

参考資料—1 議事録

平成27年度土木研究所外部評価委員会議事録

土木研究所外部評価委員会第1分科会 議事録

土木研究所外部評価委員会第2分科会 議事録

土木研究所外部評価委員会第3分科会 議事録

土木研究所外部評価委員会第4分科会 議事録

平成27年度 土木研究所外部評価委員会 議事録

日時：平成27年6月5日（金） 13：00～16：00

場所：TKP神田ビジネスセンター

出席者：

（委員長）

第4分科会 辻本 哲郎 名古屋大学 名誉教授

（副委員長）

第2分科会 宮川 豊章 京都大学学際融合教育研究推進センター

インフラシステムマネジメント研究拠点ユニット 特任教授

（委員）

第1分科会 山田 正 中央大学工学部都市環境学科 教授

第1分科会 西村 浩一 名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻 教授

第2分科会 三浦 清一 北海道大学 名誉教授

第3分科会 小梁川 雅 東京農業大学地域環境科学部生産環境工学科 教授

第4分科会 石川 幹子 中央大学工学部人間総合理工学科 教授

第4分科会 細見 正明 東京農工大学工学部化学システム工学科 教授

資料：

議事次第

配席図

出席者委員

資料一覧

平成27年度の土木研究所研究評価

資料1 第1分科会 研究分野、プロジェクト研究の評価結果報告

資料2 第2分科会 研究分野、プロジェクト研究の評価結果報告

資料3 第3分科会 研究分野、プロジェクト研究の評価結果報告

資料4 第4分科会 研究分野、プロジェクト研究の評価結果報告

資料5 分科会の主な意見と対応

資料6 分科会で使用した説明資料

資料7 実施計画書・研究関連表

議事次第：

1. 開会
2. 開会挨拶
3. 委員紹介
4. 平成27年度の土木研究所研究評価
5. 分科会の評価結果の報告・審議
 - (1) 第1分科会
 - ①研究分野とプロジェクト研究評価結果の報告
 - ②分科会長からのコメント
 - ③質疑応答
 - (2) 第2分科会
 - ①研究分野とプロジェクト研究評価結果の報告
 - ②分科会長からのコメント
 - ③質疑応答
 - (3) 第3分科会
 - ①研究分野とプロジェクト研究評価結果の報告
 - ②分科会長からのコメント
 - ③質疑応答
 - (4) 第4分科会
 - ①研究分野とプロジェクト研究評価結果の報告
 - ②分科会長からのコメント
 - ③質疑応答
6. 全体審議
7. 講評
8. 閉会挨拶

議事内容：

●議事 4. 平成 27 年度の土木研究所研究評価

土木研究所から平成 27 年度の土木研究所研究評価について説明した。

●議事 5. 分科会の評価結果の報告・審議

(1) 第 1 分科会の報告・審議

土木研究所から資料 1 で第 1 分科会の研究分野を説明後、プロジェクト研究の評価結果の報告をした。

・分科会長からのコメント

第 1 分科会の研究分野は、合計 5 つのプロ研で構成されており、人工衛星の研究から末端の本当に地道な従来型の研究まで、非常に多岐にわたっている。その中で、基礎的な研究が充実し、応用研究とのバランスがとれてきていると思われる。基礎的な研究と応用研究のどちらを欠いても研究開発成果の最大化にはならないのだが、例えば、人工衛星を使うにしても一昔前だと何となく借り物の技術を話している雰囲気があったが、大分習熟されている、あるいは、気象のワーフのように、土木系の分野ではこれまではなかった気象工学的なものが随分充実してきていると思われる。また、それらの成果が、海外での発表、海外におけるプロジェクトの立ち上げや運用、それからリスク管理への海外における支援等につながっている。

近々では、ネパールの災害支援も積極的にされていたり、液状化の高度な判定法等も、今までより空振りの少ない判定であったり、予測技術が充実してきているという印象を持っている。

それから、RR I、I F A S等の研究所が中心に進めてきたソフト開発と国内外での適用事例も随分増えてきており、それらの良否等がよく分かってきたのではないかとと思われる。さらに、寒冷地では吹雪等の予測や視程障害に関する研究及びそれらの一般国民への情報提供の仕方といったところに、実用的な成果が見られる。

最後に、個々の発表者の方のプレゼン能力が非常に向上したのではないかとと思われる。国際支援等については、若干論文投稿が少ないのではないかと委員のコメントもあったが、全体として随分伸びてきていると思われる。

・質疑応答

委員：プロ研③の資料の 10 ページを見ると、作用力の軽減をフェアリングで対応するというように見えるが、外力の評価はどうするのか。

土研：津波の影響に関し、橋にどういった外力を考慮すべきかについての研究は国総研の担当となるが、この 10 ページに例示している項目はどちらかという減災という観点で、影響を緩和するとか、あるいは、想定を超える大きな作用力が生じたときにも、復旧しやすいような壊し方にする、そういった観点で土研が研究を進めている内容である。

委員：この津波対策についての総括的な内容は、どこを見たら分かるのか。

土研：本日の説明資料の中には示されていないが、国総研との連携の中で、適切に役割分担しながら研究を進めているところである。

委員：その辺の横の連携的なことが分かるとうい。

土研：了解した。

委員：ネパールにも行っているということで、防災の問題は、やはり国際貢献ということであり、日本のプレゼンスを技術も含めて世界に示すにあたり、とても重要な分野だと思う。今説明のあった5つの研究のうち、1つ目の研究は途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発ということで、海外に関するプレゼンスを出すことが目標にきちんと入っているが、最後の研究は、大変たくさん貢献をしているようだが、達成目標には余り明瞭に書かれていない。論文の投稿本数というのも一つの指標ではあるが、日本の技術による海外に対するサポートを実際にやっているのだから、何かもう少し見える形で、もっと全面的にアピールして、こういうものはなかなか論文になりがたいが、論文になりがたい地道なものを、正しく評価するシステムが望まれるのではないかと思われる。

委員：プロ研③について、ターゲットの外力が余り明確になっていなかったように思ったのだが、そこはどうなっているのか。

土研：津波の影響については、外力特性の不確実性が大きいことから、具体的にこの荷重に対してこうなるように設計するというだけで終わるのではなく、その外力を超える事象が起きたときにどうなるのかといったこともあわせて考えている。近年、防災分野ではレジリエンスという概念がキーワードになっているが、そういう観点で、想定する外力を超えたときにどのような破壊状態になるのか、できる限り機能を挽回しやすくしておくという観点からどういう構造設計思想としておくべきか、という観点から取り組んでいるところである。

委員：減災がテーマであるが、どちらかというとL2対応的なイメージなのか。

土研：これまではL2に対して橋の機能を確保できるようにする、あるいは落橋しないようにするための研究を行ってきたが、今後は、L2を超えても橋の機能を挽回しやすい構造となるように設計するための研究を行っていきたいと思っている。

(2) 第2分科会の報告・審議

土木研究所から資料2で第2分科会の研究分野を説明後、プロジェクト研究の評価結果の報告をした。

・分科会長からのコメント

まず、資料2において、各プロジェクトの位置付けがPDCAサイクルの形で整理されている。他の分科会でもこのようなものをきっちり出していただけると分かりやすいと思われる。次に、各プロジェクトが概ね着実に進んでいるということが、委員の共通した評価である。ただし、厳しい意見も時々あった。それは土研に対しての愛情の現れである。

先ほど理事長から国立研究開発法人という話があったが、その構想の中で、成果の最大化、日本全体での最大化といったことが謳われていたと思う。逆に言えば、土研があえてやらせず国総研だけにやらせるといった地固めたいなものがきっちりあって、だから土研がこれを行っているということが分かる、非常にアピール性があるのではないかという感じがする。

それから、領域によっては発表が少ないものもあった。発表の場が少ない場合もあり、一概に言えるもの

ではないのかもしれないが、できるだけ査読付論文等で発表していただきたいという思いがある。その延長線上で、土研も大学も、今特許に血道を上げているというようなところがある。しかし特許に余りこだわり過ぎると、土研のよさが発揮できない。その辺のバランスを考えながら、特許を目指すともよいと思われる。個別的なこととしては、特に寒冷地の成果については全国展開を図っていただきたい。凍害と塩害の効果については、非常に評価できるのではないかという意見が出ていた。さらに、国際規格、ISOに土研の成果がうまく反映され始めている。これはもっと続けていただけるとよいと考えている。

・質疑応答

委員：研究分野の資料の5ページのPDCAの図を見ると、第1分科会と第2分科会の複数のプロジェクトがタグを組むと書かれている。これは大変すばらしいことだと思うが、実際の中身をみると、研究分野の資料には吹雪が記載されているが、プロ研⑩では吹雪の話が何も出てきていないように見受けられる。現実的にこの2つのプロジェクトが協働することで、研究を遂行する上でどのようなメリット、また最終的なプロダクトの上で良いことがあったのかについて説明いただきたい。

土研：第1分科会のプロ研④、第2分科会のプロ研⑩のどちらも冬期における社会貢献を目指しており、プロ研④は、暴風雪、豪雪などのどちらかといえば異常気象時における事象をどうやって解決するか、一方、プロ研⑩は、一般的な日常の冬期管理について効率的な定時性の確保や、交通事故の減少などについて取り組んでいる。それらについて、両方あわせて積雪期における路面管理をできるようプロジェクト研究を進めている。

委員：目標が少し違うということであるが、研究分野の資料に書かれている今後の気候変化などに伴う異常気象災害も含め、次のPDCAでどのように対処していくかについても、実施していただくと良かったのではないかという感想を持った。

土研：吹雪、視程障害について一応PDCAの形はあり、視程障害の評価があって、それから視程障害対策に関する研究もあって、視程障害も防雪対策をチェックするという、吹雪、視程障害の中でもPDCAを描いている総括課題にプロ研④もなっている。それが第2分科会の研究分野の資料では、描ききれてないと考えていただければと思う。

委員：全国展開を考えてほしいという分科会長からのコメントがあったが、やはり北海道と日本海側の雪は状況が全く違うと思うので、どのような展開を考えているのか教えていただきたい。

土研：分科会で、寒冷地といっても北海道の厳しいところ、東北・北陸等、いろんな寒さがあるので、寒さに適用した成果を出してほしいというコメントをいただいた。また、本州の寒冷地における大学とも最初から連携して、出来上がった成果を普及することもあり、研究の当初からそういうところも考えていただきたいという意見もあった。今後の研究において検討したい。全国展開に関しては、プロ研⑩のコメント対応のとおり、土研新技術ショーケースや、地方整備局への講習会などを通じて、得られた成果を北海道以外の寒冷地でも普及していきたいと考えている。また、寒冷地以外にも適用できる成果があると思われるので、それについても今後普及を図っていきたい。

(3) 第3分科会の報告・審議

土木研究所から資料3で第3分科会の研究分野を説明後、プロジェクト研究の評価結果の報告をした。

・分科会委員からのコメント

第3分科会が扱っている研究内容は、産業廃棄物であったり、未利用のエネルギー、未利用の資源を有効活用して、低炭素社会を実現していこうという、先進的な内容である。2つのプロジェクト研究で構成されており、プロジェクト研究⑥については、今まで余り研究実績がない分野であるということから、この中期計画の中でどこまで行けるのかということに心配していたというか最初思っていたが、今の説明にもあったように、成果が着々と上がっており、分科会としてはほっとしているというところである。またプロジェクト研究⑦については、副産物についてやっており、これは今までも研究実績があるということで、これを具体的に現場に導入していくという点を研究結果として強調されている。

全体の講評としては、成果はもう十分に上がっているということでまとまっているが、今までの分科会でもあったように、査読付論文や海外発表をもう少し増やしていただきたい。それから、これは新しい分野なので、国際舞台で、これが十分活用されるような取り組み、例えばISO規格への反映や、海外の工事への適用といったことが期待されるというコメントがあった。

成果が現場へ幾つか導入されているが、新しい技術なので、追跡調査、追跡研究を今後行って、その有効性もしくは現場に適用した場合の問題点について、今後も継続的に研究を続けていっていただきたい。

・質疑応答

委員：プロ研⑥の6ページで、コナラチップと下水汚泥について、非常に成果が上がったというグラフがあるが、図2を見ると、一般的な下水汚泥と新しい技術の転換率の違いがそれほどないというか、一般的な下水汚泥のほうがきちんとやっているようなグラフになっている。この辺り、素晴らしい成果なのであれば、いろいろな方に分かるようにデータを提示していただきたい。

土研：ご指摘のとおり、図2は、一般的な下水汚泥に比べて、刈草とかコナラチップの消化が優れていることを示しているわけではない。今まで、廃棄物処理なり、もしくは別のリサイクルをされていたものを、今後消化してメタンの発酵をしつつ、再生可能エネルギーの取得に役立てていきたいという趣旨である。下水よりは落ちるが、十分使える見通しが分かってきたことを一般の方や下水の事業関係者に分かるように、これからマニュアルなどにまとめて、普及を図っていきたい。

委員：図1について、「下水汚泥と混合することで転換率が向上」とあり、図1と図2の関係がよく分からない。もし、今まで使われていないものを、ということが重要だということであれば、そういう意味づけを明確にしないと、単純に転換率がこちらのほうが高い、新しい技術だというように皆に誤解されるのではないか。

土研：図1は、刈草単独で消化するよりも、下水と混合したほうが効率は上がるということを示したものであるが、図1、図2の理解のためには十分な分かりやすい説明が要ると思われるので、ご指摘の趣旨を踏まえて、分かりやすく理解されるように、十分配慮していきたい。

委員：プロ研⑦の達成目標3の「地域資材・建設発生土利用技術の提案」について、分科会での評価も非常

に高いということで、あえて伺いたいのだが、この自然由来の重金属の種類は、非常に多岐にわたっていて、環境に与える影響度もまだなかなか定説というか、定量化するのは難しい分野だと聞いている。今の吸着層として、火山灰層、火山灰の造成盛土の中に、火山灰に吸着させるということは大変すばらしいアイデアだと思うのだが、火山灰も噴出源の形態によって多様な吸着性能があると思われる。総括課題として、ガイドラインに成果を反映したいとあったが、その辺をどの辺で妥協されるかについて、お示しいただきたい。

土研：やはり物によっていろいろと違うということは聞いており、100%完璧なものは、残念ながら今はまだできない。今回は70点位のところで、やはり共通の評価ルールみたいなものを整備しておかないと、皆まちまちになってしまうので、そこは押さえたいと考えている。そこから先は、次期プロ研でさらに程度を上げていきたいと考えている。

委員：土木研究所全体に対して伺いたいのだが、国全体として、個々の技術が使われていることによる経済効果や環境へのインパクトが減るといったことをもとに、積極的にやっつけていこうといったことは、土研の仕事なのか、あるいは、もっと行政的なレベル、だから土研では技術的なことだけをやっているというところなのか、その辺の研究のスタンス、立ち位置みたいなところを教えていただきたい。

土研：研究成果の具体的な効果について一部はまとめつつあり、これまでも、例えばジェットファンの本数を、我々の解析結果によってかなり減らすことができるといったこと、それによって施設関係の費用がどの程度減るとか、あるいは、環境の関係でもいろいろな対策技術によってかなりCO₂の発生が減るとか、そういうものはまとめられるものはまとめて、本省とも協議して、公表してきている。公表する段階になると、国交省も含めた関係者から止められることも多く、なかなか難しい部分ではあるのだが、出せるものは積極的に出していくという姿勢である。

委員：自治体等からいろいろな話を聞いている中で、一歩前に進めない、採用できない、あるいは、何かしらバリアみたいなものがあって新技術にすぐできないといったことが、この下水道分野だけではなく、全体的に感じている。また議論したい。

(4) 第4分科会の報告・審議

土木研究所から資料4で第4分科会の研究分野を説明後、プロジェクト研究の評価結果の報告をした。

・分科会長からのコメント

第4分科会は、自然共生に関わる研究について、流域を舞台に、水循環、物質、土砂、それらの循環、ネットワーク、あるいは、景観の役割、そういったものが調べられて自然共生に資するというので、河川の生態系、土砂の連続性、流域の水質の問題、あるいは、地域の活性に関する水系一貫の話、それから、食料基盤をうまく組み合わせて自然共生を目標としているのだが、個別の課題からプロジェクト、あるいは、自然共生を目指すというところにどう集約していくかについて、まだまだ課題がある、あるいは、そういうことを評価委員としては求めているという意見があった。

それから、成果の使い方ということで、マニュアル化がすぐ出てくるのだが、マニュアル化が若干性急である。例えば、限られた河川から出てきた成果が、そのまま本当にいろいろな河川に普遍的に適用できるの

だろうかという問題を抱えたまま、マニュアル化したもの、あるいは、一旦マニュアル化したものを今後、どのように運用していくのかといったところに課題がある気がした。

一方、河川の再生の問題にしても、流域の健全化の問題にしても、何らかのアクションを伴って、初めて自然共生になるのだが、アクションの話になると合意形成が必要で、合意形成の話になると、ただ単に現象を分析しているだけでなく、例えば環境の影響がよいのか悪いのか、そういった判断ができる材料に本当になっているのだろうかといった意見もあった。

最後に、評価を見ると、見込評価として厳しい点数がついているが、これは評価委員がこれらの研究に対してそれだけ関心を持っていて、できるだけ高いところに落ちついてほしいということである。少しそういうところを勘案してみると、研究は順調に進んでいると思われる。見込として、そうなってほしいという期待を込めて分科会では議論し評価した。

・質疑応答

委員：第4分科会の研究について、本当に地べたに張りついている研究で、細かくて、一つ一つ本当にすごい研究だと思っている。今、委員長からご指摘があったとおり、やはり問題が流域ということで、しかも自然共生、農業等々ということで、本当に深い、非常に大きな領域を包含していることから、評価結果が相対的に見てかなり厳しいかなと思われる。ただ、本当にやられている研究は、もう緻密で素晴らしいと思う。それで、研究分野の概念図、研究開発の対象図について、場所がどこかと、問題がどうなのかということが非常によく分かる図であるが、これだけの問題に全て応えるということは至難のわざであり、ぜひこの図を活用して、今回、どこまでが分かって、この辺にまだ問題があるということをやっていただくと、何かお互いになかなか見えていないものが、もう少しよく分かるのではないかという気がした。以上、大変地道に非常に基礎的な研究をしていると認識している。

●議事7. 講評

全体講評について、第1分科会から第4分科会までの総合的な話として、幾つかのポイントを講評したい。

まず、年次計画どおりに研究は着実に進んでいて、見込みとして、当初の予定が達成されることが見込まれる。

次に、他機関の研究との関連性をしっかり意識してほしい、あるいは、明確にしてほしいということが指摘された。どういう分担・連携なのかということだ。具体的には、土研と国総研の関係、場合によっては大学との関連、あるいは、下水道なんかでは民間企業との関連、いろいろな機関とどのように分担しているかについて明確にしてほしい。

その上で、出てきた成果が技術になる。単に論文になるだけでなく、技術になっていき、この技術になっていく中でマニュアル化したりしていくのだが、マニュアル化が若干性急過ぎるところがある。例えば、数少ない事例で出てきた成果を、普遍性が十分あるかどうか確認できないまま、できるだけマニュアル化しなければならないことはよく分かるのだが、それをしっかり追跡できるような仕組みをとってほしい。

研究が技術に進展していくことについてはそれでいいが、土研の役割としては、技術になったからといって充分ではなく、元々の政策目標に対して、どのように貢献できているかが一番のアウトプット、アウトカ

ムである。となれば、政策目標にどのように位置づけていけるのか、あるいは、おろしていけるのか。きちっとした仕組みが必要ではないだろうか。あるいは、政策目標とどんな関連があるかを、研究者だけでなく、全体でもう少し議論された中で、解説できる人、インタープリターが必要ではないだろうか。あるいは、そういう議論があってもいいし、そういうところを司るグループがあってもいいと思われる。

それから、土研の研究のいいところとして、基礎と応用のバランスが、一時、昔と比べてよくなってきたということも指摘された。例をあげると、気象と工学の基礎と応用のバランスも非常によくなってきたということが高く評価された。

また、海外に展開できる技術ということで、海外協力・支援も進んでいる。ただ、単にそういう技術が移転できたということ以上に、国際規格やISO、あるいは発注が増える等、そういったことも非常に重要ではないかという指摘があった。

各分科会で幾つかあるプロジェクト研究の構成について、それぞれの分科会で工夫して書かれていた。分科会によっては、非常にわかりやすい図が描かれていた。委員から注目されたのは、PDCAの様式を使ったストックマネジメントの図や、流域の図の上に研究プロジェクトをちりばめた第4分科会の図がその例である。

個別課題のそれぞれが、プロジェクトの総括課題としてどんな役割を果たしているのか、各プロジェクトが分科会の中で、分科会の目標をどんなふうに構成しているのか、それから、中期の目標の全体、4分科会で中期の目標全体をどんなふうに実現するのか、このようなことを示す図があるとよい。それが研究の技術移転、それからさらに、政策へおろしていく仕組みにつながっていけばいいということだ。

それから、今回、この総括課題の見込評価のほかに、前の中期の5カ年の追跡評価があった。これは、結局、その後、成果がさらにまとまって、論文の数が増えてきたということだけではなく、どういうところが課題として残っているのか、そういうことを見きわめて、追跡研究に育っていくとよいという意見が出ている。追跡評価では、成果が普及したとか、論文数が増えたということだけではなくて、先ほどのマニュアルの例にしても、いち早く普及しようとしてマニュアル化することはよく分かるのだが、まだまだ不十分な状態であり、やはり普遍性などに欠けるところがある例が多いので、必ず追跡研究というものを位置づけてほしい。

最後に、我々が本委員会の場に出ることが4回目となるが、最初の頃に比べると、プレゼンテーションがよくなったという評価を得ている。

多少順不同となったが、こういった意見を後でうまく整理することが、5カ年を終了するのに十分な後押しとなり、さらに新しい5カ年の策定にもアドバイスできるのではないかということで、全体講評をまとめたい。

土木研究所外部評価委員会 第1分科会議事録

日時：平成27年5月15日（金）13：00～17：50

場所：TKP 東京駅前カンファレンスセンター

出席者：

分科会長	山田 正	中央大学理工学部 教授
副分科会長	西村浩一	名古屋大学大学院環境学研究科地球環境科学専攻 教授
委員	古関潤一	東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻
委員	中川 一	京都大学防災研究所流域災害研究センター河川防災システム領域
委員	杉井俊夫	中部大学工学部都市建設工学科
委員	石川芳治	東京農工大学大学院農学研究院自然環境保全学部部門
委員	上村靖司	長岡技術科学大学工学部機械工学専攻

資料：

議事次第

資料1	平成27年度の土木研究所研究評価について
資料2	第1分科会の研究分野について
資料3-1	プロジェクト① 総括実施計画書、研究課題関連表
資料3-2	プロジェクト① 説明資料（総括説明資料）
資料3-3	プロジェクト① 評価シート（見込）
資料4-1	プロジェクト② 総括実施計画書、研究課題関連表
資料4-2	プロジェクト② 説明資料（総括説明）
資料4-3	プロジェクト② 評価シート（見込）
資料5-1	プロジェクト③ 総括実施計画書、研究課題関連表、研究実施計画書（個別）
資料5-2	プロジェクト③ 説明資料（総括説明、個別評価課題説明）
資料5-3	プロジェクト③ 評価シート（事後1、見込）
資料6-1	プロジェクト④ 総括実施計画書、研究課題関連表、研究実施計画書（個別）
資料6-2	プロジェクト④ 説明資料（総括説明、個別評価課題説明）
資料6-3	プロジェクト④ 評価シート（事後1、見込）
資料7-1	プロジェクト⑤ 総括実施計画書、研究課題関連表、研究実施計画書（個別）
資料7-2	プロジェクト⑤ 説明資料（総括説明、個別評価課題説明）
資料7-3	プロジェクト⑤ 評価シート（事後1、見込）
資料8-1	実施計画書、研究課題関連表
資料8-2	追跡評価説明資料
資料8-3	評価シート（追跡）
資料9	既設部材への影響軽減等に配慮した耐震補強技術に関する研究（事前）
資料10	防雪林の機能向上に関する研究（事前）
資料11	土石流危険渓流が集中する山地流域における土砂流による被災範囲推定手法の開発（事後）
資料12	大規模農業利水システムにおける地震等緊急時の管理技術の開発（農水共管課題）
資料13	アドバイスシート(個別)
資料14-1	重点研究見込評価説明資料
資料14-2	重点研究評価シート（見込）

議事次第：

1. 開会
2. 主催者挨拶

3. 分科会長挨拶
4. 委員紹介
5. 平成27年度の土木研究所研究評価
6. 第1分科会の研究分野について
7. プロジェクト研究の評価・進捗確認
8. 第2期中期重点プロジェクト研究の追跡評価
9. 重点研究の報告
10. その他
11. 全体講評
12. 閉会

議事内容：

議事次第 6. 第1分科会の研究分野について

第1分科会の研究分野について、以下のような質疑応答がなされた。

- ・(第1分科会の研究分野に対する質疑はなかった)

議事次第 7. プロジェクト研究の評価・進捗確認

プロジェクト研究①「気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発」(総括課題)(見込評価)

委員 : 大変活発に研究をされて、多くの成果が上がっている印象を受ける。「利根川流域を対象に力学的ダウンスケーリング手法を提案」があるが、昨年度せっかくよい研究をしているのに、なぜ日本に適用しないのかと聞いたら、国土技術政策総合研究所とのバランスもある云々という話があった。利根川に適用されたこともよいが、なぜ前回そのように言われて、今回こういうものが出てきたのか、その経緯を教えてくださいというのが1点と、非常にユニークな堤防の調査方法の提案をされているが、国としてこのような調査をやっていくとなるとかなり広域などところを扱わなければならない、コストがかかるだろうというようなことも考えられるので、その辺の実用性というか、そういう観点からこういう研究の方向性について教えてください。

土研 : 利根川流域については、このプロジェクト研究の中のコンポーネント2のところ「国内特定領域を対象とした・・・」となっており、もともと国内でも解析することになっていた。それで、土木研究所と国土技術政策総合研究所で関連する部分は意見交換しながらやっているが、温暖化の現象については、国土技術政策総合研究所が国内を対象に検討している。私も土研のICHARMは主として海外を対象にしているが、手法の適用性については、国内でも、海外でも両方見ておく必要があると考えている。ただし、利根川については、国土技術政策総合研究所とは違う手法を用いている。具体的にはヨーロッパの再解析データを用いている。これは国土技術政策総合研究所がやっていない部分であるので、こういう部分については互いに結果を比較検証できていると思っている。そのように協力し合いながら進めている。

委員 : 例えば、九州の豪雨のダウンスケーリングも、それも協力しながらやっていたのか。

土研 : 国土技術政策総合研究所とはやり方が異なっている。

土研 : もう一つの件である。これらの調査は複数の調査を記述しており、最初に地形による分類により概略的に絞り込んでいる。その後、物理探査等を含めてさらに絞り込み、最終的に対策が必要になってくる箇所が絞り込まれてきた時に、土層強度検査棒といったような形で絞り込んだ中でも、本当に対策が必要な箇所とそうではない箇所を仕分けしていく段階的な調査という形で面的な調査から点的な調査へ、非常に詳しい調査へというような流れを考えている。

委員 : 今の20ページの前の19ページのモニタリングについて、ここでは堤防及び周辺の堤防の

被災メカニズムの解明ということで、堤防の上に穴を掘って水を浸透させて、モニタリングをしている。このモニタリングから被災メカニズムの解明というこのつながりはどのように考えているのか。あと1年という形でこの結果をどのようにメカニズムにつなげていくのかというのをお聞きしたい。

土研 : これは、堤体内の不均一性を評価するための手法として物理探査を適用し、その不均一性の把握を行ったという位置づけで考えて頂きたい。

委員 : 例えば降雨とか実際の過程の問題を外力として与えているといったらイメージがわかったが、これはモニタリング技術を確認しているということか。

土研 : これによって逆に堤防内の不均一、特に表層の雨水浸透の部分はかなり不明確な部分があるので、それをきっちり把握することで、そこの入り口のモデルができれば、降雨と例えば洪水というのを浸透に対する弱点箇所の抽出でモデル化が正確にできると考えている。

副分科会長 : 8ページの図を見ると、アジアの主要な5流域について、現在気候と将来気候との比較が行われている。このような計算結果が出てきた時に、プロジェクトの中で、これはなぜだろうとかそれがリーズナブルな結果だろうかといった議論もしているのか。

土研 : 各気候モデル、GCMを使い計算をしている。実際には気象研のモデルで海面上昇の温度が違うものも含めて幾つかのケースを計算して、その平均を今回示している。ここでは4流域あるが、フィリピンだと例えば台風性の降雨であり、ソロ川（インドネシア）は、熱帯性の降雨で、パターンが違う。大陸になるとモンスーン性の降雨である。このようにそれぞれ気象的な特性が違う。それから、地形的な違いもある。このあたりについては、まだ十分な解析まで至ってないが、そういった地形的なもの、あるいは気象的な特性も踏まえて、洪水期と渇水期となぜこのように変わってくるのかということも今後検討したいと考えている。

プロジェクト研究②「大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発」（総括課題）

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員 : たくさんの課題を着実に研究を進められたと思っている。特に深層崩壊についてはこの四、五年間の間で非常に進歩していて、対策のほうも進んでいると考えている。

地すべりの流動化について、地形によってかなり影響があることがわかったということで結構だと思うが、土質条件によってもかなり違うと思われる。この点について検討しているか。次に凍結融解というのが25ページにあるが、岩盤関係について現実問題としては、表面付近の凍結融解で、深い深度では余り影響がないと思う。現場は凍結融解の地温と温度の差を検討しているのか、また、その対応をどのように考えているか。

土研 : まず流動化する地すべりに関して、説明する。質問は流動化する地すべりの土質条件についてであるが、これまでは主に地形、すべり面、その機構に着目して検討した。土質についても若干調査してきたが、今年度は、土質状況について、もう少し詳細に調べていきたい。

土研 : 岩盤斜面の凍結融解に関する質問であるが、実際に温度のモニタリングを実施している現場もある。指摘のとおり凍結融解は、地表から数十cm以内ぐらいの範囲が非常に大きな影響を受けている。特にこの場合、岩盤の劣化を意識しているのは、岩盤全体というよりも、むしろ地表面の亀裂周辺である。地表面に露出している亀裂周辺の岩盤の劣化を考慮して安定度を計算する予定である。

委員 : 2点質問したい。大島で尾根を乗り越えて土石流が流下したという事象について説明があった。確かに尾根を超えるか、超えないかということに着目して、災害が拡大するか、しないかということを検討することは、非常に重要な検討だと思うが、これは外力をどのように設定するかに尽きると思われる。外力設定はどのように考えたか。それから、天然ダムの決壊は、漏水、あるいは越水による。漏水問題は大きい課題だが、むしろ水道ができていられるかもしれないので、平均的な透水係数を求めるというのが根本だと思われる。そういう意味で Q_{ut} と Q の意味がもう一つよくわからない。 Q が Q_{ut} なら透水係数をどのように求めた

のか。

土研 : まず第1点目の質問について答える。外力の設定は、指摘のとおり一番難しいところだと考える。計画上100年確率の降雨を想定しているが、実際、警戒避難ないし危機管理の時の降雨というのは非常に難しく、その時の状況に応じて気象庁などが発表する降雨量を想定して検討していくことを現在考えている。2点目の、 Q_{in} 、 Q_{out} についてであるが、これは平成23年の紀伊半島大水害の時に天然ダムがかなりできた。そのときに、長殿地区で発生した天然ダムでボーリングを3カ所掘り、地下水位を計った。さらに、天然ダムの湛水地に入る水を上流側で計り、湛水位そのものもはかっている。説明資料にある式でいう Q_{in} そのものと dV/dt そのものを計測していることになる。 Q_{out} は推定により求めた。天然ダムからの漏水量を全て計測できれば良いが無理であるので Q_{in} と湛水量の時間変化を Q_{out} として、その全てが天然ダムの中を浸透して下流に抜けると仮定した。ご指摘の透水係数は非常に重要なものなので一応推定はしており、今概略の数字は出ているが、見直しているところである。

委員 : Q を Q_{out} にするというわけではないということか。

土研 : 下の式のことなのか。

委員 : そのとおり。基本的には、定常状態になれば Q は Q_{out} だから、係数が求まるが、そうではないのか。

土研 : 今考えているのは地下水位を当てているので、あとそのダルシーとデュブリの仮定を入れて、その水面形を追えば透水係数をそれなりに推定できるので、それで整理しようと考えている。

委員 : Q はあくまでも浸透流か。

土研 : そのとおり。

分科会長 : 特に地すべりは現地そのものの調査が非常に重要だが、発表実績を見ると、日本では日本地すべり学会などがある。海外できちんと査読してくれる学会誌はどこがあるのか。

委員 : 地質・地形関係で、地すべりに限定しない広い分野を扱うものがある。

分科会長 : 成果の公表として論文の投稿先を見ると、速報性が非常に重要だから国際会議等が多いと思う。国際会議で報告すると速報性等で出せるけど、これをフルペーパーで投稿するとなると時期を逸するので、非常に難しい分野という気がする。だから、評価にあたってはそのような視点で見る必要があると思う。災害を扱う学術誌がなければ災害に直結した国際ジャーナルが日本発であってもよいような気がする。これは将来に向けたコメントである。

プロジェクト研究③「耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究」(総括課題)

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

分科会長 : 地盤、岩盤やコンクリートについて現場でサンプルを採り、試験をすると、必ず材料定数は大なり小なりばらつきが生じる。例えば、堤防からサンプリングし試験をすると、平均はこれだけでも、この程度のばらつきは生じるといった結果になる。そのようなもののデータベース化は、土木研究所あるいは国土技術政策総合研究所にあるのか、もしくは進んでいるのか。

土研 : 例えば橋の関係だと、いわゆる信頼性設計的な、ばらつきを考えた設計法を構築しようとしている。今、国土技術政策総合研究所で特にコンクリートの鋼材などの材料の特性を、データベースという形ではないと思うが、データを収集して、ばらつき、平均値、安全率の決定について検討しており、そういう蓄積はある。

土研 : 土工の関係は、そこはできておらず、実際に中の土の評価は、既設構造物で問題になっている。今、そういう問題意識があり、別の課題になるが、施工時の施工管理記録の保存方法について研究を進めている。

分科会長 : 信頼性設計とか安全率の設定などでは、ばらつきは大事な要素である。だから、そのような方向に設計思想が移行していく傾向がみられる中で、土木研究所しかそのようなデータベー

ス化をできないと思う。今後ともぜひお願いしたい。それから、津波関係の研究として、「津波の影響を受ける橋の挙動と抵抗特性に関する研究」について尋ねる。私は、3カ月前に港湾空港技術研究所に行き、港湾空港技術研究所の実験を見学したが、似たような実験もある。港湾空港技術研究所との意見交換はされているのか。

土研 : 港湾空港技術研究所と直接共同研究の協定を結んで情報交換をしていないが、基本的には港湾空港技術研究所では港湾堤防などの構造物を対象に研究している。学会等の場では研究動向の情報を意見交換する機会はあるが、我々は橋という構造物を対象に橋への影響という視点から研究をしている。なお、津波の影響ではないが、地盤の液状化関係ではSIPという別の研究プロジェクトの中で港空研と一緒に共同で研究をしているプログラムもある。

委員 : 48枚目のスライドに液状化判定法の高精度化で、最初の四角が原位置試料の液状化試験データを分析して評価式を直したという説明だったが、細粒分を含む砂の場合、原位置試料そのものの乱れが大きくて、きちんと測れていないという話がある。その点はどのようにクリアにされたのか。

土研 : その影響はかなり気になり、サンプルの品質にかなりこだわっている。標準貫入試験の試料と試験体の試料、密度、初期剛性の整合性を確認し、幾つかの指標が違うものについては棄却している。そういった中で、残ったものだけで整理を行った。

③-1 「性能目標に応じた橋の地震時限界状態の設定法に関する研究」(事後評価)

分科会長 : 私は30年前に鉄筋コンクリートの実験を行い、有限要素法で異形鉄筋の周りのマイクロクラックを含む全体の線形解析を行ったことがある。それをコンクリート分野の論文に投稿したら、「有限要素法?何だそれは。」という状況が当時はあった。このように近年のその分野全体の新しい技術や新しい考え方を積極的に取り入れようとする状況にあるのか。どんな解析法でも、積極的に取り込もうというような全体のムードはあるのか。

土研 : 特に既設橋の耐震性能の評価とか耐震補強技術については、新しい技術が特に地方自治体向けに求められている。

分科会長 : これは非常に答えにくい質問だが、計算精度がよくなればなるほど、むだなところを省くということになり、それは全体としての、もっと大きい意味の構造物全体の思わぬ外力に対する安全性を損なうというようなことはないか。

土研 : そのような意味では、ダメージコントロールと我々は呼んでいるが、東日本大震災でも教訓となったが、想定外の事象に対していかに幅広く減災に備えるかという意味で、万が一、想定外の外力を受けて壊れても、構造物全体としては一気には壊れにくい、あるいは機能回復に非常に大きな時間がかかるような状態になりにくい、そうなるような思想を設計に取り込むという考え方が、これからの設計技術開発の方向性ではないかと考えている。

委員 : 応急復旧のこのような研究は非常に実務的に重要だと思うが、成果の公表はどういう形でされているか。

土研 : これについては実験を終え、実験結果と効果検証の論文は公表しているところであるが、この実験結果について解析的な検証を行い、応急復旧効果のメカニズムを明確にするフォローアップをしているところである。本工法は、リース用のH鋼の組立てとキリンジャッキによる現地での締め付けによる施工であり、現場で複雑な施工を要さないことに着目して提案している工法であるため、現地施工の留意点も含めた形で土研資料の形でまとめることを考えている。

プロジェクト研究④「雪氷災害の減災技術に関する研究」(総括課題)

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員 : 一昨年9名が亡くなったという暴風雪を受けて、社会的な関心の高まりもある中で、着実にその社会還元という部分で成果を上げていることは、よくわかった。地吹雪の発生の判別

がかなりの的中率になってきており、この赤い部分について、つまり雪が降っていないときの地吹雪についてはある程度いい成果が出ているということだが、これは順番として、雪が降りながらの吹雪が終わったから、降ってない時だったのか。それとも、まずは無降雪のほうからモデル化をしたという順番だったのか。

土研 : 順番としては、雪が降って、雪面に飛びやすい雪がある条件のほうは、ある程度過去の研究から使えるものがあったので、それを使っている。ただ、今回、降雪がなくなったときの発生条件がよくわかっていなかったなので、この研究の中で明らかにしたという順序になっている。

委員 : ということは、左側も基本的には終わっているということで追加の成果が出たということか。先ほどの話に戻るが、気候の変動という部分で長期的な変動の議論があったが、ここにも書いてあるように、関東に短時間で物凄い雪が一気に降って、その後、一気に雨に変わってしまうとか気温が上昇するとか、だから、先ほど西村先生が言われたように、湿雪の問題は本当は触りたくない、難しい問題であるだが、湿雪とかあるいは雨がその後降るような、水が絡む問題という大きなテーマにチャレンジしている。テーマ設定としてすごく重要になってくる。関東なんていう、思いがけないところで豪雪の災害が発生するということが今後また出てくると思う。だから、そこに向けて、いざという時に、すぐに支援に行けるというような体制も含めて社会還元というところで準備するのも大事であると思っている。コメントである。

副分科会長 : 私が関連する雪氷なのであえてこの場で何うが、実は全てのプロジェクトについて伺いたい質問でもなくはない。評価書を見る限り、大体すべてで、「予定どおり進捗している」と報告されている。我々の経験では、何かしらプロジェクトを始めるとどこかでつかかってしまうケースが多々ある。もちろん努力して克服できる場合もあるが、テーマを諦めるとか方針変更をしなくてはいけない部分が往々にしてある。予定どおり進捗したことは非常に良いとは思いますが、あえて雪氷に関わるこのプロジェクトを進める上で非常に苦労した点があれば、1つ、2つ教えて頂きたい。

土研 : 吹雪関係のほうのプロジェクトだが、先ほど上村先生がおっしゃったように、苦労したかどうかわからないのだが、吹雪の情報をドライバーの皆さんに提供する実験をもう少し、1年とか2年、早く始めていたら、あのような9人、亡くなられなくても済んだのかなという気持ちは今もあって、どのように市民の方に社会還元を進めていくのかというところが苦労である。もちろん、そのためには、きちんとした成果をつくっていかねばいけないのだが、そういう部分は苦労というのかよくわからないのだが、難しいところはあった。

分科会長 : 今、オリンピックまでに、無人の自動車を走らせられるようにしようという動きがあちこちで出てきていて、昨日も国土形成計画の中にそのような表記が盛り込まれていた。そうしたときに、北海道で地吹雪が起きたときに無人走行は可能なのかなど、そういう動きに向けた研究の基礎というか、そうした共同研究の動きはあるのか。

土研 : 今、具体的にはそのような話は聞いていない。

分科会長 : 2月、3月ごろ名寄でサンルダムの委員会が開催される。そこに行くときに猛烈な地吹雪のため目の前が全く見えなり、慣れないと恐ろしいと感じた。そのとき新技術が必要だなと感じたので、頭に入れておいて頂きたい。

④ -4 「冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発」(事後評価)

副分科会長 : 湿雪という、面倒な対象に取り組まれた点は高く評価出来るが、同様な研究は現在防災科研でも行われているし、スイスなど海外でも実施されている。これらとの違いはどこにあるのか、またこの積雪モデルは自前でつくられたモデルなのか否かを教えていただきたい。また、モデルは一次元であるが、それに水みちという二次元の効果をどのように取り入れたの

か。斜面を対象に実施したのが本研究の特徴と思うが、観測結果を見る限りでは斜面にはあまり水みちが形成されず、一様に積雪中に浸透している。つまり、あまり水みちを考慮しなくても一様なモデルで良いという結論に達してしまうのではないか。そのあたりを教えてください。

土研 : まず1つ目の、防災科学技術研究所あるいは海外との違いについてだが、私たちとしては、あまり複雑で難しいものというよりは、精度の面ではもしかしたら劣るかもしれないが、むしろ行政の方にもわかり、行政としてしっかりと使って頂けるようなものを目標に開発してきたので、そこに違いであると言えるのではないかと考えている。それから、2点目は、富山高等専門学校が先生がつくられたものをベースにして、そこに斜面という状態、そして水がどのように浸透するかということを、断面観測をやりながら改良して、より実際の現象に即して、平地ではなく斜面にどのように水が浸透して、雪質が変化していくかということを実験できるようなところが違いかと思う。この積雪モデルのベースは富山高等専門学校でつくられたものを使っている。

副分科会長 : 一次元のモデルに、どのように二次元の現象を組み込んでいるのか。

土研 : 2つ目の質問の意味は、水も、ただ単純に鉛直方向に流れるのではなくて、横方向に広がり考えているのかということなのか。

副分科会長 : 今回のモデルでは、積雪は一次元と考えているが、水みちは横方向に広がるものなので、それをどのように一次元モデルの中に組み込んでいるのかを教えてください。

土研 : そこは今後の課題なのかもしれないが、まずは斜面方向に対してどのように水が浸透するかということをしつかりと追っていくことで、これまでよりも、より精度が高く、危険度を評価できるのではないかと考えた。御指摘をまた持ち帰って、どのようにすればいいのか検討したい。

副分科会長 : 多分それが一番難しいところだと思う。この点がもしクリアーにされているのであれば大変素晴らしいが、どこかトリックがあるのだとすると、そのあたりがどうなっているのかを知りたかった。

プロジェクト研究⑤「防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究」(総括課題)

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員 : 2点ほど教えてほしい。1点目は、26ページに氾濫範囲を抽出と書いているが、氾濫範囲の抽出は氾濫解析するとき重要だが、氾濫の挙動に影響する線状構造物の分析、把握はどういうレベルなのかを教えてください。2点目は、JAXAのデータだが、プロダクトの標高データを研究に活用しているということだが、標高データの水平、鉛直の解像度はどういふものか。調べればわかるのだろうが、今もし御存じなら教えてください。

土研 : まず、洪水氾濫域の抽出についてはMODISを使っており、そこで、インデックスを設け、近赤外線などのバンドを取り出しているのが、実際の観測データである。線状構造物は別途、いわゆるDEMまたはDSMだが、標高データを分析するときノイズがあり、ノイズの処理のときに平均化するとうまくいかないのが、線状構造物だけ始めに取り出して、そして平均化して、また後に乗せるというような処理をしている。

委員 : 河床位とか、あるいは堤防の標高など、そこまできちんとわかるようなレベルというか、解像度になっているのか。

土研 : 実際はそこにバイアスがあるので、リモセン技術と、現地の観測の両方を組み合わせる必要があると考えている。現地ではGPSで部分的に計って、それで調整するなど、そのようなやり方は試みている。

委員 : 私は、ドローンというものの力を借りたいと思っているが、なかなか使いにくくなっていく雰囲気、残念だなと思っている。

土研 : JAXAのデータでは、ALOSプリズムというデータを使っているが、精度は今すぐに数字

が思い出せない。

分科会長：ぜひ、CommonMPのより一層の普及をお願いしたい。日本人は、どこかが研究成果を出すと、悪い面に目を向けて、なかなか普及させないという現実もある。今後ともCommonMP、それから各種ソフトをフォートランレベルで完全にオープン化する。今度、オランダのデルタレスが完全オープン化されたソフトを出すと聞いている。これは商業ベースのソフトだから完全にオープン化すると聞いているが、日本はなかなかオープン化しない。アメリカの陸軍工兵隊のエンジニアリングセンターでは全部公表されている。そうした時代の中でソフトを見えなくするというのは遅れていると言わざるを得ない。これは、土研だけではなく、日本中でそうした価値観に縛られているので、積極的なオープン化と普及に努力して欲しい。人工衛星を使った水位データの取得というのは素晴らしいと思っている。今後ともぜひ精度を向上させて欲しい。その理由は、私はタイの治水事業に委員長として取り組んだことがあるが、最初の氾濫計算が全然合わなかった。それはもともとのDEMが1mぐらいずれていて、標高データが全く当てにならなかったことが原因である。結局、JICAがもう一回地形を測り直し、それによってきちんとした氾濫計算ができるようになった。このように基礎データが、存在していても、頼りにならないデータも多い。レーザープロファイラや人工衛星などを用いた計測技術の向上には、ぜひ努力の継続をお願いしたい。

委員：そのようなデータはぜひ公開して欲しい。それはできないのか。

分科会長：それはもう公開されたはずである。

⑤ -1 「リアルタイム計測情報を活用した土砂災害危険度情報の作成技術の開発」(事後評価)

委員：たくさんの項目を短期間でされて、大変進んでいるということであるが、1つだけ、達成目標1の発生時刻なのであるが、これは昔からやっているが、今までやっている土壌雨量指数とはどういう関係になっていて、どちらのほうが精度がよいというのはあるのか。

土研：今回作成したモデルは表層崩壊発生危険度評価手法（IDHスライダ）と呼ばれる手法である。この手法では、まず、地下水の流れをダルシー則に従う流れと仮定するとともに、その地下水面を簡易的に不透水層と平行と仮定する。この仮定の下、地下水位を推定し、駆動力と抵抗力の比である安全率の変化を算出する。この安全率が1未満となったときに表層崩壊が発生すると考え、その条件を満たす降水量を推定するものである。従って、直接的には土壌雨量指数と関係があるというものではない。

委員：そうすると、地下水位を推定しているということでしょうか。でもそれは多分、土質とか、場所の状況によってかなり違うと思うのですが、それは1個1個、斜面の状況を計測する必要があるのか。

土研：今指摘のあったパラメータには例えば土層厚とかその他のもろもろのパラメータがあるが、それらの設定は非常に大変で、今のところ現地で計測した値を用いるか、或いは一般的な値を用いている。

委員：ということは、計器を入れているところは多分よいと思うが、計器を入れていないところについてはどのように設定するのか。

土研：今指摘のあった点とは非常に重要な点である。今回は防府での事例を対象にしており現地で計測した値を用いたが、今後、全国展開するに当たり、先生が指摘されたようなところはまとめなければならず、今後検討していきたいと考える。

分科会長：同じような質問ではあるが、内閣府で防災情報をどのようにきちんと国民に伝えるのかという委員会が設置されている。我々土木系の人間というのは現実的でできそうなことしか発言しないけれど、建築系の先生は、例えば東京にあるビル全部に地震計をつければ、どこが壊れているかわかり、すぐに消防が駆けつけられるのではないかなど、自由な発想での発言をされる。ところで、土石流危険渓流は、日本中に数万、数十万カ所あると言われている。そんなところには全部センサーは入れられない。今後どうすればよいと考えているのか。

土研 : 先生指摘のとおり、全ての土石流危険渓流は今大体8万カ所程度あるが、その全ての土石流危険渓流に観測機器等を設置することは時間的にも予算的にも現実的でないように考えられる。そのため、例えば、流れが濁る、音がするとか、そういった前兆現象を個別の流域ではなく流域全体の中で監視し、流域の中のどこかで起こっているのか推定するという形で展開していきたいと考える。

分科会長 : ぜひ、将来、実装のほうの意識をお願いしたい。

議事次第 8. 第2期中期重点プロジェクト研究の追跡評価「大地震に備えるための道路・河川施設の耐震性技術」

委員 : 評価を踏まえ、土木研究所資料や土木研究所報告を出して頂いているが、土木研究所資料と土木研究所とはどのように使い分けているのか。

土研 : 土木研究所資料は、橋の関係で、本省から通知して現場で活用していただくためにまとめたものである。土木研究所報告は、プロジェクト全体の成果として、5つの目標全部についてまとめたものという違いになっている。

委員 : そうすると、他のプロジェクトも土木研究所報告として最終的にはまとめるというのを目標にされるのか。

土研 : 今、順次発刊している。

分科会長 : 今、いろいろな構造物の診断、特に河川系では河川の診断士を創出しようとしているが、今後、土研がそれらに関わっていく予定はあるか。

土研 : メンテナンスエキスパートなどについて、基本的には資料づくりの支援をするという立場であり、各種団体に要望があれば支援したい。また、国交省の技術事務所を中心に研修をやっており、その資料を積極的に作成している。

議事次第 9. 重点研究の報告

重点研究について、以下のような質疑応答がなされた。

重点的研究開発課題①に関する重点研究（見込評価）

分科会長 : 寒冷地ダムの流水管理に関する研究であるが、全員がこの専門家ではないので、融雪時の流水管理というのは例えばどういうことを言っているのか。

土研 : 北海道のダムは大体、ダム流域というのは河川の上流部にあるので、ダムの集水期のさらに上のほうはほとんど積雪地域になる。それが大体2月ぐらいから低い土地から融雪が始まり、ダムへ流入して貯水されていくのですけれども、この研究のもともとのモチベーションが、低いところが溶け始めて貯水していく時期は割と流入量が合うが、高いところからだんだん溶け始める融雪の後期になってくると、それまでの積雪から予想されたいたダム流入量と実際の流入量がだんだん合わなくなる。その精度向上のための研究を行っていた。

分科会長 : 衛星データについては、中国と共同研究をしたり、ベトナムと共同研究をしたりするという時代になってきている。例えば土研が衛星データからデータベースを作成した場合、外国の若い研究者に使わせるような仕組みになっているのか。これから国際化している研究の世界ではそのような問題がどんどん出てくる。若い学生が修士論文を書きたいので、例えば土研の論文を読み、自分も研究してみたいなという時に、データの提供はよいですよという仕組みになっているのか。それとも、共同研究など、契約を結ばないと提供できないという仕組みになっているのか。

企画部長 : 土木研究所で扱っているデータのほとんどが、海外のものも含めて、相手国政府あるいは国内ですと公共施設の管理者から頂いている情報がほとんどであるから、やはり提供して頂いたものを第三者に提供するわけにはいかない。共同研究などの依頼があり、協定が結ばれば、データを提供できると思っている。

分科会長 : ぜひ、きちんとしたルールをつくって周知徹底したほうが、後々混乱がないと思う。現在、

留学生30万人計画と言われており、さらに多くの留学生が世界中から集まると思われる。データの管理やどこまで公表するのかというルールづくりが問題になっているようである。

「既設部材への影響軽減等に配慮した耐震補強技術に関する研究」(事前評価)

委員 : 最初のほうの研究は施工性なども考えて、実務にかなり貴重な成果が得られると期待されるが、例えば鉄道とか類似の構造物で、どこまでやっているかとか、調査しているのか。

土研 : 鉄道高架橋では、比較的こういう施工上の制約の多い箇所(例えば、店舗と接している等)がある場合がある。ただ、鉄道高架橋では柱断面が道路の橋脚よりも小さく、建築と類似しているところもあるため、それらの点も含め周辺技術の情報もレビューしたいと考えている。本研究では、民間の類似技術を道路橋にも使えるように技術を導いていきたい、現場でのニーズを十分に掘り下げて進めていきたいと考えている。

「防雪林の機能向上に関する研究」(事前評価)

分科会長 : 精緻な流体シミュレーションもやると書いてあるが、寒地土木としては、川の移動床計算も随分やられているのは知っているので、雪だまりが抜けていくなどのシミュレーション手法は大体確立したと書いていいか。それとも、まだまだやることは多いという感じか。

土研 : 数値シミュレーションは吹雪の場合、まだ研究段階であり、多分、西村先生が詳しいかと思うが、研究している方はいる。ある程度、実際の運用でも使っているコンサルタントもいるのだが、吹き溜まりの再現性であるとか、上がり条件の部分とか、まだ研究の余地はあるのではないかと私は思っている。

分科会長 : まだ現地で徹底的に観測する必要があるとか、大分シミュレーション技術も上がったから、それで大体やれそうだとか。まだ半々ぐらいのものか。

土研 : 半々ぐらいだと思う。ベンチマークデータという、要するに再現性を担保させるための現地観測のデータが十分とられていないというのが1つのネックだと思っている。

副分科会長 : 今の山田先生の御指摘は、柵であれば良いでしょうが、樹木となると、なかなかパラメータの設定は難しいと思われる。実験を実施されるようだが、これは活性白土を使った風洞で行われるということか。

土研 : はい、活性白土を使った風洞である。

副分科会長 : 単に風だけを計測するのではなく、模型の樹木を置いて、活性白土を飛ばしてどのように堆積するかを調べられるのか。

土研 : そのとおりである。

副分科会長 : 相似則の議論が大変な気がするが。

土研 : その部分の検証は必要だと思う。

分科会長 : 私は連休に帯広空港から車で走っていたら、農地の樹木がかなり切られていた。なぜ樹木を伐採しているのかと運転手さんに聞いたら、間引いているのだという。こんなに間引いたら防雪機能がなくなるではないかと思った。農地における樹木の伐採は所有者の判断で実施できるのか、それとも、何か協定があるのか。

土研 : 私は農業のほうは詳しくはないのだが、恐らく農地の場合は、所有者の持ち物だと思われる。

「土石流危険渓流が集中する山地流域における土砂流による被災範囲推定手法の開発」(事後評価)

委員 : 本研究課題は、大変興味深いものであるが難しく、これまでも余りやったことがないものである。特に、たくさんの土石流危険渓流が存在する場合にはどのような順番で、いつの時点で支川から本川に土石流が流入するのかという難しい点がある。土石流の発生時刻に加えて、必ずしも順番どおり上流側に位置する支川から土石流が支川に流れ込むわけではない。また、1つの降雨期間中の同じ渓流での土石流の発生回数の想定により変わる。実態がわかればよいが、検討している方法は何かあるか。

土研 : ご指摘のとおり、土石流の発生時刻および回数の想定は非常に難しい。発生時刻をずらすと、結果も当然変わる。今回示した剣川の事例では、実際のハイエトグラフで発生時刻を設定し、土砂の流出量を加味したので、実際の現象を再現できたというところがあるかもしれない。今後どうしていくかという点は、これから整理していきたいと考えている。

分科会長 : 10年ぐらい前に、土石流危険度マップをつくるマニュアルをつくる委員会のメンバーだった。当時、委員の先生の一人が土石流危険度マップの精度を上げようとしているが、現実に日本中土石流危険度マップで、どうするのだと発言したのが頭に残っている。その後、この評価委員会でも同じ問題が厳しく指摘され続けている。およその被害範囲の推定手法は分かっていたため、施策に向かったほうがよいという意見もある。まだまだ基礎研究を継続する必要があると考えているか。

土研 : 土砂災害防止法が施行され、まだ全ては終わっていないが、レッドゾーンの指定がされてきている。そういう意味で、もう、運用のレベルまで来ている。その設定方法も実は土石流危険度マップは幾つか支川があり、その中の1カ所で起こったらどうなるかというところで設定している。複数起きた場合はまだこれから十分研究していく必要があるのではないかと考えている。

「大規模農業利水システムにおける地震等緊急時の管理技術の開発」(農水共管課題の進捗確認)

委員 : FT図をつくられたので随分見通しがよくなって、計画も立てやすくなって、着実に成果が出てきたなという印象を持った。2点伺いたい。FT図をつくって計画というところに検討が進んでいるが、基本的にはソフトウェア的な、要するにリスクツリーで見たときの、不具合が生じそうなところからきちんとできるようにケアをする計画を立てるということが1つのアプローチだろうと思う。ハードウェア的に、こうなったときに安全弁が勝手に閉まるというような、ハードウェア的なアプローチみたいなものは検討されているのか。それが1点目。もう1点目は、これからBCPをつくっていくという段階で、このツリー図からBCPを考えていくというアプローチになるのか、それとも、BCPの場合は、また違ったアプローチになるのか。

土研 : 1つ目のハードウェアのことであるが、土地改良区が管理している。土地改良区は基本的にはそんなに予算に余裕がないので、最低限のハードウェアになると思う。自動的に閉まるものは、例えばパイプラインなどには入っている。開水路は自動的に閉まるような形にはなっていない。水位計をもう少し増やして、異常に早く気がつくようなところをまずアドバイスしようと思う。それから、BCPを詰める段階ではこのツリー図がまずベースになってくると思う。どうしても、先ほど申しましたような軽微なハードでやっていけないところを、少し時間は遅れるけれども、どのように止めにいくかということをもっと詰める、ここをスタートにすると考えている。

委員 : それの基本になるわけですね。

土研 : はい。

分科会長 : 今までの流れを見ると、水に絡むことは河川であったり、地下水であったりしても、全て自由表面を持つ流れのことはよくあるのだけれども、この何十年、水力発電の建設がなくなると、管路系水理学が非常に疎かになっている。数年前に、荒川の水を揚げて、綾瀬川に水を落とし、地下鉄を建設した時に、地下鉄の下にそのパイプラインを入れて、綾瀬川に落とし水をきれいにするというプロジェクトがあった。そのプロジェクトでウォーターハンマーが起き、道路まで水が噴き出した。対策委員会を開催したら、ウォーターハンマーのことを多くの人が理解していなかったことがわかった。要するに自由水面のことばかり一生懸命にやっていると、大学2年生ぐらいの水理学で習う管路の水撃圧といった管路系水理学が抜け落ち、管路系水理学が少し疎かになっていることを感じた。このような、地震時における構造的現象、水利的現象の検証はよいことだと思う。ぜひ詰めていって欲しい。

土研 : 平成25年度より、ちょうどセンターで、地震時の水撃圧の実態を把握するため現地観測を実施した。その結果、平成26年度に震度2であるが、まず鉛直方向の地震動が到着し、そのあと水平方向の地震動が到着し、地震時の管水路中の水圧変化のデータが取れた。地震の規模が小さかったので、もう少し時間をかけてデータをとりたい。

分科会長 : 実験では、パイプそのものは水撃圧に耐えられるように考えていたけれども、検査用の窓のガラスが、水撃圧に耐えられる設計になっておらず、検査用の窓が破れ、大量の水が噴いてしまったことがある。私がこの時、何をしているのだと思った。こういう試験は地道に継続して頂きたいと思う。これはコメントです。

議事次第 10. 全体講評

幅広い分野を精力的に研究している印象である。プロジェクト研究、重点研究では、現実的で現場に必要な研究などで着実な成果が出ている。また、海外における技術移転についても着実に進んでいる。さらに土木研究所自体の、例えば ICHARM を中心とした国際化あるいは国際貢献も着実に成果を上げているような気がする。

ただ、これだけ多くの研究テーマがあると、基礎研究もしっかりやらなければいけない。現場に使える、あるいは使ってもらえる、あるいはマニュアルの中にすぐに反映できるような研究が望まれる一方、研究というのはそんなに簡単に一朝一夕に良いものがすぐできるわけではないのも事実。もしそういう分野があれば、若い人を育てる点からも取り組んでいただきたい。

研究成果の公表、権威あるジャーナルへの投稿等も進んでいる。私は学会の発表に比べ、相手としっかり議論できるためポスターセッションも評価している。今後とも一層活用していただきたい。

ソフト開発では Common MP を中心に IFAS、RRI モデルの精度向上など充実が図られているようである。今は、氾濫解析結果と実際の現象が合うとか合わないとかいう段階を過ぎ、ソフトを使って他国の治水計画や防災・減災計画の中でどのように活用するか進める段階であると思う。今後とも努力をお願いしたい。また、土木研究所全体で、材料の持つ不確実性を有する土、岩盤、コンクリート等のデータベース化を望む。

土木研究所の職員の方々の実力が上がっていると感じる。本日のように限られた時間で第三者に理解してもらおう能力も向上している。

最後に、土研に勤める学部卒の研究者が土木研究所にいるときに修士号を取れないのだろうか。アメリカなどは大学と提携を結んでいるので取れるが、日本でも文科省の中に大学評価・学位授与機構というがあるので、この活用もあると思う。

土木研究所外部評価委員会 第2分科会議事録

日時：平成27年5月12日（火）13：00～17：10

場所：TKP 東京駅前カンファレンスセンター 4階 ホール4A

出席者：

分科会長	宮川 豊章	京都大学 学際融合教育研究推進センター インフラシステムマネジメント研究拠点ユニット 特任教授
副分科会長	三浦 清一	北海道大学 名誉教授
委員	坂野 昌弘	関西大学 環境都市工学部 都市システム工学科 教授
委員	高橋 清	北見工業大学 工学部社会環境工学科 教授
委員	萩原 亨	北海道大学大学院 工学研究院 北方圏環境政策工学部門 技術環境政策学分野 教授
委員	久田 真	東北大学大学院 工学研究科 土木工学専攻 教授
委員	山下 俊彦	北海道大学大学院 工学研究院 環境フィールド工学部門 水圏環境工学分野

資料：

議事次第

資料1 平成27年度の土木研究所研究評価

資料2 研究分野説明

資料3 関連分野報告「プロ③耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究」
プロ③社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究

資料4-1 実施計画書

資料5-1 説明資料

資料6-1 評価シート

プロ④寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発

資料4-2 実施計画書

資料5-2 説明資料

資料6-2 評価シート

プロ⑤社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発

資料4-3 実施計画書

資料5-3 説明資料

資料6-3 評価シート

プロ⑥寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究

資料4-4 実施計画書

資料5-4 説明資料

資料6-4 評価シート

第2期中期重点プロジェクト研究の追跡評価「重プロ⑩道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究」

資料7-1 実施計画書

資料7-2 説明資料

資料7-3 評価シート

重点研究報告

資料4-5 実施計画書

資料 4-5	説明資料
重点研究の見込評価	
資料 8-1	重点的研究開発課題④⑤説明資料
資料 8-2	④⑤評価シート
その他	
なし	アドバイスシート（プロ⑭の個別 2 課題（農水共管）、重点研究報告の 4 課題）

議事次第：

1. 開会
2. 主催者挨拶
3. 分科会長挨拶
4. 委員紹介
5. 平成 27 年度の土木研究所研究評価
6. 第 2 分科会の研究分野説明
7. （関連分野からの報告）プロジェクト③耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究報告
8. プロジェクト研究の評価
9. 第 2 期中期重点プロジェクト研究の追跡評価「重点プロジェクト⑩道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究」
10. 重点研究の報告
11. 全体講評
12. 閉会

議事内容：

議事次第 6. 第 2 分科会の研究分野について

質疑応答はなかった。

議事次第 7. （関連分野からの報告）プロジェクト③耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究報告

関連分野からの報告について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：全く新しい耐震性能の検討みたいなものは特にないか。例えば、瓦れきになりにくい橋梁など。

土研：今回のプロジェクトの中では、津波に対する対策やその評価、限界状態等の課題に取り組んでいる。また、橋梁は従来から少し進んでいる。土工やトンネルはなかなか性能評価が難しいが、今回のプロジェクトの中で取り組んでいる。

委員：橋梁以外は難しいかもしれない。プレキャストは取り組みのひとつと考えられる。

議事次第 8. プロジェクト研究の評価・進捗確認

プロジェクト研究⑬「社会資本ストックをより長く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究」（総括課題）（見込評価）

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：笹子トンネルの事故を受けて道路トンネルの研究を 1 年延長したとのことだが、得られた成果は？

また、アンカーボルトは検討しているか？

土研：赤外線を用いたうき・はく離の検出技術の開発や変状事例集の出版を予定している。成果は今後発刊予定の道路トンネル維持管理便覧や研修テキストに反映予定である。アンカーボルトは、別途基盤研究にて研究を行っている。

委員：特許出願が 4 件とのことだが、どのような進捗具合か？

土研：透明なコンクリート表面被覆材については出願したばかりである。桁端部の排水装置など腐食環境改善対策に関して昨年3件出願しており、現在手続き中である。

委員：ISOのコンクリート補修材料に貢献とのことだが具体的に何か？

土研：ISO16311（コンクリート構造物の補修関係）において、原案はユーロコードの試験規格(EN)主体で構成されていたり、また要求性能が明確でなかったことから、試験規格を削除してもらうとともに要求性能を明確にした。

プロジェクト研究⑭「寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発」（総括課題）（見込評価）

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：海外への展開は寒冷地の国に限られるのか？

土研：インドネシアのトロピカルピートの件がある。

委員：ピート以外はどうか？

土研：ロシアとセミナーを開催するなどしている。

委員：床版の劣化防止技術は、寒冷地以外でも使えるのか？

土研：劣化は水の影響が大きいので、寒冷地以外でも適用できると考えている。

委員：東北など北海道以外の地域での普及活動はどうか？

土研：東北・北陸・関東地整やNEXCO東日本などで講習会を行っている。

土研：全国各地で行っているショーケースには、寒地土研の技術も出展している。

委員：壁高欄の劣化度について、資料 p27 の図4は実際の劣化判定に使うのか？

土研：この図のままでは、実際の判定への適用は難しいと考えているが、これをベースにしたものを使っていただけるように工夫する。

⑭-3 農業水利施設の凍害劣化の診断手法と耐久性向上技術に関する研究（農水共管課題の進捗確認）

委員：インピーダンス法にもいろいろとあるが、今回用いたのはどのようなものか。

土研：インピーダンスハンマーで打撃し、その波形から結果を得ている。

⑭-8 自然環境調和機能を有する寒冷地沿岸施設の維持・管理手法に関する研究（農水共管課題の進捗確認）

委員：この研究において機能が改善されたメカニズムはわかっているのか？

土研：現地調査により磯焼けの原因がウニの食害に起因していることを突き止めている。その要因として「水温上昇」や「流速の低下」があげられた。そこで、マウンドの天端を嵩上げすることにより天端上の流速が増大し、ウニの摂餌圧を低減させることができ、結果として磯焼け状態が改善し藻場機能が回復したものである。

委員：費用対効果はどうか？

土研：今のところ付加価値として評価しており直接的に便益にカウントしていない。そのため事業としても漁港整備総体としての費用対効果が1を上回っている範囲で改良工事を行っているのが実態である。今後は藻場機能に関する便益評価も考えたい。

委員：全国展開できる研究だと思うが、課題名に寒冷地は必要か？

土研：北海道周辺海域は水温が低いため、本州のような魚類による食害がなくウニによる食害の影響が多いのが特徴である。そのため、研究対象もウニによる食害影響をメインとした寒冷地特有の磯焼け評価手法ということで、このような課題名を付けたものである。今後は評価対象の範囲を広げて全国展開も考えたい。

委員：生物なので変動が大きいと思うが、どのように評価するのか？

土研：どの時期に評価するかが重要である。マニュアル策定時には、この点も取り入れたい。

プロジェクト研究⑮「社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発」(総括課題)(見込評価)

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：⑮-1のアーチカルバートの損傷過程について、橋梁としての終局状態の評価はどうしているのか。

土研：今回の実験では繰り返し載荷しながら、水平方向の荷重がもたなくなるところまで実施している。2ヒンジの場合には足元の破壊を終局状態としている。

委員：構造全体としての評価はこれでいいのか。

土研：設計上必要な土圧や地震時の性能は満たしており、それ以上作用した場合にどう考えればよいかを検討しており、今後取りまとめる。

委員：壊れた後の復旧性等も考慮した検討をしていただきたい。

委員：⑮-2について、材料が砂で限定されていて、発展性が見えるようなもので実行しなかった理由はなにか。

土研：現場では不均質な材料が使われる。実験で再現しなかったが、実験の性質上(遠心模型を使用)、不均質なものを使用すると条件が変わってしまうので、理想的な(摩擦抵抗の小さい)材料で全体の変形挙動にどう影響を及ぼすかを見たかった。締固めの違いについては過去に実施している。

委員：研究のタイトルに対して、内容が基本的なものであるため、レポートの書き方に注意が必要だと感じた。

委員：⑮-2と⑬-2との違いはなにか。

土研：連携して実施している。⑮-2では新設を対象、⑬-2は既設を対象としている。

委員：⑮-4について、評価方法をうまく合体させることはできないのか。

土研：別途評価することとしている。

委員：それぞれお互い影響することはないのか。

土研：はく離が進んで表面が削れて透水係数に影響することは認識している。

委員：⑮-5について、新設、既設どちらが対象か。

土研：今回は新設を対象としている。

委員：既設(塗り替え)の方が難しいと考えられるため、今後、既設に対しても期待している。

⑮-3 性能規定に対応したコンクリート構造物の施工品質管理・検査に関する研究

委員：(スランプ試験中の試料の)崩れ方そのものは評価に取り込むのか。

土研：評価に含めている。崩れ方だけで、評価するのは難しい。図で全体的に崩れているものは高性能AE剤を使用するとこうなる場合がある。そのような場合には簡易ブリーディング試験を実施すると良、不良が判断できる可能性がある。

委員：かぶりコンクリートの品質評価については、三陸道でいろいろな取り組みがなされている。成果の最大化のところで、そのような知見への普及は平成27年度には実施しないのか。

土研：別で動いているが、土木学会等を通じて意見交換はしている。

委員：かぶりコンクリートの品質評価はうまくいきそうでしょうか。

土研：難しい部分もある。今回の試験結果は品質のいいものであれば、ある程度わかるようになった。品質のいいコンクリート構造物の普及を目指して研究をしたい。この成果を発表して引き続き、耐久性の良いものが評価できるような研究を進めたいと考えている。

⑮-6 積雪寒冷地における冬期土工の品質確保に関する研究

委員：講習会はトータルでの回数か。

土研：期間内での回数である。成果が取まとまった後の回数が大半である。

委員：マニュアルのタイトルとして「北海道」と限定せず、北海道以外でも使えるものを作ってもらいたい。

プロジェクト研究⑩「寒冷地域の冬期道路パフォーマンス向上技術に関する研究」(総括課題)(見込評価)

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：ICTを使った除雪の効率化を考えているようだが、最近各地で大雪が降っているの、そういう所での適用を考えているのか？各地での展開を期待している。

土研：研究は北海道に限定したものではない。⑩-3では除雪車にGPSが搭載されている必要があるが、スマートフォン等はGPS機能があるので、これらを利用することでも各地での運用は可能であると考え。ショーケースや技術事務所との交流などを通じて成果を紹介している。

委員：成果の発表は素晴らしい。他の場所でも展開していただきたい。⑩-2のすべり特性で特許の出願を考えているか？

土研：冬期道路関連では、路面の凍結予測手法で特許を取得した。本研究でも成果がまとまったら検討したい。

委員：⑩-1のフリクションマップは、一般に公開されているのか？

土研：現状では道路管理者のみに公開している。デリケートなデータであり、道路管理者の了解がなければ公開できない。

委員：スリップ事故が起こった時に、なぜ公表しなかったと言われる可能性もある。公開できるよう頑張してほしい。

議事次第 9. 第2期中期重点プロジェクト研究の追跡評価

重点プロジェクト⑩道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：鋼桁ウェブに1mの疲労亀裂が生じた橋と同様の構造を持つ橋が日本中にどれくらいあるか等は把握しているか？

土研：データベース化されていない。橋梁台帳では構造細目が確認できないため、点検時に同様の構造かどうか確認しつつ記録を行っている。

委員：国際基準の策定組織に土研から人を出せるよう予算確保しているか。

土研：昨年度から企画部で予算確保し、ISOのプロジェクトメンバーであれば派遣にかかる費用を支弁可能である。それ以外の支援についても、今後検討したい。

議事次第 10. 重点研究の報告

重点研究について、以下のような質疑応答がなされた。

土砂による河川構造物の摩耗・損傷対策および維持管理に関する研究(事前評価)

委員：古くて本当に新しい研究課題だと思う。研究所としての研究主体はどここの研究室はどこになるのか。また、同様の研究としては防災研とか、あるいは、整備局の管理事務所等がある。単独で実施しているのか。

土研：基本的には単独であるが、大学との共同での観測等を実施している。

委員：研究所では優秀な研究室がいっぱいある。この内容は地盤工学(土水力学)の高速流動の問題の範疇からアプローチされる研究もある。地盤系の研究室と連携することはないのか。

土研：今は想定していなかったが、材料系の研究室も含めて、土研内でも調整、検討は進めたいと考えている。

委員：理論的には難しいところもあると思うので、実験が多くなると思うが、大半は室内実験で行うのか。それとも、現場で検討するのか。

土研：今ここに示している高速流の実験は屋内の実験施設で実施することを考えている。現地での観測は、現地のバイパスに実際にものを置いて計測したいと考えている。

委員：わかりました。

土砂の動きも非常に、高速流で再現するのが難しいかもしれないので、現地に重点を置いた方がよいのではないかと。実験に使用する高速流の装置自体も摩耗します。かなり高価な装置だと思うので、その事も考慮した方がよい。また、どういう粒径の土砂が流れていくのかということや、下層の方は個々の粒子の移動だけでなく、層状に流れていくようなことも起こるので、効率よく成果が出るように実験方法等を検討してください。

委員：ライニング材を使用ということなのですが、結局は表面の硬さの問題なので、コーティングでも可能では？表面処理にはいろいろな材料があるので、検討してはいかがでしょうか。普通の鋼材は結構やわらかいので、その辺りも検討してほしい。

土研：ご指摘を踏まえて検討していきたいと思います。

コンクリート構造物の劣化部はつり範囲の特定技術に関する研究（事前評価）

委員：はつり範囲を定めるには、融雪剤を使用した場合、劣化因子である塩化物イオンの影響の把握も重要だと考えるが、今回は考慮しないのか。

土研：今回の研究では劣化した範囲を把握したい。予測段階では関係してくると考えている。

委員：大学でも手法論的な研究をしているので、連携しながら進めて頂きたい。

物損事故データを活用した冬型交通事故等のリスク評価に関する研究（事前評価）

委員：シカ事故に取り組む意味は？生態系の問題もあり、道路管理でどう対応できるのか？また、このデータからはシカ事故の発生個所が分からなく、分析が難しいと思う。道路維持管理作業との関係を知りたいのは正しい方針だと思う。しかし、実際には作業しないというシナリオがないため、作業の効果を評価するのが難しいと思うが、どのように考えているか？

土研：シカ事故は切実な問題。物損事故データが利用可能になったので、何とかして傾向をつかみ、対策につなげていきたい。今後、データを詳しく見て検討していきたい。冬期道路管理については、物損事故発生リスクと作業の関係をより明確にしていきたいと考えている。プロジェクト研究との相乗効果も期待している。

委員：オーストラリアに住んでいたとき、カンガルーとの衝突事故が夜間によくあった。ソフト対策で、シカの出やすい時間帯やスリップの起こりやすい条件などの情報提供をしてもらえるとわかりやすいと思う。情報提供は交通管理者が行うのか？道路管理者か？協調して取り組んでほしい。

土研：シカの生態系の研究者と連携も考えていきたい。注意喚起は道路管理者、交通管理者とも行っている。

景観機能を含めた多面的評価による道路空間要素の最適配置技術に関する研究（事後評価）

委員：研究の目的にある「コスト縮減」に対する研究成果は得られたのか。

土研：施設の有する多面的機能を可視化したことにより過剰設置の判断が可能となり、コスト縮減につながるものと考えている。

委員：本研究における「機能」は、ほかのプロジェクト研究における「機能」と同じ意味なのか。

土研：確認する。（確認結果：ここでいう「機能」は、土木施設に求められる機能であり、基本的に同じであるが、このうち本研究では各道路施設が発揮している機能について、それをさらに案内・誘導機能や車線分離機能などに細分化している。）

重点的研究開発課題④⑤に関する重点研究（見込評価）

委員：④と⑤の違いがよくわからない。

土研：明確に分けるのが難しい。次期中期では、どのプロジェクトに属するのか明瞭になるよう努める。

委員：鋼部材の非破壊検査技術について、電磁誘導法とSH板波アレイセンサの2つか。またコンクリ

ート部材の非破壊検査技術について、高出力X線と中性子線の2つか。

土研：鋼部材では、超音波探傷にも取り組んでいる。超音波法ではいくつか波の種類があり、面的な適用や埋込み部への適用について研究している。コンクリートについては、主として高出力X線と中性子線について研究している。

議事次第 1.1. 全体講評

全体講評で、以下のコメントを頂いた。

委員：これだけ研究費や人をかけ多くの成果を得ているものが、海外の研究所・大学・研究機関と余り結びついていない。もう少し国際的な活動を強くすることが次は重要と感じた。

委員：一つは成果の最大化という中で、寒冷地に着目した研究の成果が得られてから側方展開を行っているのが多い印象。東北や北陸などにおいて凍結融解や氷点下で補修を行う状況もある。各地で成果を得てそれを集約するという研究のスタイルにも配慮したらどうか。もう一つは維持管理や老朽化対策について、約1800ある県や市町村などの地方自治体に成果を生かして行くことが成果の最大化の第一歩と思う。道路メンテナンス会議等で成果を公表するなど、皆の参考にしてもらいたい。

委員：一つは、研究のタイトルや研究内容と成果についてマッチングしていない印象。報告書の作成や対外的な説明の際に気をつけてもらいたい。もう一つは、研究の成果を道路管理者や河川管理者等に提供するためのガイドラインや指針としてまとめる際、後にそれらがひとり歩きすることに配慮し前提になる実験や解析結果を明示してもらいたい。

委員：一つは成果の最大化を説明する中で、論文数のみならず、地方自治体に対するマニュアルや指針を含めて、いかに波及したかを評価する必要がある。もう一つは、技術開発を謳う研究において特許出願も考える必要があるのではないか。

委員：マニュアル類の普及方法と併せて、現場で利活用した際の問題点等をフィードバックし改良する方法を考えることが必要。

委員：(重点的研究開発課題④のタイトルで) 戦略的な維持管理とあるが、研究内容を見ると非破壊技術で鋼材の板厚を測る等で、タイトルと研究内容がかみ合っていない印象。ある技術を掘り下げて研究することも必要かもしれないが、地方自治体や中小の管理者サイドでは、広く浅い簡易な技術が求められているのではないか。

委員：これだけの内容を示されることに敬服。現場対応も行いつつ、一方で大規模な土やコンクリート構造物など土研しかできない基礎的な研究も必要。また、海外との連携をうまく進めてほしい。国あるいは研究機関によって戦略的なスタンスは異なり、土研としての戦略を考え資金を投入することが重要ではないか。最後に、説明資料にある成果の最大化は我が国全体としての成果の最大化である。別途、土研として成果の最大化は、土研に要求されるものが何かという戦略的なものがあり決まるのではないか。特許を出すことも重要であるが、特許の管理費用もあり、あまりこだわりすぎない方がよい。

分科会に欠席された委員から頂いたご意見

特になし

土木研究所外部評価委員会 第3分科会議事録

日時：平成27年5月8日（金）13：00～15：30

場所：TKP 東京駅前カンファレンスセンター 4階 ホール4A

出席者：

分科会長	花木 啓祐	東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 教授
副分科会長	勝見 武	京都大学大学院地球環境学堂地球親和技術学廊社会基盤親和技術論分野 教授
委員	長野 克則	北海道大学大学院工学研究院空間性能システム部門空間性能分野 教授
委員	河合 研至	広島大学大学院工学研究院社会環境空間部門 教授
委員	小梁川 雅	東京農業大学地域環境科学部生産環境工学科教授

資料：

議事次第

資料1	平成27年度の土木研究所研究評価
資料2	分野説明資料「社会インフラのグリーン化のためのイノベーション技術の開発に関する研究」
資料3	プロジェクト研究「再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究」説明資料
資料4	プロジェクト研究「リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発」説明資料
資料5	第2期中期重点プロジェクト研究「循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発」説明資料
資料6	「重点研究の見込み評価」説明資料
資料7-1	重点研究「建設機械における温室効果ガス及び排出ガスの影響評価に関する研究（事前）」説明資料
資料7-2	重点研究「融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究（事後）」説明資料
資料7-3	重点研究「雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究（事後）」説明資料

議事次第：

1. 開会
2. 主催者挨拶
3. 分科会長挨拶
4. 委員紹介、資料確認
5. 平成27年度の土木研究所研究評価
6. 分野説明および質疑
7. プロジェクト研究の見込み評価
- 7-1. プロジェクト研究「再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究」
- 7-2. プロジェクト研究「リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発」
8. 第2期中期重点プロジェクト研究の追跡評価
9. 重点研究の報告
- 9-1. 重点研究の見込み評価

9-2. 重点研究の報告

- (1) 重点研究「建設機械における温室効果ガス及び排出ガスの影響評価に関する研究」(事前)
- (2) 重点研究「融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究」(事後)
- (3) 重点研究「雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究」(事後)

10.その他

11.全体講評

12. 閉会

議事内容：

議事次第 6. 分野説明および質疑

第3分科会の研究分野について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：これまでもこの全体の構成の話はお伺いしており、理解している。

議事次第 7. プロジェクト研究の評価・進捗確認

7-1 プロジェクト研究⑥「再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究」(見込評価)

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：リンを電気分解により回収するときに30時間以降は、回収量が落ちると報告があったが、そのメカニズムは既に解明したか。

土研：今のところ、電極にリンが吸着し、時間が経つと回収量が低下するのではないかと考えている。それについて、例えば電極を入れかえるとか、もしくは、析出物を除去するとか、そういうことも含めて、この維持・回復の検討を年度内にまとめていきたい。

委員：単にリンを取り除くだけなら電極を交換すればいいが、この最終目標は、その集めたリンを利用することである。そのため、その電極に付着したリンをいかに効率よく回収するかというところが大事だと思うが、そこを27年度に検討される予定と考えてよいか。

土研：そのように考えている。

委員：このプロジェクトだけではないが、少し達成の成果の数値を表記した方が良い。例えば、今までこのぐらいの効率のものが、今回の研究はこのぐらいの効率にアップしましたなどとした方が良い。また、統計的な解釈を少し加えたほうが良い。効果があったのであれば、それが有意かどうかや有意水準を表記した方が良い。

土研：今後の取りまとめにおいて、そういったことも考えて対応したい。

委員：下水汚泥に刈草を混ぜて有効利用を図ろうとする技術について、メタン発酵させたときの刈草が入った残渣を最終処分するか、リサイクルに回すかしなければならぬが、刈草が残渣に混ざっていることに対する影響の評価はやっているか。

土研：それらはこれから検討していくことになるが、それを肥料などで利用する場合については、細かく裁断されていれば良いが、そうでなければ不都合な場合もありうる。そういう場合には、例えば回収して燃料にしたり、もしくは、別の方法によってリサイクルに回るようにするなど、考えていきたい。

委員：平成27年度しかないなので、最終結果が出なくても良いが、見込みでも、最後の報告のときには、残渣についての処理方法を少し加味していただきたい。それがないと、全体のシステムとして完結しないと思う。

土研：承知した。

委員：刈草が入った分、量は多くなるが、残渣が多分扱いやすくなると想像する。

土研：それらも含めて検討していきたい。

⑥-4 廃棄物系改質バイオマスの農地等の施用による土壌の生産性改善技術に関する研究（農水共管の進捗判定）

委員：容積重の経年変化の図（p.9）について質問だが、消化液区が経年的に低下しているが、下がるのがよいのか。

土研：容積重が低下するということは、土壌に隙間が出来、土壌が柔らかくなっていることを意味する。

委員：消化液区での経年的な低下は、化学肥料区と比較してよい結果になっているということか。

土研：おっしゃるとおりである。

委員：消化液の散布により土壌団粒が増加したことはわかったが、なぜ増加したのかを科学的に示すべきである。また、バイオガスプラントのエネルギー収支の検討では、検討対象地域などの前提条件を示してほしい。

土研：了解した。

委員：この課題は農水共管であるので評価が必要となる。ただいまの説明を聞いた結果「順調に進んでいる」と感じたが、他の委員の皆さんもよろしいか。それでは「順調に進んでいる」という評価とする。

7-2 プロジェクト研究⑦「リサイクル資材等による低炭素・低循環負荷型の建設材料・建設技術の開発」（見込評価）

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：技術指導の取り組みについて高く評価したい。内容の公表について、何か取り組みはあるか？

土研：昨年末、本省から現場に初めて対応事例の収集をおこなった。まだ、本省への回答は来ていない。

また、土研が対応した案件については、現在とりまとめ中である。今後のマニュアル作りに向けて現場の実態に合わせたものを提案したい。つぎに、東日本大震災の関係については、資料に揚げた技術指導件数のうち1件は、東日本大震災の復興現場の一つである。今後も技術相談等があった場合には、適切に対応したい。

委員：土研ですべてを対応するのもマンパワー的に大変なので、関係機関との連携や現場を活用するなどの対応が図られることを望む。

委員：最終的な今年度の目標として「低炭素舗装技術の評価方法の作成」や「ガイドブックの作成」の説明がありましたが、これらを最終的に設計に反映させる予定か？

土研：設計ではなく、低炭素性能を求める総合評価の今後の工事を想定している。国総研ではCO₂削減の総合評価を行う舗装工事や土木工事を評価する取り組みを行っている。そのような工事に活用していきたい。土研が評価の仕組みを作り、提案するのは民間の自由である。評価するルール作りがこの研究の主目的である。

委員：舗装の種別の選択は設計に効いてくる。今回の検討はアスファルト舗装だけである。舗装設計ではアスファルト舗装とセメントコンクリート舗装の両方を比較することになっている。本プロジェクトの低炭素セメントを使うことも反映すべきである。片手落ちと思われる。如何でしょうか。

土研：コンクリート舗装は長耐久性という点で、寿命が30~50年でアスファルト舗装よりライフサイクルコストやライフサイクルCO₂が優れると試算している。例えば低燃費舗装の開発では、舗装会社と技術開発を行った。舗装会社が新技術を開発する場合、生コンプラントでは特殊なことには対応が難しいということもあり、どうしてもアスファルトが先になってしまう。今回の低燃費舗装の開発の後に、ポーラスコンクリートを行うという段取りになりがちになってしまっている。

委員：ガイドブックが出版されれば、舗装種別はアスファルト舗装になる。「ガイドブック」はアスファルト舗装とコンクリート舗装を一度に発刊されれば良いと思う。

土研：ガイドブックでは低燃費舗装の評価は、出来上がった路面で評価するので白舗装でも黒舗装でも

評価できる。しかし、アスファルト材料を評価する段階になれば、それをセメントには流用できない。アスファルトを行ってからセメントにという順番となり、一度に同時にはできない実態にある。

委員:アスファルト舗装とコンクリート舗装の2種類があることを土研で認識していることは理解した。今後難しい問題もあるが、宜しくお願いする

議事次第 8. 第2期中期重点プロジェクト研究の追跡評価

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発（追跡評価）

委員:研究は終わっているので予算は無いと思うが、人が残っているのでその人がフォローアップするという形か?

土研:人が残っていないとノウハウは引き継げないが、その辺は確実に各チームが対応していると思う。

委員:課題は残っていなかったか?

土研:やはり課題としてやれなかったこと、あるいは手が回らなかったところはある。例えばスラグの環境アセスメントの評価については十分には評価ができなかった。

議事次第 9. 重点研究の報告

重点研究について、以下のような質疑応答がなされた。

重点的研究開発課題②「社会インフラのグリーン化のためのイノベーション技術に関する研究」に関する重点研究（見込評価）

・（重点研究の重点的研究開発課題②の取り組み全体に対する質疑はなかった）

①建設機械における温室効果ガス及び排出ガスの影響評価に関する研究（事前評価）

委員:車だとモデル的な走行モードというのが設定できるが、建設機械の場合には、やる仕事によって、その負荷のかかり方が非常に多様なので、モデル的な工事というのがなかなか定めにくいという理解でよいか。

土研:ご指摘の通り。建設機械では走行や掘削などの動作があり、その状況で測定データが変化する。測定を行う標準的な作業内容を決めないと横並び評価ができないことになる。

委員:ここで言う評価方法というのは、どういう意味で言っているか。

土研:評価方法は、機械の排ガス性能の測定方法を意味している。測定方法も評価だが、その数値を用いて環境影響を検討することも評価であり、そこまで含めて評価という言葉と使っている。車で言えば昔の10モードの試験方法を決めたのと同じと考えていただくと良いと思う。

委員:不公平のない評価方法ということですが、メーカーさんが何社集まって実施する場などがあるか。あるいは協会等で何か蓄積されている。

土研:参考資料に記載しているが、建設機械メーカーが複数参加している日本建設機械施工協会の原動機械委員会と連携している。この場を活用して今後進めていく予定である。

②融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究（事後評価）

委員:5ページ下図は、何を表しているのか。

土研:この図は、推計必要熱量を累積出現率で整理したものである。縦軸は平方メートル当たりの時間当たり必要熱量であり、累積出現率100%の熱量とは、その年の最大必要熱量である。札幌における現在の設計熱量は250W/m²で、累積出現率としては約80%であるが、再生可能エネルギーによる熱量をこの値に設定すると、熱量が余剰に供給される時間帯が多くなるため、累積出現率50%以下の熱量にすることを提案した。これによりイニシャルコストも抑制できる。

委員：こういった図は、左右逆にして大きい方から示すのが一般的といえる。

土研：今後の参考とさせていただきます。

委員：補助ボイラーの熱源は何か。木質ペレット利用の検討は行ったか。

土研：今回はガスで試算した。コスト、安定供給などを考慮し木質ペレットでの検討は行っていない。

委員：北海道は間伐材も豊富なので、利用方法などを含め検討があれば良かった。

土研：今後、関連する課題に取り組む場合には参考としたい。

委員：下水利用で、今回提案された採熱管を下水管に螺旋状に設置する方法以外に、下水管底部に設置する方法があるので調査してはどうか。

土研：今後、関連する課題に取り組む場合には参考としたい。

③雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究（事後評価）

委員：現状の雪堆積場に隣接して事務所が建設されることは想定し難いので、違う角度からモデルケースを提案すべきではないか。

土研：本日説明した事務所以外にも、数種のモデルケースを提案している。実用化されるよう成果の普及に努めたい。

議事次第 10. その他（論文の区分と実務への貢献について）

委員：国際会議のプロシーディングとインパクトファクター付きの論文とを一緒に書かれないほうがよいのではないか。大学でも指摘されていることなので、国内および海外の査読付論文をランク分けして分類してはどうか。

委員：それなりの成果が上がったものについては査読付の論文で評価を受けて出していくことが本筋だとは思いますが、査読付論文が少ないプロジェクトは何故少ないか、中身はどうかということも見ていくべきではないか。土木研究所は、学術研究への貢献だけでなく実務への貢献、現場対応などもあることから、それらをどれだけやっていくかが重要ではないか。研究所の中で、方針を議論していただきたい。

委員：論文の数、成果に至るまでの様々な困難な問題、実務への反映などについて、評価委員会の場で総合的にみて評価すべきと思われる。その基準の一つとして、論文も非常に重要な評価の指標なので、適切に示されるとよいと思われる。

議事次第 11. 全体講評

委員：プロジェクト研究6はこれまで、あまり研究実績のない分野であると思っていて、最初はどうなるかと思っていたが、ここにさしかかってきて成果が見えてきた。しかし、それを実際にどうやって応用していくかというのが次の段階にあると思う。

プロジェクト研究7は、副産物などのリサイクル等を扱っていて、これまでも研究の実績があることから、スムーズに研究が進捗し、マニュアルの作成の段階まで来ていると思われる。研究開始段階からみると、4年が経過した時点ではかなり内容のレベルも上がってきていると思う。

また、第2期の重点プロジェクト研究の追跡評価も興味深く聞かせていただいた。きっちりフォローアップが出来ていて、なおざりになっていないことが分かった。

重点研究については、いろいろ興味深そうなものがあるというのが、率直な感想である。

委員：研究成果は着実に得られているし、作成しているマニュアルの姿も見えてきている。今後は、マニュアル作成に止まることなく、実際の現場への活用に積極的に取り組んでいただきたい。

委員：本プロジェクト研究で得られた成果は、日本だけではなく、国際舞台でも活用されるような取り組みを期待したい。例えば ISO 規格への反映である。あるいは、海外の工事への適用でも良い。

委員：現場へ適用した際の効果の追跡に期待したい。それにより、より明確な成果となろう。

委員：今回聞かせていただいた成果について、マニュアルなどの作成は評価できる。ただし、それらはいずれも、対専門家に活用されるものであり、広く国民には理解しがたいものとなっている。広く国民にもアピールするような活動に期待したい。

分科会に欠席された委員から頂いたご意見

7-1 プロジェクト研究⑥「再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究」（見込評価）

- ・ 評価できる。今年度から北海道十勝では北海道開発局による河川堤防の刈り草のバイオガスプラントでの実証試験が開始され普及進展が期待される。
- ・ 研究は総体として十分に進捗していると思う。
- ・ 総括としては、個別の結果を俯瞰した事業全体の方向性を検討すると良いと思う。有機物資源から、エネルギーと栄養を回収し温室効果ガス排出を抑制することが可能となりつつあることがよくわかった。今後、食料安全保障の観点から、回収した栄養をどのように農業利用するかが重要となるので、農業利用可能な技術と非農業利用に留める技術に区別しておくが良いと思う。もちろん今後の課題として考えていただければと思う。

⑥-4 廃棄物系改質バイオマスの農地等の施用による土壌の生産性改善技術に関する研究（農水共管の進捗判定）

- ・ 評価できる。バイオマスの圃場還元の基礎的な知見は少なく今後の普及は重要な課題であり、多くの論文執筆等の発信を期待する。
- ・ 十分に進捗していると思うが、査読付き論文を出すことに集中してほしい。家畜排泄物利用によるメタン発酵はエネルギー源を得るのみならず臭気を取る意味でも畜産環境の改善に重要であり、積極的な導入を期待しているが、その副産物として得られる消化液の利用について、これまで十分な評価がなかった。ここでは、土壌改良効果について検討しているが、どの項目に効果があり、どの項目に効果が無いかをきちんとデータを示して欲しい。
- ・ 都市部の有機物を農村部に運ぶ際に注意しなければならない点は栄養元素の偏りや、土壌汚染の原因になる金属類なので、それらについてのコメントをつけておく必要がある。なお、処理の比較を目的とした棒グラフがいくつか掲載されているが、エラーバーと有意差検定の結果をつけてほしい。

⑥-1 低炭素型水処理・バイオマス利用技術の開発に関する研究 について

- ・ 十分に進捗していると思う。
- ・ 「汚泥性状から、アンモニア性窒素濃度など操作に必要な情報が把握可能に」は、図2のプロットから、アンモニア生成量を抑制するために、窒素含有率を5%以下に調整するようなことを考えていると思われるが、具体的にはどのようなことか？また、このように生成するアンモニアなどの栄養をどのように利用するかについてはいかがか？

⑥-2 下水道を核とした資源回収・生産・利用技術に関する研究 について

- ・ 十分に進捗していると思う。
- ・ 図1、図2、図4にはエラーバーを付けてほしい。
- ・ リン資源の回収は、実用化すべき大変重要な技術だと思う。そのためには、回収率で示すことが大事だと思う。
- ・ 図4の流出量は下水灰の単位重量当たりか？土壌汚染源となる重金属類のデータも示したほうが良い。
- ・ 査読付き論文を増やす努力をお願いします。

⑥-3 地域バイオマスの資源管理と地域モデルの構築に関する研究 について

- ・ 十分に進捗していると思う。

- ・ 図1の2本の直線回帰は有意か？これら2本の回帰式は有意に異なるか？これらの検定結果を載せてほしい。
- ・ 図2はエラーバーを付けて高温と中温に差があるかないかを示してほしい。
- ・ メタン発酵の導入は良いと思う。消化液に含まれる栄養元素の利用も同時に考える必要があるので、その旨検討してほしい。

7-2 プロジェクト研究「リサイクル資材等による低炭素・低循環負荷型の建設材料・建設技術の開発」(見込評価)

⑦-1 低炭素型セメントの利技術の開発 について

- ・ 十分に進捗していると思う。論文も極めて多く(載せて頂いている成果の数より論文数のほうが多い)、マニュアル作成も進められている。棒グラフにはエラーバーをつけてほしい。

⑦-2 低炭素社会を実現する舗装技術の開発および評価手法に関する研究 について

- ・ 十分に進捗していると思う。論文発表も多く、マニュアルづくりも進められている。各棒グラフ・折れ線グラフにエラーバーをつけてほしい。

⑦-3 環境安全性に配慮した建設発生土の有効利用技術に関する研究 について

- ・ 十分に進捗していると思う。論文発表も多く、マニュアルづくりも進められている。蛇紋岩をAsの吸着剤に使うということは大変面白かった。一方、蛇紋岩はMgが多く塩基バランスが偏っており、Niなどの重金属を多く含み、植生も偏ったものになるが、この点についてはどのように検討されているか？

8. 第2期中期重点プロジェクト研究の追跡評価

循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発(追跡評価)

- ・ H22年当時、問題は指摘された成果の公表については、この5年間で8報の査読付き英文論文を公表するなど、計22報の論文が出版され、十分努力されたことが伺える。その詳細は記載されていないが、公表された成果はマニュアルに盛り込まれ、現場への適用が進められており、また国内外の研究組織との連携も進められている。追跡評価の結果、本プロジェクトの成果は適切に活用されていると判断される。

9. 重点研究の報告

重点的研究開発課題②「社会インフラのグリーン化のためのイノベーション技術に関する研究」に関する重点研究(見込評価)

- ・ 何が問題で、何を目標にして、5課題選択され、それぞれがどのような目的で取り組まれているのかがわからず、評価できなかった。5課題について、どこにイノベーションがあるかをもう少しわかりやすくしていただけるとありがたい。

建設機械における温室効果ガス及び排出ガスの影響評価に関する研究(事前評価)

- ・ 建設機械の燃費向上のために装着されることとなった尿素SCRにより、亜酸化窒素の排出が新たな課題になっていることから、公平な排出ガスの測定方法を開発することを目的にしている。研究そのものには問題無いと思う。ただし、素人質問で恐縮ですが、亜酸化窒素排出を促進する尿素SCRの装着の有り無しでの、温室効果ガス排出量を評価しておく必要もあると思うが、いかがか？亜酸化窒素は温室効果ガスであるとともにオゾン層破壊物質でもあり、CO₂排出を増やしてでもN₂O排出は抑制したいと考えるのが妥当かもしれない。

融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究(事後評価)

- ・ 積雪寒冷地での路面の融雪へ効率的な再生可能エネルギーを利用することを目的に地中熱利用が有効であり、十分な熱量が得られる期間の電気ヒータを節約できることを示したものであり、その

内容は評価されると思う。しかし、査読付き論文による成果公表がないため、研究としては不十分である。今後の公表に期待する。

雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究（事後評価）

- ・ 「道路の除排雪で雪堆積場に集められた雪を雪冷熱エネルギーとして有効活用するための技術を提案し、普及促進させることで、運搬排雪コストの削減を図る。」ことを目的としているが、雪堆積場に集めるまでに運搬コストがかかっており、その堆積場の雪を利用してどうして運搬コストが下げられるのか理解できなかった。また、査読付き論文の公表がなく、研究としては不十分である。

1.1. 全体講評

- ・ 総じて、十分な進捗が得られていると思う。総括がもう少しわかり良ければ良いなと思った。図やマトリックスの表にするなどして一括して関係が見られるような工夫もあるかもしれない。それによって将来展望がコメントされておればとも思った。なお、課題によっては査読付き論文が少なかったり全くなかったりするものがあり、研究としては不十分と言わざる得ないものが見受けられる。学会などでの評価をきちんと受けた上でマニュアルに盛り込むようにしていただければと思う。

以上

土木研究所外部評価委員会 第4分科会議事録

日時：平成27年5月14日（木）13：00～17：44

場所：TKP東京駅前カンファレンスセンター4階ホール4A

出席者：

分科会長	辻本哲郎	名古屋大学 名誉教授
副分科会長	細見正明	東京農工大学 教授
副分科会長	石川幹子	中央大学 教授
委員	藤田正治	京都大学 教授
委員	井上 京	北海道大学 教授
委員	岡村俊邦	北海道科学大学 教授
委員	斎藤 潮	東京工業大学 教授
委員	門谷 茂	北海道大学 教授

資料：

資料1 議事次第
資料2 平成27年度の土木研究所研究評価体制
資料3 第4分科会の研究分野について
資料4 プロジェクト研究⑧「河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発」
資料5 プロジェクト研究⑨「河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究」
資料6 プロジェクト研究⑩「流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術」
資料7 プロジェクト研究⑪「地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究」
資料8 プロジェクト研究⑫「環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築」
資料9 重点プロジェクト研究「寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発」
資料10 重点研究の見込評価
資料11-15 重点研究の報告
資料16 研究評価シート及び指摘事項メモ 別綴り
上記以外の配布資料
座席表
参加者名簿
議事進行表

議事次第：

1. 開会
2. 主催者挨拶
3. 分科会長挨拶
4. 委員紹介
5. 平成27年度の土木研究所研究評価
6. 第4分科会の研究分野について
7. プロジェクト研究の評価・進捗報告
8. 第2期中期重点プロジェクト研究の追跡評価

9. 重点研究の報告
10. その他
11. 全体講評
12. 閉会挨拶

議事内容：

議事次第 6. 第4分科会の研究分野について

質疑なし

議事次第 7. プロジェクト研究の評価・進捗確認

プロジェクト研究⑧「河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発」(総括・見込評価)

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：様々な管理技術を開発したという結果がよく見え、いわゆる定性的な点は説明でわかったが、定量的なことまで技術として開発することができたのか。全般的に言えることだが、例えば覆砂が有効だというようなことも書いてあるが(資料 4-2 p19)、どういう覆砂をすれば有効になるのかといった、具体的な数値的なことを含めた技術になっているのか。

土研：⑧-2 と⑧-3 の個別課題ベースについては、定性的なものだけではなく、定量的な形で評価しようと思っている。

委員：管理する上では、何かを設計する必要がある、その条件設定を行うためには定量的な評価がしっかりできていないといけないのでは。

土研：個別課題ベース(⑧-2, 3)では、当然定量的なものとしてまとめる予定である。

土研：課題によって少し強弱はあるが、なるべく定量的に示し、現場で活用できるようにと進めている。例えば個別課題 8-5 河川地形改変に伴う氾濫原環境の再生手法については、河道掘削のときに氾濫原環境をどのように再生するか視点に置いており、例えば掘削の高さは平水位レベル、たまりの水深は60センチぐらい、規模は幅が最低でも10メートル、といった形で、設計に生かせるような数値を出している(資料 4-2 p30)。(課題によって)若干、温度差はあるが、方向性としては定量的なものへと頑張っている。

委員：やりながらつくっていくような技術になっていくかと思うので、今後ともよろしく。

委員：今の質問とも関連するが、ある河川のここであればこういう結果が出て、こういうやり方、マニュアルがいいのではとなったとき、他の河川、あるいは他の場所でどのように適用するのかというルールはどうなっているのか。例えばモデルをつくり、パラメータを入れれば、別の河川にも適用できるようなものになっているのか。(先ほどの質問は)このある区域の河川だけではなく、中流域だったらどの河川の中流域でも適用できるというように、考え方などが通じるのかという質問だと思う。

土研：ケース・バイ・ケースだと思うが、研究の進め方としては、まず対象河川を絞り、そこで個別モデルをつくるというのが最初の段階と考えている。その次に、そのモデルを他河川に適用した場合にそれが適用できるかどうかということをチェックしながら、より汎用性の高いモデルをつかっていくというのが一般的な進め方と考えている。例えば⑧-5 の例で、再生すべき氾濫原環境の抽出技術の開発として、ここでは氾濫原、特にイシガイ類の生息環境としての評価モデルを、木曾川を対象にしてつくり(資料 4-2 p31)、このモデルを他河川に適用して、どの程度の適用性があるかについてチェックをし、それを改良するというステップを今踏んでいる(資料 4-2 p32 右下)。このように、個別河川から対象河川を広げてという形で、ステップ・バイ・ステップで進めており、ご理解いただきたい。

土研：補足であるが、既に事後評価を受けた個別課題⑧-4において、全国一級水系109の河道に繁茂しているものの7割がヤナギとハリエンジュとタケ・ササ類である(資料4-2 p25)。河道に繁茂した状態を軽減する上で、例えばヤナギでは、環状剥皮と覆土によって完全に萌芽を抑制でき、ヤナギが河道に繁茂しているところにあまねく使える技術につながる研究成果だと考えている。タケについても、覆土で完全に萌芽を抑制でき、タケが河道に繁茂しているところについては適用する技術だと考えている。

委員：いろいろな課題があり、なかなか一概にどうというのは難しい例が多い。植物の話もあれば、河道設計の話もあり、そのときにここで議論があったように、どれだけ定量化できているのか。「何メートルか」というのは川の規模によっても当然違ってくるはずであり、個別から一般化をどんなふうに進めているかについての、少し真つ当な論理というのはどこに求めているのか。工学設計だったら相似率のようなものがあるし、生物的なものだったら、先ほど言われたように、多くの川で検証していくとか、全体としてどのような方向性で研究成果を個別から一般化していくのか。個別の研究成果はそれぞれいいが、成果の最大化ということにとらわれて、早々マニュアル化し過ぎるきらいがあるかもしれないねという危惧が、おそらく皆さんあったと思うので、よろしくお願ひしたい。

土研：十分に生かし、今後、27年度に向けて対応していきたい。

プロジェクト研究⑨「河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究」 (総括・見込評価)

⑨-5 大規模農地流域からの土砂流出抑制技術に関する研究(個別・農水共管課題)

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：⑨-3ですけれども、その中で河道景観のいいとか悪いとかというような表現も出てくるが、その根拠がこれだけではよくわからない。河道景観をどういうふうに捉えているのか、説明をお願いしたい。

土研：説明資料の19ページに景観の非常に典型的なものが示されている。ここでは、要するに、環境、生息場所を景観という表現で捉えており、岩盤的な河床、平坦な河床、ステップ&プールが形成されている河床、それから、砂州が形成されている河床、こういう河床形態との関連で、景観という言葉を使っている。

委員：ということは一般的な景観とは違うということか？

土研：はい、景観形態に近いと考えている。

委員：その辺を少し説明に加えておかないと、非常に誤解を招く恐れがある。

土研：承知した。その点については修正する。

委員：⑨-1、2、3で、とりわけ2について質問がある。非常に詳細な、水生生物の応答ということで整理されているが、最終的な目標として、「河床環境の変化が水生生物に及ぼす影響に関する」といううたい文句で、水生生物を捉えている。しかし個別にこの魚にとってはこうだ、あるいはこの水生植物にとってはこうだという、そういう表がマトリックスで出たとしても、それ自身は川ではなく、システムとしての理解がやっぱり最後にはないといけない。その総合的なまとめ方というのがここでは説明されていないので、システムとしての理解としてどうなのかということをおまじごと説明いただきたい。

土研：評価対象種を選ぶときに、例えば環境影響評価によると、注目種といったものを上位性、典型性、特殊性という観点から選び、その注目種に対して評価を行うことで、川のシステム評価というふうにアプローチをして行く。今回ここに提示しているのは、環境に対する応答特性だが、実際に適用するときには、その河川のどの種を対象にして評価をすればいいのか、ここをしっかりと検討することによって、川のいわゆる生態系としての評価を行えるようにしていきたい。

委員：よい視点だと思うが、その注目種をピックアップするメルクマールというのはもう既に決まって

いるのか？

土研：例えば魚類の観点で言うと通常は典型性と特殊性という形で、その河川の一般的な生息場所に生息するような種、特殊な環境に生息している種から選ぶというのが通常の方法である。これをダムの下流に適用していかどうかということについては、もう少し考えてみる必要があるが、ベースはやはりそういう既存の方法をうまく使いながら、対象種、注目種の設定をしていきたいと考えている。今日いただいたご意見を参考にして、もう少し練っていきたい。

委員：私も⑨-2についてだが、ダムから土砂供給する上で、影響評価は大事だが、実際にはいい影響か、悪い影響かということが事業には一番大事である。ここの研究成果で、そこまで分類できるようなところまで行っているのか。

土研：いかどうかということよりも、むしろ現況からどれだけ変化するかという、デルタの部分 まずは評価しようと考えている。いかどうかというのは、やはりその地域のステイクホルダーの方々の合意形成の中で、形成されていくものですから、そこに対しての基礎情報を提供するという位置づけで研究を進めている。

委員：その辺も研究として含められたらどうかというような意見を前回したところである。やはりその辺は難しいところか？

土研：委員もかかわっておられる矢作川でも、矢作川がそもそもどういうものかということについては、相当議論されているが、なかなか結論が出ないというのが現状である。この研究では、ひとまず現況からの変化をきっちり予測することを中心とし、それをどう判断するかについては、また別な機会に任せたいと考えている。

委員：了解した。

委員：⑨-4で教えていただきたい。このゲート付か、ゲートレスかということとは別に、洪水吐きの形が違うという問題がある。これはゲートがあることによって得られている効果と、洪水吐きの形が違うということによって出ている効果というのは、識別できるのか。

土研：説明資料の24ページで示しているのは、流水型ダムですので、平常時は水をためないということで、できるだけこの空洞の幅を広くして、現況の川幅をできるだけ小さくさせたくないという意図がある。この右の絵で示しているのは、洪水時には穴を小さくしなくてはいけないということで、右の上側の断面の絵ですが、洪水時にはこのようにゲートを下げて、洪水の穴はこのように横長に細くなる。こういう形になるということで、両者を比較している。基本的な思想としては、できるだけ平常時は環境の影響が少なく、かつ、洪水時には所定の治水の効果を発揮したいという趣旨で考えている。

委員：了解した。

プロジェクト研究⑩「流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術」（総括・見込評価）

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：説明資料8ページの雨天時の流出負荷の発生源のグラフのうち由来が「灌漑水」となっているものがあるが、これは灌漑用水の直接の流出というより、水田からの水ではないか。水田には洪水緩和の機能も期待されているところもあり、ここは水田由来と記述してはどうか。

土研：ご指摘のとおり、秋の台風時に水田に流入した雨の一部が流出したものと推定している。表現はご指摘の通り修正する。

委員：これらのデータは非常に苦労して取得されたものと思うが、印旛沼や霞ヶ浦の流域で行った研究成果を、今後どのように全国へ展開を図っていく予定か。

土研：流域や湖沼それぞれの特徴があり、難しい面があるが、例えば土地利用による違いなどを定性的、定量的に把握したい。その上で流域の違いや地域特性に応じた予測、評価をしていければと考えている。

委員：ほかのプロジェクトでも、例えばWEPモデルというのが出てくるが、そういうモデル化は検討

しているか。

土研：9ページがモデルによる解析事例で、パラメータの調整が必要だが、土地利用によって、都市域が多いところと農地が多いところでいろんなパターンがあるので、いろんな係数を決めて、シミュレーションができるようにしたいと考えている。

委員：やっているということで了解した。

土研：流域規模が小さいので、降雨時にあまりタイムラグ無しで流出する。降雨時の採水が空振りに終わってしまいやすい状況の中で調査を実施している。

委員：合流式越流水のサンプリングは、危険を伴い非常に大変だというのは、私も経験している。このノロウイルスの調査結果というのは非常に重要だと思うが、ぜひ、その後の挙動について越流時のある地点ではわかったが、下流域での挙動についても評価が必要ではないか。

対策技術に関しては、紫外線はもうやられているようだが、量的に対応できるのは塩素消毒だと思うので、塩素消毒についてももう少し効果的なやり方だとか、例えば災害時のようなときでも対応できるのは多分、塩素消毒ではないかと思うので、その辺の研究も行うことが今後の期待というか、お願いしたい点である。

底質からの溶出は、台風後になぜ資料に示したような結果になるのか理由は難しいとは思いますが、こうしたデータをどうまとめて次に生かしていくのか。

土研：河川の下流域での挙動についてのご指摘ですが、下水処理場の管理者と、河川管理者は異なるが、河川のどこまで影響あるのか、どういう調査が必要なのかを含めて、今後ご指摘を踏まえて検討していきたいと思っている。

土研：後半のご質問については、説明資料13ページに示したアンモニア性窒素の溶出速度の高まりは過年度の研究結果なども参考に考えると、降雨流入の影響よりも強風による巻き上げに伴う影響と考えている。これらについて、自動観測所データによる裏付けを検討しているところである。

委員：溶出速度として非常に大きい値であり、負荷を考える上でも非常に重要なので、ぜひ究明してもらいたい。

プロジェクト研究⑩「地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究」（総括・見込評価）

⑩-3 積雪寒冷沿岸域の水生生物の生息環境保全に関する研究（個別・農水共管課題）

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：⑩-1、2、3に共通する鵠川の河口に重要な水産生物としてシシャモがいるが、今回は全く触れられていない。なぜ触れられていないのか、説明をお願いしたい。

土研：今回はシシャモを対象にしていないが、今後、シシャモも含めて考えていきたいと思う。

委員：最初に⑩-3について、質問ではなくコメントだけしたい。開放性の海岸で、生物生産を外的要因との関係で整理するというのは非常に難しく、情報が非常に少ない中、例えば23ページにあるような、ゾーニング等いろいろな項目でのクラスター解析が非常によく一致している。これは非常に結構なことだが、資源量の情報はもっと個別に詳しいものがあるので、それを使わない手はないと思う。せっかくここまで来たので、もっとフォーカスを絞って、なぜこういう分布をするのかということまで射程におさめて考えると、27年度終わりには非常に有意義な研究になるのではないかなと思う。

それから、先ほどのシシャモの件であるが、私もシシャモについては非常に興味がある。31ページに論文が掲げられているが、2本目の論文の5人目の著者は、シシャモで、しかも、鵠川、沙流川のシシャモで学位を取った方なので、多分情報は膨大にあって、かなりのところは完成されていると思う。この情報を整理すれば、先ほどの質問には多分答えられるのではないかなと思う。私もあまり専門ではないので、詳しくは言えないけれども。

土研：シシャモの産卵床は砂河床であったと思うので、それと浮遊砂動態を結びつけることによって、何かわかってくるのではないかなと思う。

委員：そのように、わかっていることの方が多くはないかと思う。だから、せっかくこの解析したものと融合が、非常に重要ではないかと思う。

土研：今後、その方向で考えていきたいと思う。

委員：鶴川の土砂流出の問題も、濁質にだけ注目していて、河床材料の話があまりないようである。上流から入ってきたものが、河床にどの様に残って河床材料を構成しているのかの話がないため、多分、シシャモの産卵床の評価が吹っ飛んでしまったように思う。濁質が河口域まで来て、河口域のところでいわゆる密度成層を形成し、濁度がどうなるかとか、光合成がどうなるかとか、その様な話に焦点が絞られてきたが、地域課題（シシャモの問題）としては、やはり河床材料の話は抜けないと思う。

土研：そのため、次期中期に河道の掃流砂、浮遊土砂を含めたトータルの本格的な流砂量、河道変化の研究を行ってみたいと思う。

土研：委員からの最初のコメントに対しては、多分、私たちの調査だけでは十分なデータはないので、道の水試などからいろいろ資料を収集して、委員ご指摘のそういった解析も試みたいと思う。あと、シシャモについては、当初もいろいろ議論があったと思うが、最初の段階ではまずその対象として解析しやすい、沿岸域ではウバガイなど濁質との関連性の強いものから着手したということで、このシシャモについても、場合によって検討をしたいと思っている。

委員：積雪寒冷地という言葉があちらこちらに使われており、これはもう初めのころの評価委員会から少し話題になっていたことだが、例えば、鶴川の上流域の濁質流出は、むしろ地質構造が支配的であるという論旨になっているような気がしたが、積雪寒冷地の融雪出水の話とか、凍結・融解の繰り返しとか、せっかくのタイトルと関連づけたところがないが、そこはどう最終的にまとめるのか。

土研：今回、凍結・融解に焦点を当てており、結局、北海道で濁質の問題が顕著になっているのは、凍結・融解によって濁質の生産量が多いためである。そして、融雪出水により、毎年、大量の濁質流出がある。そういう積雪寒冷地の大きな問題ということで、積雪寒冷地という言葉を使っている。ただ、研究成果については、当然ながら本州でも使えるように一般化している。

土研：1点補足したい。今、委員からご指摘あった寒冷地特性により、風化特性が本州と違うのではないかなという話は、8ページの右下の図のとおり、暴露試験をおこなっており、実際にどのような風化になるか、寒冷地が本州とどう違うかというところを研究の中で実施している。

土研：あと、寒冷地の特性としては、20ページのとおり、河口沿岸域では、融雪出水が非常に基礎生産に寄与している結果が出ている。融雪出水は夏期出水に比べ濁質の影響は少ないが、栄養塩の溶出の観点から基礎生産への寄与は非常に高い。そういったところが寒冷沿岸域では、他の本土と違うところが出ている。

委員：その点を強調して、最後まとめて欲しいと思う。

土研：その様にしたい。

プロジェクト研究⑫「環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築」 (総括・見込評価)

本プロジェクトについて、以下のような質疑応答がなされた。

委員：今説明された圃場による実験で検証が遅れているというのは、どの部分か。

土研：⑫-3の研究で、実験で得られたデータを基にした圃場における実験で米のたんぱくが低下している事実はあるが、その評価やメカニズムなどのところをもう少し詰めなければならないということである。窒素の洗脱の効果なのかどうかということが適切にデータがとれていないという状況である。

委員：それは最初の小さな実験を基に圃場実験して、次に大きな室内実験をしているというプロセスがうまく研究のプロセスとして生きるように書くといい。小さな実験をしたからこそ、現場で灌水

というプロセスを入れたほうがいいのかというのが見えてきたわけであり、次の段階として大きな室内実験に進んだという、研究の発見的段階みたいな形に書けるといいという気がする。

土研：その方向でまとめていきたい。

委員：達成目標の関連で、8ページに成果としていろいろマニュアル化を考えられているけれども、同じページに成果のユーザーとしては、国、地方公共団体の利用者だとか、土地改良区の管理者ということになっている。このマニュアルの主たる対象と、それから、北海道の場合、農地の大規模化というのが全国に先駆けて進んでいると思うが、そういうもののマニュアルも含めて、全国への情報発信というのはどのように考えているのか伺いたい。

土研：それぞれに対象は異なっている。8ページで説明すると、⑫-3では横に黄色のところがあるが、農家を主体にした対象である。⑫-1では、施設管理者や国の技術者が、⑫-2では、両方またがるような対象となる。

また、北海道だけではなく、例えば⑫-1では、全国的に雪が降るような地域では、雪だけではなくて温暖化の考え方も応用できると思うので、今後、全国の土地改良設計基準などに反映できるものは反映していきたいと考えている。

⑫-1 積雪寒冷地における気候変動下の農業用水管理に関する研究（個別・農水共管課題）

⑫-2 田畑輪作を行う大区画水田における灌漑排水技術と用水計画手法に関する研究（個別・農水共管課題）

⑫-3 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術に関する研究（個別・農水共管課題）

上記3課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：今の⑫-1、2、3について、農水共管のプログラムなので、コメントを書くために質問がありましたらお願いします。

最初の課題について、気候変動のパターンに対する水の需要について検討しているが、気候変動がなくても、年々の雨の降り方というのはかなり違うもの。今、気候モデルを9つ使ったと言われるが、それは一つのパターンだけで検討されている。その一つのパターンが何らかのアンサンブル平均になるようなばらつきの中での議論というのはされているのか。

土研：先ほどの生育期の予測誤差の表は、近年の10年間の中の平均で出しているもので、やや精度よく見えているところはある。10年間の各年の予測誤差はばらつくが、平均である程度なので、個々のものにおいても、それほど大きく外れることはない。

委員：水資源の問題でよく、毎年の降水量の絶対量とかパターンが違うために、水を使う面からするとパターンが決めにくいところがあるかと思うが、気候変動した後はそういう処理はあまり考えないのか。

土研：気候変動した後、今日が例えば7月10日だとすると、その前にどれぐらい雨がいったかとか、雪がどれぐらいあったかとか、7月10日にダムにどれぐらい水が残っているかという情報は持っており、その先については、それまでの情報をベースとして平年値を入れて用水管理に役立てる。

委員：平年値で入れるということか。

土研：はい。50年先なら、そのころの平均値を入れればいいのかと考えている。

委員：⑫-3で硝酸化を抑えるのか、促進させるのか、よく理解できなかった。

土研：窒素を例えば水と一緒に洗い流すとすると、アンモニアだと土壌との結合が強いので除去が難しい。硝酸の形態にすると、水に溶けて排出できる。そういうことで硝酸化を促して、窒素を低減し、米粒たんぱくを抑えようという方針である。

委員：そうすると、その流出した硝酸性窒素はどうなるのか。

土研：排出による環境への影響については、窒素群を排出するので、環境に負荷を与えるという結果になる。したがって、この技術がどの地域でも有効かと言うのは一概にはいえない。環境に負荷を与えるというデメリットがあり、一方で、消費者の要求に応える作物をつくるというメリットが

ある。これを両方精査して、地域、地域でこの技術をどのように活用するのかということを整理する必要があるというふうに考えている。

委員：トレードオフだというのはよくわかりましたので、それを説明していただければ、もう少し理解しやすかった。その際に単に今どきは硝酸性窒素だけではなくて、こういうときには N_2O はかなり出ると思う。 N_2O をどの程度出すシステムなのかというのもあるので、環境負荷に関しては単に水だけではなくて、大気の負荷も考慮したほうが良いと思う。

⑫-4 大規模畑作地帯における排水施設の機能診断に関する研究（個別・事後評価）

⑫-5 北方海域の物理環境変化による生物生産性の向上に関する研究（個別・農水共管課題）

上記2課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：今の⑫-4と5について、4のほうは事後評価、5のほうはコメントという形でお願いします。

委員：最後の54ページについて、緑色で一番下に総合的な評価手法について提案することになっているが、ここにはコスト面、あるいはベネフィット、B/C、それも含まれていると考えてよいか。

土研：これは昨年度も指摘を受けたところであるが、実際に事業を行うにはそれなりに調査をしなければならぬ。そこで、仮想的にこれまでの事業結果からコストを試算するなどが考えられる。ある程度の仮定や条件の設定の上でのものになるが、B/Cを試算してできるだけ定量的な比較検討を考えたい。

委員：⑫-4は事後評価ということだが、完了しているから、これに何か言ってももう遅いということなのか。

土研：そういうことではない。

委員：去年も言ったと思うが、大規模畑作地帯の排水路というのは、北海道の場合は河川を利用して排水路にしているという場合が多くて、そこにいろんな水生生物がたくさんいる。単なる水だけではなくて、そういう生態的な機能も非常に期待されているということで、それをこの評価の中にぜひ入れていただきたいというふうに申し上げた。事後評価だから入っていないと理解したらいいのか、それともそれはまた別の問題という考えなのか。説明をお願いしたい。

土研：こういう参考資料をお配りしている。この資料に水利基盤チームで排水路の関係でやっている研究を載せている。今日の第4分科会の中で土砂の話を先ほどした。それから、最後の重点のところ、溶存態窒素などの話をする。それから、本来、分科会に係る話ではないけれども、排水路の魚道での遡上の状況や排水路の区間での魚の移動などは、事業実施後の施設で基盤研究として調査、確認している。

委員：その成果はどういう形で出てくるのか。

土研：基盤研究はH23～H25で実施しており、つくば中央研のノウハウもかりながら、遺伝子でどういったところに同じ魚種の親戚がどういったふうに固まっているのかということも分析している。それから、排水路の階段型の落差工では、魚の遡上についても確認している。

委員：排水路の形式が変わるときに環境機能を持たせていくということは理解できる。しかし、例えば連節ブロックを構造診断する場合、そのマニュアルを作るときにも環境への配慮は必要ではないか。第4分科会は自然共生を全体テーマとして持っているので、マニュアル化するときには環境面での生態系への配慮という項目もあるべきではないかというのが皆さんの前回からの意見だと思う。このことについては別途研究をやっているということではなくて、マニュアルにまとめるときにはぜひ配慮してもらいたい。

土研：はい。

委員：36ページで、事後評価の写真が2つあるが場所が違う。事後評価なので、比較するのであれば同じところで施工直後と数年後の写真というような変化がわかるものの方が良いと思う。それから、41ページのところに、マニュアル（案）を作成したとあるが、どういったふうに改良を推進していくのかというのはどこを読めばいいのか。

土研：41ページの下のような、例えば連節ブロック型であれば、連節ブロックというものの傷み方、

抜け方というのが、今の手引きの中にはないので、こういうものを新たに表として示している。また、観察する項目はなにかという形で提案している。だから、この形式について追加を提案するような形である。

委員：これだと、健全度指標というものを、A、B、C、Dと言っているだけで、これをどのように改良するのかというマニュアルではないということか。マニュアル（案）というのは、つまり、単に現状が立派なものから、Dまであり、それをこの自然共生という視点から、どのようにもっと健全なものにしたらいいかという改良案ではなくて、単に現状の分析ということなのか。

土研：はい。このマニュアル（案）で現状の分析をして、その後補修をかけなければならないのか、全面的なやりかえをしなければならないのかという判断をすることになる。

委員：ですから、どういう補修をするのかということに関して、何がしかの知見というものがこのご研究の中には含まれていないということなのか。

土研：この中には含まれていない。明渠排水事業では過去に実施していた三面張り工法の反省をして、三面張りをせず、なるべく底面はあけるというような改良がなされてきている。新たに補修するときには、今の考え方を反映させた補修工法による実施となり、それはこの研究とは別な内容になる。

委員：何らのサジェスションもない。ただ現状こうだというだけなのか。これだけの研究なのだから、何がしかの示唆とかサジェスションというものは全くない。

委員：私の理解では、今回つくられたマニュアルというのは、現場の人たちが排水路を改修しないといけないのか、このまま使えるのかという判断をするためのマニュアルである。けれども、この分科会としては、自然共生がテーマなので、排水路を改修するときには自然と共生できる排水路を作るマニュアルであるべきだと思っている。だから、この分科会が思っているマニュアルとしてはおそらく別のマニュアルが必要になる。けれど、今回の研究はあくまで現状を判断するマニュアルをまずつくることである、そういう理解でよろしいか。

土研：そうである。先ほどのご意見があったことを、このマニュアルや先ほどの重点研究の中身も含めて、行政に対してどのような点を配慮すべきか助言をしていかなければならないと考えている。

土研：この研究は、構造を診断していつ直すのか判断できるようにすることを目的として始めている。排水路を更新や補修するときは環境に配慮することは当然必要なので、このマニュアルとは別に明渠排水の事業を進めていく上での考え方というものを、先ほどの従前の研究を含めて、2段階で対応したいと思っている。構造診断としてのマニュアルは当然必要。どう直すのかというときには環境配慮も当然必要。そういうものを総合的に行政のほうに戻していくという対応をしたいと思っている。

委員：非常に根幹的な問題で、第4分科会の研究テーマとして、1つのプロジェクトの中に研究課題として入っている。それなのに、これだけは構造のことしか考えていませんというふうに言われてしまうと、分科会としては対応できない。

だから、研究はこういうことをやったけれども、マニュアルに生かすときにはそういうものの注意書きは、第4分科会での研究成果だということのあかしに何らかの対応をしていくというふうに答えてもらわないと困る。

土研：了解した。そういうことで反映させていきたいと思っている。

委員：この課題だけではなくて、⑩全部のものが自然共生を反映した研究をやっていないのではないかという判断になりかねないほどの問題になる。だから、この課題でやったことは、構造診断しているけれども、健全度評価のときにはこういうことも必要だという一言がマニュアルの中に入るように、第4分科会の研究成果として出ていくようにしてもらいたいというのが多分委員の皆さんのご意見だと思う。

土研：了解した。

議事次第 8. 第2期中期重点プロジェクト研究の追跡評価

重点プロジェクト研究⑮ 寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発 (追跡評価)

本重点プロジェクト研究について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：追跡評価は今回新たに入ってきたシステムで、前の中期5カ年の評価の終わったものを、その後の5年間にどうなっているのかフォローアップするため、追跡評価を行うものである。

委員：この追跡評価は、何を追跡したのかよくわからなかったが、最後にガイドラインがつけられたということで、成果が生かされたことはよく理解できた。基本的に、事後評価時の指摘事項についてどう対応して、新たな研究を進めているかというところを評価するということか。

土研：そのとおりである。

委員：了解した。資料がいっぱいあり過ぎて、何をどう見たら良いかわからないので、事後評価時に指摘された課題について、どの程度対応されているかを簡単に説明して欲しい。

土研：今回の重プロ研究に対する事後評価時のご指摘は、研究内容よりも成果の発表、成果の普及がポイントであり、その後色々なマニュアル、一番大きな成果というのが河川砂防技術基準指針、国交省の河川部門最大のマニュアルに載り、全国規模で実際に現場で数多く適用され、事後評価で指摘を受けた内容については、何とかクリアしているのではないかと考えている。

委員：了解した。研究面で新たに何か進めたこと、これは非常に大事なところを挙げて欲しい。

土研：研究面については、やはり北海道にある寒地土木研究所が一番進んでいる結氷河川の観測などが高い評価を受けており、実際、現場のニーズも満たしており、良い研究だったのではないかと考えている。

委員：了解した。

委員：3ページに標津川の2wayの部分的な写真が載っているが、川は連続しているので、ここだけうまくいってもどうしようもない。河口までかなり距離があって、その間に何か所かこの様な蛇行復元をしているはずなので、全体として標津川がすばらしい川になったかどうかということが、一番、納税者が知りたいところであるが、その辺がよくわからないので説明して欲しい。

土研：今、手元に全体の状況についてデータがないので、確認させて欲しい。

委員：そういうことが、フォローアップの中で説明できるように、今後はして欲しいと思う。

土研：了解した。

委員：7ページの流木災害のところ、河畔林に対するマネジメントということで、何か対応したというように書いているが、河畔林はとても大事だと思うが、このパワーポイントの中には何も書いていない。端的に言ってどれを見ればいいのか。河畔林で、何が流木という問題に対して非常に意味があったのかということ、どこを見ればわかるのか。

委員：今の話は、本研究が7ページの右の下の囲み記事の河畔林マネジメントに、どの様に役に立ったのかを説明して欲しいということである。

委員：というのは、河畔林は大事なわりには、あまり重要視されていないので。

土研：この流木の研究を始めた発端は、実際に平成15年の北海道胆振地方大水害により大量の流木が発生し、社会的影響の大きな流木被害が出たからである。パワーポイントの写真のとおり、ダム貯水池が茶色くなっているが、これは全部流木である。この流木がどこから出てきたかということが、災害発生当時全然わからなかった。そのため、いろいろ山地や川を調べた結果、河畔林が流水により流木化していることがかなりの要因を占めていたので、それを流れないようにどうするかということの研究の中で考えていた。マネジメントというのは、ここではそういう意味である。

委員：通常、流木の発生源は植林であり、河畔林はむしろ川を守ってくれるので、それが大事であると思っていたが、この場合は全く違うということか。

土研：この場合は、かなりの量の川の中の木がこの様に流木化した。

委員：それで結局、河畔林マネジメントをどの様にするという結論なのか。

土研：対策工まではこの研究の中でできなかった。どこの河畔林が流木化しやすいかというところを縦断的に把握し、そこを重点的にモニタリングするところで、この研究はとどまっている。

委員：だから、どういう河畔林が弱くて、どういう河畔林なら大丈夫であるとか、何か社会に対する川のマネジメントに関する成果について、どこを見れば良いのかという単純な質問なのであるが。

土研：研究対象は沙流川が中心で、胆振地方の川であるが、その地点での調査の結果、河畔林の根の生え方が全国的に場所によって違うので、河岸侵食による河畔林の流木化を一般化しようとしたが難しく、ここは大丈夫、ここは危ないという結論までは至らなかった。

委員：そういうことを聞いているのではなくて、7ページに河畔林マネジメントの研究に取り組み、河川管理・河道管理に応用できるよう努めたいと書いてあるが、実際それをどの様に努めたかということを知っている。フォローアップとして、そういう方向性が事後評価後の5年間、今後の5年間にうまくつながってきているのかということが、追跡評価で議論しなければならないという趣旨なので、一つ一つの細かいことを聞いているのではない。

土研：了解した。

委員：河川管理・河道管理に応用できるよう努めたいと書いてあるが、そう思ってどうしたのかを書いて欲しい。今回、初めてのフォローアップなのでしかたがないが、次回からのフォローアップは、その後、論文が何本出たとか、マニュアルに掲載されたとか、河川砂防技術基準に書かれたとかいうことだけではなくて、事後評価時の問題点に対して、どう取り組んだのかもぜひ含めて欲しい。

土研：了解した。

議事次第 9. 重点研究の報告

重点研究について、以下のような質疑応答がなされた。

重点研究の見込評価

質疑なし

既存データを活用した河川におけるインパクトレスポンスの分析手法に関する研究（事前報告）

ダムの供用が魚類の個体群に及ぼす影響と環境影響評価手法の高度化に関する研究（事前報告）

上記2課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：非常に興味深い研究内容だが、最後のページに記載されている結果の数値は瞬間値になるのか。それとも複数のデータを積算した値、あるいは平均した値になるのか。

土研：濁度および水温は時間変化するため、その生物にとって最もクリティカルな時期の値を使う等、工夫が必要と考えている。

委員：それでは、閾值的に取り扱うパラメータもあるのか。

土研：あると考えている。

委員：すると、恣意的な結果となる可能性がある。パラメータを選択する際の基準はあるのか。

土研：一般的な魚類の生息環境として大事な要素は、概ねその魚種ごとに出ており、それらの知見で挙げられている要素は入れる必要があると思う。一般的には、流速、水深、河床材料の粒径、加えて、特にダムの下流では、濁りと水温の5つは必須と思っている。

委員：これらの要素を掛け算するのはどういう意味があるのか。

土研：これは、PHABS IMと言われる手法で、土木の河川分野では、生息場所を評価するときに使う典型的なものである。資料ではわかりやすくするため、例示的にこの手法で説明している。実際は、産卵期、仔魚期、未成魚、成魚期と生活史に分けたときに、ある時期がボトルネックとなり、その魚種の分布域を確定している可能性もあるので、その各魚種の生活史の各時期でどんな問題が起きるかということを知りたいという趣旨で最初に整理した上で、より具体的な研究アプローチをとる必要があると思う。

委員：資料の最後にある図で示されている 90、85、80、10 といった数値について、生息場所の変化は段階的というよりは、あるところを境に急に別のステップにジャンプするイメージがある。ある環境の変化が原因でその生物が急にいなくなるといった現象が、生物の分野では十分に起こり得ると思われるが、その点についてはどのように考えているか。

土研：その通りと考えている。

委員：その点については、どのように整合させるのか。

土研：資料の数値で説明すると、おそらく、ダムの直下は数値が低くなっている可能性があり、そこから下流に下り数値が上がっていく結果が予想される。このとき、ある数値を境に魚類の不在が在に変化するようなパターンが結果として得られた場合、それが一つの閾値として考えられる。

委員：はじめに、そのようなパターンを抽出するということか。

土研：その通り。はじめに、視覚的に何の要因が魚類の在不在に効いているのかを少し整理したいと考えている。

委員：理解した。大変な作業だが、頑張っていたきたい。

土研：了解した。

委員：インパクターレスポンスを分析して、河川生態系の管理目標設定という研究の流れでは、劣化した生態系を少しよくするぐらいの改善しか見込めないのではないかと。本来の自然状況はどうであったかを評価する視点や絶滅の危機にひんした生物を再生する等の視点が必要なのではないか。

土研：本課題では、分析までを対象としている。本来の保全・再生のプロセスでは、状況のよいところは保全、劣化するところは再生とする流れになるが、その「目標設定」（生息適地の設定等）が難しいと考えている。ダムの研究テーマ（ダムの供用が魚類の個体群に及ぼす影響と環境影響評価手法の高度化に関する研究）や次期中期の課題で「目標設定」の課題を実施し、本課題の成果をつなげ、一連のフローとする研究へつなげて行きたい。

多様化する感染症に応じた下水処理水の高度な消毒手法の構築に関する研究（事前報告）

再繁茂プロセスを考慮した河畔林管理技術に関する研究（事前報告）

水質対策工の長期的な機能維持に関する研究（農水共管課題）

上記3課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：資料14の河畔林管理技術と資料15の5ページの緩衝林帯があるが、緩衝林帯はこの前も、とても良いと思って見ていたが、河畔林の方は定義をもう少し明確にしないといけないと思う。緩衝林帯の方は、河道の中のいろんな樹種を対象にしているように思えるが、河畔林の方はヤナギしか出てこない。今の時代、生物多様性の保全ということをきちんとやって欲しいと思う。資料14の一番最後のページに「治水安全度、環境、景観を評価」と書いてあるが、「環境」というよりは、「生物多様性」という言葉が今の時代なら入るのではないかなと思う。そして、資料14のような河道の中の樹林を河畔林と言うのかどうか、私は大変疑問だが、敢えて調べるのであれば、このあたりのエコシステムがどうなっているのか、そこでこの樹林がどういう役目を果たしているのか、それをどういうふうに管理していくかというような論法でないといけないと思う。そうでないと、ただヤナギが繁茂してきました、切ったらどうかとなり、これでは何の脈絡もない。単に景観で切るわけではないので、どういう理屈でこの代替案、伐採1・2を行うのかという、そういう論理構築がないと何のための研究かわからないというのが資料14に関する私のコメントであり、疑問である。

資料15の方は緩衝林帯ということで、ハンノキ、ヤチダモ、ミズナラなどを入れている。この様な樹種は、高水敷ではどんどん出てくるはずだから、緩衝林帯のいろいろな樹種と、資料14の河畔林のヤナギという単調なもの、同じ研究なのにこんなに視点が違うのかというのが私の疑問である。

土研：治水安全度と環境と景観のところは、環境から生物多様性に文言を修正したいと思う。生物多様

性に着目しなければできない研究なので、言葉遣いについては考えていきたいと思う。

委員：言葉遣いということではなく、先ほど申し上げたとおり生物多様性の視点なしにこの伐採なし云々と書いてあることが問題である。要するに、この対象地をどのように見るかということにかかわってくる。単に環境を生物多様性と言ってほしいわけではなくて、生物多様性という視点で見るのであれば、この伐採なしというようなものにして欲しい。対象地の現状分析図が、これではだめなので。

土研：治水上、どうしても切らなければならない場所は、伐採の着眼点として、ご指摘されたような形の生物学的なデータベースをそろえた研究にしたいと思う。

委員：資料14で扱っているのは礫床河川であり、従来、洪水が頻繁に起こって木が生えないような川だったものが、最近、出水が減ってきて、洪水を流すべき河道の中に樹木が生えてきていることが問題になっている川である。一方、資料15の農地の中に緩衝帯をつくっているのは、当然、河床材料も全然違う。河床材料や管理上の問題が異なる河川で、先ほど言われたような樹種が研究対象として使えるということであったが、河川状況の違いのバックグラウンドをしっかりとっておかないと誤解があるので、考えた方が良いでしょう。

土研：ご指摘を踏まえて、表現を修正したいと思う。

土研：資料15の緩衝林について説明する。もとは排水路あるいは小河川のきわまで草地にしてしまっていたところである。草地として利用すると非常に浸透能が小さくなる。そこに植樹をして、浸透能を復活させて斜面から流れてくる糞尿由来、肥料由来の水質負荷を含んだ水を一旦浸透させて、ろ過の効果と脱窒の効果で浄化する機能を持たせることを狙っている。バッファという意味を持たせて、緩衝林という言葉を使っている。シカの食害を受けたりすることが多いので、樹木がある程度まで育つための留意点を検討している。

委員：私もヤナギ林のところで意見がある。ヤナギ林はいろんな人工的な環境のもとで育ってしまったので、問題の大部分がヤナギである。ここで河畔林というようなヤナギに限定しないタイトルをつけてしまうと非常に問題で、生物多様性確保のために重要な、治水上、問題のない木もヤナギと同じように切られてしまう可能性がある。このタイトルをヤナギ河畔林管理技術というように限定してもらった方が良いでしょう。

委員：これは、(樹種を限定しない) 河道内樹林ではないのか。

土研：(樹種を限定しない) 河道内樹林である。ただ、このタイトルで実施計画が承認されているので、タイトル変更については確認させて欲しい。研究の中身については当然、先生のご意見のとおり生物多様性確保のために重要な木を残す形で、視点を変えていきたいと思う。

土研：タイトルの変更については考えさせて欲しい。それぞれ河畔林も緩衝林も目的が違い、考え方の切り口も違うので、それを踏まえて整理したいと思う。

議事次第 9. 全体講評

中期の最終年に入って、見込みという形で今回、評価することになった。

どの先生方もいろいろコメントを書いていると思うけれども、見込みというのはどうでも言いようがあるので、あとわずかしか残されていないところでどんなところに配慮してやっていたら、うまくきちっとでき上がるだろうということを書いていただけたものと思う。

そのときに個別のテーマは、ユニークな研究をそれぞれ完成に近いところまでこぎつけられているけれども、各プロジェクトの中に個別課題がある。そのプロジェクトとしての共通のテーマに対して、みんなできちっとターゲットに向かってきたのか。今回、総括のところには、目標1、2、3に対して、こんなことができましたというのを個別課題から、ただ単に羅列して書いてあるだけである。そのそれぞれのプロジェクト8から12までであった中で、それを通して一体どんな目標が達成できそうなのかということを見せていただきたい。

ほかとの連携とか、いくらパブリケーションをやったということ以上に、チームの中でどれだけふだんディスカッションしているかというのが問われると思う。それが比較的希薄なように感じた。残り、

限られた時間の中で、それぞれのプロジェクトで、チームのメンバーが議論する機会を持ち、そのプロジェクトが目指しているゴールに対して、それぞれの個別研究がやっている成果をどういうふうに当てはめていったら、プロジェクトとしてしっかりしたものが言えるのか。プロジェクトのタイトルにふさわしい結果が出るのか考えるべきである。

それと同じように、第4分科会という自然共生を目指す、自然共生を目指した研究テーマとして、今度はプロジェクトの8から12まで全体でほんとうに自然共生を目指すようにうまくアレンジして研究ができてきたかということも一つの評価のポイントになると思う。我々分科会としては今日のディスカッションの中からも感じるどころがあった。この辺をぜひ残された期間でやっていただきたい。

それから、追跡評価という新しい仕組みができた。これはいいことだと思うけれども、評価の視点が、パブリケーションがその後どれだけ増えたかとか、そういうところに重きを置かれていて、やっぱりどんな問題をそのテーマで課題を残したのかということを深く感じて、それに対してこの5年間、何がやれてきたのか、あるいはそれは別の研究テーマのどこに生かされているのかとか、発展的に考えていただくことを追跡評価にしていけたらいいと思われる。

ただ単にパブリケーションが増えていくのは、たまたま遅れているだけの話で、特にプロジェクトとして何もやってなかったら、何もしないで論文だけ書くというわけじゃないですから、どういう研究に引き継がれて、その後も努力されているのか。そういうことがわかるようにということは、どんな課題が残されたのかということをしっかり認識して、それがどういうところでまた生き延びているのだと。そのテーマ自身はもうなくなったけれども、このテーマで残された課題は、次の5カ年のどこに活かしているということをしっかり言うてもらったほうがフォローアップとしていいという気がした。

多分どの先生方も最後に全体的なコメントを書かれていると思うので、今日私が話をしたことが全体講評とはいうけれども、少しまた見て、少しつけ足すことがあるかもしれない。

農水共管の課題については非常によく進捗していると思った。進捗確認で圃場での検証がまだ終わっていないと言われたけれども、遅れているといえば遅れているけれども、その研究のプロセスは決してむだになるようなものではないので、今後の展開を期待したいと思う。順調に進捗しているというふうに判断した。