

平成25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25年12月12日（木）

13：00～16：30

場所：ホテルフロラシオン青山

3階 クレール

1. 開会／国総研所長挨拶

【事務局】 それでは、時間になりましたので、只今から平成25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の第一部会を開催いたします。

本日は、平成24年度終了の研究課題の事後評価4件、平成26年度、来年度予定しております新規プロジェクト研究課題の事前評価1件について評価をおこなっていただきたいと考えております。

それでは、国土技術政策総合研究所所長の〇〇よりご挨拶を申し上げます。

【所長】 本日は、師走の大変お忙しい中、私どもの評価委員会にご出席を賜りまして、本当にありがとうございます。

私は、この8月に国総研所長を拝命いたしました〇〇と申します。宜しく願いいたします。

ちょうど1年前になりますが、笹子トンネルの事故がありまして、改めて社会資本の老朽化対策の必要性がクローズアップされました。太田国土交通大臣も今年はメンテナンス元年だと宣言されまして、省を挙げて老朽化対策を進めております。

また、迫り来る東海トラフ地震あるいは首都圏直下型地震等の防災・減災対策も喫緊の課題となっております。

更に、活力ある日本を作っていくためにも、ITSを初めとする日本の産業技術を牽引する分野についても力を入れていく必要があると思っております。

国総研は、国土交通省の中でも、特に安全あるいは活力などの重点分野に関する技術政策をバックアップする役割を担っておりますが、引き続きしっかりと着実に果たしていきたいと考えております。

この7月には、来年度新規として財務省に直接項目ごとに要求をする、いわゆる事項立て研究課題につきまして事前評価をいただいております。本日は、当研究所の看板として来年度から新規にスタートさせたいと考えておりますプロジェクト研究課題1件に関する事前評価と、昨年度終了いたしました4つの課題に関する事後評価についてご審議を賜りたいと考えております。宜しく願い申し上げます。

なお、本日午後、副大臣がヘッドの直下型地震の会議がございまして、私は途中で中座いたしたいと思っております。宜しく願いいたします。

それでは、短い時間ではございますが、ご審議のほど宜しく願い申し上げます。

2. 分科会主査挨拶

【事務局】 それでは、〇〇主査にご挨拶をお願いいたします。

【主査】 第一部会の主査を仰せつかっております、〇〇大学の〇〇です。

今日は第6回ということで、第一部会の平成22年度～24年度におこなわれたプロジェクト課題の事後評価と、新規に始められるプロジェクト研究課題の事前評価をいたします。委員の方々から、色々な側面から、多様な目で評価、及び、今後どうあるべきかということを含めてご審議いただきたいと思っております。特に、所長からお話があったように、重要な方向としては、新しく造るのではなく、今後どのように維持管理していくのか、あるいは更新していくのかというテーマに非常に関わっておりますし、社会活力につながるようなITSのテーマもございますので、是非盛り上がるプロジェクトになる、あるいはこの成果を更に発展していくという方向性も併せてご意見をいただければと思っております。

進行への協力を宜しくお願いいたします。

【事務局】 ありがとうございました。

それでは、今後の進行につきましては〇〇主査にお願い申し上げたいと存じます。

〇〇主査、宜しくお願いいたします。

3. 議事

(1) 本日の評価方法等について

【主査】 それでは、お手元の議事次第に沿って進めたいと思います。

「本日の評価方法について」ということで、事務局よりご説明をお願いいたします。

【事務局】 それでは、資料2の「本日の評価方法等について」をご説明いたします。

まず本日の評価の対象ですが、平成24年度に終了しま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が4件ございます。平成26年度に開始する新規プロジェクト研究の事前評価が1件ございます。また、7月に事項立て研究課題として評価していただきました新規プロジェクト研究課題についての評価は省略いたします。

評価の目的ですが、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」等に基づいて、公正かつ透明性のある研究評価をおこない、その後の研究に反映していくことを目的としております。

3番の評価の視点でございます。まず事後評価についてですが、必要性、効率性、有効性の観点から、研究の実施方法と体制の妥当性、また目標の達成度について事後評価をおこなっていただきたいと考えております。事前評価につきましては、必要性、効率性、有効性について、国総研として実施すべきか、事前評価をおこなっていただくということでございます。

4番の進行方法でございます。第一部会が担当している研究課題について評価をおこな

っていただくということで、最初に、評価の対象となる課題につきまして、共同研究等により参画されている委員がいらっしゃいます場合は、その委員には当該課題の評価からは外れていただくという運用をしておりますが、本日もご評価いただく5課題につきまして、関係される委員はいないということをご報告いたします。

研究課題の説明ということで、説明者からパワーポイント等を用いてご説明いたします。その後、(3)の研究課題についての評価ということで、事務局から、あらかじめ欠席の委員からいただいている意見についてご紹介いたします。その後、主査及び各委員において研究課題についてご議論いただきたいと考えております。その後、審議内容、評価シート及び事前意見をもとに主査に総括をおこなっていただきたいと思っております。

裏面に行きまして、評価の時間配分でございますが、事後評価につきましては、説明15分、評価25分の計40分、事前評価につきましては、説明10分、評価15分の計25分を予定しております。

5番の評価結果の取りまとめでございます。審議いただいた内容等をもとに、後日、主査名で評価結果として取りまとめ、公表する予定でございます。

なお、評価結果については、国総研の研究評価委員会に報告いたします。

また、7月にご評価いただきました事項立て研究課題の評価結果及び対応方針を資料5につけてございます。

少しだけ資料5をご覧くださいなのですが、資料5の頭に「前回の評価結果について」とございます。7月に評価いただいた課題は2課題ございまして、その評価結果と対応方針を資料としてまとめてございます。表紙の網かけとなっている資料5-1の課題につきましては、所として重点的に推進するプロジェクト研究課題に指定しましたことをここにご報告いたします。後ろの方に評価結果のまとめと対応方針をまとめてございますので、後ほどご覧くださいと考えております。

資料2に戻っていただきまして、最後の6番の評価結果の公表についてでございます。評価結果は議事録とともに公表いたします。なお、議事録における発言者名につきましては、個人名は記載せず、「主査」、「委員」、「事務局」、「国総研」等として表記するものといたします。

事務局からの説明は以上でございます。

【主査】 只今ご説明をいただきましたが、何かご質問はございますでしょうか。——よろしいでしょうか。

(2) <平成24年度に終了したプロジェクト研究課題、
新規事項立て研究課題の事後評価>
(2) - 1 グリーン I T S の研究開発

【主査】 それでは、議事に入りたいと思います。「平成24年度に終了したプロジェクト研究課題、新規事項立て研究課題の事後評価」ということで、1番目の「グリーンITSの研究開発」のご説明をお願いいたします。

【国総研】 それでは、グリーンITSに関する研究開発の事後評価に関してご説明申し上げます。私は、プロジェクトリーダーの高度情報化研究センター長の〇〇でございます。宜しく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]

・ 当プロジェクトは、研究期間が22年～24年でございます。

・ まず必要性和目的でございますが、ご案内のとおり、様々な交通渋滞の緩和ということで、それに関しまして、特に環境負荷への対応が社会的に強く求められているということでございます。

その中で、特にITSを活用して道路の円滑化を図ることが、先ほどの所長もしくは主査の挨拶でございましたが、新たなるインフラを造るというよりは、マネジメントの中でこのようなツールを導入しながら、特にCO₂の排出を削減する、また環境負荷の低減を図るということを研究の大きな柱としております。

その中で、ここにありますように、4つの柱として、円滑化・効率化、エコカーの走行支援、交通量に関する抑制の支援、またそれを評価する、はかるという観点での推定・評価ということでございます。

・ これは1つのデータでございますが、京都議定書、少し古くなりましたが、その中で特に運輸部門、特に自動車部門のCO₂の削減が強く求められているという中で、先ほど申したとおり、ITSによる環境負荷の低減が大きなターゲットになってくるわけです。

・ このテーマは、事前の評価の段階で幾つかのご指摘をいただいております。1つは、高速道路以外、一般道を含めて色々考えるべきである。次に、ある程度具体的な目標を持って研究すべきである。また、日本のみならず、特に東南アジアを含めた海外を視野に置いた研究をすべきである。さらに、事前評価の段階ではテーマが少し総花的だったということもあって、少し絞るべきであるということで、この研究を進めるに当たりまして、幾つかのことに配慮しながら進めております。

特に一般道に関しましては、このテーマとは別に、どちらかというとな政策的な行政サイドのものとして、一般道へのITSの——特にスポットですが——展開を別途検討しているということでございます。

- ・ これは後で個々にご説明申し上げますが、全体として、研究成果の目標と成果の概要でございます。

円滑化・効率化に関しましては、東名高速という具体的な現場の中で、サグ渋滞を、ITSのツールを使いながら、車線の適正利用を図る技術とその技術指針をまとめていったということです。これに関しては、具体的な実験を何度か繰り返しながら、今、現運用に進めているところです。その他、民間の物流事業者への仕様の推進、また、特に首都高、阪高辺りでそうですが、カーブにおける安全支援。安全とCO₂の関係を申しますと、事故が起こると、それによって渋滞が非常にシビアな状態が続いてくるということで、安全と渋滞は表裏一体ということで、このテーマの中でも進めているということでございます。

エコカーにつきましても、EVその他の情報をいかに効率的に配信するかというルールを民間と共同研究しながら進めてきて、それを策定しました。

また、スマートフォンの活用もしくは、後で申し上げますが、色々な推計方法について、新たに技術開発をしてきたということでございます。

- ・ これは繰り返しになりますが、今の全体の4つの柱の中でこの研究テーマを実施してきたということです。

- ・ その中で一番の柱になります渋滞緩和でございますが、サグのイメージと渋滞のメカニズムについて、ビデオを作っておりますので、ご覧いただければと思います。

(動画映写)

以上のような現象を、大学と共同研究または一緒に進めながら、このような渋滞の解明をしたところです。

- ・ では具体的に渋滞をどのように解消していくのかということで、ここにありますのは東名の例で、先ほどのように、渋滞が近くなってくると追越車線に詰まってくる一方で、左側の走行車線の間があいてくるので、いかに追越車線から左の方にシフトしてもらうかということで、このときに何らかのメッセージをドライバーに差し上げます。ドライバーに提供する方法としては、ここにありますように、ITSスポット、ナビでドライバーに気づかせるということで、このようなツールを東名の和サグで繰り返し実機を通じて検証してきたということです。

まだ途中でございますが、全国に数多くあるサグ部の約70カ所以上を計算して、追越車線から中央もしくは左の車線にある程度シフトすることによって渋滞がどのくらい減るのかということを試算してみました。5%移動するだけで、全体の渋滞の損失時間としては36%ぐらいの削減が得られるということから、これは行政としても非常に重要な施策ということで、引き続き展開しているものでございます。

・ もう一つは、物流車両でございます。プローブという位置情報を自動車側から上げる技術がここ数年展開されておりますが、このようなものを官民で共有しながら進められないだろうかということでございます。民間側の協調を得ながら、特にトラックに関する情報収集システムを、九州をベースにしながらかこなったものです。

このことによって、官側からすると、このような情報がリッチに上がってくる。それによって、我々としては、道路交通、道路管理が容易になってくる。また、民間としては、特に物流業者ですが、例えばここに熊本を大きくしてございますが、配送センターに何時に着くかということが情報として入ってくる。それによって段取りもしくは配車の計画が立ってくるということ。さらに、ドライバーの運転マナー等に様々な効果があるということで、官民それぞれこのような効果があるということで、これを1つのテーマとして社会実験としておこなってきました。これは1つのフォーム、管理システムを構築したということでございます。これは引き続き、更にデータを蓄積するなどの実績を積み上げていくということでございます。

・ もう一つは事故でございますが、先ほど申したとおり、急カーブによって、軽い事故でも、それによって大きな渋滞が発生するというので、出来るだけ事故を減らす。そのためには、急カーブに入る段階で少しでも減速してもらうということをおこなって参りました。

1つは、このような情報を提供することによって、カーブでスピードを落とす、もしくは、前に渋滞があるということで、このような情報を提供することの効果は必ずしも明確に見えませんが、赤い頻度分布と、青いものが提供ありですので、スピードが5 km/h ぐらい落ちていくということで、全体とすると事故を減らす効果があるということでございます。アンケート調査でもそれなりの結果が出ているということで、これも実動の中でシステムを構築してきたということでございます。

・ もう一つの柱が電気自動車でございますが、電気自動車の場合には、我々の視点とすると、このようなステーションがどこにあるのかというデータベースが必ずしも明確になっていないということで、官民で共同研究しながら、情報を提供出来るフォーマット等の仕様を決めて、ナビでの情報提供等を固めたところでございます。

イメージからすると、このようなところで、場所は分かるが入り口がどこなのかというような細かな情報も含めたナビゲーションが出来るシステムができました。

これも試算ですが、よく迷い交通と言いますが、うろうろしながらの運転が少なくなるということで、電気自動車の充電施設の出入り口を案内することにより、走行時間、また走行距離がかなり減ずるという試算が出てきました。

- ・ もう一つは、自動車の交通量の抑制支援でございます。

我が国では、走行距離に応じて料金を払う、また料金を課金するという技術については、まだ施策的に検討されておりませんが、欧米においては、特にスマートフォンのようなものを活用して走行距離を測り、それによって課金するというシステムが既に運用されつつあります。

それを視野に置きながら、特にこれから急速に普及するであろうスマートフォン、既にしておりますが、そのようなものをツールとして何らかの距離を測る、このようなことによってどうかということで、我々としては、ここにあります国総研の試走路を活用して、ここで112回ぐらい走っておりますが、それぞれのスマートフォンの特性や速度による影響を検証したということです。

これによって、CO₂等を考えますと、このような料金・課金等におけるものと抑制とが今後関連するだろうということで、グリーンITSの中に取り込んだ研究としました。

- ・ これは最後ですが、これまで国総研で、旧土研からですが、速度とCO₂の排出が車種別にある程度グラフ化されておりました。そのようなものをベースにしながらCO₂の排出が求められてきたわけでございますが、これはどちらかというところでは実質の値とは違うだろうという仮定でもって、この黄色いグラフが、車からダイレクトにとったCANデータというものでございます。これがある面、燃料の支出になりますが、これをベースにしながら補正ができないだろうかということでございます。これをベースにしながら、勾配を考慮することによって、補正後という青い線ですが、ある面、真値に近い形でCO₂の評価が出来るようになるということで、これもプローブデータ等を活用しながらCO₂の排出を評価するというので、特に勾配による影響を考慮した評価を今回の研究の中で策定したというものでございます。

- ・ 体制は、我々研究センターと、特に先ほどありました高速道路会社の協力のもと、実際のフィールド、また大学関係は、先ほどサグ部での渋滞の解明がございましたが、そのようなもので学術的に研究の協力をいたしました。さらに、ITSそのものでございますので、ITSの民間メーカー、また物流の事業者と一体になりながら今回の研究を進めてきたということでございます。

- ・ 今後でございますが、ITSに関しましては、今年も東京でITS世界会議がございまして、渋滞の解消というのは継続的なテーマですが、道路側からの支援もそうですが、車自体がかなり賢くなってきているということでございますので、車両のセンサ等を用いて渋滞緩和に更なる加速が出来るのではないかとということで、協調のITSということを開発して、これを新たな施策として展開して、これもプロジェクト研究ということで、平成25年からスタートしております。

・ 論文等はたくさんございますが、それを含めて国際的なシンポジウム等に発表したということでございます。

以上でございます。

【主査】 どうもご説明ありがとうございます。

それでは、続いて、本日の欠席委員からご意見をいただいておりますので、主要なものについてご説明をお願いいたします。

【事務局】 その前に、先ほど第二部会より〇〇委員がご到着されましたので、ご紹介いたします。

それでは、事務局から、資料4の「評価対象課題に対する事前意見」を紹介いたします。本日ご欠席の〇〇委員からの意見でございますが、一番上の箱の部分でございます。

I T S技術を活用し、自動車交通の円滑化・効率化、エコカーの走行支援、自動車交通量の抑制支援、環境負荷低減効果の推定及び評価の検討等をおこなう環境負荷低減に向けた施策の展開に有効な研究である。また、研究成果も技術指針案の作成、技術資料の作成、実験装置の構築、プローブ情報利活用システムの構築等が実施されている。研究の必要性、効率性、有効性の観点から高く評価されるというご意見をいただいております。

【主査】 それでは、今日ご出席の皆様から、この研究に対するご質問あるいは評価のご意見をいただきたいと思えます。いかがでしょうか。

【委員】 前半のところだけでも良いのですが、全体的にI T Sでなければだめだというところの強調が弱かったような気がするのです。例えばカーブで見えにくいところというのも、電光掲示板で「この先事故多し」とよく見ますが、あれでやったときの事故減少効果とI T Sでやったときの事故減少効果の差が出て初めて、I T Sで実施して良かったという議論になろうかと思いますが、その辺りはいかがでしょうか。今出したカーブだけではなくて、サグのときでも良いのですが。

【国総研】 ここで言うI T Sの定義をもう少し明確にしなければいけないと思いますが、〇〇委員がご指摘のように、今、我々が中心として進めておりますI T Sスポットなど、あのようなナビに提供する技術もそうですが、電光掲示板によってリアルタイムで交通の状況を反映したのも、広い意味でのI T Sだろうと思っています。

ただ、ご指摘のとおり、このサグの実験でも、ここはI T Sスポットがメインになっておりますが、横に表示板で「左に寄せ」など、このような表示をする実験も過去におこなっております。その辺の成果は、今日は手持ちがございませんが、それはそれで効果とし

てはある。逆に直接的である。ただ、残念ながら、スポットによるものは車載器が必要なものですから、数がそれほどまだ広まっていないので、そこは必ずしも明確な差が解明されていないのが現状だと思います。ただ、両方とも有効な手段であり、これを両方組み合わせるべきだと思っております。

【主査】 他にいかがでしょうか。

少し私から。研究開発の目的は、最終的には環境負荷低減に向けた施策の展開に活用するということですね。渋滞緩和ができたり自動車交通情報が得られることによって確かに役立つだろうというのは非常に分かるし、きっとそうですが、どのように使うのか、それを適用したときにどれだけ負荷削減出来るのかという具体性がもう少しあった方が良くかなと思います。事前評価のときにも指摘されていたと思いますが、そこら辺については何かございますか。

【国総研】 主査のご指摘のとおりだと思います。このサグでも、我々のスタンスとすれば出来るだけ具体的にということ、現地での実証を心がけたということでございます。ですから、シミュレーションというよりは、ここにありますように、東名のサグで実機をつけて、その中で測定しているということでございます。実はこのシステムはほとんど試験運用から本運用に展開しつつありますから、そのような意味ではかなり具体性を意識して展開してきたつもりです。

また、物流のものもそうですが、実際の物流業者と連携して、実際のデータで実施してきたということで、これもシステムの本運用にかかれるぐらいのレベルまで達していると思います。

ただ、おっしゃるようにまだまだ道半ばでございますので、本当にここにあるような削減が得られるのか。ここはまだシミュレーションの段階で、更にデータを積み上げながら実施しなければいけないと思っておりますが、個人的には、既存のインフラを活用するという点では、大きなツールとして活用されるのではないかという結論を持っているところでございます。

【主査】 他にいかがでしょうか。

【委員】 物流のものですが、運輸局でもグリーン物流という形で物流の効率化や環境に対するということで色々実施しています。これは1つの会社の中での色々なマネジメントに取り込もうという話だと思いますが、トラック輸送の中でも、共同配送のようなものが環境に対する効果も大きいような気がするのです。そのような意味では、こういったデータをベースに、共同配送の可能性など、運輸局ベースは割と業界に対する色々な仕組みの問題点等々を実施していますが、このようなハードな設備は持ち合わせていない部分が多

と思うので、この中に「全地整での装置導入」と書いてあるのですが、そのような意味では、運輸局との連携のようなことをしていただいて、こういったものを、1社だけではなくて、共同配送のような形で地域のそのようなものに活用していただくと更に良いのではないかと思うのです。そのような共同配送に向けた他社との関係まで視野に入れられたかということについて教えてください。

【国総研】 実は今回は共同研究をしておりますので、共同研究の中で具体的に手を挙げさせていただいたところということで、そのような意味で今回は限られましたが、〇〇委員がご指摘のとおり、別に特定の会社でというつもりは全くありません。

また、道路局はこれから大型車の走行経路の実験も展開する予定になっておりますので、物流と経路、及び共同配送も含めて、そのようなことは十分視野に置ける内容だろうと思っております。大事なものは、個人と違いまして、トラックの場合にはプライバシーの問題も余りないものですから、車が特定出来るということも1つのメリットにしなから、そのような意味では共同配送の検討も十分視野に置けると思っています。

残念ながら、運輸局とのコラボレーションは必ずしも十分にとられておりませんが、これからこちらからプロポーズしていく内容かも分かりません。

【主査】 他にいかがでしょうか。

【委員】 今の話で言わせていただくと、重さというのは道路にダメージを与えるわけで、重さも一緒にどこかで量っておいて、その車がどこを走り回ったかということのを他の研究室でおこなっている方がいらっしゃると思いますが、そのような展開はないのでしょうか。

もう一つは、これも別のところでお話を伺ったのですが、10ページのスライドで、全車車載器を持っていなくてもすごく効果があったのだと、なぜ今日はおっしゃらなかったかなと思って。

その2点をお願いします。

【国総研】 では、最後の方から。このような実験をおこなっていると、どうしても、個々の車、全車に100%なければ効果がないではないかという議論がございますが、〇〇委員がご指摘のとおり、全体の中の1台、2台あるだけで、マラソンで言いますところの、私はよくペースメーカーと言っていますが、それがナビの形になって、全体のスピードが落ちるといことがこれまでの実用実験等から明らかになっておりますので、少ない段階でもそのような効果が期待されるということです。

また、最初の方で、重さをということで、これはまさにこれからのメンテナンスの大きな施策だろうと思えます。このことから、大型車では、今、何カ所か荷重計を設置しながら、それとこの走行経路、特に特別車両に関する経路のチェックというところは、重量も

含めて大きなポイントになっていくと思います。その辺の仕組みは必ずしもこの研究の中では十分検討しておりませんが、ご指摘のとおり、これを展開させるとすれば、車両の重量、また中身等とのリンクづけというのは可能性として十分あるのではないかと思います。

【委員】 2つお尋ねしたいと思いますが、1つは、ITSのシステムを整備して、CO₂が削減されるということで、これは空間的にどのような範囲を考えるかということもあると思いますが、投資とその効果ですね。ですから、どの範囲なのか分かりませんが、CO₂が削減されるという効果が、ITSを広い範囲で導入する投資と見合うものなのか、その辺の見込みがどうなのかということが1つです。

もう一つは細かな話で、11ページのエコカー等の走行支援ということで、図があるのですが、これは9箇所に充電する場所があるのですか。

【国総研】 はい。

【委員】 地元の方は場所をよく分かっていると思いますが、遠方から来た人は場所が分からなくてさまようということだろうと思います。この図もよく分かりませんが、126分というのは、この9地点の合計で、何台の合計でしょうかということと、これが何十台もということであれば、数分が2～3分に縮まっただけという可能性もありますね。そうすると、それほどさまよい運転でもなかったのではないかという気もするのです。この図の意味とといいますか、何台の合計なのか、あるいは平均なのか、126分もさまようわけですね。この図は分かりにくいと思いましたので、ご説明いただきたいと思います。

【国総研】 情報基盤研究室の〇〇と申します。

こちらは、モニターの方を募集しまして、残りの電池量が少なくなった状態を想定して、周辺の充電施設の検索をしていただきました。そのときに、現在地周辺10kmの中で充電施設をカーナビでポップアップして、そこに案内するという実験をしました。モニターの数自体は3名ですが、18回ほどそういった試験をおこなって合計した数字でございます。

【国総研】 まだまだ数としては少ないのですが、1つの検証ということで、このようなことをやりました。グラフが過大広告になっているかもしれませんが、これから電気自動車が増えていく中で、このような案内の表示のニーズが非常に高いということで、情報のツールを共通で作成したということが1つのポイントかと思います。右の効果の削減というのは、それほどサンプルが多いわけではないので余り強く言えないところがありますが、このような効果を検証しながら、このようなシステムを官民で共同研究できたということと理解していただければと思います。

【委員】 18回ということになりますと、この分数は18で割らないといけないわけですね。

【国総研】 はい。

また、最初のこのようなシステムの導入の効果は、私はB/Cという言葉は嫌いですが、効果がどうなのかということですが、ETCがITSの1つの例だろうと思います。もしETCがなければどのような状態になっていたかということを考えれば、同じ渋滞をなくす効果を出すためには、レーンを倍にするなどの様々な物理的もしくは時間的なものが必要になってきて、そのような面から、既存の空間の中である効果を上げるということに関してはそれなりに高い効果があるのではないかと思います。ただ、設置場所や設置の効果をしっかり検証しながらするという事はITSにとっては非常に大事なポイントだろうと思いますが、全体からすると、通常のインフラを整備して同じような渋滞緩和をするという効果と比較すると高い効果があるのではないかと私自身は思っております。

【主査】 他にいかがでしょうか。

【委員】 余り専門ではないので、変な質問をするかも知れませんが、10ページの資料で、安全運転支援をITSによっておこなうことで平均速度が減少したということが成果なわけですね。60.4 km/hが59.8 km/hになったということは、事故の削減にどのぐらいのインパクトがあるのでしょうか。

【国総研】 平均化するとそれほど効果がなさそうに見えるのですが、例えば赤の50 km/h、55 km/hぐらいのところを見ていただくと、青色のグラフが全体的に5 km/hぐらい左側に寄っているというところで、安全行動に移った方が頻度としては多いということを示しています。

【委員】 多分そのような見方をするのだと思いますが、例えば70 km/h以上を見てみると、そんなに減っていないように見えるのです。

あとはコメントですが、ITSを用いた環境あるいは安全への取り組みにも限界があるのではないかと思います。そこを今回の課題から研究成果としてどのように抽出して、次の研究テーマにつなげるのかということをご期待したいと思います。

【国総研】 非常に重要なポイントだと思います。結果として、インフラ側からこのような情報提供をする、またインフラ側で出来ることには限界がありますし、今はどちらかというと車自体を、最近ですと自動運転等の議論もありますが、そこにも限界があるだろう

と思いますので、最後は、ここでもそうですし、最初に申し上げたサグでもそうですが、やはりドライバーに何かを訴えかける。ドライバーがその気持ちになってくれなければ、このシステム自体は余り機能していかないということになりますので、ドライバーの様々な高いレベルでの感度を高めていくことも並行しておこなっていかねばいけない。正直申しまして、ご指摘のとおり、ITSだけで高いレベルをキープするのは限界があるという感じがいたします。

【委員】 遅れて来て余り理解していないし、専門外ですが、今回の発表をざっと見た中で、今もおっしゃられたように、ドライバーに対する訴えかけがあると思いますが、ドライバーの属性がこれからものすごい勢いで変わっていくのではないかと思うのです。交通渋滞もドライバーの属性によってもものすごく違ってくるし、全般的に日本社会が高齢社会になっていくのと、以前でしたら女性のドライバーの比率は低かったのですが、ものすごい増えてきているという状況の中で、ドライバーの多様性や属性に対応する形のITSの可能性についてお考えがあれば、お聞かせ願いたいのですが。

【国総研】 全くご指摘のとおりでございます。

これは1つの例ですが、例えば下側、これはサグの部分ですが、ナビにどのような表示をしようかというときは、これは大学とコラボレートしながら、色々な属性の方々に分かりやすい、理解しやすい、このようなことを幾つか試行錯誤しながらこのような表示を定めてきた経緯がございます。また、今ご指摘がありました高齢者に関しましても、情報の仕方、画像が良いのか、音声が良いのか、様々なツールもですね。ここは非常に大事な視点だと思っておりますし、高齢者等におきましては、別に早くなくても、ゆっくりで良いから行きたいというニーズも一方ではありますので、必ずしも単一的な断面のドライバーだけではなくて、色々な側面からおこなっていかねばいけないし、これも大きなITSができ得る、逆にカスタマイズ出来るところではないかなと思っております。

【主査】 他にございませんでしょうか。

もしないようでしたら、評価シートにご記入いただいていない委員の方にはコメントを書きいただきたいと思います。記入が終わりましたら、事務局の方にお渡しいただければと思います。

(評価シート記入)

【主査】 皆様の評価結果が表示されております。

研究の実施方法、体制等の妥当性については、多くの方が適切であったということでございますので、評価結果としては適切であったと判断したいと思います。

目標の達成度は、7名のうち4名の方が十分に目標を達成できたということで、過半数が評価されておられますので、こちらも十分に目標を達成できたと評価したいと思います。

それぞれ評価シートに記入されている内容は、先ほどご意見として発言がありましたが、確かにITSを利用して実績というか、指針、あるいは実証実験が進んでいることは高く評価されておられます。ITSならではのことや、最終的な環境負荷低減に対して、他のものとどのように組み合わせで貢献していくのかということを確認にすることが必要であろうということだと思います。多くの委員は、テーマ自身は非常に重要性もありますし、更に次のプロジェクトも進行しておりますので、つなげていただきたいのご意見を書いていただいております。

そういった幾つかのご意見もごさいますが、先ほど申し上げたように、目標を十分達成したものであるということで評価をとりまとめたいと存じます。

以上です。

(2) - 2 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

【主査】 それでは、次の研究課題でございます「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、ご説明をお願いしたいと存じます。

【国総研】 引き続き私から、プロジェクトリーダーの〇〇でございます。「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」の事後評価に関する資料の説明を申し上げます。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

- ・ この研究も、同様に平成22年度～24年度までの結果でございます。
 - ・ まず、研究の背景としまして、我々としましては、1つは、このような建設現場における設計、施工、維持管理もそうですが、技術者の高齢化。さらに、熟練者自体がどんどん少なくなっている。右側にあるようなデータでございますが、若年層が今後とも減少していく傾向にある。
- 一方で、先ほどありましたように、色々なインフラの老朽化が進行しているということで、これは国土交通白書のデータですが、これから20年後を見ると、このようなものに対するケアが必要である。
- もう一方、右側の写真は鉄筋の配筋の写真ですが、阪神大震災以降、このような鉄筋の配置が耐震設計も含めて非常に密になっている。一方で、設計、施工の段階で様々なミス

も散見される。

- ・ この研究の中では、必ずしも3次元データが目的ではありませんが、3次元データを用いることのメリットを明確にし、しっかりと現場にしみ込ませていくことが大きなテーマだろうと私自身は理解しております。

3次元といいますと、建築等で既に先行的に進めておりますが、土木の分野ではなかなか進まない。様々なハードル、バリア、現場での事情があります。

簡易から詳細なグラフィック化まであるわけですが、今回の我々の研究のターゲットは、出来るだけ3次元、疑似3次元といいますか、このようなものの中で、今まで通常使われていました2次元図面から3次元図面へのアプローチの部分の部分を強調しながら現場にしみ込ませていくということで、そこに主眼を置いております。

そのような意味では、設計も、右のようなグラフィカルなものよりも、少し骨組みですが、このようなものから3次元的なものをイメージしてもらおう。施工も、後で申しますが、上のような骨組み的なデータでも十分情報化施工の中で使える。維持管理も、そのようなものを使うことによって、現場として3次元を使うことのメリットを感じてもらおう。この辺を主体にした研究と考えていただければと思います。

- ・ そのために、研究成果とすると、様々な2次元から3次元へのデータ交換や、設計、施工への3次元の操作の環境の構築に主眼を置きながら、これも本省等で進めております情報化施工等の施策と一体となりながら進めてきたということでございます。

例えば、2次元、3次元データの交換につきましては、1つのルールを明確にし、各現場に通達を差し上げる。

設計、維持管理につきましても、具体的な現場の中で、事務所等の協力を得ながら試行現場を展開していく。

また、実際の工事を展開する場合には、具体的なツールまたはソフトが必要ですので、ここも民間と共同しながら、例えば、具体的に動かせるソフトウェアを民間で既に30種ほど開発されているということで、研究のフェーズから実運用への展開に出来るだけ成果をとりまとめることに努めてきたところでございます。

- ・ 例えば、2次元から3次元にするデータ表示の策定でございますが、左のように、通常は2次元の中で、平面、縦断、横断、このような図面があるわけですが、その中の設計パラメータとして、例えば曲率半径などのパラメータをうまく取り込むことによって、右側のように、中心線が赤ですが、これを軸にしながら、擬似的な3次元の骨組みを作ることによって、このデータを流通させることができないかということでございます。

- ・ それを活用することによって、1つは、ニワトリが先か卵が先かと言われるかも分か

りませんが、例えば、これまで、盛土の施工であれば、丁張りというものを設置しながら、それを目安にして施工していたわけですが、このようなデータを活用することによって、丁張りなしで施工が出来る。または、様々なデータが頻度よく、効率よくとれるようになってくるというように、情報化施工の出来高管理に非常に有効であるとのことで、好評を得ました。

具体的な短縮効果も、ここにありますように、従来の施工に比べて非常に時間の短縮を図れることとございます。

- ・ このフローチャートは少し込み入ってございますが、この研究の中であえて強調したいのは、黄色い部分で、情報化施工のこのようなツールを具体的な要領または実施の仕様の中にどのように織り込んでいったかというプロセスをあえて表示しております。この研究が始まってからがこの黄色い部分になりますが、例えば土工、また舗装における出来高管理要領を、現場とのやりとりで行ったり来たりして改正を繰り返しながら、実際の作成に持ってきたということが、今回の研究の特徴です。そのような標準を仕様書も含めて作成してきました。これと併せて、民間の具体的なプログラムソフトの開発にもつなげていきました。

- ・ 結果としまして、このプロ研が始まってからの4年間、平成20年から見ますと、情報化施工による件数が、平成24年のデータでは530件、今年は約700カ所に上るだろうとのことで、このようなツールがあって、なかなか情報化施工が進まないということがありましたが、このような具体的な研究成果を紹介して、導入することによって進んできたのではないかと考えております。

- ・ これも本省と一体になりながら、あえてここで書く話ではないですが、原則化ということで、具体的な技術の裏づけがあって我々の研究の成果も反映していただいたということで、非常に喜んでおります。

- ・ もう一つは、橋梁のデータの流通に関する運用ガイドラインの策定ということで、右側にありますのは橋脚でございます。どうしても3次元となると右側のようなイメージをとるのですが、現場からすると、そこにとらわれず、必要最小限のデータは何だろうかという、まさに左側の骨組みのところ、今回の東日本大震災におきましても、例えばある標点があって、標点がx、yだけではなく、zも含めて測定されることによって、全体としてどのぐらいねじれたか、どのぐらい傾いたかということが分かる。そのような観点でこの3次元モデルを更に活用できないかということが指摘され、それに対する運用ガイドラインもまとめたところとございます。

・ これは、千葉国道管内の圏央道のある橋梁でございます。今のスケルトンモデルを自主的に活用して、被災前、被災後の標点を明らかにすることによって、3次元的なねじれ、位置ずれが把握できたということで、これは2次元的には表示しづらいわけですが、このような面での点検、または技術者、管理者から見たところの見える化も含めて効果があるのではないかとということで、カラフルな3Dモデルというよりは、スケルトンモデルですが、このようなところを軸に置きながら、土木の中で少しずつながら現場にしみ込ませていくということを狙ったわけです。

・ もう一つは、既存のインフラ、構造物自体がどうなのだろうかとということ、3次元モデルを1つの台帳にしなが、例えばこの中に点検結果をぶら下げていく、また、橋梁の特性をぶら下げていくというようなことを今継続して進めております。そのため、実はこの3次元モデル自体も、新たな研究の中では、精度は落ちますが、簡単な写真撮影からかなり簡易に3次元的なものがとれるというところを研究してございます。このような既存の技術も含めて、現場として、これからの維持管理の中で、出来るだけ理解しやすい、または確認しやすいということを目指しながら、3次元モデルのプロトタイプも1つの研究テーマとして、この研究の中で構想を固めて継続的に研究を進めているということでございます。

・ この研究は、我々と、先ほどありましたTSの出来形に関しましては、日本測量機器工業会とタイアップを張りながら、具体的なスペックを決めていく。CADに関しましては、オープンCADフォーマット協議会等と意見交換をしながら、具体的な民間の商品開発等に寄与出来るようなことに情報提供した、また意見をいただいたということでございます。また、建コン協など、具体的に設計もしくは作る側の意見を聞きながら、また土木研究所と協力しながら、実際の現場の中で展開してきたということです。

今回は、今回の説明の中でありまして、例えば本省の情報化施工という大きな政策展開の中で我々が寄与する部分をこの研究と一緒に進めてきたということで、あえて本省と太いパイプを持ちながら色々な基準化をし、現場に展開してきたということでございます。

・ そのようなことで、目標としてはありますが――

・ 二重丸ではないところは、3次元化とはいいいながらまだスケルトンで、更に具体的な実証データもこれから効果を見極めていかなければいけないところがありますので、研究としては概ねのところでは我々は評価したところでございます。

・ 前後しますが、事前のときにいただいた意見との対応からしますと、導入効果の見え

化とメリットの伝達が重要であるということで、出来るだけ現場に様々なPRをしました。ビデオ等も作成しながらPRをしてきたところです。

また、国交省全体の中で展開出来るようにということで、先ほど来あるようなことで、出来るだけ現場と一体になりながら進めてきたということです。

さらに、設計、施工、納入の流れを確立してほしいということですが、これにつきましても、必ずしもまだ十分ではありませんが、そのような流れの1つの基準ができたのではないかと考えております。

・ 今後ですが、ある程度基本的なところはありましたが、上位基準への反映など、土工、舗装も一部展開が始まって参りましたが、まだまだ多工種ございますので、どこまでやるかということは別の議論がありますが、更なる3次元または情報化のメリットを活かした工種へ引き続き展開しつつあるところでございます。

また、現場への普及が広まったとはいえ、まだまだ一部だろうと我々は認識しておりますので、国総研の役割としては、キャラバンを張りながら、もう少し現場へこのようなものをしっかり説明する、講習をしていくということが必要だろうと思っておりますし、直轄の工事のみならず、先ほどの3次元の台帳のようなものは、自治体にもそのメリットをもう少し簡易なところで説明していくということが我々のミッションではないかと思っております。

・ 論文等も、査読論文を含めて色々発表しております。学と色々ディスカッションしながら、この辺の基準、効果を模索してきたところでございます。

説明は以上でございます。ありがとうございました。

【主査】 どうも説明ありがとうございました。

先ほどと同様に、本日の欠席委員からのご意見を説明いただきたいと思います。

【事務局】 資料4の2つ目の箱の中をご覧ください。欠席委員からのご意見ということで、建設生産プロセスの品質を確保するには、建設生産システム全体の効率化・高度化が必要である。そういった観点から、研究の必要性、効率性、有効性、いずれも高く評価するというご意見をいただいております。

【主査】 本日の委員からご意見あるいはご質問があればお願いしたいと思いますが、いかがでしょうか。

【委員】 CAD技術やICTの技術がすごく発達しておりまして、昔の設計図は平面図や立面図などの図面だったわけですが、今は3次元でコンピュータ上で見られて、角度も

変えられて、裏側も見られるということになっていますね。設計図などの納入は、今はまだ紙ベースですか。既にデジタルですか。

【国総研】 基本的には電子ベースで提出することになっていますが、2次元がベースです。

【委員】 そのため、このような通達があるように、設計図にせよ、施工のときの図面にせよ、デジタル化して、3次元化していくということは当然の流れで、大いに進めていただくべきものだと思いますし、これは施工上のみならず管理上も大変重要な話だと思います。

加えて、構造物にかかる応力なども表示出来るはずなので、そのようなものとも連動して進めていくのも大変重要だと思います。

一方、そのようなものが発注者に納入されるときに、発注者側がちゃんとチェック出来るのかということもあると思うのです。そのため、このようなデータ利用、あるいは情報システムの利用とともに、それをちゃんとチェック出来る人材育成というのも大事だと思いますが、その辺りはいかがでしょうか。

【国総研】 非常に大事なことです。これは発注者側のみならず、両方に必要だと思います。是非、大学の教育の中でもしっかりおこなっていただけたらと思います。先ほどのITSもそうですが、データはかなりリッチになるのですが、量が多だけで、それをどのようにチェックするかということは非常に大事なことだろうと思っています。このことから、我々が今回目指していますのは、緻密なCADよりは、ラフだがしっかり使えるというところで、チェックも非常に楽になってきます。そのため、育成もそうですが、チェックのしどころがツボのところがありますし、逆に、ひよっとしたら今のCADデータの色々なミスを自動的になくすというようなソフト開発も重要なポイントではないかと思えますし、過去にこのようなデジタルのCALSというものを実施していたこともありますが、そのときは、データが流通するに従ってミスが入ってくる。形式的には変わらなくとも、桁が1つ変わることは土木にとっては非常に大きな問題で、そのようなものをいかに見つけるかということが、新たなる我々の1つのミッションではないかと思えます。

【主査】 他にいかがでしょうか。

私から。スライドの8ページに、成果活用事例ということで、4年で活用が20倍に増加ということ。最初のころは過去事例が少ないので、何倍にも大きくなるのかなと思うので、全体として、将来は、これぐらいの件数があるうちで、情報化施工がどの程度の割合になるということを目標にしている、そのためには更にどこが課題なのかということが評価の視点になろうかと思えます。

【国総研】 実は、この図は土工における実績を述べております。工種は1つに限られております。この700というところは、基本的にはほぼ100%情報化施工が適用されるこのぐらいだということで、かなりのところに近づいております。ただ、先ほど言いましたように、土工はかなり一般化されつつありますが、舗装やコンクリート工など、他の工種へのこのようなものの展開はまだまだ先だろうと思っておりますので、ここも過大広告的になっておりますが、土工のところは、先ほどの通達も含めたところがうまく働いてここまでいったという感じがいたします。他の工種への展開はまだこれからでございます。

【主査】

2つ目ですが、こういった3次元の情報のようなものは、もちろん設計、施工で活用できますが、維持管理にとっても非常に重要だということだと思いますと、気持ち的には、道路や橋梁が非常に全面に出てきていますが、トンネルの事故もあったので、かえって管理しにくいような構造物や区間をデジタル化するような議論はこの中では特になかったのでしょうか。

【国総研】 やはり橋梁が分かりやすいものですから、今回の中では橋梁を1つのターゲットにしておりますが、主査がご指摘のとおり、道路ですと、法面などは毎年のようにどこかが雨で滑っているということがあります。構造物はオン・オフで、橋が落ちると非常に大きな報道がされますが、全体からすると、本来は法面などもこのような形で情報をやっていく必要があるのではないかと思います。どうしてもプライオリティからすると構造物という形で、トンネルもまだまだこのようなものが十分されているとは思いませんが、まずは橋梁から進めているという感じです。

【主査】 他にご意見、ご質問はございませんでしょうか。

【委員】 情報化施工が現実にどのぐらい進んだかという意味においても、これは国総研ならではの研究で、非常に社会的なインパクトもあるのですが、次年度以降はもうやらないということですか。

【国総研】 いえ。

【委員】 続けられるわけですね。是非色々な形で展開していただきたいと思いますが、例えば情報化施工にしても、コンサル側でこのようなものの面倒を見ていくのか、あるいはゼネコン側、施工者側で見ていくのかなど、そのようなところもノウハウとして色々出てくるのではないかと思います。その辺のご検討はどのようなことになっていきますか。

【国総研】 ○○委員が言われるのは、コストですか。

【委員】 コストもありますが、どちら側がこのC I Mの主体になっていくか。

【国総研】 これは委員のご専門なので、どちらが良いか、物による気がいたします。例えば土工ですと、地元の建設業者が施工側になる場合が多いですから、そうするとどうしても設計側が主体的になってこのようなデータを整理するというのにはあり得るのではないかと。ただ、橋梁などのもう少し大きな構造物になってくると、それなりの技術力を持った大手ゼネコン等が出てきて、そのような中でこのようなものを一体となって実施していく方が効率的ではないかと思しますので、物によっては設計、物によっては施工。ただ、結果とすると、よく設計施工一体と言われているようなことが、このようなものを進めていくに当たって非常に重要だろうと思えます。

また、C I Mという言葉が出ましたが、この間もある講習会の中で、建築のB I Mとの接点は何かということをお聞きの方が説明して、非常に分かりやすかったのですが、例えば都市内で、東京ですと渋谷など、そのような開発になると、建築なのか土木なのか境界が分からないぐらいに地下の様々な構造物がなってくる。そうすると、基準を合わせざるを得ない。そのようなところはしっかりとモデルをアピールして行って、その中でこのようなものが埋め込まれていったら良いかなという感じがいたします。

【委員】 B I Mテストは、一般消費者といますか、市民といますか、そのような人々に対する効果も大きいので、土木構造物も一般市民に対する見せ方の部分で色々活用範囲は広いと思うのです。

【国総研】 そのような意味でいくと、設計者、施工者ではなくて、発注者の説明責任の1つのツールとして使っていくという面では、発注者が本気にならなければ進んでいきません。自分で首を絞めています、そのようなところではないかという感じがします。

【主査】 他にいかがでしょうか。

【委員】 すばらしいことは分かっているので、あえて意地悪な話で言いますと、今回の研究技術の成果を時間短縮だけで表現されているのですが、その他にもっと良いことはないのかという単純な質問と、これもその単純な質問の答えの1つかも知れませんが、自治体の中で道路台帳が整備されていないことがよく問題になりますが、こういったものを普及させることによってそちらの部分の解決にもつながるのか、その辺の目星、展望を教えてください。

【国総研】 最初のご質問ですが、別に時間短縮だけではないし、時間短縮はワン・オブ・ゼムではないかと。結果としてクオリティがしっかり保てるということだろうと思います。そのため、若干時間がかかっても良いものを造っていかうということだと思います。そのような意味では、ミスがなくなることや、逆にミスが早く見つかるということがこのようなツールの本質だろうと思いますので、先ほど数字を出していますが、時間は本質ではなくて、良いものを造ることによって、結果として長持ちしますから、それが最大の効果ではないかと私自身は思います。

2つ目の自治体ですが、自治体は単純桁が多いわけです。とはいっても、後ろへ行ったらかなりぼろぼろになっているということがあります。難しいところが入っていくと彼らもやりませんし、お金がかかるものはやりませんので、今展開している研究の中では、スマホのカメラぐらいからこのようなものをイメージさせて、疑似3次元化させて、その中に落としていく。また、どこが傷んだかというのは瞬間には分かりませんので、前回撮ったときとほぼ同じ角度で写真を撮ったら、5年後にどこの色が変わっていたか、それぐらいのところで、何か気づきの部分を自治体の方が分かりやすいのではないかと。これは大学の先生方とも議論すると、差分を使って評価することによって、そのような変化したところ、傷んだところを出来るだけ分かりやすくしていく、そこがこのようなデジタル化の強みかも分かりませんので、その辺を自治体に売り込んでいけば、そんなに難しいものではないぞということがポイントではないかと思っています。

【委員】 これは全く私の専門外なので、とんちんかんな質問で恐縮ですが、先ほど〇〇委員がおっしゃられたように、時短効果だけではなくて、6ページの図で時間的に65%という形になっているというのはすごいことなのかと思います。もう一つは、トータルのコストとしてどれぐらいの削減効果が出てくるのかということと、今日のお話の中では、3次元モデルとしても比較的簡易なもので済ますことで対応出来るとおっしゃっていたのですが、将来的に3次元モデルの開発や、ソフトウェアのコストが安くなってきたときに、対象によってはより詳細化の方が良いのか、簡易のままで良いのか、詳細化のベクトルは全然必要ないのかなど、その辺りについても教えていただきたいのですが。

【国総研】 全体のコストのところは、今、手持ちの資料がありませんが、明らかに工数が減っていますので、減ってはいると思います。

また、将来的に簡易のままで良いのかについては、技術者からすると、やはり右側に行きたいのです。右側は右側で、視覚的に非常に分かりやすいなど、メリットがあるということで、委員がご専門の建築は既に右側の領域ですから、最終的には右側の領域へ行くのですが、これまではどちらかというところから入ってきたところで、皆様のアレルギーがあったような気がいたします。そのような面で行くと、当面は簡易のところをやりな

がら、出来るだけ右側に近づいていきたいという感じがします。

【主査】 他にいかがでしょうか。

【委員】 非常に素晴らしいと思いますが、先ほどなるだけ詳細な方という話がありまして、確かにそれはそうかも知れませんが、逆に言えば、3次元化することによって非常にデータの量が増える。増えるということは、差分をとるときもそのデータの管理は非常に大変になると思うのです。そうしたときに、パソコンではないですが、無駄に色々な機能をつけたがゆえに誰も使わなくなったということにならないようにご留意願いたい。そのような意味では、簡素というか、極めて良いところからやったのは非常に良いと思います。

あと、1つ質問ですが、背景として、技術者が高齢化してきて、熟練者が減ってきているということがありますが、直接関係するかは分かりませんが、こういったものを導入することによって若い人が入ってくる、技術が安定して伝えられていくなど、そのような効果はどのようにあるのかというお考えを。

【国総研】 最初のご指摘は全く委員がおっしゃるとおりでございますので、そこは肝に銘じておきたいと思います。

最後の方ですが、分かりません。逆に委員の方の方が、卒業生を現場にどのような感じでお持ちか、どのような教育をされた卒業生が現場に出ていくか、それを考えますと、CADやモバイル系も含めて、そのようなものに非常にファミリアな学生が現場に出ていくことは間違いないし、男性であれ、女性であれ、そこは余り関係なく出ていくだろうと。ということは、このような新しい社会人が自分たちの能力を発揮出来ると思えば入ってくるのではないかと。そこは期待したいところです。ただ、残念ながら、まだ色々な面でミックスになっていますので、現場によっては、親方がいて、そのようなところに嫌気がさしてなかなか入ってこないということも現状としてありますので、そのようなところが、このようなツールが出ていくことによってそのような方々の活躍の場ができていく。そのような意味では、若年層の減少が少しでもとどまればと思いますし、大学でも、このようなツールがどんどん使えるのだということを我々が示せるところまで行ければという感じがいたします。

【国総研】 情報化施工を担当している〇〇と申します。

特に情報化施工の場合は、現場の施工をかなり省力化して、その代わりに、インハウスのCADを使った設計データを作るなど、そのような部分の作業は逆に増えます。何が良いかという、現場の炎天下での苦渋作業というところが減って、代わりに、インハウスですので、女性や高齢者など、力仕事ができない方々にも将来的に働いていただけるとい

うところで、社会の構造転換が図れるのかなと考えています。

【主査】 他にいかがでしょうか。

もしないようであれば、評価シートにご記入いただくということで、記入が終わりましたら、事務局にお渡してください。

(評価シート記入)

【主査】 先ほど、通達が出て、實際上情報化施工がおこなわれていて、それをおこなったことによってこんなにうまくいっていますという情報というか、フォローアップというか、モニタリングをしておくと共に加速度的にいくので、そういったことも重要なこと今思いつきましたので、コメントいたします。

【国総研】 実は、今月末も情報化施工の学も含めた推進会議を持っていますので、そこで常にフォローアップしながら、逆にチェックを受けながら詰めている段階でございます。

【主査】 まだ、スクリーンに表示されておりませんが、手元評価シートで見ると評価結果が適切であったという全員の評価でございます。目標の達成度も、全員、十分に目標を達成できたということでございますので、そのように評価したいと思います。

評価シートに幾つか記入がある意見、コメントはまだ見ておりませんが、時間をいただいて追加のコメントをしたいと思います。

多くの委員の方が、極めて重要なことをしているということを記載していただいております。実際上使われる自治体にいかに普及を進めていくのか、現場にいかに反映していくのかといったところが今後の課題だろうというコメントをいただいております。

あと、私も申し上げましたが、それを導入することによってどのように便益が生じているのかということをしかりと評価する。それも単純に情報施工というところではなくて、全体から見たときの意義を評価していくことが大事であろうというコメントをいただいております。

そのような追加的なご意見を踏まえて十分に目標を達成できたと評価したいと存じます。

(2) - 3 社会資本LCAの実用化研究

【主査】 続きまして、3番目の課題でございます「社会資本LCAの実用化研究」ということで、ご説明をお願いしたいと存じます。

【国総研】 道路環境研究室の〇〇と申します。「社会資本LCAの実用化研究」の事後

評価についてご説明申し上げます。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・ まず研究の背景でございますが、委員の方もご案内のとおり、温室効果ガス等の地球環境に対する環境負荷に関しては、ライフサイクル全体を通した評価が求められてございます。

例えば建設部門については、この真ん中の左の方にありますように、直接排出量はわずか1%でございますが、資材等を含めた最終需要別の排出量はトータルで14%に上るということで、こういったライフサイクル全体を通した評価をしていかないと、物事がきちんと見えてこないということでございます。

こういった背景がございまして、国総研としましては、過年度、LCA、ライフサイクルアセスメントの手法を開発したわけですが、まだまだ実用化に向けての課題が残るということで、後続研究として、実用化をして社会資本LCAの定着をこの研究で図っていきたいと考えてございます。

・ 研究の必要性と目的ですが、これも委員の方はご案内のとおりですが、温室効果ガスについては、このプロジェクト研究が始まった当時は、中長期目標として2020年までに1990年比25%削減という目標を立ててございました。先般、COP19で、2005年度比3.8%減という国家目標を出したわけですが、それに対して各国から、日本の努力は足りないのではないかという批判もあったように、環境負荷を定量的に把握するLCAのようなものを活用して、きちんと数字を出していかないといけないということから、研究が必要だと認識してございます。

研究の目的でございますが、先ほどの繰り返しになりますが、開発しました社会資本LCAを活用して、たくさんの評価の事例を蓄積して、そういった事例の蓄積を通して課題を抽出して、対応方策を検討し、より実用的な手法にこのLCAの手法をブラッシュアップしていきたいと考えてございまして、最終的には社会資本LCAの運用マニュアル等を作成していきたいということで考えてございました。

・ 事前評価時の指摘事項と対応につきましては、概ね重要な研究であるということで、しっかり実施してほしいというご指摘がございました。

・ そういった指摘を踏まえまして、この研究の中では、成果目標として大きく3つを掲げてございます。

1つ目は、総合評価入札制度やグリーン調達等の制度へLCAを先行的に実施して、そういった制度に実装していくことを目標として掲げてございます。

2つ目といたしましては、実用性を上げることが重要だということを説明いたしました
が、徹底的な実用化を図っていくということを目指して掲げております。

3つ目といたしましては、開発したものを実際に使って、評価事例を蓄積していき、
その結果を分析し、公表し、どのようなところの技術開発を進めていけばCO₂の排出量
が減っていくのかということに結びつける形で結果を分析・公表していきたい。

このような3つを研究成果の目標として当初掲げてございました。

・ 研究の全体像としましては、平成23年、24年の2カ年で実施するという
ことで考えてございまして、先ほど大きく3つ目標を掲げている
ということを説明いたしましたが、まず先行実施として、色々な事例についてLCI
計算を進めるということを23年度は実施してございます。

その計算結果を踏まえまして、色々課題が見えてきたわけ
でございますが、この辺りの課題を整理・抽出して、それを24年度以降に
結びつけていくということで、このLCAの手法は工事発注に対応して
いますので、発注方式に対応した計算手法を確立していく必要がある
だろうという課題と、計算手法が難解であるという課題が出てきて
おりましたので、これに対応する形で、平成24年度には、工事発注に
対応した原単位を作成することや、手引きを作成していく
ことを目的に研究を実施してございます。

もう一方、評価結果を分析・蓄積していくということ
については、24年度、集中的に70技術についてCO₂削減量と
工事コストの関係を評価していくということで、こういった2カ
年の研究を土木学会等と協力しながら実施していった
ということでございまして、本年度以降、実際の制度への
反映など、実装を図っていきたくて考えてございます。

・ 実際の研究成果でございまして、先ほど説明
いたしましたように、社会資本のLCAの手法は工事の積算と
非常に関連が深いございまして、工事の積算については
数量と原価を掛けて工事の金額を出すわけですが、CO₂に
ついては数量と原単位を出してCO₂の排出量を出す
ということで、非常に工事積算と近い部分がある
ということです。ここに挙げてございまして、土木工事の
標準の積算については積み上げ方式でずっと実施して
きたわけですが、それ以外の大規模な工事については
個別に実施してきているという歴史がございまして、
1993年以降は、市場単価方式や施工パッケージ型の
積算方式という新たな積算方式が出てきたわけ
ですが、当初、我々は、成果①と書いてお
ります黄色の部分、数量と原単位を掛ける部分
だけしっかり実施していけば良いのではないかと
考えていたわけですが、施工パッケージや市場
単価という新しいものがどんどん出てきた
ということで、こういったものに対応した原
単位を作っていないと、なかなか実際の現場
で使ってもらえないだろうということで、
そこに力を入れて原単位を作成した
ということでございまして、もう一つ、
それ以外の大規模な工事についてもかなり
CO₂の排出量が多いということで、
この辺にも対応していないといけない
ということで、こういった工事発注に

対応した原単位を作っていたということが研究成果でございます。

- ・ まず1つ目ですが、標準的な歩掛で出来るような工事につきましては積算データ等がございますので、そのときの標準歩掛のデータと環境負荷の原単位を右にあるような形でひもづけしてやるということはこの研究の中でやりまして、こういったひもづけをすることによって、積算が出来る、自動的にとまではいきませんが、この工事ですぐらいCO₂が出るのかということが比較的簡便に出るような形が構築できたのではないかと考えています。

- ・ 2つ目ですが、先ほど申し上げましたように、今は工事発注も色々な形が出てきているということで、施工パッケージや市場単価方式というものが出てきていますので、それに対応した原単位を作成したということがございます。63の施工パッケージについて、比較的よく用いられる27工種について原単位を作ったということで、こういった原単位を使うと簡単にCO₂の排出量が出るということがございます。

市場単価につきましても、同じように、これは28工種全てについて今回原単位を作ったということで、これに数量を掛けると瞬く間にCO₂の排出量が出るという形で対応しております。

- ・ あと、大規模な工事ということで、今回はシールドトンネルに的を絞って、それについて、環境負荷量、CO₂の排出量がどのくらいなのかということをお出ししていたということがございます。シールドトンネル工事については、概ね泥水式と泥土圧式に分けられるわけですが、右にございますように、CO₂がどこから一番出ているのかといいますと、セグメントの部分で非常に出ているということで、それが全体の8割を占めるということがこの研究で分かりました。そういったセグメントの原単位をしっかり作ってやれば、シールド工事で排出されるCO₂の量が出てくるだろうということで、左下にありますようなセグメントの原単位を作っております。これを約1.25倍すると、シールドトンネル工事のCO₂の量が瞬く間に出るという形で構築してございます。

- ・ あと、手法が難解だということで、これを理解してもらう必要があるだろうということで、理解を促すような計算の手引き書を作成してございます。手引き書は3部構成で、考え方、計算方法、計算事例ということで構成されておりまして、本年度中に国総研資料という形でとりまとめる予定にしてございます。このとりまとめた結果を皆様に周知という形で広く広めていきたいと考えてございます。

- ・ もう一つ、色々な試算を重ねて、その結果を分析しようという話をしたわけですが、NETISという新技術情報提供システムというものを国交省で持っております、

この中で「低炭素技術」というキーワードで検索いたしました70技術について、こういった技術を用いたときにCO₂の排出量がどのくらい減るのか、工事コストがどのくらい減るのかということを試算しております。例えば連壁については、新しい技術を使うことによってCO₂が43%減る、工事コストが34%減るというような分析をしております。

- ・ こういった約70技術について工事コストとCO₂の削減量がどのようになるのかということ进行分析した結果がこれです。横軸が工事コストの増加量、縦軸がCO₂の削減量ですが、概ね工事コストが減少するものについてはCO₂も減少するという結果が出てございます。この要因としては、NETISに登録された技術はコスト的にも安いものがたくさん登録されているというのもございますし、コスト削減、資材の使用を減らすというところでのコスト削減がかなりの部分を占めてございましたので、資材の使用が減れば当然コストとCO₂も減るということで、このような結果になったと分析してございます。

- ・ こういった研究につきまして、国総研の、我々は今は道路部ですが、旧環境研究部が中心となりまして、本省の大臣官房等と連携しながら進めたということで、主に土木学会にLCAの学識経験者やマネジメント系の学識経験者の方、あとはコンサルタント会社、建設会社については、建コン協や日建連から推薦いただいた、環境を専門にしておられる技術者の方に参加していただいて、合計13回ぐらいの委員会、ワーキングを開いて成果をまとめたということでございます。

- ・ 研究スケジュールにつきましては、ここに挙げましたように2カ年で実施したということで、既にLCAの研究を実施する体制が整っておりましたので、こういったものを活用することによって効率的に研究がおこなえたのではないかと評価してございます。

- ・ では実際に研究の成果をどのように現場で活用していくのかということについてご説明いたします。

活用のステージとしては、大きく設計段階と積算・入札の段階と施工の段階で、色々な使い方があるだろうと考えてございます。

例えば設計の段階ですと、工事発注に対応した原単位を整備してございますので、それと手引き書を使うことによって、標準的な工法や材料を使った場合のCO₂排出量のベースラインがまず求まるということがあろうかと思えます。そのベースラインに比較して、例えば総合評価の入札制度でCO₂を減らすという技術提案が出たときに、それをきっちり定量的に評価出来るという使い方でもできますし、舗装では性能規定方式の発注がかなりおこなわれてきているわけですが、その中の性能指標の1つとしてCO₂の低減値というものが挙げられているわけですが、こういったところでこの成果を使っていただけと考えるとございます。

また、実際の施工においては、なるべく環境に優しいということで、グリーン購入法による特定調達品目を選んで使っていただくということになっておりますが、このようなところにも我々の成果が使えるであろうと。

あと、全体を通しまして、NETISの新技术を使うという提案があったときに、我々の手法を使うことによって、CO₂の排出がどのくらいあるのかということのを定量化出来るということでございます。

- ・ 目標の達成といたしましては、概ね目標は達成できたのではないかと考えてございまして、こういった手法を活用することによって環境改善技術の開発を促すということでも有効であったのではないかと考えてございます。

- ・ 成果の活用方法の具体的な例でございますが、こういった手引きを作成しましたので、今年度中にホームページで公開していきたいということで、日本語版のみならず、英語版でもこれを作っていきたいと考えてございます。

- ・ 舗装については、こういった形で今年の12月に出される本に反映していきたいと考えてございます。

- ・ グリーン調達につきましては、今年からグリーン調達の特定調達品目の提案募集で我々の成果を使っていただくということで、今の募集については我々の手法を使うということで、載せていただいているという形でございます。

- ・ その他の成果といたしまして、成果を普及することが大事ですので、こういったシンポジウムを土木学会と共催で開いたということでございます。

- ・ 今後の取り組みは、道路部ですので、道路に使っていただく方法をもう少し深掘りして実施していきたいと考えてございます。

- ・ 投稿論文等については、道路環境研究室で2年間でこれだけ出していったということでございます。

若干超過しましたが、説明について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、欠席委員からのご意見をご紹介ください。

【事務局】 資料4の真ん中の箱の中をご覧ください。

LCA総プロで開発した社会資本LCAについて、本格的な制度への導入を目指すことは重要な課題である。こういった中で、二酸化炭素排出量算出の手引き（案）の作成、土木工事発注に対応した環境負荷原単位の作成、NETISに登録された低炭素技術について、LCA手法を用いて二酸化炭素排出量と工事コストの関係を整理し、分析・評価するという研究であり、必要性、効率性、有効性の観点から高く評価されるというご意見をいただいております。

以上です。

【主査】 ありがとうございます。

それでは、ご出席の委員の方々からご質問あるいはご意見をいただきたいと思います。いかがでしょうか。

【委員】 2つお聞きしたいのですが、LCAのLC、ライフサイクル、工事によっては短い工事もあれば長い工事もありますね。その工期の間だけの話なのか、施工が終わった後、そのものを運用していく期間も含んでいるのか。それが1つです。

もう一つは、色々な原単位を求めておられますが、その正確さといいますか、その検証、その原単位が正しいのかということについてはどのようにしておられるか。

その2つについてお聞きしたい。

【国総研】 恥ずかしながらといいますか、これは社会資本LCAですので、本来ならば委員がご指摘のとおり、造る部分だけではなくて、例えば道路の場合ですと、その上を自動車が走ったり、引き続き維持管理の作業を伴うわけですが、維持管理や上を走る車の部分について評価するということは非常に難しゅうございまして、例えば維持管理の部分については、ライフサイクルをどれぐらいに設定するのかということもございまして、自動車の部分については、上を走る自動車についてもかなり技術革新が進んでおりまして、ご案内のとおり、低公害車などが普及してきているところですので、今回は、社会資本LCAで造る部分にターゲットを絞って実施していきまして。その造る部分でどのような工夫をするとCO₂が減るのかというところを我々は見たいと考えてございましてので、残念ながら、今回は造る部分しか見ていないということでございます。

原単位の確認といいますか正確性についてですが、基本的に、この原単位を作成するに当たっては産業連関表を使って原単位を作成してございますので、その産業連関表の精度にかかってくると思います。今回の原単位につきましては最新の産業連関表の値を使って実施しておりますので、それなりの精度は確保されていると思いますが、ご案内のとおり、福島原発の事故等がございましたので、電力の使用等が若干変わってきておりますので、その辺を今後踏まえていかないといけないということもございまして、同様な研究は他の学会等でもおこなっております、例えばコンクリート工学会や建築学会等でもこういっ

た研究がおこなわれているわけですが、そちらとも意見交換いたしまして、鉄やコンクリートについての原単位はそれほど違わないといえますか、排出原単位の作成の仕方、精度についても余り違わないということで確認はしております。

【委員】 もう一つだけコメントを申し上げますが、近畿の方で事業評価委員会に出ているのです。そこで、コスト削減の視点ということで、必ずこのように書いてコスト削減しましたという話があるのですが、CO₂削減がこれぐらいできていますという話は全然ないのです。それは将来的な話だと思いますが、そのようなことも重要であるとすれば、そのような場面でも、コストはそんなに下がっていないが、CO₂削減の観点からはこちらの工法の方がはるかに良いなど、そのような説明があっても良いのかなと思った次第です。

【国総研】 我々の力不足ですので、これからもっと使っていただけるように普及活動に努めていきたいと思えます。

【主査】 他にございますでしょうか。

【委員】 これもピント外れな質問になるかも知れませんが、今回の環境負荷原単位というのは、ある標準的な工事という形で考えていらっやって、それをこのようにとりまとめられて、非常に分かりやすく説明していただいたのは非常に良い成果だと思いますが、一方で、このような原単位は技術など色々な発展によって変化していくものではないかと思うのです。そのような意味で、原単位をもう少し削減させるためのインセンティブをどのように考えるか、例えば施工者側からよりクリエイティブな提案をすることによって原単位が削減されたら、それが反映していくなど、設計、施工や管理の段階の現場とのやりとりが出来るようなシステムが出来ると、これが発展していくのではないかと思ったのですが、その辺りのお考えをお聞かせ願いたいと思えます。

【国総研】 委員がおっしゃられるとおりでございまして、CO₂が減るものについて、色々な段階できっちり評価してもらえないかということが研究を進める中でも課題として挙がっております。なかなか難しい問題ではございまして、例えばこの真ん中の辺り、総合評価入札制度の技術提案とございますが、CO₂の排出低減量を入札制度の中の1項目に加えていただいて、その技術提案を業者に求めることでインセンティブを与えるというやり方が1つあるのではないかと考えてございます。

さらに、研究を進める上で、CO₂の貨幣換算のようなものをもう少し考えられないのかという指摘もございまして、我々は貨幣換算の手法についても勉強いたしました。貨幣換算のやり方としまして、大きくは、ここにありますように、CO₂を削減するためにどれだけお金がかかるのかという対策費用に基づく換算が1つございます。2つ目としまし

ては、CO₂を削減しなかった場合にどれくらい被害が出るのかという被害費用に基づく換算がございませう。3つ目は、実際に排出権取引で取引されている価格を使う。こういった3つの手法がございませう。ただ、2番の被害費用は出すことが非常に難しいということがございませうし、3番の排出権取引は、ご案内のとおり、今非常に景気が悪くなつてございませう、この研究を始めた当初と比べまして、今は1 tで12ユーロくらいであり、非常に安い値段ですので、こういったものに換算すると経済ベースに乗つてこないということで、最初の対策費用に基づく換算で何かできないかということで、今回我々はトライしてみたわけですね。

先ほど、70技術についてCO₂とお金がどれくらい減るのかを分析したということをご説明申し上げたわけですが、概ね評価した70技術についてはコストも減りまして、そのまま現場で使つていただくと、コストも減るし、CO₂も減るということで、良いことづくめですので、仮にこういったものが現場で使われるとどれくらいCO₂が減るのかということで、我々は限界費用というものを求めました。これは、左へ行くほどお金も安くなるし、CO₂の削減効果も高くなるという技術を順番に並べていくわけですが、ゼロの交点のところ、お金をかけずにCO₂をここまで減らせるというものでございませう、今のNETISに登録されている技術だと、お金をかけずに100万tぐらゐは減らせようだということが我々の試算として分かつてきてございませう、それよりも右側に行くと、お金をかけないと減らせない部分が出てございませう。これが、実際に対策費用をどれだけかければどれくらい減るのかという表でございませう。100万tぐらゐはお金をかけなくても減らせるということですが、例えば土木業界で300万t減らせという話になると、これはお金をかけても減らさないといけないという話になってきますので、こういったときにこういった限界費用を使うと、300万t減らすためにはどこまでお金をかけて減らすことができるのかというところで、1万t当たりどこまでお金をかけられるのかという数字が出てきますので、このようなやり方を使えば、1 tどれくらいまで我々公共工事側として許容出来るかという数字が出てくるのではないかと考えていませう、もう少しこの辺を深掘りして研究したいとは考えていたわけですが、何分、今回は70技術ですので、それについてはお金をかけずに100万tぐらゐは減らせようだという成果が出てきてございませう。

【主査】 他にございませうでしょうか。

【委員】 13枚目のスライドについて質問したいのですが、この結果が非常に魅力的というか、すばらしいと思ひますが、要は、CO₂削減とコスト削減を同時に達成出来る、ウィン・ウィン型というものですね。質問は、これはNETISに低炭素技術として登録されている。しかし、結構な割合で、CO₂削減がかなり低い、0%に近いものもありませう。これは、客観的に今回の国総研さんの研究成果として評価した結果としてこうなつ

たと理解してよろしいでしょうか。メーカーはもちろん低炭素技術としてそれなりの評価をして登録していると思いますが。

【国総研】 この技術につきまして、どのように計算したかということについて説明いたします。

NETISで検索をかけまして、「低炭素技術」というキーワードに引っかかってくるものについて、まずはどのくらいコストとCO₂が減るのかということで、我々の方で調査シートを作って技術提案者に配布しております。標準技術に対して今回の技術がどれくらい減るのかというところで、ヒアリングやシートを配って出てきた結果を我々の方で見て、業者さんの中には、バウンダリーの設定といいますか、自分に都合の良いところだけを切り出して評価しているところもございましたので、我々の方で学術的にきちんとしたバウンダリーを設定して、それに応じた原単位を使っていくという形で精査していくと、0%に近いような技術も出てきたということでございます。

【委員】 そうすると、この図は、研究としては非常にすばらしいのですが、実際的には、この一個一個のプロットがどのような技術かという技術情報がどれだけフィードバック出来るかが非常に重要な気がするのですが、その次のステージは何かお考えでしょうか。

【国総研】 実際に我々が今考えておりますのは、こういった技術情報をしっかり公表していった、技術開発のスパイラルアップにつなげていかないといけないと考えてございます。ここに挙げておりますように、NETISというのは、開発技術者の申請に基づいて、それが真ん中にありますような新技術情報システムに蓄積されて、使われたものについてはきちんとフォローして、その結果をNETISの中に反映するという仕組みができ上がっているわけですが、CO₂の部分についてそういったところがしっかりできているのかと考えると、若干疑問がございますので、この辺は委員からご指摘いただきましたように、今後、本省とも調整して、CO₂についてもきちんと評価していただいて、実際にどれくらい定量的な効果があったのかということもNETISの中に入れ込んでいって、それを第三者の方に評価していただいて、どこをどのように減らせば技術のスパイラルアップ、技術開発のインセンティブにつながるのかということまで結びつけていきたいと考えてございます。

【主査】 他にご質問あるいはご意見はありますか。

【委員】 先ほどの皆様の議論とも少し重なるのですが、私は開発局のプロジェクトで少しこれに関わって、色々勉強したのですが、どこの土取り場から土を持ってくるか、どこに戻すかなど、そのようなことを考えると、なるべく環境負荷を低減させようと思うと当

然コストも下がってくるし、色々な意味で節約やもったいない精神につながるので、このようなことを考えるのは非常に重要だというのはよく分かるのですが、1つは、色々お話があったのですが、計算した結果が、極端な言い方をすると、うそか本当かということがなかなか分かりにくいわけで、そのような意味では、日本だけではなくて、海外を含めた形での標準化をしていただくと、日本の建設会社の技術が他の国よりもすぐれている面がアピール出来る1つの要素になり得ると思うので、その辺で、海外でのこのようなトライアル、あるいはそのようなものがあつたのかということについて教えていただけますでしょうか。

【国総研】 実際には、別の会議を捉えまして、私が、日本ではこういった社会資本LCAを開発しましたという話を若干いたしました。欧米、アジアも非常に関心がございまして、早く手引きの英語版を作って送ってくれという催促があるぐらいでございます。その中で、原単位は各国の経済情勢等が違うのでそのまま使えないだろう、ただ考え方は非常に良い、このまま使えるのではないかとということで、委員からご指摘があつたように、ゼネコンがこれから海外にどんどん打つて出ないといけないということで、海外に、日本の建設技術は非常に低CO₂で貢献出来るのですということで、例えば海外で減らした分を日本の業者と半分ずつにするなど、そのような仕組みが出ると日本企業の海外進出にもつながるのではないかとことをアジアの方から意見としていただいておりますので、こういったやり方もどんどん海外に普及していくべきではないかと我々も考えてございます。

【主査】 他にいかがでしょうか。

【委員】 研究タイトルが「実用化研究」ということで、マニュアルは作られたのですが、これで実用化が図られるのかということが明快ではないので、その辺のお考えを聞かせていただきたいのですが。

【国総研】 委員がおっしゃられるところは非常に分かるといえますか、我々はせっかくこれを開発しましたので、色々な制度に実装していくことによって実用化が図られるだろうということで、実装を図ることイコール実用化だと認識してございます。例えば、グリーン調達の中でこのやり方を使ってくださいというようなところで実装して実用化につながっていると考えてございますし、舗装の性能指標で、例えば中温化舗装を使うとCO₂が削減されますので、これについては我々の方法を使ってくださいということで、これも実装してございますので、こういった色々な制度に我々の開発したものを実装するということを引き続きおこなっていきたいと思います。今回の2カ年については、頑張ったのですがここまでしか及ばなかった。NETISのところについては引き続きということで考えてございます。

【委員】 例えば、費用対効果分析なんていう言葉を橋本総理が言って一気に広まり、もともと費用便益分析というのはあったわけですが、あれは指標がB/Cで分かりやすいなど、Bの中には何が入っていると分かりやすく解説を大学の研究者がおこなったり、旧制の中でもそのようなマニュアルを作って普及に努められたところがあると思いますが、そのようなところを何となくまねしながら、このタイトルだと普及という部分での実用化を期待してしまったので、もし次のステージがあるのであれば、その方向もあろうかと思えます。

【国総研】 そういった分かりやすい指標も含めて考えたいと思います。

【主査】 まだ議論もあるかも知れませんが、時間も限られておりますので、評価シートにご記入いただけない委員の方には記入いただいて、終わっている方は事務局にお渡しください。

(評価シート記入)

【主査】 前に表示されておりますが、研究の実施方法、体制等の妥当性は、6名の方が適切であったということです。目標の達成度についても、5名の方が十分に目標を達成できたということで、1名ほど、余り目標を達成できなかったというご意見もありますが、全体として十分に目標を達成できたと評価したいと思います。

評価シートに書いてある内容でございますが、先ほど幾つかご意見がありましたように、タイトルに「実用化」とあるので、具体的にこの成果が見える形で社会に普及していく、更には海外展開の話もあるので、標準化されて、日本の建設部門の方々が活躍出来るようなところにつながるという社会貢献にも期待されるということです。

私自身は、報告書が日英両方出るということは非常に高く評価しておりますし、中身としてより多くの方に見ていただくような、あるいは利用していただくような広報の努力を是非していただきたいと思っております。

それ以外については、原単位についての検証等を深めていくことが必要ですので、新しい技術等が出てきたらそれを更新していくというようなことも継続的におこなわれる必要があるのではないかというご指摘がございます。

今申し上げた追加のコメントを踏まえて、この課題については十分目標が達成できたと評価したいと存じます。

【事務局】 ここで休憩ということで、今は3時10分ですので、3時20分から再開ということで、宜しくお願いします。

午後3時11分 休憩

午後3時20分 再開

【事務局】 時間になりましたので、再開したいと思います。

(2) - 4 美しいまちづくりに向けた公共事業の景観創出の効果分析に関する研究

【主査】 それでは、事後評価の続きで、4番目の「美しいまちづくりに向けた公共事業の景観創出の効果分析に関する研究」ということで、ご説明をお願いいたします。

【国総研】 道路研究部の緑化生態研究室の〇〇でございます。宜しく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]

- ・ 研究期間は、平成22年～24年の3カ年の研究でございました。
- ・ まず背景でございますが、美しい国づくり政策大綱、あるいは景観法といった法制度が整備されていった中で、こちらの円グラフにございますが、町並みや景観の整備についてどのように思うかという、3,000名を対象にしたアンケートでございますが、重要だと考える方はおよそ2/3でございました。一方で、現状に満足されているとおっしゃった方は6%にとどまっておりました。一方で、土木学会で、公共事業と地域が連携した景観形成が必要だという要請もございました。
こうしたことを背景に、次の課題がございます。
- ・ 写真をご覧になっていただきますと、左側の写真は、道路整備は進んでおりますが、沿道の景観がまだ余り良くない。また、右側の写真でございますが、河川の整備は進んでおりますが、町並みに良い効果が及んでいないといった悪い事例でございます。こういった課題がございます。
- ・ 研究の必要性でございますが、地域のまちづくりに効果を及ぼすことを目的とし、どのような効果が及ぼされているのか、あるいはどのようなメカニズムでそのような効果が出てくるのかといったことを公共事業の各段階で示していくことを目的として実施いたしました。

- ・ 事前評価時のご指摘と対応でございます。

1点目は、こういった景観形成については、協働の体制あるいは合意形成のプロセスに留意するべきであるということで、この点につきましては、只今からご紹介いたしますような事例で選定いたしました。

2点目でございますが、メカニズムあるいはプロセスといった段階的なものを研究として明確にしてほしいということでございました。この点につきましては、事業の枠組みの設定から工事整備、更に維持管理の段階に至る一連のプロセスの中で分析をおこないました。

3点目でございますが、成功例、失敗例を併せて選んでほしいと。この点につきましては、失敗例も視野に入れて検討いたしました。

4点目が、定量化に向けた戦略も必要ということですが、最終成果にこの点も記載いたしました。

- ・ 続きまして、成果の目標と研究成果でございますが、大きく3つの段階に分かれております。

1つは、景観創出の効果、取り組みの手法を把握するというところで、これにつきましては20事例を対象にしております。

また、その発現プロセスを分析するという点につきましては、効果の相互関係等を整理いたしました。

最終的に、「進め方(案)」ということで手引きをまとめるという形をとりました。

- ・ 研究の枠組みでございますが、大きく3つに別れると申し上げましたが、初めの事例分析につきましては、その中を更に2つに分けて、景観創出の効果を類型化していくということと、それに対する取り組み手法を明らかにする。

2点目として、効果の発現プロセスの分析ですが、効果には相互関係がございますので、これを分析します。次に、取り組みと効果の因果関係を明らかにする。

そして最終的にとりまとめをおこなったということでございます。

- ・ それでは、事例をご紹介しつつご説明したいと思います。この研究では全部で20事例を取り上げておりますが、本日は、滋賀、沖縄、神奈川、島根、福岡、富山、秋田、三重などの例をとりながらご説明いたします。

・ まず、景観創出効果の類型化でございます。これは、景観に配慮した整備をしていくとどのような良いことがあるかということを明らかにしたものでございます。上に効果の種類ということで、例えば人々の意識が高まるなど、人々の行動にあらわれてくるものなど、7つの種類。上下に分けて、これがすぐに出てくるものと、少しタイムラグがあ

ってあらわれるものというような分類をしております。

その効果の例ですが、彦根と津和野でご説明いたします。

- 彦根の例でございますが、左側は中心市街地の衰退で町の活気が失われていたところですが、景観に関する取り組みをおこなった結果、城下町にふさわしい街路整備、沿道、建物、修景整備などがおこなわれて、幅員も18m、修景基準も設定されたということです。

- ここにあらわれてきた効果でございますが、下に1、7、9と書いてありますが、1として住民の理解が深まった、7として地域内外から訪れる人が増えた、9として人の流れ、動きが変わっていったというようなことがあらわれております。

- 続きまして、津和野の事例でございます。

左側は、津和野駅の裏側、町の裏というイメージでございましたが、整備の結果、町と川が一体となったデザインになってきたということでございます。

- その結果どのような効果があらわれたかということでございますが、9として色々な地域活動が活発になったということで、夏祭りの例、あるいは15として景観的に魅力がアップした、17として周辺にその効果があらわれて町の中の通りの景観整備にもつながったといったことでございます。

- 続きまして、そのような効果を発揮するに当たって、どのような仕掛けをしたら良いかという取り組み手法でございます。

これをまとめるに当たりましては、事業の各段階、初期の段階から維持管理の段階に至るまでのどのような段階で取り組んだら良いかということ进行分析いたしました。

ここでは鳥羽の例をご紹介します。

- これは鳥羽カモメの散歩道というところですが、当初は標準的なコンクリート堤防による防潮堤の整備ということでございましたが、町全体の観光動線を考えて、海辺のプロムナードを整備するということを実施しております。

- これは、枠組み設定の段階で市民の有志が専門化を招いた勉強会をたびたび開催するといったことから始まって、ワークショップにつながって、オープニングイベントを経て、最終的にはまちづくり協議会という形で維持管理の段階にまでつながったという事例でございます。

・ この左側は、「とばベクトル会議」という会議のワークショップの様子でございます。また、右側は、住民が自ら維持管理をおこなうことを提案して整備がおこなわれていったところの状況でございます。

・ 続きまして、景観に関する取り組みをすると、色々な効果、良いことがあらわれてくるわけですが、それらは一つ一つで出てくるわけではなくて、相互に関係しております。

これは、Dematel 法という方法で整理しておりますが、これにつきましては、沖縄と横浜の例を挙げて説明したいと思います。

・ これは、沖縄のやちむん通りの事例でございます。左側のような形で歴史や文化との調和ということが課題になっておりましたが、住民のご提案によって、琉球石灰岩を用いた石畳舗装が施されました。

・ ここでは、色々な効果が相互に関係しておりますが、まちづくり団体が発足して、住民の関心が高まって、更に意識が景観の方に芽生えていくといったことから、景観計画といった行政計画の策定までつながっていくという波及効果もございました。

・ 続きまして、横浜市のとらぎ川でございます。これは矢板護岸に覆われた河川の改修ということで、河川の周辺が、緑地保全制度ということで、緑の保全という町側の取り組みと一体となっておこなっていったものでございます。

・ 結果といたしまして、地域の景観的な魅力が高まったことによって住民の理解が深まるということがもたらされまして、各種のデザイン賞も取得しております。また、周辺に保全と利用という形で効果が波及しているということでございます。

・ 続きまして、今申し上げて参りました色々な取り組み手法とその効果の因果関係をここにあらわしております。左側の列でこのような取り組みをすると、右側の行のまちづくりの効果があらわれるという因果関係でございます。

これにつきましては、横須賀の例を挙げたいと思います。

・ これは馬堀海岸うみかぜの路というところで、当初は高潮対策ということで整備されておりましたが、国道の緑陰道路と海岸護岸の高潮対策を一体的におこなうということで、海辺の散歩道を創出しております。

・ 様々な取り組み手法がございますが、例えば、制約を取り払って考えることで地域の景観的な魅力が高まるなど、こういった対応関係をこの中では明らかにしております。

- ・ こういった経過を経まして、最終的な成果のイメージでございますが、章立てが、1としまして、まちづくりの効果の定義をしております。

2としまして、そのまちづくりの効果とは一体何なのか。その中では、効果の存在を事業担当者に分かっていただくことに配慮しております。

3番目は、効果発現のための手法。どのようにすればそのような効果が生まれるのかということを書いております。

参考資料には、冒頭申し上げました、定量的な考え方、定性的な考え方、併せて把握手法を一覧にしております。

- ・ 少し説明いたしますと、まちづくりの効果の定義でございますが、良質な空間あるいは生活の質の向上といったものにもつながっていくことを大切にすることここまでは記しております。

- ・ 続きまして、まちづくりに及ぼす効果でございますが、例えばそのような景観に配慮した整備がおこなわれた結果、様々な地域活動がおこなわれるようになるということで、これは富山県の富岩運河の事例でございますが、駅の裏側地区が大きくイメージを改善したという事例でございます。

- ・ 続きましては、秋田県の横手川の事例でございますが、川の護岸にあります並木——ケヤキでございますが——を保全しつつ整備をおこなっていくということで、右側の絵は、管理用道路と都市計画道路を一体的に整備することによってコストも縮減していくということでございます。

- ・ 続きまして、そのための仕掛けである手法はどのようなことをしたのかということですが、ここでは福岡県の遠賀川の事例でございます。これは地域住民により自発的にプランが提案されまして、これを地元の河川事務所、市が目標像として代々引き継いでいこうということになりまして、首尾一貫した整備が進められました。その結果、地域住民も空間への愛着を持って、良い協力関係ができて、維持管理あるいはイベント開催などにも結びついているという例でございます。

- ・ これは津和野の本町・祇園丁通りでございます。ここでは、専門家の方にも参画していただいて、もとはカラーアスファルトの舗装だったのですが、地元の住民のご理解が得られないという形で、色々検討した結果、見た目と機能とコストのバランスを図って、従来工法に比べると3割程度のコスト減という形でまとめていったという事例でございます。

・ 研究の実施体制でございますが、国土交通省本省あるいは地方整備局との関係に加えて、国総研の横須賀あるいは土研の寒地土木研究所がございます。更に、学会あるいは大学等の専門家の方に加わっていただきました。

・ 研究会メンバーはここに掲げておりますが、意見交換会はこの3年間にたびたびおこないまして、公開で実施いたしました。

・ スケジュールはこちらに書いてあるとおりで、3年間、それぞれ1／3ずつ進めてきました。

・ 研究成果の活用でございますが、地方整備局で実施するときの参考にする他、基本方針の改正に反映します。また、現場での実務を支援していくことによって美しいまちづくりの進展に寄与します。

・ また、本省との連携を図りつつ、研修あるいは講習、ウェブでの公表、その他、地整や自治体での適用、さらに建築・都市分野との連携などを図って、満足度の向上につなげて参ります。

・ 最後に学会発表でございますが、ちょうど明後日、景観・デザイン研究発表会が東工大でおこなわれますので、そこでポスター発表をおこなうことを皮切りに論文投稿を進めて参ります。

以上でございます。

【主査】 ご説明どうもありがとうございました。

それでは、欠席委員からのご意見をご紹介します。

【事務局】 資料4の下から2つ目の箱でございます。

景観向上に取り組む持続的なまちづくりが求められている中で、本研究については、その目的とする美しいまちづくりに向けた景観創出効果の発現メカニズムの解明、更には、「まちづくり効果を高める公共事業の進め方」の作成は有益な指針となる。公共事業における景観創出が促進され、美しいまちづくりの進展に寄与することが期待される。そのような点で、必要性、効率性、有効性のいずれの観点からも高く評価されるというご意見をいただいております。

【主査】 どうもありがとうございました。

それでは、ご出席の委員からご質問、ご意見をお願いしたいと思います。

【委員】 この研究では、公共事業を中心に景観に配慮した在り方ということで、よくまとめられていると思いますが、2つございまして、1つは、従来型の公共事業に加えて、付加価値をつけるようなこのような景観形成を、どの程度のコストアップであれば認めるべきなのか、あるいは、計画策定過程に相当人材や手間暇をかけるとしたら、そのようなコストについてどのように考えるべきなのかという論点。

次に、今日示された沿道などでは、景観に調和した民間の建築活動が誘発される効果があることは良いとは思いますが、そのようなものが必ずしも思ったとおりにいかない場合にどのような対策が必要かということで、自治体側が景観に関わり得るような条例や地区計画をどこまでするのか。彦根の事例のようなところだと、駐車場などが表側にあることによって非常に景観が阻害されると、その車の出入りをどのようにコントロールするかなどです。そのような意味で言えば、公共事業と関連して誘発される民間の活動、土地利用にどのように関わるかということで、その際の自治体、地権者や企業者の役割をどのように考えるべきかということは、本研究のメインストリームではないと思いますが、私としては非常に関連するテーマだと思いき、広告規制などを含めて、その辺りをどのように考えられているのかという2点について、お考えをお聞かせ願えればと思います。

【国総研】 まず、ご質問いただきました1点目でございますが、コストアップについては定量的に把握しておりませんが、事例の中でその部分であらわれているものとして、只今ご紹介した中にもありますが、個々のパーツパーツではコスト削減が出ているのですが、事業全体でコストがどの程度削減されていったかというものは。

【委員】 逆に、大昔ですが、神奈川県でも、地方の時代ということで、全体の公共的な事業に対して、文化的なものに対して、プラス1%だったか2%だったか分かりませんが、予算を加算しても。そのような意味で、非常に景観効果が高いものであれば、国民も、公共事業を全部削減すべきではなくて、付加価値を加えるのであれば多少上乘せしても良いのではないかというようなキャンペーンを張るべきだと思うし、その意味で、この辺ぐらいまでであれば甘受すべきではないかというような研究成果としてとりまとめられた方が良いのではないかと思うので、申し上げた次第です。

【国総研】 確かに、1%といった数字が出ることもあります。まだそこまで研究は及んでおりませんが、今後の研究の方向性として考えていきたいと思いき。

次に、沿道の民間建築でございますが、景観法の中で景観計画を作るということで規制、また地方自治体独自で助成制度を持っておりますので、これの組み合わせによってある程度の対応はされていると思いますが、そのようなところにも及ばないケースもあるので、その場合には、只今の説明の中にも出て参りましたが、事業主体と地域住民の方、さらに

専門家の方が加わった形でうまく合意形成していく過程で誘導していくという方法があるのかなと思います。

また、駐車場の話、あるいは民間の土地利用の話がございました。確かに当初計画していた景観整備のエリアよりもかなり広い範囲で駐車場の問題なども発生しますので、そういったところは柔軟に取り入れて考えていく必要があると思います。

【主査】 他にいかがでしょうか。

【委員】 質問ですが、23ページのスライドで、取り組み手法とまちづくりの効果、それぞれA～Lまでと1～25まで分類されて、丸に大きさがついてございますが、1つは、手法と効果をどのような形でこの25とA～Lまで分類されたのかということです。

もう一つは、丸の大きさがぼつぼつとありますが、これはどのような意味があるのか。ここでは、複合的、多面的に関係し合っていると書いてございますが、それだけではイメージが湧きにくいといえますか、それをご説明願います。

【国総研】 9つの手法と25の効果の対応関係でございますが、33ページでご紹介いたしました研究会のメンバーの先生方がいらっしゃいます。これは景観のメンバーだけではなく、都市計画あるいは土木、土木史など、幅広い範囲から、しかも比較的若手の先生に入っていただいたというメンバーでございまして、研究会を開くと同時に、実は分析にも関わっていただいております。この先生方のご指導に基づいて、この対応関係と丸の大きさ——大きい方が関係が強いということでございますが——をあらわしていったということでございます。

見方としましては、例えば7番、地域内外の多くの人が訪れるということで、そのような効果をその地元の市町で望んでいるとすれば、一体どのような取り組みをすれば良いのかということで、例えば大きい丸でいくと、与えられた範囲内の中だけでは考えないなど、町に対する関心を育む、あるいは一番下の継続的に話し合う機会を作り出すといった取り組みがこのようなことにつながっていく。

逆の見方をすると、例えばFでございますが、事業の検討体制を整えると一体どのような効果があらわれてくるかといったようなことに使うことができます。

このことから、実際に色々な現場で応用するとき、期待する効果と実際の取り組みとをあらかじめ予測することが出来るというように使っていけると考えています。

【委員】 そうすると、例えば自治体のまちづくりの担当者が実施したときに、このようなものがあると、それを使ってというようなもの。どうしても具体的な話になると、なかなかあれでしょうが、そのような指針を作ったということによろしいですか。

【国総研】 さようございます。実務の現場で活用いただきたいと考えています。

【委員】 そのためにマニュアルのようなものがあるのですね。

【国総研】 はい。

【委員】 すみません、それが分からないのです。丸は絶対ですか。これをやるとこの効果が絶対に出てくるのですか。というように見えるわけです。効果とおっしゃっているのです。でも、本来であれば効果は全て地価に帰着するという理論だってあるわけです。ヘドニック・アプローチということで、色々な取り組みを全部地価ではかってしまおうというのを費用対効果の分野などではやります。それとは違って、このような新しい事項を持っていらしたときに、事例も大事ですが、事前評価の中にもありましたが、失敗しているものもあるはずですよ。そこをバランスよく見ないと、この丸の確からしさが逆に信用できないとか、成功事例ばかり並べて、こう言いますと怒られるかも知れませんが、経営学の先生たちは成功事例しか見ないからそれでも良いのですが、我々の分野は失敗してはいけないというところもあるので、失敗も見なければいけないと思うのです。その意味で、最終成果は事前に比べるとその部分が若干削られてしまったかなという気がするのです。

【国総研】 確かに、失敗の事例を意識はしつつも、結果として成功事例を引用した形になっておりますので、サンプル数も3年間で代表的なものを集めました。今後更に増やして、失敗事例も含めてブラッシュアップして、丸の意味も含めて精度を上げていきたいと思っております。

【主査】 他にいかがですか。

【委員】 8ページに20カ所事例が挙がっていて、9ページに25項目の効果の種類の項目があるわけです。この20カ所について、それぞれどのような効果が出たのかということは整理しておられるのですか。今日はお示しにならなかったのですよね。

【国総研】 今日は個別のものはこの中には入れてございませんが、先ほど来説明している効果項目あるいは取り組み手法に、全てここから抽出したものを整理して、あのような形の項目にまとめたという流れになってございます。

【委員】 せっかく事例があるのですから、それぞれの事例でどれぐらい投資しているかという実績もあるはずですね。これだけお金をかけてこれだけの項目が達成できた、これだけしかできなかったなどあると思いますが、そのような効果の評価をもう少しされない

といけないのではないかという気がするのです。先ほど失敗事例というお話もあったのですが、もしも「公共事業の進め方（案）」が事前にできていればそのような失敗は回避できたのかなど、そのような検証も必要ではないかという気がします。

また、その次の10ページに「城下町にふさわしい街路整備」とあるのですが、これは疑問に思っておりまして、彦根などは昔から袋小路で有名です。古い町並みは。よそ者が入ってきたときに袋小路に追い詰めて撃退するという、地元の人をよく知っているがよそ者は知らないということで、それは1つの城下町らしい町並みのはずです。このため、「城下町にふさわしい街路整備」、きれいにすれば良いというものではなくて、そこら辺の考え方は改めてもらわないといけないと思うのです。

「公共事業の進め方（案）」を作られたのは結構ですが、景観のみならず、都市の機能といえますか、国総研は安全・安心を主眼に置いて研究されるわけですから、景観をメインのテーマとしてやられるのは結構ですが、安全・安心などの効果もあるはずですが。景観をきれいにしても、安全・安心が損なわれてはいけないわけですから、そちらからのチェックも必要ではないかと考えました。

【国総研】 検証は引き続き実施して参りたいと思っております。

また、安全・安心と景観とのセットでの効果につきましても、引き続きよく検討して参りたいと思います。

【主査】 では、私から、質問も兼ねて。

事前評価のところで、地域、自治体などと協働する体制や合意プロセスについて考慮して実施してくださいや、最終的な効果の定量化に挑戦してくださいというコメントがありました。スライドの中では、こう対応した、こう対応したという説明でしたが、たくさん事例を集めて自治体での状況が分かったレベルに留まっているような表現であり、効果の定量化するところについても、項目が挙がったぐらいで定量化になっていないように私は感じました。それに関連して質問いたしますと、意見交換会をしておられて、25人と20人ですが、自治体や整備局の方が来られた。そこら辺が連携の場になるという研究方法と理解したのですが、そういったところに出てきた意見として、例えば、現場の人たちがやろうとしても、このようなものでは分かりにくいのもっと分かりやすくしてほしいなどの意見など、「進め方（案）」にどのように反映されたのかという質問です。

【国総研】 定量化のところは今日の資料に十分には記入しておりませんが、最終的な報告書の中で、定量的な部分と定性的な部分で、景観につきましては必ずしも全部定量的に把握出来るわけではないので、それぞれ把握出来る範囲を指標として示しております。

また、ご指摘いただきましたとおりで、この研究会を進める中で、地方整備局、更にコンサルタントの方も含めて、色々な意見をいただきました。実際にこの手引きを作ってい

く段階で、どのようにしたら役に立っていくか、現場で活用されるのかという点には十分に配慮して記述するように努めました。実際にこれから普及していったら、またご意見をいただいで良い方向に修正を重ねていきたいと思ひます。

【主査】 あと、少し気になったのは、他の研究課題は22年～23年の間に積極的に学会やシンポジウム等で発表されていたり、雑誌論文を書かれているのに比べて、この課題については今年やっと発表がおこなわれるというレベルにとどまっているのは、何か理由があるのでしょうか。

【国総研】 土木学会の景観・デザイン研究会が毎年12月に開催されるのですが、一番フィットする学会でございまして、まずそこにターゲットを絞って進めていたということで、他に比べると遅くなっておりますが、これから積極的に展開して参ります。

【主査】 個人的には、学会以外でも、関連の雑誌など、色々と成果を公表する場があって、このような成果の場合に重要となる投稿先があるかと思ひます。前の別課題は研究レベルで学会発表や雑誌論文にて、こちらの課題ももちろん研究ですが、現場との関わりのある場で公表されるということも十分考えられているとは思ひましたが、コメントでございまして。

他にご質問、ご意見ございましてでしょうか。

【委員】 この研究課題自体、非常に難しい課題に取り組まれたと思ひます。ある意味では、先ほどご質問があった最後の分析の表のところのような、どのようなことをするとどのようなインパクトがあるという定性的な評価に落とし込むことになったと思ひますが、都市計画学や土木計画学でもこのような形の論文が色々あるわけですね。定量化という、例えば実際に観光客に聞いてみるというような話での定量化が一方であるわけですが、ここではそのような手法をとらないとすると、例えば、全然違うやり方として最近出てきているのは、物語研究といひますか、彼は、いつ、どのようにして、何を、どのように考えて、このようなことをおこなったという成功事例でも良いし、失敗事例でも良いし、1つの目標を据えて、それに対する事実関係を丁寧にフォローしていく。実はそのようなことが実務者にとって役に立つ。先ほど他の委員から、これを実施すれば必ずこうなるのかという質問がありましたが、そのようなことでもないわけですね。非常に複雑に絡むので、そのような方法でないとこのようなものは難しいという感じもするのです。そのような意味では、研究課題として、このような効果分析、このようなことをやれば必然的にこうなるというようなことを分析するのは、まちづくりについてはなかなか難しいのかなと感じました。

【主査】 他にいかがでしょうか。

特にないようであれば、評価シートにご記入いただきたいと思います。

(評価シート記入)

【主査】 スクリーンに表示されておりますが、研究実施方法、体制等の妥当性については、2番目の概ね適切であったが過半数でございます。目標の達成度に関して、2の概ね目標を達成できたということで、6人の方が評価されたということです。全体として、概ね適切な対応をされて、目標が達成できたと判断することになるかと思えます。

評価シートに、先ほどご発言のあったコメントあるいはご意見に加えて、追加で申し上げたいと思えます。

まず1点は、「進め方(案)」ができたことは高く評価しますし、重要な課題にチャレンジされたことは高く評価されていますが、若干事例を収集して分析をしたというところにとどまっています。先ほどもありましたが、具体的なところ実践していくときの効果の評価の在り方には今後まだ展開の余地があるということが1点書いてございます。

もう1点は、良い研究会を作られて、色々と整理されたという魅力的な研究成果が出ていますが、公表が不十分であったので、今後更に積極的な発表、周知をしていただきたいと思いますということが2番目の内容でございます。

非常に難しいテーマで、私も質問してしまいました。逆に言いますと、このようなものは定量化しない方が良いのだという結論があっても良いようなテーマにも関わらず聞いてしまいました。さらに、言いかえると、どのようにチャレンジしていけば良いのかということをもう少しクリアにされた方が良く、何かうまくまとめないといけないという気持ちがあり過ぎていて、無理なものは無理なのだというような研究成果でも、きっと評価委員の方は高く評価されるかも分からないという部分もあるかと思いました。評価シートには書いていないので、私が勝手に発言している部分もあります。最後のところは私の個人的な意見ですが、重要な課題ですので、是非継続的に頑張っていただきたいと思いますというようにコメントを追加したいと思います。どうもありがとうございました。

それでは、以上4件、事後評価課題が終わりましたので、次の議題に移りたいと存じます。

(3) <平成26年度に開始する新規プロジェクト研究課題の事前評価>

(3) - 1 非構造部材と構造部材の統一的な安全性評価のための設計規範の研究

【主査】 次の議題は、「平成26年度に開始する新規プロジェクト研究課題の事前評価」でございます。

それでは、「非構造部材と構造部材の統一的な安全性評価のための設計規範の研究」と

いうことで、ご説明をお願いいたします。

【国総研】 道路研究部道路構造物管理研究室長の〇〇でございます。プロジェクトリーダーを予定してございます。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・ 課題のタイトルは、今お話しいただきましたように、「非構造部材と構造部材の統一的な安全性評価のための設計規範の研究」ということで、ネーミングが良くないかも知れませんが、従来の構造部材と一般に言われているものに対して、非構造部材とそれを結びつけて、統一的な設計規範を作りたいということでございます。研究期間は2カ年を予定してございまして、予算は5,000万、これは道路調査費で考えてございます。

・ 研究の背景、目的でございますが、ここには笹子の事故の絵を載せてしまっておりますが、インフラの構造本体以外の部材による重大事故が発生したと捉えることが出来ると思います。右側に書いていますのは、土を抑えている補強土壁と言われる構造物ですが、こういった新しい技術、あるいは新材料——この絵は必ずしもそのようなものではありませんが——を使う場面が最近増えてきてございますが、そのときに、必ずしも適切に安全率や設計の考え方が統一されていないということもありまして、一部混乱を生じているのではないかとということが問題認識であり、背景でございます。

その下を書いてございますように、強度、耐久性、点検などの維持管理の確実性と容易さといったものが、例えば道路橋の設計基準でも最上位の要求性能として掲げられているわけですが、それに対する安全率、あるいは第三者被害防止のために備えるべき冗長性といったものの要求水準あるいは実現手法を設定する、あるいは提示する統一的な規範がないということございまして、結果的には、安全・安心という話もありますが、どのようなものが保証されているのかということに曖昧な部分はないだろうかという問題認識でございます。

・ 必要性でございますが、今言いましたように、そういった統一規範がないということですので、2行目に書いてございますが、安全性能の保証、性能の説明性の確保あるいは向上のために規範を確立する必要があると捉えてございます。

具体の目的でございますが、ここで呼んでいます設計規範とは何かといいますと、それは、要求性能を明確化したいということで、まず要求すべき性能をどのように設定するかという考え方、次に、具体的に計算が出来るものにつきましては安全率の設定の考え方、さらに、安全率のみでは安全性の担保ができないものにつきましては多重防御といいますか、どのようなフェールセーフをおこなうのか、あるいはおこなう必要があるのかないの

か、そういったものを一度整理したいと考えているわけでございます。

- ・ 目標ですが、こういった研究でございますので、できれば設計規範と呼んでいる設計の考え方が体系的にとりまとめられればと思いますが、最悪でも、後で紹介しますが、様々な実例がございますので、そういったものの分析から、構造細目や仕様、ベストプラクティス、バッドプラクティスといったものをとりまとめるだけでも役に立たないかなとということで、若干腰が引けていますが、そういったものも担保しながら研究を進めたいと考えてございます。

- ・ 全体像でございます。若干繰り返しになりますが、今言いましたように、例えば道路構造物の分野等では、インフラ総点検ということで、現在、自治体に至るまで点検がおこなわれてございます。国の場合ですと、定期点検のデータが相当にたまってきてございます。さらに、国総研の性格上、様々な災害・事故あるいは技術相談、技術支援という場面でこういった課題に関連のある事例も収集できています。それを更に進めて情報収集いたしまして、まず分析をしたい。

具体の研究の方法論ですが、その分析も踏まえて、あるいは並行して、実際には信頼性解析をおこなっていきたいと考えてございます。信頼性解析の中には、安全率の程度を出すというものもありますし、リダンダンシー解析、いわゆる冗長度、どれかの部材がだめになったときに全体にどのような波及効果があるのかという解析等もおこなっていきたいと考えてございます。

その結果として、体系化ということで、統一的な考え方、あるいは、そういった事例の中から各種構造系が具備すべき条件といったものが出てくれば良いと思っているところです。

最後は、こういった性格の研究でございますので、設計基準に反映できれば良いのですが、若干ハードルが高いので、2カ年でマニュアルないしはガイドラインと呼べるようなものがとりまとめられればと考えています。

- ・ これからは少し実例でございます。

事例の分析。既に過年度までに収集しているものの例でございますが、これは道路橋に取りついているものでございます。塩害対策のために電気防食をつけているのですが、その塩害対策の設備が塩害で先にやられている状況でございます。当然、このようなもので落としてしまうと第三者被害ということになるわけです。

あるいは、こういった設備系のものがつけてある。

あるいは、これは橋歴板といいまして、橋に鋳物の数kg以上ある重さのものをつけていたわけですが、当然、構造本体のような設計計算をしていないということでございますので、これが腐食して実際に駐車場などに落ちて、一部の管理者は外して回っているとい

う状況もあったりするわけです。

その他に、こういった新しい構造物もありますし、添架物もありますし、これも50mぐらいあると思いますが、橋の天辺についている避雷針だと思いますが、これの取り付けなども、6点でとめたら安全率は幾つなのだ、不均等荷重は幾ら要るのだと、そういった色々なところで基準がないということになっているわけです。

・ 研究の方法としては、事例を集める一方で、信頼性解析ということで、これは本当に象徴的な漫画を書いておりますが、今ちょうど、道路橋の設計基準を部分係数化、信頼性の概念を入れるという作業をしております、あらゆる材料、あるいは設計のもとになっている照査式が有するばらつきを整理しております。それと外力のばらつきを組み合わせることで、破壊確率が出てくるということもございます、その方法論を非構造系と言われているものにも適用して分析してみたいと思っております。

・ あるいは、その分析の中で、これも例が良いかはわかりませんが、例えばトンネルの中の設備でジェットファンなどがあります。これも機械の方では設計基準で設計しているわけですが、取りついている側のコンクリートの信頼性と組み合わせて考えると、本当にこれで良いのかなど、照明設備の電線ラックにしても、こういった非常に近接したところに普通ボルトで縫いつけることが果たして良いのかというようなことも改めて見直しをしてみ、足りている、足りていないだけではなくて、バランスからいくと多少でこぼこがあるということであれば、それを調和出来るような検討をしたいと思っております。

その中で、構造細目のようなものがアウトプットになってしまうということも担保したいということで、これは、とある地震の後にとある橋の下であった事例で、通信管だろうと思いますが、これはばらばらになっているのですが、この管理者がつけているものについては、何かあったときにも落ちない、こういったものが通っているために事故を防いだということで、フェールセーフという考え方を整理していけば、事前にこのようなことをやりましょう、ここではやらなくて良いなど、そういったものも出てくるのではないかと、それはそれで役に立つのではないかと考えているわけです。

・ 体制につきましては、非常に申し上げづらいのですが、今のところ、我が研究室単独になってございまして、2カ年の中で集まってくれば良いと思っております、まずは我々のところでやりたい。ただ、全国の地方整備局と定期的にこういった維持管理の情報共有をしている場がありますので、そういったチャンネルも使って、事例収集などを行うとともに、その成果を見ていただくといった機会を設けたいと思っております。

・ 研究の計画は、今言いましたように2カ年で、初年は事例の収集と解析の手始めとい

うことで、2カ年しかありませんので、2年目はまとめる方向に邁進したいと考えてございます。

・ 全体の流れでございますが、ここに書いてあるとおりでございまして、成果の反映につきましても、先ほど言いましたように、ガイドラインのようなものが出れば活用していただけるのではないか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。

【主査】 どうもありがとうございました。
これも欠席委員からのご意見をご紹介ください。

【事務局】 資料4の一番下の箱をご覧ください。

笹子トンネルの事故を受けて、設計規範がない一般材料、構造以外の材料・構造について、要求すべき安全性能の考え方、安全率の設定の考え方、安全率設定方法を整理し、要求性能を明確化し、ガイドライン等にまとめることは今日的な課題となっている。研究の必要性、効率性、有効性のいずれの観点からも高く評価されるというご意見をいただいております。

【主査】 各委員からご意見、ご質問をお願いしたいと思います。いかがでしょうか。

【委員】 想像で申し上げて恐縮ですが、土木構造物は、従来から構造部材がメインで、それ以外の非構造部材は設備屋さんなど、そのような方がつけるイメージです。逆に言いますと、建築は構造物の方が割とサブで、それ以外の色々なものがメインになっているので、建築の分野ではそのような付属物の設計に対する考え方は色々研究されているのではないかと感じておりますが、その辺はどのようなことですか。天井材の強度など、あるいはこのような照明にしても、色々あるのではないかという感じがするのですが、いかがでしょうか。

【国総研】 委員がおっしゃるとおりで、私も、本当にこのようなものの規範がないのかということは事前に調べました。その中で、建築も、昨年度だったと思いますが、非構造系の屋根に対するガイドラインといいますかマニュアル（非構造材の落下事故防止ガイドライン、2013年3月、日本建築学会）をとりまとめているのですが、やはり事例を集めて、こういったものは注意が必要だということにとどまっていまして、安全率まで出して考えを整理するということまでは至っていません。

ここに、参考資料についていないかも知れませんが、下は東京メトロですが、9月にステンレス板の落下事故がありまして、これもステンレス板を鉄製のねじでとめていたもの

が落ちた。土木ですと、ハイテンボルトや高力ボルトで、トルク管理もするようなことでしか本体構造はつけませんが、こういった普通ボルトで締める。市場で出てくる、どれぐらいのばらつきがあるのかよく分からないボルトがいっぱい使われておまして、建築も物によっては同じような事情があると考えてございます。

【主査】 他にいかがですか。

【委員】 部品が異なるので分かりにくかったところがあって、質問したいのですが、統一的な設計規範が果たして必要かというそもそも論から、非構造部材はこのような安全率で作らしましょう、構造物はこのような安全率で作らしましょうということでも良いような気がするのですが、なぜそこを統一しなければいけないのか、そこにこだわられるところが分からないのと、安全率評価だけで良いのかという2点が分からなくて、判断できません、教えていただければと思います。

【国総研】 統一といいますのは、安全率を統一するというのではなくて、安全率をとる考え方はある程度あった方が良いのではないかと考えておまして、特に今は、性能規定化と部分係数設計法ということで、信頼性 β など、そういったものを説明しようとする、最終的には、どのような外力が作用するときどのぐらいの率でエラーを起こし得るのかということの説明していくことになります。

ここに少し見せてございますが、例えば吊り橋のケーブルでも、これはクランプでとめているのです。だけど、人がこれを使って点検するわけですから、その安全率は幾らあれば良いのだというと、ひょっとするとエレベーターのケーブルやクレーンのケーブルや足場とある程度整合している必要があるだろうなど、そのように調べていくと、今言いましたように安全率をとる考え方として統一されていないということで、まずは考え方としてこういったものは見た方が良くないなど、その辺がそろえられないかということが、もともとの研究の発想でございます。だから、おっしゃられるように、降伏に対して1.7や、破断に対して3ということが建築でも土木でも全部そろえることは全く意図してございません。

【委員】 それは分かるのですが、例えば塩害対策というのでお見せいただいた写真は、大きさがよく分からなかったのですが、ある程度の外力が来たら落ちてしまっても良いものと、台風が来ても地震が来ても絶対に落ちてはいけないものとありますよね。そこを統一するという意味ではなくてでしょうか。

【国総研】 構造細目やアウトプットはそのような定性的なガイドラインになるかも知れないと言ったのはそこでございますが、例えば、こういったものは第三者被害を起こす空間をあらかじめ決めて、そこにあるものについてはフェールセーフをつける、そのような

心配がないところはそのようなことをする必要はないなど、そういったこともちゃんと書いたものがあれば、設計の段階でそのとおりに出来ると思うのです。今は何もありませんのでそういった事故が起こり得るということで、最終的にどこまで行けるか分かりませんが、最低限担保したいのは、そういった注意書きや留意点をまとめたようなものだけでもアウトプットできればと考えてございます。

【主査】 私も今のご質問に近い感想というかイメージがあって、研究の目的や内容に対して、「非構造部材と構造部材の統一的な安全性評価」とうたったときに、言われている内容が課題名に反映されているのか、疑問に思います。というのは、それぞれの安全性評価をしっかりとしなければいけないのと同時に、その接合部分がどのようなものであるかが全体としての安全性にも関わるという部分も入っていますよね。そうすると、〇〇委員がご指摘のように、改めて、「統一的」という言葉がそぐうのかという気がします。発表のときも、このタイトルが良いかという懸念をお持ちのようでしたので、既に感じておられて、この発表までには暫定的な課題名のままと思うのです。イメージとしては、それぞれが評価されないといけない、更にそれが一体となったときにも安全性が評価されないといけないという趣旨ですよ。

【国総研】 そうです。

【主査】 確認をいたしました。
他にご意見はないでしょうか。

【委員】 私も、タイトルがどうかなという感じがしております。「安全性評価のための設計規範」という言い方で良いのかなということです。安全性維持や安全性保証のための非構造物の設計評価基準。非構造物だけでなく良いのかも知れませんが、そのようなことではないかと思いましたので、タイトルが適切か検討していただきたいと思います。

福島第一原発でも、本体は頑丈に造ってありましたが、電気周りや水周りが弱点だったわけです。このことから、構造物はしっかりしたものを造っても、ボルトや接合部など、そういった弱点部分をしっかり考えておかないといけないということはあるのだろうと思いますし、それを両方統一的に考えていかないといけないという話だろうと思いますが、そういったものの耐用年数、あるいはメンテナンスやモニタリングの間隔といったものも規範というか基準に入ってくるのですか。

【国総研】 入ってきます。基本的には維持管理を前提にするということです。道路橋の設計基準を去年改訂したときに、どのような維持管理を前提にするのだということを設計段階で決めるというように基準を変えていまして、基本的にはそのような考え方だろうと

思います。

【委員】 そのため、示方書、設計基準や技術基準など、色々な分野であると思いますが、そのどれにでもはめ込んでいけるような基本的かつ共通的なものに仕上がらないかなという希望を持っております。

【国総研】 頑張ります。

【主査】 他にいかがでしょうか。——よろしいでしょうか。

それでは、事前評価シートに記入いただいて、終われば事務局にお渡しください。

(評価シート記入)

【主査】 7名のうち5名の方が、実施すべきということで、2名の方が、一部修正して実施すべきということでございます。一部修正すべきというのも、タイトルに関するご指摘がございます。また、最終的な成果物をもう少し具体的にさせていただきたいと。

全ての委員の方々が、非常に重要性の高い、必要性の高いものなので実施すべきだということを記載しておられます。

私自身も、研究開発の背景から本当に重要なところをしっかりと、2年という短期間の間にまとめていって、具体的なガイドラインという成果物を明確にして計画を立てておられます。是非良い成果を出していただきたいと思ひますし、既に発表者からありましたように、今は道路の研究室だけの実施部隊ですが、動きながら機動的に、より良い成果が出る形の研究体制を作っていただきたいと思ひます。そのような形で評価したいと思ひます。

今のような内容でまとめたいと思ひますが、各委員の方々はよろしいでしょうか。——どうもありがとうございました。

それでは、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。

本日評価いただきまし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ひますが、最終的なとりまとめは私にご一任いただくということでお願いしたいと存じます。いかがでしょうか。

それでは、今日の議事の全ての内容が終わりましたが、全員お集まりですので、何か全体を通じてご意見がありましたら、委員の方々からご発言をいただきたいと思ひます。いかがでしょうか。

【委員】 事情を把握していないので、失礼な質問になるかも知れませんが、どうしてこのタイミングなのでしょう。24年度までというプロジェクトだったので、もう少し早

い段階で見せていただいても良かったのかなという気がしたのですが、いかがでしょうか。

【主査】 事後評価の評価時期に関してご回答ありますか。

【国総研】 今回の目的は2つありまして、1つは24年度に終了した事後評価と、今日の最後にありましたが、来年度新規のプロジェクト研究の事前評価をお願いするということです。

事前評価については、1つは、7月に国総研として自ら予算要求をするものについて、財務省に予算要求する前に評価していただいております。もう一つは、事業調査費を中心に、自らの予算要求と事業調査費を使って実施する研究につきましては、これから予算が固まっていくということで、来年度のプロジェクト研究の新規についての評価もしていただきたいということで、事後と新規がありますので、出来るだけ回数を減らそうとすると、まとめた方が良いということで、新規の評価に引っ張られて今頃になっているということで、例年今頃に実施しておりますので、ご理解いただきたいと思います。

【主査】 他に何かございますでしょうか。

私から1つだけ。最後の事前評価のところで、研究課題が書いてあって、その次に研究成果目標の表があって、今回は1つしか項目がありませんでした。評価のときには申し上げませんでした。評価する側としては、目標に対してこういった成果があるということ、出来るだけ具体的に、成果の項目立てしていただいた方が良い。曖昧な、抽象的な表現ですと、逆に厳しくもなり得るし、甘くもなるので、厳しく評価する、甘く評価するのではなくて、適正に評価するためには、このような目標に対してこのような成果を出したいのだからということ、研究グループの中で具体化していただきたいと思います。そして、箇条書きや項目書きしていただくと、それに対して、ここまでは進んでいるや、更にプラスアルファで進んだというように評価をしやすいですし、次につながると思うので、工夫をしていただきたいとの意見でございます。

【国総研】 分かりました。次回からそのようにいたします。

【主査】 他にいかがでしょうか。

ご質問等がなければ、進行を事務局にお返ししたいと存じます。

4. その他

【事務局】 それでは、今後の予定について、事務局からご説明いたします。

まず、本日の評価結果ですが、主査とご相談の上とりまとめをいたしまして、本省及び

国総研のホームページで公表する予定としております。

また、本日の議事録ですが、事務局で整理後、委員の皆様方にメールで内容確認をいたします。その後、国総研ホームページ上で公開する予定としております。

また、報告書ですが、本日の資料等を取りまとめいたしまして、国総研資料として刊行及びホームページ上で公開する予定でございます。

5. 国総研所長挨拶／閉会

【事務局】 それでは、最後に、国土技術政策総合研究所研究総務官の〇〇よりご挨拶を申し上げます。

【研究総務官】 所長が所用により早めに退出させていただきましたので、僭越ですが、私が閉会の挨拶をいたします。

4時間にも及ぶ長い時間、〇〇主査、第一部会の委員の皆様方、また本日は〇〇委員に第二部会からお越しいただきましたが、本当にありがとうございました。

本日の会議の名前は研究評価委員会で、特に今日は事後評価が中心でございましたが、評価にとどまらず、新しい視点や、これを更にどのように発展させるかという非常に本質的な議論をたくさんいただきました。プロジェクトをそれぞれ担当する者にとって非常に意義のある時間であったと思います。

また、私も含め、委員の皆様方とやりとりをせずに座っていた人間がたくさんおります。実は、各研究テーマについては所内で随分議論をしております。今日ここに居るメンバーは皆、各テーマについて喧々がくがく議論してきております。したがって、ある意味では予習した授業を聞いたような心境であったと思います。私の頭の中でも委員の一言一言が共鳴いたしました。そうした意味でも、今日直接説明や議論に参加した者も含め、各研究をどのように進めるかを考えるべき人間にとって、この時間は非常に貴重であったということを改めて実感しました。その点についても感謝申し上げます。この時間を通じていただきましたご意見を今後引き続き有効に使って、次につなげて参りたいと思います。本当にどうもありがとうございました。

【事務局】 それでは、以上をもちまして第6回国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会の第一部会を終了いたします。

お手元の資料につきましては、机の上に置いたままにいただければ、後ほど事務局から郵送いたします。

本日はどうもありがとうございました。