

平成28年度 第6回

国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会

(第一部会)

日時：平成29年1月24日（火）

12：55～17：10

場所：TKP神田ビジネスセンター

## 1. 開 会

【事務局】 只今から平成28年度第6回国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会（第一部会）を開会いたします。

## 2. 国土技術政策総合研究所所長挨拶

【事務局】 それでは、国土技術総合研究所長よりご挨拶を申し上げます。

【所長】 実は、前回、事前評価にてお世話になりましたのは7月8日で、そのとき、私は、熊本の災害復旧の技術支援の関係で出席出来ず、大変失礼いたしました。

そういう意味では、昨年6月21日に所長を拝命してから、正式に皆さんにご挨拶するのは初めてになるかと思えます。改めまして、どうぞ宜しくお願いいたします。

本日は、事後評価ということで5件ございます。少しボリュームがあり、時間をおかけすることになって大変恐縮でございます。更に2件、追跡評価というものがあり、計7件、様々な形でご審議いただいたり、ご意見をいただくということになります。長丁場になりますが、どうぞ宜しくお願いいたします。

事後評価ですが、言うまでもなく、研究をやって、最後、フィニッシュをきちっと決める、非常に大事で、そのために事後評価はとても大切な機会と思っております。

もちろん、直接的には今後のフォローアップに活かす、活用促進に活かす、それから、やってみて、次の研究をどのような方向に進めるか、そういう色々なアイデアを得る、そういうことがあるかと思えますが、そもそもその研究の進め方が、更に教訓を得て、担当者もそうですし、当該研究部、それから、研究所として、より良い研究の進め方にフィードバックさせていくというのがとても重要なことというふうに思っております。

そういう意味で、事後評価は、研究としては一つの完了を見ているわけですが、大変大事な機会と思っております。

それから、きょう、中核的に発表する部長、センター長が来ておりますが、せっかくこのような貴重な時間をとっていただいているということでありますし、当然のことながら、非常に有意義なものにしたい。実は、研究評価を受けるに際して様々な研究や担当、それから、それを指揮した人間が議論しながら、準備を重ねて参りました。

改めて、やったことをきっちりまとめて、そのエッセンスを外部の先生方にしっかり見ていただいて意見をもらうということが、当然、ルールとしてやらなければいけないことですが、それ以上に研究をよくする、それから、我々にとっても大変いい刺激になる。

実は、今回、例年よりは多少時間をかけて、何回か繰り返し議論をしながら、そうなってくると、改めて、やったことは、ここは足りなかったなというふうに、結構痛い思いもしているわけですが、そういうものも若干反映した資料になっているかも知れません。

それが今日の評価にどうなるかは、まさに委員の皆様に厳しく見ていただければいいのですが、私どもとして、今まで以上に、このような機会をやるのが目的ではなくて、研究を更に良くするための貴重な機会というふうに名実ともに捉えて、様々な工夫を今後も重ねていきたいと思っております。

そういう意味では、3年経った後のご報告になりますが、フォローアップも、要はやりっ放しではなくて、やってみてどうだったということの実質的な意味合いを、まさに委員の皆様に見ていただいて、更に様々なご意見をいただくということが、改めて貴重な機会ではないかと思っております。

色々な課題もあろうかと思えます。その辺は、いつもどおりご忌憚のない意見をいただきまして、それをしっかり我々は受けとめて、次のいい研究に反映させていきたいという心構えだけは持って臨みたいと思えます。

長くなりますが、どうぞ宜しくお願いいたします。

### 3. 分科会主査挨拶

**【事務局】** 続きまして、主査よりご挨拶を頂戴したいと思います。

主査、宜しくお願いします。

**【主査】** 第一分科会の評価委員会ということで、今日は、先ほど所長からありましたように事後評価5件と追跡評価2件、これは新たに導入されたものだと思いますが、いかに現場で活かされているのかということレビューするということかと思えます。

研究のプロジェクト自身は事前評価を受けていますので、今日の資料の中でも事前評価の書類がついております。

改めて、前に見たものに対して、最終的に出来上がったものがどうなのかといったとこ

ろをしっかりと、色々と議論したいと思いますし、同時に、それぞれ初期段階の研究プロジェクトだったり、中期であったりということで、それぞれステージが異なりますので、そのステージにおいて、それがどう今後活かされていくのかといった観点も私は重要かと思っています。

多くのテーマは、災害や、リスクや、安全性みたいなキーワードが入っている重要な研究テーマがそろっておりますので、是非、相互の関係も見ながら、なおかつ主たる研究部がやっていますが、その周辺で連携するという横串方式をとられていると思いますので、その観点もしっかりとお聞きしながら、評価したいと思います。

宜しく願いいたします。

**【事務局】** ありがとうございます。

それでは、以後の進行を主査をお願いしたいと存じます。

主査、宜しく願いいたします。

#### 4. 本日の評価方法等について

**【主査】** それでは、お手元の資料のとおり、4番目の、本日の評価方法等についてということで、事務局からご説明をお願いいたします。

**【事務局】** それでは、お手元の資料2をごらんください。

本日の評価方法ですが、評価の対象としては、平成27年度に終了したプロジェクト研究課題、事項立て研究課題の事後評価5件、また、平成24年度に終了したプロジェクト研究課題の追跡評価2件となります。

この追跡評価は、先ほどからお話にありますとおり、研究終了から3年がたった今、成果がどのように使われたのかを確認するものでございます。

評価の目的ですが、国の指針等に基づきまして評価をおこない、その結果を研究のブラッシュアップにつなげていくということを目的としております。

評価をおこなう際の視点ですが、事後評価につきましては、研究の実施方法と体制の妥当性、目標の達成度について評価をおこなっていただきたいと思っております。

追跡評価につきましては、成果の反映状況、事後評価時点での課題への対応の観点を踏

まえて評価をおこなっていただきたいと思っております。

ここで、成果の反映状況とは、事後評価時点で想定した成果の活用方針の実施状況や、成果の直接的な反映以外の波及効果や副次的効果、次の研究への貢献度、また、あまり成果の活用目標を十分達成出来なかった場合には、達成出来なかった原因の考察・整理を言います。

なお、評価に当たりましては、初期、中期、後期といった研究課題ごとのステージに応じて、重視すべき点を踏まえた評価をおこなっていただきたいと思っております。

4番の進行方法ですが、まず、評価対象課題に参画等している委員の確認ということで、評価対象課題に関係している委員がいらっしゃるかどうかということですが、本日の課題に利害関係のある委員はいらっしゃいません。

評価に当たっては、初めに担当者から研究課題の説明を15分程度でおこないまして、その後、主査及び各委員により、研究課題について議論をおこなっていただきます。ご議論いただく中で、お手元の評価シートの方に順次コメント、評価をご記入いただければと思います。

最後に、審議内容、評価シートをもとに、主査に総括をおこなっていただきます。

なお、評価の順は、基本は議事次第の順で行いますが、研究課題の継続性の観点から、事後評価の⑤番でございます道路インフラと自動車技術との連携による次世代I T Sの開発、これにつきましては、追跡評価の⑦番、グリーンI T Sの研究開発の後に評価をおこなっていただきたいというふうに思っております。

最後、評価結果の取りまとめと公表についてですが、評価結果は、審議内容、評価シートをもとに、主査名で評価結果として取りまとめ、議事録とともに公表いたします。

議事録については、後日、メールにて各委員へ、発言内容の確認をした上で、個人名を記載しない形で公表したいというふうに思っております。

説明は以上でございます。

**【主査】** ご説明ありがとうございました。

それでは、今、評価方法についての事務局からの説明ですが、何かご質問はございますでしょうか。

**【委員】** 本日の進行方法の直前にご説明があった、初期、中期、後期ですが、本日の評

価は全て後期と思って宜しいでしょうか。

【事務局】 それは研究によって異なりまして、初期の段階もございます。

【委員】 一応、研究期間を合わせても初期というものもあると。

【事務局】 さようです。

【委員】 はい、分かりました。その都度、何か。

【事務局】 その都度、今ございますように、中期段階であったり、後期段階であったりというのが、説明資料の最初のページに記載されておりますので、ご確認いただければと思います。

## 5. 評 価

<平成27年度終了のプロジェクト研究課題・事項立て研究課題の事後評価>

- ①大規模地震災害時における最低限の下水道機能維持・早期復旧に関する研究
- ②持続可能な社会・経済・生活を支える社会資本の潜在的役割・効果に関する研究
- ③リスクマネジメントの観点を組み込んだ維持管理の持続性向上手法に関する研究
- ④非構造部材の安全性評価手法の研究
- ⑤道路インフラと自動車技術との連携による次世代ITSの開発

<平成24年度終了のプロジェクト研究課題の追跡評価>

- ⑥3次元データを用いた設計、施工、維持管理の高度化に関する研究
- ⑦グリーンITSの研究開発

【主査】 それでは、次の議題でございます評価に入ります。

平成27年度に終了したプロジェクト研究課題・事項立て研究課題の事後評価ということで、まず最初に、大規模地震災害時における最低限の下水道機能維持・早期復旧に関する研究について、ご説明をお願いいたします。

【国総研】 大規模地震災害時における最低限の下水道機能維持・早期復旧に関する研究についてご説明いたします。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・研究期間は、書かれていますように平成25から27年度の研究でございます。目次はこのとおりでありまして、この順番で資料がついております。

・まず研究の背景ということでございますが、阪神・淡路大震災以降、震度6を超える大地震が数多く起こっておりまして、それを受け、各自治体で下水道施設耐震化を順次やっておりますが、非常に時間と労力がかかるということで、優先順位をつけて、めり張りをつけてやっていくということが求められております。

それで、下水道耐震指針のとおり、各自治体の皆さんにやっていただいておりますが、優先的にどこをやるかというときに、特に下水道システム全体を見た評価というのが必要だろうと考えられます。それから、実際、自治体が被害を受けますと、他の自治体なり国なりが支援に入りますが、支援に入るに当たっては、その大まかな被害規模、すなわちどの程度の地震が起きるとどの程度の被害が起きるかをあらかじめ知っておくことによって、迅速な被害支援が出来るということになりますので、そういったことが出来るようにしようということでもあります。

現状として、重要な幹線の耐震化率がグラフにあります。重要なものについて、耐震化済みはまだ46%という状況でございます。

・次に、今から説明する内容は、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲの順でいきます。

まず、1番目が下水道管路被害データベースです。被害データベースの構築と被害傾向分析です。

それから、2番目が下水道管路の耐震対策優先度評価手法の確立です。各市町村に耐震対策をやっていただきますが、どの順番でやるのが最もいいかという、評価をする手法を確立するということです。

3番目が下水道管路即時被害推定システムです。これは、震度を与えると、各市町村の管路被害がどれぐらいであるというのを大まかに予測するというシステムを構築したとい

うことです。

この3点が、この研究のテーマで、今から説明する内容です。

・研究目標としては、ここに概念図が書いてあるわけですが、実際、地震は何度も起きておりますが、その後、出来るだけ早い段階で、地震が起きて最低限の機能を維持するという必要があるということ、それから、各自治体が耐震対策をすることによって、それを最小限にする。そのためには優先順位が重要であり、被害の抑制が可能になるということになります。

ということで、これは概念図ですが、ある自治体が耐震化を始めて、一定期間で耐震化を終わりますが、しっかり優先順位をつけて対策工事をおこなえば、早い段階で被害軽減が出来る。これは実際、この黄色い部分が被害量になりますが、耐震化をどんどん進めると、被害はだんだん減らせますが、それを更に順番を最適化することによって、被害をより少なくすることが出来るという、こういった概念図であります。

・次に、この表は、事前評価時の指摘事項と対応ということですが、より具体的な手順や調査内容となるよう精査し、成果のイメージを明確にという指摘がありますが、そのように心がけて、具体的な活用方策など、適性に視野に入れてやっております。

それから、直近の東日本大震災のときのデータも活用して、将来の震災の対策に資するということを考えております。

・次に、全体像です。

全体像はこのとおりでありまして、先ほどのⅠ、Ⅱ、Ⅲはここに書かれたとおりであります。背景としては、耐震化を進めるためには、なかなかお金もかかるし、時間もかかるという状況があります。その中でも、今後の地震に備えてやっつけていかなければいけないことは、まだまだ山積しているという状況であります。

これまで、新潟県の中越地震や、その前にも大きい地震が何度も起きていますが、その都度、震災後に管路の液状化対策はこうすべしというような色々な検討が行われ、それぞれ耐震指針に反映されております。特に、直近の東日本大震災の後には、締め固め工法についてより詳細な記述を加えて、このような施工法でやりなさいということを耐震指針にも反映しており、今後、成果として生きてくるのだらうと思います。今回は更にそれを受



けた、優先度評価手法です。やらなければいけないことは、ある程度分かってきていますが、更に、それをどのような順番でやると、都市の下水道システム全体として最適になるかという観点で、このような優先度評価手法を提案しています。

・

それでは、まず、Ⅰを説明します。これはデータベースの構築であります。我々は、過去の地震の都度、色々な管渠の被害のデータを蓄積しておりまして、それをウェブで公開しました。

管渠のスパン単位で、1スパンごとに色々なデータ、属性をデータベース化していますが、そういったものを地震の都度、蓄積して、どんどんデータを増やしていっているという状況です。それをもとに傾向分析もおこなっております。

・データとしては93年以降、震度6以上の12回の地震についてデータベースがございます。データの中身としては、地震に関する情報すなわち震度やマグニチュード等、それから地盤に関する情報（地盤種別・微地形区分）、それから下水管に関する土被りや管種・管径の情報、それから被害の情報などで、これらの情報をスパンごとに整理したものです。

データベースは、平成27年度に公開しており、これまで600件以上ダウンロードされました。活用事例としては、分かっている範囲ではありますが、水コン協の技術資料や、実際の都道府県の耐震化計画の検討の際にも使われております。

・このデータベースは、傾向分析としては、当たり前かも知れませんが、管種・管径が被害状況に関係しています。特に土被りの浅いところや、管径250mm以下の小さい管、硬質塩化ビニル管は被害が大きくなる傾向があるということが分かっております。こういったものを更に条件別に整理して、優先度評価手法や被害推定システムにも活用するということとしております。

・次にⅡ.の優先度評価手法です。

優先度評価手法は、少し説明が長くなるかも知れませんが、任意の下水管路毎に優先度を評価し点数化します。要は、点数の高いものから耐震化すべきということになりますが、

その点数化するための評価軸として、ここでは五つ設定しております。

評価軸は、この表にあるとおり、システム信頼度、社会影響度、緊急性、重要性、事後対応が可能かどうかの5つです。システム信頼度は、地震が起きた後、下水が流れる状況にあるかどうかという指標です。ということで、下水が流れにくくなる状態の管ほど点数を高くするということとなります。

交通支障は、下水管の破損によって、上部の道路が通行出来なくなるということで、これは交通支障が大きくなりそうな管ほど点数を高くします。それから、緊急性は壊れやすさということで、これは管の経過年数によって分けており、古い管ほど点数が高くなります。

それから重要性については、現行の耐震指針にありますように、避難場所や病院などの施設の重要性に応じて点数を高くします。

それから、事後対応が可能かどうかについては、簡単な可搬式のポンプを使って、事後、壊れた後でもすぐに下水道を流せる状態にあるところは事後対応可能ということで、事後対応可能なところは点数を低くし、対応出来ないところは点数を高くするということとなります。この5項目で各管路を点数化しまして、各スパンごとに点数をつけて優先度を定めることとなります。

・実際にはもっと、非常に膨大な管があつて、こんな単純な表ではないのですが、非常に単純化したものをここに書いております。

管の番号が101、102、103とありますが、これが管渠の番号でありまして、それで実際に点数をつけるとこうなりますということで、五つの評価項目に、1点から5点の点数をつけて、合計点が出ます。これは最高点が17点の管が2本ありますが、この17点のところが一番先に耐震化するべきであるという結果になった事例です。従来型は、特にその施設の重要性に主に着目したというやり方ですが、ここで提案しているものは、更に再評価すべき項目を増やして、より実態に合った、実際の自治体にとって必要な対応が出来るように、評価方法を変えたということとなります。

・この図は概念図ですが、耐震対策は、優先順位をつけてやると、このような良いことがあるということを示しています。ある自治体が、耐震化を10年、20年かけてやるに当たって、優先順位をしっかりとつけてやると、耐震化効果として、割と早い段階で下水道を

利用出来なくなる支障人口を減らすことが出来るということを示しています。この差分が、早く効果があらわれたということになり、概念的にはこうなります。

- ・次に3番目の被害推定システムです。

これは、実際の各市町村で地震が起きると、どの程度の被害が出るかというのを予測するシステムです。その目的は初動体制の迅速な構築です。

実際に地震が起きると、各市町村に支援に入ることになるわけですが、どの辺りの地域が被害が大きくて、より重点的に支援に入る必要があるかという目星をつける目的の予測システムです。個別の管路について、どの地点で、どのような被害が出るかというものを予測するということは出来ません。

- ・入力される情報については、既に登録されているのが、各都市の人口や下水管それぞれの属性データです。執行体制や耐震化状況、微地形区分も入っています。

実際に地震が起きると、短時間に防災科学技術研究所から震度情報が公表され、下水道研究室にあるコンピュータがそのデータを即座に自動取得します。それを受けて、下水管の被害状況を予測します。

管路推定被害延長と推定被害率が予測できます。各市町村の全体の管路延長は、事前に入っていますから、それに条件付の被害発生確率を掛けると、推定被害率が算出されます。

- ・この図は、実際にこれが合うかどうかを示したものです。中越地震と熊本地震ですが、推定した結果と実績を並べてみると、推定被害率、被害延長、要支援人数は、ぴったり一致しないですが大外れではないと、大まかには合っているかなという結果です。

- ・次に、研究の実施体制・成果の活用先です。こういったそれぞれのテーマに対する実際の地震に対応する関係部局には、下水道協会や本省、自治体などがありますが、そういったところにそれぞれ利用をしていただいて、実際の災害支援にも活用出来るというふうに考えております。

- ・次に、スケジュールですが、平成25年から27年ということで、このようなスケジュールでやっております。金額的に大きいのは、この優先度評価手法です。これは実際のモ

デルケースの都市で色々な計算をやっていきましたので、その計算のためのコストが主であります。

・次に、目標達成度ですが、現時点では、まだ全部◎ではありませんが、データベースの構築は、かなり出来ております。それから、優先度評価と被害推定システムは、まだこれから改良の余地はあるということで、○にしております。

・今後の取組として、更に情報を積極的に公開する。それから、優先度評価については、今後色々なところで紹介していきます。被害推定システムは、実際の現場で、まだ本省がこれを使っているわけではありませんので、実際に使えるものにしていくということを考えております。

説明は以上でございます。

**【主査】** 説明、どうもありがとうございました。

それでは、只今の研究に関しまして、ご質疑あるいはご意見をいただきたいと思っております。いかがでしょうか。

**【委員】** 2点、ご質問したいのですが、優先度評価手法というところが整理されたということですが、まず1点目が、実際にこの評価手法を整理するために、色々な事例から、この評価手法を構築してきたということだと思いますが、それに対して、実際にこの評価手法をもう一回フィードバックして、過去の地震が起こったところの場所に対して、適正な評価であったかどうかというところを確認していただいたかどうかというのが1点目です。

2点目が、これはもう全く、私は、この絵を見て感じたことだけです。申しわけございませんが、パワーポイントの12ページの研究成果②で、ちょうど今の評価手法のところですが、そこで従来型と提案型で、その優先路線というのが記載してあって、従来型のところで、例えば軌道というか、交通施設の電車のところが優先順位が高いところがあって、提案型の方だと、そこは優先路線が低いところになってしまっていて、例えば、そういった二次的な被害というか、特に重要な路線のようなところが、例えば鉄道や、そういったところに二次被害が起こる場合については、なるべく優先度が高くなければいけないのか

など思ったものですから、これは単なる絵の話で申しわけございません。

以上、2点お願いいたします。

【国総研】 ケーススタディの件ですが、実際の下水管のシステムで計算機を回したのは、N市のケースで実際にやってみましたが、自治体さんの方で、経験則も加えて色々考えられていた順位と、このシステムを使ってやってみたケースとでは割と一致していました。特に第1優先の、ここが一番重要だということとは一致していたということです。

12ページはポンチ絵として示しております。

【委員】 ただ、絵が入っているところは重要と。

【国総研】 おっしゃるとおりで、鉄道のところは重要です。この提案型でも、もちろん鉄道のところが重要ではないという判断をしたわけではなくて、順位づけとして、それより重要なところがあると、順位としては下がるということでありまして、もちろん鉄道のところが重要だという評価自体は変わっていないということでもあります。

【委員】 研究の目標のところ、最低限の機能維持と、震災後にですね、それは非常に重要なことだと思いますし、もう一つ、早期の機能回復ということで、大まかには二つを目指していくべきだというふうに理解しましたが、中身の研究成果として、そういう切り口というのはいかがでしょうか。

一致するものなのか、あるいは別々に評価すべきなのか、あるいは、それを例えば自治体の方で、最低限の機能維持を優先したいとか、早期の機能回復とバランスを取りたいとか、色々なことが考えられるのかなと思ったのですが。

【国総研】 我々も、これが絶対的に正しいとは考えていません。色々な経験も踏まえて、下水道耐震指針も作成されているのですが、過去の大きい地震があるたびに色々な指針が出来て、各自治体に、このとおりやってくださいということになります。なかなか時間もかかるし、どれから手をつければいいのかという状況だと思います。あとは、財政力に応じて順番にやっていくというのが実態なものですから、優先順位をつけるというのは、自治体にとってはかなり重要だと、我々としては、経験的にはそう考えております。

【委員】 それで、各地域、地域で事情は違うと思うので、その評価手法がカスタマイズ出来ればいいなと思ったのと、もう一つ教えてほしいのは、データベースが600件もダウンロードされているということでは素晴らしいのですが、このダウンロードされたり、実際に活用された方の評価も吸い上げて改善していくとか、そういうシステムについては何かお考えはないのでしょうか。

【国総研】 これは、我々も気にはなっていたのですが、ダウンロードはどなたがされたかというのは、実は分かりません。

【委員】 私の最後のコメントは、是非そういうふうに進展させていただければ、非常に、どんどん良いものになっていく可能性があるなということということを感じました。

【国総研】 先ほどの話の追加になりますが、カスタマイズという話が出ました。我々のシステムで、11ページですが、この五つの評価軸と言いましたが、このケースでは重みづけをつけずに1対1でやっています。

1対1がいいというわけではなくて、どこに重きを置いて優先度をつけるかというのは、各自治体の方でカスタマイズが出来るということです。

【委員】 ただ、重みをつけた結果として、先ほどの切り口がいいのかどうかは、少し分からないのですが、最低限の機能維持をするためにはここが重要だとか、そのぐらいまでは国総研さんの方で、もう少し解析されたほうがいいなと思ったというコメントです。

【国総研】 はい、分かりました。その辺は更に詰めたいと思います。

【委員】 このスライドの次のスライドですが、これはイメージとおっしゃったのですが、微妙に40%ぐらいのところ、結局、従来型と提案型が追いついているという感じがしたので、もしイメージ図なら、少し細かいところを言うのですが、追いつかれないというか、提案型でちゃんと重みを考えたり、その路線、下水管の重要性や影響度を考えたときには、こちらの方が支障人口を早く減らして、もちろん100%と0%は一緒になってし

まうとは思いますが、その間の経路が常に勝っているのだということではないかなと思って伺っていました。

そのときに、そうすると単純なORの問題で、どれを選んでいけば一番この最下点の青い線をたどる、作ることが出来るかと、このような簡単な計算になってくると思いますが、要は、病院のようなところは非常に重要だから、支障人口が1人でも、実は2人でカウントしてあげるとか、5人でカウントしてあげるとか、そういう評価側を少し重みづけをしていくと、実は違う整理の順番が決まってくるのだと、このような使い方が出来るのではないかなとこのように伺いましたので、多分、色々なシミュレーションの仕方のときに、重みをどう変えるかというところをチューニングされると、色々な成果が出てくるのかなと思いました。

**【国総研】** 我々もそのように考えております。

これも、N市の実際のある処理区でやってみた結果、こうだったということですが、おっしゃるとおり、評価の重みづけによってこれも変わってくると思いますので、その辺は、今後、更に検証していきたいと思います。

**【委員】** 前の図ですが、これは、それぞれリンクごとの評価ということになっていると思いますが、下水の方のことはよく分かっていないのですが、ネットワークとしてというか、河川で言うと下流側と上流側のような関係で、下流側がきちんとしていないと上流側も機能しないというような、そういう一つのネットワーク性を考慮しているのかどうかという、第1項目で考慮されているのかも知れないのですが、その辺が一つと、あとは、現実的にこの図から、どの路線が非常に重要だから、では、そこの対策を打とうとするときに、この前につくられたデータベースなどを使うと、概略的なその対策費用や、そういうようなものも出るような仕組みになっているのかどうかということですが。

**【国総研】** まず一つ目の話で、おっしゃるとおり、それは非常に重要なことで、上流・下流の話は、少なくともこの1番、システム信頼度ですね、この評価項目だけは、必ず下流の方が点数が高くなりやすくなっています。要は、水がちゃんと最下流まで流れるかどうかという視点での点数なものですから、流量期待値としては上流側が下流側より点数が高くなるということは絶対はないということになっています。

【委員】 ところが、例えば、この図で言うと、例えば左の方の従来型の方で、例えば102と、その上の103のところで言うと、103が紫色、第2優先になっていて、下が第4優先になっていて、その総合評価でやってしまうと、そこが。

【国総研】 ええ、そういうことになっています。

【委員】 消えてしまう、キャンセルというか、項目によって消えてしまうことがありますよね。

【国総研】 要は、この評価項目以外のところが効いています。

【委員】 そうそう、そういうことですよね。

【国総研】 上流側の方が点数が高くなるということは起こり得るわけです。

【委員】 起こり得るわけですね。それはそれでいいのですか。

【国総研】 はい。ここはやはり重みづけによっても結果が変わります。

【委員】 実際の整備計画はそういうことではないということですか。

【国総研】 実際には必ずしもそうではないです。

【委員】 必ずしも下流をやらなくても、上流やってもいいということですか。

【国総研】 そうなります。それと、もう一つの質問は。

【委員】 コストです。



【国総研】 実際に必要な対策費用ということについては、様々な液状化対策の工法がありますが、費用関数化しまして、メートル当たり幾らというのは、すぐ出せるようにしております。それを使えば、概算ではありますが、対策費用というのは出ると思います。

【委員】 はい、分かりました。

【主査】 私から2点ほどお聞きしたいと思います。

一番最初のデータベースを作ったということは、それでいいのでしょうか、要は、データベースを作った後、また地震があったときの被害状況のデータをどう更新していくかというお話が聞けなかったもので、また国総研さんがやられるのか、このデータベース自体が機能していて、各自治体が入力出来る形で、累積的にたまっていくようなシステムになっているのかどうかというのが1点目です。

2点目は、先ほどご指摘があったように、優先度評価の中で、きっと言葉としてはスパン単位でと言われたのが管路ですが、全体の水の流れのいわゆる系統別の中で、どのような評価になっているかというフィードバックが1回ないと、スパン単位で見ることだけで、最終的に優先度というのは、やはり水は流れているわけですから、若干、実際上はそうならないのであれば、成果の使い方として、最終的な結果の見方のところで留意されるといいのではなかろうかなということです。

両方にかかわることですが、こういったシステムやデータベースが出来たものが公開されていると言われているのですが、結局、どこに置いてあって、どのような形でアクセス出来るようになって、皆さんが使えるのかというのが聞き取れなかったもので、二つ併せてお聞きしたいと思います。

【国総研】 データベースの蓄積ですが、これは自動的にということではなくて、国総研が、地震後、ある段階で自治体さんなり何なりのもとを訪ねて、データをもたらってくる。もってきて、我々の手で入力するということでもあります。

それから、公表ですが、それは国総研の、我々の研究室のホームページにアクセスするとダウンロードできます。

【主査】 どなたでも使えると。

【国総研】 誰でも出来るようになっていきます。PRが足りないのかも知れませんが。

それと、フィードバックの話はご指摘のとおりで、1回やってみて、もう1回、実際と比べてどうだったかというのは、今後の課題というか、現時点では、そこまではしっかりと出来ていないということになります。

【主査】 私が申し上げたのは、そのスパン単位で評価していることプラス、要は全体の系統別で改めて見たときに、その優先度が妥当なのかどうかという、一度確認作業をするというまとめ方がいいのではないかなという指摘です。

成果自身はそれで結構ですので、その使い方のところでうまく表現いただくといいのかなと思います。

【国総研】 そのようにしたいと思います。

【主査】 ほかにいかがでしょうか。

特にないようであれば、評価シートがございますので、そちらの方に記入いただいて、その後、取りまとめをしたいと思います。

(評価シート記入・回収)

【主査】 取りまとめをしたいと思います。

研究の実施方法と体制の妥当性については、全員適切であったという評価をいただきました。

目標の達成度に関しては、3名の方が「十分に目標達成できた」ということで、2名の方が「概ね目標を達成できた」ということですので、「十分に目標を達成できた」というように評価したいと思います。

研究の成果について、皆さん、高く評価されていますので、これは中期段階ですので、これをもとに、実際にデータベースを使う、あるいはシステムを使ったところからのいわゆるレビューがされて、更に良いものに改善されていくということを期待するということが記載されております。

細かいところは幾つか書いてありますが、基本的に、今から更に発展する土台、基礎が出来ているという評価をしていただいていますので、それをもとに、いかに多くの方に知

っていただいて、使っていただいて、よりいいものに改善していくかといったところにご尽力いただきたいというように皆様のご意見がございました。ということで、今後の研究活動に活かしていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、引き続きまして、2番目の研究、事後評価に行きたいと思います。

持続可能な社会・経済・生活を支える社会資本の潜在的役割・効果に関する研究ということで、ご説明をお願いしたいと思います。

【国総研】 ご説明します。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・研究期間ですが、平成25年から27年度。総研究費が5,400万円、研究開発の段階は初期段階でございます。

・この研究の背景でございますが、研究に着手する以前でございますが、例えば世論調査で、政府支出指数に関するものについて、公共事業を減らすべきといった結果が出ていると、そのような状況で、実際の公共事業予算も減ってきているという、こういった状況がございました。予算については、最近、少し持ち直しているという状況でございます。

・こういった背景のもと、このまま公共事業予算が減り続けていくと、今後、社会資本の整備・管理が立ちいかなくなって、国民生活の様々な場面に影響が出るだろうと、そのような状況を多くの方に理解していただく必要があります、社会資本がもたらす潜在的な役割と効果を分かりやすく「はかる化・見える化」するということを目標にしております。その後、状況の変化として、東日本大震災、笹子トンネルの天井板崩落事故、予算の減少傾向にも歯どめがかかってきていると、あるいは、国土交通省としてストック効果の最大化を打ち出して色々な取り組みをしているといった状況がございしますが、そういった変化も踏まえますが、今回、この目標については、変える必要はないということで研究に取り組んで参りました。

・事前評価時の指摘事項ですが、既存の成果と重複のないように、新規性のあるものにしてほしい、透明性を確保してほしい、必要な公共事業が明確化出来るようにしてほしいと

いったようなご指摘をいただきました。これに対しまして、既存の研究成果のレビューをおこなって、研究の蓄積の少ない課題や計測手法の改善が求められている課題に取り組むなど、新規性に意識しながら研究を進めました。また、検討の前提条件を明確にすること、外部の有識者の意見を聞くことなどに留意して研究を進めました。また、平成27年12月から、本省でも、社会資本整備審議会の専門小委員会で、ストック効果の最大化に向けた検討が始まったために、そことも連携いたしまして、実効性のある成果になるように努めたところでございます。

・研究のアプローチでございますが、まず、既往の研究成果や地整の事後評価の事例のレビューなどを行いまして、国民に認識されていない社会資本の役割や、実感を持っていない社会資本の効果などを抽出し、その説明の指標といたしまして、新たな説明指標を検討すべきもの、既存の説明資料を整理するものということで整理いたしました。そして、その効果的な表現方法として、実感出来る説明力の高い表現方法の開発、実績データで裏づけられる表現・説明方法の開発ということで、ここに片括弧で1)、2)、3)と書いてありますところを重点的に研究に取り組んだところでございます。

本日は、その成果といたしまして、1)としましては広範な経済効果の計測方法、2)といたしまして、救急医療施設へのアクセス向上便益の計測方法、3)で、社会資本と社会経済指標の関係性分析と、こういったことについて紹介をします。

・最初に、広範な経済効果の計測でございますが、Wider Impactということが言われておりますが、欧米では、交通インフラの利用者便益以外の効果として、費用便益分析で適用されているというものでございます。

本来、インフラの便益評価といたしますのは、発生ベースと帰着ベースの二つの観点から把握が可能で、便益のダブルカウントをしてはいけないと、避けるということで、基本的には発生ベースで計測されているものでございます。

ここで言います広範な経済効果といたしますのは、市場に外部性、価格の歪み等がある場合に、この発生ベースと帰着ベースの便益がイコールにならずに、これを補正するために計測されて、英国ではガイドラインも整備されているというものでございます。日本においては、学術レベルの研究も進んでいない、データも未整備という状況で、本省の委員会でも調査研究を促進するよう言及されているところでございます。

下に英国のクロスレールプロジェクトの算定例をつけてございますが、利用者便益が161億ポンドに対して、その約44.5%に当たる72億ポンドといったような算定例があるということでございます。これは鉄道でして、このWider Impactの効果が少し高く出るようなものかも知れません。

・具体的な計測内容でございますが、英国のガイドラインでは、この表にあります個の①、②、③というこの三つの項目で計測をしております。

まず、集積の経済、①ということでございますが、アクセス可能な財、サービス、雇用等の増大による生産性の向上から算定されるということございまして、ここでの算定式には、英国のガイドラインで使われているものや、日本国内でも提唱されているものが複数あるといったような状況でございます。

②の独占的競争の是正というものにつきましては、走行時間短縮の効果のうち、ビジネス交通に関するものについて、10%上乗せして計測するというのが英国のガイドラインでおこなわれております。

また、労働市場の変化、③でございますが、これはアクセスが向上することによって労働者の質が向上するので、所得が増える分、税収も増えるということで、その税収が増える分の一部を便益として加算するということでございます。

こういったことで、我が国も、私どものところで試算をおこなってしまして、計測出来る可能性はあることを示しました。ただ、この算定式やパラメータの設定については、今後、更に検討が必要だというふうに考えております。

・これが試算の例でございますが、圏央道で実施したところでございます。圏央道の利用者便益は50,280億円ということでございますが、その約8~28%に当たる4,000億~14,000億円という算定結果が出ました。この集積の経済のところ、非常に幅が出ている形になってございますが、これは、その算定式にまだ複数提唱されておまして、英国で使われているものもあるのですが、まだ、その確定的に出すという段階ではないということで、幅を持たせて表示してございます。下でございますが、この集積の経済につきましては、産業別に算定することが可能でして、2次産業について、市町村別に色分けをして表示いたしました。これは圏央道について算定したものでございます。

この右側につけましたのは、平成22年~27年の物流施設の新規立地動向ということ

でございます。こちらは、もちろんその圏央道だけではなくて、あるいは道路の効果だけでなく、全ての要素を含めて、この立地動向はこうなっているということですが、感覚的に、かなり似ている面もあって、この道路整備の効果を「見える化・はかる化」していくのに、この広範な経済効果というのは可能性があるのではないか、今後、検討の可能性はあるというふうに考えているところでございます。

・続きまして、救急医療施設のアクセス向上便益の計測ということでございます。こちらは、道路整備に関するアンケートを色々見てみますと、この医療施設へのアクセスというのは非常にニーズが高いということが分かりました。そして、各地方整備局、北海道開発局でおこなわれております事後評価を見ますと、59%でこの高次医療施設へのアクセス向上も便益として算定されているという実態が分かりました。

ところが、その各機関ごとの算定方法を見ますと、それぞれの機関ではきちんとした、その整理された考えに基づいておこなわれているのですが、機関ごとで見るとばらばらと言える実態がございます。特に、この生存率の設定のところにおきましては、このカーラーの救命曲線という、古典的で理念的な曲線を使っているところも多いのですが、九州で検討された、実態の救急搬送のデータに基づくこの生存率の設定に基づく方法などが適用性が高いということで、この方法で全国どこでも計算出来るように整理を行いました。

・ここにありますように、患者の発生率、それから、この搬送時間、それから疾患別の生存率、人命の価値、こういったものについて、各県ごとに搬送先の医療リストや、都道府県別の患者発生率の推計方法、こういったものを整理いたしまして、全国どこでも、このような計算方法、便益の算定方法が出来るような検討を行いました。

・これが、あるバイパスでの試算例でございます。この赤いものが、このバイパスの延伸区間の救急医療施設へのアクセス向上便益の計測でございますが、ちょうどこの延伸部分にアクセスする道路沿いに便益が多く出るという結果でございます。3分以上、医療機関への短縮効果があるのがここでございます。

利用者便益全体で422億円のところ、救急医療施設へのアクセス向上便益が76億円、18%ぐらいあるという試算結果が出てございます。ここに小さい数字が、少し、大変見にくいですが、表示してございますが、これはメッシュで表示いたしまして、そのメッシ

ユの中にある人口を100人単位で表示いたしました。このようにすることによって、効果の「見える化」が図れる一例かなということで、表示しております。

・続きまして、社会資本と社会経済指標との関係分析ということでございます。現在、国土交通省では、社会資本のストック効果が発揮されている好事例集というものを各部局で作成して、PRも努めているところでございます。本省の委員会の方でも、会議資料としてこの事例集が使われておりますが、その事例集、どのような内容が多いかというものを分析しました。道路が一番多くて、その他はこのようになっています。

ここに事業分野連携というのがございますが、これも8割ぐらいは道路が絡んでいるといった状況でございます。

本省のその取りまとめの中でも、このストック効果の把握に当たっては適切な統計情報の活用が基本というふうにされております。ここにあります事例は、それぞれ事業者が工夫して、色々なデータを集めておりますが、統計データを使えば比較的容易に出来るだろうと。ところが、この統計情報の利用状況を調べたところ、全体の14%ぐらいしか使われていなかったということが分かりまして、まずは、この色々な統計情報の所在を体系的に整理して、この実務者に提供したいということで、社会資本の関係の統計データ、それから社会経済指標の統計データを整理いたしました。

・次に、インフラのストック効果といいますのは、その帰着先として、様々な統計データに色々な効果が出てくるだろうと、うまく見つけられれば、この「見える化・見せる化」のいい事例になるということで、色々なことをやってみました。

・ここには、地域間の所要時間の短縮率と家計消費の支出の伸び率、あるいは治水のストックの伸び率と農業生産の伸び率、大まかな傾向は分かりますが、この図だけをもって、この効果の「見える化・見せる化」には少しインパクトが弱いのかなということで、このような個別の地域で見ていくほうが、より「見える化・見せる化」にはいいのではないかとということで、少し個別に見ていくことといたしました。

・これは盛岡市付近の事業所数の増減数を示したものでございます。こちらは市町村単位で示したものでございますが、盛岡市は微減、その下に、南側にあります矢巾町で増えて

いるといった、こんな状況でございます。

様々な、今、こういった「見える化・見せる化」のツールはありますが、例えば、内閣官房でやっておりますRESASという地域経済分析システム、このようなものはありますが、基本的には市町村単位で、このように整理されたものが多いということでございます。もう少し、よくそのインフラとの関係を見ていくためにメッシュで、この事業所数の増減を表記し、そして、インフラの整備状況ですね、ダムが出来て、高速道路、新幹線、それからバイパスが出来て、市街地、区画整理事業があったという、このように重ね合わせると、この盛岡駅の南側から、この矢巾町の方に向かって、事業所がよく増えていることが分かるということでございます。

・それをもう少し説明力を高めるために時系列でも見てみました。

ダムが完成して、高速道路の計画、新幹線の計画が出来ると、そして二つ目、御所ダムが完成したときに、盛岡市は、この雫石川の南側が開発可能だということで、開発予定地に公表する。その後、新幹線が出来て、区画整理事業、バイパスも順次開通していったということでございます。このエリアの人口は、このように急増しているということでございます。

・本省の、この提言の中にも、統計情報の活用にあたっては、複数の事業が一体となって発揮される効果の広がり、効果発現のタイミングの適切さに留意するようということが書かれておまして、このような時系列で、しかも、この複合的な事業の効果を説明するというのが一つの見える化の方法の提案になっているかというふうに考えてございます。

・以上のようなことを、ご説明したような成果を、「はかる化・見える化」集として整理したいというふうに考えてございます。本省のその提言の中でも、統計情報の活用や、帰着ベースの分析手法による効果の見える化、経済分析手法の研究促進、こういったことを言われておまして、我々が取り組んでいたものと方向性が合致しているものもかなりありますので、本省の提言をアクションに移す際の手引きにもなるのではないかというふうに考えてございます。



・これは実施体制でございますが、国総研内の他の研究部、それから本省、地整、あるいは学識経験者の方と連携をとって実施いたしました。

・研究スケジュールは3年間でございます。この支出については、ほとんどが委託費でございます。

・研究成果の活用につきましては、この「見える化・はかる化」集を公表して、色々なインフラ担当者な活用して、またブラッシュアップしていきたいというふうに考えてございます。

本省の提言のものをバックアップするものとして、まだ十分ではないとは認識してございますが、合致している部分も多いということで、「概ね目標を達成できた」という評価をしております。

・今後の取り組みでございますが、そういったことで、今ご説明したようなことを更にブラッシュアップして行って、現場で試行・評価・改善を繰り返していきたい。また、英国における広範な経済効果などにつきましては、更に研究を深めていきたいというふうに考えてございます。

以上でございます。

**【主査】** どうもありがとうございます。

それでは、委員の方々からご質問・ご意見をお願いしたいと思います。

**【委員】** 2点ほどありまして、これは、そもそもの研究の体制がそうなっているというか、コンテンツがそうなのですが、2番のところで緊急医療施設、これだけを特別に取り上げたというところの意図というか、重要な施設であることは認めるのですが、ほかにも、例えば防災の施設や色々、人命にかかわるような施設で、ダイレクトに表現出来るインフラはあるのに、緊急医療施設というか、このところを2番としてピックアップされているところが若干合わないか、1番と3番と、その間にあって合わないかなと思いつつ、この意図を伺いたいなと思いました。

それともう1点は、14ページのスライドで、重回帰分析的な、回帰分析的なところが

ありますが、果たしてこれは、若干説明力は、そのように高くないなというモデルですが、この辺りの考察というのは、もう少し深められたほうがいいのかということと、逆に、ここを深めて、一番に、更にまたフィードバックするようなこと、こういったことは将来的に考えていращやるのかなと、このところを伺いたいと思いました。

2点でございます。

【国総研】 一つ目でございますが、この全体の枠組みを検討していく中で、ここに書きましたが、色々なことをレビューした中で、新たな説明資料の必要と、既存の説明指標の中で色々整理すべきものがある。この説明力の高い表現方法を更にブラッシュアップしていかないといけないものと、実績、これは統計で少しやってみようということで取り組んだわけでございます。救急医療施設はここに該当するわけですが、ほかにも、実は、冬の除雪の効果や、そういったものをやっておったのですが、今回、時間の関係もあって、説明はこれにしました。

それは、そういった色々なほかの項目も検討した中で、この救急医療施設へのアクセス向上便益というのは、このアンケート結果も非常に住民の方のニーズが高いということと、この地方整備局や北海道開発局の事後評価で、その活用例が非常に多かったのです。これ、少し後の方に参考資料で、お手元の資料にはつけてございませんが、これは各機関のやっている事後評価でどういった項目、このいわゆる3便益は当然、使用率が高いのですが、この高次の医療機関アクセス向上、ここは非常に高いと。だから非常に、実際その、いわゆる3便益以外ですが、便益算定している例が多い。ところが、先ほどご説明しましたように中身を見ていくと、地整間で非常に計測方法にばらつきがあると、ここを一つ、その統一の方法を提示して提案するのは意義が高いだろうということで取り組んで、本日のご説明をしたということでございます。

それから、先ほどの統計は、まさにおっしゃるとおりでございますが、実は、インパクトの強いものはなかなか見つからなかったということございまして、そういったことで、少しこれ以降、個別のエリアで見ていったほうが、「見える化・見せる化」では分かりやすいのかなということと、とりあえずこのようなことをやったのですが、うまくいきません。

ここで確かに色々やってみまして、何かいいのが見つければ、新しい説明指標として、また提案出来るかなというふうには考えてございます。

【委員】 少し質問ですが、救急医療の9枚目のスライドで、左の生存率のグラフがありますよね。これは、病気別に、全部このような生存率の、もうこれは作ったということですか。これは一つの代表的なものですね。

【国総研】 そうです。

【委員】 これは全部の、病気別に作られたということですよ。

【国総研】 ここにございますのが、この疾患ごとに、そのような表があります。

【委員】 ええ、これは伸び率ですが、いわゆる搬送時間と、その生存率というグラフも作ったわけですね。これは非常に難しい、非常に重要なグラフだと思うので、あとは、確からしさがどの程度なのかはありますが、それは今まで、非常に強く求めていたので、もし作っていたとすれば大変ありがたいなと思いますが。

【国総研】 これは、その〇〇氏という方が九州で、かなり色々研究されていて成果がございまして、そういった考え方に基づいて、色々展開したということです。

【委員】 そうですか。発生率の方はいいのですが、いわゆる搬送時間との、生存率というのは今までデータがなかったので、非常に苦労していたということですが。

【国総研】 これもやはり、北海道の方の病院、三つほどからご協力いただきまして、約1,000件ぐらいのデータと、その消防署のデータとを合わせて、実際にどのくらい搬送時間がかかったか、その方の14日後の生存率との相関分析をやって、ようやく何とか検定結果も出たということでございます。

【委員】 分かりました。ありがとうございました。

それと、もう一つ、ここでは少し、今回の発表にはなかったのですが、事前評価のときに出ていた話として、一方的な社会資本の必要論に陥らないように、あり得べき反対論に

対しても公正な対応が出来るように研究を進めてほしいというような意見が出ていたのですが、これがなかなか難しいと思いますが、一つは、先ほどの区画整理の例などでも、人口増加の時代で、高度経済成長期からの話が描かれてありますが、これから人口減少に向かったときに、同じようなモデルはとても使えないと思うので——モデルというか考え方ですね、そういうその人口減少下でも耐え得るような、そういう評価というのですか、そういうことを考えなければいけないというのが一つと、もう一つは、色々な便益を、マーケットが変わることまで組み入れるということはいいいと思います、一方で、よく言われる自然を改変することによるマイナス効果や、そういう反対派の人たちが言うであろう話も、どのようなスタンスでそれとの環境をつくっていくかというか、全く無視していいかというような、そこいらを今後の、多分これは初期の話で、次のステップではそういうことも考えていかなければいけないのではないかと思います。

**【国総研】** ありがとうございます。おっしゃるとおりだと思います。その部分は、十分には対応は出来ていなかったのかも知れません。

本省の社会資本整備審議会の専門小委員会の検討の中でも、「効果は出る」から、「効果を出す」に発想を転換して、色々なことをやるのだと、かなりマインドが前向きになっていまして、今この成果を取りまとめるに当たっては、少しそちらに偏った成果の取りまとめになっているかも知れません。

**【委員】** この研究内容自体が非常に大きな命題になっていて、中身を色々詰めていくところで難しいところがあると思いますが、まず、現段階が初期段階であるというところの中で、色々、様々なアプローチをされていて、結局、今、検討されている色々な指標等が、多分、今後、我々が社会インフラの事業を起こすための重要なまた指標にもなっていく項目ではないかなというふうに思います。

そういった場合に、例えば、日本の今の特徴ですか、超高齢化社会の中において、どういったことが我々の中で指標として見ていかなければいけないとか、そういった意味では、先ほどの一つ、緊急医療のキーワードや、そういったところで着目しているのは一つの点であるとは思いますが、そういった日本の今の特徴を踏まえたところでのアプローチというのは、今どの辺のところを色々検討されていて、今後、また、こういった形でおこなう予定であるかというのも、少しお考えがあればお話ししたいと思っています。

【国総研】 先ほどの統計分析は、ここに紹介した以上に色々なことをやっております、このような中で、そういった時代の趨勢の関係も見つきたいと思ったのですが、今この場でご紹介出来るほどのいいものが見つからなかったということですが、引き続き検討していきたいと思えます。

【主査】 それでは、私から3点ほど。

一つ目は質問ですが、スライドの10番で、緊急医療施設へのアクセス向上便益の計測の中で、パラメータCというのがあって、人命価値で、円/年という表現が非常に私としてはインパクトがあって、1人当たりの人命が、何か年齢か何かに応じて変えているようなイメージを持つ式ですが、それは本来、こういった解析で一般的なのかどうかというのが非常に気になったのが、これは質問でございます。

コメントというか意見ですが、正直申し上げて、5,400万円も要るのかなと、それだけの仕事をしたのかという正直な感想を持ったのですが、よく見ると、この社会資本関係の統計データや経済指標の統計データをしっかりと整理したところが非常にお金がかかったのか、そうではなくて、新しい指標を生み出す、その解析のためにデータ情報を、北海道とか色々集めて研究を深める方にお金がかかったのか、結果として必要な経費はあったと思うのですが、どこにウエイトをかけてしっかり研究を展開されたのか。言いかえると、今後の研究をやるときに、どのような作業をするときには、これぐらいの余計な予算が要るのだということを次に引き継ぐためにも、その使いぶりというのはどうなのかというのをお聞きしたいというのが2点目です。

3点目は、スタートとしては社会資本やストックと言っているのですが、結果、出てきたのは、新規性を求めたのでWider Impactが出てきて、鉄道に適用したものを、道路が一応社会資本として大きいので、事例として圏央道でやりました。これはシナリオとして聞いていて、それでいいと思うのですが、今回の目的は、その道路のための評価ではなくて、ほかの社会資本もたくさんありますが、例として道路を扱いましたと。では、ほかにやるときには、どのようなことを留意しなければいけないですよというところまで言ってくれないと、少しタイトルが大きいので、そのタイトルに対して出てきたものが非常にスペシフィックなものですよね。

医療施設へのアクセスも道路にかかわっているんで、こういったもので見える化すると

いう、事例としては非常に私も分かりやすいし、有効な事例だと思うのですが、それをベースにしながら、では、ほかのストックにどう活かすのか、ほかにどのような見せる化なのとかと、今回はやらないのですが、こんな材料がありますよというのを整理された後に、この「はかる化・見える化」集の具体的な事例プラスこのようなことがありますよというのを見せるところが、最終成果なのではないかなと思うのが3点目。

最後は少し欲張りかも分かりませんが、タイトルに対しての内容の、成果自身は魅力的なのですが、最初に立てた目標に対しては少しまとめ方が不十分な感じを受けたということです。

最初が質問で、あと二つ、意見・コメントです。

【国総研】 救急医療施設の関係の人命価値については、この六つの疾病ごとに亡くなる年齢の平均というのがございまして、それに、その方が働いていたら、どのくらい稼いだというような額を計算して、それに、あとは精神的な損害額として、それについては、結局、交通事故のときの精神的な損害額というものをプラスして計算したということがございます。

【主査】 こういう世界では、そういう数値を使うことがあるということですね。

私は素人なものですから。

【国総研】 ええ、そうですね、そこら辺は交通事故では。

【主査】 の場合は使うという。

【国総研】 ええ。人命価値を参考に、病気ごとに少しバリエーションを加えて計算したということがございます。

【国総研】 費用の内訳のご質問が、コメントがあったかと思いますが、中身的には、今の救急医療のアクセスのための分析や、それから、Wider Impactの試算や、そういったものの委託費でございます。

あと、その統計についても、統計は、このようなデータがあるというのを整理したので、

それ自体には、そのようにお金はかかっていないというところがございます。

それから、最後のこの道路の評価方法のことになっているということですが、私どもは、各地方整備局がおこなっている事後評価の中身というのは、地方整備局が主にやっていますので、治水と道路になってしまいますが、それは整理しています。

これはお手元にはありませんが、治水ではどういったものが評価しているか、道路ではどういったものを評価しているかというのを整理しますと、道路は、いわゆる走行時間に対する3便益と言われるこれで算定している。ほかのものは、この定性的に表現したり、中には金銭評価もしているものもある。

一方、治水は、かなりの項目を金額評価しておりまして、新たに指標として取り込みたいというニーズが少し低かったというのがございます。

そういうこともあって、Wider Impactといったような、今まで計測されていないものについてニーズも高いというようなことでやったということです。

**【主査】** 私のコメントとしては、タイトルが比較的大きかったので、要は、社会資本として、道路以外の社会資本に対してはどのようなアプローチがあるのだという示唆を最終的に出すことが期待されていたのかなと思いますし、それをなぜ改めて言うかということ、最終的に今回の成果物は、これが出来たというのが分かりやすい成果物だとすると、これを見る人は誰なのと、これを読んで使う人は誰なのかと考えると、そのそれぞれの部門で、自分たちの社会資本をどう見える化したいかなと思う人が読むと考えると、その人が読みたいと思うような内容があったほうが、一般的に新しいWider Impactがでてきました、救急医療何とかですかというよりは、各部門の人がストックを評価したいと思っていると思ったので、その人たちに魅力的な材料を入れるという意味において、そのような観点を持ってもいいかなと思って申し上げました。

きっとお持ちだと思うので、それをここに入れていただくだけでいいのかなと思います。

**【委員】** 正直、あまり専門ではないので分かっていないのですが、例えば、具体的に盛岡の例が出てきましたが、潜在的な役割、効果が評価出来ているようにも思いますが、盛岡の南の方で人口が増えて、市内は減っているという状況の中で、その人口が、南の方に社会資本を整備していくことによって吸い上げられているのであれば、盛岡としてどうなのかというのが、何か、先ほどから少し考えていたのですが、人口減少下で何をやってい

かなければいけないかというところに対して、この研究の現在あるいは将来の展開でもいいのですが、何か答えを出せる、出そうというような考え方で実施されているのでしょうか。

【国総研】 すみません。人口減少下でというのに着目した整理の仕方というのは、そういう視点はなかったかなというふうに思っています。

【委員】 そうしたら、Wider Impactの適用された事例の中で、人口が減少されているところでWider Impactを評価したとか、そういう事例というのはあるのですか。

【国総研】 Wider Impactというのは、英国の適用事例を見ますと、適用エリアがある程度都市に限定されているということです。

FURといいます、Functional Urban Regionという、そういうエリアで適用しているので、日本においても都市部で適用するものかなと思います。

【委員】 最後は素人のコメントになってしまって申しわけないのですが、Wider Impact自体、多分、実施されている中で、課題も見えているのではないかと。それこそ出てきているのではないかと思うので、そのような根本的なところから進めていただければなど。

日本に適用するためにパラメータをどう変えるというだけではなくて、更には、人口減少というのを非常に、もっと強く意識していただいた方が、これからの社会資本の整備において説明するところでは、そこが一番難しいところ、あるいは、それをやることによって今までのストックが価値を失っていくようなことは非常に心配するので、是非そこをトータルに見ていただくような研究をやっていただきたいと思うのですが。

【国総研】 これもお手元の資料にはありませんが、このアクセスがよくなることによって、これが経済学的に新たに出来る便益ですが、Wider Impactというのは、実際、少し上に上がるものですから、ここも便益なのだという、このナンバー・オブ・ワーカーズと書いてありますが、ここは、だからアクセスが良くなってそれだけ人口が増え



るから便益が増えるという算定方法ですが、今の話だと、ここがそんなに増えない中で、このような新しい計測手法が本当に成り立つのということかなと、そのようなご示唆かなというふうに理解いたしました。

【主査】 それでは、それぞれご意見をいただきましたので、評価シートにご記入いただいて、最終的な取りまとめをいたしたいと思います。

評価項目の研究の実施方法と体制の妥当性については4名の委員が概ね適切であったということで、1名が適切であったということでございます。

目標の達成度に関しては、5名の委員の方々が概ね目標を達成出来たということでございます。

併せて、この研究プログラムについては、成果として立派なものが出ていると思いますが、概ね目標を達成出来たものとして評価いたしたいと思います。

もう既に、各委員からご意見が出ておりますけれども、新しい広範な経済効果という、Wider Impactという新しい指標について挑戦的におこなわれたということで、同時に社会資本整備審議会等の方との連携で研究されたということは皆さん高く評価されています。まさに、これは初期段階ですので、いいものが出来たというよりは、今回、正直にうまく解析出来なかったということ自身がやはり大事で、その次のブレイクスルーを見つけられたと、次にどう進めばいいのかといったところをしっかりと解析していただいて、それを次に活かしていく。理論的なところに限界があるのであれば、どういう理論が必要なのかといったところを深めて、継続的に研究していただくのがいいのではないかというご意見を皆様書いておられますので、是非、今後の研究に活かしていただければと思います。

どうもありがとうございました。

それでは、3番目の研究のプロジェクトの、リスクマネジメントの観点を組み込んだ維持管理の持続性向上手法に関する研究という内容でご説明をお願いしたいと思います。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・リスクマネジメントの観点を組み込んだ維持管理の持続性向上手法に関する研究ということで、関係研究部は、センターのほかに下水道、河川、道路構造物研究部がございます。

平成26年から27年度の2カ年、4,000万で初期段階の研究でございます。

研究の背景ですが、ご案内かと思いますが、インフラの老朽化ということでございます。

道路、河川、下水道等、非常に高齢化が進展している一方、予算の制約もあります。維持管理費が今後増えると見込まれますが、予算自体はトータルが非常に伸び悩んでいるということでございます。

・研究の目的ですが、このインフラの老朽化に対しましては、個々の技術的な研究など、あるいは色々な制度的な取り組みというのは行われておりますが、特に、ここでは維持管理の体系化ということでございます。各分野に共通するフレームワークと、それを評価するツールを整理いたしまして、持続性あるいはリスクマネジメントの観点から体系化を評価していくということを大きな目的としてございます。

・事前評価時の指摘事項ですけれども、研究計画・内容が抽象的、具体的であったという1点目のご指摘でございますが、これに対しまして、マネジメントの方法の仕組み等につきまして、維持管理の実態調査あるいはISO5500X等の国際規格も参考にしながら研究を進めていきました。

それから、もう一つは、リスクマネジメントの捉え方についても明確でないということでしたが、この研究の中では、リスクを持続的なメンテナンスを阻害する隠れた要因ということで捉えまして、それを事前に評価するという、これは1番と重なるところがございますが、そのような視点で研究をおこなったということでございます。

・具体的な成果のところに記載してございますが、大きな目標といたしまして、持続性の向上手法の構築と、それからリスク評価手法とございます。研究成果といたしまして、現場の実態調査等を踏まえましてマネジメントのフレームを3つの階層ということで作成しております。

それから、このフレームワークに沿った形で評価項目を抽出いたしまして、それを自己点検チェックシートという形で、各インフラの管理者が自分でマネジメントの状態を点検出来るようなシートという形で取りまとめを行いました。更に、課題に対しましては、改善と参考になるような改善事例集を成果として作成してございます。

それから、リスクの評価手法についてですが、持続的な維持管理マネジメントの阻害要

因は、先ほどの1番の中でのフレームワークに沿って課題が抽出されるわけですが、その課題ということで捉えまして、それを評価するということで、この1番のフレームの中でリスクについても特定して対応する仕組みということで整理してございます。

・研究の全体像ですが、個別の技術開発あるいは制度等が整いつつありますが、分野横断的にどのようにメンテナンスサイクルを回していくかという観点の研究がなかったということで、例えば、人材育成とか予算とか各分野で共通する課題がございまして、そのようなものを評価する枠組みというのを、この研究の中で作成をしたということでございます。

これによって各分野共通的に今後メンテナンスを持続的に進めていくための継続的な改善を図るような仕組みというのをこの中で構築していくということで研究を進めております。

・もう少し具体的な研究の流れということで記載してございますが、最初に維持管理の取り組み実態調査ということで、これは、道路、河川、下水道ですが、この分野だけにとどまらずに、港湾あるいは鉄道事業者あるいは民間の例えばプラント等のインフラに類するものの管理をしている者に対してのヒアリング等の実態調査を行いました。

更に、もう一つ、ISO 5500Xという国際規格がございましてけれども、このマネジメントの継続的改善の仕組みということで考え方を整理して、それを一部取り込みながらメンテナンスマネジメントの分析をおこなってございまして、この分析の中で共通フレームワークを作成しております。

更に、これを踏まえまして評価項目を抽出してございまして、それを自己点検チェックシートという形で作成してございます。これは評価手法の検討ということでございます。

更に、改善手法の検討ということで、それぞれの項目ごとに評価いたしますが、課題に対しまして、これは1番の実態調査の結果も、更にこの4番の中にフィードバックしながら、要は、ほかに参考になるような良い事例があれば、それを参考にさせていただくような形ということで改善事例集を作成してございます。

・具体的な調査の内容についてご説明したいと思いますが、まず、1番目の実態調査ということですが、今お話いたしましたように、各施設の管理者から文献調査を含めましてヒアリング等を実施してございます。

道路、河川、下水の国土交通省関係のほかにも、民間の事業者からもヒアリングをおこなっておりますし、あるいは海外の道路及び河川の行政機関に対しても文献調査あるいはヒアリングをおこなっております。

・そのヒアリング等をおこなった結果を幾つか実際にマネジメント、維持管理をしていく上での課題、それを阻害要因ということで捉えましたが、それをピックアップいたしました。色々な分野での色々な課題がありますが、それは、ここの中では実施段階、計画段階、それから全体の組織体制に係るレベルに応じてこの三つに分類してございます。例えば、実施段階は、実際に現場で点検等を進めていく上での課題。計画では、管理する施設を全体的に計画を立てていくわけですが、その計画の中での課題。それから3番目の組織・体制というのは、全体的にマネジメントをしていく上での大きな課題ということで整理してございます。

・今のお話と重なりますが、この1番が現場レベルでの課題ですが、このいわゆる点検、診断、措置、記録というメンテナンスの場合は、現場でこのようなメンテナンスサイクルがあるわけですが、これを現場で実際に進めていくというフェーズ。それから、これを進めていくための全体的な計画を立てていくという2番目のフェーズ。更に、この計画の評価も踏まえて全体がうまく回っているかということをもマネジメントする3番目のフェーズということで、この三つのレベルに階層化いたしました。

・更に、その際、参考といたしまして、このISO5500Xの枠組みですけれども、ISO5500Xでは、組織の状況等を踏まえて計画、支援、それを実際に運用していく。更に、そのパフォーマンスを評価して改善してそれをまたフィードバックするという大きな評価する枠組みがございます。これも参考にしながらメンテナンスの継続的な改善の仕組みというのを整理してございます。

・次に、評価手法の作成ということですが、今の三つのフレームに整理いたしました。この三つのフレームの各段階で、に実態調査を踏まえまして、色々な阻害要因、これを実際にうまく回していく上での課題がございます。それをピックアップいたしまして、評価項目ということで整理してございます。

また、後ほどご説明いたしますが、その評価項目を整理したものを、自己点検チェックシートという形で整備しております。

・少し具体的な内容をご説明いたしますが、まず、現場での実施レベルですが、これは、点検、診断、措置、記録というメンテナンスのサイクルがございしますが、実際、そもそも点検が現場でうまくいっているかという実態上の幾つかの課題がございします。

それらの課題に対しては、例えば、項目としては、マニュアルやガイドラインなど、そのような形できちんと整理されて、それに基づいてやられているかといった項目がございします。

それから、実際の点検等は、管理者が直接おこなう場合もございしますが、今は大体、委託して専門の業者の方におこなっていただくというパターンが多いわけですが、そのような委託先がきちんと確保されているかといったような評価項目を抽出してございします。

・それから、その実務上を回すためにどのような計画を立てているか、その計画がうまく回っているかということでございしますが、計画面での評価項目というのを抽出してございします。それから、色々なデータが集まりますので、そのデータをきちんと管理しているか、情報システムとして整理されているかという評価項目を抽出してございします。

・特に大きなマネジメント層ということで、3番目のフレームワークですが、一つは、計画とそれに基づく実行がきちんとおこなわれているかという実効性の評価。それを踏まえてシステム等で改善すべきことがあるか。特に、あと、これらを実施する上で資源となりますのが、人材あるいは予算、要は、人とお金の問題が大きな話になりますが、そのようなマネジメントがきちんとうまくいっているか。それは、組織全体としてきちんと目標を立てて、そのとおりにうまくいっているかということの評価が重要になりますので、そういった観点から、評価項目、色々な課題がございしますが、それに対応して評価項目を抽出いたしました。

・今の三つのフレームを一つの図でまとめますと、こういった形になります。

こちらの第一フレーム、第二フレーム、第三フレームとありますが、この中で具体的に抽出したこの赤字の部分になりますが、これが実際、これをシステム全体を回していく上

での色々な評価項目という形で抽出したものでございます。

今お話しした評価項目ですが、これを一つの表にまとめました。

・先ほど説明したものと順番が逆になりますが、実施、計画、組織・体制。順番はひっくり返しておりますが、各施設管理者が自分で今の評価項目に基づいてチェックをしていたで、いわゆる自己点検チェックシートの評価項目という形で整理いたしました。

各管理者が自分でチェックしていただくことによって、どの分野、どここのところで抜けないか、あるいは、どこがきちんとやられているかということの評価していただくという形にしております。

これは、一つの適用例ということですが、例えば、道路の分野、全国的な枠組みで書いておりますが、例えば、実施レベルでいきますと、定期点検要領の策定など、あるいはこちらの計画レベルでいきますと、データベースの構築など、あるいは長寿命化計画の策定が現におこなわれているということでございます。

それから、実効性の評価あるいはシステム等の改善あるいはこちらの組織の目標ということで、色々な、例えばメンテナンス会議を開催しているとか、そのような実際の取り組みというのをこの項目ごとに抽出しました。

・それを表という形にまとめたのがこちらでございます。これは自己点検チェックシートの一つの活用例という形でごらんいただければと思いますが、これまでも各項目ごとに大体一通りの取り組みをおこなってきたわけですが、これは、例えばということですが、予算につきましては、安定的確保に向けた大きな課題が今後も残っているということでございますし、一つご紹介いたしますと、関係機関の連携という項目ですが、特に、道路の点検でいきますと、線路をまたぐ跨線橋部分ですね。こちらについては、特に、点検の取り組みが遅れているという課題がございまして、鉄道事業者との協議の仕組みというのが今検討中という状況でございます。

・今、お話ししました自己点検チェックシートの項目ですが、更に4番目といたしまして、改善手法の検討です。1回点検して、それで何か課題があった場合に、では、それを今後どうしていけばいいのかということの参考となる事例を事例集として整理いたしました。

1番目の実態調査の内容を踏まえまして、先ほどの評価項目ごとにここに数を書いてござ

いますが、こういった数の事例を事例集ということで整理しておりまして、それはごらんいただければ参考になるものもあるかということで作ってございます。

・これは、その事例集のあくまでまた一つの例ということですが、色々な項目ごとに、例えばこのような事例があるということ、ここは抜き書きで紹介してございます。

例えば、責任者の関与というところでいきますと、これは下水道のある市の例ですが、実施責任者を市長として、各組織の業務指標を体系的に整備して、全組織職員の取り組みなど役割などを規定しているという取り組みの例がございまして。

以上が研究の内容でございまして。

・実施体制ですが、センターが研究総括いたしまして、下水道、河川、道路構造物研究部、国総研の中で連携して研究を実施いたしました。後は、本省等、それから各土木学会等と意見交換しながら進めてまいりました。

・研究のスケジュールですが、26、27の2カ年で主に委託が中心ですが、研究を実施してまいりました。

・成果の活用ですが、今お話しいたしました自己点検チェックシート、それから、改善事例集が大きな成果でございまして、これを、今後になります、国総研資料として取りまとめて現場での活用を図っていただければということで考えてございます。点検チェックシートを今回作りましたが、これで必ずしも完成というわけでもないと考えておりますし、当然、事例につきましても、今後、また、更に色々な好事例があるかと思っておりますので、こういったものも今後フォローアップしながらより充実したものにしていきたいということで考えてございます。

説明につきましては、以上でございまして。

**【主査】** どうもありがとうございました。

それでは、委員の方々からご質問、ご意見をいただきたいと思っております。

はい。お願いいたします。

【委員】 では、1点ご質問をさせていただきたいと思いますが、今、インフラの維持管理をしっかり回していくというところが大きな命題になっているという中で、このような各管理者が自己点検していくようなチェックシートというのを作られたというのは、これから大変重要なものではないかなとは思いますが、観点として、リスクマネジメントという観点から見たときに、このチェックシートそのものも一通り各項目がばっと記載してあって、それぞれがそれぞれやるべきことであるというのはわかるのですが、その各場所ごと、自治体ずつそれぞれによって色々体力も違うし、色々出来ることも限られてくる、予算的などころも含めて。

では、そういった面で本当にそのリスク管理をしていくというか、リスクマネジメントしていくためには、どういうところは絶対外してはいけないなど、そういうリスクを重きに置いたところでの、もう少し踏み込んだところというのは、今後わかりませんが、その辺はどうお考えになっているのかというのを教えていただければと思いますが。

【国総研】 おっしゃっていただいたのは非常に重要な点かと思います。

今この研究の中で、色々な項目を洗い出しておりますが、ただ、その中で特にどこに重みがあるかとか、そういうところまでは、まだ踏み込めてないという状況がございます。

恐らく、これは、道路だけではなくていろんな各施設の分野など、それから実施管理主体も国から、あるいは自治体、県とか市町村とか色々な方がありまして、それぞれ地域特性もあるかと思しますので、そこは、そういった状況によって色々違う面もあるかと思いますが、今後、少しまた、色々な事例等も分析していく中で、そのようなところも踏み込めていければいいかと考えております。

【委員】 特に、体力の弱いところとか、そのような自治体こそ、このような指標が大切になってくるかと思しますので、そこら辺を十分ご判断いただければと思います。

【主査】 私から、根本的なご質問というか、評価の視点ですが、事前評価の際に、リスクマネジメントという重要な観点を入れて維持管理することは非常に重要であると高く評価されたのですが、それを、どのような外力だとか、どんなものがあってリスクをしっかりと定義しないと、リスクマネジメントという言葉に耐えられないのではないかなということコメントしたわけです。



今日のスライドの5番目のところに、その事前評価に対する対応で4ページ目ですかね。この外力をどう想定しているかに対して、持続的なメンテナンスを阻害する隠れた要因と定義をされた途端に、私の考えているリスクマネジメントとは違って、結果としてチェックリストみたいな話になって、維持管理マネジメントシステムを作りましたというところに持ち込んでしまったのですよね。

私が事前評価で聞いたときは、維持管理を適切にしてないことによって、将来、地震が起きるとか、将来の大きな新しい外力が来たときに、今だったら起きないような事故が起き得るリスクを想定するために、どのような観点で維持管理を見直さないといけないのかという切り口で入るのだらうというのを期待して事前評価をした記憶が私はあるので、今日のお話を聞いてしまうと管理者側の話になっていて、そうではない想定外、いわゆる潜在的と言われたのだから、想定外のことが起きたときに維持管理をしてないことによる問題点みたいなのが出てないところは、正直申し上げて根本的な認識の違いがあったのかなというところでは。

そこら辺は、どのような経緯で、そのようなことはもう既に別のところでやっているの、この研究センターとしては、こちらに落とし込んだ方をやること自身が重要であると。言葉の問題だけかもわかりませんので、出てきた成果自身が非常に役立つものであれば、それはそれで私は評価すべきだと思いますが、そこら辺の認識の違いを確認させてください。

**【国総研】** 今おっしゃっていただいたとおりで、リスクという言葉が定義の仕方によると思うのですが、そういった、では、外力に対してどうかという点でいきますと、評価項目の一部に色々な突発的なことが起こったときにどう対処しますかという項目が入っているのですが、それを、では、全体的にどう取り組んでいくべきかというところまで今は踏み込めておりません。

この研究の中で、もしかして事前のときの想定と少し違うお話になってしまうのかもしれませんが、リスクマネジメントについてISO 31000の規格がございまして。これの勉強もしていたのですが、もともとこれは、このリスクはISO 31000だけの話になってしまうのかもしれませんが、色々な目的に対する不確かさの影響というのもリスクとして定義して、それをどうマネジメントするかというふうな規定がございまして。今回、維持管理は、持続的に維持管理を進めていくということが大きな一つの目的ということで

捉えておりました、持続的に維持管理を進めていく上で色々な評価をしたときに、そこに何か抜けがあって、それがリスクとして残ることによって、ある日突然、橋が危ない状態になってしまうとか、そういったリスクが生じてしまうのではないかと。そういったリスクが生じる事前にきちんと評価をしていこうということで、今回、リスクをそのように、もしかしたら非常に狭い意味になるかもしれませんが、言葉で捉えてアプローチしたという経緯がございます。

**【主査】** いや、これは書いてあるとおり、4番目にリスクと書いてあるでしょう。

それは、一般的にいうのは、何か対象としているものに対する現象があって、いわゆるハザードであったり外力であったりするわけですね。それは、起きても別に問題が起きるか起きないか、どれぐらいの発生頻度があって、それによってどんな被害があるかによってリスクの大小が決まりますよ。組み合わせによって決まりますよと書いてあるので、きっと正直に申し上げて、この対応は、リスクマネジメントという言葉を使って最終的に公表されると、誤解を受けるような内容になっていると私は思います。

ほかの委員の方はどう思われるかは違いますが、私自身は、私が知っているリスクマネジメントあるいはリスクの定義ということにすると、括弧書きされて阻害要因と書かれているのは要因だけなので、それがどれぐらいの確率で起きるかという話が記載してないと、単にリスクという定義から外れているので、このような使い方をしましたというただし書きを入れるか、表現について何か、成果自体は出たと思うので、それを否定するつもりはないのですが、スタートの時点で思っていたのと若干違うまとめ方だったので。

**【委員】** 自己点検チェックシートというものが17番のスライドにあると思うのですが、ここが一番この研究としての成果として挙げられた部分だと思うのですが、これが割とあっさり項目挙げだけになってしまっていて、多分、この項目のそれぞれの中に、単なる点検というと、本当のいわゆる橋梁の目視点検みたいなイメージだけど、これは組織の点検ですね。

そういう意味では、この中にリスクというものも色々な資源だとか、確率だとかそういったものも含まれて、このようなチェックシートというのを作られたと思うのですが、この説明をもっと充実させていただかないと、本当に現状の維持管理の問題点が出てきて、それで終わってしまったという感じがしたのです、最初に見たら。

これをよく見たら、そこにこのチェックシートをつくる中で色々な、今の議論のようなものも一応含めてやられていたのではないかなと思うのですが、この辺、もう少し具体的なものはありますか、チェックシートの。これはまとまったものですかね。

【国総研】 ここはあくまで大きな項目ということではか入っていませんが、実際は、これをもう少しブレイクダウンしたような中身を整理してございます。

【委員】 いや、では、逆に言うと、どのようにお作りになったかということについて、そのプロセスをもう少し教えていただければ。その辺の問題点というと、割りと一般的な問題点に見えてしまうのです。

【国総研】 これは概略の表でしかないのですが、各項目、一番左側ですね、実態調査をおこなっておりますので、そこで、最初は点検、診断、措置、記録と、実態上の色々な課題というのを、実態調査の中から整理しております。

ただ、ここの項目は、先ほどの実施項目の一番目のフレームとは、このときは整合していない形ですが、ここの課題改善点というのは、こちらの真ん中で1回整理した表になりますが、この課題改善点を先ほどの三つのフレームの中から整理するときに抽出して、そことの対応関係を整理して、更に、今度はこちらの番号でくくり直したのがこちらになりますが、その課題をチェック項目ということで、再整理しているという形でございます。

【委員】 その右側のところが、シートにあった。

【国総研】 そうですね。これがそういうことです、はい。

【委員】 その辺が、なかなかそのプロセスがわからない。まとまった表だけを見せられてしまったので、単なる現状の維持管理の問題点を整理したという感じに見えてしまうのです。

【委員】 スタートのところの調査の方法が、まず非常に数の少ない国二人、自治体一人で道路橋など、そういうまとめ方が8ページにされていたのですが、これに基づいて全国

広く自治体に問い合わせるようなことも考えれば色々な事例がもっと出てきて、現場がどんなふうに困っているのかなということがもう少し情報が収集できたのではないかなと思ったのが一つと、もう一つは、もう少し対象範囲を広げていただいて、若干、懸念なのは、まだ世の中使っている高速道路があつて、旧態依然として、その上には歩道橋を造って自治体が分断されるのを防ぐみたいな橋を造るといふようなのは、まだなされているみたいで、造ったときはうれしいかもしれないけど40年後には、またそれが返ってくるのだよというようなことが、なかなか、これだけ騒いでいる割には認識されていないというのは、要は、新しい道路の計画とかということと、将来的に生じる、今大騒ぎしている維持管理のところはどうも別世界のように扱われているような感があつて、要は、計画プロセスがうまく、そのところが融合されていないのではないかなというのが現場で起こっている気がしています。

そういう意味でいうと、是非、この今回の研究の対象範囲をもう少し設計や計画のプロセスのところまで広げるようなことをお考えいただけると個人的にはありがたいかなというふうに思いました。コメントとして。

**【国総研】** はい。ありがとうございます。

今おっしゃっていただいたとおり、自治体のヒアリングの対象は、今回は、まず国直轄の事務所にお聞きして、あと、プラス自治体にも聞いたわけですが、やはり色々な課題が特に自治体で大きいという面もございますので、今後、もう少し自治体も含めて色々な課題の拾い出しというのがいるかなというふうに考えてございます。

それからあと計画論で、この研究の中で、今その計画論のところまで踏み込んだ内容とはなっておりません。

全体としてストックが増えてきて、一方で新しい計画というのものもあるわけですが、その中の予算バランスをどうしていくかというのは大きな課題としてあるかと思いますが、計画論になりますと、また、個別の施設とかの必要性などの議論とも重なってくると思いますので、この維持管理のところ、どこまで踏み込んで考えていくかというのはあるかもしれませんが、今のご意見を踏まえて、また、今後、検討させていただきたいと思います。

**【主査】** ほかになければ評価シートの方にご記入いただいて取りまとめに入りたいと思います。

(評価シート記入・回収)

【主査】 委員の評価ですが、評価項目の実施方法、体制の妥当性については、4名の方が概ね適切であったと、1名はやや適切ではなかった。

あと、目標の達成度に関しては、概ね目標が達成できたが4名で、余り目標が達成できなかったが1名ということですので、全体をあわせて概ね目標達成することが出来たというようにまとめさせていただきたいと思います。

既に私も申し上げましたが、研究成果自身は非常に役立つものが出来上がっているということだと思います。前の課題もそうですが、初期段階ですので、新たなチャレンジングな研究成果を出されて、今回おこなった成果自身の課題であるとか、今日色々ご意見が出たと思いますので、それを踏まえて新しい展開を進めていただければいいのかなということがあります。

もちろん、最終的な成果物自体は評価シートが出てきているなど、今までなかった新しい、私はリスクではないと思いますが、そういった見方で問題点をうまく抽出されてきたというところは大きな成果ですので、それを軸に、更に、今後の研究に発展させていただくといいかなということがまとめさせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、続きまして4番目の課題ですが、非構造部材の安全性評価手法の研究ということで、ご説明をお願いしたいと思います。

【国総研】 私の方から非構造部材の安全性評価手法ということで、これも先ほどの審議の中ででてまいりましたリスクに関する研究内容でございます。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・本研究は、平成26年から2年間で1,800万円の予算で実施した中期段階の研究ということでございます。

非構造部材というタイトルでございますが、これは、通常、橋梁本体のように主たる荷重を支えている部材以外に、笹子トンネルの事故で話題になりましたトンネルの天井板であるとか、あるいは道路標識の表示板のように、様々な道路附属物等もありまして、こういったものが、まさに不測の荷重あるいは劣化等の影響あるいは初期段階の施工段階でのばらつき、様々な色んな不確定要因等によって最終的に落下という事象に至り、これが、

近年社会問題化するような大きな事故に至ってきています。このような事例が出てきたということで、平成26年からこのような橋梁本体のような構造部材以外の非構造部材にも、最終的に落下するというリスクに対して、どう立ち向かっていくのか、また、これを最終的に設計にどういうふうに反映していくべきなのかと、このようなことを考えなくてはならないということで、このような研究に着手したということでございます。

実は、こういったものの落下というものについて橋梁の分野で一番知られているのは、先ほど委員からも地震の話ございましたが、落橋防止構造という、ここの右側に写真に出ている構造があります。これは、ふだんは橋桁と橋脚とを結んでいる部材（支承）が壊れないように設計しているのですが、それが万が一、壊れたときにでも、橋げたが落下に至りにくくする、ある意味リスクを下げるような、そういった対策が実施されているということであり、同じような観点で、こういった非構造部材にもその下の空間がどのように使われているかによって、こういった非構造部材の落下に対する安全性を高める、落下に至りにくいような形式を考え、そのようなものをリスクベースで定量的に評価することで形式を選定していく思想の導入を考えています。

実は、橋梁でも、もともと落下に至りにくくなっているような構造形式ですと、こういうような落下防止構造は要さないのですが、既設橋で、落橋に至りやすい構造とはどういう構造なのかについて、こういったノウハウは、これまでの震災経験で国総研等でも十分ナレッジとして持っています。ただし、その評価が定量的にはできてなく、こういった橋だったら要る、こういった橋は要らないというように、経験工学的な分別をしています。

今回は、こういったリスクを定量的に評価する手法を構築することで、より落下に至りにくい形式を選定することで、非構造部材に対する安全性を高める、そういった概念が設計に導入していく必要がある、そのようなものの評価手法を作ったという内容でございます。

その評価の中で、こういった着眼点があるかということですが、これまでの様々な橋梁に関する点検データ等の情報等も踏まえると、強度であるとか耐久性であるとか、あるいはどのような間隔で点検をするというふうにすべきなのか、といった観点があります。

特に、非構造部材には照明柱など色々ありますが、数も非常に多いということで、そういったこととも併せて、こういったリスクを考慮することで、より効率的な対策、安全性を高めるという対策につながるのではないかとというようなことにも使えるのではないかとということで、そのような観点を含めたリスクの評価手法というのを作って、そのような

ものが将来的に設計手法という形で取り入れられていくことを考えているところでございます。

現行は、それぞれの非構造部材という、先ほどの道路標識板などがありますが、基本的には、ある設計荷重が決められていて、その設計荷重に対してパーツ、パーツの部材が所定の応力の範囲内におさまるとか、所定の変位内におさまるといような設計がなされており、最終的に、それが落下とか倒壊に至るといような状態までは考慮せずに決まっているということでございます。今回提案するのは、そういった構造形式の選定において、落下、崩壊に至りにくいような形式を、リスクをもって評価出来るような手法にすることです。

最終的に、このような手法を技術基準に取り入れようとする場合には、まず、目標とするリスクをいくつにするのかというのが必要になってくるのですが、それは、恐らく非構造部材なら、その下の空間の社会的重要性等によって変わってくるのだらうと思われま

・今回の研究では、そういったリスク目標の設定手法でなく、その次のステップ、すなわち、リスクをどのように構造形式あるいは維持管理の条件などを踏まえて評価が出来るか、その手法に着眼して評価手法を作るといったところに、この2年間、研究を行ってきたといったところでございます。

その際、着眼したのがこの右にございますが、フォールト・ツリーという考えです。

フォールト・ツリーという概念自体は、もう機械の分野などではよく使われています。1カ所の破壊が最終的な全体システムの破壊に至らないようにするという意味では、例えば航空機のエンジンでもそうですが、ジャンボジェットは四つのエンジンがありますが、1機でも飛べるのです。

つまり、1基のエンジンの性能をより緻密に高めるといこととともに、四つのエンジンがシステムとして作動し、どれか1基がフェールしても飛べるようにする、すなわち、最終的に墜落という事象に至りにくくする、そういうような発想というのが組み込まれています。このような概念を、非構造部材のリスク評価に取り入れたらいいのではないかといような着眼に至ったということで研究を実施してきたところです。

・事前評価の際においては、設計規範を作るといのが研究テーマになっておりまして、

課題名が内容に照らして適切であるかというご指摘いただいておりますが、安全性評価手法を構築するという目標で、研究を進めさせていただきました。

また、設計面だけでなく、メンテナンスも含めた時間軸の間隔もどういうふうにかも含めた手法に留意して検討していただきたいということで、今回そういった維持管理の条件等も含めた評価手法が作れるように研究して参ったといったことでございます。

また、体制として道路分野の公団系の関与も考えられるというご助言いただいております、最終的に非構造部材の事例、落下事象とか色々な道路管理者等の情報等をいただきながら、その中で情報をいただくプロセスで協力もいただいているということで、そのような形で進めて参ったというところでございます。

・研究の全体像でございますが、これは一番最初のプロセスが非常に重要だったと思っております。

落下倒壊事故の事例収集・分析です。今回、非構造部材と呼ばれるものが、どこで、どのような原因によって落下に至ったのかと、そのようなものを様々な公表資料等によって調査いたしまして、分析いたしました。

その結果を踏まえ、先ほど申しましたフォールト・ツリー、このフォールト・ツリーにはパラメータが必要になるのですが、いたずらに複雑にすると、これは最終的に将来的に設計実務に適用すると非常に複雑になってしまいますので、落下・倒壊の事例事象を踏まえた形で、合理的なフォールト・ツリーを構築するというような考え方を検討いたしました。

それを踏まえれば、あと、これをどのように実務に活用出来るようにするか。あるいは維持管理に活用出来るかということで、そのパラメータを用いた試算等をおこない、あるいは具体的なリスクを何%ということではなく、具体的に落下に至りにくくする。今の橋梁で落橋防止構造みたいなものと同様でございますが、仮に、構造細目のような仕様による規定をするならば、どのような考え方になるのか、そのようなものを道路標識という事例に検討したというようなプロセスで進めたところでございます。

・最初に、リスクの評価、影響を与える事象を、過去10年分ぐらいの国内における非構造部材、例えば、標識、照明柱、信号柱あるいはトンネルであれば内装板、照明の灯具、様々な、そのような非構造部材に対してそれが落下したというような事例、これが76あ



りまして、それらを調べております。

対象としては、路上にあるもの、橋梁にあるもの、トンネルにあるもの、ボックスカルバートにあるものなど、ここに示してあるような非構造部材というものが対象となって挙がってきております。

・幾つか事例を紹介しますと、これはトンネルの中で表示板、道路トンネル案内板が落下したという事例でございますが、これは何が原因で起きたでしょうか。強い風が起きたということではなくて、案内板を取りつけた取りつけの打込ピン、これが全て引き抜けていたという事実の事象がございまして、これの施工段階の引抜き抵抗性に大きなばらつきがあって、一部に想定する作用力に対する抵抗がないものも存在したというような報告がなされているということで、こういったものがフォールト・ツリーを構成する一つの重要な要素として考えるべきだということを示す事例でございます。

また、事例2では、いわゆる道路案内板標識の落下ということでございまして、これも表示版と支柱をつないでいるボルト金具、こういったものが腐食によって生じたということでございます。こういった腐食という事象もフォールト・ツリーに考えないといけない事象となります。

・それから、これは笹子トンネルの事例でございますが、トンネルの天井板、これが14.5メートルの区間にわたって落下したということでございますが、これも委員会の報告書によりますと、天井板に打設されていた接着系の打ち込みのボルト、これが工事の完成時点から所定の引抜強度が発揮されていないものも含まれていたということで、こういう初期施工時の強度のばらつき、こういったものも落下に至る要素として考慮しておかないといけないということを示唆する事例でございます。

・こういった形で、こういった落下・倒壊に至った事例を作用側、つまり、非常に強い風で起きた、あるいは車両衝突という不測の荷重が生じたもので生じたものなのか。あるいは抵抗側で、先ほど申しました初期強度がばらついていたりなど、あるいは最初の強度はあったが、経年劣化に伴って低下していったことによって生じたとか、そのような形で、このように作用側、抵抗側に分けて、抵抗側については更に初期強度と経年劣化と、大きくこのような形で分類出来るということでございます。

それと、あと、フォールト・ツリーを構成する上で重要なのは、こういった部位でそういったことが起きたのか。今回、非構造部材という比較的単純な構造でございますので、このように部材の接合部と柱等の根元も、大きくこの二つの分けることが出来まして、多くは、こういった部材の接合部が器具でほとんど起きているということでございます。

部材の接合部というのは、ボルトとか、あるいはピン、そういった溶接部など部材と部材を接合している箇所です。弱点になっているということでございますので、そういった点に着眼したということでございます。

それと、もう一点、先ほど航空機等の事例でも申し上げましたが、落下に至りにくくするという観点では、リスク強化の上では、いわゆるリダンダンシー、日本語では構造冗長性というふうに呼んでいますが、そういう事故に至りにくくする性能、これを考慮することも重要であろうと考えまして、これらの要因をフォールト・ツリーに構築していくというようなシステムを今回の研究で提案したわけでございます。

・これは、F型の道路標識で、町中でよく見かける青い道路標識板でございますが、これに赤丸がつけてございます。これは実際にこれまでの落下等の事例によって損傷等が確認されている部分、いずれもこういう基部であるとか、接合部、そういったところになっているということでございます。

このような支柱の真ん中とか、そのようないわゆる部材の接合部とか不連続部でないようなところで損傷したような事例は今までないということでございますので、フォールト・ツリーを作る上ではこういった丸印をつけたような箇所が、いわゆる事象を評価する上でパラメータとして設定する必要があるということです。右側に、少し字が小さくて細かくなっておりますが、最終的には標識の落下・倒壊という頂上事象に至るまでに、最初はボルトも破断ということが始まるのですが、それが、複数のボルトがある一定のところまで外れると上の段階に行って、更にまた、その接合が外れるという形で頂上事象に至る。それぞれのボルト破断等について、それが生じる確率を劣化曲線等で与えることで、最終的な破壊についての破壊確率を評価することが出来るということでございます。

・これは、一つの事例でございますが、接合部の劣化曲線、これは右上にあるのですが、橋梁での点検データから収集されている、国総研の方で蓄えているナレッジですが、ABCDEということで、赤色のEが破断というふうな状態だと思っただけであればいいと思

いますが、要は、AからEに向かって損傷が大きくなりますが、DからEに至るプロセスで破断に至ると、このような過程をして、このDとEの境で線を引っ張ってございまして、これが横軸に経過年数を、縦軸に損傷の比率ということで、これは劣化曲線を示すこととなりますが、このような確率事象を、このようなフォールト・ツリーに入力することによって、構造にリダンダンシーがあれば破壊確率が下がってきますし、その取り付けボルトの箇所数とか、そういったものによって当然のことながら破壊確率として定量的な差をもって評価することが出来るようになります。

更には、点検間隔です。目標とするリスク水準が決まれば、それに応じて、どこのタイミングでボルト等の交換をするのがいいのか、そのようなことにもこれを使えるようになるということでございます。

このようなことで、本研究では、リスク目標の設定の次にやるべきリスク目標の評価といったところをフォールト・ツリーで構築したということで、その際、落下事故の事例分析から初期強度の大きさ、ばらつき、経年劣化の速度、ばらつき、更には構造リダンダンシー、更には維持管理の条件も考慮する形でフォールト・ツリーを構築し、このようなものを使うことによって、リスク水準に応じた構造形式の選定も出来るし、維持管理の方にも説明性のある手法が構築出来るということになります。

構造仕様の規定するならば、右上の写真にありますように、いわゆる支柱と接続ボルト、案内板をとめているボルトのところをとめるような落下防止装置というのを設置するという方法論も当然考えられるということで、このようなものがリスクを低減させる手法として、このようなものを定量的に評価出来る手法を作ったということでございます。

・実施体制といたしましては、当研究室で実施しておりますが、これまでの橋梁に関する様々な被災事例のノウハウ、あるいは点検データの分析等のデータも活用しながら研究を効率的に実施、進めつつ、あるいは地方整備局、高速道路会社からも事例の提供をいただきながら研究を効率的に進めて参りました。

こういった成果は、橋梁本体のリスクの評価とかにも今後活用出来るのではないかとこのように思っております。

2年間で2,800万でございますけれども、こういったフォールト・ツリー、あるいは事例分析の解析費等に研究費を活用させていただきました。

リスク評価の手法については、開発出来たというように考えております。また、構造仕

様のガイドラインの取りまとめということで、これについても、こういったリスクベースの評価を活用することによって仕様を構築しようとするれば、このような手法があるのではないかというような提案もさせていただいたといったことで、概ね達成できたのではないかと考えてございます。

今後、こういった既設建造物のフェール・セーフ機構への提案とともに、道路標識への適応も期待出来ますし、更には、今後は、橋梁本体の設計も、先ほど落橋防止はリスクベースによる定量的な評価出来ないと申しましたが、最終的なリダンダンシーの高い橋梁設計への反映にも考慮出来るのではないかと考えて、そちらへの展開を目指していきたいと考えてございます。

説明は以上でございます。

**【主査】** どうもありがとうございました。

それでは、ご質問、ご意見をお願いしたいと思います。

**【委員】** 今回は触れられなかったのですが、事例を収集する中で、外的環境がその寿命を短くしているとか、そういう事例というのはなかったのでしょうか。

**【国総研】** 例えば、塩害とか、そういったものが考えられるのですが、今回は、その塩害というものが直接の要因となって落下に至ったといったものというようなものは今回の事例の中にはございませんでした。

ただ、腐食という形でまとめさせていただいておりますので、これは、腐食には色々な原因があるのですが、多くは大体、こういう非構造部材は、水回りの処理が適切にできていないことによる腐食というのが非常に多いというように認識してございます。

**【委員】** ガイドライン等に反映させるときに、同じものでも、山の中に造るときと、沿岸部に造るときでは、沿岸部に造るやつは小まめにチェックしなさいとか、そのようなことを記載しなければいけないだろうとは思いますが。そこまで明確な差はなかったということになるのですかね。

**【国総研】** そう考えています。

【委員】 今の話にかかわる点も一つあるのですが、まず1点目が、先ほど、この調査そのものは7ページのところにありますが、事例収集そのものが76件の収集ということで、多分そのデータがベースで色々と分析されていると思うのですが、この辺が、私は全然よくわからないのですが、妥当的な事例の量なのか、まだまだ、このような収集して分析するためのベースのデータとしては問題があるのかというのが1点。

あと、もう一点、評価として、12ページのところで、かなりリスク分析を含めたところで色々と評価されていて、具体的などとか定量的な物事に評価の手法が提案されていると思いますが、発生、破壊確率等の中での目標リスク水準が低い場合の、その安全弁的などところをどのようにお考えになっているのかというところをご説明いただければと思います。

【国総研】 まず、事例の76件でございますが、これについては、実は、分析する場合には要因というのが必要になってくるので、まず客観的に要因について、いわゆる委員会とか、あるいは管理者等によって明確な根拠がきちんと示されている、国総研は、全てその原因分析にかかわっていない事例もございますので、そういう明確な根拠がきちんと報告されている、そのようなものを事例として集めました。

実は、例えば、歩道橋とか歩道にある照明柱が倒れたとか、そういう事例というのは時々あるのですが、そのようなのを全部集めたらもっと数は増えるのですが、日本全国の値を全部、そのような事例を集めたというより、非常に社会的に大きな影響を与えた、かつ、こういう被害要因についての情報が明確になっているもの、それは確実にまず拾うべきという観点で76件を抽出させていただいたというところでございます。

このようにして抽出した76件の事例自体は質的には間違っていないと考えていますが、量的にもっと増やすべきではないかということについては、もっと広く探していければ、より信頼性の高いものになると思います。ただし、最終的なフォールト・ツリーの構築に関して大きく結果が変わるかという、そういった事象があるかどうかは、今後、そのような重要な落下に関する事例が起きるごとに、そのような視点でレビューしていきたいなというふうに思います。

【国総研】 目標水準をどの程度にするのかについては、実は非常に議論があるところで

ございまして、第三者被害が通常ではあり得ないところと、そうでないところのように、同じ歩道でも全然条件が違いますので、それによって、この安全率のとり方をどう考えるかというのは、これは、また要求性能との関係も出てきますので、そのようなことも含めて、このようなものを技術基準等にしていく際には、要求性能との関係で議論していく必要があるかなというふうには考えているところでございます。

**【委員】** このスライドですが、これで研究の成果ということでこのスライドでそのボルトの数によってリスクが下がっていくという、かなり当たり前というか、取付箇所が多くすればリスクが下がるという誰でも考えつくような話で成果という図になってしまっているのですが、例えば、色々な事例の中では看板が落ちたというか、標識が落ちた中では、結構、ボルトが、どのボルトかわからないが、ちゃんとしめられていないものがあって落ちたということがあるのではないですか。

仮に、この6箇所おこなったとしても、例えばトルク計が壊れていてね、すごい緩いトルクでしかしめられていなかったとすると、全く6カ所が意味がなくて全部落ちてしまう可能性もありますよね。それは、その点検の仕方だったり、複数の構造で持たせるような仕組みだとか、そういう、もう少し研究成果としてユニークな点ということでいうとどれになるのかなという感じがするのですが。どのようなことになるのか。

**【国総研】** まさにこういうボルトの初期品質というもののばらつきです。

今、委員がおっしゃいましたように、こういった最初の品質のばらつきというのが、落下に至るリスクにも大きな影響を及ぼしますので、そのような形で、このような初期品質としては、これだけの担保をしないと、これだけのリスク生まれますよという形で要求性能として示すというような扱い方も出来るかと思っただけで、今回、時間の関係で省略いたしましたが、いわゆるボルトであれば施工管理、コンクリート系であれば当然初期の施工品質のばらつき、そういった影響がフォールト・ツリーでも評価出来るようにしているということでございまして、このようなものを、いわゆる調達する際の要求性能として求めていくというようなところにも、本研究の成果が活用出来るのではないかなというふうに思っております。

**【委員】** そういう意味では、そういう割と一般的にわかった結論を、例えば何かの設計

事例集だとか、あるいは設計基準だとか、そのようなものをまとめていかれる予定はあるのですかね。

【国総研】 こういった非構造部材ということで、例えば標識柱などです。今回、リスクというものと、どこまで定量的評価するというのはあるのですが、今後そういったものへの展開というのは考えていきたいというふうに思っております。

【主査】 ほかにいかがでしょうか。

もし、なければ、取りまとめに入りたいと思います。

(評価シート記入・回収)

【主査】 4名の委員の方ですが、実施方法、体制の妥当性については3名の方が適切であった、1名が概ね適切であったと。目標達成度については、4名とも十分に目標を達成出来たという評価をされておられますので、プロジェクト全体として十分に目標を達成出来たというふうに評価いたしたいと思います。

もう既にご意見がありましたが、お話を聞いていて、目的の設定が明確でしたし、わかりやすい形で成果が出てきているというように理解していますので、ここは中期段階ですので、より実務の方に反映するガイドラインでしょうか、あるいは、そのような基準類の方にしっかりと反映されて成果が生かされることが期待されるというように取りまとめたいと思います。どうもありがとうございました。

【主査】 それでは、先ほどもお話があったように、1件、まだ27年度の終了事後評価残っておりますが、その前に、24年度の終了プロジェクトの研究課題の追跡評価をおこないたしたいと思います。

それでは、最初に、3次元データを用いた設計、施工、維持管理の高度化に関する研究について、ご説明をお願いいたします。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

【国総研】 このプロジェクト研究は、平成22年度から3カ年、2億1,000万をかけて実施してございます。そして、平成25年度に事後評価を受けて、それから3カ年経過したということで、今回、追跡評価という形で、主に研究の成果の活用状況について評

働いていただくことになってございます。

・まず、研究の目的と成果でございますが、特に、建設業は少子高齢化の影響だけではなくて、なかなか若手のなり手が少ないということもございまして、この技能労働者というのが今後10年で6割減少してしまうということが予測されてございます。

このためには、ICTをフルに活用して、同じものを少ない人数でつくれるようにするなど、とにかく現場の生産性を高めるということが重要になってございます。

そこで、このプロジェクト研究は3次元データを活用して建設プロセスの効率化、高度化を目的として、ここに示してございます設計、施工、検査、維持管理、各場面に適用するようなデータ交換標準であるとか、監督・検査要領、それから橋梁3次元データ流出に係る運用ガイドラインを策定してございます。これについては、後ほど詳細にご説明いたします。

・この後、近年の動向として、一昨年、平成27年の秋に、国土交通省ではi-Constructionとあって、調査、測量から維持管理までの全ての建設プロセスにICTを導入して、特に生産性を2025年までに2割向上させるという施策を打ち出しております。

そこで、まずこういった施策の展開と併せて、このプロジェクト研究の研究が終わった後にどのような研究を実施したか、これを白色の四角で示してございます。そして、どんな成果をおさめたか、これを青色の施策で示しておりまして、まず最初に、研究の全体像についてご説明いたします。

このプロジェクト研究実施当時は、このアイコンのように建設プロセス全体を対象とするのではなくて、この施工検査、ここの部分にICTを適用するという、いわゆる情報化施工というのがメインでございました。このためプロジェクト研究で出した成果1、2、3のうちの、2の施工検査に関する部分をまず切り出して、本省よりの通達という形で全国に通知されてございます。

これからアイコンに移るのですが、なかなか一度に全ての工種を対象に施策を打つという事は現実的ではございません。そこで、このプロジェクト研究では、土工と舗装を対象にした3次元設計データ交換標準というものを作ってございましたので、アイコンとしてはトッパーナー施策としてこの土工を対象にしてICTの全面的な活用を図るという



施策を打ってございます。

そこで、この平成28年からアイコンを本格的に導入することがうたわれていたのですが、この直前、平成28年3月ぎりぎり滑り込みセーフでこれらの基準類が本省通達という形で全国に展開されてございます。

そして、次年度以降、実は、総合技術開発プロジェクトというところで4年間かけてアイコン関係の研究を実施するというにしております、ここでは、土工以外の工種、例えばダムだとか、橋梁、トンネルといった工種を対象にした研究を実施するというにしております。

・これからは、個別の研究成果についてご説明いたします。

まず、設計についてでございますが、これまで当然、設計自体は2次元でおこなっておりますが、実はこれを設計段階で皆さん3次元に起こすのです。ですから3次元施工業者が3次元データを作って、今度作り終わるとこれを2次元の工事完成図書として再度これを戻すという非常に非効率なことがおこなわれておりました。当然、最初から3次元で設計データを作っておいて、これを後工程に流すことでこういった手間が省けるということでございます。しかし、この研究を実施していた当時、平成22年当時は、余りこの3次元のCADとかいきなり3次元のデータを作るというソフトウェアが一般的ではございませんでした。そこで、このプロジェクト研究は、通常の2次元で作るこの設計パラメータ、例えば、カーブがどこから始まって曲率が幾らと、こういったパラメータをもとにして3次元データを簡易的に作るという手法を作成して3次元設計データ交換標準というものを策定いたしました。

ところが、この標準自体が日本独自の形式でつくっておりましたので、その後、プロジェクト研究終わった後に平成25年から27年、この期間にはLandXMLという国際標準に対応したデータ交換標準への修正に向けた研究をおこない、そして、先ほど申し上げたとおり、平成28年3月にこのデータ交換標準が全国に通達されてございます。

・それから施工・検査の場面でございますが、ここでは、トータル・ステーション、これを使って施工検査の作業を省力化するための手法について研究をおこないました。これ何が問題だったかといいますと、このトータル・ステーションとこの計測結果をもとに帳票作成をおこなうソフト色々あるのですが、こういった機器との間で互換性がございません

でした。このために現場では何度も人が同じデータを入力するという手間が発生してございました。

そこで、このプロジェクト研究では、両者のデータの交換のルールを定めた施工管理データ交換標準というものを定めました。更に、施工者向けあるいは監督者向けの管理要領であり監督・検査要領、更には、このソフトウェアに求める機能を定めた仕様書。それから施工者が本当にこのソフトウェアがこの仕様書を満たすかどうかという機能を確認するための手順を示したガイドラインというのを作成いたしました。そして、これらは、平成24年3月に本省より通達されてございます。

これらの結果、現在までに11のソフトウェア会社がこのデータ交換標準を採用していて、トータル・ステーション等の機器とのデータ交換を簡単におこなうことが出来るようになったことなどから、情報化施工技術の活用工事、これの9割がトータル・ステーションを使った工事でございますが、この件数が大幅に増加してございます。これによって本研究の成果が施工検査作業の省力化に寄与していると考えてございます。このプロジェクト研究終わった後ですね、この当時は、当然、ドローンとかUAVだとかレーザスキャナー、これは一般的ではなかったのですが、この後にこれらを用いた出来形管理手法を検討をおこなって、先ほどの平成28年3月と同じタイミングでUAVやレーザスキャナーを用いた出来形管理要領、監督・検査要領というものを策定して全国に通達してございます。

これは、先ほどのこのトータル・ステーションと大幅に内容が異なっておりまして、3次元の設計データの面と完了形として取得する3次元の点群データ、その面と点を直接比較をして検査をおこなうということでもかなり現場の省力化が図られている技術であるかと思えます。

これによって、昨年11月までに1,000件を超える土工の工事において、測量から施工、検査段階の全てでICTが使われるようになってございます。

続いて、維持管理でございます。維持管理は、橋梁のような大規模な構造物だと、地震が起こった後にどれだけ構造物が動いてしまったか、変異してしまったか、ねじれてしまったかというのを正確に測量して必要な対策を検討する必要がございます。

・このためにこのプロジェクト研究では、こういった構造物の変状などをモニタリングするポイントとして監視規準点というものを設定する方法を定めました。これについては、今年度末に策定する導入ガイドラインに反映されることとなっております。

・続いて、事後評価での主な意見と対応についてご説明いたします。読み上げます。

新たな情報が施工の普及に向けて工法の努力も期待する。これについては、国総研内に研究部を横断するようなi-Construction推進本部というものを設置してございまして、各研究室ごと、あるいは省全体としての研究の精査であったり、研究成果の情報発信、問い合わせ対応などの技術支援をおこなってございます。

・それから、副次的な効果として、若者が魅力を感じられるよう施工現場の3K的なイメージが変わることを期待したい。これに対しては、直接的な対応を行っているわけではございませんが、i-Constructionでは、魅力ある建設現場の実現を目標に取り組みを進めてございます。

・それから、その他、研究内容に対して幾つかご指摘がございました。

例えば、意見の一番下のものを読みますと、適用範囲、工種の拡大へ研究成果の発展を期待するとございますが、これらについては、全て先ほど申し上げた平成29年から32年に実施することとしている総プロの中で検討する予定でございます。

以上でございます。

**【主査】** はい。ご説明ありがとうございました。

それでは、ご質問、ご意見をお願いしたいと思います。

**【委員】** 大変、最近の情報化施工と大きな流れがかなり現実的にも動いているので、この研究成果はすごく役に立っているなど感じているのですが、少しCIMより先に来ているBIMの方では、結構、色々な部品等の高度化だとか、そういったものの設計データだとか、そのようなものを流通されて標準化しなければいけないということで、その各企業メーカーだとか、そういったところがもうコンソーシアムを組んで、それぞれ自社の製品等々を標準化して皆さんがどういったデータ、部品でも3次元設計にすぐに組み込めるような仕組みを、メンテもしなければいけないので、結構やはり組織立てが必要になってくると思うのですが、CIMの方ではどのような、そういった各メーカーだとかそれぞれ構造物を構成しているものの標準化というか、設計データにどう組み込んでいくかという

ことですね。その辺については、どんなような状況になっているのかなというのを教えてくださいたいと思います。

**【国総研】** まだ、部品レベルの話にまでは行っていなくて、今、大きな議論になっているのが、そもそも構造物としての設計をどうするかというところで、例えば、橋梁であればそれぞれの部材をどういった形式であらわすか、あるいはその寸法をどうあらわすかと、そのまだ議論にとどまっているのですね。

当然、BIMの方はもう昔からおこなわれていてかなり精度は進んでおりまして、我々ももちろんそれをそれSIMと呼んでいて、BIMを見本につくっているわけですので、そのBIMのデータの持たせ方みたいなものを勉強しておこなってございます。

ただ、我々が目的としているのは、とりあえず常流段階でつくった設計データをうまく施工に流して、そこで実際に現場と違えばそれを修正をして、更にそれを維持管理に流して、維持管理においてそこに必要な点検結果のデータを入れ込んだりすると。その箱と箱とかいう、それぞれのフェーズごとに追加する情報を何々何々するかというのが今の主な議論で、なかなか、BIMを1回作ってしまえば何か終わりという建築系の観点とちょっと違うというのがSIMの特徴なのかなと考えてございます。

**【委員】** まず、こちらの研究に関しましては、もうi-Constructionで今色々物事というか、件数含めたその生産性革命ということで動いておりまして、評価としてはもうかなり先駆的な研究であったというふうに評価出来ると思いますし、副次的な効果も、かなり非常に大きなものがあるのではないかなというふうに評価します。

この次のステップということで29年度以降ですかね、来年度からですかね、研究のお話が少し載っていましたが、その中で今もお話ありましたが、今度、多分、測量から維持管理までのデータ交換の標準化というのをどういうふうにしていくのかとか、そういったものをプラットフォーム的なところでデータをしっかりそこでおさめていくような形をどういう形式にしていくのかとか、次のステップとして皆さんが本当に生産性が高まるためのシステムにしていかないと、あと全てを3次元で設計すればいいのかといたら、やはり2次元と3次元とのうまくバランスも考えていかなければいけないところもあると思いますので、真の意味でのその生産性を高めるためのシステムづくりというところを是非研究の中で進めていただければと思います。これは、希望だけ。

【委員】 4ページのスライドがすごく全体的にこの研究の成果を示しているとは思いますが、逆にわかりやすいがためにこの研究だけではないよねというところをもう少し加えると良かったのかなと思いました。

要は、この研究がなければ今の発展はなかったというのはわかるのですが、ほかにもいろんな技術革新があったり、発展があつて、ここの成果と融合して今の現状がある。こういったほかのところの発展みたいな話も加えるとよりわかりやすかったかなと思いました。以上です。

【主査】 私から1点だけです。

非常に先駆的に取り組まれて、いい成果を出されて、具体的にこの表にあるように、ガイドラインなり基準なりで反映されて動いているということで高く評価したいと思います。

ただ、私が気になって、数値を見たときに、6ページのところで、施工検査のところの活用工事件数のこの伸びを見たときに、線形的でなくて、何かログ的にはあるけれども、もう少しぐっと伸びてもいいのかなという気もする感じがしますし、先ほど、そのトータル・ステーションの例も11社と聞いたときに、それ多いのか少ないのかなと。逆に言うと、どの辺を将来的に目指してアウトリーチとして自分たちは出した。だけど、それを使って實際上、工事をおこなわれてどう活用されたというアウトリーチの数値目標とは言わないが、それは、例えば、11社というのは非常に満足すべき数なのか。あるいはこの工事件数でいうと、平成26年、22年前ですが、1,272というのが載ってでいて、実は、28年になると5,000ぐらいになっているといったらすごい話かなと思うのですが、その辺の何か目安みたいなものは今後継続してプロジェクトをおこなわれようとしているところがあるので、何か目指しているところはあるのでしょうか。

【国総研】 省の政策としてキーインデックスというか、ポイント何にしようかという議論はあるのですが、なかなかそこを具体的に決めるというような議論になっていってなくて、ただ、目標としてノルマ的に各地方整備局で何件おこなってくださいなど、どんどん初期の段階で皆さん導入すると、確かにいいですねということで使ってくれて、そこから爆発的に増えるということを目指すようなことを考えているようでございます。

それから、先ほど冒頭のソフトウェア会社11社が多いか少ないのかという感じで、私

もこの本当に気になっていて、よく知っている人に聞いたのですが、これ11社がほぼ対応出来る人は全て対応し切っているというような形らしいのですよね。

【主査】 大体、11社が大手のところ。

【国総研】 主にそうですね。ほかの全然違うエリアをカバーしているようなソフトウェアは当然対象としないのですが、このようなIT機器を対象とした社でいうと11社がほぼではないかというふうに聞いております。

【主査】 はい。分かりました。

ほかにいかがでしょうか。

特になければ評価シートの方にご記入いただいて取りまとめに入りたいと思います。

(評価シート記入・回収)

【主査】 4名のうち、成果の反映状況は、3名の方が十分に成果が反映されていると、1名の方が概ね成果が反映されているということです。

概ねと記載された方のご意見としては、本研究成果以外との関連性みたいなものを整理されるといいのではないということで、あの方々は更に発展をいただきたいということです。既に、発表にもありましたように、29年度、新たなプロジェクトも動きますので、そういった研究プロジェクトの方にも反映いただければと思います。どうもありがとうございました。

それでは、2件目の追跡評価といたしまして、グリーンITSに関する研究開発についてご説明をお願いしたいと思います。

【国総研】 道路交通研究部長の〇〇でございます。

では、私の方から説明をさせていただきたいと思います。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

資料は4-2をごらんください。

この研究は、平成22年から24年に実施しておりまして、平成25年に一度、事後評価をいただいているものでございます。事後評価から3年が経過しましたので、このたび

追跡の方をお願いしているものでございます。

・まず、研究の中身に入る前に、ITSの施策に関する研究の全体像を、最初に簡単に紹介したいと思います。

2ページ目のこちらの方では、横軸に年度をとりまして、縦軸には上段に開発の分野、下段には効果を示しております。

一番下の方に凡例で記載いたしておりますが、青い枠はこの研究の前の過去の研究の内容と効果。緑色の枠がこの追跡評価をいただく内容の研究の内容と効果、オレンジ色がこの研究以降の内容と効果、最後、赤ですが、将来の目標と効果を示しております。

ITSは上の方ですが、平成8年よりビックスのサービスを開始しております。平成12年よりETCの運用を開始しておりまして、その効果として料金所の渋滞が解消されたことについては皆さんご案内のとおりでございます。

また、AHS、自動運転の研究でございますが、これも進めておりました。今回のこの研究は、平成22年から24年にかけて、緑色の枠で示す①から④の項目でございまして、上からいきますと、交通管理の適正化、安全運転の支援、それから商用車の効率化と、複数の分野について研究を実施したものでございます。

そして、これらの①から④の四つの研究によりまして、その後のプローブ調査や、あるいは自動運転を想定した路車協調システムや、あるいは物流の車両運行管理など、幅広い分野に研究成果が反映されているものでございます。

・では、具体的に事後評価の研究内容に入ります。

平成25年の事後評価をいただいたときの中身については、全体を黒い枠で表示しておりますので、あと幾つか出ますが、よろしく申し上げます。

まず、平成22年に設定した研究の必要性と目標を平成25年に事後評価したものでございまして、この研究はCO<sub>2</sub>の排出量の削減、それから環境負荷の低減に向けて、①から④の四つの研究を実施したものでございまして、特に道路の拡幅などのハード整備には膨大な費用と時間がかかることから、ITSによる情報提供によってその既存ストックの有効活用を対象としております。

・また、当時は京都議定書においてCO<sub>2</sub>の削減目標というのが示されておりましたので、

自動車に対しても削減が要請されておりまして、ITSによる環境負荷の低減を図るために研究を実施いたしました。

・こちらの研究ですが、研究の体制としては、ちょうど真ん中に国総研を記載しておりますが、左側の高速道路会社からは実際のフィールドを提供していただきまして、左下の民間メーカーからはエコカーの共同実験、それから右下の民間の物流業者とは物流車両による実験を実施しました。大学からの試験も活用させていただきながら、本省や地方整備局とも連携して研究を実施しているものでございます。

・6ページ目には、平成22年から24年の研究成果、それから今回の追跡評価による活用事例を整理しておりますが、これについては、次のページから詳しく、順次、ご説明させていただきたいと思っております。

・まず、一つ目の自動車交通の円滑化・効率化の成果でございますが、高速道路のサグ部では走行車線よりも追い越し車線を走行する車両が多いことから、走行車線の方を走ってくださいという情報提供をすることによって、車線利用の適正化が図られ、渋滞を削減出来るということが予想されました。

黒色の枠組みの一番下のところでございますが、平成25年の事後評価時の説明として表示させていただいておりますが、そのときは東名の大和サグにて、このサービスを提供する予定とさせていただいておりました。

その後、平成25年にこのサービスを実際に実施させていただきまして、平成27年にその導入効果を調査したところ、表に示すように、ETC2.0を搭載する車両に対して、4.8と3.6の合計値として8%誘導の効果が認められました。そして、今後、ETC2.0が普及することによって、渋滞が大幅に削減出来るということが期待されております。そして、この検討が評価されまして、平成26年に産学官連携の国土交通大臣表彰を受賞させていただいております。

・二つ目は、物流車両に対する情報の収集・提供システムの成果でございます。

これは物流車両の1個1個の個車の情報をプローブによって収集し、車両の位置を把握することで効率的な運行管理を可能とするものでございます。



事後評価のときの評価は一番下のところですが、平成25年から運用開始するというふうにさせていただいております。

その後、平成26年に特定プローブを物流事業者へ提供するシステムを構築して、平成27年に車両運行管理支援サービスに関する社会実験を開始させていただきました。ちょうど上の方に記載しておりますが、昨年の第1期には16者、今年から第2期の実験をしておりますが、こちらも16者、合わせて32者が実験に参加しているところでございます。

この実験による効果ですが、一番右の下に記載しておりますが、どこでブレーキをかけたかというようなことが分かりますので、ドライバーの安全の確保をする、あるいは車両の位置が分かりますので、荷待ちをする時間がほとんどなくなる、あるいは車の位置が分かりますから、自動的に日報の管理が出来るということが確認出来ておりまして、このシステムの有効性が確認出来るというふうに考えております。

・次、三つ目は大型車の事故を削減する安全運転支援の成果でございます。

こちらは平成20年に首都高の熊野町のカーブで大型車が横転して73時間ほど通行止めになるという大きな事故が発生しました。

そこで、本研究では、車両の速度を検知し、スピードの抑制を促す「カーブ侵入危険防止システム」というものを開発いたしました。

平成25年の事後評価のときは、一番下ですが、平成26年度より高速道路のカーブ箇所においてシステムの運用を予定しているというふうにさせていただいております。

その後、首都高の10カ所、少し地図で見にくいですが、黄色い丸が急カーブの注意の箇所でございます。急カーブを促す情報が提供されておりまして、右の方に円グラフをつけておりますが、8割以上の利用者の方から「非常に役立った」、あるいは「役立ちました」という回答をいただいております。

私も、この首都高の中をETC2.0を搭載した車で実際に走ってみました。確かに急カーブの前で情報が出ますので、注意して走るという感覚が非常に体験出来ます。

・次は、エコカー等の走行支援についてでございます。これはエコカーの効率的な走行を支援するために、充電施設の位置や、あるいは満空情報を統一的に提供出来るように共通仕様を策定するものでございます。

平成25年のときの評価では、一番下ですが、民間におけるサービスに適用を開始というふうにさせていただいております。

その後、策定した仕様を用いて、平成25年に民間企業が右の下のような充電施設の位置情報提供サービスというのを開始しております。これはこのような画面が実際に閲覧出来るということになっています。

・次は、自動車交通量の抑制支援として、交通需要管理に適用可能なITS技術についてでございます。

研究した当時は、交通需要を管理するために、スマートフォンを活用した対距離課金の可能性を把握するために、各種のスマートフォンの通信性能の比較検討をおこないました。

その結果、一部の機器については非常に通信性能が良好な機種があるということが確認されております。右にあるグラフの左端、99.99%というものでございます。

平成25年の事後評価では、これは対距離課金等の施策に使えるのではないかと、その検討をしてはどうかという成果になっております。

その後ですが、実は車両の位置を正確に把握出来るETC2.0というのが開発されることになりました。そこで、対距離課金で必要となる通信性能はそのETC2.0の方で賄うことが出来るようになりました。

さらに、GNSS、Global Navigation Satellite Systemでございますが、それによる衛星を用いた測位システムの機能は、車載の先進技術のコスト縮減に向けた検討に活用も出来るというふうに技術が進んでいるところでございます。

・次は、環境負荷低減効果の推計及び評価についてでございます。

研究した当時は環境負荷低減が社会的に大変厳しい課題であったことから、道路の、例えば勾配がきついようなところの影響も考慮した推計方法を研究しておりました。

平成25年のときの評価では、一番下ですが、施策の立案及び環境負荷低減効果の評価に活用予定とさせていただいておりました。

その後ですが、ETC2.0の開発に伴いまして、自動車の位置、あるいは走行速度というものに関するデータが比較的容易に入手出来るようになりまして、現在はこれらのデータを活用して、自動車からのCO<sub>2</sub>排出量を推計する研究を、別のところですが、現在、

もう実施しているところでございます。

こちらは、ただいま説明した内容について、平成25年の事後評価のときの内容と今回の追跡評価時点における活用の事例を改めて整理させていただいたものでございまして、説明は割愛いたします。

・次、20ページでございますが、こちらは平成25年の事後評価時にいただいた意見に対して、これまでの対応状況を整理したものでございます。委員の皆様方から非常に建設的なご意見をいただいております、成果の実用化に向けて参考にさせていただいております。

また、現在進めている研究についても活用させていただいているところでございまして、具体的に主要なものを紹介いたしますと、一番上のA、今後の新規システムの実用化と普及、あるいはBの改善に向けた展開に対しましては、サグ部での実用化をおこない、渋滞改善の効果を見つつ改善を実施しているところでございます。

真ん中辺りのC1のITS車載器の効果に対しては、従来は把握出来なかった走行低下の箇所や急カーブの箇所の位置が把握可能になっております。

下の方のE2、E3の次世代への展開に対しては、次世代協調ITS共同研究など、まだ、さらなる取り組みを実施しているところでございます。

説明は以上でございます。

**【主査】** どうもありがとうございました。

それでは、委員の方々からご質問、ご意見をお願いしたいと思います。いかがでしょうか。

**【委員】** ご説明ありがとうございました。

非常に分かりやすいご説明をいただいたので発展的な質問になるのかと思いますが、サグ部のところについて、ご検討、あるいは過去の事例は東名だったと思うのですが、ほかのところでも試行を始めている、導入を始めているという事例があれば教えていただきたいと思っております。

それともう一つは、グリーンITSというキーワードで考えると、最近、運転していても、隣の車がエンジンを切っていたりという、エコドライブというのが流行ったりしてい

る中で、ひょっとしたら今までのすいすい走る道路を案内することが最適だったのが、実は渋滞していても排気ガスが出ないのだから、最短距離を案内した方が良いのではないかなど、色々と車の特性、ドライブの仕方によっても、その人にとって、あるいは社会全体にとって最適な、CO<sub>2</sub>が一番少ない案内の方法は何だろうかということをもた議論し始めなければいけないのではないかと、今日、お話を伺っていたのですが、そういった展開もいかがでしょうかというご提案をさせていただきたいと思います。

【国総研】 どうもありがとうございます。

まず、サグ部のところでございますが、実は東名以外はまだ実用化されていないのですが、今回のこの追跡評価については、サグ部については追い越し車線が非常にたくさん走っているのです、走行車線の方に、左に寄れと、車線ごとの交通量を同じように配分することによって出来るだけ全体の量がたくさん流れるような仕組みを検討したものでございまして、次の研究の方は、前後の車間距離をもっと詰めることによって交通をたくさん流す、そちらの研究を、次に実は研究しております、そういう左側に寄れ、あるいは前と詰めると、それをすることによって、今後、たくさん既存ストックを有効に活用する施策に転換出来ますので、それは、今後、東名以外のところで実際に使っていきたいというふうに考えています。

それから、二つ目のグリーンITSの件でございますが、おっしゃるように最近エコカーがたくさんふえて、渋滞している箇所だとエンジンを切っているのです、当然、そちらの方がエコになっていくのですが、もう一つは、ご案内のように、今回、圏央道が開通されることと、それから、今年度の4月から首都高の料金が変わりまして、従来ですと東名から、例えば常磐道の方に行こうとすると首都高を通る方が安かったのですが、今は圏央道の方を回った方が、実はETC2.0を使うと、そちらの方が安い料金設定になっております。

社会全般で考えますと、走行速度が60キロぐらいで走るところが車両にとっては一番エコになりますので、出来るだけ快適に走れる中でも走行速度が60キロぐらいになるようなルートを選んで走っていただけるように、我々もきちんと情報を流すというふうなことをすることが全体として非常にエコにつながってきますので、そういう試作に今回のものも適用していきたいというふうに考えています。

【委員】 成果という意味においては、非常に時宜を得た研究といたしますか、色々な形で大きく社会に役に立っているのです、非常にめざましいものがあると思って評価したいと思うのですが、E T C 2. 0の普及というのが色々な意味で課題になってきて、今日の資料によると、昨年12月、134万台という普及台数が出ていて、そんなにしているのだと思って驚いたのですが、これはグリーンI T Sということから、いたし方ないと思うのですが、もっと普及させるためには、いわゆる都心部の渋滞だけではなくて、地方部の災害、気象といったような安全・安心の部分でも役に立つような仕掛けというものをぜひしていただいて、北海道の方ではE T C 2. 0というのは役所以外の車で積んでいるのをほとんど見たことがないという感じがあるので、そういう意味では、そういうところもぜひ普及していただきたいということと、それも、もう一つ余計なことですが、安全・安心という中で展開される中で、不感地帯といたしますか、携帯電話の不感地帯が国道でも、峠等を含めて人の住んでいないところがほとんど不感地帯になっているので、そういうところでも、そういった活用というものをどのようにやるかというのは少し大きな、技術的なといたしますか、色々な障壁があると思うのですが、そういうものも含めて、ぜひ、これはグリーンということではないのかも知れませんが、検討いただきたいと思います。要望です。

【国総研】 まず、E T Cの方ですが、ご案内のように、一番最初にE T Cが始まったのは平成12年ぐらいです。

そこから10年余りぐらいで、今、E T Cの方は、約8,000万台のうち7割以上ぐらいがもう既に普及しておりまして、要するに十数年間でそのぐらい普及していきますので、このE T C 2. 0は今、全体で150万台ぐらいですから、まだ2%ぐらいしか普及していませんが、恐らくE T C 2. 0は非常に有効だということが世の中の的に認知されれば、多分、十数年ぐらいでほとんどの車が搭載するふうに行くのではないかとというふうな期待も持っています。

その際に、今、委員からご示唆がありましたように、そのE T Cが単に高速道路の料金を収受するものだけではなくて、地方部による、例えば雪の、例えば今回のような大雪が発生しているときに、このようなルートに迂回した方がよいなど、そういうまさに安全・安心につながるような情報もあわせて提供出来るようなことを考えていくことで普及が進むのではないかとというふうにご考えてございます。

当然、次の研究でご紹介しますが、E T C 2. 0の方はそういう防災情報や危険情報も

あわせて提供出来るようなシステムになっておりますので、そういうものを進めていきたいというふうに考えております。

**【委員】** 今のお話とほとんど一緒ですが、E T C 2. 0の普及ということ、これからもしっかりと展開していくということが、要は交通のシステムそのものの日本の質を高めるといふところに間違いなく変革していくと思うのです。

そういったときに、国総研さんの中で、こういった効果がものすごくちゃんと社会的にありますよというふうに研究成果を出すことによって、国の施策としても、もう少しE T C 2. 0が普及するために色々な施策が打てると思いますので、その辺をぜひいただいて、その辺が、この後の質の高い交通インフラですか、それから交通的なシステムみたいなものをしっかり構築していただければと思います。

**【国総研】** ありがとうございます。

まさにE T C、最初は高速道路の料金収受から始まっていますが、渋滞を回避するなど、あるいは交通安全ですね、自動運転、そういうものにつなげるようにまさに研究を進めておりますし、それを国民の皆さんに目に見えるような形で、我々がきちんとお示しする必要があるというふうに考えています。

**【主査】** 私からは、委員の方が言われたように、非常にしっかりとした成果が出ているのですが、次に次世代I T Sの開発が出てくる予定を思うと、E T Cが出て、2. 0が出て、3. 0になるか知りませんが、何か、日本におけるこういったI T Cを交通分野に使うロードマップというのか、いつぐらいにはここまで行くよというのを、青写真というか、そういうものを早目に出した方がよくて、「出来ましたよ、さあ、皆さん使って、どうですよ」ではなくて、ここまでにはこうですよ、次はこうなりますよ、そのときにはこのようなベネフィットが出てくるのですよというような、何か、ビジョンのようなものとセットで動いていると、これだけよい成果が出せたプロジェクトであれば、もう少し先取りした形の中、ビジョン提示があってもいいのかと。

そうなってくると、ビジョンを出すといったときには、国総研のレベルや国土交通省ではなくて、もう少し社会を巻き込んで、表彰もされたぐらいだから、表彰という形ではなくて、もう少し社会の中で、テレビの中で取り上げられて、将来こうなりますよというよ

うな戦略も国総研で取れるようなテーマかなと思うので、そうするとイナーシャがかかって、お金もつきやすくなるし、国総研だけでやる話ではなくなって、企業も来る、色々なところが動く、住民も非常にポジティブだから、次々と新しい、3.0が出たらすぐ入れようというような動きが出せそうなテーマではないかなと思いました。感想です。

【国総研】 どうもありがとうございます。

特に自動運転に関しましては、昨年になります、G7の交通大臣会合というものがございまして、特に日本でおこなわれて、日本とそれからアメリカとヨーロッパですね、ここが今世界の中でリードしているのですが、そこが今後の自動運転について、協力して進めていこうという動きが世界的にも進んでおります。

そういうのを受けて、国土交通省の中でも、12月9日に大臣が筆頭の国土交通省自動運転政略本部というのが立ち上がっております、その中で方向性を出していくということで、国総研もそこに貢献出来るように研究を進めていきたいというふうに考えています。

【主査】 どうもありがとうございます。

それでは、この辺で評価の取りまとめをさせていただきたいと思います。

(評価シート記入・回収)

【主査】 4名の委員の方全て十分に成果が反映されているという評価でございますので、次の説明にもあるように、これを基礎に、さらに次々と展開していただきたいということで、十分に成果が反映されているという形で評価させていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、平成24年度が終わりましたので、戻らせていただいて、最後になります、27年度終了の事後評価の道路インフラと自動車技術との連携による次世代ITSの開発ということの事項について、ご説明をお願いいたします。

【国総研】 では、資料3-5をごらんください。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

こちらの研究は平成25年から27年の3カ年実施したものでございます。

・ 2 ページ目をお開きください。

こちらの全体像ですが、先ほどと同じものでございまして、そのうち右のちょうど上、真ん中ぐらいのところがございますのが、今回事後評価をいただく道路インフラと自動車技術との連携による次世代 I T S の開発でございます。

この研究を少し説明させていただく際に、ここから右の方ですね、自動運転の方にどのようにこれがつながっていくのかということ、次のページに少し詳しく記載させていただいておりますので、そちらの方をごらんください。

まず、自動運転につきましては、実は平成 8 年から研究を開始しておりましたが、当初は、道路側の方で自動運転に必要な全てのインフラを整備していこうということで、最初、検討を始めましたが、そのやり方では整備費用が非常に莫大になることから、この方式は少し無理ではないかということで一度断念しております。

その後、上の方に記載していますが、要素技術としてのセンサー類のコスト低減、あるいは画像処理技術の進展によって、ACC アダプティブクルーズコントロールを初めとする自動運転技術が急速に発展しました。

しかしながら、例えばカーブの先の情報収集など、車両側による技術のみでは性能に限界があることから、世界的にも路車協調によるシステムが求められております。

・ 路車協調というのは、自動車だけでは無理ではないか、道路側で何らかの情報を与えないといけないところがあるのではないかとございまして。

そこで、この研究では、道路インフラと自動車技術との連携による次世代 I T S の開発として、1、サービス、2、通信、3、地図、この三つについて研究を実施したものでございます。そして、これらの研究は、現在実施している自動運転を想定した路車協調の共同研究や内閣府の方でおこなっている S I P のダイナミックマップの検討に活用されているところでございます。

・ 次に、本研究の背景を簡単に説明します。

平成 24 年の事前評価時に説明させていただいておりますが、厳しい財政事情から、既存インフラ、I T S を活用して有効に活用することがまず本研究の目標でございます。

具体的には、交通安全については I T S 技術を活用して、例えば死者数を減少させる、あるいは渋滞については、特に高速道路のサグ部の渋滞を解消するなどが最終目標でござ



います。

本研究の目標としては、三つございます。

下側の方の枠組みの①、②、③というふうに記載していますが、①として、サグ部の交通円滑化・安全運転支援システムの実証実験によって、その機能水準と仕様を策定するという事。二つ目は、多様な協調ITサービスを普及・発展するための機能を整備する。三つ目としては、大縮尺道路地図の基盤的な技術基準と仕様案を作成するという事を目標としています。

この研究を進めるに当たっての全体像としては、今、三つ要素がございます、下の方からいきますと、基盤としての通信システム、それからその下にある③の共通のプラットフォームとなる地図基盤を技術開発することによって、一番上にある①交通円滑化・安全運転支援のアプリケーション、つまり、路車協調のサービスを一体的に実現することだというふうに考えています。

そこで、この研究の実施体制としては、今申し上げた三つの要素を着実に実施するために、まず①のアプリケーションにつきましては、学識経験者、それから本省、民間、高速道路会社、さらにはアメリカ、あるいは欧州の委員会とも意見交換をしながら実施しております。

次に、②の通信につきましては、民間企業、高速道路会社と共同研究によりおこなっております。そして、③の地図に関しましては、国土地理院と連携し、さらに民間企業との共同研究により研究を進めてまいりました。

次に、本研究の実施スケジュールについてでございますが、横軸に年度、縦軸に研究項目を記載しておりますが、①から③の研究内容につきまして、緑色が実際に実施した内容で、赤色がその成果になっております。

また、②については、平成27年から、研究の途中でしたが、新たに共同研究を開始するという事もしています。③については、平成27年にダイナミックマップの方に引き継いだというふうに、世の中の状況を見ながら、ここは臨機応変に研究を進めさせていただいているところでございます。

・そして、それぞれの研究成果がこちらの9ページ目でございますが、これについては、次のページから詳しくご説明いたします。

まず、①の交通円滑化・安全運転支援システムにつきましては、高速道路の主要な渋滞

要因であるサグ部での交通円滑化をさせるためのシステムを検討するものでございます。

先ほどの追跡評価では車線利用の適正化でございましたが、こちらの方の研究では特に車間距離や車速を制御するシステムによって渋滞を解消させるものでございます。

そこで、実は既存のACCシステムでは、車間距離を十分に長く取ってしまうために、逆に渋滞を助長させる可能性があることが判明しました。そこで、車間距離をある程度詰めたシステムを設定し、渋滞を削減するシステムを構築いたしました。

その結果が、左にあるようなグラフですが、青と赤と緑の線がそれぞれの線でございます。車間を詰めることによって、緑の方が車間距離が短いですね、よって渋滞の発生後の改善率が向上しているものでございます。

この研究の特徴は、民間の自動車メーカーが設計している制御方式では、車間距離が一定であるために、例えば速度が低いときには逆に車間距離が長くなって渋滞の解消につながらないことがシミュレーションで明確になったことです。

この結果を踏まえて、自動車メーカーと高速道路会社、それから国土交通省にて対策を取りまとめて、国土交通大臣賞を受賞することにもなりました。そして、この研究の活用としては、現在実施している共同研究によってサグ部における渋滞削減サービスの展開に活用していきたいというふうに考えています。

・次、二つ目の情報通信システムにつきましては、道路と車両との間で、情報を連携かつ補完する協調ITSの通信方式やデータの形式に関して、官民共同研究によって検討するものでございます。

具体的には、路車協調で想定されるさまざまなサービスがあるのですが、それを一度全部抜き出して、我々は196抽出させていただきましたが、それについてサービスの定義、論理モデルをまずは作成しました。

そのうち特にこれは重要だと思われる35につきましては、例えば前方の路面状況、例えば凍っているなどという路面状況、あるいは事故発生時に周辺に車がいるかどうかという情報ですね。まさに安全に直結するものにつきましては、その要求の事項、それからどういうメッセージを出したらいいかのメッセージ要件などを検討いたしました。

そして、成果の活用としては、現在、実施している共同研究でその実現に向けてさらに研究を進めているところでございます。

・3点目は大規模縮尺の地図でございますが、運転支援に必要とされる地図で、センターラインや停止線まで記述された細かい地図の作成方法について検討をおこないました。

ここで、大縮尺とは縮尺が500分の1を想定しておりまして、例えば幅員が3.5メートルの車道に行きますと、地図上では7ミリになります。

地図に関しましては、440キロの実際の道路の地図を試作して、そこを日産とトヨタが実地走行してその有効性を確認いたしました。

日産の方では、車載カメラやセンサーで車の位置を特定し、それが試作した地図上の位置と整合しているかを実レベルで検証するものでございます。また、実験では、車の位置を補正するに当たり、道路の標識、あるいは区画線が有効であることも確認されました。

ここで、この研究の特徴としては、従来は道路が一つの例えば線のデータだったのですが、この研究では車線ごとの面のデータになっておりまして、さらに停止線や路面の表示というデータも内蔵されているところです。これによって、当然のことながら、安全性が格段に向上することになります。そこで、本研究の成果は、自動運転のベースとなるダイナミックマップの基礎として活用しているというように考えています。

・16ページ目の方に本研究の成果と今後の活用方法を表にさせていただいておりますが、それぞれ①、②は次の共同研究でさらに研究を進めておりまして、③につきましては、自動運転のためのダイナミックマップ等の基礎として活用するというふうに考えています。

①については、先ほどもありましたが、国土交通大臣賞と、それ以外に交通工学研究会の方からも、実はこれは賞をいただいているものでございます。

・次、17ページ目は事前評価のときにいただいたご意見が八つございまして、それについて少し対応をご説明します。

上から順に、まず社会情勢に合わせた研究内容の柔軟な対応につきましては、内閣府等の情報を集めながら、先ほども少し説明しましたが、27年に、急遽、例えば共同研究を始めるなど、そういうふうに柔軟に対応しているところでございます。

研究期間後の検証方法については、ビッグデータを活用してこれを検証しようというようなことも考えております。また、安全性の向上や災害に関しましては、事故や災害時の情報提供について検討してまいりました。民間ビジネスの成立の活用性につきましては、共同研究を通じて、また、国際標準化につきましてはISOへの提案も実施してまいりま

した。

・次に、この研究の成果でございますが、1から3、三つあるのですが、今後の自動運転技術の発展に寄与するものというふうに考えています。特に自動車メーカーからも、高速道路で求められる、例えば協調システムとしては大きく四つあるというふうに聞いております。

一つ目は先方の事故や渋滞などの先読みの情報。二つ目は合流部分の情報、三つ目は分流部分の情報で、四つ目は逆走の防止に関する情報です。

そして、これらの事情は車載センサーでは検知が難しい場面もございますから、道路側でその状況を把握し、ドライバーや走行車両へデータを送信することによって安全に運転することが出来るのではないかと考えているところでございます。

そして、次世代の協調ITSのサービスの明確化、あるいは技術仕様の作成によって、円滑で安全な道路交通が提供出来るというふうに考えております。

そして、自立型では対応が難しい、例えば交通混雑の区間、あるいは市街地など複雑な交通環境に対して、協調型を加味することによって自動運転のレベルの高度化が実現されるというふうに考えているところでございます。

説明は以上です。

**【主査】** どうもありがとうございました。

それでは、委員の方々からご質問、ご意見をお願いしたいと思います。いかがでしょうか。

**【委員】** 先ほどの延長ではありますが、余り意見や質問、出来るかどうか分からないのですが、特に自動運転にかかわる今後の技術開発といったときに、官民、産官学、そういった色々な連携をしていく形で色々と共同的な開発をしていかなければいけない。

特に自動車のメーカーさんからしてみると、各社、色々な自動運転に関する技術というものが相当これからの時代をリードしていくに当たっては、色々と競争が物すごく激しい世界の中に来ているという状況だと思うのですが、そういった環境の中で、日本がある程度優位に展開しながら、そこら辺の交通インフラ的な整備と、よりメーカーさんの機能を生かすような形というのを展開していくというところで、今まで十分かなりのところの成

果は出てきているのですが、それこそこれから数年の間が大きな、海外の企業と比べても岐路に立たされるころだと思うのですが、その辺は例えば国総研さんとしてどういった形でよりリーダーシップを取った形で動いていきたいのか、その辺のお考え等がありましたらお話しいただきたいのですが。

**【国総研】** おっしゃるとおりでございます。今、特に自動運転につきましては、日本の中だけではなくて国際的にもすごい競争状態にあります。

特にアメリカにおいては、車側が全てセンサーをつけて、例えばグーグルなどが顕著ですが、車側で全てを検知して自動運転を目指すというふうに今言っております。

ヨーロッパはまた感じが違って、日本と近いのですが、協調型。何らか道路側から情報を提供した方が良くはないかという競争状況にありますし、おっしゃるように日本の中でも、例えばトヨタと日産は考え方が違います。

しかしながら、今後、日本はこの自動運転について、世界をリードしていくのだと。そういう中では、日本の中で、まず、ある程度連携をしながら良いものを開発していくという姿勢が絶対必要だというふうに思います。

そういう中で、こちらの方で少し示しているのですが、一番上がアプリケーションのところですが、こちらは学識経験者、国土交通省、当然、道路局だけではなくて、省の中でも自動車局、それから民間——民間というのは自動車会社ですね、それから高速道路会社、実際に使うフィールド、そういうものが連携して、その辺り、良いものをつくっていかうということで、円滑化研究会というものをつくって、そこで議論をお互いに戦わせながら、ある意味で競争関係にあるのですが、そこはちゃんと協力していきましょうよというものをつくって、その中でまさに国総研がその技術をリードする形で研究を進めていっているということでございます。

**【委員】** そういった中で、現場のフィールドとして、非常に理想的な場所というか、そういったところを提供しながら、お互い、各社さんでデータを、共有出来るかどうか分かりませんが、その辺を管理して次のステップに上がっていかなければいけないという、フィールドの提供のような話というのは、今、何かお考え等はあるでしょうか。

**【国総研】** そこは二つございまして、一つは実際に実証実験としてきちんと安全性を確

認するという観点が1点。もう一つは、当然、我々は国民の皆さんに使っていただいて初めて成果が出るものでありますので、そういうきちんとニーズを踏まえたような実験になっているか、そういう二つのことが大切だと思います。

今、実験がおこなわれようとしているところが、一つは、当然、高速道路の中で自動運転が出来るかどうか。そこは高速道路会社のフィールドを借りて実験をやっていますが、もう一方で、特に地方部ですが、特に高齢化が進んでおりまして、最近、例えば認知症の方が事故を起こすということもありまして、地方部において、例えば無人のデマンドのバス、例えばそういうものをITSを使って自動運転出来ないのかというニーズが社会的に非常に高まっていますので、そういうところについても実験をおこなうということ、今、国土交通省の方で考えています。その中に、国総研も技術的な検証という中で関わってきたいというふうに考えているところでございます。

**【委員】** 19枚目のスライドで、2030年までに、一般道も含めてというような図になっていますが、この前もたまたま、今もお話ししました一般道で自動運転の実験をした映像を見たら、例えば途中の車がいたり、色々な障害物があったときに、本当に車が動くのかどうかというのをハンドルを置きながら見ていると、かえってドキドキして、自分で運転したほうがよほど楽ではないかという気がしたのですが、それはともかくとしまして、国総研さんとして、この実現に至るまでには、例えばこれ以外にも法律的な問題や保険の問題、それから先ほどもお話ししましたドライバーの心理的な問題など、色々と実現に至るまで多方面にわたる研究が必要だと思うのですが、質問は、国総研さんとしては、この自動運転についてどういう研究を、このほかにもされているのかどうかということです。そういう要素的な人間の知覚など、そういう意味では、関連研究としては何かあるのかというのが質問ですが。

**【国総研】** うまく答えられないかも知れないのですが、おっしゃるように、今、自動運転は高速道路の方から進んでいると思います。

しかしながら、交通安全の方から考えますと、実は高速道路よりも、市街地というのか、一般道路の方がたくさん亡くなられています。

特に歩行者、自転車につきましては、今、死者数がずっと下がってきて、昭和40年代にはたしか1万6,000人ぐらいだったと思うのですが、去年は3,904人まで減り

ました。4分の1に減ったのですが、実は生活道路の歩行者、自転車の死者数は最近ほとんど減っていません。そこを我々は何かしないといけないのではないかと、まず問題意識があります。

そのときに、市街地のところで、自動運転までいかななくても、例えば前に人がちゃんといますよ、あるいは建物の陰に車がありますよ、そういう情報を何か提供することによって、少しでもそういう事故を減らしていくべきではないかということが我々に必要なミッションではないかなと思っています。

今おこなっている研究の中で、それを少しでも解決出来るように、例えば最近の認知症の方がどういう行動をするのかなど、そういう研究も集めながら、少しでもそちらに近づけていけるように今後研究を進めていかないといけないのではないかとこのように考えています。

**【委員】** もちろん2020年、2030年という時代に自動運転が普及すればという理想社会だとは思いますが、そこに至るまでの過渡期間に何をするかということもすごく取り組んでいただければと思います。

特に、ETC2.0で多様なデータが手に入るようになってきているわけですから、そこから新しく作り出せるサービスは何だろうということもぜひご議論を進めていただいて、目先からいうと、エコドライブをしているのですが、信号が今度いつ変わるのだろうというのすごくどきどきしながらエコドライブをしているので、そういうのが信号機から情報が来れば、エンジンをかけ直すタイミングなどもよく分かるだろうし、そういうサービスはもうお考えだとは思いますが、なかなか実は地道なところが飛んでしまっている感もあるものですから、その辺りも幅広く拾い上げていただけるとありがたいと思います。

**【国総研】** ありがとうございます。

ETC2.0は本当に多様なデータが取れておりまして、例えばつくば市内の春日一丁目の交差点につきましては、近隣にイーアスという非常に大規模な商店街が出来ました。

その関係で特に土日の夕方に渋滞が発生するのですが、特に右折車両の渋滞末尾がどこにあるのかまで、ETC2.0のデータを使い、私どもは分析をしておりまして、道路管理者である茨城県知事の方にも私が説明に行って、ぜひここはこのように改良された方がよろしいのではないのでしょうかという提案までさせていただいています。

あわせて、当然、小学校の近くで通過交通が多いようなところはハンプをつける、そのときの効果がどうかなど、そういうのも計測出来るでしょうし、あるいは物流会社の方に ETC をつければ、先ほどありましたが、待ち時間がほとんどゼロになるようなサービスも提供出来るというふうに思いますので、ここは国民の皆さんに本当に喜んでいただけるようなサービス提供を私どもも考えて研究を進めてまいりたいというふうに考えています。

**【主査】** それでは、私から二つほど。

先ほどの成果の取りまとめの中で、ちょうど今 ETC 2.0 が出ましたが、言葉として「ビッグデータ」という大量のデータが入ってきていますよね。

そうすると、このロードマップ全体でいう中で、民間企業もあるし、海外もあるし、色々な S I P が動いているなど、色々あった中で、では、国総研として、どこに特徴を持って、負荷が出来ないところをどう貢献するかということなど、国民を考えてというのが基本にあるのですが、要は気になり始めているのは、ビッグデータ自身は個人情報にもなり得ていて、それを国としてどう扱うべきかなど、だが貴重なデータをどこまで民間ビジネスに提供してもいいのか、それは個人情報を守りながら便益が生まれるといった情報の取り扱いや管理の仕方、そういったところは、きっと民間企業よりは国がやらなくてはいけない内容かなど、それが一つ。その戦略を持っておかないといけないし、絶えずそれを意識して研究にフィードバックしないといけないのが一つ目。

もう一つは、先ほど少し出ましたが、ダイナミックマップについては国際標準の ISO のような、要は国際戦略をやるのも、国のレベルで積極的に動かなくてはいけない。だから、アメリカやヨーロッパとのやりとりの窓口になっているのですが、アジアに向けて戦略を持っていくとするならば、将来、そうするとイニシアティブをどう取るのか、そのときにはどこが肝かということも、逆に技術を開発する、システムを作るではないですが、やはり国際的にやるときには、その情報の取り扱いのようなことをしっかり打ち出しながら適切なビッグデータの使い方をするという国際戦略のようなものも必要かなど。

国際戦略を考えたときに、我々は大学にいるものですから、交通工学研究の表彰もされていますが、国内で賞をもらうよりは海外で賞をもらった方が国際的にはインパクトがあるのだから、これだけよい成果があるのであれば海外で賞が取れるのではないかと思うので、何かそういったところも含めて国際戦略を考えていただくとよいかなというのが、最後は少しおまけですが、限りなく感想でございますので、特にコメントはフィードバック



は要りませんが。

【国総研】 どうもありがとうございます。

おっしゃるとおりで、ETC2.0のデータは個人情報なので、今は出発点から500メートルぐらい、終着と出発で、明確なODが分からないような状態でデータが処理されていますので個人を特定することは今は出来ませんが、それは一歩間違えるとそういう取り扱いも可能になります。だから、そこは我々もきちんと留意しながらしていけないといけないというふうに思っています。

一方で、国際戦略につきましては、当然、我々の成果を国際会議で発表するだけではなくて、例えばOECDやPIARC、世界道路会議などがございまして、そういう中で、うちの室長が例えばそこで新しいミッションのチェアマンになって、きちんと世界を、研究の方向性をこのように研究すべきではないか、そういうふうにリードするような職務もやりながら実際におこなっていきたいというふうに考えています。そこについては、室長の方から補足させますので。

【国総研】 委員がおっしゃるように、アジア展開というか、非常に重要だと思っております。まず国際の分野では、インフラと車が連携しているのは日本の特徴です。これは国の成り立ち上、一国で自動車会社が数社あるという中で、非常に密にディスカッションが出来ているのが日本だと思います。

アメリカは国が一つで自動車会社がいっぱいあるのですが、州が力を持っています、連邦政府は余力がないという中で、非常にそういう議論が難しいところがございます。

ヨーロッパは国がいっぱいあるので、なかなか国とインフラの管理者と自動車会社という議論が出来ない中で、日本は非常にそこは密に出来ているという意味では、今回の協調、道路と車が連携してアプリケーションをつくっていくという部分で非常に国際戦略上もメリットがあるというふうに思っています。

そういう意味では、今開発中のアプリケーションをベースに、先ほど、前にお話ししましたi-Construction、道路をつくるところからデジタルデータを管理して、オペレーション、今回のこの運用のところまでくっつけられるというような、作るところから運用するところまでトータルコンセプトで、これから高速道路をつくる国はたくさんありますので、そういうところにこのパッケージで持っていく。

日本がつくった道路は快適なレクサスの自動運転を保証出来ますといったようなところまでいくと良いなどという、これは夢の分野でございますが、そういうことも考えつつ、世界で議論し、なるべくこれから道路をつくる国にもそういうコンセプト、このような道路のつくり方をすると、かなり道路の装備としてこのITSのスポット的なものを作るといようなことが有効ですよといようなことを伝えていきたいと思っております。

【主査】 まさにダイナミックマップの話とi-Constructionがつながってくるということで、積算時限上、非常に魅力的な構想だと思います。

ほかになれば、この辺で評価の取りまとめをおこないたいと思います。

では、評価シートのご記入をお願いします。

(評価シート記入・回収)

【主査】 全員、実施方法、体制の妥当性について適切であった、目標の達成度に関しても十分に目標を達成出来たというように評価いただきました。したがって、十分に目標を達成出来たということです。意見についても、もう既にご発言がありましたので、特段ありませんが、積極的にさらに展開していただきたいということだと思いますので、よろしく願いいたします。ありがとうございました。

これで今日予定していた終了課題と課題の追跡評価が終わりました。第一部会で担当する研究課題の評価は以上で終了となります。

本日、評価いただいた研究課題の評価書の作成については、本日の議論をもとに作成したいと思います。

ご退席された委員からのご意見を含めて、最終的に取りまとめをしたいと思っております。その際、私の方にご一任いただくということによりければ、ご了承いただきたいと思っております。

(異議なし)

それでは、評価が全部終わりましたが、全体を通じて、何か、委員の方からご意見があればお願いしたいと思います。特にございませんでしょうか。

特にないようですので、それでは、以上で本日本日予定されていた評価を終了いたします。

それでは、進行を事務局の方にお返ししたいと思います。

【事務局】 主査、ありがとうございます。

それでは、最後に、国土技術政策総合研究所長よりご挨拶を申し上げます。

## 6. 国総研所長挨拶

【所長】 主査、ありがとうございます。第一部会の委員の皆様、ありがとうございます。

事後評価ということにとどまらず、研究の進め方や、国総研のプロジェクトの企画や進め方のあり方まで突っ込んだ議論をいただいて、非常に参考というか、大事なヒントをたくさん得たと思います。

ちょうど季節柄、年度末に向けて、これから所内で、今までしてきたこと、これからやるべきことを徹底的に議論するという場があります。最後の方の話などはまさにそういう中で、我々がどういうフレームで物を見ていくべきかということの多くの示唆をいただいたと思っています。

今日の評価そのものは、初期段階があり、後期段階があり、あるいはかなり横断的に何かやろうというものもあれば、その一つの分野でしっかり掘り下げようと、色々あって、それぞれにその特徴があり、その特徴に見合った進め方があるのだなど。

それから、最後の方でありましたように、包括目標のようなものや、ビジョンを描きながらなど、そういう話もまさに今後の研究の進め方のあるべき姿の一つの骨格になるものだというふうに思っています。

この評価委員会の場が、まさに今日ご議論いただいたようなことを我々がしっかりその内容を見据えて次につながるようなものにさらにして、それがまた皆さんにお返し出来るような場になっていけば良いなというふうに改めて思いました。

そういうことも含めまして、今日の長いご審議をいただいたことに関しまして、深く感謝申し上げます。本当に今日はありがとうございました。

## 7. 閉 会

【事務局】 以上をもちまして、平成28年度第6回国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会（第一部会）を終了いたします。長時間の議論、まことにありがとうございます。

した。