

## 第2章 分科会での評価結果等と土木研究所の対応



## 防災・減災分科会の評価結果及び主な意見と対応

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

### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

### 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) 全てのテーマが時期を得ている。数値計算手法と実験のみでは現象の発生メカニズムの理解が深まらないので、解析的研究にも十分な配慮を必要とする。
- 2) 生産性向上の記載内容にスケールの小さな話が目立ち、巨大災害対応の研究というスケールの大きな話が矮小化されてしまうことを懸念している。もう少し大きな視点の話を追加できないか。
- 3) 達成目標(2)の空間的不均質性を考慮した堤防の浸透特性調査技術：堤防の健全性評価技術の精度を高めることは良いが、全国無限にある堤防の調査に適用することを考えると、生産性の観点から、より簡便に適用できる手法の開発が望まれるのではないと思われるが、実用的手法になりうるか？
- 4) 研究課題は日本全体で問題となっていることを取り扱おうとしているが、一部北海道のみを対象としているような図が示されており、all japan を扱うのかやや気になった。ぜひ、日本全体を対象として欲しい。
- 5) 発展途上国へ研究成果がすぐに適用できるものもあろうし、適用できないものも多い。とくに、必要となる境界条件や初期条件として与えるべきデータがないため、そこからスタートしなければならないことも多い。そのことは十分把握していくべき。
- 6) 達成目標(4)：流水と巨大津波の同時発生確率はかなり低いと思われるが、このような発生頻度の著しく低い自然現象をどこまで考えて研究を進めるのか。

#### 【対応】

- 1) 必要に応じて解析的なアプローチにも取り組み、数値計算手法、実験などとあわせて多角的に発生メカニズムの解明を行いたい。
- 2) ご指摘を踏まえ、研究成果が土木分野全体の生産性向上に貢献することがわかるように修正した。
- 3) ボーリング調査はコスト高になるので、物探やサウンディングの活用を念頭にこれまで研究を進めてきた。今後も膨大な延長を有する堤防の詳細な土質構成等の把握が可能かつコスト高にならない簡便な調査手法を念頭に研究を進めていく予定。
- 4) 一部の研究フィールドは北海道であるが、モデルを一般化するなど全国的に使える成果にとりまとめて参りたい。
- 5) ご指摘された点を念頭に、途上国への研究成果の普及を進めて参りたい。
- 6) 流水がある中で津波災害が発生している事例が過去に若干例あること、研究成果は流水以外の津波漂流物にも適用できることから、流水を考慮した津波災害の減災技術の研究成果を活用できる機会はかなりあると考えている。

## 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

### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

### 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) リスク評価の研究だけでなく、それに基づく施策の展開は他の分野（事故、薬害ハザード等）では常識になっており、これらの研究の成果が各種防災減災施策、計画と実装されるような活動も必要ではないか。
- 2) 研究開発したモデル（IFAS,RRI）は、Common MP 上で作動するソフトとし、公開を考える必要がある。
- 3) 日本の年間降水量は経年的に若干減少傾向にある。ただし大雨、少雨、大雨、少雨という変動幅が拡大している。この研究開発プログラムは多雨による災害を扱っているが、リスクとしては渇水リスクも重要だと思う。
- 4) 地先の水害リスクを分析するための河川に関わるデータ、地形データ等、ハザード分析のためのデータを成果として全国の自治体等で利用可能なものとならないか。
- 5) リスク評価と言いながら、ハザード評価に偏っている印象がある。特に途上国等では Exposure、Vulnerability のデータが不足している。この点はどうするのか。

#### 【対応】

- 1) ご指摘を踏まえ、研究を進めてまいりたい。
- 2) 研究開発したモデル（IFAS,RRI）は基本的に公開しているフリーソフト（商用利用に一部制限あり）であり、Common MP 対応の検討も進めていく。
- 3) 長期的な水収支を表現できるモデル（ダムなどの流況調整施設も含む）の開発・検証も本研究の中で実施することになっており、洪水のみならず渇水も含めてハザードやリスクの変化を検討する予定である。
- 4) 国外ではグローバルデータが、国内では国土数値情報等のデータが公開されており利用が可能であるが、行政機関が個別に有するデータについては、関係機関のデータポリシーを踏まえ、協議の上利用を推進していきたい。またデータの必要な加工技術（例えばDEM）については成果となると考えている。
- 5) 指摘の通り、途上国では Exposure、Vulnerability に関する情報が不足している。ICHARM ではこれまでも ADB プロジェクト（ミャンマー）や国際会議（国連防災会議・世界水フォーラム等）の場等を通じて情報収集・整理に関する支援・啓蒙活動を実施するとともに、データ不足を補うため Global Data 等を利用した段階的なリスク評価手法を提案してきた。ご指摘を踏まえ、これらの活動を強化していきたい。

## 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

### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

### 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) 流域一貫土砂管理の概念と局地的土石流対策との整合性をどの様に捉えるのか。
- 2) 河川への置き土（通常はダム貯水池内の堆積土砂だが）への転用などの研究も必要かもしれない。
- 3) マニュアル整備以外にもわかり易い成果（特殊、異常環境での制御）が望まれる。
- 4) 目標に具体性がないのは、見た目上、明らかによくない。
- 5) 突発的な自然現象として火山噴火、急激な融雪、地震、ゲリラ豪雨により土砂災害がフォーカスされており、第3期の研究との差別化が図られているが、研究内容については必ずしも突発的な災害に限らず大規模災害と共通の項目もあると思われる。突発的に限定し過ぎることなく他への適用もできるものは広く使うことを考えてもよいのではないか。
- 6) もう少し具体の達成目標にすべきだと思う。現在提案されている3つの達成目標は、この研究グループで6年間ではなく永遠とやるべき目標ではないか。
- 7) 家屋倒壊のフラジリティ（降灰）についても実験等で検討いただけないか。

#### 【対応】

- 1), 2) 国総研の研究分野だが土研の研究成果を共有し検討に寄与していきたい。
- 3) 迅速な復旧のための作業効率の向上に関する研究開発も推進する予定である。
- 4), 6) 本研究プログラム内で達成を目指す具体的な達成目標へ修正する。
- 5) 突発的な自然現象による土砂災害をターゲットに研究を進めるが、関連する項目については引き続き取り組み、成果を多岐に反映させる。
- 7) 火山分野の研究対象は多岐にわたるが、土砂移動による災害にターゲットを絞って研究を進めることとしたい。

## 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

### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

### 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) 構造物の被害最小化のみならず、人命被害の最小化のための構造物のあり方（耐震設計法）の研究が必要。
- 2) 複合災害を意識し、防災・減災に関する他分野との研究交流を通じて、国内の全ての災害研究の進展につなげて欲しい。
- 3) 地震レジリエンスと称する以上、復旧性もより重視すべきである。南海トラフの巨大地震は、“マルチプル地震”（連動性）となる可能性もあるので、復旧性や残余耐震性の評価が重要になる。
- 4) 既設構造物の耐震対策にどの様に貢献し得るか明確な道筋を示して頂きたい。コストと効果に違いのある代替案（複数）に結び付けて頂きたい。
- 5) 河川堤防は不均一性が強いと考えられるので、現堤防の状況評価とその考慮が必要。
- 6) 「生産性向上」は、細かい視点での評価は困難な面もあり、防災・減災という大きな視点でとらえるべきである。

#### 【対応】

- 1) 人的被害の最小化の視点も考慮の上、研究を進めてまいりたい。
- 2) 防災・減災に関する他分野との交流も心がけて研究を進めてまいりたい。
- 3) 復旧性については本研究の重要なポイントの1つであり、ご指摘の点を踏まえて研究を進めてまいりたい。
- 4) 既設構造物の性能評価の精度を高め、耐震対策の必要性、優先度、そして有効な対策手法に結びつけるように研究を進めてまいりたい。
- 5) 物理探査技術等を活用した地盤内の把握技術に関する研究にも取り組んでまいりたい。
- 6) ご指摘のとおり、防災分野が直接的に「生産性」を向上させることを評価するのは難しいと考えられるが、防災・減災を大きな視点で見て「生産性向上」につながることを意識して研究を進めてまいりたい。

## 戦略的維持更新・リサイクル分科会の評価結果及び主な意見と対応

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

### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

### 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) 達成目標として「①多様な管理レベルに対応した維持管理手法の構築」「②機器活用による調査・監視の効率化・信頼性向上技術の開発・評価」「③処置が必要な部位・箇所の優先度決定手法の構築」「④既往事象・現場条件に対応した最適な維持修繕手法の構築、構造・材料の開発・評価」と4つあるが、どの項目に力を入れていきたいのか。
- 2) 経済性・地域性を考慮した維持管理更新技術を検討してほしい。
- 3) 国や市町村等に対応したレベル毎の維持管理手法とは具体的にどういうことか。
- 4) 成果については、「国内基準類への反映の提案」となっているが、海外基準・国際基準への反映等まで検討してほしい。
- 5) 継続的に点検・評価できるような、経済性や地域特性を考慮した評価手法を構築してもらいたい。
- 6) 成果としてとりまとめられるマニュアルや基準類の内容について自治体職員等に教えていくのは、地整がやるのか、それとも土研がやるのか。

#### 【対応】

- 1) 達成目標①③については他機関では行っていない独自の事項と考えられる。また、②④については、他機関も行っているがその技術の評価し適用範囲を示すことは土木研究所の役割であると考えられる。
- 2) ご指摘を踏まえて検討する。
- 3) 国、地方とでは、路線の重要度（通行止めが可能かどうかなど）という点で維持管理のレベルが異なる。そのため、路線の重要度によって補修等の仕方を差別化できるような検討をしていきたいと考えている。
- 4) 長期的な目標としたい。
- 5) ご指摘を踏まえて検討する。
- 6) 場合によって土研が携わる場合があるが、基本は地整が講習会などを通じて行っている。

**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・新設技術に関する研究**

**外部評価委員の評価**

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

**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)達成目標について、「効率的に質の高い構造物を構築する施工技術（プレキャストなど）等を開発・評価」となっているが、プレキャスト以外も検討するのか。
- 2)達成目標について、「効率的に質の高い構造物を構築する施工技術（プレキャストなど）等を開発・評価」となっているが、施工技術だけでなく設計も対象としてほしい。
- 3)埋設管の劣化等に対する維持管理も対象としているのか。
- 4)国際機関との連携について、要請を受けての技術支援だけでなく、土木研究所としての海外戦略をもって取り組むことが重要である。
- 5)土構造に変形を考慮することは重要である。対象物の重要度によって変形の許容量を区分するなどして設計法に反映できるよう検討してほしい。
- 6)初期段階において耐久性能の優れたものを実現しようとするコストが上がるが、LCCも念頭においた検討をお願いする。
- 7)維持管理に活用できる施工記録に着目した検討（高いトレーサビリティの実現に向けた検討）も行って、基準類に反映するようにしてほしい。

**【対応】**

- 1)主としてプレキャストを対象としている。
- 2)1)のご意見も踏まえて、達成目標(4)を「プレキャスト部材等を活用する質の高い構造物の効率的構築に向けた設計・施工技術」に修正する。
- 3)別途、舗装と土工の一体的設計に関する研究を進めており、その中で課題が出てくれば対応する。
- 4)ご指摘を踏まえて、戦略を持って取り組むようにしたい。
- 5)ご指摘を踏まえて検討する。
- 6)ご指摘を踏まえて検討する。
- 7)ご指摘を踏まえて検討する。また、国で行っているCIM等の取り組みに協力する。



## 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

#### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

#### 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) コンクリート構造物の凍害も含め、主要な劣化因子である水を入れない対策が大事である。
- 2) 達成目標(4)の「～対策の体系化」について6年後の出口を提示する観点から具体的な内容とすべきである。
- 3) 構造物毎に求められる要求性能、許容値が異なるという理解でよいか。

##### 【対応】

- 1) 橋梁床版の舗装と一体となった遮水対策、舗装の路床に水が入らない排水対策等を研究する。
- 2) 達成目標(4)を「凍害・複合劣化等を受けるインフラに関する点検・診断・評価、補修補強、更新・新設の体系化」に修正する。
- 3) 構造物毎に求められる要求性能、許容値が異なると考えている。なお、対象としている構造物以外にも適用できないかも検討し、効率的に研究する。

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

外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

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) 建設リサイクルのテーマは、中期計画の期が変わる毎に分科会テーマが変わっているが、前回の環境に分類されていた時よりも、本来あるべき分科会に設定されたと感じる。
- 2) 他機関との連携について、他省庁のことが書かれていない。自然由来の重金属を含む発生土の問題については、環境省でも何らかの形で規制緩和をしていくつもりであり、「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル」を参考にしている。このことは意識して頂きたい。
- 3) 再生混合物に付着している劣化アスファルトの性状分析の手法や、元の性状に近い状態まで回復させる技術など、材料面からの検討も含めた提案をして頂きたい。
- 4) 達成目標(2)の内容は、p.8【自然由来重金属を含む発生土】「発生源評価に関する検討」は、「達成目標(2) リサイクル材等の環境安全性向上技術の構築」に含まれているのか？ 目標の題目と書かれている内容が合っていないように見えるので、目標に“評価”を付け加えた方がよい。

【対応】

- 1) 昨年春の分科会での意見や、委員の先生方のバックグラウンド、取り組む研究内容、研究成果のアウトプットの観点から、本中期計画では建設リサイクルを維持更新の分科会に入れた。本分科会であれば、先生方も評価しやすくなると考えている。
- 2) ご指摘いただいたように成果が広く活用されることを意識し、身を引き締めて研究に取り組みたい。
- 3) アスファルト混合物をアスファルト混合物として再生する割合を高めていかななくてはならない。現状の再生技術は、再生混合物に付着しているアスファルトをただ軟らかくしているだけではないかという指摘もあるため、本中期計画では旧アスファルトの性能回復というところにも着目して研究する。
- 4) 達成目標(2)を「リサイクル材等の環境安全性評価・向上技術の構築」に修正する。

## 流域管理分科会の評価結果及び主な意見と対応

### 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

#### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

#### 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) 樹林化の制御に対して、場合によっては人工洪水のような抑制策も必要ではないか。
- 2) 生物相や着目する種は河川毎に異なる点が重要である。このプログラムでは、この点をどのように扱おうと考えているのか。
- 3) 水域における対象が冷水性魚類とされているが、冷水性以外の対応はどのようになっているのか。
- 4) 6年間の研究ということだが、もっと長期スパンで進めていくようなものも必要だと思う。植生、魚類以外の分類群もいずれはモデルに入れていくといった長期的な布石があるのか。
- 5) 中小河川を管理する自治体では、直轄に比べ治水・環境にかけられる予算が桁違いに少ない。現状を鑑みると、本手法の取組みより安価な手法であれば、自治体にとっても有用な手法と考えられるが、低コストで環境まで配慮したアプローチの実現は可能なのか。
- 6) 環境目標において空間の配置を考える際、国管理区間と県管理区間の連続性が大事。各々での最適化と流域全体の最適は異なってくるのではないか。
- 7) 治水に比べて環境目標・具体的評価は難しい課題である。研究の年次計画を考える上で研究の準備状況が大事と思うが、この点はどうか。
- 8) 治水目標に対する管理技術に比べ、環境目標に対する管理技術は困難な面もある。両立を実務上議論する上で、有用な技術となるような研究成果を期待する。
- 9) 現状で「河道掘削形状は各現場で試行錯誤が続く」とあるが、これまで膨大な数の工事が行われてきた。最近河川シンポ等で施工例等が紹介されているが、長期的な評価が十分なされているとは言い難い。これまでのデータも含めて現場での実例を収集整理し、長期的な評価を行うことも必要である。土研にしかできない研究ではないだろうか。
- 10) 適切な内容となっている。治水と水環境や水生生態系の調和を実現するための、技術的な基盤が構築されると期待できる。地方への普及にも力を入れていただきたい。

##### 【対応】

- 1) 樹林化の要因には、地形、流況、土砂要因がある。中流域はダムから遠いため、地形要因に依ることが多く河道掘削は有効だが、ダムの直近、近傍の区間では、ダムの弾力的運用も視野に入れた検討が必要である。
- 2) 説明資料 P.8 研究フローの右から2番目の管理目標のところでは、各河川で注目種を設定し、これに基づき目標を立てる。また、左から2番目の陸域の部分でも各河川の群落情報を元にして予測・評価を行っていくことを考えている。いずれも、開発するのは、「手順」であり、「手順」の中に現地の生物相を情報として使用することにより、各河川の特性を反映する。

- 3) 冷水性魚類を対象として、評価手法等を手順化する。この手順を温水性魚類にも水平展開することで研究領域を拡張する。
- 4) 陸域については、群落と他の分類群の種との関係を明らかにすることにより、多様性を網羅したい。水域については、底生動物、付着藻類もあるが、河道掘削に伴い地形改変によって最も影響を受ける魚類を対象としている。
- 5) 中小河川では、直轄と異なり生物データが蓄積されていないケースが多い。したがって、低コストで環境配慮を考えると、中小河川においては、流況等の物理環境の側面から生物場を評価する方法が良いのではないかと考えている。実際に、生物生息場と物理環境の応答については既存の研究例も多い。また、河道計画の立案においては、流れの計算から環境評価までのプログラム開発が可能な汎用性の高い iRIC といったフリーのソフトウェアの活用を考えている。プログラムの開発とソフトウェアを活用することで、問題の解消と低コスト化が実現できるものと考えている。また、本研究では、治水・環境・維持管理の配慮を手順化し、これを現場に実装、改善を図るところまでを研究目標と考えている。
- 6) 堤内地についてはデータの存在状況・精度等が自治体等で異なる。データの存在状況等も確認しながら研究の発展性を考えて見たい。また、水系全体を視野に入れることが重要だが、河道掘削を対象としていることから対象は中流域としたい。
- 7) 説明資料 P.8 研究フローの管理目標の上段で、「景観・群落・種の分析方法を整理し・・・」と記載しているが、現研究で、群落の保全優先度の設定方法を手順化し、既に国管理の10河川程度に適用している。既に研究は進行しており、これに弾みを付けながら年次計画どおり研究を進めていきたい。
- 8) ありがとうございます。環境目標を定量的に議論できるよう、研究を進めていきたいと考えている。
- 9) ありがとうございます。鋭意進めてまいりたい。
- 10) ありがとうございます。国交省のみならず県等の現場へ成果の普及、技術指導を行っていく。

## 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

### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

### 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) ダム周辺だけではなく流域全体で考えるなど広い視野で研究を行うべき。
- 2) 土砂が流れることでのプラスの影響・有効性を示すことや関係者への情報発信を行うべき。
- 3) 濁水長期化の問題について、適切な土砂の流し方などのダム管理と絡めて検討すると良いのでは。
- 4) 河床低下等の対策技術として河道内に土砂を堆積させるような研究について海外（アメリカ）の事例等も踏まえ、土研で検討すべきではないか。
- 5) 環境影響が小さい土砂供給技術ではなく、環境改善の為の土砂供給技術というような積極的・前向きな視点で研究を進めていただきたい。
- 6) 土砂発生源と関連して、山の荒廃や大型動物の食害による土砂の流出・濁水の長期化等の問題も発生しているため、そのような点も踏まえ、土砂の発生・流出予測等を検討していただきたい。
- 7) 土砂管理技術として流域全体での制約条件等を踏まえた複数の対策技術等を視野に入れる必要があるのではないか。
- 8) ヒ素などの水質汚濁にも寄与する研究であることを意識して研究を進めていただきたい。
- 9) ダムの堆砂がそもそも起きない、あるいは、簡易に排砂出来る構造のダムなどの開発も視野に入れていただきたい。
- 10) モニタリング手法で過去の土砂流出を明らかにできないか。
- 11) 国土の健全性を保つためにきわめて重要な課題にとりくむものである。
- 12) 6年の計画として適切な目標設定を掲げている。適切な内容となっている。
- 13) 流域の関係者との情報共有も視野に入れていただきたい。
- 14) 総合的な土砂管理の評価を河床材料といった物理的要素への改善効果と影響のみでなく、細粒子が変化することで起こる河川底質の変化とそのことで生じる水質環境の変化、それらが与える河川生態環境へ与える効果と環境影響を他のチームと連携して行うことで、真に総合的な土砂管理につながるよう研究スキームを検討していただきたい。

#### 【対応】

- 1) ダムと関係の深い部分に重点を置いているが、総合土砂管理の観点から広い視野で研究を進めてまいりたい。
- 2) 土砂が流れることによるプラスの影響等を明確にするとともに、実際に生じている河川・ダムの現場の課題の解決に研究成果を反映させる等、関係者に的確な情報発信を行い、総合土砂管理の成功例をつくってまいりたい。
- 3) 濁水長期化の問題については、関連する流域3の研究プログラムとも連携しつつ、総合土砂管理の観点から浮遊砂の動態等に着目して研究を進めてまいりたい。
- 4) 海外の事例等も参考にしつつ、河床低下等の対策について、総合土砂管理の視点で研究を進めてまいりたい。

- 5) ご指摘のとおり、土砂供給により現況の環境を改善することも可能であり、積極的・前向きな視点で研究を進めてまいりたい。
- 6) ご指摘のとおり、山の荒廃や大型動物の食害は、土砂の流出や濁水の長期化等にも影響すると考えられるため、このような視点も踏まえつつ、研究を進めてまいりたい。
- 7) 例えば、達成目標[2]では、各種土砂供給方法の選択、組合せ、運用により、課題の解決を図っていく方針であり、国総研とも連携しつつ、柔軟に対応してまいりたい。
- 8) 例えば、達成目標[2]では、ダムへの堆砂に混在したヒ素が、ダムからの土砂供給により、下流河川に運ばれ、下流河川の水生生物にどのような影響があるか、について予測・評価することとしているが、改めて、水質汚濁にも寄与する研究であることを意識し、広い視野で研究を進めてまいりたい。
- 9) 例えば、達成目標[3]では、既存の土砂供給方法の短所を構造的に克服することも目的とした排砂方法を取り扱っているが、改めて、高い到達目標を保持しつつ、チャレンジングに研究を進めてまいりたい。
- 10) 国総研では、ご指摘に近い視点で、研究を進めている研究室があるが、達成目標[1]でも、ご指摘に応えられるよう、研究を進めてまいりたい。
- 11) ご期待に応えられるよう、研究を進めてまいりたい。
- 12) ご期待に応えられるよう、研究を進めてまいりたい。
- 13) 実際に生じている河川・ダムの現場の課題の解決に研究成果を反映させる等、流域の関係者への情報発信を積極的に行ってまいりたい。
- 14) ご指摘の通り、物的変化のみだけでなく水質環境変化や河川生態環境変化も含めて、関係するチームと連携しつつ、研究スキームを検討してまいりたい。

## 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

### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

### 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) 近年、瀬戸内海での貧栄養化が漁業関係者の中で問題になっている。本プログラムの中で、貧栄養化対策に関する研究が必要だと思う。
- 2) 別途、瀬戸内海の貧栄養化に関して、検討する予定はあるか？
- 3) 非点源汚染の対策に関して、汚染物質の収集方法、処理方法に関する研究の方針は？
- 4) 遺伝子定量法での感染価を推定する手法と合流式下水道で濁度を指標としたモニタリングで、この間をつなぐ研究について、どのように考えているか。
- 5) 担体を用いた処理技術の開発に関して、担体を使う理由を明確にされたい。
- 6) 湖沼、貯水池における新たな環境基準化について、これまでより厳しい基準が設定されるということか。
- 7) 処理水の安全性の観点から、消毒手法の見直しや新技術の導入を検討してはどうか。
- 8) 個別化学物質の生物影響では生態影響評価が難しいため、バイオアッセイによる評価（例えば、WET）を取り入れてはどうか。
- 9) 次世代シーケンサーを使ったプランクトンの同定にも注力してほしい。

#### 【対応】

- 1) これまで、実際に、瀬戸内海に面した下水処理場に対して、技術的なアドバイス等をしてきている。
- 2) 昨年度から、流域別の下水道整備総合計画指針の改定の中で検討している。今後については、状況を見ながら検討する。
- 3) 河川浄化施設の活用など、効率的な方策の可能性を検討していく。
- 4) 濁度によるモニタリングと、それが実際に病原微生物の観点から、どの程度影響があるのかについて、検討していく。
- 5) コスト・エネルギーを勘案して担体を選択した。これまでの研究の中で、化学物質の低減に有用であるとの結果も得ている。
- 6) 今、環境省で、底層溶存酸素の検討がされている。底層が嫌気化した場合、底泥から様々な物質が溶出し、藻類の増殖に影響を与える可能性がある。貧酸素化対策および藻類の異常増殖抑制に着目して検討する予定だ。
- 7) 新しい病原微生物に対して、塩素や紫外線等の消毒性能を十分に評価していきたい。
- 8) 水生生物保全の環境基準（NP, LAS）がある。また、今後も追加される可能性があり、本研究では、主要な化学物質から検討していきたい。
- 9) カビ臭原因藻類の検出から取り組む予定。

## 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

### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

### 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) 要素技術についての基礎研究に当たっては、含水率が高いバイオマスの収集・運搬も含めたシステム全体としての評価をした上で開発をお願いしたい。
- 2) 河川事業等に由来するものを対象とするということだが、河川事業等以外のバイオマスを持ってくるとは考えないのか。
- 3) LCA解析等に資するデータを出すということで、それで最適化がなされたり、あるいはやるかやらないかの判断がされたりすると思うのだが、相手が河川事業と限る場合とともっと広げる場合とで事業としての判断というのは違ってくるのではないか。
- 4) エネルギーとしての有効活用、あるいはエネルギーの生産以外に、栄養塩の利活用といった観点を加えても良いのではないか。
- 5) エネルギーだけを強調するのではなく、もう少しいろいろ活用する方法を検討してもよいのではないか。
- 6) 国全体のバランスの中でいかに有効になるかということをもう少しわかるように提示して、必要であれば、さらに新しい収集・運搬手法を検討していく必要がある。
- 7) 河道内樹林化対策に(2)の研究が役立つと良い。

#### 【対応】

- 1) ご指摘の視点は非常に重要であり、ぜひそういうことを組み込んで研究していきたい。
- 2) 運搬や、地方公共団体の財産である下水処理場で活用していくところまで考えると、ある程度範囲が限定されてくるため処理場の近くの河川事業等から出てくる草や木を対象に、まず検討を進めていきたい。
- 3) 河川事業等に由来する草や木を中心としつつも、道路事業等の公共事業も含めてLCA等に役に立つような基礎的なデータをしっかり整備していきたい。
- 4) 基本的には、下水処理場の中で栄養塩を活用して、それを最大限活用してエネルギー源に変換するという考え方でやっており、御指摘の方向で進めていきたい。
- 5) 達成目標(2)では、エネルギーだけでなく、下水処理場の中で資源としての使い方を検討していきたい。
- 6) 未活用の部分を最大限活用した場合にどれくらいの影響があるかを、LCA、LCCO<sub>2</sub>を検討していく中で、しっかりと評価できるようにしていきたい。また、収集・運搬方法は非常に重要な観点であり、そういったところも含めて、どのように進めていけるかを検討していきたい。
- 7) 河道内樹林化対策を担当するプログラムとも情報交換し、河道内樹林化対策に貢献できるよう研究を進めていきたい。



## 空間機能維持・向上分科会の評価結果及び主な意見と対応

### 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

#### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

#### 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) GPS (Cyber-Physical Systems) というキーワードを是非考えてほしい。情報系の専門家とのコラボが研究を進めるときに必要。
- 2) 情報技術の革新は著しい。ビッグデータ、IoT など最新技術を柔軟に組み込みながら、研究成果を高めてほしい。
- 3) ビッグデータの活用で、対象は「すべり」との説明。視程・雪崩等も入ってくると思う。
- 4) 他はオペレーションに関する技術開発なのに対し、除雪機械の維持管理については機械に関するものとなっている。現場からの要請がある課題か。
- 5) 行政施策の改善は重要だが、「ユーザ制御」に資するアプローチが今後重要になるのではないか。
- 6) 問題箇所のピンポイントでの把握・改善を重点化しても良いのではないか。
- 7) これまでの成果を最大限に活用し、新たなチャレンジングな手法を用い（ユーザの満足度計測など）、有効な成果を出してほしい。
- 8) 発注方式（PFI など）の検討は？

##### 【対応】

- 1), 2) 情報関連技術の進歩に留意し、計画に柔軟に取り入れることで成果の質を高めるよう努めて参りたい
- 3) 事故リスク分析では路面のすべりの他にも冬期道路気象全般を分析対象としている。
- 4) 除雪機械維持管理の効率化技術の開発は行政の強いニーズによるものである。
- 5) ユーザ指向の研究の重要性は認識しており、今後道路管理者側の意向も踏まえて検討して参りたい。
- 6) 事故リスクマネジメント研究の中には問題箇所の発見、個別対策の選定もふくまれている。新たな対策技術の可能性や必要性が高まれば柔軟に対応したい。
- 7) 指摘を踏まえて成果の質を高めるよう努めて参りたい。
- 8) 発注方式は行政の検討課題であるので、研究所としては冬期道路管理の技術的サポートを行う。

## 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開発

### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

### 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) 成果が計測できるまでの期間が長いものが多く、継続的改善に重要な意味がある。
- 2) 災害対象として観光、農業、酪農、漁業に与える影響、それぞれ部門によって必要な情報は異なる。「成果の最大化」が大目標であるという観点から、災害情報の提供のありようがもっと強うたわれ、具体的に検討されるべきではないか。気象会社、メディアとの定期的な意見交換会、研究会などがあっても良いしフィードバックにも有効と考えられる。
- 3) 通行止めが増えるのはリスクヘッジ上は悪くない。必ず通ず道路と計画的に通行止めを使うなど、コンパクト化が進む中で現実的なマネジメントシステムを研究するのはミッション外か。
- 4) 暴風雪および大雪に関するハザードマップについて、例えば人が住んでいるところと住んでいないところでハザードは異なるのではないか。
- 5) 吹雪視程障害予測の情報提供は本当に重要なので、研究を積極的に進めていただきたい。吹雪視程障害予測は、6年かけてどこまで技術水準や精度を上げていくのか。現在の吹雪視程予測を改良するのか。エリアを東北に広げたいのか。発展ポイントを示して欲しい。
- 6) データ収集から予測演算して情報提供する一連のフローにおいて、処理時間と精度のバランスがどの程度であれば最も実用的で効果的なのかという研究は含んでいるのか。

#### 【対応】

- 1) 得られた成果については早急な社会還元を努めるとともに、継続的な改善に努めていく所存である。
- 2) 社会的ニーズの把握に努めながら成果の最大化を念頭に研究を進めてまいりたい。
- 3) 吹雪予測情報等を道路管理者にも提供することにより、通行規制判断などの冬期道路マネジメントの支援を行ってまいりたい。なお、通行規制のあり方や判断は道路管理者である行政の役割と考えている。
- 4) 求められる精度や社会的な影響を考慮しつつ指標を設定するなどして研究を進める所存である。
- 5) 現中期において、北海道を対象に視程予測を行っているところであるが、次期中期においては本州地域も対象に視程予測を同程度の水準で提供していきたいと考えている。ただし、本州では北海道より気温が高く、降雪や積雪後の雪質が異なるため、吹雪発生条件などを新たに解明する必要がある。本州で活用可能な視程予測技術を開発するため、これら基礎的な現象の解明から研究を構築していく計画である。
- 6) ご指摘の内容は重要な観点であり、ユーザーニーズの適切な把握等に努め、システムの最適化を図るべく努力したい。

## 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

#### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

#### 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)重要な課題であり、プログラム目標に対しても適切な達成目標が設定されている。一方、資料ではアプローチが不明なので、対象や方法について継続して議論いただきたい。
- 2)「地域特性を生かしたインフラ整備」とあるが、この地域特性を読み取る技術、さらにそれを公共事業にどう反映するかという技術が重要。
- 3)「景観向上に資する」ではなく「支援する」の方が適切な表現ではないか。
- 4)「地域の活力」とは、産業や人々を含めた言葉だと思うが、それを公共インフラが高めるというつながりがわからない。
- 5)達成目標(2)の屋外公共空間と達成目標(3)の公共インフラの対象は、「道路」や「道の駅」だけか。
- 6)効率、機能はわかりやすい目標なのに対し、美しさは提示が難しいので、頑張っていたいただきたい研究であり期待する。

##### 【対応】

- 1)ご助言を踏まえ研究アプローチについては十分検討して進めたい。
- 2)「地域特性の読み解き方」は、達成目標(2)において検討する予定であるが、より重視しながら研究を進めたい。
- 3)ご助言の通りであるので、「支援する」に修正した。
- 4)ここでいう「地域の活力を高める」とは、例えば道の駅や観光地等の景観、快適性、使いやすさ等が向上することにより、来訪者数が増加し、地域経済への波及、人的交流の活性化につながることを考えている。その意味では、ご指摘のとおりであるので「地域振興につながる」との表現に修正した。
- 5)屋外公共空間には道路や街路、広場、河川空間や公園なども含まれており、それらの利活用について研究を行う計画であり、その成果を達成目標(3)にも活かすこととしている。
- 6)ご期待に添えるよう研究成果を出していきたい。

## 食料生産基盤整備分科会の評価結果及び主な意見と対応

### 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・保安全管理に関する研究

#### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める。
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める。
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める。
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める。
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める。

#### 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) 「陸域から海域への栄養塩類等の流出に着目し、【食料1】と【食料2】で連携して研究を行ってほしい。
- 2) 大区画圃場の土工の研究については、技術の現状や既往の研究成果を十分把握した上で、社会情勢等の変化を踏まえて研究課題の位置づけを明確にして研究を行ってほしい。
- 3) 大区画水田圃場の研究では、農作業の省力化の観点だけでなく、灌漑排水施設の簡素化・低コスト化についても研究してほしい。
- 4) 凍害と磨耗だけでなく、中性化、塩害などの要因が絡む複合劣化についても検討範囲に含めてはどうか。
- 5) 「省エネルギー型ふん尿調整システムの提案」と「水質解析モデルによる大規模酪農地帯の水質環境評価手法の提案」は関連性を持たせて研究してほしい。
- 6) 「水質解析モデルによる大規模酪農地帯の水質環境評価手法の提案」の研究を実施するには、解析対象地域における水質データの蓄積と地形や土壌データの整備が重要である。

##### 【対応】

- 1) 連携して研究を行う。
- 2) 既往の研究成果を踏まえ、課題を抱えた現場の実態を把握しながら解決に向けて研究を進める。
- 3) 積雪寒冷地における大区画水田の灌漑排水施設に必要な性能を考え、既往の水管理データも用いて、机上シミュレーションを行う。
- 4) 中性化との複合劣化については、本研究で取り扱う。凍害と塩害の複合劣化は、他の研究プログラムの成果を参考にしていく。
- 5) 環境保全型かんがい排水事業で整備された各種水質対策工の効果についての既往研究成果も活用し、2つの研究内容が流域の水質保全につながるよう意識して研究を進める。
- 6) 解析対象地域には、これまでに観測された水質データの蓄積があり、本研究においても水質データを充実させていく予定である。また、地形や土壌などのGISデータは今後整備していく。

## 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

#### 外部評価委員の評価

- ①研究の背景・必要性や目標は、国の方針や社会ニーズからみて適切であることを認める
  - ②目標に対して、適切な年次計画および成果となっていることを認める
  - ③研究成果、連携体制、成果普及方策は、社会的価値の創出の観点からみて適切であることを認める
  - ④研究成果は、生産性向上の観点からみて適切であることを認める
- 以上より、研究開発プログラムの実施を認める

#### 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) 評価技術の構築と整備技術が最後に合体しているが、どのように達成するかを将来的に明示した方が良い。
- 2) 評価技術におけるGISデータを活用するためには生物の行動特性を把握することが重要である。
- 3) 沿岸に関しては生態系全体の向上、生産性向上となるものなので動物だけでなく、植物、微生物についても注目し、総合的な技術開発にしなければ実現性に繋がりにくい。
- 4) 栄養塩管理等による生産力の底上げの評価にあたっては指標値が必要ではないか。
- 5) 沖合海洋構造物はこれまで可能性の検討であったが、今後、事業化に向けた検討が必要ではないか。
- 6) ナマコの需要が今後どうなるか不明である。種苗放流についてはナマコだけでなくアサリ等二枚貝にも取り組むとのことなので、それをもっと表に出した方が良い。
- 7) 河川横断構造物の機能診断は、農業土木で既に手法は確立しているのではないか。

##### 【対応】

- 1) 試験礁等による試行的整備手法の現地実証試験により効果を検証し、整備に反映することで評価と整備を結びつける。
- 2) 生物の港内における時間・季節別行動特性については、テレメトリー等を使用するなどして把握することを検討する。
- 3) 現地調査により、水質、底質や波浪・流況などの物理環境の他、餌料および被食環境の把握を行った上で、マッピング解析手法などにより生息環境の評価を行う。
- 4) 次年度以降の調査結果より指標値を検討する。
- 5) 事業化の可能性を高めるため、有効性が提案されている餌料培養礁を加えて整備効果を検討する。
- 6) ナマコを代表魚種として漁港内における増養殖効果を確認し、これを他の魚種へ発展させていく。
- 7) 従来は、河川横断構造物の連続性の評価を流量や水深などの水理量と魚の通過数の単純な相関を用いて行ってきたが、これを2次元、3次元の魚類の遊泳行動を把握することにより精度の高い評価を行うものである。