

## 参考資料— 1 議事録

- 1 平成 22 年度土木研究所外部評価委員会議事録
- 2 土木研究所外部評価委員会第 1 分科会 議事録
- 3 土木研究所外部評価委員会第 2 分科会 議事録
- 4 土木研究所外部評価委員会第 3 分科会 議事録
- 5 土木研究所外部評価委員会第 4 分科会 議事録

## 平成 22 年度 土木研究所外部評価委員会

日時：平成 23 年 1 月 31 日（月）13:00～16:00

場所：都市センターホテル 3 階 コスモス I

### 出席者：

- 第 1 分科会 鈴木 基行 東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
- 第 2 分科会 三浦 清一 北海道大学工学部環境社会工学科 教授
- 第 2 分科会 姫野 賢治 中央大学理工学部都市環境学科 教授
- 第 3 分科会 花木 啓祐 東京大学大学院工学系研究科 教授
- 第 3 分科会 波多野隆介 北海道大学大学院農学研究院地域環境学分野 教授
- 第 4 分科会 辻本 哲郎 名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授（委員長）
- 第 4 分科会 細見 正明 東京農工大学院工学部化学システム工学科 教授
- 第 4 分科会 石川 幹子 東京大学大学院工学系研究科 教授

### 資料：

議事次第、配席表

- 資料－1 第 3 期中期計画における土木研究所研究評価体制・分科会の開催状況
- 資料－2 プロジェクト研究の概要と評価結果（第 1～4 分科会資料、参考資料）
- 資料－3 プロジェクト研究説明資料

### 議事次第：

1. 開会
2. 開会挨拶
3. 委員紹介
4. 研究評価体制・分科会の開催状況
5. プロジェクト研究の新規課題について報告・質疑
  - (1) 第 1 分科会 防災分野
  - (2) 第 2 分科会 スtockマネジメント分野
  - (3) 第 3 分科会 グリーンインフラ分野
  - (4) 第 4 分科会 自然共生分野
  - (5) 国際貢献に関する研究開発
6. 全体質疑応答
7. 全体審議
8. 講評
9. 閉会

### 議事内容：

#### ●議事次第 4. 研究評価体制・分科会の開催状況

資料－1 について土木研究所から説明した。

#### ●議事次第 5. プロジェクト研究の新規課題について報告・質疑

##### (1) 第 1 分科会 防災分野

土木研究所から、資料－2、資料－3 を使い、第 1 分科会での評価結果及び分野の概要を説明した。  
議論の内容は以下のとおり。

【委員】第 1 分科会は防災分野であるが、地震、水災害、土砂災害、火山、雪氷、災害情報と非常に広い範囲を含んでおり、財政的な問題もあり、長期にわたって実施しなければならない。また、日本は世界の中で国土としてはコンマ数%しかないが、災害としては標本にするぐらい多く発生するため、国民、地域住民の安全・安心のために 1 つ 1 つ解決していく必要があり、土研の果たす役割は非常に大きいと

思っている。ただ、これまでの中期目標でどこまでわかって、どんな課題が生じてきたのか、既往研究の様々なノウハウと今後開発しようとしている技術をどう融合していこうと思っているのかを分科会の際に説明していただけると良かった。各プロジェクトが個々に研究を進めていくという印象を持ったが、プロジェクト間で互いに連携した方が良い場合もある。例えば気候変動の案件で、雪氷関連も当然影響が出てくるので、関連性を把握して研究を進めてほしい。建造物の耐震関係では、今回、多種多様な建造物間で耐震性能を見つめていこうという非常に大切なテーマが提案されている。従来は落橋しなければいいというレベルを、もう一歩進めてポストピーク段階まで使おうという研究テーマもあり、財政的問題も含めて耐震性能を見直してほしい。国総研との研究分担については、耐震の場合、水準や性能を決めるのは国総研で、あとの研究は土研という説明があったが、我々からすると互いにうまく連携するか単独機関で行う方が効率的ではないかと思った。それから、国内外の大学などとの産学連携研究体制はぜひ進めてほしい。最後に出た災害情報の話では、情報をいかにつくるかという話があったが、それらを更にいかに活用するかという問題も併せて検討してほしい。分科会を通じて全プロジェクトについて言えることだが、予算については全く判断資料がなかったため、予算の適否に関しては資料不足ではないか。

【委員】全分科会で共通的な問題が多くある。国総研、大学、民間との連携の話や、予算について資料がないのに評価しなければならない、あるいは課題のそれぞれの関連についての説明が十分でない。特に1期、2期と中期計画が進んだ結果、何がわかって、分かっている部分とどこで、3期でどの様に取り組むのか、あるいは分かったことをどう活用するのかというコメントもあった。私は第4分科会だが、どの分科会でも同じような感触を持たれたのではないか。

【委員】これからの国土の基盤に関する研究は地球温暖化問題があるので、気候変動がどのような影響を及ぼして何が生じるかは、個別の分科会の問題ではなく、基本になるものだと思う。気候変動の影響に関して検討するという個別のプロジェクトが出ているが、土木研究所全体として大きな地球規模の気候変動、少しダウンスケールして日本とか各地域が行っているプロジェクトとの関連について教えてほしい。二重投資になると問題だと思うので、気候変動という大きな枠組みに対する土木研究所のスタンスについて教えてほしい。

【土研】第1分科会では水災害についての今後の地球温暖化の影響、あるいは雪氷災害に関する研究を実施していく。ICHARMでは、第1分科会で最後に説明したプロジェクトの関係で、地球温暖化が世界的にどのような影響を及ぼすのかを従来に引き続き研究していく。後ほど第3分科会でご紹介する低炭素、あるいはバイオマスの活用というプロジェクトでは、温暖化を背景とした建設分野での低炭素化に関する努力、あるいはエネルギーに関するバイオマス等の代替エネルギーの関係を研究していく。第4分科会における自然共生分野でも、そういったことを背景にした自然と人間との共生について土研として取り組んでいく。トータルでやるべきというのはご指摘のとおりで、各プロジェクトあるいは分野間の情報共有もしながらやっていきたい。それから、つくばにある関連研究機関等とも連携しながら取り組んでいきたい。

【土研】地球温暖化については、国として色々な取り組みがなされており、社会資本整備審議会でも「水災害分野における地球温暖化に伴う気候変化への適応策」について一昨年に答申をまとめている。国としてどう取り組んでいくか課題を整理してあり、その中で土研の研究として取り組める要素については、国総研とも調整しながら今回のプロジェクトの中に取り込んでいる。

【委員】第4分科会で全体の構造がわかるような表が出てきてとても良いと思ったが、可能であれば今回の研究全体がくし刺しにしてわかるようなものがあると、わかりやすい。でてくる成果が、明確な形で枠組みがあると、個別のものが全体としてきちんと出していけるのではないか。そういう見取り図のようなものがあると、個別に審査していく上でわかりやすいので、あれば教えてほしいし、なければそういう形で考えるといいのではないか。

【委員】アピールが欠けているため、市民にだけではなく外部の研究者にとってもわかりにくいところがあるので、新しい研究が始まる時には空間的にも時間的にも外からみてわかりやすいものを見せてもらえたらという要望である。地球温暖化の問題でも、防災問題ではアダプテーション（適応）という話にかかわっていることが多かった。低炭素はミティゲーション（緩和・軽減）の話、自然共生では一

部はアダプテーションで一部はミティゲーションになっている。そういう全体の中でのとらえ方、温暖化だけではなく資源枯渇、生物多様性喪失の問題、そういった脅威に対してどんな持続性を国として描いていて、土研がそのうちの分野を担当するのかが見えるようにしてほしい。全体を取りまとめる中で持続性という言葉があまり出ず、単発的に温暖化に対する適応や緩和の話が出てきたので、総まとめ的なものをどこかで見せる工夫がほしい。

## (2) 第2分科会 スtockマネジメント分野

土木研究所から、資料-2、資料-3を使い、第2分科会での評価結果及び分野の概要を説明した。議論の内容は以下のとおり。

【委員】4つのプロジェクト研究と関連する28個別課題で、大変中身の濃い課題になっている。分科会の中での指摘については、適切に修正して各委員から妥当という判断をいただいた。全体で討議をする時間が限られており、各委員はやや消化不良気味だったかと思うが、今日の委員会資料を見れば納得してもらえらると思う。この分科会で述べられていることに関しては、非常にいいテーマを設定されて真剣に取り組んでいることを理解しているが、分科会長が分科会の最後の講評で、土研は日本という枠組みの中で拘束されず、世界の土木技術をリードするという観点で貢献してほしいと指摘された。それへの対応を積極的に取り入れたということなので、ここに紹介させていただく。

【委員】1つ目の総括課題、社会資本ストックをより永く使うための研究の9つの個別課題は、構造物による違い、あるいは施工している材料による違いで設定したという話だが、将来的にも9つで大体カバーできるのか。あるいはダブリがないのか。私は下水道に近い分野にいるが、自治体で非常に財政負担が大きいのは下水道の管と下水処理場の問題である。下水道システムに対しても、今ここで行われている9つの研究が生かされるのか、あるいは下水道についてはまた別に考えているのか、教えてほしい。

【土研】土木研究所では下水道施設の管等のハード施設については対象としていないので今回の研究には入っていない。幅広く横断的に構造物を見て研究を進めていく中で、1つ1つが個別にやられているため進捗程度が異なる。機械は進んでいる部類で、個別施設の予防保全的な対応、計画保全的な対応は既になされているからもう一步先を行きたいということになる。一方、ダム等は今の維持管理が結構手厚いため、現状の管理体制が敷けなくなったときに今の状態を評価して将来を予測し、どう対応するのがいいか、また、管理水準もいずれ考えなければならないが今はない等の問題点がある。現状は全部一律で、他の構造物より重厚に対応しているから問題があれば早目にすぐ個別に対応している状況である。そういう施設ごとに多少深度が違うところを横目で見えていただくと、当面は個別にこれやっていると、いずれ横断的に他の状況を参考にしようと思ったときに、下水道に参考となる情報が得られるのではと考えている。当面直接の対応は行わないが、なるべくこのプロジェクトの中で共通の部分を見出しつつ、個別の達成目標を達成すべく研究を進めたい。

【委員】平成27年度には全部終わるわけだが、その際には要素分類、構造物分類を縦で見るとしてもいいと思う。

【土研】基本は縦割りだが、横で共通の情報を少し引き出せたら整理していきたい。

【委員】今、道路橋の点検は県、市町村レベルにまで進んできている。大事なものは、管理者が国であろうが市町村であろうが、日本全体としてストックが今どうなっているのかをまとめること。国がまとめてやらないといけないのではないのか。現場はどうなっていて、直すにはどのくらいの経費と時間、労力がかかるかを国民に説明しなければならない。ぜひ土研か国総研かが中心となって、国が管理しているものだけでなく、住民が利用する社会資本ストックの全体像を把握してほしい。1つ1つの課題は非常に重要で、今まで長寿命化を阻害してきた色々な原因についてチェックしていると思うが、長寿命化を大別すれば既存構造物に対する長寿命化と、新規構造物について過去の反省を踏まえた設計や施工、あるいは計画段階からどういう点が反省点か、新設計施行法に組み入れるようなこともやらないと、10年、20年後に同じことの繰り返しになる危惧がある。既存構造物対策と新規構造物対策がわかるようなメリハリのついた研究をやってほしい。

【土研】分権の時代なので地方と国は同格であり強制はできない。もちろん維持管理というのは人命や

財産にもかかわるので協力を求めていくということになり、土研は独法になったので国土交通省直屬機関というだけではないため、その利点を生かして各地方公共団体とも協力関係を結ぼうとしている。100%は無理としても、なるべく多くチャンネルをつくって全体像をつかんでいきたい。その取り組みは少しずつ進みつつあると考えている。従来、設計は設計の考え方があり、それに従って課題になる部分を取り出し、実験をして理論的なものと突き合わせ、これでいいとしてきた。維持管理のときに何が問題かがだんだんわかってきているので、どのような形になるかは不透明だが、「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」や「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」の研究を通じて設計に反映する部分が、当然出てくるだろう。また、「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」の課題は、むしろそれを念頭に個別課題設定をしているので、いただいたご意見を十分に反映した形で進めていけると考えている。

【委員】社会資本ストックは今後一斉に更新時期を迎えると言われていて、実態がほとんどわからない。高度経済成長期に大量につくられたものがということと思うが、これだけの大量のストックがこういう形で大変な時代になるという問題の鮮明化を、ぜひ土研が社会に向かって発信してほしい。委員のコメントの中にも達成目標に目新しさが感じられない、もう一工夫あればとある。個別研究の達成目標は納得がいくし理解できるが、背景に今後一斉に更新時期を迎えるという国全体の要請があるから、この研究で長寿命、維持という非常に重要な戦略にこたえる達成目標が包含されていないといけない。これをするによってどの程度長寿命化が達成できるのか、それが管理という方法なのか、あるいは工法なのか、材料なのか、機械や擁壁など議論がばらばらに出てくるので、初めて見た者は構成がどうなっているのかわかりにくい。土木構造物は理路整然と並んでいて、これに関してはこうで、ダムに関しては管理でと、交通整理されて出てくるとわかるが、ばらばらに出てくると論理構造がわからない。長寿命化の手法や目標も全く違うと思うので、何が社会的要請なのか、それに対して達成すべき目標は何なのかを、普通の人にもわかるように明快に提示してもらえるとありがたい。

【土研】維持管理の重要性は20年以上前から言われていて、そのとおりに構造物が老朽化してきている。そのための事前の手をほとんど打ってきておらず、現場で個別に具体症状に対応していた。これから何をしていくのか、もちろん全部やるべきであるということだろうとは思いますが、その中で何からやるのかを今回少し強調した。懐事情や管理ボリュームを考えると、ある程度管理のレベルを考えた上で行うべきではないか。人命や財産に関しては最低限のところを守りながら管理レベルを考えなければいけない、というメッセージを強く出したかったのでこの課題を立てた。管理レベルの水準設定はそれぞれの管理者が決めるが、それを決めようとした時にその背景となる技術的なものが弱い部分がある。それは、構造物ごとに多少違っている。橋は落橋したら終わりで、その状況が近づいてきている雰囲気もあるため、今回の課題の中では厚く盛り込んでいるし、機械施設はむしろ少し先を進んでいるので、より合理的で管理者に負担の少ない管理をしたいということで、結果的に個別課題の設定の達成目標が少しずつ違ってくるのはやむを得ない。達成目標はすべて管理水準を意識して、5年間でできる技術開発はどれかということで決めたものである。

【委員】今の話を聞いて理解できた。7つ8つが分散しているとわかりにくいですが、切実な問題で、国がやるべきこと、分権の時代であることも踏まえて進めてほしい。アメリカでは、過疎で管理できない地域の道路があり、市街は寂れ、橋も落ちるに任せ、川が蛇行して農地を浸食しても負担者がいないという現実が進んでいた。日本はそういうわけにはいかない。国土の違いもあり、社会資本を放置すればそういう時代が来るのはわかっているので、メリハリという交通整理を行って、なぜこの研究が大事かという社会的メッセージの発信方法を、今の説明内容がわかるように見せてもらえると十分納得できる。

【委員】ストックマネジメント分野については類似した質問が出たが、何が制約条件で、リクワイアメント（必要条件）で、最終的なアウトカムになっていくのが課題である。個別적으로는優等生的に答えてもらえるが、全体としてどんなアウトカムを出すのかを最初からわかりやすく言えるような手法をつくってほしい、あるいはグループの中でそういう議論ができる場を持っていることを明示してほしい。制約条件としては、持続性の問題以上に社会的制約、少子高齢化、財政難等で重要視されていてよくわかるが、個別問題と全体問題をどう説明していくのか、質問を受けて答えが出てくるのではなく、最初から網羅的に説明できる仕組みがほしいということだ。

### (3) 第3分科会 グリーンインフラ分野

土木研究所から、資料-2、資料-3を使い、第3分科会での評価結果及び分野の概要を説明した。議論の内容は以下のとおり。

【委員】社会インフラのグリーン化のための研究で2総括課題を評価した。様々な指摘事項が出ているのはこの課題の難しさを示している。土木としてどこまで踏み込んでこの分野の研究をやるのか、どれくらいの年数のターゲットを絞った研究をやるのか、コスト的に見合うものを研究するのか、コスト的に見合わないものをあえて研究するのか、さまざま疑問がある。土木分野に限らず、こういった資材を使う農業側でも同じような問題があるわけで、研究の対象を絞って土木はここだけしかやらないとなると、土木と農業の互いの連関にかかわるような物質循環の研究を行う人がいない。日本としてはぜひこの研究は必要だと我々は考えているが、その過程で土木以外の分野にも入っていかなければいけない。例えばコンポスト(堆肥)をつくるときに農業分野でどれだけ使われるか、肥料としての効果はどうか、農業の成果を待っていてもなかなか答えは出てこないの、土木分野の研究者が農業の研究者と連携してやっていくことになる。そのあたりが研究を設定するときの難しさであり、様々な注文がつくところである。また、ここに掲げているグリーンイノベーションは、社会情勢によって言われている中身、重点の置き方が非常に違ってくる。数年前まではこの言葉もそれほど一般的ではなかったが、ここ1、2年で普及してきた。3、4年先にどうなっているかも非常に気になりだが、その様な社会ニーズに応えて中身を柔軟に変えていく。土木分野との連携を中心に、技術としての将来動向、コストとしての見込みをこの研究からアウトカムで出していくことが求められている。実際に研究がスタートした後もそういう面からまたフォローしていかなければならない。

【委員】これだけのコメントが出てくるということに、有機物の利活用について要望が高いことを感じている。化学肥料により農業は生産性を上げ、製品の安定性も図ってきたが、地球上ではかつての窒素の循環量の2倍強になっていると言われており、有機物にため込んで廃棄物のような形で残っている。我々の国は自給率が低いため、その分の有機物が国土にたまっているわけで、有効利用していかなければいけない。リンについては資源そのものが枯渇してきていることがあり、ためているにもかかわらずうまく使えていないという問題があって、有機物の質そのものについて手を打ってほしいと思っている。それには農業サイドと土木サイドの連携が必要で、その重要性を指摘して研究を進めてほしい。また、そういう処理をかけた際には温室効果ガスが出る。有機物を投入することは、入っている炭素、窒素が分解してガスとして発生してくることで、それを評価しておかないと技術として投入したものがかえって低炭素にならず、つまり地球温暖化を促進する可能性が、処理、利用過程で生じることとなる。そこについてはIPCCへ報告ができる論文もつくって、ぜひ進めてほしい。

【委員】グリーンインフラ、イノベーションがキーワードになっているが、低炭素、低環境負荷という言葉が書いてあり、今、話を聞いたところでは、結局、物質循環の制御ということ。先ほど持続性のために資源枯渇、温暖化、生物多様性という話をしたが、それを支えている物質フローが異常になっているところを制御しなければならないというのが観点であろう。また、社会的制約の中で少子高齢化、財政難といった制約条件が整理されてくると各分科会の課題がよく見えそうだ。

【委員】大変重要な広がりのある課題だ。公共緑地、下水道、都市、農村とあり、地域モデルを構築すると書いてある。大変なプロジェクトだと思うが、各委員の指摘にあるように、具体的なイメージがわからない。私は公園をやっているが、公共緑地は剪定の枝をどうするという程度であれば新しい画期的プロジェクトにはならない。都市か農村かという指摘もあり、非常に難しいと思うが、これをきちんとやれば相当画期的だ。具体像がよくわからないので、頑張っって示してほしい。

【土研】地域バイオマスに関しては、主には公共緑地から堤防の刈り草、公園の剪定枝、道路街路樹の剪定枝等を有効利用したいと考えている。中心的な技術としては、微細化して下水処理場に運びメタンガス化する手法がある。他にも肥料化していく手法等があって、そういう方向を念頭に置いている。

【委員】最後のスライドの説明図では、低炭素化と低環境負荷型を目指し、循環型も含めて最終的には持続可能性にどう向けていくのかが不足している。低炭素型セメントの利用技術として非鉄スラグを使

うことは資源循環型に近いが、今JISの改定でも議論しているように、低環境負荷という側面も評価していかなければならない。低炭素型だけでなく、トレードオフになるかもしれないが、どこかの点で両方満足する部分を見出すことを新しい研究課題にしてほしい。建設発生土に関しても、両方を満足するような仕組みをお願いしたい。

【土研】重点プロジェクトについても同委員からご指摘いただいたところで、低炭素型技術を開発する場合は有害物質が混合しないよう検討していく予定である。

#### (4) 第4分科会 自然共生分野

土木研究所から、資料-2、資料-3を使い、第4分科会での評価結果及び分野の概要を説明した。議論の内容は以下のとおり。

【委員】自然共生分野は国土整備、流域管理等スケールの大きなものだが、現実には生態系がダイナミックに自然共生に貢献するとなると、河川管理が非常に重要で、従来と同様に河川生態系とその基盤である土砂動態、水環境が大テーマになっている。研究の進め方について、従来の内容と今後のその峻別に注意しながら説明願ったが、評価は比較的厳しく、総括課題に対しても研究計画を若干説明力の強いものにすべきという指摘があり、今そういう説明が加えられた。今回、新しいものとして、流域スケールや地域環境との関連があり、研究計画の熟度については意見が数多く出たものの、今後研究を進める過程でアドバイスできるということから、評価はさほど低くない。生態系を評価するのはなかなか難しいが、最終的な評価の仕方は食を含む生態系サービスという形で、生態系の持つ機能がどうアウトプットされていくかが気になることである。まだまだ課題があると思うが、特に、寒地が農水部門も持っているということで、農地関連と水産関連が入ってきたことを好意的に受けとめた。説明が難しい分野でもあり、委員も新しいメンバーが多く様々な質問があったが、その後の対応もやっていただいた。分科会での議論をベースに今日までの間に努力いただいたことは評価できる。

【委員】全体も通してテーマを見ていると、技術に関する確立、開発と言われているので、主に要素技術を土研でやるなら、何%ぐらい効率がよくなるかなど数値目標をできるだけ多く入れてほしい。非常に難しいとは思いますが、説明を理解する上で従来の効率と比べてこれだけ上がるということ、全体としてお考え願いたい。この委員会に出席してよかったと思うためには新しい情報が必要だ。全研究にわたって、技術開発にこういう問題があって、クリアするためにこういうアイデアを持っていると説明するのは大変だと思うが、第4分科会では従来の問題を新しくフィールドを限定することで、集中的に予算や人員を投入し何かわかるとか、今度はこういう新技術ができたので適用するとか、支障をクリアするためにこういう技術、考え方、アプローチをしようとしているという説明を受けると、新しい情報でありぜひ頑張してほしいという気がする。自然共生型というときに生態系という言葉と、生物多様性の保全を土研はどう考えて、国策等も含めてとらえようとしているかという哲学を明確に説明願いたい。サステナビリティを言うためには、要素技術でコスト的に従来よりいい、あるいは長寿命化してもコストが高くなったら話にならないので、そこは目標の中に入れてほしい。

【委員】分科会として自然共生型がサステナビリティに寄与していることはあまり議論できなかった。河川生態系で生物多様性の問題、生態系サービスで資源枯渇、温暖化に対するミティゲーションが繋がっていくことについては議論されているはずだが、メニューが多過ぎた。アダプテーションとしては最後の課題がそれにかかわっている。

【委員】地域の問題に足を踏み出した場合、絶対に人、社会システムの問題を考えない限りできない。土研では論外だったかもしれないが、最近の土木学会、都市計画学会でも、人の問題とこういう技術、ハードをどうリンクしていくかが非常に大きな研究領域になっている。特に「地域環境が自然生態系の保持に与える影響に関する研究」に関しては、ぜひこれを項目として入れてほしい。「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」に関しては、農地の暗渠排水の技術が灌漑とどのように展開し得るかということでは大変期待を持っている。

【委員】地域環境の問題に関して、地域モデルをどう育てていくかが非常に重要な問題だと指摘があったが、第4分科会の個別研究の進め方の中では技術開発という視点に特化したコメントでまとめてしま

っている傾向がある。グリーンインフラの話も、地域で出てくる環境問題をシステムとしてどうとらえ、技術をどう開発していくのかまですではなく、地域モデルを使って社会実験的なところまで土研としてできるのか、やらないと現実には問題が閉じないのではないかと。4番目の地域環境の問題は非常に大きいので、本日の総合討議で大きく取り上げられたらと思っている。

【委員】農地に施肥をして堆肥をたくさん入れ、暗渠排水をそのまま明渠に流して河川に直結させると川は汚れることになる。バッファをどう考えるかの議論はされたのか。

【土研】農水系課題の個別課題で、少子高齢化の中で労働生産性を上げるための施策として地下灌漑技術が出ている。窒素循環は従来の農法でもやや不透明なところがあり、北海道を代表とする泥炭地の中では窒素の分解ができるので、圃場規模、生産規模でどんな循環が起こるか、どんな水環境が必要かというのがこの個別課題の大きなテーマである。これを集約する際、先ほどの「地域環境が自然生態系の保持に与える影響に関する研究」の流域管理に情報を流していけるのではないかと。バイオマスのときにもフローが出ていたが、フローのところに課題があるかないか、そこを明確にしていきたい。土研の特徴である科学技術のほかに、現場技術をどう一般整合させるかも土研の特徴であるので、その点を生かしながら次期の研究もやっていきたい。

【委員】勘違いされているかもしれないが、いわゆる河畔域に対して農地と川の間にはバッファをどう考えるかということだ。河畔林や草地の構築、個別の名前は忘れたが人工湿地のようなものを考えてもいいと思うが、そのような議論はなかったのか。

【土研】具体的な手法とコンビネーションはこれからになっていくが、現在までの研究の中で、農地流域であれば農地からの土砂の緩衝林、実質的な脱窒を図る河畔林の人工的な効果について進めているので、発展拡大する研究枠の中で、次期も基盤研究等で管理手法について昇華していくと考えている。

【土研】流域管理も念頭に置いて、今回は流域スケールというタイトルで水質の研究をスタートさせている。流域管理がほんとうに必要なか、流域管理をする場合どういう物質と微生物を対象にしての管理が必要かが明確になっていないため、具体的な対策も明確になっていないが、1つの対策方法として、いわゆる湿地等での水質管理は1つのツールとして考えている。これについては農水省系研究機関でも一般大学研究機関でも検討されているので参考にしたい。まず、真に流域管理が必要かを今回のプロジェクトの中で整理していきたい。

【委員】河畔林の提案はあったと思う。いい絵がかいてあり提示されていた。河畔林も提案の研究の中に入っていた。

【委員】農地の取り扱いが分散されているが、どこで取扱う農地か。最後の課題は北海道の大規模圃場の水田で、どう灌漑していくかが問題。流域にどう出てくるかという河川へのつながりは、通常、北海道以外では農地は1つの陸面で、そのまま負荷が川に入ってくるように思う。農地にはもう既にひとつの水のネットワークがあって、農地から農地用の水路に出て、さらに河川に出るといった形があるので、そこにまたバッファを入れるという発想か。

【委員】私が言ったのはその意味である。従来、栄養元素の流出がそのまま河川へ行くのに対して、そのバッファをどうお考えかということである。土砂についてはあるが、河畔林の構造は土砂ストックの表面を物理的にとるだけでなく、微生物の管理をどう行うかという課題もあると思うので、そこを詰めてという話を今されたのではないかとと思うが、ぜひ取り込んでほしい。

【委員】技術的問題を抽出すると、地域問題解決の方向と個別の技術的な課題は異なってくる。そのため、この分科会でも技術論から攻める課題（「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」「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」「流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術」）と、地域の課題がうまく直結していない。地域の課題が比較的北海道の領域にかかわっている。農地の問題も広大な農地ということで、どう進めていくのが課題のように見える。分科会ではずっと見続けていく。

#### (5) 国際貢献に関する研究開発

資料-3を使い、土木研究所から、国際貢献に関する研究開発について説明した。  
議論の内容は以下のとおり。



【委員】国際貢献と一口で言っても様々なレベルがあり、どこに照準を当てるのか。たとえば水分野だと水ビジネスで日本の技術を売って稼ぐなど土研もそこまで考える時代かもしれない。または単に精度の高いモデルを作ってどうぞお使いくださいという立場か。メコン川にしても、その地域に適応した技術を開発するのか、どの立場に土研は依拠されるのかが問われるのではないかと。そこを明確にした上で行うのがよい。ISOに対する場合には戦略的にいかないと、日本の測定技術がいいものであっても、ヨーロッパで受け入れられなければ交渉として難しくなるので、ISOに委員やサービスを派遣する等も考えないと、グループの中に入って議論することは難しいと個人的に感じる。

【委員】技術、基準、規格、途上国向けか先端技術か、様々な問題がある中で、どこまで土研としてやっていくか、明確にできるのか。

【土研】網羅的なものになってしまったが、国際貢献ということで大きな期待を持ってそうなテーマとして、中期計画に個別に課題名を書いて評価いただき、フォローアップしていく。研究協力という意味では多くある。具体的な途上国の現場を想定したICHARMのローカリズムという視点でやっていく研究もあり、日本をターゲットにしているが、アジアに使っていただくべき研究もある。ISOとして国際標準化に向けた活動も、委員としての活動も含めてやるべき課題もある。今後その整理をしながらフォローアップをしていただきたい。

【委員】ビジネスとして売るところまでできるのが理想だ。

【土研】具体的な要請も一部来ているので、今後そういう要素が出てくれば課題を追加してやっていきたい。

【委員】基本的な姿勢として土研はどんな戦略的立場に依拠するのかということだが、あるものはビジネスとして売っていく、あるものは協力していくというように、まだ整理すべき段階だと思う。何らかの機会にその整理を見せてもらい、またこの場で、基本的、網羅的に土研として持つべきスタンスについて議論できたらと思う。

【委員】大規模災害については時間のスケールを考えないといけない。四川の復興も都市はやっているが、天然ダムや上流地域は酷い状況で、土石流が二次災害、三次災害という形で発生し、その住民はみな都市部に移住という政策がとられている。極めて甚大な影響、復旧・復興にかなりの長時間を要するものに関しては、国際支援ということなので、時間を考えて、突発的に起きた時には大勢の人が行くが、その後誰もいなくなったということがないようにすべきだ。今は四川に関して日本からは東大しか行っていないので、その様な状況を踏まえ、気の長い体制がどんな形でできるかを、ぜひ方針としてお考えいただくことができれば、日本の評価が高まるのではないかと。

## ●議事次第6. 全体質疑応答

【委員】全分科会に共通することだが、寒地土研が携わっているプロジェクト研究や個別課題のタイトルに積雪寒冷地域という言葉がよくつく。ついてふさわしい研究も多くあるが、ケーススタディがたまたま北海道を中心とした積雪寒冷地であるだけのために冠言葉がついていて、動きがとりにくくなっているような研究がある。第4分科会の個別課題「積雪寒冷地における流域からの濁質流出と環境への影響評価・管理手法に関する研究」の指摘対応では、最後に全国的展開を書いているのだから、積雪寒冷地におけるというタイトルを取り払い、ケーススタディは北海道から始めればよいという気がするが、そういうわけにはいかないのか。

【土研】基本的には積雪寒冷地と入れているが、土研として一体化したことによって寒地土研も全国へ普及させる技術研究、課題解決に向けた研究をするようにという使命を持っている。最終的に全国に普及できる技術であればそういう方向に持っていきたい。今は研究の当初なので積雪寒冷地という言葉を使っているが、内容によってはオールジャパンに適用できるような技術開発も当然進めていきたい。つくばとも調整しながら役割分担のような研究の進め方も必要であり、寒冷地特有の研究だけでなく、土研全体の中での役割分担として特有の課題に取り組むことも出てくる。名称のつけ方は次期中期計画を挙げる中でとりあえずこういう形になっている部分もあるので、内容については吟味しながらオールジ

ジャパンに適用できるものは適用できるようにしていきたい。

【委員】寒地とのすみ分けは以前から議論され、今回大分整理されてきたものの、分科会それぞれで不自然な部分が残っているのもう1回見直していただき、どう仕分け、どういう特徴と有利性があるのか、そのスタッフは主に研究しているのか、例えば「地域環境が自然生態の保持に与える影響に関する研究」では、流域としてまとまりのいいところで、農水も参加できている点が現在のところ寒地だけである等、理由が明確にされれば我々も納得できると思う。

#### ●議事次第8. 講評

【委員長】別室で意見交換のうえ、全体的な講評をする。4つの分科会をつくり、社会的な制約条件、地球環境上の問題から出てきた課題に対して対応していくというすぐれた4つの分科会の課題抽出ができた。「持続性」という言葉があまり入っていなかったが、その視点で、国際貢献に関する研究開発を含めると5課題が必要と認識したところをしっかりと説明してほしい。どれが持続性に対する脅威か、地球温暖化、資源枯渇、生物多様性の喪失に対する抑制に加えて低環境負荷で持続性を図っていく視点をしっかりと説明した上で、4つの分科会ができ、プロジェクト研究として評価の対象になるということだ。

これまでも中期目標があり研究を重ねてこられた。この分科会を構成するに当たって、土研としてカバーすべき課題を挙げたと認識している。どう全体目標をカバーするために問題点が抽出されたのかの説明が欲しい。その中で、これまでの技術はどこまでできていて、今後5年間でどれだけ達成するのか、これまでの技術をどう融合していくのかということについても、最初に説明が欲しいところだ。

分科会間で当然連携してこの目標が達成されるはずで、各分科会の目標も各テーマの連携がパーフェクトになされて初めて達成される。連携が十分にとれて効果を発揮しているかどうかを、これからも見据える形で中間評価等に進んでほしい。テーマ間の連携によってどれだけ大目標を達成するのか、場合によってはアウトカムが何で、どれだけ達成されているかを定量化してほしい。

機関連携の話で問題と考えられたのは国総研との分担である。目標を達成するためにはどんな連携の仕方がいいのかについて、我々外部評価委員のほうでも発言させてほしい。どんな連携をしているのかを説明してもらって、踏み込むようだが意見していくということが、研究を遂行していくという面からはあったほうがいいのではないかと。内部では、寒地土研との連携の仕方について先ほど申したとおりで、他には大学、民間との連携についても説明できるように願いたい。

土研がカバーするのは必ずしも国政の管轄だけでなく、地方公共団体、民間で行われている技術についても、場合によっては技術をリードしていかなければならないという視点での研究もあるかもしれない。土研はそういう組織を超えて、行政あるいは国土整備という事業をどう技術的にサポートしていくのかを明確にしてほしい。

実態のデータベースも土研がやるべき仕事ではないのか。例えば下水道は、市町、国総研の管轄であったにしても、どういうストックマネジメントの問題が残っているのかについてのデータベースは、積極的に土研でやってもらえたらという希望がある。

国際化については戦略の議論があったが、規格、基準について日本がリードしていく、発展途上国支援を行う、先端技術を日本から発信する、それぞれの場面で違ってくる。防災技術では日本で当たり前の技術が存在しない途上国でどんな展開をするのか、どう位置づけられるのかは注目すべきところだ。

最後に、土研の研究テーマは非常に多くの個別技術開発、要素技術開発がベースになり、今回のプロジェクトもその中から選ばれ、トップダウンで考えた5テーマに分類されているのだろうが、目的からのトップダウン的発想はないのかという話が出た。プロジェクト研究は各分科会で互いの議論をしているかが重要で、次回以降の評価委員会でそれが明らかに目に見える形にしてほしい。分科会、あるいはテーマ間の連携が非常に重要という指摘があったが、それに対してどう対応しているのかを、各分科会で答えていただくのではなく、各分科会でどんな連携をとるための努力をされたかのエビデンスを示してほしい。

第3、第4分科会、すなわちグリーンインフラと自然共生分野については、要素技術の積重ねから出てくる研究以外に、地域で発生してくる問題を総合化するという新しいスタンスの芽生えがある。これをどう進めていくか。場合によっては、アウトカムを検証するために社会実験的なものも必要になって

くるかもしれないが、地域モデルの考え方をどう進めていくかについて、次回以降、適切に説明願えたらと考える。高く評価している新しい考え方であるので、ぜひそういう方向に持って行ってほしい。

以 上

## 土木研究所外部評価委員会 第1分科会議事録

日時：平成23年1月11日（火）13:00～18:30

場所：砂防会館別館 穂高

### 出席者：

- 副分科会長 鈴木基行 東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 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 教授  
委員 古関潤一 東京大学生産技術研究所人間・社会系部門 教授  
委員 河原能久 広島大学大学院工学研究院社会基盤環境工学専攻 教授  
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 教授  
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門 教授  
委員 上村靖司 長岡技術科学大学工学部機械系 准教授

### 資料：

1. 第3期中期計画における土木研究所研究評価体制
2. 第3期中期計画におけるプロジェクト研究について
3. 第1分科会の対象分野について
4. 各プロジェクト研究に関する資料

### 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
5. 第3期中期計画における土木研究所研究評価体制
6. 第3期中期計画におけるプロジェクト研究について
7. 分科会の対象分野・議事進行方法について
8. 審議（事前評価）
  - 8-1 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」
  - 8-2 プロジェクト研究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」
  - 8-3 プロジェクト研究2「大規模土砂災害等に対する減災技術の開発」
  - 8-4 プロジェクト研究4「雪氷災害の減災技術に関する研究」
  - 8-5 プロジェクト研究5「防災・災害情報の効率的作成技術に関する研究」
9. 全体講評
10. その他（今後の予定）
11. 閉会

### 議事内容：

#### 1. 審議（事前評価）

##### 1.1 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」

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。

##### ①-1 「不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・濁水流出特性に与える影響に関する研究」

##### ①-2 「短時間急激増水に対応できる洪水予測に関する研究」

委員：気候変動には、エルニーニョ・ラニーニャを含め、海水面温度の変動も大きな影響を与える。現況の研究レベルを知りたいのだが、海面の影響はどのように考慮される予定か？

土研：IPCC（CMIP3）では23種類のGCMが引用されており、国内外に様々なGCMモデルがあり、それぞれ将来予測結果にばらつきがあるが、その主要な原因の一つが、ご指摘の通り、海水面温

度条件の違いである。ちなみに、GCMには大気海洋カップリングモデルとそうでないモデルがある。前者は、海水面温度も自律的に将来予測ができるが、後者は、他のモデルの予測結果を与えることで計算する。しかし一般に前者は計算が重くなるため空間解像度が数百 km と粗い一方で、後者は計算が軽くなるため空間解像度も高い。このように GCMにはそれぞれ利害得失があるので、現在気候再現計算における過去トレンド等との比較により、信頼できるモデルを絞り込んだ上で、海水面温度条件や解像度の違いによる要因も含め、GCM 予測の不確実性を考慮した目的水文量の予測情報を提供する技術を開発する。

委員：信頼性の評価についてトレンド解析しか書いていないが、他の観点も必要と思う。それらの様々な観点を総合的に判断することで、信頼性を評価しつつ、将来予測を進めていただきたい。

委員：各年度毎に研究項目数が変化しているにも関わらず、予算額が年度ごとに均一なのはどのようなことなのか？

土研：内部評価においても、同様の意見があった。項目数により予算の増減がでてくるという見方はあるが、研究項目は複数年度にまたがっているため、予算管理の現実的観点も考慮し、予算額が大きく変動しないように平滑化するように配慮しながら年度毎の研究計画を設定している。少ない項目の年でも、その項目の中には予算をその程度必要とする内容が立案されている。

### ①-3 「堤防システムの浸透安全性・耐震性評価技術に関する研究」

#### ①-④ 「河川堤防の浸透・地震複合対策技術の開発」

委員：物理探査による検討は、基礎地盤のみを対象とし、堤体は取り扱わないのか。

土研：22年度終了の重点プロジェクトにおいて、堤体に対する物理探査の適応性の検討を行った。5～10m オーダーで浸透に対して危険と推定される弱点箇所を抽出している。23年度からの重点プロジェクトでは、現地観測とあわせて実験結果との比較等も行い、より精度を高めていきたい。

委員：堤防の対策技術について、土研だけで検討するには限度がある。民間との共同研究は実施しないのか。

土研：本プロジェクトでは、特定の個別技術の開発は予定していない。対策技術について、照査項目・照査方法・設計法などを検討する。

委員：プロジェクトの内容が土質に偏っている感がある。水理系の検討が含まれずバランスを欠いている。

土研：堤防に関する検討は国総研河川研でも実施していることから、研究内容を調整して本プロジェクトを組み立てている。また、土質や地質の分野の研究室は土研にしかないことから、その点に特化した内容としている。国総研と分担しつつ、密な連携をはかって本プロジェクトを進める。

## 1.2 プロジェクト研究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」

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。

### 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」総括部分

委員：耐震対策は老朽化対策と一体で実施することが必要ではないか。

土研：老朽化の問題については、別プロジェクト（ストックマネジメント分野）で検討予定。両分野で連携しつつ研究を進めていきたい。

委員：これまで橋は橋、土工は土工で別々に設計が行われてきた。このプロジェクトでは、道路の路線として耐震の考え方を一致させていくような方向を考えているのか。

土研：ご指摘のように、本プロジェクトでは各構造物について耐震性能の概念を用いて横串を指すようなイメージを考えている。具体的な設計基準類は構造物ごとに策定されているため、個々の構造物に関する成果は個別の設計基準類に反映することとし、最終的にターゲットとする地震時の機能に関しては、道路の路線としての機能を適切に確保できるようにしていきたい。

### 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」

委員：ポストピークに至った後に修復するという方向性と、変形性能のより大きなものを作っていくという方向性がある。後者は考えないのか。

土研：本課題は既設橋の耐震補強を意識している。自治体等においては、財源が厳しい中で耐震補強をどう進めていくべきかといった課題があるが、補強の水準を高速道路並みの水準ではなく、例えば橋脚は鉛直支持力さえ残っていればよいなど、比較的大きな損傷を認めていくという場合もあり得る。橋の地震時挙動を解明し、新たな限界状態の設定法を構築することで、より合理的な耐震補強につながると考えている。

### ③-2 「山岳トンネルの耐震対策の選定手法に関する研究」

委員：鉄道分野との連携は予定していないのか。

土研：鉄道総研とは、地震の話も含め、最低年一回は会議形式での情報交換を行っている。今後も同様に情報交換を行っていく予定。

### ③-3 「地盤変状の影響を受ける道路橋の耐震安全対策技術に関する研究」

委員：道路の上からの落石について、どんな検討を考えているのか。

土研：本課題の対象外。土砂災害のプロジェクトの中で検討する予定。

委員：祭時大橋や尿前溪谷橋のような地盤変状を、地質学的な調査だけで見つけることを考えているのか、あるいは、地盤調査まで行うことを考えているのか。

土研：目視や地形判読などの調査から始めて徐々にポイントを絞り、最終的には必要な個所にボーリング調査を行う、といった段階的な調査が必要であると考えている。

委員：地盤調査を行うということであれば、岩手・宮城内陸地震やその前の新潟県中越地震も含め、健全な岩盤中にごく薄い弱層が入っていたというケースが多い。それをみつけるための方法として、例えばボアホールカメラなど、丁寧な調査を行うことも視野に入れてほしい。

### ③-4 「降雨の影響を考慮した道路土工構造物の耐震設計・耐震補強技術に関する研究」

委員：盛土内に水が入ること自体が問題である。耐震の問題というより、排水工の問題ではないか。

土研：ご指摘のとおり、地震に対しても、盛土内に水を入れないことが重要。設計基準類では、排水は仕様規定で対応しているところだが、それがどの程度の安全性を担保しているのかが不明であり、地震を想定してどれだけの排水工が必要であるかが分からない。現地観測等も含め、これまで経験的・定性的にやっていた部分を定量的に評価していくことが必要。

委員：東名高速の被災事例では、盛土内に縦断から水が入ってきた。横断方向のみから入ってくるわけではない。この点も視野に入れて研究を進めてほしい。

土研：ご指摘のとおり。現地観測等で対応することになるが、その際、現地の平面分布も考えてやっていきたい。

委員：水を含んだ盛土の耐震性に関する研究は、これまでに行われてこなかったのか。

土研：設計では全く考えていない。含水比によって土の材料特性がどう変化するかという点も、影響度合いが盛土材料によって異なるため難しい。また、雨によって盛土内の水位がどうなるかについても、ほとんど観測事例がない。設計計算法に反映させるかどうかは別として、現在の盛土がどの程度の安全余裕を持っているかを評価していきたい。

### ③-5 「ロックフィルダム設計・耐震性能照査の合理化・高度化に関する研究」

委員：達成目標②については H21-22 にすでに成果が出ており、H23 だけで残りの研究が終わるのではないかという気もする。研究期間の設定は妥当か。

土研：現在、多くの地震動を使って震力係数を算出したところ。また、試験方法についても検討を進めているが、今後は材料の種類も変えて試験の数を増やし、材料安全率を設定することが必要。材料安全率と震力係数について、どの程度の余裕しろを見込むべきかについて、総合的に評価していくには、

あと2ヶ年は必要.

委員：共同研究機関に米国陸軍工兵隊等が挙げているのはなぜか.

土研：先進的な研究が進んでおり、これらの機関との情報交換が重要. また、UJNR でダムの一部があり、作業部会の中でも共同研究をしていきたいという話があった. このため、共同研究機関として最適.

### ③-6 「再開発重力式コンクリートダムの耐震性能照査技術に関する研究」

(特になし)

### ③-7 「台形CSGダムの耐震性能照査に関する研究」

委員：台形CSGダムで実際にどんな被害があったのか、どんな被害が想定されるのか.

土研：新形式であるため、本設ダムとしてはまだ数少なく、地震被害の経験はない. これまでの検討によれば、従来のコンクリートダムで考えていたような引張破壊だけではなく、せん断破壊にも着目する必要があると考えている.

## 1.3 プロジェクト研究2「大規模土砂災害等に対する減災技術の開発」

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。

### ②大規模土砂災害等に対する減災技術の開発

#### ②-1 「大規模土石流・深層崩壊・天然ダム等異常土砂災害の被害推定・対策に関する研究」

#### ②-2 「火山噴火に起因した土砂災害に対する緊急減災対策に関する研究」

#### ②-3 「流動化する地すべりの発生箇所・到達範囲予測に関する研究」

委員：近年深層崩壊の関心が高い。このプロジェクト研究には、深層崩壊、流動化する地すべり等の現象の研究があるが、土石流や地すべりとの区分はどうなっているのか？また、多様な現象を対象としているか、どこに目標をおいて研究するのか？

土研：区分の仕方は多様であるが、地すべり的なものは地すべりとして扱うような形になるかと思う。砂防学会等でも検討されているので、それらの意見も参考にする。目標については、流動化等の規模などを推定する、ということになる。

委員：融雪の泥石流について、規模によるが一回の噴火によって雪はすべてとけてしまうと考えられる。熱交換過程を考慮するのは、どのような考え方なのか知りたい？

土研：一回の噴火で全て解ける事例もあった。熱交換過程は浅間山での融雪泥石流が発生する場合を想定している。十勝の大正泥石流の場合も流量の推定が難しいため、単純に雪をすべて水に換算してよいかは不明であった。

委員：資料のなかで、融雪泥石流の写真があるが実験をおこなったのか？

土研：発生時期の検討もする必要があり、そのイメージとして入れた。

委員：では実験を行っている、という理解でよいですね？

委員：重要な課題が多く良い成果を期待している。土砂災害を考える時に気にとめてもらいたいのは、複合的な、1次災害、2次災害、3次災害が起こる、という視点である。検討の中にそういう視点に関しても、明確に示してほしい。

土研：そのような土砂災害についても考えている。この資料中に記載するか別の場所に記載するかについては、検討したいと思う。

委員：ここで質問すべきかは疑問だが、基本的理解があっているか、先ず聞きたい。色々な研究区分があるが、プロジェクト研究というのは、現実的な課題があり、期限を切って成果を出すイメージであるが、この理解は正しいか？正しいとすると、このテーマは大きすぎて、ある意味どんなに時間をかけても分からない問題を課題にしているため、どんな成果がでるのか明瞭に見えてこない。

土研：プロジェクト研究の理解はその通りである。現象も多様に扱っており、各現象について同程度の精度で成果が出せるわけではないが、それぞれ5年という期間内で社会に還元できる形で成果をまとめていきたい。

**②-4 「劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理手法に関する研究」**

**②-5 「規模の大きな落石に対応する斜面对策工の性能照査手法に関する研究」**

**②-6 「道路のり面斜面对策におけるアセットマネジメント手法に関する研究」**

委員：岩盤の風化の現象は重要であるが、難しいのは中をどうやって計測するかという点にあると思う。どうやって計測するのか？

土研：軟岩であっても岩種や劣化作用の種類により劣化過程は異なる。これを一軸圧縮強度や吸水率など簡便な指標を計測して、その変化を見るような研究を実施する予定である。

委員：落石対策技術について、欧州アルプスなどで研究が進んでいると思うが、海外との共同研究は視野に入れているのか？

土研：国際会議等において、欧州の研究者と情報共有を行っていきこう、という話はしている。

委員：共同研究についても是非ご検討ください。

**②-7 「大規模土砂災害等に対する迅速かつ安全な機会施工に関する研究」**

**②-8 「大規模な盛土災害に対応した新しい災害応急復旧技術に関する研究」**

委員：機械の研究課題について、中越地震の際に作業中に事故に遭う事例もあり、非常に重要な課題であると思う。レスキューロボットの研究は消防や民間でも需要があり研究も進んでいると思うので、共同して頑張ってもらいたい。

委員：機械の課題については、運搬の方法も重要な課題であると思うが、どう考えているか？

土研：目下、国交省では分解型バックホウの全国整備を行っているので、研究対象として除外した。その他の機械についてもご指摘の通り分解型の検討は必要と考えるので、御指摘を踏まえて、実施計画を検討させていただきたい。

**1.4 プロジェクト研究4 「雪氷災害の減災技術に関する研究」**

**④-1 「気象変動の影響による雪氷環境の変化に関する研究」**

**④-2 「暴風雪による吹雪視程障害予測技術の開発に関する研究」**

**④-3 「路線を通じた連続的な吹雪の危険度評価技術に関する研究」**

**④-4 「冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術に関する研究」**

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：個別課題の設定について、現在設定している課題はすべて重要と考えます。しかし、昨今、各地でも深刻な問題となっているのは、想定外の地域の想定以上の短期集中降雪が起こる災害です。研究実施体制などを勘案し、現状で単純に課題の追加をお願いまではしませんが、問題意識として認識されておくべきものと考えます。今後さらに深刻化することを懸念しています。

土研：短期集中的な降雪については、ご指摘のとおり今後プロジェクト研究の課題として取り組むことも想定される場所、それに備えた検討も進めてまいりたい。

委員：雪氷環境の変化に関する研究成果は道路問題（吹きだまり）だけでなく、他の問題（将来水資源予測、濁水予測、融雪洪水規模等）へも利用できるのではないかと。もう少し広い視野に立って研究を進めてもよいのでは。

土研：本研究では、行政ニーズのある吹きだまりなど道路分野を中心に検討を進める予定であるが、ご指摘を踏まえ、関連する機関・研究チーム等と情報交換を行い、他の分野における雪氷気候値分布図の活用ニーズの把握に努めてまいりたい。

委員：吹雪視程障害予測に関する研究では、タイトルにあるように暴風雪を対象とするのであれば、



地吹雪の発生条件の解明を目的とした観測だけでは不十分。降雪を伴う吹雪についても、考慮が不可欠である。また、こうした現象は北海道に限らず、最近では本州でも頻発している。雪崩Cさらには防災科研、大学等との連携も必要と考える。

土研：ご指摘を踏まえ、降雪を伴う吹雪についても考慮し研究を進め、また、関連する研究機関や大学と連携してまいりたい。

## 1.5 プロジェクト研究5「防災・災害情報の効率的作成技術に関する研究」

### 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」

### ⑤-2「総合的な洪水・水資源管理を支援する基盤システムの開発」

### ⑤-3「人工衛星を用いた広域洪水氾濫域・被害規模および水理量推定技術の開発」

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：X-band MP-Radar 雨量データが整備されていけば、地上降雨データの分解能が格段に向上する。

これまでの土砂災害危険度情報の予測精度に問題があった原因として、地質や地形のみならず降雨データの分解能向上が精度向上に対する寄与度は高いと想定される。そのような状況にどのように対応するのか。（課題⑤-1に対する質問）

土研：X-band MP-Radar 雨量データについても本研究で対象とする予定である、降雨データの分解能向上についてモデルの精度向上とあわせて取り組むことを考えたい。

## 2. 全体講評

委員：幅広い分野を多様な方法でやっていただいております。防災はなかなか解決できない問題もあり、財政的な問題もあり、中には永遠の課題と言えるものもある。一歩ずつ着実に進めて欲しい。わが国の自然災害の被害が減っている一方では国民の要求も厳しくなるので、それにめげずにがんばっていただきたい。

委員：お願いが1点だけある。時間の制約が強いからだとは思いますが、どこが今までで駄目であったのかも含め、今までの研究との違いをもう少し明確に説明されると、必要性を理解する上でわかりやすかった。今までの成果等も、当時から最善の努力によるものという理解の上に進めてもらうとよい。今日も道路の災害でデータベースがまだできていなかったという話があったが、これまで蓄積されたノウハウを活用しない手はないという気もした。ので、新しい技術とうまく融合して効率的に使える技術にしていただきたい。

委員：きれいな図をたくさんいただいたが、フォローしきれない部分もあった。資料をたくさんいただいたので、評価シートは帰ってからじっくりと作成したい。

プロジェクト間の連携も心がけて欲しい。プロジェクト1では気候変動の予測について複数のモデルの話が出ていたが、おそらく雪氷もそういった側面が必要となるので、共通する内容については相互に協力を心がけていただきたい。

もう一点は、日本の土木技術は世界に冠たるものかもしれないが、ぜひ海外の研究機関ともお互いに連携してプロジェクトを進めてほしい。

委員：研究体制、いろいろな大学あるいは研究機関等との役割分担が見えにくかった。これだけ大規模な投資をして行う研究であるから、具体的に分担を示してほしい。全体としては、私自身もやりたいような内容であったので、成果をしっかり残して欲しい。

委員：2点だけ申し上げたい。一点は、プロジェクト研究3で、適切な機能の保持という言葉があって、橋が壊れても良いが、上にいる人が墜ちて亡くなるのは避けなければならないというある種の割り切りは、あらゆるテーマに対して非常に重要という気がする。やった方がよいことをすべてやると国の財政は破たんするので、現実的コストでできるよう考えて欲しい。

もう一点、お上の目線が多い。亡くなっている人が多いというデータがあったが、災害対策基本法ができる前は年間約6千人程度が犠牲になっているのが、その後は阪神を除けば驚くほど少なくなっている。公助の防災は誇るべき水準に達してかなりの線に行っている。住民社会はパートナーであって、自助・共助によるラスト1マイルについての視点もあってよい。

委員：初めて評価委員会に参加した。土研の活力あるいは努力を肌で感じた。

日本は国土の広さでは世界の中でごくわずかであるが、多様な災害が非常に多い。土研の役割はますます重要になるという印象である。

A 委員の話には全く同感であった。第二期中期目標のどこまで到達し、それに対し第三期でどこを目指すのかという関係について説明があった方がよい。

もう一点は、時間の制約もあるが、研究の手法と検証法についても説明が望ましい。評価シートに、「予算は妥当か」という項目があるが、研究手法、利用する実験施設、人の配分がわからないと判断できる情報がない。

最後のプロジェクトで、情報をいかに作るかという話があったが、いかに活用するかも考えていって欲しい。

## 土木研究所外部評価委員会 第2分科会議事録

日時：平成23年1月19日（水）13：00～17：00

場所：東京グリーンパレス地下1F らん

### 出席者：

分科会長	宮川豊章	京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授
副分科会長	三浦清一	北海道大学工学部環境社会工学科 教授
副分科会長	姫野賢治	中央大学理工学部都市環境学科 教授
委員	山下俊彦	北海道大学工学部環境社会工学科 教授
委員	坂野昌弘	関西大学工学部都市環境工学科 教授
委員	萩原 亨	北海道大学工学部環境社会工学科 教授
委員	高橋 清	北見工業大学社会環境工学科 准教授

### 資料：

- ・議事次第
- ・議事進行方法について

資料1	土木研究所外部評価委員会第2分科会名簿
資料2	第3期中期計画における土木研究所研究評価体制
資料3	次期中期計画（平成23～27年度）におけるプロジェクト研究について
資料4	第2分科会の対象分野について
資料5-1	プロジェクト研究13
資料5-2-1	プロジェクト研究14 実施計画書
資料5-2-2	プロジェクト研究14 説明資料
資料5-3	プロジェクト研究15
資料5-4	プロジェクト研究16
資料6-1	プロジェクト研究13 評価シート
資料6-2	プロジェクト研究14 評価シート
資料6-3	プロジェクト研究15 評価シート
資料6-4	プロジェクト研究16 評価シート

### 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. 第3期中期計画における土木研究所研究評価体制
6. 次期中期計画（平成23～27年度）におけるプロジェクト研究について
7. 分科会の対象分野について
8. 審議
  - 8-1 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究
    - (1) プロジェクト研究13  
「社会資本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」
    - (2) 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」
  - 8-2 社会資本の機能増進、長寿命化に関する研究
    - (1) 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」

(2)プロジェクト研究 16

「冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究」

9. 全体講評

10. 閉会

**議事内容：**

**1. 審議（事前評価）**

**1.1 プロジェクト研究 13**

**「社会資本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」**

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。

⑬-1

委員：年次計画に連続性がないように見えるが。

土研：項目が、評価手法などの提案と、その準備期間に分かれているため。提案は、準備期間を経て、まとめたものを提案すると言うことで、ある一定期間の後となる。

⑬-2

委員：H23、24 で土工構造物の破壊モード、進行過程の明確化などが行われるようだが、既存の土工構造物の破壊モードなどについてのデータベースは整備されているか。

土研：情報収集に努めているが、まだそういった形にはなっていない。そういった作業もこの中でやっていく。

⑬-3

委員：「国際規格などへの反映を通じて」とあるが、具体的にはどういったことを考えているか。

土研：断面修復材については、ユーロコードのものを ISO 化するという動きがあるが、そういった規格化にあたって、日本国内の現状について整理し、情報を提供し、国際規格への反映を促す。

委員：補修・補強後の点検は視野に入っているか。

土研：補修・補強後の効果自身を要求性能との関係で整理しておけば、次の点検の段階で、その性能がどの程度満足されているかが評価できると考えている。

⑬-4

委員：コンクリートダムのみが研究対象か。

土研：この課題では基本的に対象はコンクリートダムのみとしている。順次別の型式へ展開していく。

委員：年次計画で、○の数（作業の数）と予算額が合わないような気がする。H23 は○が 5 つだが、予算は、H24、25 と同じ。

土研：まず、年次計画は概算であることをご理解いただきたい。そのうえで、各項目で予算の多くかかる実務部分（実験、解析等）が中心の年次と、そうでないまとめが中心の年次があることを考慮して計画している。

⑬-5

委員：生活道路の検討を行うことになっているが、その情報は自治体から収集することになると思われる。土研は、こういった情報収集をどのように行っているか。

土研：今までも、個別の自治体とおつきあいをしながら情報提供や、研究への協力をしてもらっている（つくば市など）。今後そういったものを増やしていく方向で考えている。

⑬-7

委員：FCM も検討に加味するか。

土研：加味する。

委員：評価シートの実施体制では、鋼橋に関しては、他の研究機関との連携について言及されているが、PC 橋についても同様に考えて欲しい。

土研：了解しました。

⑬-9

委員：実施計画書にはマニュアルの提案という言葉がないが、評価シートには出てくる。この辺の整合性は？

土研：成果のまとめ方にもよるが、土研資料としてまとめる時に、現場ですぐ使ってもらえるような書きぶりとしたものには、マニュアルといった名前をつける場合がある。そういった意味のマニュアルとを考えてもらいたい。

委員：疲労設計について道示に取り入れられたのは H14 からであり、既存不適格な既設橋梁についても対象としているか。

土研：リスク要因の一つとして設計基準に対する既存不適格橋梁も考慮する予定である。

## 1.2 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」

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：積雪寒冷地域は西日本まで伸びていて、北海道内に限定しなくても研究の場があると思われるがこの研究は北海道に限ったものなのか。

土研：寒冷地域は日本全国に分布している。凍結融解は零度前後の温度で発生するが、このような地域は、西日本まで及んでいる。北海道の技術がそのような地域にも生かされることまで考えており、地方整備局等とも色々な情報交換しながら研究を広めていきたいと考えている。また、北海道のみならず積雪のあるところあるいは凍害のあるような所にこの研究の成果を生かしていきたいと考えている。

委員：研究をする上でも協力をしてもらおうのか。

土研：地方整備局等からも色々なデータを入手して行きたいと考えている。

委員：北陸、新潟あたりでも雪害、雪に関する研究が進んでいると思われる。当然、環境条件は異なるもののそのあたりとの連携などは具体的に何か考えているか。

土研：雪関係については他のプロジェクトで研究されているが、構造物関係については具体的にどこの大学と共同研究を行うかは未定であり、今後考えて行きたい。農業水利施設の凍害の関係については、鳥取大学でかなり研究が進んでいる。そちらの先生とは情報交換しており、そのような研究を行っている大学とは連携して研究を進めていきたいと考えている。

委員：橋梁床版の研究が含まれているが、プロジェクト研究となると橋全体のことをマネジメントすることとなると思われる。先ほどのプロジェクトと一体とせずに床版のみこのプロジェクトに入れた理由は何か。

土研：床版の問題は全国的な問題であるが、その内、特に凍結融解による床版劣化は北海道のような寒冷地で特異な例であることから、本プロジェクトで特に取り上げることにしている。寒地土研では関連研究の蓄積を多く持っていることと、現場を熟知していることから、効率的に研究を進められるものと考えているが、実施にあたっては CAESAR と連携していきたい。

委員：凍害劣化の診断手法のテーマでは、補修工法について数年程度の短期的なものから長期的なものを含めて検討していくということであるが、今回の 5 ヶ年の研究で長期的な耐久性とはどの程度まで明らかにしようとしているのか。

土研：プロジェクト研究の期間が 5 年であり、現在試験施工が終わっているものが 4 年経過しているので、現場での年数はあわせて 9 年間になる。さらに室内で促進試験を行って、それよりも長い年数の耐久性を検討したいと考えている。

委員：⑭-2 の研究について、壁高欄に限らなければ既に多くの成果があがっているのではないか。

土研：現中期計画の中で、凍塩害に関する成果はあがっているが、複合劣化を受けた場合の力学性能については未解明の部分が多い。特にこのような壁高欄ではスケーリングによる断面欠損や鉄筋の腐食など、複合劣化による影響が大きい部位のため衝撃耐荷力の検討が必要と考えている。また、補修された部材が、適切に補修されているかの評価も行っていきたいと考えている。

委員：⑭-4 について、研究の必要性について、道路盛土に限定しているように思われる。北海道では河川堤防も泥炭性軟弱地盤に構築されている事例も多く、かなりの被害も出ており管理上問題になっているように思われるが、河川堤防は対象としていないのか。

土研：盛土完成後に発生する段差については走行性に大きく影響することから、許容残留沈下量の見直しや維持管理方法の検討については道路盛土を意識するが、高盛土の拡幅や嵩上げに有効な対策技術については道路盛土と河川堤防の両方に適用できるように取り組む考えである。

委員：⑭-5 の「融雪水が道路構造に与える影響及び対策に関する研究」について、これは緊急性があるのか。

土研：これまで道路の中の水の影響については、凍上に影響がない部分は問題ないものと考えていた。前中期の研究成果の中で、春先の融雪期に道路が軟弱化して、その時の舗装体に及ぼす影響が大きいことが明らかとなっており、その影響が道路の寿命に与える影響が大きいと考えて研究を立ち上げている。

委員：融雪水が舗装の中にまでしみこむと考えているのか。

土研：もともと凍害を起こすほどの水分が入っていない場合でも路盤内と路床内等で凍結している少量の水が春先に溶けることによって軟弱化すると考えている。

委員：凍上との相互作用のようなものはないのか。

土研：今回対象としているのは、凍上対策は既に行われている箇所、凍上は発生していないが強度の低下が起こる場所であり、相互作用は有るかもしれないがここでは切り離して考えている。

委員：⑭-6 について、プロジェクト研究として実施しなければならない理由の所には劣化対策技術を早急に確立する必要があると記述されているが、一方の達成目標には劣化対策の提案とある。確立と提案との整合性は？

土研：確立するというニュアンスは、現象の解明から対策までを網羅的に完璧に実施するということが含まれているが、5 年という限られた期間の中では鋼構造物の劣化機構の解明から対策の提案までを考えている。

委員：⑭-8 について、徐々に水温が上がるといった長期的な変化と年変動の激しい部分があるが、両方を考えた順応的管理なのか。長期的なものなのか。

土研：水温の高い年が増えつつある傾向にある。5 年間で水温の高い年と低い年の両方を調査し、水温の高い年の出現確率が長期的に大きくなるといった整理を考えている。

### 1.3 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」

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。

⑮-1 性能規定化に対応した新形式道路構造の評価技術に関する研究

委員：「新形式」道路構造とは、どのような構造物のことを指しているのか。

土研：どの基準に適用されるかが明確ではない構造物のことを、ここでは「新形式」と呼んでいる。

⑮-2 土工構造物の管理水準を考慮した性能設計に関する研究

委員：LCC とはどこまでを考えているか。

土研：修復性を含めて定量化できないかと考えている。

委員：土工構造物の場合は、コンクリートや鋼構造物に比較して寿命の考え方が違うのではないか。

土研：土工構造物の場合は、寿命が半永久とも考えられる場合もあり土工構造物の供用期間をどのように設定するかは難しい課題であることは認識しているが、その点についても明確化するよう検討したい。

委員：「最適化に貢献」と資料にあるが、何をもちいて最適化すると考えているか。

土研：管理水準や修復性を考慮し、個々の構造物の性能を適切に設定することにより社会資本全体の性能の水準を最適化するという意味である。

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：種々の品質検査技術は実構造物に対応させるものなのか。

土研：小さなコア等を使用した検査技術を想定しているが、場合によっては現場での試験練り等の結果を用いたりすることも有り得る。

委員：研究実施にあたっての予算が十分なのか。

土研：まずは頑張ってみよう。

委員：つくばと寒地で連携する取組みは始めてか。

土研：これまでも連携しており、初の取組みではない。

⑮-4 凍害の各種劣化形態が複合したコンクリート構造物の性能評価法の開発

委員：塩化物イオンの話が唐突に出てきた感があるが、理由は何か。

土研：凍害によるスケーリングとひび割れの進行はコンクリート側の耐久性の観点から、またそれら劣化形態の進行で被りコンクリートが減少しひび割れが進むと塩化物イオンが入りやすくなるため、鉄筋側の錆に対する耐久性の観点から塩化物イオンの浸透に関する評価をしたいと考えている。

⑮-5 鋼橋塗装の性能評価に関する研究

委員：鉄道橋についても同様な研究が行われていると思われるが、それらの実態調査は行う予定か。

土研：調査の対象として含んでいる。

## 1.4 プロジェクト研究 16

### 「冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究」

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：欧米では除雪事業を複数年契約で性能規定発注し、技術提案を施工業者が行っている例があり、性能規定発注をした場合には除雪機械の運用マネジメントは施工業者が検討すべきことになるため、若干、土木研究所がやるべき研究であるのかどうかについて疑問が残った。

土研：我が国では除雪事業における性能発注は行われていない。性能規定については、国の行政施策や技術基準そのものであり、技術開発を行うという土研の役割としては除雪機械の運用マネジメント技術の開発を行うこととしているが、国の行政施策や技術基準と関連するものなので関係機関と情報交換、連携をしながら検討してまいりたい。

委員：細かい冬期路面管理技術などを民間の選択に任せ、冬期路面の性能を規定する検討をいずれかの課題の中に入れてほしい。

土研：冬期路面の性能規定については、国の行政施策や技術基準そのものであるため、技術開発を行うという土研の役割としては冬期路面管理水準の判断支援技術の開発を行うこととしているが、国の行政施策や技術基準と関連するものなので関係機関と情報交換、連携をしながら検討してまいりたい。

委員：⑯-4（積雪期における安心・安全な歩道の路面管理技術に関する研究）の「実施体制」に「歩道の設計手法の提案」と書いてあるが、設計指針のようなものを想定しているのか。23年~26年の計画だが、冬は実質3冬期のみ。3年くらいでこれだけのものを達成できるのか？研究期間が短いのではないか？

土研：各道路管理者が持っている設計要領等に対して提案していくことになる。研究期間は4年として、比較的短い期間で成果を出していきたいと考えており、残された課題は必要に応じ26年度以降も取り組んでいきたい。

委員：路面状態の変化する場所などはどのように検討されるのか。

土研：路面状態が急変することが危険であり、トンネル前後、橋の上、日陰部分、あるいは時期による

変化など、そのような場所を見極め判断する技術を検討してまいりたい。

委員：除雪は雪質によって異なるが、そうなるも成果は北海道にしか適用できないのか？

土研：例えば、ICTを使った除雪マネジメント技術は、北陸地方整備局から問い合わせがあつて説明に伺っている。基幹的なプログラム、アルゴリズムは適用可能である。

委員：路面がすべりやすい箇所について、北海道での特殊な事情・事例はあるか？

土研：放射冷却現象が起きるとき、橋梁区間が先に凍って危ないのは北海道も本州も同じ。厳冬期とは逆に、春先にトンネルの出入り口で、トンネルの内部の温度が低く外側の温度が高い場合がある。そのような地域特性があると考えられる。

## 2. 全体講評

それぞれが、良いテーマで、皆さん真剣に研究されていると感じられる。

世界の視点が少ないように思える（特に情報発信について）。



## 土木研究所外部評価委員会 第3分科会議事録

日時：平成23年1月19日（水）9：00～12：00

場所：東京グリーンパレス 地下1F会議室「ばら」

### 出席者：

分科会長	花木啓祐	東京大学大学院工学系研究科	教授
副分科会長	波多野隆介	北海道大学大学院農学研究院	教授
副分科会長	勝見 武	京都大学大学院地球環境学堂	教授
委員	長野 克則	北海道大学工学部	教授
委員	河合研至	広島大学工学研究院	教授
委員	梅津一孝	帯広畜産大学畜産衛生学研究部門	教授

### 資料：

- 1-1 第3期中期計画における土木研究所研究評価体制
- 1-2 次期中期計画におけるプロジェクト研究について
- 1-3 重点的研究開発課題「社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究」説明資料
- 1-4 研究課題一覧表
- 1-5 評価方法等について
- 2-1 プロジェクト研究1 研究関連表
- 2-2 プロジェクト研究1 実施計画書（総括）
- 2-3 プロジェクト研究1 説明資料
- 2-4 プロジェクト研究1 実施計画書、説明資料（個別課題）
- 2-5 プロジェクト研究1 事前評価シート
- 3-1 プロジェクト研究2 研究関連表
- 3-2 プロジェクト研究2 実施計画書（総括）
- 3-3 プロジェクト研究2 説明資料
- 3-4 プロジェクト研究2 実施計画書、説明資料（個別課題）
- 3-5 プロジェクト研究2 事前評価シート

### 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. 第3期中期計画における土木研究所研究評価体制
- 6. 次期中期計画（平成23～27年度）におけるプロジェクト研究について
- 7. 分科会の重点的研究開発課題および評価方法等について
- 8. 審議（重点的研究開発課題「社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究」）
  - 8-1 プロジェクト研究1「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」  
総括課題および個別課題（4課題）の説明と質疑応答
  - 8-2 プロジェクト研究2「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」  
総括課題および個別課題（3課題）の説明と質疑応答
- 9. 全体講評
- 10. 閉会

## 議事内容：

### 1. 審議（事前評価）

#### 1.1 プロジェクト研究1「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」

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。

##### （1）総括課題

委員：技術開発については、既存のシステムと比較して B/C が良いものでなければ、研究成果の評価が難しいと考えるがどうか。CO<sub>2</sub>削減分をコスト換算し、是非評価の中に組み入れて頂きたい。

土研：今後、CO<sub>2</sub>を規制的に削減する場合と、省エネの過程で削減する場合のシナリオが考えられるが、将来的に CO<sub>2</sub>削減の圧力が高まることも見越し、政策や各都市の動向を注視しつつ、できるだけ既存の技術に価格的に競争力を持つものを目指していきたい。

土研：このような技術開発は、低コストで実施できる見通しが立たないため、民間では手を出しづらい。政策的には必要とされることから、資源価格の高騰や、補助金やペナルティなどの政策的な誘導によって将来普及できる技術になるようなものを、将来を見越して土研が率先して実施する必要がある。

委員：これらの技術開発は、どのようなタイムスパンで開発、導入を目指すものであるか、明確にするべきではないか。

土研：それぞれ計画期間の5カ年間で社会へ還元できるような研究の成果を得ることを目指している。

委員：様々な技術のオプションの中から技術を選択するのは国総研の役割。土研の役割は、コストが不明であるような技術の開発を行うことで、それを明確化することではないか。コストを制約条件にはしないが、全体のプロジェクトを考える上で、長期的な B/C を示すことも念頭に置き、技術開発を進めて頂ければ良いのではないか。

##### （2）個別課題1-①「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」

委員：技術開発については、既存のシステムと比較して B/C が良いものでなければ、研究成果の評価が難しいと考えるがどうか。

土研：下水処理プロセス技術については、既存の施設の更新時にグレードアップすることが考えられ、その際、個々の技術・製品について、既存のものより安く、機能が優れたものを開発することが目標となる。

##### （3）個別課題1-②「下水道を核とした資源回収・生産・利用技術に関する研究」

質疑応答は特になし。

##### （4）個別課題1-③「地域バイオマスの資源管理と地域モデル構築に関する研究」

委員：N<sub>2</sub>O に対するコメントが一切無かったが、コンポスト化時の N<sub>2</sub>O 排出は大きな問題と思われる。どのように考えているのか。

土研：確かに堆肥化の段階で発生する。個別の技術開発の中では対象にしていなかったが、地域モデルの中で、他の GHG と併せてトータルで評価することになると考えている。

委員：実際の地域で実施するとのことだが、どのような地域を対象として想定しているのか。横浜市との記述があるが、大都市を想定しているのか。農業需要がある地域との連携も想定しているのか。

土研：大都市は対象として考えている。農村部及び都市部中心の地域モデルについて既に検討は進めているが、今後は都市と農村の相互関係に着目し、ケーススタディーを織り交ぜつつ、検討していく。

委員：大都型モデル及び農業に近い都市のモデルをそれぞれ検討し、描かれた異なる姿を比較するようなイメージか。まずは大都市から検討するのか。

土研：最終的にはご指摘の姿を目指したい。また、従前の戦略研究など、これまでの研究で大都市に関

する蓄積がある。

#### **(5) 個別課題 1-④「廃棄物系改質バイオマスの農地等への施用による土壌の生産性改善技術に関する研究」**

委員：N<sub>2</sub>Oを始め、GHG そのものに関する言及が無かったように思うが、どのように考えているのか。

土研：既存のデータを利用して研究を進めていく方針である。

委員：N<sub>2</sub>Oも視野に入っているが直接的な研究対象ではなく、廃棄物系バイオマスを実際どのように活用できるかが主な研究対象ということか。

土研：おっしゃる通り。

委員：バイオマスの農地還元は物質循環の観点から重要だが、これらは採草草が対象ということで良いか。

土研：採草草を対象ということで考えている。

委員：既に堆肥やメタン消化液が畑地に施用されているように、採草草だけでなく畑地還元も検討すべきと考えるが如何か。

土研：予算次第だが、今後検討していく方向で考えている。

### **1.2 プロジェクト研究 2「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」**

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。

#### **(1) 総括課題**

委員：資料 3-3 (P.6)の研究マップについて、国総研による課題「社会資本全体の LCA に関する研究」が土工の分野に入っていないが、土工については実施しないのか。

土研：図の作成ミスであり、土工も含む。修正を行う。

#### **(2) 個別課題 2-①「低炭素型セメントの利用技術の開発」**

委員：日本のセメントは世界と比較して CO<sub>2</sub>を低減できていると聞いているが、セメント業界が努力している中で、土研の位置づけや国際戦略はどう考えているか。

土研：今回の研究対象は他産業で発生したスラグ類を対象としており、セメント業界ではあまり扱っていないものである。日本のセメントメーカーは CO<sub>2</sub>低減に関して世界トップレベルだが、他産業で出たものを有効に活用するための道筋をつけるのが土研の役割と考えている。

委員：コンクリートの品質評価が前面に出ているが、スラグ粉末度などの材料の評価基準はどのように考えているのか。

土研：スラグ粉末度など CO<sub>2</sub>に及ぼす影響は少ないと考えている。そのため多少細かいものでも使えるようにしていきたいと考えている。

委員：関連団体との連携についてはこれから対象団体を決めていくのか。また、建築分野と連携する余地はあるのか。

土研：どのような団体と連携するのかについては、はおおよその想定は無くはない。建築分野との連携については、土木と建築で低炭素型セメントに対するインセンティブや価値観が異なるため、現時点では想定していない。

委員：技術的には建築分野でも使えるものになるのか。

土研：技術的には建築でも使えるものになるとは考えている。

委員：研究テーマ名をみるとセメント単体に関する研究に見える。テーマ名を低炭素型混合セメントとしたほうがよいのではないか。

土研：タイトルを工夫する。

委員：初期強度が重要と考えるが、どのような対応を考えているか。

土研：初期強度は、早強セメントを混ぜて使うなど工夫していきたい。

### (3) 個別課題2-②「低炭素社会を実現する舗装技術の開発および評価技術に関する研究」

委員：CO<sub>2</sub>排出の原単位の見直しについて、システム境界の決め方はどのように考えているか。

土研：国総研や土木学会と連携して進めていく。

委員：達成目標を見るといろいろな舗装技術が対象となっているが、技術の組み合わせは可能か。また、技術的に競合するものはないか。

土研：それぞれの技術は、個別に検討を進めていくが、組み合わせは可能なものもあると考えている。また、競合する技術は少ないと考えている。

委員：ヒートアイランドに関する検討は今回実施しないのか。

土研：低炭素化に重点化するために今回は対象とはしなかった。

### (4) 個別課題2-③「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」

委員：具体的にどのような種類の重金属を想定しているのか。国内における自然由来の重金属で、多いものは何か。

土研：重金属としては鉛、ひ素、六価クロム、水銀、セレン、ふっ素などを想定している。国内では特に鉛、カドミウム等の事例が多い。

委員：汚染された材料を封じ込める対策に加えて、さらに重金属類を選択的に吸収し根茎に閉じ込める植物等を植栽することも考えているか。

土研：現重点プロジェクトにおいて、ファイトレメディエーション等の検討も行ったが、大量の汚染土壌を植物だけで処理するのは困難であることがわかった。したがって、基本的には封じ込めや吸着といった対策をメインで考えている。

委員：実際にはエロージョンで流れた土壌が農地に入るケースも多いと思われるが。

土研：一つの事業では100万m<sup>3</sup>もの大量の掘削土が発生する場合もあり、まずはこの対策を本プロジェクトのメインとして考えている。ただし、ご指摘のような流出土の処理についても重要な課題であると認識しており、次期プロジェクトで改訂予定のマニュアルの中に、内容を盛り込みたい。

委員：達成目標②における「高精度なリスク評価技術」の「高精度」の定義について説明願いたい。リスク評価モデルのブラックボックスそのものが高精度になるのか、あるいは、リスク評価のアウトプットが実務的に高精度なものになるのか。

土研：現場で使える評価技術でなければならないと考えている。そのために、地盤のパラメータを事例ベースで見直すなど、現場で得られたデータをメインに検証し評価の精度を上げていきたい。

土研：最終的な解析がより具体的で効果的なものになるような手法にしていくという意味で、高精度化という表現を使っている。北海道で既に対策が行われている箇所でのモニタリングを今後行う予定であるが、このモニタリングを含めたケーススタディの中で、全体の解析精度にかかわる重要なパラメータを見出したい。

委員：研究目的は「建設発生土の有効利用を進めていく技術の提案」であると理解するが、プレゼンでは「ハザード評価」や「高精度なリスク評価」が掲げられており、整合がとれていないのでは。

土研：土壌汚染対策法の施行により、たとえば100万m<sup>3</sup>の掘削土のうち半分は要対策土として処分しなければならず、残りの50万m<sup>3</sup>程度しか利用できないのが現状である。リスクを適正に評価できれば、環境安全性を維持したまま盛土等に有効利用できる量が大幅に増える見込みがあり、この観点から「有効利用技術」という表現を用いている。低リスクのものを有効利用するための対策として、達成目標③の項目を含めた。

委員：ハザードをきちんと評価すれば、安全を担保できるという考え方が。

土研：従来、かなり安全側で対策がとられコストもかかっていたが、評価を適切に行えば、有効利用も増え、コスト縮減にもつながるものと考えている。

## 2. 全体講評

- ・ 土研の取り組みを知ることができ有意義であった。世の中のニーズの変化が早いため、研究の途中段階において、わかった知見も取り入れつつニーズ変化を反映させることが望ましい。
- ・ 実験データには精度のバラツキがあるため、過不足を算定する場合に多方面に影響する。データバラツキを研究の中で検討・反映する仕組みを希望する。
- ・ 研究は科学的に進める必要があり、不明な事項を明らかにする上から、現場データの取得に期待したい。また、プロジェクト全体の整合や他機関との関係に配慮した実施を望む。
- ・ プロジェクト1の出口が不明確であるので、研究成果の実用化をどのタイムスパンで考えるのかを明らかにする必要がある。
- ・ どうして土研が実施しなければならないのか、なぜ大学に任せられないのかを明らかにして欲しい。
- ・ タイムリーなテーマである。肥料の輸入コストが上昇していることから、バイオマス中のリン、カリウムの有効利用等に期待する。圃場からの  $\text{N}_2\text{O}$  といった温室効果ガスの排出も重要であるので、検討して欲しい。

## 土木研究所外部評価委員会 第4分科会議事録

日時：平成23年1月14日（金） 13:00～18:30

場所：TKP 東京駅日本橋ビジネスセンター ホール4C

出席者：

### <委員>

分科会長	辻本哲郎	名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻	教授
副分科会長	石川幹子	東京大学大学院工学系研究科	教授
委員	井上 京	北海道大学大学院農学研究院環境資源学部門	准教授
委員	岡村俊邦	北海道工業大学空間創造学部都市環境学科	教授
委員	斎藤 潮	東京工業大学大学院社会理工学研究科	教授
委員	門谷 茂	北海道大学大学院水産科学研究院海洋生物資源科学部門	教授

資料：

資料1 第4分科会 進行予定表

資料2 第3期中期計画における土木研究所研究評価体制

資料3 次期中期計画（平成23～27年度）におけるプロジェクト研究について

資料4 分科会の対象分野について

プロジェクト研究関係資料

「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」関係

資料5-1 研究実施計画書（総括）・研究関連表・研究実施計画書（個別）

資料5-2 説明資料（パワーポイント資料）

資料5-3 事前評価シート（総括・個別）

「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」関係

資料6-1 研究実施計画書（総括）・研究関連表・研究実施計画書（個別）

資料6-2 説明資料（パワーポイント資料）

資料6-3 事前評価シート（総括・個別）

「流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術」関係

資料7-1 研究実施計画書（総括）・研究関連表・研究実施計画書（個別）

資料7-2 説明資料（パワーポイント資料）

資料7-3 事前評価シート（総括・個別）

「地域環境が自然生態系の保持に与える影響に関する研究」関係

資料8-1 研究実施計画書（総括）・研究関連表・研究実施計画書（個別）

資料8-2 説明資料（パワーポイント資料）

資料8-3 事前評価シート（総括・個別）

「環境変化に適合する生産基盤への機能改善と持続性のあるシステムの構築」関係

資料9-1 研究実施計画書（総括）・研究関連表・研究実施計画書（個別）

資料9-2 説明資料（パワーポイント資料）

資料9-3 事前評価シート（総括・個別）

資料10 事前評価シート（記入提出用）

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. 第3期中期計画における土木研究所研究評価体制
6. 次期中期計画（平成23～27年度）におけるプロジェクト研究について
7. 分科会の対象分野について
8. 審議

重点的研究開発課題：自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究

8-①プロジェクト研究名「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」 総括課題、個別課題（6課題）

8-②プロジェクト研究名「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」 総括課題、個別課題（5課題）

8-③プロジェクト研究名「流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術」 総括課題、個別課題（3課題）

8-④プロジェクト研究名「地域環境が自然生態系の保持に与える影響に関する研究」 総括課題、個別課題（4課題）

8-⑤プロジェクト研究名「環境変化に適合する生産基盤への機能改善と持続性のあるシステムの構築」 総括課題、個別課題（5課題）

9. 全体講評

10. 閉会

## 議事内容：

### 1. 審議（事前評価）

#### 1.1 プロジェクト研究1「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」

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：個別研究いくつかプロジェクト研究に含まれているだけなのか？それとも六つの個別研究をやることによってプロジェクト名にかかっている大きなタイトルを体系的に進めていくのか？

土研：個々の要素を集めることで、全体として一つのまとまりがある研究課題となるようにしていきたい。ただ今回提案した個別研究課題だけでは必要かつ十分ではない。それぞれの個別研究課題は現場での必要性が付随しているため、個別の背景を持っている。

委員：関連した研究について、同じ川に対していろいろな視点から見ていかないと、総合した技術にならないのではないか。

土研：全体としてどうとりまとめていくかは課題として残している。必ずしも一つの河川でやればうまくいくとは考えていない。別の川の課題も含めて整理していきたいと考えている。

委員：プロジェクトとして総合化・体系化するのが目標であるから、個別課題具体的な問題をどう普遍化・一般化するかをどこかでいずれやらなければならないという認識を持っていると、考えていいのか。

土研：当然発生土砂の種類が変われば、同じ勾配、同じ流量でも同じ河床にはならないわけであるから、そのへんは当然課題として認識している。

委員：最初の課題について対象とする調査区域がどのくらいの広がりを持つのか、どこなのかがわからない。全体との関連でこの最初の課題の位置づけと、物理的環境とだけあるのがわからない。

土研：1番目の課題は、物理環境として説明資料に具体例をいくつか挙げている。既存の知見やプロジェクトの中で得られる知見を使いつつ全体を評価できないかと考えている。

委員：調査規模・データ規模の説明が必要ではないか。生物生息環境の評価の中に物理的環境や実際の生息状況等、複数の要因で評価すると思われるが、説明ではわからない。

土研：調査区域については、横断方向は堤防間、上下流については500mと例示したが、ある一定の長さを持った区域を一つのスケールとして評価をしていくと考えている。ある程度物理環境と生物と

の関連はあるとしたが、実河川での検証をしながら汎用的に使える評価方法を確立したいと考えている。

委員：どういふサンプリングを何カ所ぐらいでやるのかで予算規模も変わってくるのではないか。

土研：既存の水辺の国勢調査や河川の現場で取得したデータ等を活用して、不足している部分については補足して調査を行いたいと考えている。

委員：全国調査をやるのか

土研：ある程度対象河川を決定して行う。

委員：どのくらいのスケールが対象なのか。比較的やりやすいサイトに対して検証しながら手法を確立してから、全国の河川へ適用するのか。

土研：規模はリーチスケールを最初の目標設定として考えている。実河川での検証では自然再生事業などを実施している河川、たとえば円山川などを対象にして研究を行っていきたいと考えている。

委員：資源は集中投資した方がより効果的であるため、もう少しモデル的な場所を提示し、課題を提案するのも一つの方法ではないか。気候変動について、降雨の傾向や降水量のパターンの変化が著しいが、それに見合うような河川管理、研究の対象河川の選択があるのかどうか。

土研：気候変動が地域的に特色があるという観点での地域の設定については考える材料が手元にはない。具体の河川についてそれぞれ念頭には置いているが、少し重なって同じような対象河川となるように整理したいと考えている。

委員：補足すると北海道では降水量の少ないオホーツク地域において降水量が増えてきており、それに関連するような生物系のシステムの変化が明らかになってきているが、その変化が流域のほうに大きく現れてそれが海に影響しているのではないかという視点も入れていただきたい。

土研：欠席委員からの指摘について。全体について治水についての制限がある中で、河川生態系の保全・再生をどう位置づけるのかという議論がなければ、せっきゃく設計や管理技術に組み込んでも使われないのではないか。逆にいえば、治水・利水の制限に柔軟な設計や管理技術を提案するべきではないか。

河川環境の総合的な評価について、様々な環境のデータベースを作成することは重要な研究であるが、スコア化して河川環境を評価するのは不十分ではないか。評価軸に関する議論が望まれ、あわせて時間軸上での評価が重要である。

樹林管理について、伐採の影響があらわれるまで時間を要する。どういふ時間スケールでの管理なのか明確にして研究を進めてほしい。

氾濫原環境の再生についても、どういふ時間スケールで評価するのか明確にしてほしい。氾濫原の再生手法は地域の特性に応じて異なるので、この研究で得られた成果が技術として全国展開できるのかがポイントになると考えられる。

以上の意見をいただいている。

委員：多くのサケは河口で捕獲されてしまうため、上流の産卵床のことだけを考えても成果が生かされないのではないか？社会的な枠組みまでも含めた研究なのか、含まないなら含むべきではないか。

土研：指摘のような生産のやり方は DNA の多様性を低減させ大きな環境変化が起きた場合全滅する可能性がある。そのため多様な生態のサケを少しでも残しておきたいと考え、それを踏まえた河川環境の整備というものとして今から研究していきたいと考えている。

委員：個別課題の重要性はわかるが、海からつながる川というものを考えた場合、そのつながりを生かす研究に発展させる必要があるのではないか。

土研：別のプロジェクトで河川の連続性という研究があり、それらをあわせると一体研究となる。

委員：氾濫原環境の再生についてどのような氾濫原を再生すべきなのかという目標は。

土研：氾濫原環境の指標種としてコイ科タナゴの仲間が重要といわれている。メカニズムはまだわからないが、この魚が増えると氾濫原環境全体の多様性が増えるというデータがある。タナゴとその産卵母貝である二枚貝が永続的に維持できることが目安になると考えている。

委員：氾濫原という表現が曖昧であるため、整理が必要ではないか。



委員：最後の課題は地元のブロックメーカーと連携するというが、土研で行う研究に特定の業者が入るべきなのか分からない。

土研：メーカーと書いているが、各地方にある業界の協会があり、様々なデータを持っていることから、そこと意見交換を行うというものである。

委員：寒冷地では河岸浸食の状況も違い、多自然工法自体が異なっているはずで、どこも同じという前提で研究するのはおかしい。

委員：寒地と全国で自然特性に違いがあり、寒地ならではの研究も大事だが、他の地域もそれぞれ特徴がある。特定のところで得られた成果が全国と比べてどれくらい乖離しているのか、それを他の地域にどのように役立てられるかという総合化を行うことが必要である。

土研：寒地で得られた成果は、調査の方法や定数の決め方、モデルの骨格などを利用できると考えている。オールジャパンへの応用について考えていきたい

## 1.2 プロジェクト研究2「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」

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：全体としての総合目標は何か。

土研：ダムからの土砂供給、および農地等流域からの流出土砂制御に関する技術の開発である。

委員：上流から下流まで水系一貫して、研究を実施できる場所はあるか。流水型ダム等の社会的な需要性との関係で説明するのが大事。

土研：堆砂が厳しい箇所、下流河川の環境改善が必要な場所などで実施予定である。3箇所程度を想定している。

委員：土砂を厄介ものとして考えているが、資源としての土砂という評価はなされているか。また、土砂を供給すれば下流河川の環境が良くなると考えるが、そうすると間欠的かつ持続的に土砂供給を続けていく必要がある。持続的でなければ、元に戻ってしまう。それを持続的にするための考えはあるか。また、その覚悟はあるか。

土研：これまで排砂とっていらなかったものとして考えていたが、今後は土砂供給として下流河道に配慮して、資源としての出し方を検討する必要がある。そのためには、土砂供給の量、質そしてタイミングを検討する必要がある。また、6番目の課題の中で持続的に排砂する手法について考える。

委員：持続的にやっていく覚悟は行政の問題である。ここでは、それを推進するための技術を開発するということであろう。

委員：説明資料1ページの不連続性に起因する問題については、不連続性とどのように関連しているのか。関連しているものもあるが、それだけの問題ではないものもあるのではないかと？

土研：他の要因も考えられるが、少なくとも不連続性がある程度の要因となっていることは間違いないと考えている。

委員：ここで言う不連続性は、人為的なものか、自然的なものか？土砂移動そのものが本来は不連続であり、両方の意味がある。

土研：人為的なものを主に考えている。

委員：そうだとしたら、表現を工夫すべきである。人間が手を加えた結果、いろいろな問題が生じてきているという表現にされてはどうか。

委員：自然には不連続な部分もあるのに、安易に連続とか不連続とかいった表現を使うべきではない。人為的な影響による不連続とかいうことを正確に言う必要がある。土砂の連続性のみならず、生態系、生息場についても同様。

委員：下流河川に細粒土砂が堆積する影響についてはどのように考えているか？

土研：通常の出し方をすれば、細粒土砂の堆積が懸念される。出す量と質の問題であり、6番目の課題で施設を、最初の課題で出し方を考える。

委員：ダム直下ではなく、さらに下流についてはどうか。

土研：さらに下流の河川は他機関で検討することになっている。

委員：フラックスの変化を考えれば影響が分かるので検討されたい。

土研：検討する。

委員：1、2、3番目の課題について、どれも土砂が関係していて、その違いが分かりにくい。表現および説明を工夫されたい。

土研：検討する。

委員：5番目の課題について、農業分野の既往の技術との違いを明確にすること。

土研：既往の技術では農家や地元の負担が大きく、維持管理も困難となる。また、今の予測は1年単位であり、ポテンシャルとしての値を評価している。本研究では、どのような場所で、どういう季節に、どれだけ量の土砂が出てくるかを明らかにする予定である。その上で、沈砂地、緩衝帯をどこに配置すれば現状の問題を解決できるかについて考える。

委員：流水型ダムは存在するか？

土研：既に益田川ダムが運用されているが、設計上の多くの課題を抱えている。

委員：放流設備を開発するのは、それを作って実験するためか。それとも、何のためか。

土研：設計に活かす。

委員：このような設計で作られたダムの下流への影響は既に分かっているのか。

土研：下流河川への影響については、1、2、3番目の課題などで調べていく。

委員：放流設備の設計は土研のやるべきことか？

土研：設計技術が実際存在していないので土研がやるべきと考えている。

委員：ダム下流の河道のあり方の話し、下流河道への影響の話し、ゲートの設計など、設計と単純に言っても3段階くらいの話がある。最初の課題でダム建設後の河道への影響について調べているが、流水型ダムを作っても局所的には影響があるなど、河床への影響について調査する必要がある。そのような調査を行うのが土研の仕事で、その成果がゲートの改良にも使えるし、ゲートを発注する時の必要要件（Requirement）を示す上でも有効である。このように正確な説明が望まれる。

土研：了解した。下流河川への影響、濁度への影響、減勢の状況などを確認ながら、その結果をフィードバックし、基本的な設計の思想を確立したいと考えている。

委員：4番目の課題に関連して、水理模型実験によって検討するのか。

土研：一つの検討方法として考えている。

委員：これまで個別ダムのゲートについては土研で必要要件を決めてきたが、流水型ダムについても同様に行なうということか。

土研：放流設備の新技术については土研で開発してきたところである。流水型ダムについても同様と考えている。

### 1.3 プロジェクト研究3「流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術」

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：モデルの構築にあたり、いろいろな対策の効果のシミュレーションも想定されているか。

土研：可能な限りそのような視野を持って研究を進めたい。

委員：今の研究計画で問題が解決できるのだろうか。モニタリングがものすごく重要なので、モニタリングをしっかりやるような研究計画を入れてはどうか。

土研：現実問題として予算的な制約がある。今回は畜産系からの流出に主眼を置き、研究を進めたい。

委員：何かシナリオを前提としたモデルビルディングなのか。

土研：シナリオ自体の想定は、土木研究所では困難である。シナリオに関係するデータに対応したモデル化を進めたい。

委員：すでに研究はシミュレーションをまわしている段階。いまさらモデルを作る、という段階ではないのか。

委員：シミュレーションはまわっているが、原単位は合っているのか、モデルがどれくらい現状と合っているのかがはっきりしていない。どこで検証するか、をはっきりさせなくてはならない。

土研：計測した精度以上のものではないし、計測していないものはわからない。まずは現状を把握しなくてはならないと考えている。

委員：説明資料中の「解決すべき課題」2項目の重みは全く違い、並列されていると何が重要かわからない部分がある。また、COD、あるいはN、Pの環境基準を達成するためには、高次の捕食者、摂食者を考慮するとうまくいくかもしれないので、そのような観点を持って欲しい。

土研：ご意見を参考にして研究を進めたい。

#### 1.4 プロジェクト研究4「地域環境が自然生態系の保持に与える影響に関する研究」

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：個別課題全部が寒地の生態系というような形になっているが、寒地の生態系でないと適用できないのか。

土研：研究フィールドが鵜川なので、このようなタイトルとなっているが、他地域への適用は可能。

委員：濁質が少なければ干潟の後退、多ければ二枚貝の漁業に影響を与える。この矛盾した河川管理をどのように考えるのか。

土研：どちらか一方を優先するのではなく、バランスのとれた河川管理を模索するのがこの研究の目的である。

委員：海岸侵食は近年進んでいるのか、止まっているのか。

土研：まだ、サンドバイパスを行わなければならない状況。

委員：昭和53年くらいから300～400mも海岸侵食しているが、大きな問題なのに30年間もメカニズムの解明がなされなかったのか。苫小牧東港が近くにあるが、ある程度のメカニズムの仮説があって事業計画が立てられたのではないのか。

土研：一つの原因としては、鵜川漁港の東側に漂砂が溜まることがあげられる。さらに、昭和60年ころまで、河川で砂を採取していたことも原因と言われている。ただし、実際どれが大きく影響しているのかはわからない。

そこで、何か指標を作って、ここでわかったことを全国にも生かしたいという問題意識で本研究を行っている。

委員：地域の問題としてとらえているような説明であったが、本来は地域環境が自然生態の保持に与える影響として、土研の長期にわたるプロジェクトとして組まれたものではないのか。

土研：鵜川流域圏が色々なものを決めていく良い材料となって、問題解決のための知見を生み出してくれると考える。

委員：個別課題ごとのタイムスケールが異なっているので、これを踏まえた水域コントロールの説明がもっとあった方が良いのではないのか。

土研：そのような観点から、長期的なスケールで見ていく研究である。

委員：気候が厳しく、土壌が豊かでなければ木の生長が遅いため、対策の打ち方も他の地域と異なってくるのだから、成果に全国的な一般性をもたせるよりも、特殊性をむしろ明確化したほうがよいのではないのか。

土研：積雪寒冷地の融雪出水と寒冷地の地形を扱うので、特殊性を出せると考えています。

委員：タイトルが地域環境や自然生態系では広すぎるのではないのか。もっと絞り込んだ方が対象が明確になるのではないのか。

委員：地域環境はどういうものなのか、どういう現象が対象となっているかをはっきりさせるべき。

また、プロジェクトの名前を問題解決型に絞り込んで行くのか、名前を大きくとっておいて、研究成果を普遍化・一般化していくかのどちらを取るのかの戦略を早く決めるべき。

土研：今後検討を行う。

委員：「氾濫原における寒冷地魚類生息環境の影響評価・管理手法に関する研究（個別課題）」は、本プロジェクトの中で浮いているように思う。

土研：動物や人が今後入ってくる予定であるが、今は魚類だけなので、他の個別課題とくらべると異質

に見える。

委員：将来的には、他の関連する課題と一つにするプロジェクトがあっても良いのではないか。

土研：同じチームで担当しているので、横のつながりはある。1つの個別課題にすると、かなりのボリュームとなり、やりにくいので、担当者別に課題を分けている。

委員：今まで土砂は土砂、生物は生物、水質は水質とやってきたものを、この5本の柱に再編成する説明をもう少しする必要があるのではないか。

土研：今後検討を行う。

### 1.5 プロジェクト研究5「環境変化に適合する生産基盤への機能改善と持続性のあるシステムの構築」

本課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：気候変動のシナリオの幅を広くとったらどうか。

土研：北海道の今後の気候は、長期的に温暖化しつつ、冷害の危険のあるような寒冷な年の到来もあると想定されるので広めに考えている。

委員：地下灌漑は北海道だけの技術ではないと思うが。

土研：そうである。一方、技術開発の対象となる土壌が違う。泥炭土は窒素や炭素が多く炭素は40%程度ある。泥炭の分解が進んで窒素過剰になってしまう事があり、例えば、高タンパク米の原因となったりするなど、新しい技術の導入に応じた土壌管理技術を検証することが肝要である。

委員：水田の地下灌漑と地表灌漑を併せてやると二重投資にならないか。

土研：既に整備されている暗渠排水設備を用いて地下灌漑を行う。これにより地下水位のコントロールが容易にでき、省力化が図られる。

委員：地表灌漑も同じではないか。

土研：水田の大区画化に伴い、直播栽培技術が導入されてきており、この場合は下から水を供給する地下灌漑方式が有利である。既存の暗渠排水設備を用いて地下灌漑を行い、新規に地下灌漑設備を施工するわけではないので二重投資にはならない。

委員：気候変動に伴うセイフティーガードとして何をしなければならないと考えているのか。

土研：気候変動下で重要なのは、ダムなどの水源の管理と、低温時に水需要が高まるときの公平な配水管理である。さらに、この下流に新しい地下灌漑システムが入ってくると、1つの圃場の水需要ピークが大きくなり、この新しいシステム下での水管理、土壌管理を考えていく必要がある。

委員：研究の「田畑輪作・・・」と「地下灌漑・・・」は同じ土地で行うのか。

土研：同じフィールドで行うことが主となるが、タイムスケールと目標が異なる。「田畑輪作・・・」は次期の中で工学的な成果が生み出せる。一方、「地下灌漑・・・」は土壌管理技術開発へと深化する派生的内容もあることから、別途の課題として位置づける。

委員：輪作の研究は泥炭農地でしか行われていないのか。

土研：そうではない。他の土壌でも行われている。

委員：泥炭地水田は広く分布するのか。研究の焦点を泥炭土に絞ると、アウトカムが小さくならないか。

土研：北海道では泥炭土は多い。ここで米作りが行われている。

委員：北海道の水田の20%が泥炭土壌基盤の水田であり、これを中心に研究をやるなら、スケールが小さいのでは。

土研：他の土壌での地下灌漑はもうやられている。

委員：全国レベルのものとして研究を設定した方がよい成果になると思う。

土研：ありがとうございます。

委員：この研究は、事業と並行して進めるのか。その関係を説明してほしい。

土研：研究で得た基礎的な知見は順次行政に報告しており、事業予算が採択された時点で研究成果が事業に反映される予定である。

委員：事業実施のタイムスケジュールに間に合わなければならないので、大事な情報である。

委員：行政的なニーズとして、他にも具体的な構想はあるのか。

土研：まずは本事業を成功させることが重要。その次として、有望な工種もいろいろ考えている。

委員：規模は小さくても、県が行う事業にも技術的に貢献できるのであれば、それをアピールすべき。一つの特定の事業のためだけでなく、ローカルな様々なところで活用でき、国家的な事業にも使えるということか。

土研：そうである。

委員：ここは格好の場所であり、研究機関だけでなく、漁業団体とも連携すべきである。それはモデルの検証に不可欠である。

土研：研究機関としては、道総研や北大低温研と共同研究を行うことにしている。行政サイドとしては開発局や水産庁と緊密に連携している。また、漁業団体の会議にも出席し、情報交換を行っている。

## 2. 全体講評

委員：本日が23年度からスタートする5カ年の評価委員会として最初のミーティングであったために、まだなかなか言いたいことが我々のところに十分伝わらない。短い時間でなかなかわかりにくいということは確かにあるので、今後、長い期間をかけてお互いわかりあえる評価委員会になればと考えている。

今回、プロジェクト研究として5つの柱を立てられた。この5本柱にうまく研究が集約されていくことを期待したい。

ただ、つくばと寒地が両方をどうやっていくのが課題である。北海道という特異な環境に関する研究もあるが、日本全体の中で貢献しているという色合いが出せれば組織が別々でもかまわないと考えている。

また事業という話と地域について。事業と直結していることは土木にかかわる以上避けられない話であり、また地域の問題も昨今非常に重要である。地域の総合的な問題を解決していくということが、さまざまな科学技術者の課題にもなっていると思う。地域の問題として解決しなければいけない問題を当然抱えているが、横の連携、別の縦の連携でしっかりやっていくということを忘れないうで、今回立てた5つの柱の中での根本的な結論はどこにあるのかということをしっかり考えれば、次回はもっとすばらしいプレゼンテーションも聞けるし、我々も皆さん方のやっていることに対する理解も進むと期待される。

委員：地域の話について、新しい動きだろうと思われる。地域の話をする際には、担い手といった人材の問題が絶対出てくる。人なしには成立しないのが地域との関連の研究なので、地域の人、支える人というものにどのようにリンクしていくかということについて、少しでも頭出しをしてほしい。

委員：地域というのが1つのキーワードになったようで、地域環境のところ例えば漁獲量等データの提供など地域の人たちとの関わりが生じるという典型的な例だったと思われるので、地域という言葉をどう理解して、この研究の4本目の柱をしっかり確立するのかということも課題だろうと考えている。