

## 第 2 章 分科会での土木研究所の対応



## 防災・減災分科会の主な意見と対応

### 研究開発プログラム名：(防災 1) 近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発

#### 外部評価委員からの主な意見と対応

##### 【委員からのコメント】

- 1) 顕在化、極端化した水災害発生要因の想定外力の設定を確率評価などで明確にすると良い。
- 2) 超過外力に対する対策技術を開発するにあたり、被害軽減（考え方や効果）との関係を明確にして効率的なハード対策としたほうが良い。
- 3) 開発技術の社会的な貢献について、最終的な生産性向上の具体化等わかりやすい説明を望む。
- 4) これまでは計画高水位までの水理現象で考えていたが、計画外力超過時に何が起こるかは、数値計算を行えば、粗方見当がつくようになってきている。超過洪水についても今後どうすればよいのかという観点で研究が必要である。
- 5) H28 北海道岩手豪雨災害が熊本地震などへの災害で得られた知見を入れており評価できる。
- 6) 社会に対して、開発した技術がどう貢献するか、具体的に示すほうがよい。例えばサウンディング手法が粘り強い堤防にどう結びつき、河岸侵食対策技術の開発が破堤防護へどうつながるのか等、最終的な生産性向上にどのように貢献するのかがわかるようにして欲しい。

##### 【対応】

- 1) 想定外力の設定を明確にして研究を進めていきたい。
- 2) 対策技術による被害軽減や施設機能確保の考え方や設計適用方法を明確にして研究を進めていきたい。
- 3) 開発技術の社会貢献の具体化を検討して、研究成果の明示及び普及に努めたい。
- 4) ご指摘のとおり、計画外力超過時の発生事象は概ね予測可能になってきているところ。超過洪水についても、具体策に結びつける観点から研究を進めていきたい。
- 5) 今後とも各地の被災事例の調査を通じて知見を集積し、研究目標を達成したい。
- 6) いただいたご意見を踏まえ、開発した技術が社会へどう貢献し、最終的に生産性向上へどう貢献するのかを整理しながら、研究を進めていきたい。

## 研究開発プログラム名：(防災 2) 国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) “予測精度の向上”と実装への努力のバランスを考え、成果を現場にどう導入するのか、それをどの様に使い切るのかの努力をすべき。
- 2) リスク管理の目標をどの様に設定するか、特に河川施設整備の効果分析ができる、地先の水害リスクの変化がわかるシステムへと組み上げていただきたい。全国をカバーできるとなおい。
- 3) 防災工学の全国民への啓もう活動、全行政への深化を期待する。
- 4) 技術の売り込み、Facilitator が国全体として不足している。system を考える時機。
- 5) アンサンブル降雨予測は、理研 AIGS 等との共同研究を進めてみてはどうか。計算速度、規模、アルゴリズムは改善される可能性があるのでは。
- 6) 「地区洪水危険度評価」や「e コミュニティ・プラットフォーム」を活用した効果的な防災・災害情報の創出・活用及び伝達手法の開発について、研究パートナーをうまく選び、地域の人たちが本当に理解・納得して使いたくなるようなものにされていく必要がある。

#### 【対応】

- 1) ご指摘も踏まえ、研究成果が河川管理や水防災の現場に実装され、地域の水防災・減災に貢献できるよう取り組んでまいりたい。
- 2) 本研究でリスク評価手法の高度化を図ることで施設整備の効果分析にも活用でき、地域の水害リスクの変化を評価できる可能性があると考え、ご指摘も踏まえて今後とも取り組んでまいりたい。
- 3) 防災は皆が行うものという啓蒙を、現地実践活動も通じてより推進してまいりたい。
- 4) 研修実施や国際ネットワークも活用し今後一層の技術の普及を図ってまいりたい。
- 5) 理化学研究所の担当者にコンタクトを行い、情報交換を開始した。
- 6) 本研究については、新潟県阿賀町を対象とし、阿賀町防災担当者をはじめ、新潟県や国土交通省などと意見交換を行いながら手法の開発を進めてきた。次年度からは、阿賀町の各区長や住民に直接意見を伺うとともに、学識者にも相談しながら、当手法の結果が防災への取り組みに反映されるよう進めていく予定である。

## 研究開発プログラム名：(防災3) 突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) 技術の開発と同時にそれを積極的に使い込む、あるいは使って頂く仕組みが国全体と土研全体として必要である。日本の presence 発揚のためにも査読有り無しに係らず国際誌への論文投稿を増すべき、あるいは国際ビジネス雑誌への投稿も必要である。
- 2) 熊本地震での無人化施工に研究成果が反映されたことは特筆すべき成果である。
- 3) “UAV による地形モデルへの利活用”は加速してもらいたい。画像の他、3D 点群データを計測することで、0.01~0.1%の歪に対応する局所的な地盤変形が推定できることは、地盤災害の有力な手法となる。

#### 【対応】

- 1) 国内外での成果の公表、研修活動を通じて現場への技術の普及を推進したい。
- 2) 熊本地震の調査結果を踏まえ、より迅速・安全・円滑な無人化施工技術を目指す。
- 3) 斜面の変形状態の推定にも役立てられるように、UAV を活用した地形モデルの精度向上に努める。

## 研究開発プログラム名：(防災4) インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) 成果の技術基準等に反映されるまでが土研のミッションなのであろうか。真に実用に供されるしくみが土研全体で必要である。
- 2) 成果が国内さらに外国へも普及・啓もうする活動をより積極的に行うことが期待される。
- 3) 構造物にレジリエンスという価値をつける研究は重要。研究の加速ということも考えてほしい。
- 4) 研究そのもので大学との連携が少ない様である。大学の若手の育成の意味もある。
- 5) プログラムの中で同時に走っているものの相互関係も考えていることがわかるような形にすると良い。

#### 【対応】

- 1) 必ずしも基準反映までを使命と捉えず、実演、普及活動等を展開したところであるが、成果の最大化のため引き続き工夫したい。
- 2) 知見を技術者の資質向上に役立てる点について注意深く取り組んで参りたい。
- 3) 研究成果の中途発信も含め、研究のメリハリや早期活用に留意したい。
- 4) 研究の質向上のためにも、大学との連携について、十分に意識したい。
- 5) 研究開発プログラムの全体像を踏まえ、研究相互の関連性も示せるようにしてゆきたい。

## 維持更新分科会の主な意見と対応

### 研究開発プログラム名：(維持更新 1) メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する研究

#### 外部評価委員からの主な意見と対応

##### 【委員からのコメント】

- 1) 達成目標(1)～(4)のそれぞれの研究連携が上手く確保されるように留意するのが良い。
- 2) 点検・評価・措置の流れは分かるが、ライフサイクルマネジメント(アセットマネジメント)の視点からとりまとめを期待したい。
- 3) モニタリングシステム技術組合(RAIMS)の設立は評価される。今後、内閣府のSIP事業と連携して、本研究がさらに進捗することを期待する。

##### 【対応】

- 1) 達成目標については、各チームが連携して、総合的にマネジメントして取り組んでいる。今後も、研究の質向上のため関連性を十分に意識し、研究を進めて参りたい。
- 2) ライフサイクルの視点は重要なご指摘であり、具体的な取り組みとして、予防保全等にも役立つ研究を進めて参りたい。
- 3) 今後ともRAIMSやSIPの成果を活用して、本研究をさらに進めて参りたい。

### 研究開発プログラム名：(維持更新 2) 社会インフラの長寿命化と維持管理の効率化を目指した更新・新設に関する研究

#### 外部評価委員からの主な意見と対応

##### 【委員からのコメント】

- 1) 補強土壁の熊本地震の調査結果が発表されることを期待する。また、被害要因と変状メカニズムを詳細に検討、解明し、設計・施工に反映されることが望まれる。
- 2) 点検、措置がしやすいような設計、基準等を最後に取りまとめたいただければ非常に有効と思う。

##### 【対応】

- 1) 施設管理者の理解を得るなど必要な手続きを踏んで成果の最大化に向けた論文等の発表、各種基準通知通達等への反映に努める。
- 2) 達成目標が実現できるように、研究を遂行したい。

## 研究開発プログラム名：(維持更新 3) 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新に関する研究

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) 寒冷地に特化した研究所としての強みを生かして、是非世界にアピールできる研究成果を目指して頑張ってください。
- 2) 国際貢献の観点から、サハリン州政府等、極東ロシア地域の寒冷地特有の維持管理手法等の提案に結びつけられるように検討されることを期待する。
- 3) グループ1との情報共有のもと研究の進展を期待しています。

#### 【対応】

- 1)、2) 海外の寒冷地の大学などの研究機関との研究交流、国際構造コンクリート連合（fib）の活動などを通じて、海外の寒冷地に提案できる成果を目指して研究を進めます。
- 3) 維持更新1や維持更新2と情報共有をしながら研究を進めます。

## 研究開発プログラム名：(維持更新 4) 持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) コンクリート用再生骨材の研究は、目標を明確に設定して、それを達成するために必要となる検討事項を厳選して効率的に進められるとよい。
- 2) 自然由来重金属を含む発生土等、社会的な需要が今後増加すると考えられるため、対応マニュアルの改訂、普及を期待している。

#### 【対応】

- 1) ご指摘の通り、品質確認の簡略化や、これまでの知見が乏しい再生細骨材などを中心に、再生骨材の有効活用を支援する検討を優先的に行いたい。
- 2) 7年前に国交省のマニュアルが公開され、知見が集積してきており、土壌汚染対策法も改正されることなどから、本研究の成果を踏まえたマニュアル改訂の準備を進め、さらなる普及に努めていきたい。



## 研究開発プログラム名：(維持更新1~4 共通)

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) 論文等による成果の公表が、研究フロー・達成目標・生産性の向上のどの部分に該当するか示している  
と、成果、取り組み状況の確認ができるので、次回はそのように整理されたい。
- 2) 達成目標において、関連分野の成果、取組が示されていないものがある。成果が無い場合も現状の取組  
を示されたい。

#### 【対応】

- 1) 研究成果に関連する成果公表について、わかりやすい表現方法を所内で検討したい。
- 2) 達成目標に関連する研究フローと、各年度の取り組みの関係について、わかりやすい表現方法を所内で  
検討したい。



## 流域管理分科会の主な意見と対応

### 研究開発プログラム名：(流域1) 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発

#### 外部評価委員からの主な意見と対応

##### 【委員からのコメント】

- 1) UAV や SfM といった最新技術を用いて省力化しつつ、河道管理を行う方向性は今後期待できる。実用化するととてもよいモデル、システムになるものと思う。日本で他にない技術であり新規性が高いと思われるが、世界と比べての評価を専門外にも分かるようにアピールするのが望ましい。
- 2) 人工知能を使った群落クラスターの動態予測の精度はどの程度なのかを教えてください。また、植生動態の予測、河床変動計算の予測についてどの程度の精度向上を行って行くのかを明確にしてほしい。
- 3) 全国の河川でどの程度掘削が必要で、どの程度進行しているのか等の状況を把握できるのか。何年くらい先まで見据えてモデルで予測するのか。
- 4) 景観のモデルがあったが、景観だけで総合評価をするのか、生態系の評価と合わせて総合的に評価するのか。後者であれば景観と生態系の評価を独立に考えた方がよい。
- 5) ホットスポットという呼び方を考えたほうがよいのではないかと。あるいは適用範囲を明確に示すべき。地方への波及を意識してほしいと事前評価でも指摘したが、中小河川ではオギ・ヨシはむしろ多すぎるものなので、適用範囲（分析に用いたデータの範囲）を明確にすることや、中小河川への展開も考慮して進めてほしい。
- 6) 研究開発プログラムのつながりをぜひ持てるような機会を作ってほしい。例えば流域1は、ある地域（区間）での治水と環境の両立を目指すものだが、その上流域の土砂生産、土砂条件が強く影響する。区間内では条件が制約されるので最適解が導出できない場合、上流側に働きかけることで、流域全体として解を見出す、総合的にお互いの研究を見る、という視点があるとよい。

##### 【対応】

- 1) ありがとうございます。センシング技術を最大限に活用して、河道管理を行うアプローチを早期に確立し、現場への実装、対外的なアピールを進めたいと考えている。
- 2) 現在のところ予測精度は5割～6割に留まっている。複雑な自然現象である河床変動、植生動態の予測精度を、これ以上向上させることは技術的に難しい面があるため、予測する対象を絞り込んだり、UAV等を活用して予測結果を逐次修正し、次の予測に役立てて行く等、今後も工夫を図りたいと考えている。
- 3) 河道掘削は多くの河川で治水整備メニューと取り上げられている。日本全国の河道掘削箇所の把握は地方整備局と連携し行っているところである。予測については、洪水攪乱がない状況が続けば精度はある程度確保できるが、洪水があった場合には河床変動等に伴い地状態が変化するため、予測精度は低下すると考えている。2)での対応も含め精度向上を図りたい。
- 4) 景観・人の利用と生態系の評価は事前に河川空間をゾーニングした上で適用することを前提に研究を進めている。自然環境は生態系の評価だけでなく、景観、人の利用に影響する重要な要素であることから、景観、人の利用についても自然環境を含めた評価体系となっている。ただし、両者の自然環境評価のアプローチは異なっており、生態系評価は種組成、その量にまで着目している。
- 5) ホットスポットは大河川を対象として用いている。中小河川では維持管理上植生の過剰繁茂が問題となっており、本プログラムでも過剰繁茂の抑制に資する河道計画・設計、維持管理手法の構築が大切な視点だと捉えている。
- 6) 上流からの土砂供給を下流域の河道計画・設計にどう反映させるかは大きな課題と認識している。総合土砂管理計画を策定する河川において河川整備計画との整合をどのように図るのか、今後、基本的な考え方を整理し、技術的課題の抽出、必要な研究を実施していきたい。

## 研究開発プログラム名：(流域2) 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) 水文観測技術の高度化の研究について、既存の推定方法にくらべてどの程度精度が上がったのか。また、ピーク流量の算出について、当該技術の精度の担保はされた上で適用したのか。
- 2) 水文観測技術の高度化の研究について、破堤場所で氾濫流量を把握できるのか。また、土砂量も把握できるのか。
- 3) モニタリング技術について質ではなく、量の把握が大事ではないか。豪雨によって土砂が出てくると大きな被害が出るので、量を測る技術を開発してほしい。
- 4) 出てきた土砂を海岸、下流の河床低下した場所へもっていく技術を研究してほしい。
- 5) 水系での研究であるので、1つの流砂系で検討してもらえるとわかりやすいと思う。
- 6) 広範囲の研究テーマなので、ニーズに合わせてメリハリを付けたほうが良いのではないかと。
- 7) 土砂モニタリングは重要な技術だと思う。コストなども含め、普及させることを視野に入れて研究を進めていただきたい。
- 8) 排砂管は大変有用だと思う。普及のためのパッケージングを進め、早期の実用化を望む。
- 9) 土砂流出モデルは流下だけでなく沈降も（滞砂）も含めるべきであると思う。着手なさっているのかもかもしれませんが、そうであれば、簡単にでも全体像として説明してほしい。
- 10) 土砂量の把握を時空間的に連続化できることを目指してほしい。
- 11) 流域2の研究は流域1と連携すべきではないか。
- 12) 局所的な影響（生態系への）は周辺関連分野との密接な連携を望む。

#### 【対応】

- 1) 既存の手法（浮子等）との比較はできなかったが、流出計算をしている中で、ほぼピークは一致しているので、精度は確保されていると考えている。また、精度の担保がされた上で当該技術を組み込んで水文観測業務規定が改正されている。
- 2) 夜間であったので氾濫流量を把握できていない。土砂量も把握もできていない。
- 3) 関係機関等とも連携しながら、質だけでなく量的把握や技術開発に取り組んでまいりたい。
- 4) 横断工作物により堆積した土砂は自然エネルギーを用いた新たな土砂供給手法によって下流へ流下させることも検討しており、この技術と相まって下流への土砂供給が円滑に行えれば望ましいと考えている。
- 5) 特定の流域をケーススタディに検討ができるよう関係機関等とも連携しながら努めてまいりたい。
- 6) ご指摘の通り、山地から海岸までの土砂動態について、モニタリング技術・予測評価技術・土砂管理技術を開発するため、研究対象・開発技術ともに広範囲である。よって、現場のニーズに合わせ、持続可能な土砂管理に向けて、関係機関等とも連携しながら取り組んでまいりたい。
- 7) 関係機関等とも連携しながら、コストを抑えた土砂モニタリング手法の開発について質だけでなく量的把握や技術開発に取り組んでまいりたい。
- 8) 普及にむけた詳細を検討し、早期に実用化されるよう努めてまいりたい。
- 9) 達成目標1で取り扱う分布型流出モデル（SWAT; Soil and Water Assessment Tool）で主眼に置いているのは、主に観測・予測が困難な山地領域の土砂生産量の空間分布です。シミュレーション結果として河川の任意地点の流出土砂量や河道区間の堆積・侵食が計算されるが、数ある既存の河床変動モデルに比べると相当あい評価となるため、流域2-1においては検討の対象外としている。河道内の土砂動態については、達成目標2で予測評価技術の開発をおこなっており、この技術は土砂の巻き上げや沈降等が組み込まれている。
- 10) トレーサ手法、水文観測、分布型流出モデルを駆使して、流域内の土砂生産・流出量の時空間分布について粒径を考慮した評価手法の開発を目指している。
- 11), 12) 生態系への影響については、関連分野である流域1の河川生態チームとも連携して研究しているところであり、今後も継続していく予定である。

## 研究開発プログラム名：(流域3) 地域の水利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) 流域の水環境全体におけるそれぞれの研究課題の位置づけをまとめて示されたい。複数年度にわたる研究の場合、到達目標と今年度の結果の関係が明示されているとわかりやすい。
- 2) 水質管理は大都市と地方では求めることが違うのではないかと思う。
- 3) 医薬品について多摩川を対象としているが、それ以外の河川も対象にしてみても？多摩川は極端な例なので、情報の出し方、国としてのスタンスに留意すること。
- 4) 「停滞性水域の底層環境・流入負荷変動に着目した水質管理技術の開発」の研究内容が他の研究に比べて少し薄い気がした。初年であるからある程度やむを得ないと思うが、今後の展望でも述べられていれば良かったかもしれない。
- 5) 担体を使った処理装置について、担体は昔から使われている技術であるが、新規性はあるのか。また、なぜ、この担体なのか。
- 6) 異常時・災害時について、普段の最初沈殿池を改良するような、非常時にも使える新しい技術の開発を検討してみてもどうか。
- 7) 国の研究なので、下部組織（都道府県～市町村）にまで敷衍できるような技術開発（中小河川にも適用できる技術開発）をお願いしたい。
- 8) 国の研究としては、種々の情報にアクセスできる利点を生かし、本当に心配しなければならない水質のレベル等について、一般の研究者を含めた国民が行動指針にできるような情報を与えてくれる研究であってほしい。
- 9) 大腸菌群数に代わる指標も大切だが、大腸菌群数の指標値を意味あるものに改めることも考えてほしい。

#### 【対応】

- 1) 研究計画では、それぞれの研究課題が連携し合って、プログラム目標を達成するようになっている。今後、各研究課題が全体プログラムのどの部分に対応しているのかを明確に示すようにしたい。
- 2) 本研究プログラムでは、主に下水処理に関する研究において、小規模下水処理場から都市部における下水処理場を対象に、それぞれの課題に見合った研究テーマを幅広く扱っている。今後も、それぞれの自治体のニーズをよく汲み上げ、整理し、研究を行っていききたい。
- 3) 本研究では、都市部の河川流域を対象に河川水中の医薬品等の化学物質について排出源やその寄与率を推定することにより、排出源管理による削減可能性を把握することを目的としている。下水道は管理可能性のある排出源の一つと考えられることから多くの下水処理水が流入する多摩川を調査フィールドとしている。調査結果等の情報発信については注意深く行っていく。なお、多摩川における調査で十分な知見が得られた場合は、他の河川での調査についても検討したい。
- 4) 次年度以降、今後の展望がわかるような資料の作成を心掛ける。
- 5) 下水処理水に残存する化学物質を対象とした担体処理については研究例が少ないと認識している。また、本研究で使用している担体は、共同研究者の担体である。
- 6) まずは、現有施設での除去特性把握に努め、その後、施設改良などによる新しい技術の開発についても検討していきたいと考えている。
- 7) 土研のミッションである「研究成果の最大化」を意識しつつ成果の普及を図り、適用の効果や普及の見通し等が高いものを選定し、戦略的に技術開発を行っていく。
- 8) 社会的要請、国民のニーズ及び国際的なニーズを的確に受け止め対応する。また、必要に応じて研究内容を見直すなど柔軟に対応し、研究開発効果のその後の普及等を把握しながら、研究を進めていく。
- 9) ふん便汚染の指標性の高さから環境基準では大腸菌指標への検討がなされているが、大腸菌群に分類される腸内細菌科細菌についてもヒト、動物の大便に常在しているものがあるため、大腸菌群指標を加えた評価についても考えていきたい。

## 研究開発プログラム名：(流域4) 下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) 国交省が、既に資源・エネルギー有効利用関係で、いろいろなことをやっている中で、土研として、下水道資源の全体像の中で、なぜこのテーマを取り扱うのかという説明をしっかりと示してほしい。
- 2) 社会実装の可能性の評価を行うこと。
- 3) 現状がどの水準にあるのか(基礎研究、実証段階など)がはっきりするとわかりやすい。
- 4) 公共のセクターでやるべきなのか、民間でやるべきなのかということも出てくると思う。そのため、先ほどの河川事業から出てくるものを使うというのは、公共だからこそできることかもしれないが、これが民間で、独立でこの技術が使えるということが出てきたときにはどうなるのか。
- 5) マスバランス、エネルギー収支ができるような基礎資料・データの取得に努めてほしい。
- 6) 論文化をもっと進めること。
- 7) 最終的な評価を最終年度にするというのではなく、早目にシステム評価を試みることで、開発している技術のボトルネックがわかると思う。思ったほど効果が出ない試算結果になった場合には、どこを改善すればクリアできるのかを見据えて、個々の技術開発を進めていくと、最終目標に到達しやすくなる。
- 8) なぜ刈草や伐採木を使わないといけないのか、クリアにする必要がある。刈草もやるが地域の生ごみを入れるという選択も出てくると思う。また、行政が収集・運搬するシステムのメリットもあろうかと思うので、この点も含めて利点を整理いただきたい。
- 9) 国全体のCO<sub>2</sub>削減政策、エネルギー政策の中に位置付けて研究の重要性を示していただきたい。

#### 【対応】

- 1) 土木研究所において技術開発も含めて行っているところであり、比較的検討が進んでいないと思う刈草や伐木、藻類培養、水草等の植物系のバイオマスと一緒に使うということに取り組んでいる。土研がなぜこのテーマを扱うのか、下水道資源の全体像を意識した上で、整理を進めていきたい。
- 2) 開発技術の社会での実用化については、常に意識しながら研究を進めて参りたい。
- 3) 開始年度であり、今年度は基礎研究段階である。今後も、どの水準かわかるように示していきたい。
- 4) 下水汚泥のみで、もしくは民間の工場から出てくる食品バイオマスをも受け入れて、メタン発酵させて消化ガス発電を行う場合のように、汚泥処理でエネルギーや資源を生み出す事業については、PFIで民間企業も入れる取組も進んでいる。経営の問題になってくるが、その辺も意識しながら研究を進めていきたい。
- 5) ご指摘を踏まえ、マスバランス、エネルギー収支にかかる基礎資料・データを取得し、収支整理を進めて参りたい。
- 6) 今後、研究成果に基づき、論文公表を積極的に行って参りたい。
- 7) 研究フローにおいても、エネルギー効率や温室効果ガス排出抑制効果等の評価を行うことになっているが、今のご指摘を受け、もう少し早目に随時検討していきたい。
- 8) 今回、伐木、刈草に焦点を挙げているのが、これらは比較的嫌気性消化で分解しにくいという認識があるので、そもそもメタン発酵として有効に機能するのかを今後検証したい。ただ、実験成果等によっては、食品バイオマスも一緒に考えていく必要となる可能性もあり、その辺は留意して、検討して参りたい。
- 9) エネルギー効率や温室効果ガス排出抑制効果の評価を行うこととしており、その結果を踏まえ、本研究で開発している技術の重要性を整理していく。

## 空間機能維持・向上分科会の主な意見と対応

### 研究開発プログラム名：(空間1) 安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究

#### 外部評価委員からの主な意見と対応

##### 【委員からのコメント】

- 1) 道路を管理するのは重要だがモビリティの面から冬の管理を考えていく必要がある。5年後・10年後を考えると、「通れないときは通れないなりの生活」を社会とネゴシエーションしながら計画を作っていく必要がある。
- 2) 収集したデータを全く異なる目的の研究、活動のために不特定の人が見えるようオープンにしていく、あるいは、汎用性のあるデータ形式で取得・整理しておくことはできないか。
- 3) 交通需要のコントロール（TDM）によって効果を上げることも考えられるのでは。
- 4) ワンマンオペレーションでの運用を目標としているが、さらに進めて散布はオートメーションにするかよいのではないか。
- 5) 目標としている費用削減、効果の向上、効率向上などゴールからさかのぼって、現状何に取り組み、どこまで終わったのか、との観点で評価されてはどうか。
- 6) 費用対効果における効果の明示をすること。効果的・効率的といった定義を明確にすること。
- 7) 雪国固有のコンパクトシティ化に向けた道路に関する課題(立地適正化計画とのリンク、拠点への交通集中の計画分散、周辺道路のバイパス化(除雪含む))を整理してほしい。

##### 【対応】

- 1) ご指摘のとおり、将来的には一定の基準で冬期の通行をさせない道路管理の方法も想定される。そのために社会とどのように折り合いをつけるのかは、今後考慮すべき大きな課題と認識している。
- 2) データの一次所有者は道路管理者と交通管理者であるため土研の一存ではオープン化はできませんが、公共性の高い研究用途等であれば使用可能となるよう検討したい。
- 3) ご指摘の通り交通需要のコントロールは、信頼性の高い交通サービスを確保するための重要なツールのひとつである。本プログラムの研究内容には入っていませんが、新たな視点として加えたい。
- 4) 凍結防止剤散布作業の効率化・適正化を図る上で完全自動化を図りたいが、本研究を進める過程で検討し、今後の方向性を明らかにしたいと考えている。
- 5) 本研究では冬期道路管理作業における投入と効果の関係の定量化に取り組んでおり、投入の帰結としてのゴールを明らかにできると考えている。今後、現状何に取り組み、どこまで終わったのか、わかりやすく示していきたい。
- 6) 本研究では、冬期道路管理作業の効果として安全性、走行速度、旅行時間信頼性、および利用者満足度の向上を想定している。また、用語の定義を明確に認識しつつ研究を進めて参りたい。
- 7) ご指摘の通り、コンパクトシティの実現に向けた雪国特有の課題の整理は重要と認識している。本プログラムの研究内容には入っていませんが、新たな視点として加えたい。

## 研究開発プログラム名：(空間2) 極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術の開発

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) 広域的な視程障害の予測技術について、北海道だけではなく、日本全国雪が降る所にこの論理を適用してみようというかなりチャレンジングな所が見られて大変素晴らしいと思う、土研としてこれからやらなければならないことの1つだと思うので、困難もあるが、頑張ってもらいたい。
- 2) 収集したデータを全く異なる目的の研究、活動のために不特定の人が使えるようオープンにしていく、あるいは、汎用性のあるデータ形式で取得・整理しておくことはできないか。
- 3) 極端気象のレベル分けは考えられないか。その際に立地(地域性)も考慮する必要があると思う。
- 4) 海外との技術交流、意見交換も一番盛んにやっている。実態としては国際的にも評価されて引っ張っているし、社会的価値は有ると考えている。今後も継続して進めてもらえればと考えている。
- 5) 防雪柵開口部のようなニッチな箇所の問題が起きている。こういう個別スポットで危ないところの課題が重くなってきている気がする。この成果を期待したい。
- 6) 極端気象を予測して危険な箇所へ行かせないことは重要だが、目標3では、先端的な技術開発で手当てをしようとしている。パラレルに行くとメリハリが付かないので目標を立てる段階で方向性が必要では？
- 7) 「吹雪の視界情報」でSNSの利用は有効ではないか。
- 8) CCTVの利用を検討してはどうか？

#### 【対応】

- 1) 確かに困難な部分が多くあるが、雪氷災害の被害軽減のため、ご期待に添えるよう努力したい。
- 2) 土研が一次所有者となっているデータについては、公共性の高い研究用途等で使用可能となるよう検討したい。
- 3) ご指摘の通り、長時間の立ち往生が発生する様な猛吹雪から、注意して走行する程度の吹雪まで、レベルは様々である。目標1のなかで、極端気象のレベルを適切に評価できる指標の提案を検討しており、社会的な影響を踏まえ、その中で地域性を考慮して、研究を行いたい。
- 4) ご期待に添えるよう、今後も海外との技術交流に取り組みたい。
- 5) 抜本的対策が難しい箇所が課題として残されており、ご期待に添えるよう、研究を進めたい。
- 6) 雪氷災害の被害軽減には、ハード対策とソフト対策の両輪が必要と考えており、対策は異なっても目指す方向は一つ(雪氷災害の被害軽減)と考えている。新たな視点として加えたい。
- 7) 道路利用者が吹雪情報を投稿する「吹雪の投稿情報」の試験運用は行っているが、SNSの利用に関しても検討したい。
- 8) 吹雪の視界情報提供の中で精度向上などへの利用を検討したい。



## 研究開発プログラム名：(空間 3) 魅力ある地域づくりのためのインフラの景観向上と活用に関する研究

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) 景観の分野では事例調査、各地での議論や技術相談など、個別具体の議論自体が貴重な“技術”情報になると思うので、それを広くオープンにして共有できるようにしていくことが大切と思う。
- 2) 達成目標(1)について、これをもとに(2)、(3)を位置づけるということに、あまりこだわりすぎず、短期で無理に何か成果を出さなければと考えるより、じっくり取り組んでほしい。
- 3) 屋外広告物の負の影響などでも、たとえば海外からの観光客は電線が縦横無尽に這う景色が面白いなど観点が異なるのではないか。
- 4) トレンチャーは日本に合わせた改良等があると評価を上げる観点になると思う。
- 5) テーマは「魅力ある地域づくりのためのインフラの景観向上と活用に関する研究」であるが、目標は「評価」あるいは「支援」が主である。国の大きな方針に合致する研究課題であることから、もう少し踏み込んで、「社会実装」につながる成果、取り組みに期待したい。
- 6) 達成目標(1)の有効性の根拠が不明である。既存の研究との違い、ユニークな点が不明である。もっと差別化等を行って研究を進めるべき。
- 7) 公共インフラの景観改善技術が開発されると、施主が公共、自治体であるため、社会的影響が大きい。成果が素人の目にも分かり易いので、費用対効果も高いといえる。良い技術と考え方が広がることを期待している。
- 8) 社会ニーズとして観光は重要であるが、地域の評価はどうなのか、北海道の魅力をどこまで高められるのか、そのコストと便益はどうなのか、社会的価値の観点から、観光関係を指標にできないのか、ステークホルダー間の対立はないのか、課題がある。

#### 【対応】

- 1) ご助言を踏まえ、個別具体の話をデータベース化するなど技術情報として活用していく事を考えたい。
- 2) 達成目標(1)は基礎的な研究・技術開発との位置づけで、(2)、(3)は現場への還元を意識して進めているものであるが、ご助言を踏まえ、研究を進めて参りたい。
- 3) 国も地方自治体も、新たな顧客としてインバウンド(訪日外国人旅行者)を重視する方針であり、海外からの観光客の視点で、日本の観光地や景観がどのように見えているのかについては本研究開発プログラムでも確実に取り扱っていかなければならないテーマと考えている。ご指摘の屋外広告物や電線のほか、例えば案内サイン類の多言語対応に対する評価などについても、海外観光客を対象としたアンケート調査などを通じて把握していきたい。
- 4) 現時点では、海外で使用されているトレンチャーを用いて、試験施工している状況であるが、今後実験を重ねていく中で、日本に合わせた改良等の必要性も含めて検討したい。
- 5) 実際の社会に研究成果を具現化できるよう関係機関とも連携し普及に努めたい。
- 6) ご助言を踏まえ、有効性についてはより定量的に検証するとともに、一般の土木技術者を主対象として簡易で客観的な指標として利用される事に主眼を置き、研究を進めて参りたい。
- 7) ご期待に添えるよう研究成果を出していきたい。
- 8) 地域(地方公共団体等)の悩みとして、地域の魅力を低下させていることに気づいていない、地域の魅力を高めたいがどこから手をつけたらよいかかわからない、関係者(ステークホルダー)の協力を引き出せない、といったケースが多いと考えている。観光地(地域)の魅力の「効果的・効率的な改善」ということを研究開発プログラムとしても重視しており、地域の評価、診断、費用対効果に優れた対策の選定などに寄与する知見を提供していければと考えている。



## 食料生産基盤整備分科会の主な意見と対応

### 研究開発プログラム名：(食料1) 食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・ 保全管理に関する研究

#### 外部評価委員からの主な意見と対応

##### 【委員からのコメント】

- 1) 「土壌特性に応じた大区画圃場の整備工法の提案と技術の体系化」については、過去からの収量の年次変化を調べて整備との関係をみてはどうか。
- 2) 圃場の大区画化時に末端水利施設をどの程度簡素化できるかを考えることも重要である。地下灌漑の必要性や効果をみるために、地下灌漑を行っていない圃場と、営農、土壌水分分布、水管理等を比較してはどうか。
- 3) 家畜ふん尿の農地還元に関する研究では、陸から海に流入する水質が重要である。また、地域における家畜飼養頭数と農地面積、収量、化学肥料施用量などを用いて、水質負荷の収支がとれるように研究を進めて欲しい。
- 4) 肥培灌漑施設における曝気方法の検討においては、実施設の運転状況の解析と室内実験を行うことにより、酪農経営での電力消費パターンの把握とピークカット平準化の運転方法の改善が図られることを期待する。現場で問題となっている曝気中の発泡の解消のための運転方法の構築なども今後の小課題となると考える。
- 5) 日本語による国内での研究成果の公表がほとんどであるが、海外にも知識を還元できるように英語による論文等の公表にも努めてもらいたい。

##### 【対応】

- 1) 収量への影響などは、農家への聞き取り調査やドローンでの空撮などで補足していきたい。
- 2) 水稻落水期の地下水位制御技術の検討では、登熟期に地下灌漑を行わない対照区を設けている。大区画水田の用水量調査に関しては、聞き取り調査などで地下灌漑の有無による圃場水管理の比較を行いたい。
- 3) 海域への水質負荷については、河口付近の水質調査で把握している。モデルによる解析でも流域全体からの流出をシミュレーションする予定である。水質負荷収支のインプットは農業センサスや聞き取り、施肥基準等で把握する予定であり、アウトプットは本川・支川の流域末端での水質を調査している。
- 4) 現地施設での運転状況の調査と室内試験を行い、省エネルギー型の運転方法を検討していく。また、現地施設での発泡状況をモニタリングしていく。
- 5) 海外に向けた発表にも心がける。

## 研究開発プログラム名：(食料 2) 食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究

### 外部評価委員からの主な意見と対応

#### 【委員からのコメント】

- 1) 水産生物の保護育成機能に関する調査において、港内の対照区として設けた港外の調査地点の水深が港内に対して深い箇所となっている。港内と比較するのであれば港の両側の同じような水深帯で行った方が良い。
- 2) 水産生物の保護育成機能に関して、評価技術の構築に向けて生息域ネットワークと生態系ピラミッドを踏まえた定量的評価の展開方法を示してほしい。
- 3) 沖合海洋構造物の餌料培養効果等増殖機能に関して、最終的に魚類が餌料培養礁を餌以外にどの様に利用するのか、また、それがエネルギーフローとして上位の魚類にエネルギーが転換しているかなどを踏まえた研究の進行を期待する。
- 4) 北海道日本海の振興を目的とした研究は大事であり、保護育成や餌料培養礁等をもう少し複合的に踏み込み、6年目に日本海全域に一般化できるよう検討してほしい。
- 5) ナマコ放流手法の確立では、親子関係や基質選択性だけでなく、放流時期や放流サイズの検討についても取り組んでほしい。
- 6) 産卵場・生息場の増養殖機能では、地域特性や魚類の行動調査により得られた結果を構造物の建設技術にどの様に結びつけるのかを示すと研究内容が分かり易くなる。
- 7) 水産環境整備技術の開発に関し、結果はおもしろいが目的やバックグラウンドに関する説明を加えてほしい。
- 8) 各課題のフィールドで、各課題とも共通で使用・解析できる調査項目・観測ができると、目標達成の際に重層的な評価軸を与えるのではないか。簡便かつ低予算でも可能な項目は抽出可能ではないか。
- 9) 水産生物の生息環境マップ (P40) において、遊泳動物～底生生物等で調査するのに必要・適切なメッシュの定め方の適合性を説明時に加えてほしい。

#### 【対応】

- 1) 港外の調査位置は、水深だけでなく波浪や水質・底質等の条件より選定した。本年度以降の港外の調査位置については、前年度の調査結果を踏まえ、水深を含む水域環境に配慮して選定する。
- 2) 生息域ネットワークと生態系ピラミッドの解明に鋭意取り組んでおり、これらの関係性から定量評価に向けた検討を進めようと考えている。
- 3) 餌料培養礁では、餌料が増殖するメカニズムの解明に取り組んでいる。データ収集にあたっては、「エネルギーフローとして上位の魚類にエネルギーが転換」についても検証できる方法を検討したい。
- 4) 北海道日本海側における各課題の目標達成に向けた取り組みを進め、データの整理・分析の過程において日本海全域で共通的な項目が見出すことができれば、これらを抽出し一般化に向けた検討を行いたい。
- 5) ナマコの親子関係や基質選択性の検証による放流効果の把握は、漁港整備技術を提案する上で非常に重要と考えている。放流時期や放流サイズに関する検討については、可能な範囲で取り組んでいきたい。
- 6) 増養殖機能の強化は、沿岸構造物の本来機能(防波等)に加えて「産卵場・生息場」となる機能を付加するものである。調査結果は、付加する場所や、構造、基質材を選定する際の基礎資料となる。
- 7) 今後は、成果・取組において、可能な限りその目的やバックグラウンドに関する説明を加え、研究内容が分かり易くなるよう配慮する。
- 8) 各課題のフィールドにおいて、波浪・流況、水質、底質等について調査を実施している。今後、この共通データの共有や相互の連携を最大限に図りつつ調査を実施する。
- 9) 対象となる項目の空間スケールについては、今後、現地調査を継続し、物理環境と構造物の特性より検討する予定である。

## 研究開発プログラム名：食料1、食料2 共通

### 【委員からのコメント】

単独機関で研究を行うのは難しくなっているので、大学などの他の機関との連携も心掛けてほしい。

### 【対応】

多様な機関との連携に努める。

