このSIPもアクションプランの方もいづれにしても社会資本を長く使うための維持、管理だと思うんですけれども、そのときにいつもより長くというのは大体、何年ということを、具体的に作っていかないと技術開発においても、材料の開発においても、かなり目標があやふやなために非常に難しいと思います。要する

に具体的に何年もたせたらいいのかということになってくると、材料においても構造においても非常に難しいということで、今はそれが具体的なものはなかなか出せないと思うのですけれども、いずれそういうものを出せるようなモニタリング等をずっと継続して行って、データを集めるとかというようなこともこういう中に入れていった方が、将来、いつかはそういうことはできればかなり技術は変わってくると思うんですけれども、その辺はどうお考えでしょうか。

○松浦グループ長 まさしくその通りであろうかなと思っております。どれだけ長くもたせるかという要求水準、それをどういうふうに考えるかということであろうかなと思っています。橋梁等であれば新設であれば100年というようなものを意識して進めていくことになるわけなんですけれども、それを構成する材料が必ずしも100年という形ではありませんので、鉄、あるいはコンクリートそのものを単体で見ればもっともっと長い寿命がありますから、そういうようなものをどれだけ長くもたせるかというのはどういうような要求水準をそれぞれの管理者が求めるかということとあわせて考えることになろうかなと思っています。今現時点では今の予算状況等を含めて、あるいは各地方の管理者等の姿としてはできるだけ長くもたせたいというのが気持ちだろうと思っていますので、我々もそういうその簡易な方法の中で長くもたせる手法について検討しておるということであります。

○山田構成員 土木機械設備の評価指標として、社会的影響度と書いてありますが、これは私がこんなのをやっていますので、これをやるべきだと言ってやったものですが、役所の方からA地区とB地区とどちらの方が社会的影響度が強いのかといったことについて、そうしたことを役人では決められませんと言っていたのです。でもやらなければいけないし、そのところを研究してほしいのですが。

○藤野座長 そういうのは、国土技術政策総合研究所で取り扱っているのではないかと。

○松浦グループ長 はい。そういう答えをしようかとも思ったんですけれども。

○藤野座長 そういった内容のものもありますよね。

むしろ土木研究所に言いたいのは、NIMSというのは非常に大切な第一歩を踏み出している。要するに研究している方に土木専攻の人がおられないわけです。今度、無機材料を土木研究所と一緒に取り扱う、そこは土木研究所がキーなのです。一緒にうまく連携し、NIMSだけの責任ではなく、土木研究所も責任があると思ってやってほしいのです。そうしないと連携というのは、うまくいかないと思います。本当は、人材も交流するぐらいの方がいいと思うのですが、両組織ともに人が減っているから難しいと思うのだけれども、なかなか場所が離れていると一緒に連携というのは難しく、連携のときは側にいる、24時間一緒に話すというぐらい

ではないと。何かいいロールモデルを作っていただきたい。やはりサイエンス系が強いところと実務系が強いところが、どうやってカップリングし、こういった成果が生まれたというのを作ってほしいというのが私の希望です。

○久間議員 構造材料は、S I Pの岸PDの「革新的構造材料」と、文部科学省の「元素戦略プロジェクト」、経済産業省の「革新的新構造材料等技術開発」の3つがうまく連動して、その中でマテリアルズインフォマティクスや、マテリアルズインテグレーションという概念で、材料の疲労までも含めたデータベースを作り、この程度の機械強度の材料をつくるにはどうすればいいかという逆問題で材料を設計するテーマを1つの柱としてやっています。社会インフラ系の構造材料に関しては、そういうアプローチの研究はあるのか、岸PDのプログラムとうまく連動できる可能性があるかなど検討すべきと思います。国土交通省と文部科学省のプロジェクトについて、現状を教えてください。

○藤野座長 対象としているものが少し違っているため、オーバーラップしているところが少ないと思います。光熱とか高圧とか、そういうところが多い。

○久間議員 対象とする材料は違っても、材料強度の解析技術や、逆問題を解く手法は共通しているはずなので、検討されるといいと思います。

○松浦グループ長 土木研究所が代表してしゃべるべき話ではないのかもしれませんが、センター・オブ・イノベーションのほうでFRP等の関係、それにつきましては材料開発と構造物への適用の話というのがございまして、私どもも参加してやっているというような例はございます。

○藤野座長 COI、金沢工大学とかですか。

○松浦グループ長 はい。

○渡辺構成員 国土交通省の方々には、二、三度同じことを繰り返した記憶があるんですけども、ぜひ連携開発とか研究をやるときに、ユーザーサイドの立場って非常に大事だと私は思います。それは一番大事なところは、要するに評価する経験なり、評価関数を持っていると、これはいいものだとか、いいアウトプット、これはまだ未成熟で使えないとかそういう立場のユーザーサイドに立った府省庁が連携のときに、積極的に発言する。こうしてほしいとか、これはまだここに問題が残っているから使えませんとか。ぜひ、国土交通省は、技術開発の場合にそういう立場になることが多い省庁だと思うんです。だから、ぜひ我々、この会議体の立場で言うと、国のいろんな機関が連携してほしいと願っているのですが、そこでやっぱりまとめていくのはコントローラーとしての役割を果たせるのは、ユーザー側の省庁だろうと思ってい

ます。だからシーズ側じゃなくて、特に日本で言われているのは、バックキャストで使う側が積極的に関連の部署なる人を引っ張っていくというようなことに、国土交通省は非常に重要な立場だろうと思っています。

○藤野座長 ありがとうございます。

それでは続きまして、経済産業省から御説明をお願いします。

○浜野研究開発調整官 経済産業省でございます。資料8に基づいてご説明させていただきます。インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクトでございます。こちら1枚めくっていただきまして1ページ目ですけれども、施策の概要でございますが、社会インフラとそれからもう一つ産業インフラ等を対象に的確にインフラの状況を把握できるモニタリング技術、これはセンサー開発とイメージング技術の開発ですが、とそれから点検調査を行うロボット技術、非破壊検査技術等の開発を行うものでございます。

こちらは実は平成26度、今年度スタートでございまして、今年度NEDOにより研究開発項目ごとに公募を実施いたしまして。研究開発に着手したところということでございます。順調に進捗してございまして、27年度についても引き続き行うということでございます。

昨年の有識者からの助言等に対しては次の2ページ目この表で整理させていただいておりますが、特に変えているところはございません。今回、1番下のところですが、海外の研究開発事例と本施策による成果を比較検討しながら推進というご指摘をいただきまして、これにつきましては27年度予算の中に海外調査費を入れ込むことで対応したいと考えてございます。

ちょっと戻っていただき恐縮でございます。1ページ目のところのSIP施策との関係というのが下から3段目にございまして、センサーシステム、モニタリングシステムの技術分野におきましては現行技術より高性能なものを開発してSIPへの貢献をはかる。そしてロボット技術につきましては本施策で開発された実用化に根差した技術をもとにSIPの施策で次世代の高度かつ先進的な技術を確立していただくというようなことを考えてございます。

AP施策、他のAP施策との連携でございますけれども、こちらの、特にロボット技術に関しましては国土交通省の直轄現場での現場検証、評価というのを密に行いたいと考えてございます。ちょっと飛びまして、お時間もあれですので、4ページ目まで飛ばさせていただきます。

こちらプロジェクトの技術開発の中身が上半分には書いてございますけれども、その下半分の開発目標の例というところでご覧いただきたいんですが、これは2018年までですけれども、2016年まで、つまり中間評価の時期までにおおむね研究開発を終了いたしまして、それ以降は実証を中心に行うというようなことを考えてございます。

例えば例ですが、(1)のセンサー端末開発というところでは、2つ目のポツですけれども、少なくとも1時間に1回の無線通信、しかも自立電源で自己動作できるもの。非常に小型なもので、おおむね7cm×10cm×5cm以下。(1)の一番下のポツですけれども、実環境下で10年以上の信頼性とか、こういうような目標を立ててやっているものがございます。

1枚めくっていただきまして5ページ目でございますけれども、こちら研究開発の中で特に道路インフラの状態をモニタリングするセンサーシステムの開発についての例をご紹介しますと思います。

橋梁ですとか、それから道路付帯物とか、あとは法面とか、そういうようなところのデータを取得いたしまして、これは収集装置、コンセントレイタと書いてございますけれども、ここまでは無線で飛ばしまして、ここからはインターネット等々でもって管理センターに送って絶えずモニタリングをするというような形のものを想定しています。

次のページ、6ページ目でございますけれども、こちらでご説明したかったことは、各機関、または企業が開発に参加されているわけですけれども、例えばパッケージングのようなところは共通的なものなので、(2)、下から2つ目の段に書いてございますけれども、共通基盤ということで共通に使うと。

さらに一番下の段、(3)で実証・評価研究共通PFと書いてございますけれども、ここはもうプロジェクトの初期の段階からNEXCO各社さん、それから阪神高速の企業さんにも参加いただきまして、いろいろ実際のニーズを確認しながら研究開発を進めるという形にしてございます。

次のページ、7ページ目でございます。これはセンサーの一例でスーパーアコースティックセンサーと書いてございますけれども、物が壊れるとき、非常に初期的な劣化でもって分子が壊れていくところから、メゾ崩壊なり、マクロ崩壊なり、それぞれの崩壊の過程でもっていろいろな周波数の振動が発生するというようなことで、これを一つのセンサーで全てが検知できるというようなものの開発を目指してございます。

こちら右上のところ、26年度は設計指針の取得、27年度、来年度ですけれども、システム設計に入っていくというような段階でございます。

それから次のページ、8ページ目でございますけれども、こちらのライフラインコアと書いてございますけれども、例えば医療機関なり、ちょっとした大きなビルの地域冷暖房システムとか、そういうようなところには温水なり、冷水なりを配管でもってモーターで循環させるというようなシステムがございます。

これはモーターとか回転機器の健全度を調べようということで、非常に小さな、真ん中のところにペットボトルキャップ大と書いてございますけれども、こういうような小さなセンサーをそれぞれの回転機器につけて、要は固有振動数の変化を見てあげると。それによって余りにも変化が大きくなると、そろそろ点検しなきゃいけません、危ないですよというようなことを考えています。

26年度は、そこに書いてございますように、基本的なプロセス設計とか、あと時刻同期、いっぱいセンサーをばらまくものですから、その辺、衝突し合わないようなことを考えなきゃいけないというようなことをやっています、27年度も引き続きその辺の設計を進めていくということを考えています。

9ページ目でございます。こちらは石油プラントの関係の非破壊検査装置を考えているものでございます。よく石油プラントなどでは、温度が高い配管がありまして、断熱材をまいて、さらに防護するような、そういうのがいっぱいございまして、その断熱材の中に水分が入っていると、その中に入っている配管の腐食を起こすんじゃないかということで、まずは中性子で水分がはかれるような非破壊検査。それから、そういういろんな断熱材とかある中でも、X線でもっていわゆる配管の減肉なりを調べられるというような、そういう非破壊検査の開発をしております。

こちら26年度は、200 k VのX線非破壊検査用コンポーネント開発とか、中性子水分計の試作等、27年度は実際に配管をはうような、ちょっとしたロボットを考えていて、そこに搭載しての完成を目指すということを考えてございます。

○岡本課長補佐 すみません、今まではモニタリング技術開発でしたけれども、ここからはロボット技術開発の話をさせていただきます。

10ページ目には、このプロジェクトの背景、経緯を説明しております。

平成25年6月に成長戦略の中で、老朽化するインフラに対して、ロボットというのが課題解決になるということが明示され、それを受けて平成25年7月に経済産業省、この左上の機器の開発を担当する経済産業省と、それから右上の現場を所轄する国土交通省との連携を図りまして、局長級会合を経て、下の平成25年12月に重点分野というものを策定いたしました。維持管理、それから災害対応。それぞれ、橋、トンネル、ダム、あるいは災害状況調査、応急復旧、こういった分野を特定いたしました。

国土交通省側は、現場のフィールドの提供、また、その開発事業者が現場に参加するわけですが、それに対して評価というものを開発事業者にフィードバックしていくと。経済産

業省としては、この現場で使えるニーズを踏まえてロボット開発をしていくと。したがって、本プロジェクトをNEDOプロジェクトで、平成26年度、11事業者を採択いたしまして、7.5億円の予算規模で開発を始めたところでございます。

それから12ページから15ページまでは、今、進めているNEDOインフラロボットの開発状況を示してございます。

初年度から国土交通省サイトで検証を行っている事業者もあれば、研究開発段階ということで、要素技術段階ということで、独自サイトで実証を実験しているところもございます。それぞれ、例えば橋でありますと、飛行型だとか、吸着型、磁石吸着と、そういったいろんなタイプのロボットが開発されております。

時間もないので、あとは皆さん各自見ていただければと思います。

以上です。

○藤野座長 続いて国土交通省から御説明をお願いします。

○岩見室長 続きまして、国土交通省の岩見と申しますが、私から、次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入の促進というこの施策について、現状の取り組み状況についてお話をさせていただきます。

余り時間もないようですので、かいつまんでお話しさせていただきますが、2ページ目、背景といたしましては、インフラの老朽化と災害リスクの高まり、それから担い手不足という問題意識の中で進めているものです。

3ページ目になりますが、これは先ほど経済産業省からもお話ありましたように、連携施策ということで進めておりますが、ロボットを開発すべき分野として5つ定めております。

メンテナンスでいうと、橋梁とトンネルと水中、災害ですと調査と復旧というところがございます。その下にスキームが書いてございますが、現場検証をすべき技術を公募して、現場検証して、評価をするというところがございます。

今年度の評価がおおむね終わっているところでございまして、このサイクルを来年もう一回繰り返すという予定にしております。評価結果でよいものは試行的導入を進めていくという流れになっているところでございます。

26年度の現場検証の実施状況、4ページに書いてございますように、101件、65者で現場検証を実施してございます。思ったより多くの応募があつて、それぞれさまざまな技術があつたところでございます。

5ページのところ、現場検証の場所を書いてございますが、直轄の、実際、車の通行のある

現道を使っていたり、トンネルだけは現道を使うと通行止めしなきゃいけないので、通行止めしている時間だけとっていますが、水中についても直轄の施設を使って、災害も実際の災害現場を使って検証したというところがございます。

6 ページ目が27年度の計画でございます。実はこの取り組みで一番大事な評価結果というものがまだ公表されていないので、一番おいしいところの資料がついていないんです。

ただ全体の技術レベルを見てみますと、この取り組みは、ちょっと息の長い取り組みが必要になってくるかなということも感じているところがございます。

我々としては、27年度、また公募をかけるところがございます。公募をかけるに当たっては、昨年度も現場でどういうニーズがあるのかに基づいて、公募要件というものをそれぞれの専門の先生方から議論してもらって、公募要件というのを結構細かく決めて公募をかけて、それで使えるかどうか評価しているんですが、さらに1周してみて、もうちょっと曖昧だったところをもう少し明確にしたようなターゲットを設定して、それに向けてまた開発してもらおうということを来年、繰り返してやる予定でございます。

続きまして次のページ以降、ご指摘のあったところなんですが、それぞれのご指摘を踏まえて、この取り組みを進めているところがございます。

8 ページにつきましても、S I Pの開発予算、あるいは経済産業省ですとか、消防庁さんとも連携して進めているところがございます。

9 ページも海外の事例ですとか、先端的な基礎研究、そういったものも、先端的かどうかありませんが、大学ですとか、そういった企業も応募者に参加しておるところでございます、引き続きこういった取り組みを進めていきたいと思っております。

10 ページ、最後になりますが、公表した資料につきましては、こういったホームページをつくって、随時公表しているというところがございます。

以上です。

○藤野座長 それではご質問等はいかがでしょうか。

○高田構成員 この国土交通省のロボットについて、確かに今は維持管理というものが非常に注目されているので、こういうことがほとんどになっているんですけれども、建設労働者の減少とか、あるいは熟練労働者の減少ということに対しては、本当は建設そのものが、ロボットもこれからは考えていかなければならないんじゃないかなというふうに思うのです。

それがまた維持補修の方にもつながっていくから、建設の方になってくるとかなり建設業者

もやる気が強いと思うんです。維持管理になってくると、もうロボット専門メーカーみたいなのが一生懸命やっているという感じがとてもあるのですけれども、建設そのもののロボットの開発となってくると、やっぱりゼネコン等がかなり関与して、その辺の技術がこれからぜひ必要になってくるし、インセンティブ高いのかなというふうに感じるんですけど、その辺のことはどうお考えでしょうか。

○岩見室長 おっしゃるように今後の人口減少による担い手不足というようなことから考えると、一般の建設、一般の分野もこういったロボット化なんかを進めて省人化を図っていくということはものすごく大事なことだというふうに認識しています。

今回、S I Pということで、登録している施策についてお話をさせてもらっているんですが、国土交通省としては、建設一般についてもロボットですとか、あるいは単純にICT化とか、そういったことは進めていこうというふうに考えております。

先日定められた、政府で決定したロボット新戦略という中でも、こういったメンテナンスですとか災害の他に、建設一般のロボットというものも大事だというふうなことを位置付けてございまして、今後ともそういった方面も、当然これをしっかり進めていくつもりですが、建設一般もあわせてやっていきたいとは考えております。

○大石構成員 我々も非常に老朽化した産業インフラをたくさん持っておりまして、まさにこのロボットで、ある意味、先ほどスーパーアコースティックという話もございましたけれども、まずは肉厚、減肉代とか、あるいは漏れがないか、そういったものをセンサーで捉える、そのセンサーを必要な高い場所、狭い場所、ガスがあつて危ない場所、人が近寄れない場所に持っていくためのプラットフォーム、それらを組み合わせて開発していただいたロボットを、あとは国土交通省のところでフィールド試験をしていただいて、使えるものにしていこうという姿勢は本当に、早くやっていただきたいと、私としてはニーズを非常に感じているところでございます。

その中で2つお願いしたいのが、先ほどスーパーアコースティックセンサーのところ、多分こういったセンシング技術によって非常に広帯域の信号とることはできると思います。ただ、この高周波の部分ですと、AEの領域ですが、今度S/N比の問題で信号が取れてもそれが外乱に埋もれてしまって、有意なものかどうかというのがわからないということが起きると思います。ぜひセンサーだけではなく、そのセンシングしたデータが有意なものがどうかというのを判定するロジック、そういったものも合わせて進めないと、多分データはとれるんですけども、必要なところが全くわからないというようなことになりはしないかということを懸念し

てございます。

あともう一つ、プラットフォームの部分で、壁を登るとかいうことを我々もやっていますけれども、やはり吸着して登ると、リベットとかボルトの乗り越えに非常に弱いのです。そういうところで剥がれて落ちてしまいます。ですから、特に高所など、足場がなかなか届かないようなところに、やはりUAV、飛行体のロボットの活用が非常に大切です。

ただ、こういったロボットは、稼働時間の話も先ほどございましたけれども、実は稼働率というのが非常に大事でございます。今はどういう状態かという、ヘリコプターを買ってきても、風が強いときにでも、ある一定の距離をもって煙突に沿って飛ばせることのできるオペレーターの数が限られています。ですから、実際に機械の稼働率を上げたくてもオペレーターの数が足りないというような状況になっています。

その中で、例えばアメリカの軍事技術なんかでもあるんですけども、そういう外乱に強いロジックというのをあらかじめ組み込んでおいて、普通の重機を扱うような人でも簡単に飛ばせるような、そういうような外乱に強いロジックというものもあわせて開発しないと稼働率を上げることがなかなか難しくなっています。

ということで、そこら辺もあわせて考えていただくと非常に助かると思います。この2点です。よろしくお願いいたします。

○岩見室長 先ほどのセンシングの話は、私のところではないのですが、アプローチのやり方で、吸着タイプだとか、UAVで行かせるとかという中で、我々の今の考え方というのは、いづれにしても実際、点検がしっかりできるということなので、それに最も安定してできるようなやり方を提案してもらって、いけるものを採用していくというような形になってくるかと思っています。

オペレーターの数、多分そういったことが少し先になると課題になってくるかと思うんですが、まずはしっかりとUAVを飛ばしてもらわなくちゃいけないというのがありまして。おっしゃるような話は、ちょっとその先に必要になってくるかなというふうなことで考慮していきたいと思います。

○大石構成員 よろしくお願いたします。

○渡辺構成員 先ほどと一部また繰り返しのなるところもあるんですけども、ぜひ今回、一巡して問題が見えてきたということだと思んですけど、まさに問題が見えてきたから、次に何をやったらいいかが分かっているということなので、本格的に技術開発がこれで進みそうな状態になったのです。

今度はロボットのビジネスというか、製造者側から見ると、国からいろいろとご指導を受けたり、援助をしていただくというのは非常にありがたいのですが、現実の話で言うと難しい。大きな予算をとって短期にやるのか、少し予算をとって、ただしそれを5年、10年と続けるのがいいのかと考えると、圧倒的に後者なんです。継続して、鼻の先にエンジンをぶら下げて、じわじわと一歩ずつ一歩ずつ引っ張っていただくという形だったら、ついていけるのですけれども、一気に費用が来て、例えば、10人開発者を当てて、2年後、もう補助金ゼロというところ、2年間で独立して走り出せるかというところが難しいですから。2年ぐらいじゃ時間が足りないと思うんです。だから継続性というところを、ぜひ予算措置の中で考えていただきたいと思っています。

○藤野座長 経済産業省についてですか。

○渡辺構成員 あるいは財務省が一番だと思います。

○岡本課長補佐 経済産業省としてもじっくり研究という面もあるんですけども、やはり国土交通省のそういう現場からは、やっぱり早期に使える技術を早く提供してほしいというのが根底にあります。我々も、研究機関も当初3年、実証期間が2年という5年のプロジェクトで今、走っているところですけども、今まさに早期に実用化ということを国から求められておまして、それで3年の研究期間も2年に短縮というような状況でございます。

他方で、そういう研究をしっかりと根ざしてやるという意味では、S I Pプロジェクトがまさに今、走っているところでして、あちらは5年間の研究期間をもって、より高度な技術というところをターゲットとしておりますので、そういったところにまた期待をし、我々としてもそういうデマケも考えながら、しっかり開発支援をしていきたいというふうに考えております。

○久間議員 今のご発言は重要です。ロボットに関しては、多くのプロジェクトが並行して進められています。今の国土交通省や経済産業省をはじめ、S I PでもI m P A C Tでも取り組んでいます。施策名を見る限りでは、どれも同じようで、違いがよくわかりません。けれども、出口に近いところは国土交通省や経済産業省が行い、中期的なものはS I P、I m P A C Tは長期的な課題を対象としたものだと思います。

従って、国土交通省、経済産業省などのプロジェクトで、すぐに実現が難しいと判断した要素技術はS I Pに回し、国土交通省や経済産業省は、出口に近いところを確実に実用化するというメリハリをつけたプログラムに変えていくべきです。S I Pは、受けた技術をしっかりと育てて、また国土交通省や経済産業省などへ戻していくべきです。それを議論するのがアクションプランの一つだと思います。

各省庁が最初にプログラムを書くときは、自分の所掌範囲を広く書いて、開発技術が分散する傾向があるのです。各省庁、各プログラムが、メリハリをつけて、効率化を図り、全体としてアウトプットを最大化することを目指したいと思います。

○藤野座長 ご意見いろいろ伺ったということで、そろそろ終わりにしたいと思います。

○事務局（北村） 本日は、本当に長い時間ありがとうございました。

アクションプランの特定施策のレビューについて、この後、追加の質問やご助言がございましたら、構成員の皆様で事務局にお送りいただければと思います。

それから、その前の議題のシステム提案ですけれども、各省の皆様にはご協力をお願いいたしますということと、構成員の皆様にはご相談をするということがあるかと思いますが、ご協力をお願いいたしますということでございます。

それから、次世代インフラ戦略協議会ですけれども、今年度開催を予定していたものは本日で終了となります。皆様のご意見を踏まえてシステム提案などを整理いたしまして、重要課題専門調査会に報告をしていくように整理をしまいたいと考えてございます。

以上でございますが、あと重要課題専門調査会のワークショップが、明日10日の午前10時から、中央合同庁舎第4号館の4階の408会議室で実施をいたしますので、ご案内を申し上げます。

午後5時18分 閉会