

次世代インフラ・復興再生戦略協議会（第2回）

議事録

平成25年12月5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） それでは、定刻となりましたので、第2回の次世代インフラ・復興再生戦略協議会を開催いたします。

当戦略協議会の事務局の北村でございます。よろしくお願いいたします。

皆様には大変ご多忙の折、ご出席をいただきまして、誠に有り難うございます。

それでは、第2回の開会に当たりまして、重要課題専門調査会の久間会長よりご挨拶をいただきます。よろしくお願いいたします。

○久間議員 皆さん、本日はお忙しい中、お集まりいただきまして有り難うございます。第2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。

総合科学技術会議では第4期科学技術基本計画及び科学技術イノベーション総合戦略に掲げました重要課題や今後取り組むべき課題につきまして調査検討を行うことを目的に重要課題専門調査会を設置しました。本日、開催させていただきます次世代インフラ・復興再生戦略協議会は、この重要課題専門調査会の下、次世代インフラ・復興再生分野について詳細な調査、検討等を行うことを目的として設置しております。本戦略協議会の第1回につきましては、事務的な手続の都合により、運営規則のみを議題としまして、持ち回り開催させていただきました。それから、本戦略協議会の下にICTワーキンググループというワーキンググループも設置しております。したがって、今日は2回目になりますけれども、皆様全員集まっていたのは今日が初めてであります。本戦略協議会は、当面の間の役割として、一つ目は第4期科学技術基本計画のレビュー、二つ目が平成26年度アクションプランのレビュー、そして三つ目が今後新たに取り組むべき課題の議論を行っていただきます。

世界に先駆けた次世代インフラの整備に関して、また東日本大震災からの早期の復興再生に関して、科学技術イノベーションを加速させるために、忌憚なく議論していただければと思います。

また、本戦略協議会の座長につきましては、東京大学大学院特任教授藤野先生にお願いしております。副座長につきましては、株式会社小松製作所顧問渡辺様にお願いしております。

座長、副座長の2人は、先ほど申し上げました重要課題専門調査会の専門委員として、ここで議論された内容を専門調査会で報告していただく役割も担っていただいています。皆様におかれましても、専門的な立場からぜひ闊達なご議論をいただきますよう、よろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 有り難うございました。続きまして、構成員の皆様をご紹介させていただきます。

きます。名簿は議事次第に添付しております。ご紹介は座席の順にさせていただきます。

初めに座長をお願いしております藤野構成員です。

○藤野座長 東京大学の藤野です。よろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 副座長をお願いしております渡辺構成員です。

○渡辺副座長 渡辺です。よろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 桑原構成員です。

○桑原構成員 東北大学の桑原です。よろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 続きまして、田村構成員です。

○田村構成員 田村でございます。よろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 中島構成員です。

○中島構成員 日産自動車の中島でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 高田構成員です。

○高田構成員 鹿島の高田でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 秋山構成員です。

○秋山構成員 早稲田大学の秋山です。どうぞよろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 保立構成員です。

○保立構成員 東大の保立でございます。

○事務局（北村） 若原構成員です。

○若原構成員 清水建設の若原と申します。よろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 山田構成員です。

○山田構成員 中央大学の山田です。よろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 福和構成員です。

○福和構成員 名古屋大学の福和と申します。よろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 久間議員です。

○久間議員 久間でございます。よろしくお願いいたします。

○事務局（北村） 岩渕構成員、大石構成員、大隅構成員、原山議員、大西議員はご欠席でございます。

本日は、構成員総数14名のうち11名の出席ということになっております。なお、各省庁からご出席いただいている方々につきましては、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、以降の議事進行は藤野座長にお願いいたします。よろしくお願いいたします。

○藤野座長 藤野です。それでは、第2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。

私は座長を務めさせていただきますけれども、このテーマはかなり幅が広いので、必ずしも私がカバーできないところもあると思いますが、よろしくお願いいたします。私自身は土木、社会基盤の構造を専門としております。先ほど、久間議員からご説明がありましたように、非常に重要な総合科学技術会議の課題の一つにインフラ関係が指定されている。これは私どもインフラに関わってきた者にとっては、大変うれしいことでありますけれども、この総合科学技術会議でこのテーマがうまく成功することが次に繋がる訳で、そういう意味では、非常に大事な会議だと思っていますので、構成員の方にはぜひ闊達なご意見をよろしくお願いいたします。構成員の方、ひと言多い人を選んでいるのではないかと思って、一味違う意見を出していただければと思います。

時間は限られていますが、ぜひご意見をいただいて、それはこちらのほうでダイジェストさせていただきます、上に伝えていきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

それでは、実際の議事に移りたいと思います。まず、資料の確認を事務局からお願いします。○事務局（北村） それでは、配布資料の確認ですけれども、議事次第に配布資料ということで示してございます。本日の議事次第、名簿、座席表のほかに、資料1、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、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3、各省の連名の資料になっておりますが、国土交通省説明の資料でございます。それから、資料4、秋山構成員説明資料。資料5、高田構成員説明資料。資料6、今後さらに取り組みべき課題についての構成員の意見。参考資料1、次世代インフラ・復興再生戦略協議会運営規則。参考資料2、インフラ長寿命化基本計画。参考資料3、次世代インフラ・復興再生戦略協議会第1回議事要旨ということでございます。

また、別途机上に資料をファイルにまとめて置いております。これ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いただきますよう、よろしくお願いいたします。

それから、それ以外に構成員並びに議員の皆様には構成員の皆様からいただいたご助言、それからご意見、全体を示した資料をそれぞれ配布しておりますのでご覧ください。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。以上でございます。

○藤野座長 それでは、議題1について、事務局から説明をお願いします。

○事務局（北村） それでは、議題1でございますが、資料1をご覧ください。次世代インフラ・復興再生戦略協議会の進め方について、という資料でございます。

1 ページめくっていただいて、この中身につきましては、既に説明していることでもございますので、簡単に説明してまいりたいと思います。

右下の1 ページでございますが、総合科学技術会議の下に体制強化ということで、9月に重要課題専門調査会の設置を決定いたしました。10月に第1回の重要課題専門調査会が開催されて、専門調査会での審議事項と戦略協議会、あるいはワーキングの設置を決定したところでございます。

下の図に示されているように、このような関係になっております。重要課題専門調査会の審議事項としては、四角の中に書かれているように、総合戦略の第2章等に示された具体的課題に対して、第4期の科学技術基本計画レビュー、平成26年度アクションプラン特定施策のレビュー、今後取り組むべき課題ということが審議事項となっております。これを受けて、各戦略協議会が審議を進めるということになっております。

2 ページをご覧ください、この戦略協議会の担当範囲を示しております。左側に示しておりますのが、総合戦略の中に書かれております取組課題、次世代インフラと復興再生の内容になっております。右側の図ですけれども、左側が次世代インフラと復興再生とあって、共通とありますが、次世代インフラと復興再生が防災関係で重なっているところが非常に多いということで、この協議会で両方を扱うことにしております。このうち、上からまいります、インフラ基盤と呼ばれた名称ですけれども、インフラ関係の情報通信技術に関することについては、ICTワーキングに専門性の観点からお願いすることになっております。

高度交通、維持管理、防災・減災、それにつきましてはこの協議会で取り扱うことになっております。防災・減災につきましては、その中で環境に関わる部分、地球環境観測の衛星等ですけれども、環境ワーキングに預けることになっております。それから、復興再生のほうに入りますけれども、エネルギーに関しては、エネルギー戦略協議会、それから地域ビジネス、地域産業における新ビジネスモデルの展開につきましては、地域資源の戦略協議会、それから、放射性物質については別途専門家にヒアリングを行うということになっておりまして、専門性の観点から色々役割分担をしつつ、この協議会を進めるということでございます。

3 ページは、専門調査会の予定でございますが、4月下旬ごろに専門調査会で取りまとめるという予定でございます。

4 ページですけれども、三つあるミッションの1番目ですけれども、第4期の科学技術基本

計画のレビューでございますが、ここに書いてあるように、評価指標の検討、施策実施状況評価、分野別分析等を進めてレビューを行うということとしております。

それから、5ページでございますが、二つ目のミッションですけれども、平成26年度アクションプラン特定施策のレビューということで、構成員の皆様から、施策についてよりよいものにするための方策、留意点等についてご助言をいただくということで、それをまとめるということでございます。

それから、6ページでございますが、3番目に今後さらに取り組むべき課題ということで、今、課題となっているインフラの維持管理、それから防災の関係、高度交通システムの関係、復興再生、これらの各課題について今後さらに取り組むべき課題を議論するとともに、インフラ全体のことについて新たにに取り組むべき課題についてご議論いただくということになっております。

7ページですが、スケジュールでございます。今日は第2回ということでございますが、毎月1回の予定で3月末までに5回開催したい、第5回を3月に開催したいと思っております。

8ページをご覧ください、各回の議題ということでございますが、本日が第2回で12月5日ということでございますが、本日は主として維持管理に関する内容についてご議論いただくというようなことになっておりまして、1月には防災の関係、復興再生の関係、2月には高度交通システムの関係、3月は全体の取りまとめ。そのようなスケジュールで進めてまいりたいと考えております。説明としては以上でございます。

○藤野座長 有り難うございました。議題1について、ご質問はありますか。よろしいでしょうか。

それでは、ご了解いただいたということで、次の議題に移りたいと思います。

それでは、議題2は、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す。本件については、今回扱います効果的かつ効率的なインフラ維持管理・更新の実現の分野において、平成26年度アクションプランで特定された施策の内容を担当の構成員の方に見ていただき、事前に施策をよりよいものにするための助言をいただいております。いただいた助言を取りまとめたものについて、事務局より説明いたします。なお、事務局からの説明とその後の国土交通省からの説明が終わった後に意見交換をしたいと思っております。

では、事務局、お願いします。

○事務局（北村） それでは、資料2でご説明いたします。1枚めくっていただいて、1ページでございます。これは総合戦略の中に示されているインフラの維持管理・更新の実現という

ところの抜粋です。こういうことがまずは総合戦略のところに書かれている。「効果的、効率的に構造物の劣化、損傷等を点検、診断する技術やインフラを補修、更新する技術、インフラの構造材料の耐久性を向上させる技術等の開発を推進する」ということになっております。まずそれをご確認ください。

2ページをご覧くださいと、これがアクションプランで特定いたしました施策、14施策ございます。この維持管理に関しましては、全施策が連携して施策を推進するということになっておりまして、その取りまとめの責任官庁が国土交通省ということで、後ほどご発表いただくということになっております。内容については省略させていただきます。

1枚めくっていただいて、4ページをご覧くださいと思います。ここはそのアクションプランの各省の対象施策を踏まえまして詳細な工程表を作成したものでございます。4ページの工程表の青い帯をご覧くださいと、インフラ点検技術等の開発というのがあって、維持管理ロボット技術、非破壊検査技術、モニタリング技術、その区分もございしますが、このような区分ごとに各省の施策の工程を記述しまして、関係性が分かるような、このような工程を作成しているということでございます。これはご覧いただければと存じます。

2枚めくっていただきまして、7ページから構成員の皆様にご覧いただいた助言を記しております。これにつきましては、各施策の一つ一つの詳細な内容を示した資料を事前に構成員の方にお渡ししておりまして、あらかじめご助言をいただいております。そのいただいたご助言のうち他の施策にも共通性があると思われるものにつきまして、事務局が整理し、また要約してまとめたものでございます。これを助言の取りまとめとしてまいりたいと考えております。

簡単になりますけれども、助言の内容をご紹介してまいりたいと思います。最初に、共通ということで、最初のポツですが、開発する新技術に関して、これを実現するための要素技術として斬新なアイデアを積極的に活用する努力を組み込むべきだ。ぜひどうやるか、Howにも新しい発想を取り入れて欲しいというご助言。

それから、次が、老朽化するまでのデータの継続的収集ができるセンサーの開発が必要というご助言。それから、予防保全を基本とした効果的、効率的な長寿命化の観点からのマネジメント的な考え方、アセットマネジメントを導入する必要がある、というご助言。

次が、それぞれの構造物が抱える維持管理や防災上の課題があり、今回の施策でカバーされるのはどれか。あるいは、カバーされないのはどれか。今後の課題、この整理がなされるべきだ、というご助言。

8ページに移りまして、調査・点検技術、診断・評価技術、補修・補強技術をバランスよく

総合的に向上させることが肝要ということ。民間企業がモチベーションをもって市場参入できるシナリオを描く必要がある。あるいは、色々な施策で目的に応じ、散在しており、これらを連携するためには、目標である効果的、効率的インフラ、維持管理・更新の実現を達成するためのステージゲートと捉え、各々の施策の連携をとって、達成までのシナリオを描いておく必要があるというご助言がございました。

めくっていただいて、9ページですが、この後、技術分野ごとということでもまとめてみました。まず、点検・診断技術ということで非破壊検査等ということですが、最新技術の損傷探査への応用については、耐久性、堅牢性、費用対効果などを明示してロードマップの提示が必要。

それから、次の点検・診断技術のうちロボットですけれども、一つ目がアクセス困難箇所へのロボティクス技術応用による安定したアプローチ手段の開発と開発したプラットフォームの共用化の開発が重要、とまとめております。

それから、次ですけれども、災害前後に活用できるロボットが必要であり、メンテナンス、災害対応調査、災害対応施工の3種類のロボットを開発することに意味があるというご助言。

それから、次がロボティクス技術を確実に社会実装するためには、産学が共同して開発を行えるフィールドを備えた設備施設が必要だというご助言。次が、過酷な現場での利用について、十二分なフィージビリティスタディが必要で、堅牢性・耐久性についての試験が極めて重要というご助言がございました。

それから、10ページでございますが、インフラ点検ロボットの実証実験と無人化施工技術を応用した災害対応ロボット技術開発とその実証はインフラ用ロボットを確実に社会実装に繋げる上で、大変重要であるというご助言。それから、次が人間ができないことのうち、何をロボットにさせるのかを明確にする必要がある。その次が、現状の点検技術者、重機オペレーターレベルの技能で操作可能であることが望ましいというご助言がございました。

次に点検・診断技術、診断・評価でございますが、点検で収集している目視主体の情報を代用する特性値を測定するとともに、補修補強の要否判定を行う管理基準値を定める必要がある。少し飛ばして、モニタリングシステムを適用することにより、トータルで点検コストの低減に繋がることを意識して欲しい、というご助言。次が、人間の行う作業をどこまで減らせるかがポイント、というご助言。

11ページでございますが、実物大模型や実構造物の実験からの貴重なデータ、そういうものについて成果の積極的な公開をして欲しい。それから、検査技術の高度化に取り組む研究者などに検証の場を提供して欲しい、というご助言。

それから、モニタリングの要素技術ですけれども、超低消費電力無線通信方式の確立や通信プロトコルの開発、標準化等の役割は極めて大きいというご助言。

次が、どのようなセンサーで、何を図り、どのような出力を得るのが、センサー出力の活用技術を具体化するために必要、だというご助言。モニタリングのシステム化をどう具体化するかも重要であるというご助言。インフラの管理情報の伝送にはどのようなセキュリティを施すのかというご助言。ICTを維持管理に用いるインフラ事業者のモチベーションは人的コストの抑制であり、初期投資の低コスト化は最重要視している。コストに関する目標設定も重要。このようなご助言でございます。

12ページをご覧ください、モニタリングの診断評価でございますが、点検結果やモニタリング結果としてのデータから構造物の劣化を判断する方法論が必要。損傷同定、劣化診断、余寿命評価など、研究的には成果があるものの、実用化された技術は少なく限定的である。少し飛ばして、詳細な臨床データを数多く取得し、それらをベースに研究開発を実践することが肝要。

次が、モニタリングした結果を評価するためには、データの閾値を作る必要がある。どこかで閾値、あるいはモニタリングによる構造物の寿命の推測について研究する必要があるというご助言。

あと新材料ですけれども、後半の構造材料は安価でかつ大量の供給が必要であり、そういった視点での開発が望まれるというご助言。

次が、自己修復材料や高耐久材料等、材料的な開発例やインフラ構造物の長寿命化だけではなく、地震防災や大地震対策としての構造材料研究開発の具体化が必要であるというご助言がございました。以上、急ぎましたけれども、ご紹介をさせていただきました。

○藤野座長 どうも有り難うございました。

続きまして、平成26年度アクションプランで特定されましたインフラ維持管理の分野の14施策は国土交通省が責任府省となって担当して進めることになっており、そこで責任府省である国土交通省から施策の連携状況などをお話させていただきます。

それでは、国土交通省、よろしく願いいたします。

○説明者（国土交通省・山本） 国土交通省大臣官房技術調査課の山本でございます。資料3に基づきまして、関係省を代表いたしまして、説明させていただきたいと思っております。

今回特定されましたのが、効果的かつ効率的なインフラ維持管理・更新の実現ということでございます。表紙をおめくりいただきまして、まずは対象の14施策、先ほどもご紹介がありま

したけれども、リスト化させていただいております。総務省が2件、文部科学省が4件、経済産業省が1件、国土交通省が6件、農林水産省が1件、トータル14の施策でございます。

これら要求段階から関係省と色々意見交換をさせていただきまして、どのような連携ができるのか、どういった分類ができるのかといったことを議論させていただきながら、整理させていただいております。その役割分担表を整理したものが、3ページでございます。維持管理といっても非常に分野が幅広いということで、これをどういうふうに連携していくのかというのが非常に悩ましいところであったんですが、大きく分類をいたしまして、表を横方向に見ていただきますと、大きく5つに分類させていただいております。点検・診断、モニタリング、補修・補強更新、それから維持管理情報の管理・利活用、マネジメントという5つに大きく分類させていただきつつ、それから縦方向に見ていただきますと、一番左側でございますが、上のほうに基盤技術の研究開発、それを実用化に向けた技術開発に向けて進み、現場での試行を行うという分類で表を整理しております。

青書きで書かせていただいているのが、どちらかというと個別の技術開発でございます。赤く書かせていただいておりますのが、これはまさに出口戦略といいますか、現場でどのように活用していくのかという観点の研究開発、施策ということで、整理をしております。

そういった観点でいくと赤い文字で書いているのが国土交通省とか農林水産省というインフラを管理している省庁の施策、青い文字で書いている施策が文部科学省、総務省、経済産業省等のそれぞれの各個別の技術開発を行っている施策になっているということでございます。

例えばということでご紹介させていただきますと、点検・診断の中で、一番左側に非破壊検査等がございます。これはご覧いただきますと、上のほうの青い施策を三つ書かせていただいておりますが、文部科学省の非破壊検査技術の開発。二つ目が、電磁波を用いた研究開発、総務省。それから、三つ目が腐食というものを非破壊検査技術の開発ということで経済産業省。個別の検査になってございます。それを下のほうでございますが、NETIS等においてと書いてありますけれども、現場における積極的な活用を促進するといったような国交省等の施策を用いながら連携して研究開発をしていく、そんな枠組みで考えております。

今日は、時間の関係上、この表をすべてご説明はできませんけれども、こういった観点で個別の研究開発をうまく現場の実証をつかいながら成果を上げていこうということで、それぞれの項目ごとに連携させていただいております。

今日は、この中から代表的なもの、三つについて、以下の資料でご説明しようと思っておりますが、この表の中で点検・診断の二つ目にありますロボットの関係の施策が一つ目、それから二つ目

がモニタリングということで、赤く書かせていただいておりますが、この施策。それから、最後の三つ目がこれはちょっと個別の場所になってしまいますが、材料とかあるいは非破壊検査ということで、少し連携して行っている事例ということで三つ目にご紹介をしたいと思っております。

めくっていただきまして、まずロボットの関係の現在の検討状況ということでご紹介したいと思います。次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入ということで、今日は維持管理のテーマでご紹介をしておりますが、このロボットにつきましては、防災関係もかなり密接に活用できるということで、それら両方含んだ説明をさせていただきたいと思っております。目的のところに書いてありますけれども、老朽化の進行、災害への備え、こういったことに対して、直轄現場での検証を通じてロボット技術を高度化しながら積極的に導入を図っていきたいと考えているところでございます。

取組内容のところ、今回、課題解決のために考えておりますのが、点検診断のロボット、それから災害等の状況を調査するロボット、応急復旧に資するような施工のロボット、こういうものに焦点を当てまして、現場で検証していきたいと考えているところでございます。

実施フローは左下に書いてございますが、技術のシーズと現場のニーズ、これをしっかりと明確化した上で、技術を公募して技術開発を促進しながら、現場で検証して評価していくというような流れで考えているところでございます。

次のページでご紹介いたしますが、これを検討する体制といたしまして、国土交通省と経済産業省が主体となった検討会を設置して検討をしているということでございます。

右側にスケジュールを書いておりますが、まず体制の構築という観点で、7月に検討会を設置しております。現在、この検討会の中で、重点分野と書いておりますけれども、こういった分野の技術開発をこれから進めていくのかということで、具体的なニーズを現在整理しているところでございまして、これを年内に整理した上で、年度内に技術開発の公募を進めていきたいと思っております。26年から27年にかけて、技術開発、現場実証評価をしながら、28年にプロトタイプを試行導入して、29年度には本格的に運用できるようなスケジュールを想定しているということでございます。

5ページに検討会の詳細が書かれてございます。左側に検討会の委員ということで、経済産業省、それから国土交通省の関係部局、それから関連独立行政法人ということで、NEDO、産総研、土木研究所、オブザーバーといたしまして、先ほど申し上げたとおり災害関係もございまして、消防庁、防衛省、文部科学省、農林水産省、こういったところが一体となって検

討しているということでございます。

右側にスケジュールが書かれておりますけれども、先ほどの繰り返しになりますが、7月に検討会を設置して以降、何度か会議を開催してきておりまして、この中で重点分野を何にするのか。そのためにニーズの調査、シーズの調査といったようなものを行ってまいりまして、年内には具体的な重点分野、あるいはどういった現場を想定して実証していくのかというものを整理したいと考えているところでございます。

続きまして、6ページでございます。二つ目のテーマということで、モニタリング技術の活用の検討状況ということでございます。センサーとかITを使いまして、インフラの状況を監視、モニタリングする技術の開発ということでございます。

6ページ、4つの省庁が絡んでいるということで書いておりますが、左上にあります総務省が色々なセンサー等で計測したデータを高信頼かつ低消費電力で収集・伝送する通信技術等の研究開発・国際標準化といったようなものを実施する、文部科学省につきましては、非常に大量のデータがとられるということで、データのクレンジング技術、マイニング技術等の開発を行う、それから、下の経済産業省におかれましては、センサー等の開発、それらのセンサーで計測したデータの解析、こういったものを開発する、といったことを考えております。右側に国土交通省が書いてございますが、国土交通省としては、具体的に維持管理の現場でどんなニーズがあるのかといったようなものを整理した上で、個別に民間、あるいは各省で開発した技術、これと現場のニーズをうまくマッチングした上で現場の実証を行っていきたいと考えているところでございます。

現場で実証しながら、さまざまな課題、あるいはどういったデータが取れば劣化損傷等が明らかになっていくのかということも検討を進めながら実用化に向けて進めて行きたいと考えているところでございます。

この検討を進めるために、次の7ページでございますが、国土交通省の中に社会インフラのモニタリング技術活用推進検討委員会をこの10月に設立させていただきました。京都大学の名誉教授の大西先生に委員長をお願いいたしまして、左下に委員のリストが書かれております。各分野のそれぞれの学識の先生方、専門委員といたしまして、インフラ関係、それからITとかセンサー関係の産業界の方、それから各研究所に参画していただきながら、国土交通省の中も、インフラは非常に幅広い分野がありますので、関係部局をメンバーとしつつ、オブザーバーといたしまして関係省庁にもご参画いただいて、議論を始めているということでございます。非常に大規模で機動性に欠けるという指摘はありますが、幅広い分野が対象になっているとい

うことで、こういった委員会を設立させていただきました。

右下に実施スケジュールということで、第1回目の委員会で今後どういったことを検討していくのかということについて、議論をさせていただいているところでございます。先ほどの助言の中にもございましたけれども、もう少しニーズを深掘りしたらどうかとか、あるいはデータをオープンにして、色々な人が参画できるようにして検討を進めていったらいいのではないかとさまざまなご意見をいただいているところでございます。

第2回目を年内に開催いたしまして、どういった分野でこのモニタリング技術の実証を行っていくのかというものを少し整理いたしまして、年明け、これも現場をある程度想定しながら、さまざまな技術がございますので、それを公募した上で実証の準備に入りたいと思っております。来年度以降、実際の現場でさまざまな技術を試して、データを取りながらそのデータの分析等を行っていくということで進めていきたいと考えているところでございます。

最後、三つ目でございますが、8ページ、連携協力協定の締結ということで、二つほどご紹介させていただけたらと思っております。左側が物質材料研究機構と土木研究所ということで、これは材料の分野で両研究所が連携しながら進めていきたいということで、この7月に協定を結んだということでございます。具体的にはそれぞれの研究機関が持つ専門の分野を活かしながら、一番下に共同研究の例ということで書かせていただいておりますが、色々な鉄鋼材料の暴露試験やモニタリング、それから材料の劣化の評価技術、金属溶射技術を適用したような技術を連携しながら開発していきたいと考えております。

また、右側には理科学研究所と土木研究所ということで、これは光量子工学技術を活用しながら、例えばコンクリートの中の鉄筋の状況、構造物の内部を非破壊で健全性を診断するような研究開発を進めていきたいということでございます。平成22年度から中性子を使ったもので既に連携しながら研究開発を進めてきた訳でございますが、さらにその技術の範囲をテラヘルツ光とかレーザー光まで拡大しながら今後進めていくということで、改めて協定を締結しているというところでございます。

それぞれの具体的な材料、それから非破壊の中身につきましては、9ページ、10ページにご紹介をさせていただいておりますが、時間の関係もございまして、説明は省略をさせていただきたいと思っております。

維持管理につきましては、非常に多分やでさまざまな項目がございますが、関連するところとうまく連携して一体となりながら進めていきたいと考えているところでございます。説明は、以上でございます。

○藤野座長 どうも有り難うございました。

それでは、意見交換、ご質問をお願いいたします。10分あまり使いたいと思います。いかがでしょうか。

3 ページの表がありますが、青字と赤字、赤字が農林水産省とか国土交通省とかいうユーザーが多い、ちょっと図を見ると基盤が多くて、真ん中があまり多くないようにも見えるけれども、そういうことは実際はないですか。

○説明者（国土交通省・山本） 真ん中のところは、まさに上と下の両方で基盤研究をしながら、それを現場に活用しつつ、もし何か改良点があったりとか、システムを変えたりということをやっていくという意味で、真ん中のところに施策を当てはめるのではなく、両方うまく連携しながら実用化に向けた技術開発をしていきたいということで、この表を書かせていただいております。

○藤野座長 例えば、ロボットですと、一番上に文部科学省のロボットがあります。それから、下のほうにもロボットがあつて、これは研究プロジェクトでは別々ですか。

○説明者（国土交通省・山本） 施策としては各省の予算でやりますので、ここの中では別々に書かせていただいておりますが。

○藤野座長 でも、青字の研究開発の施策も現場に行つて色々とテストしたりなど、フェーズは色々あるということですか。

○説明者（国土交通省・山本） そうです。先ほどご紹介したように両方で検討委員会を作つて、お互いに検討しながら例えば文部科学省とか経済産業省のほうで個別のロボットの技術の開発、例えば民間に助成して開発していただくとかということをやつていただきつつ、国土交通省のほうでは現場を提供させていただいて、その現場で新しい技術を活用して、その活用状況、評価、そういったことを国土交通省の現場で行つていくという形で、一体となって検討するという事を考えています。

○藤野座長 例えば、ロボットというカテゴリーで色々情報交換をするのか、何か委員会を作るとさっきおっしゃつたけれども、どういう委員会を作るのか。

○説明者（国土交通省・山本） このロボットについては、青字の施策と赤字の施策と一緒に一つ一つの委員会を作つて、その中で検討していく形です。

○藤野座長 分かりました。

○山田構成員 私は、二つの経験がありまして、国土交通省で5年ぐらい前に、河川のそばには排水機場がありますが、大型の排水機場になると、ジェットエンジンぐらいの馬力のエンジ

ンと排水ポンプを持つんですけれども、これをどうやったら長寿命化させられるかとか、維持していくための点検のやり方はどうすべきかなどの検討をやっていました。それが一つと、もう一つは、長良川河口堰などの巨大な河口堰の水門やゲートをどうやって長引かせるかという検討をやっていました。それらの結果から言えることは、数十年前に作ったマニュアル通りまだやるのではなく新しいマニュアルや技術を導入すれば、国全体として、ものによりますが、3%から7%くらいの経費削減ができるということがわかりました。

それから、こういう大型の排水機場というのはジェットエンジン並みの馬力を持つものがあるんですけれど、これは場所ごとでの特注品であり、一品生産ものなんです。すべて取扱マニュアルが異なり、また、点検マニュアルが違うんです。ですから、更新するということととてもお金がかかってしまいます。一品ものではなくて、多くとも3種類ぐらいにしておけば維持管理もしやすくなるのではないのでしょうか。さらに、各自治体ではそれら进行操作する人が足りず、分かっている人もいなくなっているという現状もあります。隣のまちの人を連れて来ても、同じ機械なら対応できるけれど全然違うから困ってしまう。こうした問題では、泥臭い話ではありますが、現状でできるレベルの問題点が明らかになっておりますので、ぜひそれを参考にされるといいと思います。

最後に、民間がどうやってこうしたことに参画していくかというときには、このビジネスはトータル幾らのビジネスなんだということを言わないといけないと思います。この5、6年の間に、「水ビジネス」という言葉を我々の仲間で作りました。これは世界で約100兆円のビジネス規模がありますというと、民間の方々も100兆円の市場があるならばと思って、一生懸命やったださっています。要するにここで言う維持管理というのは、未来永劫続いていく重要なことですから、毎年どのぐらいの市場規模があり、当面どのぐらいのビジネスになる可能性があるということを明確に言わないと、民間の方も参画しにくいのではないのでしょうか。以上です。

○藤野座長 何かありますか。

○説明者（国土交通省・山本） 1点目、維持管理をどうやるかという前に、そもそもの設計思想として、例えば標準化したりして、誰でもが同じような形で維持管理できるように、というのは非常に重要なことだと認識しております。今回、設備関係ではその施策は入っていないんですけれども、土木構造物の耐久性を向上させるための設計とか評価技術みたいなものも実はこの施策の一つとして考えているところがございます。維持管理が楽になる、そういったような構造とか、設計法はどんなものかというものもそういった視点で検討を進めていきたいと

思います。

それから、2点目のどのぐらいのビジネスになるのかというのは、明確に言えと言われてもなかなか難しい分野でございまして、維持管理というのは現場とか構造物一品一品でみんな状況が違うということもあるので、なかなか難しいところではあるんですが、一体どのぐらい投資があるのかというものがないと、技術開発にどのぐらいお金をかけていいのかがなかなか分からないという声も聞きますので、今、ご指摘いただいたこともどこまで整理できるかという課題もありますけれども、考えていきたいと思います。

○田村構成員 私はこの分野は専門ではないんですけれども、一つ思うのは、効果的、効率的なというふうにあるのですけれども、何をもちって効果的、効率的なのかというのが、やはり分かりにくいのかなと思います。今のお話をお聞きしていると、今あるものを維持していくために効果的、効率的な技術を開発するということであり、もちろん重要課題としてはそういうことだというのは認識するのですけれども、全体的に、例えばモニタリングをしながら補修技術を磨いて、それを徐々に補修していく訳ですけれども、やはりインフラとなるとその次は新しくしていくための資源投下も必要だということであれば、そのあたりを踏まえた技術になっていかないと、維持だけに邁進することになるのかなと思います。

例えば、私は防災のほうですけれども、次に災害が起こると想定されている地域で、どういふふうに補修をしておけば、命の問題にクリティカルな影響は及ぼさない。例えば、橋を落とさないところだけにフォーカスするというのもありなのかなと思います。そのあたりに繋がるような何か、マネジメントのところ、そういったところのものを一つお示しいただくと分かりやすいのかなと思います。

○藤野座長 もちろんおっしゃるとおりですが、考えていることは例えば50年来たらみんな壊して作り替えるか、それは無駄だろうと。どれを選んで、壊して、どれを補修して、どれは放っておいていいのかということをやることによって、全体的なインフラを維持するための資質を減らすというような意味とお考えいただきたい。

○田村構成員 緊急時になるとどこから補修していくかということもあたりするということです。

○藤野座長 ほかにいかがでしょうか。

では、福和構成員から。

○福和構成員 こういうことが府省を超えてやれるようになったというのは、すごく前進だと思いますし、これだけたくさんものをちゃんとマッピングしたこともすごいと思うんです

けれども、ここまでで終わっていたら多分一緒にはできないです。今日、あまりご説明がなかったのは、立派な会議は作ったけど、立派な会議をやる人は2年から3年でいなくなる人ばかりで、実質的に長期的に誰がどのぐらい本気になって面倒を見てやれる仕組みができるのかというのが多分一番大事だと思います。そのあたりは、省庁を超えるので本当に大変だと思いますし、お金も各府省のお金だから全体で取りまとめるということも大変だと思うんですが、今回、初めての例だから、どういうふうになされようとしているか、国土交通省がどのぐらい頑張るか、少しそのあたりを教えてください。

○藤野座長 それは、私の希望を先に言わせていただいて、どこの場所でやるかというのもあるんですけど、私としては、大学みたいなものをうまいこと巻き込んで、東京の大学もあるでしょうし、ローカルな大学もあるでしょうし、先生方というのは色々な新しい技術に関心があって、学生を巻き込んでやりたい。そういう意味では長いことやれるので、うまいこと大学の先生を巻き込んでいただくとノウハウが繋がっていくのかなと思っています。そういうことを全部は無理だとしても、どこか点検のフェーズというところに入れていただくと、いいパートナーを見つけることに努力、我々も一緒に協力しますけれども、やっていただくといいかなと思っています。大学の先生は、おもしろくやる。金のためにはやらないけれども、おもしろくやるという人が多いから。お金は要らないのではないかな。私の希望です。

○説明者（国土交通省・山本） まさにどういう体制でやっていくのかは非常に重要だと思っています、我々は当然役所側もそうなんですけれども、大学とか、あと民の方も含めて、産学官でしっかり体制を組んでいくということが非常に重要だと思っています。こういう各省ごとのアクションプランというのは、従前からもありましたが、このように維持管理について、ここまで大きく連携するというのは、今年度が多分初めてなのではないかと思っていますので、こういった場をしっかりと大切にしていきたいと思っていますし、これは各省ごとの予算ですが、S I Pというプログラム、こちらもこれと同じように次世代インフラの維持管理というテーマもございまして、府省庁間の連携というのは今まで以上に、各省もそうですし、総合科学技術会議が中心となってしっかりと見ていただくということで進めていくというのが、長期的に継続していくという意味では重要なのではないかと思っています。

○藤野座長 有り難うございます。

高田構成員。

○高田構成員 COCNの中で、山本さんにもたまに来ていただいて聞いていただいているんですけど、この中で、点検とかモニタリングということはよく分かるんですけど、

我々が一番ここで悩むのは、具体的な対象物で、どこで何を測れば具体的に何が結果として出そうかというのが本当に具体的なものだとする、それが一番難しい、ネックになってしまって、なかなか前に進めないというところがあるんですけども、この中で、それを担うところはどのような場所で担う予定なのでしょうか。

○説明者（国土交通省・山本） 例えば、モニタリングにしても、非破壊検査にしても、どういった構造物を対象にどんな場所をどういった計測内容でどんな頻度で測っていったらいいのかというところの関係性を整理するのが重要で、その一番もととなるのは、やはり管理者側のニーズがどういったところにあるのか。維持管理の点検だとか、モニタリングのときに一体どういった部分、どういった技術が欲しいのかというのをまず整理することが重要なのではないかと思います。

先ほどご紹介したモニタリングの委員会でもまずはニーズを整理しましょうということで、先日、委員会をやったときも、さらにそのニーズをもうちょっと深掘りして、もう少し細かいところまでニーズを示さないと、民間側が一体どこまで、どのくらいの費用をかけて開発したらいいかよく分からないという意見がありました。そういう意味では、国土交通省なり農林水産省もそうなんだろうけれども、インフラを管理している側がそのニーズをどこまで示せるのかというのが重要なのではないかと思います。

ただ、一方で、それはどんな技術があるのかという、シーズ側の技術も分からないと、そこも示せない部分があるので、そのマッチングをどういうふうにやっていくのか。その場が非常に重要だと思っていて、先ほどご紹介したロボットにしても、モニタリングにしても、そのマッチングをしっかりとやれるような場を作ろうというのが今回一番ポイントになっている部分なのだと思います。そういった意味では、それぞれの技術ごとにそういった場をしっかりと作っていくことが重要ではないかと思います。

○文部科学省 9ページの資料で、このような資料を出していますが、今ご議論のあった二つの点について申し上げますが、一つは大学とか継続的にやるという意味では、大学、それから旧国研、その辺がしっかりと組んでやるのが大事だと思っています。私どもは今は材料側ではありますが、例えば筑波においては土木研もあり、産総研もあり、産総研はセンサー、ロボットに強いです。土木研は現場をよく知っています。それから、NIMSは材料を知っています。そういうところが筑波でしっかり繋がっていく、そこに筑波大学だけではなくて、全国の大学がしっかり繋がっていけば、今、福和先生、あるいは藤野先生がご指摘のようなところはやっていけるし、さらに人材育成も大学が入ればできますので、そういう場を表にまとめる、

表が表なので、その次、本質のところをしっかりとこれから作っていきたいと思っております。以上です。

○藤野座長 有り難うございました。

ちょっと遅れぎみなので、次の議題に。次は、秋山構成員と高田構成員に、この分野のお話をさせていただくということで、まず秋山構成員から。

○秋山構成員 それでは、私のほうから、資料4を使いまして、話題提供させていただきます。まず、最初に私は材料としてはコンクリートでできたインフラ構造物、構造物としては橋梁を対象に普段研究活動をしている者ですので、本日の話題提供の内容も、それを念頭においた発表になっているということを最初にお断りさせていただきます。

資料のほうにページ番号を振っておくべきものが振ってございませんでしたので、何枚目の表、裏という表現で進めさせていただきます。

1 ページ目の裏をご覧ください。

ここにお集まりの方に言うまでもないかもしれませんが、インフラ構造物の高齢化、老朽化が進んでいる。これを見たときに、我々考えなければならないのは高齢化というのが問題という訳ではないと思います。例えば今作っているものが、50年たったときに、今の構造物と同じような問題を抱えるかという、そういうことではないだろう。やはり50年前、我々の先輩方がたくさんの構造物を作っていた時代に、まだコンクリートクライシスや前回の宮城県沖地震、あと兵庫県南部地震、こういったものを経験した、そういう知見がない時代の基準を使って構造物を大量に作っていた。その結果として、今、色々な問題が出ているところをまず最初に認識する必要があります。各年代の構造物が持っている固有の問題を正しく認識する必要があります。

2 ページ目の表で、メンテナンスの実践で何が問題になるのかというところで、今日の最初の1時間の議論の中でも似たような話が既に出ておりましたけれども、例えば我々の分野でもこの2ページの表の左側にあるRC橋脚の写真を見て、腐食ひび割れが出ていて、錆汁が出ているけれども、こういう構造物を見たときに、今、我々が答えることができないものを簡単にそこに4つ書いております。

まず、最初に例えばこれを見て、構造物はどのぐらい安全が下がっているのですか、という質問を受けたときにまず困る。問題2としては、あと何年間安全に使用することができるか、余寿命は何年ですか、と聞かれたときに、これまた困る。問題の3番として、色々な点検検査をすれば何らかの数字の変化を測定することはできるんですけども、その数字がどのような

値になったときに、果たしてこれは倒壊の危険か、と聞かれたときにも困る。いつ補修、補強を実施すれば最適ですか、という質問を受けても困る。

これは答えられるだろうという方もいらっしゃるかもしれませんが、私的にはこういう最も根底にあるような問題の1、2、3、4を問いかけられたときに、非常に答えに窮する。その理由はどこにあるのかといったときの対比として、人間の医療の現場との比較を書いたのが2ページの表の下でございます。人間が生まれてから年を取って、途中で病気になって亡くなっていく、という例と、インフラの場合の竣工から劣化の顕在、更新ということと対比をそこに書いております。

やはり医療というのは、勘違いもあるかもしれませんが、サンプル数というのは非常に膨大にあって、どういうところがクリティカルになってくるのかというのも得ることができるのに対して、やはり私たちの分野の難しいところは、竣工から倒壊までの劣化の変状をモニターした事例がほとんど皆無であると思います。では、50年、100年の劣化をもしもリアルタイムで追いかけてやるとしますと、ここにいらっしゃる方皆さんが死んでしまう、子ども、孫の世代まで待たなければいけない。促進試験でいくかというのと、促進試験ではなかなか実際に生じる現象と違うところも出てきて、この辺がなかなか難しいところかなと思っています。

2ページの裏で、今申し上げましたインフラを例にしたような内容をもう少し噛み砕いて、フローのような形でまとめたのがその2ページ目の裏でございます。私たちはメンテナンスをやるときに、二つの時間軸との関係を常に考えています。まず、時間軸と材料的な劣化の関係です。時間がたっていけば、ひび割れが出てきて、鉄筋が腐って行って腐食生成物がどんどん育っていくという、材料的な劣化です。

私たちが世間に対して答えなければいけないのは、まだ安全ですか、というようなことに対して答えていかなければいけなくて、その安全ですか、ということに対して、答えていこうとすると縦軸の材料的な劣化では具合が悪いので、下側にあるような構造的な劣化に置き換えてやらなければいけない。ですから、材料的な劣化を構造的な劣化に置換し、どれだけの力に耐えられるのですか、どれだけの変形に耐えられるのですか、との質問に答えられるように時間と構造的な劣化の関係を構築します。

これが分かることで、ある閾値との比較をすれば余寿命というのが出てくるのでしょけれども、この辺がなかなかうまくいかない。閾値をどう定めるか。閾値との差をどういうふうに定量化するか。この辺について課題があって、先ほど言いましたように、2ページ目の表で言いました問題の1、2、3、4に対する答えに窮するというのがその辺にあるのかなと思いま

す。

3 ページ目の表で、こちらの図は私はよく研究室に入ってきた学生にも最初に見せたり、授業の中でも一部使ったりするのですが、インフラの全体の点検検査から診断をして、判断をする、その一連の全体のそれぞれの要素技術の関連みたいなものをまとめたものでございます。もちろんもっとこれに色々なものが組み込まれてくるとは思いますが、1枚にまとめたものがこちらでございます。

先ほど言いました2 ページ目の裏の部分をもう少し細かくまとめたものでございますが、こういったもの、色々な要素技術をまとめてインテグレーションしていくことで、インフラ構造の高寿命化に対峙していくのですが、先ほど言いましたように、なかなか現状色々な課題があって、こういう材料的な変状から余寿命を出して、あとどれだけ使えてというような判断をするところまで行かないところがある。

3 ページ目の裏に、今言いましたような問題、拒んでいる理由をもう少しまとめて書いたものがそちらの例で、色々なハードルがあると思うのですけれども、例えば点検とか検査とか、そういうものを例にしてみたときのハードルとして挙げているのが、①から⑤のようなものでございます。

何が問題か。例えば点検、検査をする上での問題は、我々が作っているものは大きくて重い。これが非常に問題を簡単化させてくれない。腐食というのは非常にローカルに起きてくる。私がやっているようなコンクリート構造物の中の鉄筋が腐ってくるという問題をやると、非常にローカルに現象が起こる。構造物はメートル単位で、10メートル、100メートルという単位ですけれども、その現象はローカルに非常に起きていて、何かと言いますと1メートルぐらいの間隔をあけて鉄筋の腐食量を測ると、左側でとった腐食量と右側でとった腐食量の相関性が本当に少ない。こうなってしまうと、全部完全に検査しなければいけなくなってしまいます。構造物が大きくて、起きている現象がローカルで、この辺がなかなか問題を難しくしています。

材料的な劣化ということが起きてきて、それを検知しようと、揺れ方のモードの違いを検知してやろうとしても、なかなかそういうアウトプットに表現するような、そこまでの状態が出てくる時にはものすごい劣化が進行していて、そんなのしなくたって見れば分かるだろうというような状態になっていて、この辺もなかなか問題を難しくしています。

私がやっているようなコンクリート構造物というのは、とにかく部材が厚くて、マッシブで、そういうものの内部を見るというのは難しい。その辺のこういう課題があって、色々な技術がもちろんあって、今はどんどん進んでいるのですけれども、やはりこの辺、昔からある古くて

新しい課題はいまだに解決できないところもあるのかなと思っています。

そういうこともありまして、4ページ目の表に、結果として色々な意味で予防保全が一番いいということで、これがLCC最小とかとありますけれども、やはり劣化させる前にとにかく止めるというのが実質的な効果のある対応になっていくのかと思ひまして、これをより後ろの部分に期待するようなことをしていくとか、あともちろん予防保全の中だけでも点検検査をいかに合理化していくか。この辺ももちろん進めていく必要があるだろうと思いますが、私的に見た予防保全にせざるを得ないところというのは、やはりまだこの後ろの部分に期待して何かをするところには来てないのかなというように思っております。

4ページ目の裏に行きまして、ちょっとこの辺から組織のあり方とか、その辺について私が感じているところをお話しさせていただきたいと思ひます。今日も幾つか魅力的な技術の話があって、これからまた5年、10年たつと新しい色々なものが出てくるかを感じさせていただきまして、そういう魅力的な技術というのは幾つか提案されているので、ここではそれをさらに、私はこの技術がいいと思ひますということも言っても仕方ないので、そうではなくて、この技術を浸透させていく、高度化させていく、実際に使っていく、そのために自分が必要だと思ひていることをお話しします。先ほど、お話がありましたけれども、こうした技術を理解して、開発できて、それを実際に進めていく個人、具体的な人といひますか、組織、それがやはり不可欠ではないかと思ひます。

5ページ目の表、三木先生が委員長をされている道路メンテナンス技術小委員会の資料を抜粋したものですけれども、こういうメンテナンスサイクルを完全にうまく回していくためには、やはりそれを担っていく、中心となっていく、核となっていく、個人と組織が必要かと思ひます。藤野先生はここに大学をもっとうまく使ってくれと発言されましたが、私も大学にいますので、最初にここに大学と書けばよかったのかもしれませんが、今は、私が普段やっているのが道路関係ですので、土木研究所を例として書かせていただきましたが、それが構造物ごとにこういう組織があって、そういう組織が情報を管理して、人を育てて、インハウスエンジニアとして技術者を育てていくことがやはり必要なのではないかと思ひます。

5枚目の裏で、一つのいい例というのが鉄道にあるように思ひます。これは藤野先生が10年ぐらい前に土木学会の中に、構造計画小委員会を作られて、そのときにJR東日本の石橋さんに来ていただいて、講演されたときの講演録を抜粋したものです。当時は、そういう意識で聞いていなかったのですが、今改めてこういう文章を思い返して、JR東日本でやられているメンテナンスがうまく回っている姿を見ると、やはりこういう組織の重要性があるのかな

と思います。つまりここに書いてあることは、国鉄の民営化に当たって、そういう技術者集団を一回解散した。でも、解散してみると、なかなか技術が継承されないし、不具合に対して対応できる人も育ってこないし、色々困ることが出てきて、そして石橋さんが音頭をとって、構造技術センターを作っていた。

当時は、新設構造物の対応というのがメインだったとは思いますが、今はそこが維持管理とかそういうものも担って、組織を回して行って技術の開発も担っているということで、やはりこういう核となっている組織を持っているJR東日本さんは強いのかなと思いました。

6ページの表は、国土交通省の中の社会資本メンテナンス戦略小委員会の中で、JR東日本の奥石さんが出した資料です。こういう形で核となる構造技術センターの中に、石橋さん、野澤さん、奥石さん、具体的な個人名が出てくるとは思うのですが、そういう方たちが核となって、情報管理して、技術の革新を図っているというような形で運営されていて、やはりこういう体制がないと、色々な技術が本当に魅力的なものが出てくるとは思うのですけれども、ブレークスルーといいますか、昔からある課題を乗り越えていくには、やはりこういう組織というそのものも強固なものとして進めていく必要があると思いました。

6ページ目の裏を見てください。維持管理の話題をすると、なぜだかすぐに、先ほど材料的な劣化と時間軸の関係という話をしましたけれども、その材料的な劣化というところに維持管理の焦点がいつてしまいます。維持管理というのは土木学会のコンクリート標準示方書にも書いてありますけれども、要するに要求性能を満足できるようにしていく行為、そのものが維持管理となっております。我が国の場合、その要求性能を満足しなくなるような状況を引き起こす要因、因子は何かというと、塩害、もう一つは地震になると思います。

先ほど言いましたように、今たくさん既存の構造物があって、新しい色々な地震が起きて、そのたびに被害を受けているのを見ると、私たちは維持管理という中に、地震に対する対策もよくよく考えていく必要があるというように思います。

7ページ目の表で、下の写真は2011年東北地方太平洋沖地震の後にとりました道路橋の国道の写真です。一番左下の写真ですと、ダンパーがあって、ちゃんと桁間からの水が直接かからないようにパイプを付けてあって、きちんと工事がされている。地震に対しても確かにこの橋は全く損傷がなく対応したのですが、右下の写真のように、桁端のほうに行ってみますと、腐食で錆びて支承がぼろぼろになっている。これはこういうバランスを図っていくということも維持管理の戦略を考える上で、材料劣化への対処なのか、耐震補強なのかこの辺もよく考えて進めていく。それを一元的に優先度を付けていけるようなことも扱う必要があるのではないかと

と思います。

7 ページの裏をご覧ください。色々な研究レベルで取組がありますがけれども、予算が限定されていて、膨大なインフラ構造が存在して、我が国は地震国であって、こういう中でネットワーク全体を俯瞰して、どれが耐震補強、劣化対策、更新、あるいはこれから先は廃棄という判断も出てくるかもしれませんが、こういうものも必要なのではないかというように思います。

8 ページ目の表は、これは別の話題になると思うのですがけれども、やはり維持管理を進めていく上で、国民の理解を得る努力をどんどんしていくべきではないか。アメリカ土木学会の例を紹介します。これは非常に政治的な取組だというのは悪く評価される例の一つかもしれませんが、アメリカ土木学会のホームページに行くと、こういうような情報が4年に1度常に更新されて、今のアメリカのインフラの状態、その状態のグレードを上げるのに幾らいるというのが数字として出て、それが全州の構造物に対してなされている。

8 ページの裏は、ペンシルバニアの例ですけれども、そういう各インフラに対する例、それをクリックすると構造物の状態、グレードを上げるには幾らいるというのが出ている。こういう取組も必要なのではないかと思います。

時間を少しオーバーしましたが、9 ページ目に書かせていただきましたけれども、核となる組織を持って、技術開発を進めて、海外の事例も集めながら、一つ一つの技術をインテグレーションしていくということが必要なのではないかとということで話題提供させていただきました。

○藤野座長 有り難うございました。

続けて、高田構成員お願いします。

○高田構成員 それでは、資料5について説明させていただきます。

この報告書は、COCNの活動の一つとして、インフラ長寿命化技術に関する提言として、10月末に中間報告を取りまとめたもので、その概要について説明させていただきます。

まず、2 ページですが、右下にページを打っております。テーマ設定の背景ですが、皆さんご存じのとおり高齢化する社会インフラの増大が見込まれる中で、インフラを適切に維持管理して長寿命化させることで国民の安全・安心を確保することが必要であります。しかしながら、特に市町村では財政難と人材不足によって、点検さえも適切に行われていない現実があります。この現実に対して、昨年のCOCNの提言として、多くのインフラを効率的に点検・診断するためにはヘルスマonitoring技術の活用が有効であることを示しました。

今年度の活動といたしまして、昨年度の提案をより現実的とするために、モニタリング技術そのもの、モニタリング技術の構造物への展開、インフラ長寿命化のための施工技術などの研

究開発のあり方について、機能が停止したときに社会に大きな影響を与える産業インフラを含めて整理するとともに、民間の有する技術活力を活かすビジネス環境の整備に必要な提言をまとめることにいたしました。

3 ページですが、これは体制を示したものであります。ここでも藤野先生にリーダーを務めていただいております。

4 ページですが、ここからは産業競争力強化のために、民間企業が参画する研究開発や仕組みづくりについて、ワーキンググループごとに検討した結果を記述しております。まず点検モニタリング技術に関する提言としては、横断的な共同体制の構築による長期データの収集、テストベッドの設置支援、センシング技術の評価の推進、基盤技術開発の推進、構造ヘルスマニタリングの実証に向けた研究開発の推進などを挙げました。

次に5 ページですが、構造物への展開に関する提言としては、実証実験を通じた社会インフラに適した点検・モニタリング技術の開発の推進、点検・モニタリングの結果からインフラの健全性を診断する標準的な手法の確立・整備、点検・モニタリングシステムを活用したアセットマネジメントの導入検討などを挙げました。

次に6 ページです。長寿命化施工に関する提言としては、材料・工法の評価手法の標準化、材料の最適化に関する研究開発、供用下での補修などの難しい施工条件に対する新工法の開発など、既設構造物の補修補強の信頼性を向上させることに加えて、新設構造物を高耐久化させるための新材料・新工法の展開、維持管理に必要な人材の育成、合理化・効率化に貢献するロボット技術の開発・活用などを挙げました。

7 ページですが、産業インフラに関する提言としては、最新モニタリング技術の産業インフラへの適用によるプラント設備の維持管理の課題解決の検討、官民連携による合理的・効率的な検査・補修技術の開発と制度設計、検査・補修業務へのロボット技術の適用検討などを挙げました。

8 ページですが、以上のような産業競争力強化のために、民間企業が参画する研究開発や仕組みづくりを実現するためには、関係府省の協力がぜひとも必要になってくると考えました。このため8 ページには、研究開発に関する関係府省への要請をまとめました。研究開発を推進させるために、産学官の連携による研究開発体制を整えていただき、研究に対する国の支援が不可欠であります。これに関しては、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）などにより現実化しつつあると認識しております。研究開発において重要なのは、要素技術開発と実証実験を有機的に連携させていくことにより、技術を段階的に高度化させることだ

と考えております。

次に、9ページですが、環境整備に関する関係府省への要請をまとめました。メンテナンス予算の確保については、ストックされたインフラを適切に維持管理するためには、相応の予算が必要であり、予算確保を長期的に持続していただくこと。技術的、法的なルール策定は、具体的には一定期間を経過した構造物に対する、大規模詳細点検の義務化、診断結果に応じた補修補強の義務化などの提案です。

積算基準と入札方法の見直しについては、補修補強工事の特質性を考慮して、出来高払いへの移行、大ロット発注、複数年契約、バンドリングの普及などが提案であります。

維持管理データの技術開発への活用は、技術開発にはデータが必要であり、施設管理の持つ維持管理データを研究開発へ活用できる環境づくりをお願いしたいというものであります。そして、法規制等の見直しは具体的にどの法律がという整理まではできておりませんが、研究開発と開発成果の実使用の妨げとなる法規制がある場合には、改正緩和を速やかに行える仕組みが必要だと考えております。また、地方自治体への国の財政支援をするための制度の整理も必要だと考えております。

次に、10ページですが、産学の役割分担についてまとめて、これは先ほどのを図式化したものであります。

次に、11ページですが、これは出口のイメージです。出口として、インフラを長寿命化させるという市場が形成されることによって、民間の技術力は市場に投入されることになり、インフラメンテナンスの低コスト化、国民の信頼回復と安心・安全を確保すること。長寿命化の技術を新設されるインフラに展開することによって、新設されるインフラの高性能化を図り、新設とメンテナンスのパッケージとして、海外市場へ展開することなど、国民経済への貢献に繋がっていくことを期待しております。

最後に、12ページですが、この出口戦略をイメージとして図に示したものでございます。こういう形で、スパイラルアップできればと考えております。

これらの提言を検討している中で、インフラの寿命の定義がこれまではっきりしていないことも研究開発や企業の積極的な参入が進みにくい一因となっていると考え、これからは寿命そのものについても検討し、何らかの提案をしたいと考えております。以上です。

○藤野座長 どうも有り難うございました。

それでは、少し遅れぎみですが、15分かそこら色々議論していただきたいと思います。いかがでしょうか。ご質問含めて。

○山田構成員 日本では橋などの目に見えるものの老朽化というのは、意外と皆さんの話題に挙げられますが、自治体で一番困っているのは、水道事業、下水道事業の維持、更新の金が続かない、小さな自治体では運営していけないという実態が出てきています。橋など、歩いて目に見えるものの更新については誰でもわかるので、それに対する何らかの取組をします。けれども、地面の下に入っている水道、下水道になると、なぜそんなことをするのかと言われ、道路をひっくり返して再敷設しないとイケないことから、結局、今、行き詰まっています。

例えば水道事業というのは、毎年一定の補修なり更新をしなければいけません、一方で水道料金としてお金が入ってきます。こういう分野に関しては、一定の銀行なり信託銀行が入り込めるようなルールみたいなものを作らない限り、田舎のほうの市債というのは切れない訳です。橋というのは、通行料金を取らない限りは、その持ち主が補修点検しなければいけません。ところが水道というのは、お金が入ってきます。こうした性格の異なるものの更新をどのように進めていくかということも非常に重要な問題だと思っています。

○藤野座長 先ほどのお二人も技術だけではなくて、やはりシステムとか人的な制度という話があって、ここでも意見を色々いただいて、どこまで深く議論するかはこの場ではないかも知れないけれども、色々ご意見をいただいて、関係あるところに色々考えていただくことは必要ではないかと思います。

○保立構成員 私はセンサー屋なので、要素技術の一番底辺のほうにいますけれども、そこから見るとずっと上のほうに、色々な社会の要求があるということをこういう会議に出させていただいて、いつも思います。

高田構成員から最後に、世界に輸出できるような新しいトータル技術にしていくべきだというお話がありましたが、まさにそうだと思うので、そうであればそうであるほど、私みたいなものから見えるこの厚みを、色々なレイヤーで並行して育てていくような発想がないと、やはり世界の技術、競争は激しいですので、トータル力として、先に出ることはできないかなと。そう思ったときに、上のレイヤーから見ますと、要素となるべきもの、やはり今あるものをつい使いたくなるんですけれども、それはやはり伸びしろがそんなにないかも知れないので、各レイヤーでアイデアを出しながら、各レイヤーのそれぞれの力を育てていく。結果的にあるチームがあると思うので、そのときに全部が使われないことがあると思いますけれども、アウトプットと一緒に、社会に実装される部分とそれから育ったということで、喜んで、それはまた次のチームに引き継がれていくみたいな、すべてが予算の範囲で終わるとか決めきらないで、この範囲で最低ここまでやると。その間に育ったものは大事に次に送ると、そういう長い年月

を考えながら、しかしながら重点的に何年間でどこまでやる、そんなような施策があるとうれしいかなと思います。

先ほどの国土交通省からのお話とも絡む話ですけれども、確かに色々な現場、お役所の方も含めて、問題点は十分にあるのは見えている訳で、そうするとそこを中心にしてこういうことをやろう、ああいうことをやろうと出てきて、マッピングしてみると確かに色々埋まるんですけども、それぞれのプロポーザルも拝見しましたけれども、かなり一つのプロポーザルで色々なことをやろうとしているのがあって、そんなにできないとみんな思っている。場合によっては、色々なところで同じことをやろうとしていて、夏ごろのヒアリングでそういうのを調整するというお話があったかと思うんですけども、言うは易くして為すは難しなので、なかなか難しいかとは思いますが、並行して進める中で、そういう意識をいつもお持ちいただきながら、隣で生まれてほしいものをこっちにうまく転用するとか、無駄を省くとか、そういうことをぜひやっていただければと思います。

○藤野座長 さっきのマッピングの中の上のほうは、文部科学省とか経済産業省とか、かなり基礎的なところも含んで、出口を見つつ、基礎的なこともやるというのは、理想の形だと思っています。

○桑原構成員 私の専門は交通ですが、高田構成員の発表の中に情報を共有化するという話があり、非常に重要な点だと思います。交通分野にも色々なセンシングデータがあるのですが、それらの共有化があまり進んでいないのが実態です。

そこで、お尋ねしたいのですが、点検やモニタリングされたデータがどのように共有されているのでしょうか。さらに、構造物の点検のデータは、私の分野の交通にも非常に密接に関連してしまっていて、我々の分野ともデータ共有したいと思います。また、気象、地盤など、交通ではない分野とのデータの共有も必要ではないかと思うのですが、それがどういうふうになっているのかということをお聞きしたいと思います。

○藤野座長 そんなに共有できている状態にはなっていないと思います。非常に難しいのは、これは実現しなければいけないと思うんですが、やはりある自分たちの費用でとったものをどうしてすぐ見せなきゃいけないんだという議論は簡単に言えばあります。それから、間違っていて使われるのではないかと。自分がとったのを使って、違うことを言われてみたり。だから、どこかでいい命題を作っていかなければいけない。

道路会社も株式だし、鉄道会社は民だし、そういうところのデータも色々集めていて、それがwin-winの関係にしていくというのは、これから非常に大事なテーマで、ここでやら

れるテーマかどうか分かりませんが、ちょっと上の方かとも思いますけれども、その辺は国がある程度指導してやっていくといい、というのはちょっと言い過ぎかも知れないけれども、国が税金でやっている訳で、国のデータは基本的には開示していく。どこまで開示するんだというようなことをやはり国が色々考えていただくのではないかと。

○桑原構成員 交通分野でも、民間会社が一生懸命汗かいてとったデータは他の組織と共有しないという現実もありますし、官民のデータはなかなか共有が進んでいないことも事実です。そんなわけで、交通分野では、官民のデータ共有についてちょうど検討している最中です。

○藤野座長 あとは我々の構造関係のデータ、交通というのは非常に関心があるということは非常に大事なことで、そういう意味では、市場は広い。

○若原構成員 高田構成員が発表した中で、構造物の展開に関する提言というところで担当していたんですけども、我々のワーキングの中で、インフラ事業者の方の責任者に入っていたいて、アセットマネジメントを展開していくにはどのようなニーズ、課題があるかといったところで、4月からかなり深く議論してきました、情報の公開、公開というと民間の会社の方々は嫌がるので、共有化といったところで議論をしています。

色々議論しているんですけども、公開していいファクターがあると言っています。ところが細かいデータが出ていくと困る。今、COCONのほうで、そういうひな形を作れないかということで、モニタリング事例のひな型を作って、それで従来の点検結果、人がやっていた近接目視検討との結果を考慮しながら、最低でもパフォーマンスインデックスのようなものだけは、民間もパブリックも公開できるような形にできないのかという議論は今進めている最中です。

○福和構成員 これからのテーマでも全部共通することだと思うんですが、とりあえずひと言だけ。こういうことをやろうとすると、多分普通は人、事、モノ、場、それぞれ支えるものをどうやってやるのかということを考えるんだと思うんですが、まず共通の議論で出ていたように、圧倒的に人が足りない。ここ数十年間でどこの組織も全部人材を失ってしまっているときに、これからやはりどういう形であれ、人材育成に結び付けるということをしないと、具合が悪いという気がします。

特に、自治体の技術職員がたくさん減っているということと、私自身はゼネコン出身なので、ゼネコンの様子を見ていると、全然ゼネコンにスタッフ部門の人がいなくなっていてお金を稼ぐライン部門しかいないので、産業界もそれから大学も含めて、実際に手を動かして頭を使っている人はなくて、こういう場所に出てくるプロフェッサーばかり、働いている助教の人がいない。これはどうしようもない現状なので、もしもそれが直せないんだったら、足りない人

をちゃんと一致協力してやっていけるような組織を作っていくということをこういう府省連携の場で作るしかないような気がします。

土研も建研も小さすぎて、とてもきっちりサポートできるだけの若い人材も入ってきていないので、やはり人の問題と、足りないんだったらそれを支える場をどう作るか、その場にどれだけ有意な人が集まって一緒に協力できるようにするか、というのはぜひ考えていただきたいと思います。組織間の問題があると思います。

それから、インフラのことは、結局、法制度の問題にいつも関わってきてしまうので、仕組みづくりのところを科学技術の問題と一緒にしゃべらないと、言っても実現しない、また土木の場合は役所が作るものがほとんどですが、我々建築の場合は法規制ですべて決まってしまうから、仕組みづくりとセットにしないと技術は生きてこないという気がいたします。

もう一つは物ですが、つついこういふ場だと先端技術の話ばかりにいけますが、先端技術で直せるものはごく一部しかなくて、ほとんどのインフラはそんな先端技術はいらなくて、いかに安く大量に対応できるような底辺の技術を上げるかというところなので、今日も出ているんですが、とても先端の技術が多いんですが、そうではないスタンスも必ず総合科学技術会議としては、総合科学技術会議っぽくはないテーマなんです、常に忘れないで、安くて大量にやれるようなことを目指すというのをこういうときに忘れないでいたいなという気がいたしました。以上です。

○藤野座長 有り難うございます。

確かにつつい先端思考になってしまう。久間議員。

○久間議員 資料3のアクションプラン特定施策と秋山先生の資料4、高田先生の資料5の内容は大分ギャップがあるように思います。このまま議論しても、将来の少し夢のような話をしているだけになるので、具体的に両先生の資料のどの部分をアクションプランに取り入れていくかの議論をしていただきたいと思います。

今年度ではなくて、来年度あるいは再来年度のアクションプランに入れられるものなど、重要度や優先度についてぜひお願いします。

○秋山構成員 アクションプランの個別の内容は、一つ一つ大変に魅力的ですが、私が本日お話ししたのは、個別の技術の話ではなく、その技術を実装し、社会に出していこうとすると、技術の開発を中心に、インフラ構造物の維持管理の実情をよくよく分かっている核となる組織を持っていないと上手くいかないのではないかと、ということをご提案したまでです。

○久間議員 来年度からこの府省連携は本格的に始まる訳です。だから、効率よくアウトプッ

トを出すために、可能な限り良くしたいです。

○藤野座長 どういうところをやろうとされているのか、どういう連携でというところを、一つ一つもう少し聞いていかないと、なかなか難しいですよ。8月も少し施策内容を伺ったけれども、そういうところは本当はもうちょっと分かれたグループで議論して、実際に現場に行つて、こういうことはここでという委員会みたいなところについてやるとか、そういうことをやらないとなかなかプロポーザルだけでは見えないところがあります。

○久間議員 おっしゃるとおりです。国土交通省など各省庁の皆様は、こういう二つのプレゼンテーションを聞いて、来年度の計画をよりよい方向に修正していただきたいと思います。

○説明者（国土交通省） お話をお伺いして、今回のこの資料は、総合科学技術会議ということではあるので、どちらかと言うと技術開発という観点がメインで、アクションプランは成り立っているんですけれども、一方で、効率的な維持管理をどうやっていくのかという、例えば市町村までイメージしたときには、技術の話だけではなくて、まさに組織だとか体制、制度、予算だとか、すべてトータルで議論しないとなかなか効率的な維持管理はうまくいかない。

そういった意味で、この中でどこまで議論をするのかといったところを整理しないと行けないかなと思っていて、今はどちらかと言うと技術開発がメインで整理をしているという感じになっています。非常に重要な議論としてお伺いしていて、国土交通省の中でもやはり人材育成など、様々な議論はしているんですけれども、この場でどこの範囲まで議論するのかといったあたりを少し整理していく必要があると思って聞かせていただきました。

○久間議員 それから、来年度から始めるS I Pは、来月から研究開発の企画が始まると思います。S I Pとアクションプランをどう補完し合いながらシナジー効果を持たせていくかの議論もやりたいと思います。座長にはこのことを考慮して進行いただくようお願いします。

○藤野座長 色々あるんですけれども、次のフェーズに行かせていただきます。

○事務局（北村） それでは、今後さらに取り組むべき課題ということですが、これまで維持管理の話で議論していただきましたが、次世代インフラ全体で今後取り組むべき課題はないかということをご議論いただきたいと存じます。

資料6ですけれども、これは事前に構成員の皆様にお声かけして、ご意見をいただいておりますものの、本当のポイントだけ書き出したものでございます。問いかけの仕方について、この資料6を1枚めくっていただくと、1ページと2ページがございますが、これは総合戦略の中で、次世代インフラの整備という分野の中に、基本的認識と重点的に取り組むべき課題という記述がございまして、それをご覧になりつつ、基本的認識がどうあるべきか、あるいはさら

に重点的に取り組むべき課題はないかということで、お問合せをしたものでございます。この中に防災の話とか維持管理の話も入っておりますが、それはある意味、各課題の中の議論ということでもございますが、とりあえずいただいた意見については、この中に記載しているところでございます。ご覧になりながら、そういう観点で意見交換をしていただければと思います。それでは、2の重点的に取り組むべき課題について、具体的な課題、どんな意見をいただいたかを。4ページです。

具体的な取り組むべき課題はどういうものがあるかということで、インフラの維持管理などとも重なりますけれども、一つ目のポツが構造物の寿命について議論・研究がほとんど行われてこなかった、構造物の寿命について継続的に研究を進めるための公的な研究機関を作ることが大きな課題。

二つ目のポツが、維持管理や有事の際の迅速な情報収集に役立つ仕掛け、点検しやすい構造、センサーを組み込む、そういう組み込んだインフラ、そういうものが大切。さらに点検ロボット・災害対応ロボットと合わせて国際競争力を増すという視点が大事だと。

それから、インフラを設計する段階から維持管理・更新を効果的かつ効率的に行うことができることを考慮すべき。プレキャスト製品を活用して更新費用の低減を図る。それから、高耐震化の技術開発や国民の減災行動を誘導する研究開発も必要。それから、さまざまなモードの公共交通機関や自動車交通を可能にしていくこと、モード間のスムーズな連携／連結をハード／ソフトの両面から支えていくことが必要。そのための研究開発。

それから、スマートシティ、都市全体を考えるまちづくり、交通／エネルギーをスマートにマネジメントしていくこと。交通インフラとして、航空関連、鉄道関連も重要。あるいは重点課題に空港・港湾施設の整備に関する考え方が見られない。交通ネットワークの中にノードとして存在する空港や港湾のスマート化、機能向上という観点で課題はないか。

それから、採算性以外に公平性、防災・減災への貢献などを考慮した整備効果の評価手法の開発。計画、設計、運用の3段階を連携させた計画論の確立、などというようなさまざまな視点で取り組むべき課題をお示しいただいているところでございます。

いただいた意見については以上でございます。

○藤野座長 なかなかこういうのを出すのは難しいです。

例えば、今日色々な議題があった中で、点検と考えたときに、点検は人がやればいいじゃないかという議論もあるけれども、本当に10年後、20年後、そういうところに人を割くべきなのか。実は点検といっても、目視でやると見えてないところがたくさんあって、そういうところ

はずっとやっても見えてないという状態が続いている。大きな目標で、3分の1の人間で、3分の1の時間でできるとか、それを10年で達成するとか、クリアなゴールを考えないと、抽象的な提言ばかりになる。それが何か、今やっているロボットはその辺に乗っているのか、そういう議論を色々なところで、僕が必ずしも正していける訳ではないけれども、ロボットの専門家も集まって本当はしないと、なかなかみんなフォーカシングしていかない感じがする。材料の点検結果をどう解釈して取り入れていくかとか。

昨日もNEXCOの委員会で、長期予算で保全のことを考えると、NEXCOだけでも、やはり何兆円というオーダーで要るんじゃないかと。数はよく分からないけど、それが地方を入れたら何十兆円かも知れない。それが十何年間の投資で、これはとんでもない数字です。片や国民の安全を守らなければいけない。我々はそういうところに来ているんですね。そういうクリアな問題設定を前に置いて、一体何ができるかということを議論していくということが大事ではないかと。多少、数字はばらついているかも知れないけれども、結構そういう時代に我々はいらんんじゃないかなと。うかうかしていると10年本当に回りのインフラが劣化しているのを、ただただ見過ごさざるを得ないということになったら、日本の国力が落ちる訳ですよ。だから、それこそインフラはなかなか劣化が見えないんだけど、劣化させないインフラを持っていることが国力で、色々な意味で大事なことで、道路も繋がる、走れる、飛行場もいい、これは経済活動には欠かせないことなんです。そういう何が本当に問題でというような、もう少しクリアな数字から出発する回を一回やるか。でないとなかなか全般の話をしていても、意見が詰まらない気がする。それはまたSIPとかできるからいいかもしれないが。

ということで厳しい意見をどうぞ。民間の立場から高田構成員いかがですか。

○高田構成員 三つ目のポツに書いてあるインフラを測定する段階からとちょっと書かせてもらったんですけども、今、話をされているのが、過去に作ったインフラの点検で、非常に苦労しているというのが今の現状だと思います。ロボット化にしても、そういうことをやらないと点検に行けないようなインフラを今まで作ってしまった。だから、それは解決しなければいけない問題なんだけれども、この先ももっとこういったインフラを作っていくのかということは今ちょっと立ち止まって考えないといけないと思うんですよ。そういう意味で、作る段階から点検を考えて、維持更新を考えたインフラ整備が必要になってくるのではないかと。そういう意味で、これはプレキャストで書いてあるんですけども、ある程度、規格統一したインフラを作っていくと、それがかつ点検をやりやすい、あるいは維持管理しやすい形を考えて作っていくと、ある程度ものが統一されてくると、産業は数があると参入しやすくなっていくはず

なんです。同じものがたくさんあると。だから、そういう意味でも規格統一をして、かつ点検しやすい、維持管理しやすい形を研究して、今からのインフラは作ってあげたい。

それに対して、今般の羽田のD滑走路はかなりそういうことを意識した設計になっておりまして、我々それに携わったんですけれども、そこはやはりまだ完全じゃないんですけれども、かなり維持管理を意識して、今もそれを実行している段階で、うまくいっていると思うんです。そういうことをこれからもっと意識して作っていくべきではないか、それをやってかつ過去のものをどうするかを考えないと、今の作っていくのを放っておいて、これが再起する年代になってくると、もっと増えてしまうということも考えまして、この両方要るのではないかなというのが、この意味です。

○藤野座長 おっしゃるとおりですね。新しいものも考えていかなければいけない。中島構成員。

○中島構成員 我々も先ほど桑原先生がおっしゃったことにも関連してくるのですけれども、ここで言うと二つ目のポツにございます、「有事の際の迅速な情報収集」に際しての情報共有というお話がございます。皆さんが持っているスマホや車は、通信を用いて色々な情報をセンターに上げています。実際、3.11の際にはその情報を活用して、トヨタ、ホンダ、日産、パイオニアが協力して、通れる道の情報をグーグルマップにアップした訳であります。

現在、ある規模以上の地震発生の際に、情報を共有し提供するというのを、トヨタ、ホンダ、日産、パイオニアはコミットしているのですけれども、もう一歩踏み出し、例えば平常時にも情報を共有・提供しようとするのは難しい状況にあります。自社サービス差別化のために投資をし構築してきたシステムであり、また、お客様の走行データということでありプライバシー保護の課題もございます。

そういうところを関係者で集まって、とにかく議論してその課題を明らかにしていくこと、そしてその課題の解決に一歩でも近づいていけるようなそういう場を設けられればいいと思っています。自動車、スマホはインフラ整備には依らない動き回るセンサーと位置づけ、その情報をインフラにより収集した情報と、相互に補完し合うようなそういう社会というのがいずれ実現できるような形で議論が進んでいくといいなと思っている次第であります。

○渡辺副座長 私は土木関係のことは全く知識がないので、ロボット関係は少し自分自身でやったことはありますし、COCONの災害対策ロボットの担当をやっていますので、そちらでも最近随分議論があつてわかるんですが、先ほど秋山先生の話聞いて、驚きもし、またそうかなと感心したんですけれども、こういう公共的な構造物の破壊モードが分かっていないという

か、まだほとんどできたばかりで、やっと壊れ始めている。医学、あるいは機械で言うと破壊モードのデータがあまりない。言われてみればそれはそうかなと。

例えば、橋梁は鉄鋼構造物ですと、機械工学が200年ぐらいの歴史があるので、その中で色々な破壊の経験があるけれども、そこにコンクリートだとか、土だとか、塩害がまた重なってくるとかいうと、そういうデータがないと言われてみれば、それはそうかも知れないとつくづく思いました。

ですから、最先端の技術に頼ってセンサーを日本中の構造物に張り付けて、無線で飛ばしてビックデータで処理していくというようなことをやっても、多分、日本中のものにそういうものを実施していくというのは、先の先の話ではないかなと。まだそのレベルに達していない。ただ、センサー技術というのは人間の目だけでは見えないようなものが、最先端の技術を使うと見える。

例えば、中性子線を使うと相当内部の奥のほうまで見えるという話を聞いておりますので、これは人間が得られなかった知見が新技術で得られる。これは研究的なツールとしては非常に有効であろうという気がしています。ですから、センサー開発はどちらかと言うと社会実装を目的にするよりは、データ収集という意味で研究ツールだという意味合いで、そういう方向性で研究をやったほうがいいのではないかという気がしました。

それから、破壊モードのほうをどういう形で破壊するかというのを早く整理して、だから今、日本中にある何十万、あるいは何百万に相当する患者か知りませんが、その整理をして、早く、これとこれだけは全部点検したほうが良いというようなことを展開していくのが一番社会に対しての手っ取り早い大きな貢献になるのではないかなという気がしています。私は全くの素人ですから、素人考えとしてはそういう印象を持ちました。

○秋山構成員 先ほど国土交通省からお話がありましたけれども、技術の話とより効果的に国民の安全・安心に貢献する部分と、少し話がごっちゃになってしまっていて、私たちが解決すべき、安全・安心を確保していくという意味でやっていくときに、私が今日お話しした内容の部分と、一方でもちろん新しい技術を開発していく、その両方の併用というのが必要だと思えます。

○藤野座長 ほかにございますか。

○山田構成員 実はこうした種類の議論について一つの観点として言わせていただきます。例えば更新の話が議論するとき、防災的な観点から述べると、地球温暖化に対して、日本は先進国40カ国の中で何のアクションプランもなければ、法律もない、ただ唯一の国です。地球温

暖化に対して国としてどうやって向き合っていくかということが定められていません。

それで今ようやく環境省でこれを取りまとめるため委員会が構成されていますが、できあがるのは2年後です。そうやっていくと、例えば東北、北海道はこれから雨が1.1倍、あるいは北海道は1.2倍増えますとシミュレーション結果は出ている訳です。1.2倍増えたらどうするんだといったら、インフラを全部またやり直す必要が出てくるかもしれません。要するに、インフラの維持管理、長寿命化ということと地球温暖化ということは切り離せない関係にあります。防災面でも同様です。このところを念頭において検討していかなければ、二度手間になる可能性が出てきます。

一方は更新、長寿命化できますと言っておいて、突然、マニュアルが変わって温暖化を議論したインフラの整備をなさないととなると、また一から検討し直さなければなりません。ですので、双方の動向をにらみつつ先に進んでいかないと後々問題になるのではないかという懸念があります。

それから、我々の技術的なライバルは中国、韓国であるということをはっきり意識しないといけません。少なくとも我々の水関係の分野では、中国は決して維持管理はよくないですが、個々の技術そのもののレベルは格段に向上してきています。そこをきちんと意識して、日本として取り組んでいかなければいけないと思っています。

○藤野座長 大体時間が来ていますけれども、発言はよろしいですか。インフラの話が今回で、今度はテーマが変わりますね。インフラのことを議論するのはまたしばらく後ですか。

○事務局（北村） 有り難うございました。

今日いただいた議論は、インフラの維持管理について、平成26年度のアクションプランのレビューということで、ご意見をいただきました。それにつきましては、事前にいただいたご意見を今日示したとおり、取りまとめましたので、それを基本に、あとは構成員の方から細かい点で表現の手直しのようなことをさせていただいて取りまとめたいと思います。それに関して、担当の構成員の皆様にはご協力をお願いします。

それから、その後の今後取り組むべき課題につきましては、維持管理については、ご発表もありまして、ご議論もあったということを踏まえて、事務局で担当関係の構成員の皆様と連絡を取りながら取りまとめたいと思います。それらにつきましては、次回は今度防災と復興再生を中心にご議論いただくということを予定しておりまして、今の予定では、各回でまとめたものを第5回あたりに全体を整理してご確認いただくということにしようかと考えております。それは今後の議論の進み具合ということで判断したいと思います。

今日、最後の分野、課題別ではなく、次世代インフラ全体の今後の課題については、ちょっと議論がしにくいというふうに思いますので、また座長ともご相談させていただいて、改めて問いかけたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

改めまして、本日は活発なご議論を本当に有り難うございました。今、申し上げたとおりまとめたいと思います。

次回は、1月17日金曜日、17時から19時、ちょっと時間が遅くて大変恐縮でございますが予定しておりますので、ご出席をよろしくお願いいたします。

また、関係の各府省庁の皆様にも出席をよろしくお願いいたしますと存じます。

最後に、卓上の参考資料ファイルは置いたままでご退席をいただきたいと存じます。以上でございます。

○藤野座長 どうも有り難うございました。

午後 3時03分 閉会