

参考資料— 1 議事録

- 1 平成20年度土木研究所研究評価委員会議事録
- 2 土木研究所研究評価第1分科会 議事録
- 3 土木研究所研究評価第2分科会 議事録
- 4 土木研究所研究評価第3分科会 議事録
- 5 土木研究所研究評価第4分科会 議事録
- 6 土木研究所研究評価第5分科会 議事録
- 7 土木研究所研究評価第6分科会 議事録
- 8 土木研究所研究評価第7分科会 議事録
- 9 土木研究所研究評価第8分科会 議事録

平成 20 年度 第 1 回土木研究所研究評価委員会

日時：平成 20 年 6 月 24 日（火）13：30～17：40

場所：ホテルモントレ半蔵門 瑠璃

出席者：

- 第 2 分科会 田村 武 京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授
- 第 3 分科会 山田 正 中央大学理工学部 教授
- 第 4 分科会 辻本 哲郎 名古屋大学大学院工学研究科 教授
(当日欠席のため、事前にコメントのメモをいただいている)
- 第 5 分科会 三上 隆 北海道大学大学院工学研究科 教授
- 第 6 分科会 山下 俊彦 北海道大学大学院工学研究科 教授
- 第 7 分科会 笠原 篤 北海道工業大学工学部社会基盤工学科 教授
- 第 8 分科会 土谷富士夫 帯広畜産大学畜産科学科 教授

資料：

- 議事次第、配席表
- 資料－1 研究評価体制・分科会の開催状況
- 資料－2 前年度に実施した研究全体にわたる研究成果等の概要
- 資料－3 分科会資料

議事次第：

1. 開会
2. 資料確認
3. 委員紹介
4. 開会挨拶
5. 研究評価体制・分科会の開催状況
6. 最近の研究所全体の取り組み
7. 議題（分科会からの評価結果等の報告・審議）
 - (1) 第 1 分科会の評価結果報告・審議
 - (2) 第 2 分科会の評価結果報告・審議
 - (3) 第 3 分科会の評価結果報告・審議
 - (4) 第 4 分科会の評価結果報告・審議
 - (5) 第 6 分科会の評価結果報告・審議
 - (6) 第 7 分科会の評価結果報告・審議
 - (7) 第 8 分科会の評価結果報告・審議
 - (8) 第 5 分科会の評価結果報告・審議
 - (9) 全体審議（別室での委員による審議）
8. 講評
9. その他
10. 閉会挨拶

議事内容：

● 研究評価体制・分科会の開催状況

重点プロジェクト研究の研究評価体制と分科会の開催状況について事務局から説明した。

- 最近の研究所全体の取り組みについて事務局から説明した。出席委員による議論内容は以下のとおり。

【委員】研究方針研究とは、どのような研究か。研究をすることがメインなのか、方針を研究することが目的なのか。

【土研】アウトプットは方針を立てることだが、そのために実態がどうなっているかを研究しなくてはならない。方針を立てる目的と研究することの半々と位置づけている。

【委員】CAESARとは実態としての組織なのか、それともバーチャルな組織なのか。つまり、所属している研究員は専属か、それとも他の研究室等に所属し、その兼務という形で参加しているのか。

【土研】大部分が専任。むしろ、併任の方のほうを数えると4人、5人程度である。

【委員】CAESARの取組で、新技術の検証や標準化、基準化において、国内だけでなく海外に対してどのように考えているのか。

【土研】まずは国内で使われるような基準化を第一に考えているが、当然、国内だけでなく、諸外国の維持管理に関する動向も取り入れながら、橋梁等構造物に対して我が国の置かれている現状を把握、予測をし、適切な診断を下していく。そして、その診断に基づき適切に必要な補修、補強をする技術を確立していく。それをマニュアル、あるいはガイドラインにまとめて、広く現場に適用していこうと考えている。

【委員】北海道開発局の業務移管について、増員されることにより研究体制としてのレベルアップとなるよう今後の展開の中で検討していくべき。

● 各分科会からの評価結果等の報告・審議

重点プロジェクト研究の個別課題に対する各分科会での評価結果および分科会にかかる研究全体の概要・意見について幹事プロジェクトリーダーより説明した。出席委員による分科会審議報告に対する補足と委員会における議論内容は以下の通り。

第1分科会

【委員】地震による道路盛土斜面の滑落の対応として、パイプによる水抜きの実験をしているとのことだが、実際に適用する場合、膨大な距離を処理しなければならない。実用性についてはどのように考えているか。

【土研】最も難しいのは如何にして要対策の箇所を見出すかということである。また、水抜き対策工については模型実験では確実に効果が出ているが、実際の盛土は不均一なのでどの程度の密度で水抜きパイプを打設すればよいかを提案していかなければならない。今中期計画の期間内に方向性をつけたいと考えている。

【委員】ダムへの排砂に関する研究について、非常にいい発想だと思うが、結局、コストが大きな問題になると思う。目標をどれくらいに設定していて、今現状はどれくらいでできるか。

【土研】具体的にかかる費用の目標というところまでは立てていないが、今検討している方式では、それほど大きな費用はかからないと想定している。

第2分科会

【委員】公表やPRに関してまだ少し不足しているのではないかと。成果をもう少しPRするような努力をしてほしいとの意見であった。

【委員】維持管理について、補修の時期等のシナリオは準備されているのか。

【土研】CAESARが対象とするのは橋梁であるが、1つ1つの橋梁は実際に施工されたときの状態に加えて、施工後の置かれている環境によってその後の劣化の程度が違ってくる。1橋、1橋ごとの現状や、予測される状態をまず診断していくことを最重点で実施したい。それがある程度評価可能となった段階で、そこから起算して、いつごろ補修したらいいかが見えてくると考えている。また補修時期の検討に対し、補強工法の検討も並行して行うので、どの工法を適用すれば、その後の劣化がどのくらい防げるかということも勘案し、どれを優先的に対策していくのか、また、いつごろ対策するのが、それぞれの工法の特徴に応じて出てくるのではないかと考えている。

【委員】道路基盤整備の設計法高度化について、日本のこういう設計法は、国際的な流れに対して進んでいるのか、おこなっているのか。あるいは日本の設計法というのが、例えばODAなどで、海外で仕事

をするとき、日本の設計基準、設計法というのはそのまま使わせてもらえるのか、それとも諸外国のアメリカやイギリスなどの設計基準、設計法を使わせられるのか。

【土研】部分係数設計法について、欧米ではもう既に取り入れられているので、方法論そのものについては日本が少し出遅れているというところだが、欧米でも現場のほうまで完全に浸透してはいないようなところもある。日本の技術が後れている訳ではない。材料等について日本では非常にすぐれたものを使用していると思うので、そういったことがこれから新しい設計法の検討に際しメリットとして出てくればよいと考えている。

アジア等で仕事をするときの基準について、基準そのものについては、やはり欧米等の基準類が浸透しているが、案件によっては日本の設計基準、設計法を使用するケースもあろうと思う。

【委員】研究題目として「高度化」という文言が、研究題目としてはしっくり来ないという印象がある。

第3分科会

【委員】成果の発表にやや不十分ということがあるが、それ以外は大体順調に研究が進んでいるとの評価だった。さらにつけ加えれば、「海外」や「発展途上国」という言葉がキーワードとなる研究について、例えば、コンサルタント的に使われるというレベルで言えば、イギリスのウォーリングフォードや、デンマークスリー研究所のような研究所は、ほぼ民間であるため、要するに営業活動ができる。それに対しICHARMは営業をするという感性で普及活動を行うわけではない。このように組織のあり方が違うため苦慮するところではあるが、こういう研究を通じて、今後、発展途上国や海外において有用に使ってもらえる仕組みを考えておく必要がある。そうしなければ、他国の方法論で押しまわられてしまうということもあり得るので、ぜひ頑張って研究を継続してほしい。

治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発での、浸透と越水に対する堤防の検討について、越水というのは大河川にも中小河川にも両方効くだろうと想定されるが、1級河川向きの研究としてだけではなく、県が管理されている中小河川のようなところにも有用な技術として活用されるよう国レベルで考えないといけない。

【委員】海外における洪水と発展途上国における洪水とあるが、海外と発展途上国というのは使い分けしているのか。今、アメリカでミシシッピー川周辺においてかなり洪水被害を受けているが、日本の河川研究が役立つというようなことはないのか。

【土研】そういう意味では、発展途上国に限らず先進国における災害等も、政策転換等が図られたような事例については、政策という意味で参考になる情報として収集、整理を別途行っている。しかし、成果を役立てるという意味では途上国の流域に役立てることを念頭に置いている。

【委員】このICHARMの発展途上国に対する洪水関係の研究について、具体的な成果が出るのはまだこれから先とのことか。

【土研】ハザードマップに関して、東南アジアの8カ国から毎年16人の研修生を招いて5週間の研修を実施しており、昨年で4年目を終了した。例えば中国では36の試験流域において洪水リスクマップをつくらうというプロジェクト立ち上がっており、我々の研修の成果だけではないが、そのプロジェクトの中で、その研修に参加した者たちもかなり活躍をしている。その辺は昨年、中国で開催されたフォローアップセミナー等でも報告している。

【委員】ミシシッピー川においてアイオワ大学が浸水被害を受けている件や、93年、95年のミシシッピー川の大氾濫に対し、マスコミから堤防の土質力学、地盤力学の基準が間違っているのではないかと猛烈な批判を受けている。この件については、他山の石として、どの研究にも係わることなのでよく研究することが重要だと思う。

第4分科会

【土研】第4分科会長から講評のメモを預かっているので、紹介させていただく。

それぞれに問題点やよい点があったが、全体としてはよくやっていると言える。

リサイクル建設技術の開発に関しては、研究成果の発表という観点からは、本プロジェクトは学際的な分野であり、また業界の受け皿の状況がかなり異なるために、単なる発表数だけでなく、多面的に見る必要がある。これまではリサイクル材を機能性、経済性の両面から評価してきているが、今後は地球

環境面からの評価も必要であるとの意見であった。

水生生態系の保全・再生技術の開発に関しては、全体として生態絡みのところは達成目標をイメージしにくいということで、どの様に水環境や河川環境の整備への提案に生かされるのか、水環境再生に提案できるというシナリオを具体的に示してもらったほうが良いとの意見だった。

【委員】水生生物の調査方法について、南のほうと北のほうでは、気温や水温などの違いにより調査方法が変わってくるものなのか、あるいはその辺をどのように取り組もうとしているのか。

【土研】水生生物の調査手法は、やり方は決まっているが、従来、採る場所による違いについてあまり深い見聞もないまま、調査していた。しかし、今回この調査により、場を代表するようなポイントとして、深瀬なり、水際なり、どのようなところからデータを取るべきかが確立され、新たにそのような見聞が得られることによって、地域の生物層の分布や、定量的な量などが、随分具体的に明確化されると思う。

【委員】本研究は、土木研究所として目的はどのようなところにおかれているのか。

【土研】アセスメント技術の向上、つまり、精度が上がるというところで貢献できると考えている。今回は付着藻類や底生動物を研究対象としているが、これはいろいろな水生域生物の基盤となるものであり、具体的な影響を見ていくとき、このような底生の生物層のインパクト、レスポンスが明確になることにより環境調査、環境影響の評価の手法が向上すると考えている。一種の基礎的な技術ということにもなるが、非常に重要な前提の技術となってくる。

【委員】この研究はとても理学的な感じがするが、そういう分野の専門の方もこの研究にはかなり参加しているのか。

【土研】スタッフとして、職員は土木系の人間が中心だが、専門研究員等で生態系の人間も入れて研究に取り組んでいる。

【委員】技術の開発という名前がついていて、アセスメントするときの技術として役に立つ研究をすることは、それはそれで土木研究所としての本来のミッションの1つかと思う。異論があるかと思うが、論文や、技術としては発表しにくい、ものの考え方というか、川と生物、生態との物の考え方みたいなものを、その研究を通した経験をいろいろな場で発表されることを期待する。技術とかだけ言っていると、結局、その分野で尊敬される研究者かどうかという意味では、やはり理学プロパーの研究のほうに、より尊敬心が行ってしまい、せっかく重要な研究をしているのに単なる技術の提供者みたいな位置づけに置かれてしまう。

第6分科会

【委員】中間評価に関しては、ほぼ計画どおりにいっている。

寒冷地の研究がある程度メインになっているが、その中でも特に北海道の特徴である、空間的な広さを利用した蛇行復元というときには、少し河川の自由度も考慮するような研究とか、あるいは寒地土研の研究の中には河川も含め陸域から沿岸域までをフィールドとしている研究があるので、そういう沿岸域も含めた流域の研究、そこでの環境保全みたいなものを積極的に研究して欲しいとの意見があった。

事前評価に関しては、北海道開発局からの業務移管に伴い2つのテーマがあったが、1つについては、水中構造物の点検技術に関するもので、これは寒地港湾を対象にしているが、冬期の厳しい条件での困った問題に対しての研究テーマがないとの指摘があった。その指摘を踏まえ、新たにここでは既存の港湾チームと協力して研究実施計画を変更されているとのことである。

【委員】北海道開発局と寒地土木研究所との関係や、そういう歴史性から来る社会インフラ系と農業系のつながりを背景に、寒地土木研究所がそもそもつくばとどう違うか、あるいはどういう研究を目指さなければいけないかという意味で、農業、水産などとより強いかわりを持った研究のより一層の推進を期待する。

第7分科会

【委員】開発局からの業務移管による実施計画の一部変更や個別課題の追加などの変更点については、これから効率よく研究実施して成果を上げて欲しい。研究論文について、アメリカのTRBなどに投稿されているが、なおさらに査読付き論文で高い評価を得るようにして欲しい。

また、総合的冬道マネジメントシステムの構築というのは、寒地土木研究所らしい研究として推進すると共に、日本の50%は積雪寒冷地と言われているので、それに対する応用というものが期待される。

【委員】北米や北欧など同じような寒冷地で、このような研究はどのように評価されているのか。研究上の評価は何か得られているのか。

【土研】スウェーデンやフィンランドなどの研究機関と交流も持っており、また、世界道路会議PIARCを通じ交流を持っている。研究のテーマ設定の仕方や研究レベルは、世界の進んでいるところと同等かそれ以上のレベルであると自負しており、そういったことを評価され、例えば、PIARCと米国のTRBの冬期道路部門の委員会の委員を務めたり、また論文の査読などもしているところである。また、気候変動や、冬期道路管理サービス水準の設定、または行政の意志決定支援など、世界の冬道における課題の潮流を把握するため、国際会議への参加や委員会活動に参加することにより情報を常に取り入れているところである。

第8分科会

【委員】中間評価の課題については、進捗どおり進んでおり今後も続けてほしい。事後評価の1課題、バイオマスの作成の中で水素とベンゼンをつくり出すという方法については当初の目標は達成されており、なおかつこの研究の中身は非常にレベルが高いという評価を得たので、どんどん海外に向かって研究成果を発信してほしい。また、この成果をほかにどのように活用するかということも、以後、検討していただきたい。

バイオマスについて、従来はふん尿に対して行っていたが、それだけではなく農業から出るいろいろな有機廃物や都市部から入って来るようなものを含めたバイオマスとして検討しているとのことで、考え方が非常に大きくなり良いとの意見だった。

水田のほうについては、気象変動が大きな問題になっており、それに対する対策を考えなければいけない。特に、地球温暖化で3月、4月と10月、11月の変動幅が非常に大きいということがわかっているが、それに対し北海道の場合、融雪時期が早くなるのではないかと心配がある。そういう対策を考えておかなければいけないのではないかとということで、その研究のねらいもいいのではないかと意見だった。

少し蛇足ではあるが、委員からは、この評価をやるために書き物が非常に多過ぎて、それを書くより研究の中身をもっとメインとして実質的な時間を増やしたらどうかとの意見がでていた。

【委員】バイオマスのほうはかなり進んでいて、ほぼ実用化ができるというところまで来ているのか。

【土研】いわゆる固有技術としては既に確立されているものも多い。しかし今、日本でバイオマス資源を活用してく上での課題は、それぞれ分野ごとのシステム化研究が多く、その分野での共同利用の研究にややもすれば留まっていることである。農業だけでなく、農業の2次産業、あるいは3次産業、生活系の中で、こういったものを社会システムとしてうまく活用していく、またはこれを実証していくということが重要である。その点、土研で実施しているこのプロジェクトは非常にいい例であり、国内においてもトップを走っているのではないだろうかと思っている。

【委員】そういう問題はもっと行政的に、例えば通産とか、そんなところまで広げて議論しなければならぬというようなことか。

【土研】いずれにせよ、これは社会基盤整備なので、農業サイドでの社会インフラに設備投資をするのか、あるいはもともとそういう共同利用という形の中で、うまくイニシャル的なものを整備するのか、ここがやはり重要な課題になってくるだろうと思う。

【委員】つくば中央研究所でも第4分科会でバイオマスの話があり、連携して研究をされているとのことだが、どちらかというとも寒地のほうがリードしていると言うことか。

【土研】もともとはじめから1つのプロジェクトで動いていけば、お互いの足りないところを補えたと思うが、とりあえず今はそれぞれどこまでやれるかということを探りながら実施している。つくばのほうの研究でも良い成果は出ている。

【委員】社会基盤から出てくるものと農業から出てくるものとお互いに少しソースは違うということか。だから、お互いに協力し合うと、またより一層良い成果が出る。

【土研】具体的な例を示すと、例えば今の寒地土研がやっている共同型バイオガスプラントでは、道路で刈った草なども一緒に発酵処理するなど、まさに日常生活の中のバイオマスとしてうまく使っているということである。

第5分科会

【委員】第5分科会については、2つの重点プロジェクトが動いているが、計画どおりであり順調に進んでいると分科会では判断している。また、業務運営に伴う変更内容があったが、変更内容については妥当であり、実施計画書の一部変更で実施可能であると分科会で判断している。

業務移管については、業務移管により研究員が増え、それに伴い仕事の中身も増えることになるが、その仕事の中身については質を期待したいという意見があった。ただし、札幌で行われた分科会時には提示されなかったこの業務体制図を見ると、研究グループと技術開発を現場で担う支所の流れが見えてきた。この体制で行けば、現場の声もスムーズに上がり、また成果も即現場へフィードバックされるような体制に見えるので、これが機能すると自然に質のほうも上がるのではないかという印象を持った。

【委員】岩盤斜面の崩壊に関しては、つくばのほうで同じような研究はされているのか。また、されているとしたら、このあたりの連携というのはどのようになっているのか。例えば、福井でも大きな崩落事故があり、大きな問題になったと記憶している。

【土研】つくばでの岩盤斜面関係の研究について、今、直接は行っていない。以前に豊浜トンネル、あるいは第二白糸トンネルの岩盤崩壊を受け、大規模な岩盤斜面の調査法、評価法という研究を行っていた。その研究ではエアトレーサー試験という発煙筒を使った開口亀裂の調査法を確立しており、特許を得て、今も時々使われている。ただ、道路斜面関係の研究は継続して行っているので、その辺については寒地とつくばで連携をして研究を進めているところである。

●講評（全体審議）

委員のみによる審議を行った後、重点プロジェクトの中間、事後、事前評価および前年度に研究所が実施した研究全体にわたる研究評価等の概要について、田村委員長より以下の講評がなされた。

重点プロジェクト研究については順調に進捗している。本委員会、分科会の評価、議論を踏まえて進めてほしい。全体として土木研究所のアクティビティは非常に向上している。

その他、評価委員会としての個別意見は以下の通りである。

① 研究の方向性

- ・地球温暖化を中心とする環境問題、エネルギー問題、食料問題等の世界的な状況の変化、また、少子高齢化というわが国の独自の状況の変化を踏まえて、国の研究所として研究の方向性をたえず検討してほしい。
- ・特に発展途上国のために土木研究所が貢献できることは多くあり、よりいっそうの支援と協力を期待する。
- ・生態系の問題の土木研究所でなければできない研究については、すぐに役立つ研究でなくとも、土木研究所独自の研究として大いに進めていただきたい。
- ・北海道開発局から土木研究所への業務移管に伴う人員は、例えば研究成果と現場をつなぐ人材として養成するなど適材適所で活用し、この業務移管が土木研究所にとって刺激となり、ひいては今後の活性化に働くよう期待する。
- ・構造物メンテナンス研究センターの設立は時宜を得たものであり、その責任はわが国の社会基盤施設にとって極めて重い。単に点検修理技術の開発のみならず、アセットマネジメントの観点から補修・補強の優先順位付けに役立つような検討をしてほしい。
- ・科学研究費補助金等外部資金の獲得は研究所の成果の公平な評価の一つと考えられるので、積極的な申請に努めてほしい。
- ・統合したつくば中央研究所と寒地土木研究所の役割分担をもう少し整理したうえで、相互に競争と協

調していく取り組みを行ってほしい。

② 研究成果の活用

・様々な研究成果が出ているが、これらの成果について国際的な比較が必要である。その上で国際的な競争力のある技術を磨いてほしい。

・また、個別技術開発の成果から実用化までのギャップを埋める方向性を明確に打ち出していただきたい。

・個別技術の開発にとどまらず、その研究成果をどのようにして社会に還元させるかという観点からも説明が必要である。

③ 人材育成

・北海道開発局からの業務移管により土木研究所に移った人材もあわせ、引き続き若手研究者の人材育成に努めて欲しい。

土木研究所研究評価第1分科会議事録

日時：平成20年6月4日（水）9：30～12：30

場所：メルパルク東京

出席者：

分科会長	川島一彦	東京工業大学	教授
委員	古関潤一	東京大学生産技術研究所	教授
委員	藤田正治	京都大学	防災研究所 教授
委員	宇治公隆	首都大学東京	教授

資料：

資料1	平成20年度 土木研究所研究評価体制
資料2	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術
2-1	概要説明資料
2-2	実施計画書，中間及び事後評価課題説明資料
2-3	中間・事後評価シート
資料3	自然環境を保全するダム技術の開発
3-1	概要説明資料
3-2	実施計画書，中間評価課題説明資料
3-3	中間・事後評価シート
資料4	つくばと寒地の研究連携の概要

議事次第：

1. 開会
2. 平成20年度 土木研究所研究評価体制について
3. 重点プロジェクト研究（総括、個別課題）の説明・審議
4. 戦略研究の進捗、成果等の概要報告
5. つくばと札幌の研究連携
6. 閉会

議事内容：

1. 重点プロジェクト『大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術』の説明・審議

1.1 補強対策が困難な既設道路橋基礎に対する耐震補強法の開発（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：耐震補強法として研究している内容は従来技術と考えられるので、どの点が重点プロジェクトの課題となるのかわかりにくいのではないかと。

土研：巻立て工法としては、材料、工法ともにご指摘の点はあるが、追加的にグレードアップする場合には接合部、境界部のディテールが重要となり、これを解決した上で設計法として提案したいと考

えている。

委員：補強対策が困難とされているが、施工的な観点か、技術的な観点か、何をポイントとしているがわかりにくいのではないかと。

土研：ご指摘の点、留意したい。なお、断面増が困難などの施工上の困難さ、また、長大橋の鋼部材の非線形性の評価のように技術的な困難さの双方を対象に考えている。

委員：説明では橋脚についてであったが、まずは橋脚の検討を実施しているのか。

土研：長大橋についても検討を実施した。時間の制約で長大橋に関しては事例集を作成したことの説明のみとさせていただいた。

委員：評価シートには発表論文が示されていないが、発表はないということによいか。

土研：事例集の出版を予定している。研究論文としてはまだ発表をしていない。

1.2 液状化地盤上の橋台の耐震補強技術に関する試験調査（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：民間技術を活用できるように、共同研究を活用して欲しい。

土研：共同研究を行う予定である。

委員：個別の部位・部材の設計法で閉じるのではなく、全体の挙動を見ながら耐震性を判定する手法を検討して欲しい。

土研：橋としての機能に着目した検討を行っている。

1.3 震災を受けた道路橋の早期復旧技術に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：余震による損傷の進展は少ないとの結果になっているが、帯鉄筋の定着条件によって損傷が進展する実験例もある。

土研：ご指摘の通りであり、余震で進展するような損傷状態かどうかの地震後点検の判断では帯鉄筋の定着状態などが重要と考えている。

1.4 記憶型センサーを用いた地震被災度の推定手法（終了課題評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：提案手法は、周期特性の変化によって損傷を間接的に推定する手法であるが、直接ひずみ等を

計測して損傷を推定する方法があるのでないか。

土研：本研究ではセンサーを多数の橋に安価に設置できることを1つの目標とした。このため、1つのセンサーを配線なしに設置して重要部材となる橋脚の被災推定をできるようにすることを目標に、本研究では加速度センサーを対象とした。

1.5 山岳盛土の耐震補強技術に関する試験調査（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：耐震補強として排水層の実験を行なっているが、本課題では新設盛土も対象とするのか。

土研：盛土のり尻の浸潤線を下げる効果を検証した実験である。本課題は既設盛土を対象としており、実際の耐震補強工法としては水平排水パイプの適用が考えられる。

委員：能登半島地震の調査で、従来の知見に加えてどのような新しい知見が得られたか。

土研：従来の盛土崩壊のメカニズムの確認に加えて、例えば、盛土の鉛直投影形状の影響や地山勾配に対するのり尻勾配の影響等が崩壊に関与するといった知見が得られた。

委員：今回のスクリーニング法は能登半島地震の事例に基づいているが、他の地震被害に対してはどのように考えるか。

土研：次年度以降、釧路沖地震や十勝沖地震などの事例について検討する必要があると考えている。

委員：盛土崩壊には盛土内水位の影響が大きいとのことだが、耐震診断に際して、どのように反映されるのか。

土研：今回提示したスクリーニング法は、集水地形の山岳盛土が適用の対象であり、盛土内水位がある程度高い可能性がある盛土を抽出している。スクリーニングにより、崩壊の可能性が高いと判断された盛土においては、現地での地下水位調査や安定解析等により、より詳細に盛土内水位の影響が反映されることになる。

委員：耐震診断と耐震補強は、それぞれ難しい問題である。研究期間や研究予算は十分か。

土研：生活幹線道路については道路橋の他に道路土工部の耐震補強も進めるといった行政のニーズがあるため、限られた期間と予算ではあるが、早期に成果を挙げることに努めたい。

1.6 変形性能を考慮した河川構造物の耐震補強技術に関する調査（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：樋門等の構造物の地震被害や補強法については道路橋とも類似しており、知見の蓄積がかなり

あるのではないか。

土研：樋門等の河川構造物は道路橋ほどトップヘビーでなく、振動モードや損傷パターンは道路橋と異なる場合も多い。ただし、河川構造物についてはこれまで中規模地震に対する設計しかなされず、大規模地震に対する設計法や補強法に関する知見は十分でないことから、類似の構造物である橋梁の知見で利用可能なものは積極的に取り入れたい。

委員：河川構造物の構造系の検討に際しては、構造物系の研究者の協力が必要である。

土研：ご指摘の通りであり、所内での研究体制を工夫し、構造物系研究者の協力を仰ぎたいと考えている。

委員：堤防の耐震対策については、共同研究などを通じて民間の知見を取り入れるのが良い。

土研：堤防の浸透対策や浸食対策については民間の知見を取り入れてきた経緯もある。耐震対策に関しても基本的な考え方を土研が取りまとめ、具体的なメニューに関しては民間の知見が有効になると考えている。

委員：堤防の対策工に変形を許容することは、堤防の機能上危険側とならないか。

土研：対策工に変形を許容する場合でも、地震後の堤防天端高が照査外水位を下回らないことが基本である。

1.7 コンクリートダムの補修・補強に関する研究（終了課題評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：断面の増厚率はどの程度のものなのか？図では、増厚率で2倍というものもあるが、そういう可能性も将来出てくるのか。

土研：これはあくまでも数値計算上であり、パラメトリックスタディ的に実施したものである。このパワーポイントでは、堤体形状や入力波形など代表的な1つだけをのせた。様々な条件次第で必要増厚というのは変わってくる。

委員：事前の補強が非常に有効であるということか。

土研：いったん堤体にクラックが入ったものを補修するというよりは事前に増厚し、補強しておく、かなり効果があるといえる。

委員：本来は終局耐力に関する研究が終わって補修・補強になると思うが、もう待ってられないという状況の中で研究していると理解している。ダムの補修・補強は、増厚やアンカー等、実施段階になっているのか？PPTの写真に例があるが、アンカー工や断面増厚工による補強は実際に行われているのか？

るのか。

土研：終局耐力に関する研究は、コンクリートダムが地震で引張亀裂が上下流に貫通し分断したとしても、即座に安定性を失い貯水機能の維持を確保できなくなるものでもあるまいという安全性の裕度を確認する研究である。一方、補修補強の研究は、指針案がまだ試行段階で、各ダムで実績を積み上げている段階ですが、ダムの耐震要求性能の1つである修復可能性を照査するという行程において補修効果をどう評価・確認すべきかが課題となってくる。そこで、この補修・補強の研究については、指針の本格運用のための照査段階でも必要ということで、進めている。コンクリートダムにおける耐震補強の事例は、メイソンリーダムの布引ダムで実績がないわけではないが、日本ではほとんど皆無である。パワーポイントにあるアンカーの写真はアメリカでの事例であり、設計洪水流量を改訂したり、あるいは耐震基準が変わって耐震性能向上のために実施したりしている事例があり、その写真である。増厚工に関しては、日本では耐震補強だけとしてではなく、嵩上げを実施して再開発を行っている事例はたくさんあり、写真も嵩上げ工の写真である。しかし、施工技術としては同じであり、増厚工に関しては実施可能と考える。しかし、アンカーによる補修補強工の実ダムでの実施に関しては、さらなる検討が必要ではないかと思う。

委員：今回提案された手法を使ってダムの補修補強の検討が進められるところまで到達したと理解した。これから補修補強工法のマニュアル策定の方角ということですね。(コメント)

1.8 ダムの健全性に関する評価（終了課題評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：いろんなセンサーを作製して、地震前後の状態を調べようということの特許も取って実施している。しかし、ダムが健全なのかどうかという評価についての成果はあるのか。例えば、漏水量がこれだけだったら危険度1だとか、2だとか・・・

土研：ダムの健全性は、さまざまな観点、計測値から総合的に判断されるものである。たとえば、変形については、地震後の変形について指針である程度許容値が示せることもあるが、漏水量については、ダム基礎などいろいろ条件・要素があるので、全ダム共通で一概にこの程度なら大丈夫というのは決められない。個別ダム毎に、例えば試験湛水時の特徴によりある程度基準的なものは示せるとはおもうが、いずれにせよ個々のダムでの対応になってくると思う。

委員：今回の四川省の地震で、ダムが損傷すれば、住民にとってはダムが壊れるのか大丈夫なのか、ということが重要になってくる。そういう場面で、これくらいの損傷であれば大丈夫だ、と発信できるような健全度評価になっていることが望まれる。(コメント)

1.9 コンクリートダムの地震時終局耐力評価に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：現在の検討では、地震を受けてその後の異常時の荷重で無理かどうか検討していると思うが、これはそれなりの補修・補強を前提としたものか。

土研：指針案では、レベル2地震動を受けたときに貯水機能が維持できるかどうか、という性能をダムに要求している。現時点では、コンクリートダムでは、クラックが上下流面に貫通しなければ水漏れはしないので、照査上は OK といえる。しかし、完全に貫通し、ブロックが分断したとしても即座に貯水機能が損なわれるということにもならないと考えられるが、どの程度までなら、安定性を有し、貯水機能を確保できるのかについては解明されていない。クラック貫通状態を迎えても、もう少し余裕しろがあると思われるので、そこを終局耐力という言葉で表しているものである。照査の流れとしては、終局耐力以内で貯水機能が保たれば、修復可能性を照査する流れになる。その手法としては、先ほど説明した補修・補強の課題と同じ手法を取っていくことと考えている。

委員：終局耐力の問題は、今後いろいろ具体的にやっていかなければならないことが多いと思われる。難しいだろうが、是非成果を上げてもらいたい。(コメント)

委員：数値解析をブレイクダウンした、より実務的な評価手法に取り組むのか？数値解析は、使う人によってばらつきやすい。照査なら良いが、実務の際には最初のアタリをつけられるような方法の開発があってもいいのではないかと思う。

土研：今の段階では、まず数値解析は再現性を向上させるためにもう少し精度を上げないといけない状態であると思っている。また、今後、達成目標②に関係するが、分断ブロックがどの程度の変位までならダムの貯水機能確保は大丈夫なのか、という検討も必要と考えている。例えば、止水板がどのくらい変位に耐えられるのかなど、ある許容量を考えられないかなど調査・検討が必要である。

委員：この課題はかなりのハイテクで最先端のものであり、マニュアル化できるようなものではないように思う。

土研：この終局状態の検討は、全てのダムで耐震性照査において関わる検討事項ではない。通常の非線形解析などで、クラックが貫通する結果となったダムだけにさらなる検討が必要となる照査項目である。そんなに多くのダムでなされるものではない。そういうときは土研と連携して対応していくべきと考える。照査手法をマニュアル化するという代物ではないと考えている。

2. 重点プロジェクト『自然環境を保全するダム技術の開発』の説明・審議

2.1 台形 CSG ダムの材料特性と設計方法に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：クリープの話があるが、実際 CSG でどのくらいの規模のダムまで想定しているのか。結構、重さによって違ってくる気がするのだが。

土研：PPT で示したものはダム高 100m 以上相当の荷重に相当している。

委員：CSG ダムはこれから主になるのか。

土研：CSGは日本で開発された工法で、これまでは上流仮締切りや押え盛土等のダムの関連工事で使用している実績が増えている。ダム本体に使用しているものはまだ無いが、適用を考えているのは、10ダムほどあり、来年度には、本体発注の第1号がでる予定である。

委員：ダム本体への適用がせまっているということなら、この研究は、かなり急いで実施することになると思われるが、まだ材料特性に関する実験をしている段階であり、研究レベルは実務側要求に答えるには厳しい状況にあるということか。

土研：達成目標に材料のばらつきを考慮した設計法の提案があるが、CSGダムに関する設計法はある。ただし、それはCSGの使用材料の特徴からいって材料強度のバラツキがある点に関しては、最低値で考えて、設計している。もう少し余裕しろをはたいて、設計を合理化できないか、というところで材料のばらつきを考慮した設計手法の開発を目指したこの研究を実施している。この研究が完成しないとCSGダムができないかというところではない。

委員：現在は、安全側での設計をしているということですね。

土研：はい。

2.2 規格外骨材の耐久性評価手法に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：骨材の品質試験に関わる課題は根本的なものであるが、今回のスケジュールで本当に成果が得られるのか。本来であれば5年～10年ほどかけて、じっくり取り組まないと成果が得られないのではないか。

土研：本来であれば、ご指摘の通り研究期間を長期に設定したいところである。ただし、80%程度を目途とし、とりあえず実用的な方法を提案したいと考えている。

委員：骨材の品質は、骨材に含まれる鉱物組成によっても変わると考えられるが、それは検討しないのか。

土研：特に収縮に関しては、砂岩系の骨材で収縮量が大きくなると考えられる。一方、石灰石系の骨材では、収縮量が小さくなることが知られている。当方も、岩種によって異なることは想定していて、今後この点をふまえた検討を進めたいと考えている。

2.3 ダム基礎等における弱層の強度評価手法の開発（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：今回の試験では、充填物のない供試体を用いているが、原位置では粘土が厚いものなどがあり、どこにせん断面を設定するかということも問題になる。

土研：弱層のタイプ分けを行っており、例えば、充填物の厚いものは、充填物のみの試験で強度を求

めることができる。充填物を挟む弱層については、今年度から研究を進める予定でいるが、基本的には現在のシミュレーションを拡張することによって行いたい。

委員：原位置での検証試験は行わないのか。

土研：原位置せん断試験を行うには、1箇所あたり500万円以上かかり、現在の研究費では実施が難しい。地整等でせん断試験を行う現場があれば、連携して研究を進めたい。

委員：弱層の強度には乗り上げが最も大きく影響するのか。

土研：弱層のタイプによって異なる。大きなアンジュレーションや粘土等の充填物が薄い場合などは乗り上げも重要になる。これらはシミュレーションによって求めたい。

委員：現地での試験方法も研究対象か（原位置せん断試験の改良など）。

土研：原位置における弱層の地質調査手法（計測・記載など）は対象にしているが、せん断試験方法の改良等については、研究対象外である。

2.4 貯水池および貯水池下流の流れと土砂移動モデルに関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：シミュレーションモデルの開発にあたっては、河川や貯水池で具体的に困っている問題を示して、それに対してどのような貢献ができるかを明らかにしながら進めていただきたい。

土研：ダムへの堆砂やダムからの排砂によって、下流河川の物理環境がどのように変化するかを予測することに貢献したいと考えている。

委員：いろいろな現場に多くのデータや情報があると思うので、有効に活用して研究を進めてもらいたい。

土研：国土交通省の現場と連携して研究を進めることができることが土木研究所の大きなメリットと考えており、これを活かして取り組んでいきたい。

2.5 貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：河川環境分野と関連した課題であり、お互いに役立つ部分が多いと思うが、連携についてはどう考えているのか。

土研：ダムからの土砂供給の変化と生態環境の変化の関係について、河川環境分野と連携し、情報交換しながら進めていきたい。

3. つくばと札幌の研究連携の紹介

研究連携の紹介について、質疑応答は特に無かったものの、以下のような講評を頂いた。

委員：連携に当たっては、材料特性の違いなどが顕著だと考えられるので、意見交換しながら研究を進めてください。

委員：規格外骨材の再利用については環境面への配慮からも重要な研究だと考えられるので、連携を深めて研究に取り組んでください。

委員：両研究所の研究効率が上がるよう、関連する研究課題についてはより一層連携に努力されたい。

4. 講評

1～3の終了後、評価委員の打合せに伴い評価委員以外は一端退席した。再開後、各委員から下記のような講評を頂いた。

(川島分科会長)

- ・全体として着実に研究が進められている。
- ・研究期間を変更（延長）するものがあつたが、全く問題ない。むしろ研究の進捗により計画の変更がもっとあつてよい。早く終わる研究があつてもよい。
- ・本プロジェクトでは、たとえ手法が細部まで十分に詰め切れていなくても、実務に使える成果を早めに出していくことが大切。

(宇治委員)

- ・(大地震について) 土研と民間の役割分担、あるいは土研が民間企業など外部組織のコーディネート役を果たすことが、より効率的に研究を進めるのに有効。
- ・(ダムについて) ダム技術は民間や大学がイニシアティブをとり難い分野なので、今後とも土研が適切にリーダーシップをとっていただきたい。

(古関委員)

- ・全体として順調に進んでいる。
- ・(大地震について) 独法という性格のメリットを活かし、民間や他機関の成果もうまく取り入れる、あるいは連携することも大切。
- ・(ダムについて) たとえばCGSダムなど、他分野の研究成果をも活用することが大切。

(藤田委員)

- ・(ダムについて) 提案するモデルが現場で適切に用いられるよう、モデルの有効性・適用範囲を明確にしておくことが大切。
- ・基礎研究に根ざした実用研究をしてもらい、今後とも事業に役立つ成果を得られるよう期待。
- ・現場データを利用しやすい立場にある土研の特性を最大限に活かして研究を進めてほしい。

土木研究所研究評価第2分科会議事録

日時：平成20年6月6日（金）13：00～17：00

場所：都道府県会館407号室

出席者：

分科会長	田村武	京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 教授
委員	前田研一	首都大学東京都市環境学部都市基盤環境コース 教授
委員	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
委員	姫野賢治	中央大学理工学部土木工学科 教授

資料：

- 資料1 平成20年度土木研究所研究評価の流れ
- 2 土木研究所研究評価委員会第2分科会名簿
- 3 土木研究所研究評価委員会第2分科会（第2回）議事録
- 4 土木研究所研究評価委員会第2分科会重点プロジェクト研究の進捗状況
- 5-1 重点プロジェクト研究報告書（平成19年度）（1）
- 5-2 重点プロジェクト研究報告書（平成19年度）（2）
- 6 戦略研究課題一覧表
- 7 戦略研究報告書（平成19年度）
- 8 研究連携課題一覧表
- 9-1 発表スライド（1）重点プロジェクト研究
- 9-2 発表スライド（2）重点プロジェクト研究
- 9-3 発表スライド（3）戦略研究
- 9-4 発表スライド（4）連携研究
- 10 評価シート

議事次第：

1. 開会
2. 平成20年度 土木研究所研究評価体制について
3. 重点プロジェクト研究（総括、個別課題）の説明・審議
4. 戦略研究の進捗、成果等の概要報告
5. つくばと札幌の研究連携
6. 閉会

議事内容：

1. 重点プロジェクト研究の説明・審議

重点プロジェクト研究個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

1.1 効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究

① 総括説明（道路橋の部分係数設計法に関する個別課題説明を含む）

委員：国際競争力等国際的な動向も意識して検討を進めるべきであり、部分係数等については海外基準との比較を行ってほしい。また、鋼材等は日本のJIS製品が対象か、海外の製品も含めているのか。

土研：本課題は我が国において部分係数設計法を確立することを目的としているので、海外との比較は含んでいないが、新たな設計法の導入のメリット等に関わる重要な指摘なので、引き続き取り組む必要があると考えている。

委員：信頼性指標 β は各構造で差が見られるようであり、同じ数字であっても意味が違ってくるが、調整を図っているか。 β の位置付けを明確にすべき。

土研：道路橋示方書の次期改訂作業を各編合同で検討中であり、その中で信頼性指標 B の相違についても議論している。設計で考慮する状態や試算の前提となる材料の統計量等によって異なってくるので、構造間で B を統一する等の調整の必要はないと考えている。

材料の信頼性や目標設定等によって β は異なってくるので、その前提条件等が明確になるよう取り纏めていきたい。

委員：次期改訂で設計法が切り替わる時点で設計実務に混乱を招かないか。

土研：重点プロジェクト研究としては、今年度末までに基準試案を作成する予定である。改訂時には、しばらくは新旧基準を比較検証しながら新しい設計法に移行していくという過程が必要ではないかと考えている。

委員：荷重は国総研が分担と言うことだが、どの様な役割分担になっているのか。

土研：国総研は政策に直結する部分を担当しているが、本研究においては荷重を分担することとして、双方から情報交換しながらやっている。

(評価対象外)

- ② 鋼道路橋の部分係数設計法に関する研究
- ③ コンクリート橋の部分係数設計法に関する研究
- ④ 道路橋下部構造の部分係数設計法に関する研究
- ⑤ 道路橋の耐震設計における部分係数設計法に関する研究

(中間評価)

⑥ 舗装構造の理論設計の高度化に関する研究

委員：道路だけでなく、港湾・空港も対象としているのか。

土研：道路の車道を対象としている。

委員：理論設計のモデルはこれで良いのか(古典的?)、殆どのひび割れは上から入っていて、路床が圧縮されて(引っ張りひずみで)壊れることは無いのではないかと。学会の仕様書等ではエネルギーを使うことを考えている。

委員：アスファルト舗装でも車両の走行位置分布を考えて設計すべきではないか。

委員：理論設計が適用される道路は直轄国道などわずかで、殆どの道路はもう少し簡便な方法で設計することになるのではないかと。

土研：従来の等値換算係数を用いた TA 法が簡便な設計法として位置付けられると考えている。

委員：コンクリート舗装が適用されるのはどういう場所か。場所と条件を特定すれば導入し易いのではないかと。

土研：現状では明色性が求められるトンネル内や、打ち換えが難しいアンダーパスなど。

委員：土木学会の委員会などでも情報を発信して欲しい。

⑦ 舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究

委員：DF テスターなど、従来の技術と今回の土研の成果を明確に区別して欲しい。

土研：DF テスターの性能を他の試験方法と比較して改めて確認したということである。

委員：「塑性変形輪数」、「疲労破壊輪数」などの用語について、室内試験なのか現場試験なのかなど明確にして欲しい。「わだち掘れ」との違いは何か。

土研：「塑性変形輪数」は現場での評価を原則として定義した指標であるが、簡便な試験条件などを考慮して室内試験できるようにしている。「わだち掘れ」は流動や沈下によるものすべてを含むが「塑性変形輪数」は流動を原因とする変形のみを想定している。また、「動的安定度」は材料に着目し、「塑性変形輪数」は現場に着目しているなどの違いがある。

委員：「耐流動性」、「耐劣化性」など、結果としての現象に対して「耐」を付ける用語の使い方は正しいのか。「流動抵抗性」などとすべき。「平坦性」は値が大きいかほど悪いのに意味が逆ではないか。

土研：国際的には路面の縦断凹凸に対しては「ラフネス」という用語が用いられているが、ここでは現場で慣習的に使っている用語として扱っている。

委員：研究という観点から言うと実務的でいろんなテーマが集まっていて、学会等での研究発表が少ないのではないか。

土研：道路協会の出版物に反映されたりしているが、今後、学会等にも積極的に発表していきたい。

委員：「成果の発表」は学会の発表などのみが評価されるのか。

委員：「成果の活用」として現場に対するマニュアルなども含めて評価すべきではないか。

委員：マニュアルに反映されたことだけでなく、反映されなかったことも含め、また、なぜそうなったかなどの内容も含めて、学会でも積極的に発表して頂きたい。

1.2 道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究

① 総括説明

委員：特になし

(中間評価)

② 土構造物の排水性能向上技術に関する研究

委員：定量的な評価へ進んで欲しい。

土研：排水ブランケットの敷設長、有孔管 1 本あたり、板状排水材 1 枚あたりに見込める大まかな排水量などを本研究で求めておいて、これに基づいた代表的な設置例を示すようにする。

③ 被覆系コンクリート補修補強材料の耐久性に関する研究

委員：引きはがし試験はどのようなものか。

土研：90° 方向の引きはがし試験である。

委員：いくつかの方法があるので、そろそろ標準化が必要な時期と思う。また、説明にあった ASR についての別途検討は是非行って欲しい。コンクリート総プロは限られた条件で結論を出したのだから、当時の結論が妥当であったとの結論を、新しい課題で出す必要はないと思う。

④ 鋼橋防食工の補修に関する研究

委員：新規塗料の目標耐久性はどれくらいか。

土研：塗り替え間隔は現在の重防食塗装系と同程度を目標としている。

委員：促進耐候性試験をやっているが、キセノンとサンシャインの整合について検討しないのか。

土研：本課題では予定していない。

委員：した方が良くと思う。

土研：実施可能性を検討する。

⑤ 舗装の管理目標設定手法に関する研究

委員：「わだち掘れ量」は、深さのみの指標であり、容積とか断面積等の関係もあるので、そのような見方も必要かとも思う。

委員：「わだち掘れ量」という用語は正しくない。「わだち掘れ深さ」ではないか。

土研：ご指摘のとおりと考える。要は路面の横断プロファイルをどのように評価すべきか、ということであるが、現場で浸透した用語と定義でもあり、今後の検討課題としたい。

⑥ 効率的な舗装の維持修繕手法に関する研究

委員：シール材の材料と品質を整理する必要がある。

土研：ご指摘のとおり。

委員：「維持」、「修繕」、「維持管理」などの用語が出てくるが、使い分けられているのか。

土研：舗装分野では「維持」は構造的な回復に寄与しないもの、「修繕」は寄与するものとしており、それぞれ維持工事、修繕工事などの具体的な作業を想定している。一方、「維持管理」は概念的な一般名詞として使用している。

委員：土木研究所で品質規格を作成すると、影響が全国に及ぶので、慎重に対応してほしい。

(事後評価)

⑦ 塩害を受けるコンクリート構造物の脱塩による補修方法に関する研究

委員：マニュアルを作成したとのことであるが、そのマニュアルを見れば誰でも実施可能か。

土研：比較的、平易に記述したのである程度は可能であるが、例えば最も重要視したコンクリート中の電流密度の評価では、ある程度高度な解析も必要であり、誰にでもできるまでには至っていない。

委員：土木学会が以前作成した指針と異なっているところはどこか。

土研：塩分除去の効率を算定する際に、鉄筋配置状況をふまえた電流密度の解析を実施し、これがある値以上でないと、脱塩効率が下がることを定量的に示した点が最も異なると考えている。

⑧ 既設トンネルの変状対策工の選定手法に関する研究

委員：今後、成果の公表はどのように行う予定か。

土研：成果の一部については、既に学会等で発表している。今年度中にはマニュアル(案)という形で土研資料としてとりまとめた。

(事前評価)

⑨ 既設コンクリート道路橋の健全性評価に関する研究

委員：どのような劣化損傷を対象としているのか。

土研：現時点では、塩害による鋼材の腐食とコンクリート部材のひびわれを対象と考えている。本年度は腐食した鋼材の材料特性の検討を行うが、初年度は他の損傷も視野に入れ幅広く検討していく予定である。

委員：学会でも多くの調査研究を行っているので連携を図ってほしい。

土研：担当研究員も学会の関連委員会の活動に係わっており、可能な範囲で連携していく。

⑩ 既設鋼橋の致命的な損傷を防ぐための状態評価技術に関する研究

委員：本研究の成果として、例えば、トラス橋等の守るべき部材等が明らかになるのか。損傷が発生する前に危険部位を判断できるようなものを考えて欲しい。

土研：設計計算レベルの解析では、トラス橋の引張部材の破損は一般に設計上照査を満足しないという結果しか得られないことになる。既往の調査研究も参考にしつつ、橋全体系の安全性の評価の考え方・方法について整理していくこととしたい。

⑪ 道路橋の診断・対策ナレッジDBの構築に関する研究

委員：事後の評価が今必要とされていると思う。出来るだけ単純にフレキシブルなDB構築をお願いしたい。

委員：DBは何か一つでも足りなくても役に立たないので、はじめにDBすべき項目をつめた方が良いと思う。

全体を通して

委員：学校・学会と上手く連携し積み上げて方がよい。

委員：CAESARについて補足説明をお願いしたい。

土研：CAESARパンフレットを用いて説明実施。

今まで部分的に区別して研究していたが、橋全体を対象としたアプローチで研究を実施していく。実橋を対象にデータ計測が中心となる研究で維持管理に理論的な体系的な裏づけを作ることが目的。

2. 戦略研究の進捗、成果等の概要報告

進捗、成果等の概要報告について、以下のような質疑応答がなされた。

① 大深度地下トンネルの構造設計法に関する研究

委員：大深度地下トンネルというのは、どの程度の深さのトンネルを対象としているのか。

土研：深さで言えば 40～50m 程度がひとつの目安になるが、深度に関わらず洪積粘性土など比較的良好的な地盤のトンネルも対象としており、設計荷重として土圧よりも水圧が問題となることや、施工時荷重の影響が大きくなることが明らかになっている。

委員：いわゆる浅いトンネルと比較するとどのような構造になるのか。

土研：薄肉化につながると考えているが、施工時荷重等の影響を大きく受けるので、薄肉化を図るには施工時荷重の評価や施工時荷重を低減する方法が課題として残ると考えている。

委員：トンネルに発生する断面力は左右対称とはならないのか。

土研：継手の位置が左右対称でないことも要因と考えられるが、ここに示した断面力は現場の実測データとそれを対象にした解析結果であり、実際に作用しているテール内荷重や裏込め注入圧が左右対称になるわけではないので、その影響が大きく現れているものと思われる。

委員：「戦略研究」は、将来的に重点プロジェクト研究になるのか。

土研：研究の進み具合によっては重点プロジェクト研究となる可能性があるものを、戦略研究と位置づけている。現段階で決まっているわけではない。

② 損傷を受けた基礎の対策工に関する研究

委員：I 値の意味を教えてください。I 値の I の意味は何か。

土研：側方移動を起こそうとする力と抵抗する力の割り算により求まる値が I 値を超えなければ側方移動しないという定数で、I が何からきているのか不明。

委員：ASR は非常に気になっている。基礎では壊さないという思想があるが、壊れるかもしれない。橋梁設計の根底を覆す可能性があり、きっちりやる必要がある。

3. つくばと札幌の研究連携の紹介

研究連携の紹介について、以下のような質疑応答がなされた。

① 舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究

② 既設鋼床版の疲労耐久性向上技術に関する研究

委員：①②ともに個別研究に関する質疑は特になし。全体的話として、まだ研究所が一緒になったばかりであるので連携は難しいと思うが、「とってつけたような説明に聞こえる」との感想が示された。

5. 講評

委員：寒地との連携については、全てのテーマが関わっているはず。最初から連携を考えて入っていくべき。

土研：今年から CAESAR では寒地との併任をかけてつくばに来ていただいている。

委員：全体として順調に進んでいるように思えるが、やや公表が遅れている感がある。方法も含めて積極的な公表を検討して欲しい。

委員：独法土研になって何が変わったのか、内部でどういう意識の変化等があるのか、一度聞かせて

欲しい。

委員：独法に対する評価が厳しくなっているが、成果をもっとPRすべき。特に最先端の技術者等に対して情報を出して欲しい。

委員：土研と国総研の違いが分からない。どういう関係なのか一度説明して欲しい。

委員：マニュアル等も重要であるが、使えないものやそのバックボーンなどを含めた学会発表も積極的に行って欲しい。

平成20年度土木研究所研究評価委員会」第3分科会議事録

日時：平成19年6月2日（月）13：00～17：00

場所：砂防会館 別館3階 霧島

出席者：

分科会長 山田 正 中央大学工学部土木工学科 教授
委員 水山 高久 京都大学大学院農学研究科森林科学専攻 教授
委員 西垣 誠 岡山大学大学院環境学研究科資源循環学専攻 教授
委員 河原 能久 広島大学大学院工学研究科社会環境システム専攻 教授

資料：

1. 土木研究所研究評価の流れ，研究課題一覧表
2. 重点プロジェクト研究関連表・実施計画書・説明資料・評価シート
3. 戦略研究の説明資料
4. 寒地土木研究所との研究連携課題一覧・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. 平成20年度土木研究所研究評価の流れ
5. 議事進行方法の説明
6. 重点プロジェクト研究（プロジェクト中間評価、新規・中間・終了個別課題）の審議
7. 戦略研究および寒地土木研究所との連携課題の報告
8. 全体講評
9. 閉会

議事内容：

1. 重点プロジェクト研究の説明・審議

1.1 「総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究」（中間評価）

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：データの空間的・時間的な分解能は実用に耐えられるのか。

土研：（時間的分解能）リアルタイム性は十分ではない。別の研究機関ではアルゴリズムの改良によりタイムラグを少なくする試みが行われている。また地球規模での降雨観測プロジェクトが今後予定されており、その結果に期待もしている。（空間的分解能）統計処理で工夫したい。どちらもまだまだ不十分だと認識している。

委員：競争相手の状況はどうなっているか。

土研：EU、NASA 等で同様の動きがあるが、競争相手と言うよりも連携相手として考えている。ICHARM が事務局を担当している国際洪水イニシアチブ（IFI）などの枠組みを利用していきたい。

委員：住民への情報伝達方法について、研究の中で取り組むのか。

土研：災害事例の要因分析を通じて課題を明らかにするつもりであるが、具体的な内容は研究を進めながら考えたい。

委員：一般的に日本は国際標準化に向けた取組が弱いので、この面の充実を期待したい。

1.1.1 水災害リスク評価のための衛星地形データの活用手法の研究（事前評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：衛星を使って地形図を作るのか。地理院、JICA も海外で同じようなことをやっているのではないかな。

土研：氾濫解析に使う地形メッシュデータを作る。地理院は世界地図戦略のもとに進めており、今後は広がっていくようだ。

委員：精度はある程度使えるものであれば十分ではないか。

土研：地形データの入手が困難な国があり、必要と考えている。

委員：事務局が作った利根川の氾濫計算はこの成果を利用しているのか。

土研：無関係であり、本研究の結果と比較するために利根川の事例を用いただけである。

委員：既知の地形データを使えば精度向上につながるのではないかな。

土研：大河川の堤防部分など使える部分はそうしていきたい。

委員：ALOS データで土地利用判別は出来ないのか。

土研：デジタルデータとして含まれているかどうかは不明だが、写真判読で識別できると考えている。

委員：スパイクノイズの原因は何か。国土交通省のレーダーが影響しているのではないかと心配した。

土研：わからない。

委員：空中の塵などが原因となっている可能性がある。

委員：火星探査をする時代にまだこの程度までなのかという驚きがあるが、だからこそ研究が必要とも感じる。

委員：システム開発は専門集団に任せて、土木技術者はその先を取り組むべきではないか。

土研：研究のあたりを付けると言う意味で地形データ作成を実施しており、地球上全てのデータを作ることは考えていない。

1.1.2 水文情報の乏しい地域における人工衛星雨量情報の現地利活用に関する研究（事前評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：地上雨量データと比較してこれだけ差が出る理由は何かな。

土研：規模の大きな雨で頭打ちになっており、早い段階で飽和していることが一つの原因と考えている。

委員：検証事例を網羅的に進める予定としているが、道具作りではなくもっと研究面に力を注いでどうか。

土研：グローバルな雨量データ作成手法を研究開発した上で、各大陸の代表的な流域で検証を行うことで、可能な限り効率的に研究を進めていきたいと考えている。

委員：誤差の原因は地域特性だけで説明できるのか。

土研：JAXA との共同研究の枠組みを活用し、降雨逆推定アルゴリズムの工夫も検討したいと考えているが、基本的には、地上雨量に適合させる工学的手法の開発が中心的課題となる。これにより、最終的には、JICA 等のプロジェクトの中で使われるようなものにしたいと考えている。

委員：地上降雨の実態に合う補正手法を作ることは可能か。

土研：可能と考えており、提案の2年間はそれに集中したい。

1.1.3 発展途上国における統合洪水解析システムの開発・普及に関する研究（事前評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：「水情報の共通基盤化」の動きとは連動しているのか、別なのか。

土研：先方の動きがはっきりと決まっていないうだが、進捗が合うようであればうまく使えるのではないかな。

委員：500mメッシュは容量の制限から決まっているのか。

土研：利根川の事例はたまたま500mメッシュを使ったが、フラットな場所ではもっと広げてもいいと思う。一般的には解析範囲の広さとコンピュータの能力で決めれば良いと考える。

委員：洪水期間が長いミシシッピ川では堤防に浸透した水の漏れが原因の被害が多いと聞いている。日本では余り問題にならないが、大河川ではこのような問題も考慮する必要がある。

委員：難しいとは思いますが、内水氾濫を考慮した作業も必要なのではないか。

委員：日本でも行っていないことを途上国でどこまでやるのかという印象を持っている。

委員：世界水フォーラム関連の会議では、この種の話題がたくさん出されているので日本もアピールすべきではないか。

1.1.4 発展途上国における持続的な津波対策に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：河川に侵入した津波の研究は当初から必要性について疑問を持っている。

土研：侵入した波と流下してきた分が合わさり、どこで増えるのかということをも明らかにする必要があると考える。

委員：植生の効果をどのように定量的に評価するのか。

土研：津波の減勢の評価は抗力で行うことが可能だが、樹幹だけでなく板根なども含めた評価はまだできていない。

委員：例えば樹種毎に粗度係数を整理してカタログのようなかたちで整理することも考えられる。

土研：そのような研究事例があることを承知しており、反映できるものであれば使うことを考えたい。

委員：バングラデシュの高潮では植生があまり効いていないという検証結果だった。

1.2 「治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発」（中間評価）

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：遮水矢板工法や押え盛土工法は、実際使用する際問題は生じないか。

土研：一般的な工法であるので、特殊な条件下でない限り安定的な効果が見込めると考えられる。

委員：樋門・樋管構造物周りは、土と構造物で剛性が異なるため、永久的な対策は難しい。
それを理解した上での維持管理が必要である。

土研：対策が必要なものを全てを改築するのが望ましいが、直ちに実施することはできないため、作り替え以外にモニタリングを活用するなど、有効な方法を土研でオーソライズしたい。

委員：公共事業費が抑制されている状況の下、対策等の優先順位も必要。

委員：連携の枠組みとして挙げている「堤防研究会」とは何か。

土研：本省治水課が主催する研究会。今年度従来の研究会を再組織し、コアとなる幹事会を治水課が運営。各地方整備局においても設置されている。事業と連動させて、技術力の維持や人材育成等に取り組む。

委員：堤防の高度化研究会等とも連携するのが望ましい。

土研：土研としても堤防の高度化研究会は後押ししている。

委員：論文は英文でも公表しているか。

土研：国内のものが多いが、英文も数編あり。

1.2.1 河川堤防の弱点箇所の評価技術に関する研究（事前評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：樋門の安全性評価はなかなか難しい。

土研：モニタリング、実験、開削調査をベースに、実態がどのようになっているかを調べたい。開削に基づく実態について、実災害時の記録は残されていない場合が多いと考えられるが、昨年度から実施している耐震点検で補強が必要な樋門について開削する機会を捉えて調査を行なうことも考えられる。

委員：樋門の補強は、投資余力が限られている状況下では難しい面もある。

委員：樋門のような構造物周辺が弱点となることは明らか。例えば、樋門と周辺堤防の間を柔らかい材料で結ぶ等のアイデアはないか。

土研：ご指摘のような方策もあり得るかと思うが、実務上は樋門周辺を水防上の重点区間として、重点的にモニタリングしたり、事前に土嚢を準備して漏水に備えるなど、危機管理の面からの方策が適切と考える。

委員：樋門は近年になって柔構造が基本となった。抜上りが生じるのは明らかであるのに、従来は杭支持の剛構造としていたのは何故か。

土研：特に軟弱地盤上の堤防において、樋門函体に沈下変形が生じるのを極力避けるため、支持力を確保することが基本であったためと思われる。

1.2.2 堤防弱点箇所内部物性構造詳細評価技術の開発（事前評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：クレーガーの式と現位置で求めた値を比較できないか。

土研：現地における透水係数計測は、土壌汚染関連の小型のコーンの使用を考えている。

委員：高度な物理探査の技術移転を行っているか。

土研：物理探査学会でマニュアルを作成するなどして、民間企業等への普及を行っている。

委員：この研究の成果の反映をどのように行うか。

土研：弱点箇所の評価に活用する。また、堤防研究会等を通じて行政に活かすことを考えている。

1.2.3 河川堤防の耐侵食機能向上技術の開発（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：コスト、施工性、環境という観点で工法の絞り込みや、提起要請の整理を行う必要がある。

土研：今後整理する予定である。また、シート工法は、コスト削減を考慮した工法である。

委員：短繊維補強土工法の実験結果は、うまくいったと考えて良いのか。

土研：やや固く屈とう性に劣る材料となったが、越流開始から2時間程度耐えたので、うまくいったと考えている。

1.3 「豪雨・地震による土砂災害に対する危険度予測と被害軽減技術の開発」（中間評価）

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：芋川の周辺は地質の専門家に言わせれば、地震が起これば地すべりなどが発生することは誰でも見れば分かると言う。そのような中で、本研究では、何が分かるようになったのか？発生場の予測はどの程度できるようになったのか？

土研：地すべり地形の中で動く地震動によって動く地すべりがどれかが分かるようになった。芋川周辺で約1000箇所ある地すべりの内、実際に地震で動いたのは、一割程度である。この動いた一割をランク分けによって判別できるようになった。また、平成20年度から後継テーマにおいては、これを定量的に評価できるようにしたいと考えている。

委員：深層崩壊の場合はどうか？

土研：どの流域が深層崩壊の発生の危険性のある斜面を多く含むかを絞り込む手法を開発した。過去の実績、クラックがあるか、集水面積の大きい斜面があるか等を考慮する。

委員：直轄事務所でしかできないようでは困る。

土研：説明資料では、「開発した手法を全国直轄事務所等で活用できるようにマニュアルを作成」とある。ここでいう「等」とは、国土交通省直轄事務所だけでなく都道府県も対象と考えている。

1.3.1 地震動による山地流域の安全度評価手法に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：この研究は、年単位の経年変化傾向を予測する技術を開発するものか？もっと短期の地震後1〜2週間程度のタイムスパンの予測技術を開発することは対象としないのか？

土研：年単位の流出を今回の研究の対象としている。

委員：河道閉塞監視マニュアルも中・長期を対象としているのか？

土研：平成 16 年の新潟県中越地震後の芋川における対応を念頭に置いている。すなわち、地震発生後から数十日間程度の期間の対応について取りまとめた。

委員：ここで言う土砂生産の定義は？芋川周辺の特殊な地質・土質の影響を強く受けているのではないのか？例えば、中国四川省の地震の現場などに適用できるように、ここで得られる知見を普遍化することが可能か？

土研：この資料では、崩壊土砂量を土砂生産量として示している。現在得ているデータからは、まだできるかどうか何とも言えないが、芋川の事例から明らかになった事実を、過去の事例と比較検討しながら、他地域にも適用可能な普遍的な知見を得られるように努力したい。

委員：河道閉塞監視マニュアルにおいて、最もポイントになる点は何か？

土研：本マニュアルは、現場技術者が河道閉塞に遭遇した場合に、見るべきポイントをまとめたポイント集である。

委員：すでに、河道閉塞直後のマニュアルは過去に作られている。ここで作ろうとしているのは、緊急対応が終わった後の中長期的な時間スケールでの監視のマニュアルである。どの程度必要か、何を目標としているのかわかりにくい面もあるが、パッケージとして必要なのではないかと思われる。

委員：これは、例えば、閉塞箇所を“爆破したほうがよいか”“そのまま固めた方”が良いかが判断できるような河道閉塞対応マニュアルではないのか？

土研：違う。

委員：緊急対応技術の研究は必要であろう。どういう順番で閉塞箇所を崩せばよいか、鉄砲水にしないためにはどういう注意が必要か、そのような技術が必要ではないか。

委員：ネパールの GLOF の監視にも応用できるかもしれない。

1.3.2 高精度空間情報を用いた崩壊・土石流発生危険度評価手法に関する研究（事後評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：深層崩壊の 3 要素のうち、最も効くのはどの要素か？

土研：ほぼ同程度である。

委員：今までの土石流危険度評価手法との違いは何か？

土研：従来の方法では、一定の地形条件を満たし、下流に保全対象があれば全て一様に危険とみなしていた。本研究によって、土石流危険度評価の中でさらに危険度のランク分けが可能になった。

委員：より精緻になったということか？

土研：その通りである。

委員：昔は、土石流危険度評価の危険度を A、B、C でランク分けしていたが、根拠が弱いためその後やめた経緯がある。それがやっぱり必要だと言うこと。ただし、地下の調べ方が向上しないと難しいと思う。今回の成果で地下探査のブレークスルーがあったわけではない。

委員：是非、地下探査技術の開発をやって欲しい。

土研：今後検討したい。

1.3.3 地震に伴う地すべり土塊の強度変化特性に関する研究（事後評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：危険度評価に用いている侵食最大深と斜面勾配の相関は調べているか。勾配は切峰面からの侵食最大深と同じ傾向をもつとも考えられる。

土研：危険度評価に用いた因子間の相関については、今回は調べていない。今後検討したい。

委員：過去のように移動した地すべりが再度すべる現象は珍しい現象か。海外でも見られる現象だとすれば、海外でも成果を発表すべき。

土研：ここでいう、再度すべるという意味は、平面的に見たときに古い地すべり地形の一部が移動した

ものを意味している。芋川でのいくつかの事例報告からも、過去には地震により発生していた可能性のあるものもあり、必ずしも珍しいとまでは言えないと思う。

委員：地すべりの発生には、地下水、間隙水圧が影響すると思うがどうか。

土研：あると思うが、今回のように広い範囲の調査に用いるデータのレベルでは地下水の分布まで把握することは現時点では難しいと考えている。

委員：地下水というよりも飽和しているか否かが効いていると思われる。

委員：地すべりの発生には、地震の方向も関連があるだろう。

2. 重点プロジェクト研究の進捗、成果等の概要報告

重点プロジェクト研究は今回全てが中間評価の対象であるため、研究の進捗、成果等の概要報告はありません。

3. 戦略研究の進捗、成果等の概要報告

進捗、成果等の概要報告について、以下のような質疑応答がなされた。

「新しいセンサ技術を活用した流量観測データの信頼性向上に関する研究」について

委員：浮子はどちら側に動くか（流れの速い方？遅い方？）。

委員：遅い方は上昇流があるので、速い方へ押しつけているのではないかと。

土研：現時点では不明なので、今後調べていきたい。

委員：解析はリアルタイムで行えるのか。

土研：リアルタイムではなく、データ回収の後に解析を行うことになる。将来、別途システム開発を行えば、リアルタイム処理が可能になる。

委員：アメリカの地質調査所が世界的なマニュアルを作ろうとしており、昨年中国がこの機械を 125 台購入するなど、ADCP が世界標準になる可能性もある。しかし、大陸大河川ではなく、日本のような急流河川での観測ニーズもあることから、本研究成果はそのような世界でも役に立つと期待される。

「河川ポンプ設備の信頼性と経済性を考慮したマネジメント手法に関する研究」について

委員：本省委員会では、点検マニュアルをまとめ、維持管理費の低減・平準化を目指したが、関係は。

土研：今後の維持管理の実際で、フォローし、フィードバックする手法と考える。

委員：メーカー別の信頼性がわかるようになるのか。

土研：現状は定量化がないが、今後データ蓄積にもとづき可能になる。機能維持に要する維持修繕費も同様。

委員：実際にポンプが止まり、浸水した例はあるか。機器を守るため、土嚢を積んだ例はある。

土研：事例はある。名古屋の例が知られている。近年の設計では、超過洪水対策として、排水計画の想定以上でも、「倒れにくく、倒れても起きあがりやすい」、浸水等も配慮した設計が、行われるようになってきている。

委員：排水機場は、直轄の他、どこがやっているか。

土研：県・市町村、土地改良区等。

委員：市町村の老朽化した扱いにくい設備で、操作員の高齢化が進み、今後自動化等の課題も考えられる。

土研：了解。

「深層崩壊に起因する天然ダム等異常土砂災害対策に関する研究」について

特に質疑無し。

4. つくばと札幌の研究連携の紹介

研究連携の紹介について、以下のような質疑応答がなされた。

「河川堤防の耐侵食機能向上対策技術の開発」および「河川堤防の越水破堤機構に関する研究」について

委員：実験の規模が非常に大きく貴重な実験であるので、きちんと成果を出し、情報発信することが望まれる。

土研：連携を強めてより効率的に研究を進め、成果を積極的に出していく予定である。

委員：精度や機能の向上について具体的な目標値を決めて研究を進めていく必要がある。

土研：堤防は土構造物であることからタイトな目標値を一律に示すことは困難であるが、種々の条件別に目標値を可能な限り絞り込んだ上で対策メニューの提案を考えている。

「豪雪時における雪崩危険度判定手法に関する研究」について

委員：道路雪崩対策、雪崩発生予測などの既往の研究成果は活用されているのか。

土研：道路雪害は舗装チームと共同で研究しており、道路雪害のうち雪崩に関しては雪崩地すべり研究センターが実施している。

委員：過去の研究成果をうまく生かして研究を進めてほしい。

土研：検討していきたい。

5. 全体講評

・海外への情報発信を戦略的に行う必要がある。研修も実施しているので、人のつながりを使うことも大事。日本の成果を広く海外に戦略的に普及させる取り組みをするべき。

・ミャンマーの災害などがあると技術屋として何ができるかを考えるが、なかなか難しい。川中に堤防より高い木立がたくさんあり、これらが誘因となって氾濫する場合もあるが、伐木する予算がないという問題もある。今後、このようなローテクの話もしていけたらよい。

・独立行政法人がどのような立場であるのか、難しい。民営化といっても国のお金がたくさん入っている機関もあるし、そのようなところと土研が勝負していかないといけないところがある。せっかく良い成果を出しても、海外の機関に飲み込まれている。

国内的にも若い人たちの興味が薄れつつある。次の世代を育てることを考えていかないと、将来専門家がいけないなどの問題が出てくる。

ビジネス的感觉をどこまで持つのかを考えることと人材育成の2点が課題であると考える。

以 上

土木研究所研究評価第4分科会議事録

日時・場所

平成20年6月3日（火）15:00～19:00 八重洲富士屋ホテル

平成20年6月2日（月）13:00～16:30 東京農工大学4号館会議室

出席者：

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

委員 鷺谷 いづみ 東京大学農学生命科学研究科 教授

委員 勝見 武 京都大学地球環境学堂社会基盤親和技術論分野 准教授

委員 細見 正明 東京農工大学大学院工学教育部応用化学専攻 教授

資料

- 1.平成20年度土木研究所研究評価体制
- 2.重点プロジェクト研究（生活における環境リスクを軽減するための技術）
- 3.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）
- 4.重点プロジェクト研究（水生生態系の保全・再生技術の開発）
- 5.戦略研究の進捗、成果等の概要
- 6.つくば中央研究所と寒地土木研究所の研究連携

議事次第

1. 開会
2. 主催者挨拶
3. 分科会長挨拶
4. 土木研究所研究評価の流れ
5. 重点プロジェクト研究の中間評価
 - ① 生活における環境リスクを軽減するための技術
 - ② 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発
 - ③ 水生生態系の保全・再生技術の開発
6. 戦略研究の進捗、成果等の概要
7. つくば中央研究所と寒地土木研究所の研究連携
8. 分科会長の講評
9. その他 今後のスケジュール等
10. 閉会

議事内容：

1. 生活における環境リスクを軽減するための技術の開発

(重点プロジェクト研究の説明・審議)

(1) 生理活性物質の水環境中での挙動と生態系影響に関する研究

委員：医療施設からの排水の影響は調査しているか。また、どれ位の医薬品が地域に負荷されているかといった原単位や、下水道における負荷削減効果を調べているか。

土研：医療施設において医薬品が処方されるが、服用・排泄されるのは各家庭であるため、量的に医療施設の重要性は低い。海外においては新規医薬品申請時に、医薬品消費量や排出率、下水道での除去率の値を元に、水生生態系への影響評価を行っているが、日本においては環境等における基礎データを収集している段階である。また、下水道における負荷削減効果は、次の課題で検討している。

委員：医薬品調査の地点数が少なく、農村、都市の差を本当に表しているのか疑問。もっと箇所数を増やして統計解析を行うか、あるいは、条件の明確な箇所に対して実態を調査し、カテゴリー分析を行うことにより評価する必要がある。

土研：まだ途中段階であるので、調査地点・回数については増やす予定である。また、流域情報を明らかにして、水質実態との関係を明確にしていきたい。

委員：統計解析のために、どのくらいの地域を調べればよいのかは難しい。難しくれば原単位を使う方法が考えられる。

土研：両面から検討したい。

委員：生物影響評価において、例えばエストロゲン作用における遺伝子組み換え酵母法のように、もっと感度の高い手法はないのか。

土研：今後検討したい。

(2) 下水道における生理活性物質の実態把握と制御に関する調査

委員：「生理活性物質の水環境中での挙動と生態系影響に関する研究」の関連研究か。2課題を一体化するのは次のプロジェクトか。

土研：「生理活性物質の水環境中～」の課題において、研究の後半で一体化する予定である。

委員：カフェインは嗜好品なので、医薬品ではなく生理活性物質の表現が適切。

土研：表現方法について注意する。

(3) 水環境中における病原微生物の消長に関する研究

委員：多剤耐性の水平伝達は、下水処理過程で促進されるものなのか、もっと別の伝達が

あるのか。

土研：メカニズムは明確になっていない。

委員：AB耐性株に多剤耐性株が多い現象、環境中での水平伝達メカニズムや、下水処理過程特有なのか、もっと単純な溶液でも伝播するのかなど、メカニズムが合理的に説明できると良い。それとも研究済みか。

土研：検討が困難な課題も多い。既往研究の状況も見ながら検討したい。

委員：サンプリング箇所の類型は、何らかの意味を持った代表的な類型となっているのか。

土研：課題8.1と同様に、調査実施箇所は限られてはいるが、一定の特徴を持った代表的な箇所を選定している。

委員：ノロウイルスの課題の位置づけがやや唐突な感もある。それまでの研究との関係は。それまでの研究とノロの関連付けが出来るのか。

土研：ノロウイルスは測定法すら確立していない段階にあり、まずはそこをクリアしようとしている。なお別の研究課題で、大腸菌や濁度等との関連性を検討してきたが、ノロウイルスとの関連はあまり無いことが分かってきた。

委員：ノロウイルスは下水道では除去できないのか。

土研：ある程度は除去可能であるが、流行期などは放流水に相当量が流出している。

(4) 土壌・地下水汚染の管理・制御技術に関する研究

委員：ヒ素溶出量の近似曲線は、データが線形でないため相関の解釈に関して注意が必要である。

土研：土研式簡易分析手法はスクリーニングの目的で開発しているので、簡易分析手法によって正確な濃度を求めることは考えていない。したがって、相関の取り方については、ご指摘の通り注意する。

委員：ストックヤードにおけるデータベースについて補足説明願いたい。

土研：ストックヤード毎に、汚染の可能性が低いと考えられる土壌の判別に用いる。データベースは13種類の含有成分で構成し、含有成分毎のレンジは実際のストックヤードで示されたばらつきを示し、新たに搬入される土壌成分の管理幅となる。

委員：データベースを運用して抽出された7検体は環境基準値を超過していたか。

土研：7検体については分析の結果、いずれも環境基準値を満足していた。今回の事例ではデータベースは安全側の判定結果を与えたが、このような事例を蓄積していけばデータベースの精度を向上できると考えている。

委員：論文発表数は適切であるが、要素技術に関するものが中心のようである。説明にあったリスクマネジメントについての発表が見当たらないが、発表の場はないのか。

土研：将来的には要素技術をリスクマネジメントに繋げることを考えているが、現段階では要素技術の研究にとどまっている。

委員： *Dehalococcoides* はダイオキシン分解の効果があるか確認が必要である。

土研：確認する。

(5) 自然的原因による重金属汚染の対策技術の開発

委員： 鉱山排水など人為的なものも対象としているのか？

土研： 公共工事で掘削するトンネルなど公共工事で遭遇するものを対象としており、鉱山そのものは対象としていない。

委員： 環境を把握するとはどういうことか？

土研： 対策工としての盛土内の環境の把握である。

委員： それを達成目標③で実施するということか？

土研： ②と③両方に関わることである。

委員： 処理工法は多数あるが、ここで覆土処理を選択したのはどうしてか？

土研： 覆土や敷土といった経済的に有利なものを優先しているが、対策工法はこれに限定している訳ではない。

委員： 評価シートでは、やや遅れているとなっているが、どうしてか？

土研： 研究計画では初年度から行うことにしていたが、盛土内環境の実態を把握することが重要と判断し、環境測定の方法を詳しく検討して、これを今後実施するため、やや遅れとした。

委員： 達成目標②と③をリンクさせてやっていくということで前向きな遅れ、ということか？

土研： そうである。

委員： 実験はこれからやるということか？

土研： その通りである。すでにフィジビリティスタディ的に実施しているところではあるが、今後ケースを増やして実施する。

委員： 時間のファクターが厳しいのでは？実験期間は長く設定した方がよい。プロジェクト期間とのかねあいが厳しいと思う。

土研： なるべく早く実験を開始する。実験期間は、今年度だけでなく継続して実施する。

委員： 対策に関してシミュレーション手法の活用はあり得るか？

土研： シミュレーションもすでに実施している。

総括 生活における環境リスクを軽減するための技術の開発

委員： 「地盤汚染対策法の開発」は「遅い」との自己評価であるが、これは当初、対策地などにおける環境条件が安易に設定されていたが、その環境を把握することが大変重要であることが判明したためであり、ポジティブな意味での「遅い」ととらえたい。

土研： 対策工法内の環境変化を把握した上で、環境項目を明確化して遅れを取り戻したい。

委員：成果の発表は、分野によっては査読付き論文でなくてもよい分野があるのではないか。講習会講師の招待なども成果の発表として、評価されるべきである。

土研：ご指摘の通り、分野によっては特許取得のため論文発表を控えているものなどがある。自然由来の土壌汚染については、全国でも研究の例が少ないこともあり、講習会の講師を依頼される等、成果普及に貢献できている。現在の評価シートでは、成果の発表は論文発表のみを記載することとなっているが、今後の評価に向け、所内で検討したい。

2. 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発

(重点プロジェクト研究の説明・審議)

(1) 他産業リサイクル材料の有効利用技術に関する研究

委員：成果の発表という面では評価が難しいテーマである。発表論文の評価はどのようにしたらよいのか。研究にかけている労力や予算は課題毎に異なっているが。

土研：昨日の細見委員への説明時にも同様なご指摘をいただいた。細見委員のご指摘は「成果の発表は、分野によっては査読付き論文でなくてもよい分野があるのではないか。特許の件数や講習会講師の派遣なども成果の発表として、評価されるべきである。」ということであった。労力や予算規模を加味した上で発表論文数を評価することが望ましいが、現状の評価シートでは発表論文のみを記載しているので、本日は記載してある発表論文の数と内容で評価して頂きたい。ご指摘の点は今後所内で検討したい。

委員：技術的観点からだけでなく、社会システムへの組み込みや需要供給の面などの幅広い経済性の評価が必要と思われる。「主な発表論文」としてあげられているものは、リサイクル材の経済的内容を扱ったものか。

土研：経済的内容を扱ったものである。現在では、さらに外部不経済の考え方を取り入れることを考えている。

委員：外部不経済の研究体制はどうなっているか。

土研：実施計画書通りの土研の職員でまずは研究レベルの内容を詰め、成果によっては、行政とも連携したい。

委員：(外部不経済の概念の取り込みなどの) 専門外の研究を進めることは、行政面をはじめとした調査の推進に資すると思う。一方、人員配置を含めて学術的体力についても留意し研究所の競争力を高めることも考えてゆかなければならない。

委員：カキ貝殻、ホタテ貝殻には地域性があり、産出地付近の研究機関等の地域密着型の研究課題のように思える。全国レベルの材料ではないので、土研の研究対象としては、

ふさわしくないのではないかと。

土研：カキ、ホタテ貝殻ともに廃棄量は相当あるので研究対象とした。研究は昨年度で終了しており、また、地産地消の観点などからは、ご指摘のように全国レベルの材料ではないので、深入りしないようにする。

(2) 劣化アスファルト舗装の再生利用に関する研究

委員：排水性舗装の再生材は、普通の舗装(密粒度舗装)に使用されているのか。

土研：密粒度舗装と排水性舗装の両方での再生利用を検討している。

委員：密粒度舗装と排水性舗装に再利用される場合、排水性舗装の再生材の配合率は異なるのか？

土研：密粒度舗装、排水性舗装の違いにより排水性舗装再生材の配合率(30%)に差はなく、両舗装へのリサイクルが可能。

委員：排水性舗装の再生材を利用した舗装の耐久性評価については、実道以外に促進試験などは行っていないのか？

土研：土研所有の舗装走行実験場にある促進載荷試験装置や室内試験などにより、新規材料を使用した舗装と比較し評価を行っている。その結果、排水性舗装の再生材を利用した舗装は、新規材料を使用した舗装と同等の性能(耐久性)を有していることを確認した。

委員：当該テーマについては外部に成果を数多く発表しているが、発表する機会や場が多くあるためなのか？研究課題の種類により状況が異なり、発表数について妥当なのか評価が難しい。

土研：(舗装分野では発表する機会も多いが)当研究テーマの内容や成果が(舗装分野のニーズに即していたことと)理解しやすかったこともあり、発表数が多くなったと考えている。

委員：当該テーマでは経済性評価(LCC など)の記述がないのはなぜか。また、再生利用技術はコスト的に厳しいものがあるのか。

土研：舗装発生材(アスファルト・コンクリート塊)はリサイクルされることが前提となっており、リサイクルシステムが確立されている(排水性舗装の再生材の利用についても既存のシステムで対応可能)。また、コストについても大きな問題はないと認識している。(そのため、経済性評価について記述しなかった)。

委員：アスファルトを分離して使用することを考えると、コスト高になると思われるが？

土研：アスファルト・コンクリート塊からアスファルトを分離するのは品質チェックのためであり、実際に再生アスファルト混合物を製造する際にはアスファルト・コンクリート塊を加熱・混合する工程のみである(新規の骨材を加熱するのと同じ工程である)。そのため、コスト高とはならない。

委員：排水性舗装のリサイクルは行われているか。

土研：資料にあるように直轄国道5カ所のほか、他でも試験施工が行われている。

委員：針入度の試験方法はどのようなものか。

土研：25℃で0.98Nの荷重を5秒間かけたときの針の貫入量を測定する。

(3) 公共事業由来バイオマスの資源化・利用技術に関する研究

委員：エネルギー変換技術として、今回の技術がアプリアリにあったのか。一定のシナリオがあってこの技術を選択して研究しているのか。

土研：この前の課題で下水汚泥と他のバイオマスの混合メタン発酵等について研究してきた。本課題では従前の研究の隙間を埋める課題設定をしている。汚泥焼却は現在最も多い下水汚泥の処理手法。その代替技術として選択した。

委員：バイオマスの利用の仕方によってCO₂の削減率が異なるので、その評価が重要。セルロース系のバイオエタノールなどは削減率が高いと評価されている。

土研：次期研究課題で、LCCO₂によるバイオマス利用の評価を考えている。

委員：草本の炭化物の利用とは何か。肥料等としてのニーズはあるのか。

土研：土壌改良材や、大量に生産できれば燃料等、いろいろな用途への利用が可能。

委員：河川管理のなかで、河川環境を考えつつ、資源としてのメリットを生かす方策も考えられる。

土研：バイオマス利用という視点から、どのような公物管理が可能なのか検討していきたい。

委員：草木類の炭化を低温域でというが、どの程度の温度か。

土研：今年度以降の検討だが、炭化に必要な加熱をしつつ出来るだけ低温の処理を検討する。

総括 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発

委員：研究成果の発表という面での評価は、学際的な分野の特殊性や業界の受け皿の有無等の状況がかなり異なるため、単なる発表数だけでなく多面的にみる必要がある。また、これまでは、リサイクル材を機能性、経済性の両面から評価してきたが、今後は地球環境面のメリット、指標も必要である。

3. 水生生態系の保全・再生技術の開発

(1) 水生生物の生息環境の調査手法と生態的機能の解明に関する研究

委員：本研究で主に計測している底生生物は、河川生態系の中でどういう位置づけとなる

(キーとなる) 生物として注目しているのか

土研：先ほどの説明では底生昆虫を中心にお話ししたが、本研究では河床を生活の場として利用する付着藻類を一次生産者、底生昆虫を一次消費者と位置づけて分析をしている。もっと高次な生き物となる魚類などは、生物そのものに移動性があるため、必ずしもその場所とそこにいる個体を1対1で対応させにくい。環境の変動を反映できる生物として底生生物に着目し、一次生産者としての付着藻類、それを処理する昆虫という位置づけである。

委員：説明の中では有機物は必ずしもそこで生産されるものではないことに着目しているが、そのあたりについてはどうなのか?

土研：(物質動態については)この後に説明する課題と関連しているが、河床の安定性の高いところでは造網性の昆虫が多く、これらが利用するのは流下有機物が中心となる。河床の安定性が低いところでは、剥ぎ取り食者等が多いため、河床で生産された有機物が重要になる。どのような有機物がどこで利用されるかについても検討しようと思っている。

(2) 河川工事等が野生動物の行動に与える影響予測及びモニタリング手法に関する研究

委員：アセスなどで評価したいのは個体群への影響だと思うが、ここで研究している行動の変化がどのようにして個体の適応度とか個体群への影響に積み上げて、評価につながるのかよくわからない。この研究は長くやっているのだが、行動のところに留まっていて、どうもアセスなどにつながっていかないような気がする。行動というレベルで研究をしていく必要があるのか

土研：出水時に高水敷きに水がのったときに、流れの緩いエリアができる。河川の改修をしたときに、低水路の掘削をしてしまうと、緩い領域がなくなってしまい、出水時に魚が流されてしまう、逃げ場所がなくなってしまうという状況になる。どのくらいの流速まで落とすことが魚にとってよいのかということがわかってくれば、掘削をするときに流速の緩い場所を残すこともできる。フラッシュされる否か、そういう場所がのこっているのかを計算で出せないか。そういうことを目的とすると、どのような物理量に対して魚がどのような行動をとるのかを知ることが必要である

委員：もっと広い範囲で考えて、分断とか致命的な問題とかなければ、長い時間をかければ現状に戻るものですよ。極めて一時的な行動に着目することの意義とは?

委員：生物の場合は動き回るので、その生物の移動範囲と個体群としての保全の話をリンクしていく必要があるということか?

委員：一時的な行動の変化をどのくらい懸念する必要があるのか。

委員：川の中の生物では、どのくらいの行動範囲を考えていく必要があるのかについて検証が必要ではないのか。

土研：(生物に対する)河川工事の影響を緩和することを本研究の目標としているので、中

長期的な動物の移動範囲まで考えていないのではといわれるかもしれないが、(本来の目的である) 工事との関係は評価できていると考えている。高等な動物になると別かもしれないが、魚については出水に対してどのような行動をとるのかを評価したい。

委員：今のところ鮎のみを対象に検討しているが、なぜ鮎なのかについて、理由を整理する必要がある。

土研：やはり、世間的な注目の大きさから、鮎を対象にしている。魚なら、遊泳のパターンで分類して、類似のグループの反応という形でまとめていきたい。

(3) 河川における植生管理手法の開発に関する研究

委員：1, 2の研究テーマは、長い期間実施しているが、前の研究課題と今の研究課題をどう仕分けていくのか、何が新しいのか、これまでの研究で何がわかっていて、それに何を付加していくのかを明確に説明しないと、今期の研究期間5ヵ年の中の間評価を行いにくい。「今回ここまで分かった」、とか「新しい技術が出てきたので精度が上がった」というまとめかたをしないと、いつまでもだらだらと研究を続けることになる。

土研：確かに出水の影響に関する研究は、ある面では既にやっているところですが。しかし、人為的な影響の箇所は、昔から言われていたものの、今まで手をつけられていない部分でもある。

委員：推測としては言われているが、というところではあるが、「どういうところで影響があった、」というところの成果を出さないと。次につながらない。

委員：「シードソースになるような河畔林に樹木が残ってそこを元に広がっている」、というの理解されていたのではないかと思います。

委員：そのようなこれまで推測されていた部分が、データが取れるようになったから確実性が増したという言い方をしていけないといけないのではないかと。言われていたことはそうだが、本当にそうなのかという部分が大切。

委員：今回の事例は、河畔林らしい生態が回復した事例なので、人の管理がなくなって樹林化して困った状態ではないと思う。人間活動が撤退したときをどう評価するのかは事例により異なる話なので一般化した結論にはならないのではないかと。樹林が時代によっては河畔林がハリエンジュになることもあるが、逆にハリエンジュがなかった時代には、良好な河畔林になったということもある。

土研：河畔林らしい樹林が形成された場所もあれば、耕作放棄後に竹林が繁茂している例もある。ここでは、人為的管理がなくなったことによる、植生変化について検討している。

委員：まとまりのある(複数の) お話を短く話されたので、分かりづらい部分もあるのかも知れませんね。

委員：健全度指数とは、どのようにして決めたのか？

土研：その地域にどの程度長期にわたって定着しているかということを利用して指標化している定着度指数という指標を利用している。古くから存在するものほど、価値が高いと考えて、この得点が高いものを健全度としている。

委員：それでも健全度という呼び名には違和感がある。人との共生指数といった感じではないか。

土研：確かに、誤解を招く可能性が高いので、定着度といった元の呼び名も含めて、指標の名前の変更について検討する。

（４）多自然川づくりにおける河岸処理手法に関する研究

委員：最初の目標はマニュアルと処理方法だったが、性能評価をしようということで定量化を試みるということが延長理由ですね。

土研：性能評価のようなソフトな方向を更に進めるか、新しい護岸工法を開発する方向で進めるか、研究の初期段階では決めることができなかった。いろいろな方と議論をして、ソフト的な部分をより進めることが望ましいという結論になった。

委員：性能評価は定量化を含むということですね？

土研：そのとおりです。

委員：性能評価の項目は何か？

土研：例えば、水際の複雑性のような項目を考えている。これは、水際の流速を低下させるために必要だ。

委員：水際の流速を低減させなければならないが、それをどのように評価するのか？

土研：魚類の生息場として機能する流速値を確保できるかどうかの評価軸となる。

委員：どのような項目が必要かという点は整理だけでやってしまうのですね。後は、どういう流速を生み出しているかという評価になると。評価に当たっては、生態的な目標と物理的な目標は、先に分っているのか？

土研：場所によって異なるので、この点を考慮しなければならず、一言できっちりとした目標を言い表すことはできない。自然河岸が持つ機能が目標になると考えることはできる。

委員：自然河岸の持つ物理指標を明確にして、できるだけそれに対応できる形にしようということですね。

土研：その通りです。

（５）河床の生態的健全性を維持するための流量設定手法に関する研究

委員：課題の中身を限定して、達成できそうなところを研究対象としていることは良いと思う。その中で本研究の達成目標が、適切な流量管理に結びつけるというシナリオに

なっているが、流量管理だけでやれることなのか。

土研：流量は一つの軸と捉えている、対応方法としては他にもあると考えている。

委員：そこは将来変わっていくところか

土研：その場所の診断としてどういう結果が出るかによって、対応方法が変化する。流量は問題解決のための一つと考えている。

委員：その場の状況に応じて管理するということか？

土研：摂食のほうが少ないければそれはなぜかということになる。

委員：せっかく摂食圧に注目しているのに、流量だけが 3 にあがっているのが、気になったので。

土研：課題設定上そうなったということです。

委員：光合成のモデルは作れると思うが、流水なので光が揺らいでいる効果等を考慮しないと光合成を表現できない可能性がある。スタティックな光合成のメカニズムを元にしたモデルを考えているが、光合成のモデルではなく、経験的なモデルの方が良いのではないか？

土研：モデルには付着藻内部の栄養塩類の拡散、膜内部での光の消散について考えている

委員：付着藻類内部ではなく、水の中の光の取り扱いが重要だ。光が動いているので、それが光合成を促進する効果があるかもしれない。

土研：純生産速度の精度を本研究の目的と照らしてどこまで上げるかというところもある。

委員：積み上げるモデルよりも一次生産を計測する等の方が良いのではないか？

土研：実際、モデルを適用するには現地で最大光合成速度に関するデータを取得し、これを補正して生産速度を算出している。

委員：光合成は 100 年くらいの研究がある。生産のモデルはそれらに応用する方が望ましいのではないか？

土研：付着藻類の一次生産モデルは今でも研究対象となっている。未だ発展途上の段階にある。

委員：表層と低層では光条件が異なる。透明度はどのように評価しているのか？

土研：水の消散係数を考慮し、光量子量が減衰する効果を入れている。

委員：厳密な理論モデルではなく、いろんなことを組み入れるためのモデルとしてやるべきと思う。

委員：一次生産がそれぞれの場所でどうなっているかを把握し、それを元に考えればよいのでは

委員：浅いところと、水が揺らいでちらちらするところでは違うということが現地状況で解明されれば、後はモデルに取り込んで推定すれば良い。

(6) 流域規模での水・物質循環管理支援モデルに関する研究

委員：変更した部分(都市雨水・排水由来の必須元素の負荷量解明・河川への影響把握と対

策の可能性の検討)が、項目に新たに追加されるわけではないのか。

土研： 期間を一年間延長し、珪素の部分について集中した研究を行いたい。

土研：資料4. 2の11, 12Pに変更前後を対比している。(実施計画書を説明)

委員： これは、遅れているから期間を一年延長するのではなく、研究内容を深めようということか。

土研： その通り。

委員： 目標達成からするとどのくらい改良されるのか。これがわからなかった場合に比べて、どのくらいのアウトプットが変わるのかを示すことが必要。

土研： 珪素が窒素・リンに比べて不足しているということが生態系への影響において問題になりそうなことがわかり、そのなかで珪藻類が利用可能な珪酸の化学種について、実態を明らかにする必要があるが生じた。

委員： 延長しなければ目標は達成できなかったのか？

土研： 22年に、より高いレベルの到達が見込めるということで変更したい。

委員： 栄養塩類流出は、地下水については合わないのではないか。

土研： 地下水の水位については、観測井でのデータについて良好な再現性を得ているが、水質については今年度から採水・分析を行い、モデルの検証を行う予定である。

委員： 全体からみると、これぐらいでよいというレベルがあるのでないか。霞ヶ浦であるとか、ここを何とかするという目的があるほうがよい。

委員： GetFlow モデルなどとの比較を行って WEP モデルの評価を行い、今後の研究方針に反映させるべき。

土研： ご指摘を踏まえて検討を行いたい。

委員： 窒素・リンに比べて珪素が重要であるとまで言えるか。取りまとめの段階では、どの物質がどのように重要なのかという評価・判断が必要。

土研： ご指摘を踏まえて検討したい。

(7) 河川を流下する栄養塩類と河川生態系の関係解明に関する研究

委員： 達成目標の一番最後に、生態系保全のための水質管理のあり方の提案があるが、1, 2, 3を先行させて4に橋渡しするような話があったとおもっていたが、既に4も始まっているんですね

土研： 4は、まだ始まっていない。今年度から室内実験をやるための施設を作ろうとしている。

委員： 河川水質管理のあり方がある程度見えているとして実験をしようとしているのか。

土研： これまでの調査において現場の状況を見て、完全ではないが、室内実験で再現してみたいとしている。

委員： この研究課題は最初に説明した1の課題と関連性があるようにも、関連が無いよう

にも見える。どう理解したらよいのか。かなり関連付けしながら研究をしているという理解でいいのか

土研：実際の研究は同時平行で行っている。前半は河床の生き物や水の流れ、棲みかが対象だが、今の話は餌資源が対象である。棲みかと餌資源という分け方で進めている。実現象としては、一緒に考えなければいけない。

委員：全体計画の中で、分類を生き物環境と物質循環としたために、研究課題が分かれたのか。予算額はどうか切り分けているのか?そもそも物理環境、物質環境、生物で仕切るのはスキームがおかしいのではないのか。

土研：これらの課題、「物質」と「生物」はそれぞれ別のプロジェクトの課題を引き継いでおり、予算額から言えば前の重点を引きずっている部分もあり、簡単に仕分けはできない。

委員：では、それを統合した成果はどうするのか

土研：プロジェクト研究としては一緒に成果として出て行く。ハビタットと餌資源(物質)双方が良くなければならないので、本来一体の課題と考えるべきであろう。

委員：「物質動態と河道特性が水生生物に与える影響」というタイトルは、この結果を説明する内容になっているのだろうか。河道特性とは(どこまでを指して、何がわかるのか?)

土研：個々の成果はあくまでも事例であり、対象物が異なっている。

委員：水生生物に与える影響とは、ギルドの組成が川によって違うということだが、ここに書いてあることと説明がずれているのではないか?(成果としていろいろな)内容がある中でバックグラウンドを話したのか?

土研：物質動態の課題については、栄養塩類や有機物の動態と河道特性が複合的に生物に与える影響を解明したい。例えば河道特性として、川の浅い、深いといった形状の違いがあれば、同じような水質でも生物に与える影響が異なるのではないかと考えている。

委員：ここに無いデータが他にもあるのか

土研：いくつかデータはあるが、まだ完全ではないので、示していない。

委員：生物というのは群集の話か?

土研：そのつもりである。

委員：達成目標が一般的なのに対して、進捗状況の説明内容は個別限定的である。達成目標に対する評価しようとするときに、事例で評価しようすると、困難である。生態系の場合にはいろんな側面があって、いろんな側面を解明しなければならないが、目標が一般的な部分になっているのではなく、一面的な部分のみになっているのではと心配になる。

土研：今やっている事例研究を元にもっと具体的にして評価できるようにしていきたい

委員：達成目標に一般論を示しているのに、一部の事例研究をやれば達成できるとすれば、

みんな達成できるとなってしまう。

土研：達成目標を個別化すると、研究課題を満たすというところはできないと思う。少なくとも一つの事例を元に、こういう状況ではこうだったという形にしたい。

委員：それがきちんと示されていない。どういう仮説で示そうとするのか、そこがわからないと評価できない。

土研：一事例に過ぎないといわれてしまうが、いろいろなデータをとりながら一般化に向けた仮説の検証をしている途上と考えていただきたい。

委員：水生生物に与える影響の解明すべき内容を示し（社会が求めるもの）、それが何か計画を立てたときに、キーになるような問題を考えていくべき。

委員：この課題では達成目標4が重要で、それに至るまでどのような流れで研究がなされているのかが大切。

土研：河川については富栄養化ということがあまり研究されておらず、流れの速い川、遅い川では生物の反応が違ふとか、川の河道特性に対してどの程度までの負荷なら生態系や水質が悪くならないのかというところを栄養塩類の切り口から解明していきたいというのが目標。そのための、いくつかの現場での事例研究である。

委員：河川の生物活動が河川を流下する物質変化にさほど効くとは思えないので、魚などの生物の保全に役立つ研究と言った方が良いのではないか。

土研：確かに、影響としては、その通りかもしれないが、何らかのフィードバックはあると思うので、定量的な評価は行いたい。

(8) 土砂還元によるダム下流域の生態系修復に関する研究

委員：どうして4年間の研究計画なのか？

土研：4年で達成できると見込んでいる。

委員：生物が極一部の指標にしかなっていない印象がある。多様な指標が必要なのではないか？生態系修復を評価するのであれば不十分と感じる。

土研：魚が難しかったので底生動物に着目している。掘潜型、携巢型が指標になると考えており、特に、ヤマトビケラは指標性が高い。現在、ヤマトビケラが増えることと、場全体との相関について検討を行うことを考えている。

委員：ヤマトビケラの有無と物理環境の関係が陸域まで影響するのか？

土研：ヤマトビケラの生息場の多寡、具体的には礫間の砂の多寡と砂洲の面積とに相関が見られる可能性がある。砂が増えればカマツカが増えるので、ヤマトビケラが増加すればカマツカも増加するだろう。計りやすい指標、また、時間的に安定している指標としてヤマトビケラが向いている。河床を見れば誰でもわかる指標である。

委員：生態系全体の指標となるのか、それとも、ヤマトビケラに対する影響を見ている研究になるのか不明だ。生態系修復という意味では、土砂還元によって何が回復されるの

か、物理的な面が明らかになるほうに意味があるのではないか？

土研：トビケラが増えることが全体のインパクトレスポンスの経路の中で、どの様な位置付けにあるかは整理したい。

委員：河床材料のほうが直接的で良いのだが平面的に計るのは大変なので、トビケラで見るとわかりやすいということか。トビケラではなく、物理環境とリンクすれば何を測定しても良いのだが。

土研：ヤマトトビケラが生息できる程度の環境があれば、その他も健全になると考えている。この点については整理したい。

委員：陸域までを対象としていない。陸域まで入れているテーマ名になっているから問題があるのではないか？

土研：テーマ名に対して実施内容が限定的である感は否めない。

委員：陸域は別途やっているのか？ いずれ水域にフィードバックされるから。水域に限定しているのか？

土研：土砂還元の目的としての大きく 3 つある。目的の柱の一つは水域、特に、河床を対象としたものであるから、水域を最初に対象とすることには合理性があると考えている。

委員：陸域では土砂還元によって問題が拡大する恐れがある。土砂を還元して植生が密に繁茂する等。

土研：承知している。現在、扱っている内容が限定されているので、生態系の修復といった観点は今後検討したい。

委員：底生動物のみに着目した土砂還元の評価は社会的な意義が小さいのではないか？

土研：魚類を対象とした評価は難しいため、底生動物を対象としている。確かに、底生動物のみの評価では、社会的な意義を見出しにくくなる可能性があり、この点については土研でも議論している。

委員：底生動物のみを対象とした研究としては予算額が大き過ぎるのではないか？ もっと幅広い観点を入れなければ事業としても成立しない。

土研：土砂還元事業は、ダム機能の維持も目的としており、下流河川の環境改善、特に、底生動物の生息環境改善は目的の一つでしかない。底生動物のために土砂還元をしているかのような誤解を与えてしまった。訂正したい。

(9) 湖沼・湿地環境の修復技術に関する研究

委員：(光環境から見た生育余裕深に対して) 沈水植物を修復可能な場所はないということか。

土研：光条件を余裕高と書いているが、透明度と水深を比較している。例えば図の薄い緑の部分であれば大丈夫ではないかと。沈水植物を修復可能な領域は水際にかろうじて

残っている状況かと思う。

委員：（沈水植物が生育する条件は）沈水植物が発達する前後では違うので、定常状態を分けて考える必要が有る

土研：今回提示した例は定常状態のものだが、今後、水位の変動も含めて、解析する。発芽する最初の段階で光が十分にあるということが重要なので、その時期にどのような水位であれば生育可能かについて検討する。

委員：沈水植物があれば透明度は高くなるので、群落を形成させるまでのプロセスが大事だと思う。沈水植物が成立しているような定常条件での生育可能性を表しているだけでは不十分。

土研：この研究課題はこれで終わったのではなく、どのくらいの光があるのか、せん断力が働くのか、ということについて、時間的変動も含めて評価していかなければならないと考えています。

委員：ダイナミクスのスケールを小さいものから大きいものまで書き上げておく必要が有る。

土研：今は地先の巻上げを評価し、光と剪断力とを対象に検討している。

委員：ダイナミクスとしてどのようなものを考えているのか、将来植生が生えてくる時間的プロセスなども重要である。

委員：水生植物がないと、植物プランクトンが一次生産者として優占になり、あるとプランクトンが減少するという2つの段階があり、水生植物が増えれば、正のフィードバックがかかることが知られている。

土研：霞ヶ浦では難しいかもしれないが、（そのような段階の変化を）印旛沼ではある程度達成できるのではないかと考える。正のフィードバックを発揮させるまでには、株の導入や消波など必要な手だてをとり、発育を促すような手助けを考えてやる必要があると思う。

委員：これはまだ定常状態での評価、ポテンシャルを示しているのですね。

土研：モデルにはダイナミクスを組み込んでいます。最終的にはそこまで含めて評価していきます。

委員：モデルにはダイナミクスが入っているが境界条件のダイナミクスも、どのようなものがあるのかということを考えてほしい。

土研：了解した。

委員：水質改善としては、何で評価するのか？

土研：透明度の改善という評価軸で考えている。

委員：それなら了解。栄養塩類の除去には効かないだろう。

総括 水生生態系の保全・再生技術の開発

委員：全体として、生態がらみのところは達成目標をイメージしにくい、あるいは達成目標に対して実施したことがどの様に貢献するのかが、わかりにくい。目的から目標を具体化するとき限定した方が良い。あるいは目標を限定してない場合は、実際に行った成果が、どういう風に水環境や河川環境の整備への提案に活かされるのか、そこをきちんと踏まえて、例えば「水環境再生に提案できる」というシナリオを具体的に示してもらったほうが良い。提案型のものについては、限定的だが外挿的に、(事例でわかったことが)水環境の改善に使えるということをしっかり示すべきと言うことが皆さんから言われたポイントだと思う。

委員：プロジェクト全体として見たときの最終成果物は何か。個別テーマ毎に成果が出たというのは分かるが、全体として何が出来た、何が足りないという点を整理が必要でないか。

土研：本来は、プロジェクトリーダーがきちんとやるべき仕事であるが、現状では難しく反省している。次の重点では、単なる積み上げではない形へ変えるべく議論をしているところである。

委員：土研でしかできない総合力、全体として成り立つものがあるというアピールが必要だろう。例えば、流域を絞って研究資源を投入し、生態系再生を実現するなど。個別テーマなら、他の機関でも出来ると言われてしまう。

4. 戦略研究の進捗、成果等の概要報告

特に意見はなかった。

5. つくばと札幌の研究連携の紹介

特に意見はなかった

6. 講評

委員：本日の予定はこれで完了ですね。さきほど3課題について総括したことが全体の講評でありますので、ここでは繰り返さないということによろしいでしょうか。

3課題それぞれ特徴があり、それぞれに問題点があったし、良いところがあった。

そのためそれぞれの総括部分で既にコメントを出した。3 課題に共通点はなく、全体としてはよくやっていますねということでしょうか。全体会議には、それぞれの課題の講評をコメントとしてまとめたいと思います。

土木研究所研究評価第5分科会議事録

日時：平成20年5月13日（火）9：00～12：30

場所：土木研究所寒地土木研究所 2階会議室

出席者：

分科会長	三上 隆	北海道大学大学院工学研究科教授（工学研究科長・工学部長）
委員	三浦清一	北海道大学大学院工学研究科教授
委員	久田 真	東北大学大学院工学研究科准教授

資料：

議事次第

資料1 重点プロジェクト研究課題（総括）中間評価進捗報告

資料2 重点プロジェクト研究課題（個別）中間評価進捗報告

資料3 評価シート

参考資料 平成20年度土木研究所研究評価体制

議事次第：

1. 平成20年度土木研究所研究評価体制について
2. 重点プロジェクト研究中間評価（結果報告）

議事内容：

2. 重点プロジェクト研究中間成果の報告

重プロ⑥ 大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究

⑥-1 岩盤・斜面崩壊の評価・点検の高度化に関する研究

委員：先週の増毛町での岩盤崩落箇所は、今回の研究成果によるリストアップは可能となるのか。

土研：今回の崩壊で予想外なのはブロックの大きさであった。露頭等を見る限り岩盤には1～3m間隔で亀裂が分布しており最大3mぐらいの岩体になると想定していたが、今回のような長径10mの大きな岩塊が比較的斜面浅部に分布し崩壊に至るということを予想することは難しいと思われる。

委員：予期できなかったということか。

土研：金網工と覆道工が施工されており、危険度ランクは3であった。しかし、崩落方向が斜めとなっており、覆道が設置されていないところまで岩塊が到達した。今回のような事例をどのように反映するか今後検討を進めたい。

委員：高度化につながる方向に研究を進められたい。

⑥-2 道路防災工の合理化・高度化に関する研究

委員：年次計画の変更で、「構造全体系」を増やすということだが、具体的にはどのような計画なのか。

土研：大型梁等の実規模の部材レベルでの検討を計画していたが、実際の覆道を模擬したようなモデルでの実験や解析により、構造全体系でその挙動を解明していく。ここで、実規模構造物に加えて「構造全体系」としたのは、構造全体系での実験検討は縮小モデルでの

実施となるものと考えているためである。

委員：できるだけリアルな形で検討するというのは大事な方向性だが、衝撃の方向が必ず真上で頂点に落ちるとは限らず、また横方向から荷重がかかる場合もあるのでは。

土研：実際は落ちる場所、落ちる方向は色々あるので実験的には実施方法を工夫しなければならないことから、解析等も含めて検討したい。

委員：年次計画中の「現地状況への適用性検証」とは、どういう意味か。

土研：防災点検等を受け、現場から対策検討のニーズ等も出てくることが見込まれるので、現場への技術指導や対策工を検討していく中で、現地状況への適用性を検証していきたいという内容である。

委員：防災地質と寒地構造の2チームで本プロジェクト研究を扱っているが、落石荷重の設定に関しどのようにリンクされているのか。

土研：両チーム連携して取り組んでいる。ケーススタディとして、落石の可能性のある岩体がどのような軌跡等で向かってくるかを推定するための技術手法の開発を連携して進めてきている。

土研：どのような岩体が落ちてくるかといった斜面上の岩体の評価や規模については防災地質チームが行い、その後、崩壊した後の軌跡とか、最終的に構造物にかかる荷重の算定は寒地構造チームが行い、お互いに連携しつつ研究を進めることになる。

委員：総括課題としての最終成果の目標は、連携した上でのアウトプットというのが重要なのではないか。

土研：斜面の評価から構造物の安全性確保まで、一体となった道路防災という観点での取りまとめとしたい。

重プロ⑩ 土木施設の寒地耐久性に関する研究

⑩-1 泥炭性軟弱地盤対策工の最適化に関する研究

委員：技術開発関連業務移管に伴い、河川堤防の軟弱地盤対策が追加されたことは理解するが、あえて道路盛土と区別して、達成目標の④や年次計画の⑦を別立てで追加する必要はなく、まとめた書き方にした方がよい。

土研：まとめた記述にする方向で検討する。

委員：河川堤防という観点から研究するなら、泥炭性軟弱地盤の動力学についても取り上げて研究を進めるべきである。

土研：別途実施している研究や今後の新たな研究課題で取り組んでいく。

委員：河川構造物点検技術の開発に関して、問題となるのはどういうところか。

土研：河川堤防を横断する構造物があると、それはあまり沈下しないで周りの土が沈下し構造物の下などに空洞ができる。泥炭性軟弱地盤ではその量も大きい。点検結果により堤防全体の安全性の観点からどの部分をどう対策するのかということは別に検討が進んでいるが、そのための適当な点検技術開発をしようとしている。

委員：通常は点検技術の開発の後に補修とか対策工法の研究ということになると思われるが、本件は点検技術を開発すれば、その後の対策工にスムーズに移行するという理解でよいか。

土研：よい。研究内容は、樋門や樋管部の空洞探査と構造物変位の点検評価手法の開発である。

委員：沈下の問題については、道路の構造物として持っていなければならない機能に通行車両

の安全性がある。その安全性確保の点から沈下の問題を検討してからでも、河川の問題に移っても遅くないと思われる。

土研：河川堤防の軟弱地盤対策として新しい対策工法を適用し、合理的な設計方法という意味で取り組みたいと考えている。

委員：泥炭性軟弱地盤で、対策を適度に施したものを設定して残留沈下の許容量についての踏み込んだアプローチがあるのではないか。

土研：走行時のリバウンドによる事故データとか事故関連の資料が手に入れば可能かもしれないが、実情は無理だと思われる。

委員：現場では道路パトロールをし、走行時の安全性については異常があれば即座に対応していると思われる。だからデータとして出てこないのであろう。しかし、最終的な目標は供用性、安全性にあるのではないか。

委員：局所的な沈下というケースと広範囲での大沈下では、前者は安全性に問題があるが、後者は大沈下を起こしているが結構安全性は確保されている場合も考えられる。ここに研究の落としどころの糸口があるのではないか。

土研：委員の意見を踏まえ検討したい。

⑪-2 コンクリートの凍害、塩害との複合劣化挙動及び評価に関する研究

委員：今まではコンクリート主体であったが、鉄筋コンクリートも研究していくということなどで予算が増えていると考えてよいか。

土研：よい。凍害が表面から進行して、コンクリートが劣化・剥落した場合や鉄筋との付着が低下した場合の力学特性等について検討することで鉄筋コンクリートも含んでいる。また、凍害劣化を受けた RC 桁部材試験は、費用が比較的にかかる。

委員：鉄筋コンクリートへ拡張する方向性はよい。

委員：つくばとの連携において、つくばでも暴露するということがか。

土研：我々のコンクリートをつくばで暴露するものではなく、つくばで作製した低品質骨材のコンクリート供試体をつくばと美々の暴露試験場に置いている。ひび割れ、スケーリング、崩壊というのは研究を進めてきているが、低品質な骨材に起因するポップアウトについては行っていないので、その情報が得られると考えている。

委員：ASTM の評価基準を使用しているが、凍害劣化をこの基準で評価してよいのか。

土研：独自の基準を作成しても他の研究と比較できないので、当研究室において実績のある ASTM 室内試験の評価基準に基づき、さらに判定しやすいように独自に写真を付加して判定に用いた。なお、これによる外観評価は主としてスケーリング評価であり、ひびわれ等の劣化については超音波で評価している。

委員：気象条件と凍害との関係が明確になれば、日本中の寒冷地への適用が可能になるのではないか。

土研：我々も参加している凍害関係の全国および支部の委員会活動等も活用し、また情報交換等を行いながらながら成果に反映していきたい。

⑪-3 積雪寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上に関する研究

委員：改良セメント等の効果が見出されているという点で研究の成果が出ていると判断できるが、最終取りまとめのイメージを持って研究を進めてほしい。例えば、現場において、ひ

とつの良い技術に別の良い技術を組合せて適用する場合もあるが、必ずしもそれが良いことになるとは限らない。凍害、塩害を考慮した設計施工のマニュアルとかで適用の際の注意を示すことを考えていくべきである。

土研：最終的には、設計施工法をとりまとめることになるが、使用上の注意や留意点等について示せるよう考慮したい。

⑪-4 積雪寒冷地における性能低下を考慮した構造物の耐荷力向上に関する研究

委員：本研究の達成目標に検証としているものがあるが研究を進める上でもう少し踏み込んではどうか。

土研：検証から、解明あるいは提案に進めるような記述としたい。

委員：先の耐寒材料チームのコンクリートに関する課題の説明で、「部材」というテーマを追加していたが、寒地構造チームの扱っている「部材」とのすみ分けはできているのか。

土研：寒地構造チームは、道路橋床版の疲労問題に特化し、かつ凍害等の影響を受けたものに焦点を当てている。

土研：耐寒材料チームは、桁部材が表面から劣化進行していった場合、材料の劣化がどのように進行し、また鉄筋にも影響があり、これらの要因による桁の評価をする研究を行っておりすみ分けはできている。

委員：両チームとも「補修」というキーワードが入っているが、整理されているか。

土研：すみ分けしており、今後も情報交換をしながら実施していく。

委員：免震設計法に関して、年次計画にある試設計は19年度から丸が付いているが、どのようになっているのか。

土研：試設計に関しては19年度から設計のための検討を始めた段階であり、まだ成果を報告するに至っていない。

委員：凍害については温度のパラメータが理論のキーワードのようだが、塩害についてはどうか。塩分濃度がキーワードになるとかはないのか。また、道路の融雪剤による塩害の影響はどの程度なのか、それが材料の性能劣化とともに部材の性能劣化にどう影響しているのか。

土研：塩分が入ることで定量的劣化スピードが何倍程度だとか示せられないかなどの研究や議論は全国的にもされているが、明らかな数値が出てくるような段階ではないようである。塩分が凍害劣化を加速させるのは確実であるので、今後、そのような検討を進めることは必要と思われる。

委員：寿命予測式に関して、大きな差異が生じているが地域性によるものなのか。

土研：これは実橋梁から切り出した床版を用いていることから、結果は余寿命を示しており、それが劣化度によって大きく違ってくるといえることである。

委員：データにはいろいろな情報が含まれており、地域毎の危険度をマッピングするなど他にも整理の方法があると思われる。また、タイトルに凍害・塩害とあるが、塩害の影響は検証できているのか。

土研：一般論的に言えば凍害と塩害が複合して、例えば上鉄筋の腐食が進行することになれば耐力にも影響してくる。したがって凍害と塩害の両者の影響があると考えていたが、今回の供試体を切り出した3橋については、内陸に位置した橋で、たまたまなのか塩害の影響はほとんど確認されないものであった。

⑪-5 寒冷地舗装の劣化対策に関する研究

委員：先の泥炭性軟弱地盤の研究の議論をしてきてこの研究の話を知ると、それぞれの課題間の連携により何か新しい知見が広げられるのではないかと。

土研：課題間の連携について意見交換をして、実りあるものがあれば実施していきたい。

委員：泥炭性軟弱地盤のように初めから路面の凹凸が懸念される場合は、どの程度の舗装をあらかじめイニシャルとして施工すればいいのかという、マネジメントとしての解もあり得るのではないかと。

土研：あると思う。

委員：疲労破壊の寿命算出に当たって、積雪寒冷地という条件は考慮されているのか。アスファルトの種類、気象条件等が考慮された上で整理したものなのか。

土研：データを収集した区間は千歳空港近辺の国道（美々試験舗装区間）である。近くに湖沼もある地盤の条件が悪いところで、地盤には凍結融解の影響が蓄積され、その上のアスファルト混合物層にも影響が出ている道路であり、そのデータということで非常に重みがあると考えている。

委員：破壊輪数の図は、つくばとの連携でデータを収集・整理しているということであるが、ここで一本の線で整理していいのか。

土研：北海道と本州のデータ量、ストレートアスファルトの軟らかさが違うので、将来的に区分けして使うのか、あるいは統一して全国的なものとして一つの式でまとめるのか、今後詰めるべき課題である。

⑪-6 積雪寒冷地における土木施設のマネジメント手法に関する研究

委員：他の研究機関でこの研究テーマを取り上げたとしても、基本となるフレームワークは多分同じ結果が出てくるものと思うが、寒冷地の特有性が劣化予測式にのみ反映されていることでよいのか。例えば、補修時期を見誤った場合のリスクの大きさであるとか、寒冷地であるがゆえの予防保全の重要性など、寒冷地の特有性について検討の余地があるのではないかと。

土研：舗装については、寒冷地の特性がいちばん反映されているのは劣化予測式あるいは劣化曲線と言えるが、指摘のとおりそれ以外にももちろん寒冷地ゆえの検討の余地がある。例えば、予防的修繕において、北海道では、舗装について切削だけである程度対応するとか、クラック補修だけである程度対処するというのは厳しいと考えているが、その辺のデータを収集している最中で、この中の研究でこれから詰めていく部分だとも考えている。また、橋梁については、適切な時期に適切な方法で補修補強を実施するということが重要であるが、別のテーマ（⑪-4）の橋梁床版の補強に関する研究成果なども反映できるものについては、今後システムの中に活かしていきたい。

委員：この個別テーマとは直接関係ないが、研究全般において、つくばとの連携についての調整はどのように進められているのか。連携の状態は以前より幾分進んでいる印象を受ける。

土研：いろいろな内容・レベルがあり、色々な場面で情報交換をしながら、連携できるもの分担できるものの仕分けをして進めているが、なかなか見えてこないところもある。それぞれが努力している段階にある。

土木研究所研究評価第6分科会議事録

日時：平成20年5月23日（金）13：00～17：00

場所：寒地土木研究所2F会議室

出席者：

分科会長 山下俊彦 北海道大学大学院工学研究科教授
委員 中川一 京都大学防災研究所流域災害研究センター 教授
委員 岡村俊邦 北海道工業大学工学部社会環境工学科教授

資料：

1. 平成20年度 重点プロジェクト研究課題（総括）中間評価
 2. 平成20年度 重点プロジェクト研究課題（個別）中間評価
 3. 平成20年度 重点プロジェクト研究課題（個別）事前評価
 4. 評価シート（総括、個別課題）
- 参考資料 土木研究所研究評価体制

議事次第：

1. 開会
2. 事務局連絡&平成20年度土木研究所研究評価体制
3. 重点プロジェクト研究（総括、個別課題）の説明・審議
4. つくばと札幌の研究連携
5. 閉会

議事内容：

1. 重点プロジェクト研究の説明・審議

1.1 寒冷地臨海部の高度利用に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：豊かで美しい沿岸景観というものに対しては、研究テーマは設定されていないということか。沿岸景観は豊かかもしれないが、美しくはないところも結構多い。

土研：豊かな沿岸生物環境や水質環境に関する研究は3番目の研究テーマで行っているが、港湾の景観という観点からの研究は進めていない。

1.2 寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：防風雪施設の研究については、今後手引きを作っていくうえで作業効率がどれくらい落ちるかが定量的にわかってきたことを受けて、施設設計の際にどういう目標にしたらいいかということにはわかっているのか。

土研：施設を設計する場合には施設のコストパフォーマンスが重要だが、作業効率改善をコストに換算する場合、その港ごとに効率低下による影響というのは変わってくる。それをどう手引きに反映していかは、また大きな次のステップかと思っている。

委員：普通の環境が維持されていたとしても、疲労、性的な違い、年齢による違い等が作業の効率の低下に影響すると思われる。ある基準があって、寒さや風がどれだけ影響するのはわかるのか。

土研：WCIは人側の要素が入っていない環境指数。被験者実験では、20代から50代までの男女を対象にして平均をとっているが、作業効率の変化率には性別や年齢間で差はない結果となった。被験者実験のデータはばらつきが大きいので、手引きとしてまとめるにあたってわかりやすい表記をするため、平均をとるとこうなるという整理をしている。

委員：悩ましいところで、難しい問題である。

土研：北大の人間工学的分野や産医研の労働系の有識者の意見も聞きながら進めているが、この点についての知見は少なく、難しいのが現状である。

委員：指針をつくるのだから、中身が理解しやすいとか、合理的とか、ある程度サイエンスに乗っていると、しっかり整理してほしい。

土研：専門家のアドバイスも更に受けながら考えたい。

委員：劣悪な場所で作業する際は個人の装備の影響が大きいと思うが、条件は統一されているのか。

土研：被験者実験をやる上では統一している。厚着、薄着の2タイプで有意差が表れなかったが、着衣量も考慮した指標も提案している。

委員：作業効率が落ちるのは疲労という要素もあるのではないかと。適度な間隔で休息したり、別の環境に入って再度作業をすると効率も上がるということも考えられるので、連続作業、休憩付き作業など、どうすれば効率がいいかの観点からも少し検討し、総合的に手引きの中に入れたほうがいいのでは。

土研：今のところそういう視点では検討していなかったため、考えさせていただきたい。

1.3 海氷の出現特性と構造物等への作用に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：海象計で流氷の厚さを測る原理を簡単に説明していただきたい。

土研：海象計は波浪計であり、波浪と流れを測っているが、氷を測るのは中央の鉛直のセンサーのみ使用している。

委員：センサーのビームの太さは、上のほうでどれぐらいか。

土研：IPS (Ice Profiling Sonar) という氷を専門に測る機械ではビームの半角が1度で、水深によるが1～2m程度。この海象計は半減半角3度で、50mの水深だと5m程度の径となる。IPSによって得られる氷厚が正しいとすれば、工学的観点から何か補正係数を掛けて補正できる。現状ではハード的改良が不可能なので、簡単な補正で概略氷厚を推定できると考えている。

委員：センサーの特性が非常に大事であれば改良すべき。検討していただきたい。この研究は、日本にやってくる流氷の規模なりスケールなりを把握することを目標にしているのか。

土研：構造物を設計する際の流氷の条件を把握するための研究である。

委員：他大学等で、オホーツク海に関して類似研究をしている所はあるのか。

土研：北海道大学低温科学研究所でも観測しており、意見交換やデータ交換を行っている。

委員：海象計自身の改良というのは非常に難しいのか。

土研：全国のネットワークとして完成しているシステムのため、ハード的な改良が難しい。

委員：重プロ⑤-4の技術開発でそういう技術の開発を手がけてはどうか。模型実験である程度アーチング、ジャミングの発生条件がわかってきて数値シミュレーションもできるということだが、実験と現地ではどんな差があるのか。

土研：サロマ湖では建設途中に現地観測が行われており、厳密ではないがオーダーが一致していて、模型実験でアイスブーム実現を再現することは可能という理解である。

委員：アイスジャムの下の形状などが抗力には結構効くと思うが、それも模型と現地で大体合っていると思ってよいか。

土研：比較的平坦な氷の場合には一致すると考えている。詳しく研究する予定。

委員：研究の現地適用性を、サロマ湖などで実際に測られた結果と比較するのがよい。アイスブームのシミュレーションでは波や風の影響が考えられる。波だとラジエーションストレス、風だと表面抗力も効いてくるが、モデル中ではどう扱っているのか。

土研：実験と合わせることを目標として、基礎的な検討としている。風については従来から抗力係数なども調べており、波については流氷の影響で抑えられるため、影響は考えていない。サロマ湖も今後建設予定の能取湖も、主に潮流が支配的。2 m/sec の非常に速い流れが発生するため、外力

としては潮流が支配的で、他はそれに比べて非常に小さいと考えている。

委員：津波と氷盤の漂流の挙動について基礎的模型実験を行ったとあるが、氷の衝突に対する対策というのが大事になる。そこをある程度見通した上で研究を進めなければ、非常に基礎的な研究で終わってしまう可能性もある。

土研：寒地河川チームで河川を遡上する津波の研究を進めており、氷があつたらどうなるかも触れざるを得ないので、つなげて議論していきたい。

1.4 寒冷地港内水域の水産生物生息場機能向上と水環境保全技術の開発（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：構造物の一部を少し変えるだけで水産生物の生息環境が改善されるとのことだが、多くの生物がいる中でヤリイカ等を選んだのは、これが一番有望だから選ばれたのか、先に研究があつてそれに基づいて選定されたのか。

土研：人工動揺基質の場合、磯焼けの原因が色々ある中で、地元漁業者からのヒアリングや事前のウニ除去試験よって、この場所がウニの食害で磯焼けしていることを解明していたため、ウニの食害防止対策としてこれを設置した。A港の背後盛土については、過去の調査から光量不足と着生基質が無いことが海藻の生えない原因であることが判明したため、対策として水深の浅いマウンドを作った。原因によって取るべき対策が異なるが、過去の調査・研究から原因が判明したものについて、経済的な手法で効果の出そうな対策を選んで実施した。B港でも同様に、抱卵したハタハタの回遊や、流出して海岸に打ち上げられたり、底に沈んで腐ったりしている卵塊が確認されたので、防波堤のマウンドにハタハタ産卵用の人工海藻を設置すれば効果が発揮されると予想して対策を実施した。

委員：他魚類や底生動物について今問題となっていることが解決できるといった新たな取り組みはあるのか。また、失敗例は無いのか。

土研：構想としては幾つかある。ヤリイカ産卵礁では、下段には産卵するが上段にはしないなど、100%成功というわけではなく、今後の研究課題を多々残しているところ。失敗から学んで改良していくやり方が多い。

委員：成功に固執せず、取り組みの内容を研究計画に入れられないものか。

土研：生物生産性の向上といった大きな目標のため、地域毎に個別の取り組みをやると計画に盛り込んでいるが、やってみないとわからないことが多々あり、詳細を事前に記載することは困難。

委員：港湾・漁港の建設は、生物にいろんなダメージを与える場合もあるのではないかと。その代替措置に取り組むことが公共事業として必要で、水産有用種だけに特化するのには漁業者の発想だと思う。

土研：現在実施中の事業にこれまでの研究成果が活かされている。有用水産資源を増やして漁獲高を上げたいという漁業者の要望がかなり影響しているが、港湾・漁港周辺海域の自然環境を改善することが前提であり、同時に進めることである。例えば水産有用種であるナマコを港内で増殖させ、港内の汚濁物を捕食させて港湾・漁港の浄化を図る、水産廃棄物であるホタテ貝殻を利用して底質改善対策を図るといった研究を進めているところである。

委員：生物生産性の向上と港内の環境保全に関してホタテ貝殻礁などの代表的なものを説明していただいたが、それ以外の進捗状況は予定どおりか。

土研：順調に進んでおり、特に問題は無い。

委員：実施計画の変更に伴って事業後の評価が可能になることは非常に良いこと。効果調査は対策工法の耐久性や劣化の問題があるため、何が重要かを見極めた上で、対象生物を長期にわたって観察していけるよう、計画的に行う必要がある。成功例と失敗例は新たな知見の萌芽となる非常に大切な情報となり、生物研究は失敗しながら改善されていくことが当然ある。そう言う見地で、確実な成果にのみ走るのではなく、失敗を恐れずやっていただく方が長い目で見たら良い研究成果が出る。

土研：効果調査は長期的な効果の持続性や生物生態の変遷も考慮し、次の中期計画も視野において計画的に行っていきたい。

委員：経済的な評価はされているのか。

土研：人工動揺基質の場合、海藻量の出荷額換算は出来るが海藻繁茂に伴う水質浄化やCO₂固定の効果については曖昧な部分が多く、正確に算定することは困難。ヤリイカ産卵礁については、翌年以降のヤリイカ生産性の向上には寄与しているが、漁場が沖合であり、どこの港の漁獲が増えたかという寄与率の特定は困難。A港の背後盛土についても花咲ガニの浮遊幼生が確認されているが、その漁場が沖合であるため、同様にその効果を定量的に把握することは困難である。

委員：経済評価が困難であれば、事業採択の判断はどうすべきなのか。

土研：環境のためにかけてもよい予算枠があれば、人工動揺基質は消波ブロックの値段に比べ少額のため、コスト的にはほとんど変わらずその予算範囲内で実施可能。ヤリイカ産卵礁の場合、消波ブロックの代わりに入れ替えてもらうだけなので、同額なら我々の提案するものを用いて環境に配慮して欲しいということになる。新しく事業を立ち上げる場合には、わかるものだけを便益としてカウントし、採択の判断をと思う。

委員：大規模に事業を実施すれば大きな効果が出るのであれば、どこかで事業実施の有無を判断する必要が生じるのでは。

土研：地元市町村や漁業者の強い要望も考慮して、最終的に行政が判断する際に判断材料となる科学的知見を出すことが研究所の役割であるので、本研究を続けて貢献していきたい。

1.5 結氷する港湾に対応する水中構造物点検技術に関する技術開発（事前評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：この課題の背景としては、北海道は冬期間、波浪、結氷、水温低下で点検期間が制約されるということか。

土研：北海道の冬期間は波浪、結氷、水温低下で潜水土による点検が難しくなり活動期間が制約される。しかし北海道の海岸延長は長大で港湾・漁港の数も極めて多く、ルーチン化した機能調査でも1年間に実施できる件数が限られており、時間的にも予算的にも非常に厳しい。そこでこの研究テーマにおいて安価で迅速に実施できる技術開発を行うという主旨である。

委員：他チームが行っている研究とコラボレートし、北海道独特の問題を解決するという姿勢も出してはどうか。

土研：そういう分野にも力を入れていかなければならない。

委員：堆砂計測について、どういう区域に問題があって対処しようとしているのか。

土研：港口、航路等について浚渫しているが、従来手法では船から深浅測量で行っており経費がかかる。陸上から行うことが可能になれば容易に日毎の定期観測ができ、常時、傾向を確認できる。

委員：対象とする距離は何mぐらいか。

土研：40～50m程度を目標としている。

委員：新たな技術開発は何か。

土研：上下方向のマルチビームは水中でも有効だが、横方向になると幅が広がり誤差が生じる。これを補正していく技術が必要になる。ソナー自体は不変だが、観測する波形を解析する段階で工夫が必要である。

委員：距離を200m程度まで伸ばせないか。

土研：マルチビームソナーで実際計測するデータは100m長まで届いているが、その精度については検証していない。

委員：遠くに行くほどビーム幅が広がり、測定している箇所が不明確になることもある。港口の両方に置くと、補完されて上手くいく可能性がある。

土研：重ね合わせという設定も考えられるので、参考にさせていただく。

1.6 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（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：新たに 15 の 5 の個別課題を重点的に研究しなければならない理由は。

土研：従来の一般研究において流木単発の現象としては色々わかってきたが、蛇行復元やサクラマス、大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術についても、河畔林と流木が関係がありそうだと
いうことで、重点としてつないだ議論が必要と考えた。

委員：どのような研究が必要なのかという理由を具体的に知りたい。河畔林の形成や生態環境という河川環境、それによる流木発生メカニズム、要するにオプティマムなソリューションを見つけようということか。

土研：河畔林は大事だが一方では流木化が懸念されている。最近の知見を見ると、河畔林があることによって流木化が避けられている面もある。常呂川の例では、流木が河畔林で留められた量が河畔林から出た量の 10 倍以上あるということがわかっている。但し河畔林をそのままにしておくともたまたま流木化してしまう可能性があり、河畔林の維持管理方法に結びつけたい。河畔林のあるべき姿と同時に、流木がどんな問題を起こしているかも合わせて研究対象としたい。

委員：寒地土研で行う理由は。

土研：空間的に余裕があること。実際に北海道において平成 15 年に発生したということ。流木の維持管理は石狩川流域でも十勝川流域でも実際に行われていることである。その後の河畔林の再生についても始められており、維持管理が将来楽になり、かつ環境保全上望ましい河畔林が見えてきそうな感触をつかんでいる。今が最良の時期である。

委員：タイトルとしては河道形成機構の解明と流木という話であり、河畔林という言葉がタイトルに入っていない。あるべき河畔林の姿に取り組むのはまだ早く、意識的に抜いてあるのか。

土研：河道形成機構と河畔林の生成は非常に深い関係があり、河道形成機構に焦点を当てて河畔林を表現しようとしていることで、このテーマ名としている。

委員：この中に河畔林が含まれているということか。

土研：そのとおり。

1.7 蛇行復元等による多様性に富んだ河川環境の創出と維持の手法の開発（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：2way で堰を造ると管理上難しいので、1way で流して護岸を外し蛇行させるという案が技術検討委員会でも有力案として出ていたが、護岸を外しても大して蛇行しないという結果はここで研究されたということか。

土研：従来の蛇行復元では無理やり埋め戻していたが、2way のままに残して堰を造ることによって維持できないかということを実験で確認し、今進めているところである。

委員：河川改修が行われた後の河畔林と、改修される前の原生的な河畔林とは質的に全く違っていると思うが、説明されたのは河川改修後のほとんど柳の河畔林。改修以前にあった河畔林であったらどうかという検討はされないのか。

土研：我々は原生河畔林の姿をわかっておらず、柳ばかりの林が原生河畔林だという誤解を受けていて、河川管理者も環境保全を望む方々も議論していたというのが実態だと思う。原生河畔林を見ることによって落ちつき先が見えてくる可能性が出てきたので、そこを突き詰めていきたい。

委員：こうなるだろうという地形の将来像を描いて、そこからの変動で平衡状態を見ていくという手法も合理的と思う。多様性のある川、生物にとっても、人間から見ても好ましいと思われるような河川を造りたいという時には、ある程度予測して、そこからの変動での落ちつき先を論ずるのも悪くない。手戻りがないように、環境を考慮した河川の創出をやってほしい。模型実験、計算、

現場の三つをうまく理解して知見を得て、ほかに追求していくという進め方も考えていただきたい。

土研：現場で実際にやる前に大規模な実験、シミュレーションを行いつつ、非常に手間をかけて進めている。このパターンを参考に、計算で大体行く末がわかるようになれば、他河川にも適用性がある。

委員：本州のほうでは「たまり」という深掘れ部、みお筋ができて、一部水が停滞している箇所もある。ここで魚類が産卵したりする「たまり」の存在というのが案外大事だということがあり、北海道の河川はどうなのかということをお聞きしたい。昔はあちこちにあったが今は少ないというので、再生しようというような動きもある。

土研：石狩川においてはワンドのようなものをつくろうといった試みをしている。「余裕がある川」として北海道の河川を見ていただきたい。

委員：なるべく変動を許すような格好にしておけばいいかと考える。手を加えないほうがいいという気もしているので、しばらく様子を見てみるのも研究ではないか。

土研：無理に河道を押さえるということをせず、現況河道に手をつけずに見ている。その上で、堰の高さ、流量配分といったある程度いい形の要素が実際に見つかっていないため、試行錯誤で続けることになる。

委員：土砂の問題は長い目で見るのも大事。実験箇所はどれぐらいの再現性があり、シミュレーションは今どんな状況なのか。なかなか難しいように思えるが。

土研：堆積量を実際に実験で把握しているが、アウトプットは堰が必要か否かが一番大きなポイントになっていて、実際に現象が実河川で起きるかどうかは、今年施工していく中で見えてくる部分もある。これに対するシミュレーションは実際にはできていない。現地では今年度こちら側に通水するというので、現実的には実験とシミュレーションと実現象が同時並行的に進行していく。

委員：大きな洪水を現実の河川も経験しているから、シミュレーションをそちらに適用することは可能だが、まだやられていないのか。

土研：モデルを谷底平野のものと同合わせた研究の中で、部分境界適合法について開発を進めており、この場所に適用することを今年度以降に考えている。

委員：標津川でそのシミュレーションをやる時に、河畔林の影響は現状河畔林で計算されているのか。30年、50年後にどんな河畔林を目指すかという問題もあるが、河畔林との関係はシミュレーションで考慮されているのか。

土研：河道形成機構の解明及び河道形成に起因する流木災害防止手法の策定を重点研究に入れた理由でもあるが、植生が入ることによって砂州が固定される傾向が強くなるものの、どの程度の影響があるかがまだわかっていない。今後考えていかなければならないと考えている。現況のシミュレーションにおける河畔林の影響は、流下阻害としては部分的に考えている場合があるが、ここでは考えていない。

委員：河畔林というものはもう少し広く考えるべきで、水位が上がって低水敷全面に流れるような状態時の河畔林の影響が非常に大事ではないかと思う。その面ではまだ水路内の検討ということか。

土研：そのとおり。

委員：これは難しく、実験とシミュレーションを繰り返しているがなかなか解決できない。模型実験では移動床モデルのチェックをしっかりやる。河畔林がどれだけ河岸浸食に影響してくるかは、何らかのモデル化を行って別に検討したほうがいい。実験で木を植え、それが削れていくということをやると、シミュラリティの問題もあって難しくなる。

1.8 結氷時の塩水遡上の現象解明と流量観測手法開発（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：氷板のアイスジャミングについて、何が一番問題なのか。

土研：春先に上流で雨が降って大量に流れてくると、川を覆っていた氷板が水の力で破壊され、洪水流と一緒に流れ込んでしまう。これが河道の狭い箇所や橋脚に行くと、氷が止まって流れの障害物になってしまう。その結果、雨量からは想定できない水位まで上昇してしまうという問題である。日本では余り研究が進んでいないが、北米ではこういう問題による橋梁等への影響について既に研究事例がある。アイスジャミングによる災害防止というものも、このテーマの中に意識していかなければいけないということで説明に入れている。

委員：氷をとめた一番下流側では、原因が何かわかっているのか。

土研：平面形状が下流の方で曲がっている湾曲部でジャミングが起きたらしい。

委員：水だったら全然問題にならない箇所で、氷のアイスジャム化が起これると曲率が効いてくるということか。

土研：現象としてその湾曲部が災いしたのではないかという話になっている。クラークソン大学のシェン教授がセントローレンス川で研究しているが、大きなターゲットにしているのは洪水というよりも五大湖と大西洋をつなぐ航路維持の部分で、閘門他の施設への被害などが対象となっている。地震で津波が冬に発生した際、津波によって氷が直撃して家が壊れた写真が見つかったこともあり、氷による被害がどういうものかを港湾系、水産土木系チームと合わせて研究していかなければならない。

委員：日本ならジャミングが起こった後、決壊して予想外の流れが発生すると、施設にどう影響するかが気になるところだ。

土研：一時的にダム化して崩壊することがやはり懸念材料にはある。

委員：氷が一気に流れて詰まるのは、いつ頃どの水位で起こるか、砂州で詰まるか橋で詰まるかが問題。範囲が広いのか、起こりやすい水位はわかっているのか。流量が特定できないと対策は難しい。発生例の時期や流量を整理すれば、水位や発生箇所の形状も想定できるので、そこから調べる必要があるのではないか。

土研：その部分も含めて、やらなければいけないことは多くあると思っている。

委員：この時期は内水面漁業を河川でやっていないのか。

土研：内水面漁業はあまりない。

委員：これは春先なのか。

土研：3月の上旬である。

委員：ADCPで流量を観測しているが、移動するよりも計測器を集めて一潮汐の間ずっと観測すれば良いデータがとれるのではないか。

土研：開発局なり北海道の河川管理者が維持管理を行う際、冬期に大量にADCPを事務所単位で保有しているというのは現実的ではない。効率化した少ない流速計の機材で流量観測ができないかを行政にフィードバックすることを念頭に置いた時間短縮手法の開発であるが、最終的に何台か同時に使用することは必要と思っている。しかし河川管理者が観測地点で実測をする際はADCPでなく流量計で測定する。その地点が開発局で過大なため時間がかかり過ぎ、データ整理に苦労していることから、効率的な手法を開発するため、研究所で実測とADCPとを併せて明確にする手法の提案を行った次第。河川管理者がADCPで一斉に観測するに至るには、まだ時間を要すると考えている。

委員：まず現象を解明しないと効率的な手法も中途半端になる。行政対応を考えすぎて結局成果が遅くなるのが懸念されるので、予算の問題もあるとは思いますが、大変なことではないはずだから検討していただきたい。

土研：現象解明という観点優先で考えてみたい。

1.9 河道形成機構の解明と流木による橋梁閉塞対策等への応用に関する研究（事前評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：主な対策、防止手法は、結局河道の樹木管理か。

土研：流木の発生については別の研究との連携でデータを貰い、砂州での捕捉とか、橋梁での捕捉といった部分を一つの手段として、河川での流木被害を減少させるために、橋梁の設計手法、河畔林や砂州の管理手法をどうするかが大きなテーマである。今後3カ年で、現象に対してのある程度の見解を示すことを目標としている。

委員：橋のクリアランスをどう考えるか。洪水流下能力で言えば、閉塞物による流下能力の低下というものを考えずに計算する。スパン長、クリアランスはある程度構造令で決まっている。科学的に詰めないといけない。そういうスタンスなのか。

土研：平成15年の洪水データで流木と橋の径間長をタイプごとに比べたが、必ずしも橋脚数、径間長、橋脚の形と相関がとれるような結果ではなく、流れの問題もあるのではないかという観点から、谷底平野の中での洪水量の流れを再現してみようということを進めている。特に実データ収集を今年度重視する。

委員：実データ収集優先では事実の把握だけになってしまう。対策としての防止手法の策定という目標を意識しておかないと、対策まで至らないという懸念がある。あいまいな結論、成果になる可能性も懸念される。

土研：構造物にも被害が出るので、道路管理者側、河川管理者側双方にとって減災・防災の話として検討していかなければならないと考えている。

委員：北海道には余りセクショナリズムがない。本州では、治山・砂防と河川に境界があるが、上から流れてきたものは河川で対応する。砂防は砂防で土砂を留めようと独立して対応を考える。上流と下流とが一緒になって考えれば有効な対応ができるのではないか。

土研：河畔林管理と流木に関するワークショップを作っており、北海道と開発局、砂防も林野も河川も、海岸管理者も入っている団体に議論を始めている。河川管理者には緑を造る側の人たちにも入っていただいている。

委員：北海道ならではの利点と思う。道路他も関係しているのも、その関係者も含めるのが良い。

土研：橋の話では平成15年の居辺川で訴訟になっているが、繋がれば効率的で安全で効果的な方法がありそうだと見えてきている。

委員：従来の雨量、流量に比べて、最近あるいは将来にわたっては増量傾向があるうえ、元々雨量強度が非常に弱い気候条件の地域だからこういう被害が非常に多発している。そういうデータは集めているのか。流木が大量に流れてきそうな河川で、全体傾向を集めたようなデータ。

土研：気候変化については水環境保全チームでデータを整理しており、元寒地土研のN准教授らが調査中。気候変動によってどう変わってくるのかは非常に難しく、研究方針研究という新たな芽を育てる枠の中で、複数のチームで考えようという動きはある。

委員：北海道では頻発しそうな気がするので、気象データを徐々に集めておき、流量をどれぐらいに維持するか等の目安もある意味必要になってくる。想定値をそのまま河道計画に反映させるかはわからないが、対策上は超過的な事態が起こった時にも、超過分をどの程度に想定して耐えられるようにするかを徐々にやっていかないと、災害は防げない。ぜひ考えていただきたい。

土研：厚別川平成15年洪水の例では、完全に超過洪水で、河道を流れるよりもはるかに大きな水が谷底全体を流れた。河川改修や治水の枠を超えており、雨が降ったら避難しなければいけないという概念の洪水であったが、家が川の近くではないから大丈夫という意識で避難が遅れるのではなく、堤防を越えるような流れが発生してしまうと、川からかなり離れたところが流れの中心になってしまうような現象が起きるということを解明し、地域防災計画等の中で避難対策や初期水防活動に対して役立てることを考えていきたい。

委員：雨量規模が今まで経験していないものを超えると、斜面崩壊が一番怖い。土砂災害系の予測もしておく必要があるが、流木生産量、流下量、流木密度等と関係してくる。雨という外力で検討するなら崩壊危険度、斜面に生えている樹齢、高さ、長さ等のデータベース化も大事かと思う。崩壊が起こったらどういう規模の流木が出てくるかという観点も、一つ一つ流域別に見ていくデー

タを持っておくというのが重要。橋脚に流木による詰まり対策で監視カメラをつけているが、何か所ぐらいあるのか。

土研：監視のケースバイケースで、低水路の中にピアが2個あれば2個つけることもあるが、この時は沙流川で1箇所である。

委員：いいカメラは方向も変えることが可能でズームもできるので、設置位置を上にも上げてはどうか。

土研：データのとり方については検証してみたい。

委員：橋近辺にある道路監視用カメラも流木災害時には有効。尻別川河口では砂州付近に監視カメラがついていたため非常に便利だった。

土研：河川管理者も豊平川に幾つか設置しているので、場合によっては運用できる可能性がある。

委員：最後のスライドにおける色分けは何か。

土研：豊平川の管理伐採における抜き切りの後、柳の萌芽によって抵抗がどう戻るのかを樹幹解析で出したものである。放置しておけばゼロから16年まで抵抗密度が上昇していく。80%伐採しても萌芽してまた伸びてくる。10年目にまた80%落とすとまた戻る。樹木密度は不変として表現しているので、将来的に柳の樹木密度が変われば曲線勾配がもっと緩やかになるという可能性がある。ハルニレ、ヤチダモ林になると柳林より密度が下がり、この勾配が下がって維持管理が楽になり、将来的には放置しても差し支えないという判断になる可能性もある。ただし流されて問題を起こさないという前提で、議論の端緒を作ったという段階。

委員：色分けしてある箇所を伐採すると、萌芽したものは小さいので2年間ぐらいは密度が増えないということか。

土研：樹幹解析を3本行ったがいずれも成績が悪い。気候条件により葉があまり伸びない時期があるらしいことが一番影響している。

委員：全体としては一番上の線を見ればいいわけか。

土研：放置した場合のラインである。16年以降になると樹幹が上がり、葉の部分がかかなり抵抗を増しているの、勾配がどんどん下がる可能性がある。豊平川において安全か否かはまた別問題である。

委員：解析本数を増やせば少しスムーズな線に変わるのか。

土研：データ数を増やせば勾配がスムーズになりうる。

1.10 冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：サクラマスがいる川は自然河川に近いと思う。タイトルは河道設計技術の開発となっているが、サクラマスが生息出来るように川の礫や勾配を変えると意味ではないと思うがどうか。

土研：サクラマスが川を遡上・降下する際には、必ず人工的な箇所も通らなければならない。主にそういう箇所をどうするかということに応用していくという主旨である。今回は上流部の産卵床がメインだが、将来的には河道設計に生かされなければならない。稚魚が生息している箇所の流速や水深など物理的な条件、関係等を把握することにより、生息しやすい物理的環境を人工的に再現するようなことを考えていきたい。

委員：人工的に造る事も必要かもしれないが、河川整備計画を立てて整備する際に条件を満たさないような河道は造らないようにするという考えもある。

土研：条件がよい場所ではここには手をつけない方が良いという事もある。

委員：遡上と産卵と越冬の三つに集中して、この5年間に研究を行うと考えて良いか。

土研：今後は降海の実験も考えている。

委員：中間評価では、この三つに集中しているのか。

土研：平成19年までの2カ年で分ってきたことの報告である。

委員：今回は中間報告ということであるが、平成22年度までの全体研究のうち、どこまで進んでおり、

今後の3年間でどこに注目し最終的にどこまでやって河道設計技術というところに道筋をつけるのか。

土研：基本的な産卵環境、幼魚越冬環境、海に下っていく降海環境という事を物理的指標と絡めて明らかにする必要がある。その後、その指標を用いて環境を復元・再現することを河道設計手法の中に生かし、条件が合うところは手をつけない、あるいはそのような条件ではないところは、新たに少し復元を計画するなどの考えに結びつけたい。全体像としてはサクラマスを今回のターゲットにしているが、サクラマスを含む冷水性の魚類、寒冷地にすむ魚に対する優しい川づくりという形で、物理環境と絡めた話で進めたい。例えば2次元、3次元の河道計算を行うことによって、ある場所の流速や水深などを予測する場合、他の河床材料など物理的な環境があるとすれば、サクラマスがそこに居つく、産卵する、あるいは越冬出来る場所であるか否かの予測が可能になるのではないかと考えている。物理環境と絡めた生態系モデルを考え、河道計画を立てる際の材料をこの研究成果として提供したい。

委員：サクラマスの研究は、他機関や研究者でも行われていると思うが、今回の研究で他の方の結果とは違うオリジナルな知見等が得られたという部分があるか。

土研：河床勾配を相対評価したというのが新しい概念である。この場所に限った結果か否かは今後データを集積して確認する必要があるが、相対河床勾配と河床材料が4.75ミリ以上の河床勾配の率がどの程度大きいかという形でまとめた。この2種類の指標から産卵場所がある程度特定できたことがオリジナルの成果だと考えている。従来は「淵じりの駆け上がり」とかの言葉で産卵しやすい場所が表現されていたのだが、それを物理環境として表現する事が出来た。

委員：後志利別川は遡上と産卵と越冬という三つの機能から見ると十分な環境なのか。十分であれば手を付けず保全する等にも繋がるが、どういう評価をしているのか。

土研：この川はサクラマスの生息密度が高く、条件的には十分に良い環境。他の条件の悪い川と比較することにより、物理的環境との生態的関係の違いがあるか調べる必要がある。

委員：何もしなくていいという意味に取れるが。

土研：ダム建設や河川改修を行う際には環境保全の議論が出ており、産卵床の環境が本当に保全されるのか、遡上環境が守られるのか等を行政として求められている。その際にこういう条件があれば産卵床が十分可能性がある、こういうことに気をつければ冬期間の生息環境として問題はない、という根拠説明に使えるようにしたい。

委員：iaというある平均的な勾配を規準に考えなければならないという理由を考えているが、例えばそれはある急流な河川のやや緩くなった箇所、局所的に緩くなった箇所では卵を産みやすい。平均的には急だがi/iaが小さい箇所が大事だという考え方なのか。

土研：そのとおり。今まで淵じりがいいと言われていたが、淵じりを物理的に表すとi/iaが小さい箇所が対象となる。

委員：局所的に勾配が緩いというだけでは評価できない。周辺の平均的な勾配と違うという概念が大事なのではないか。iaの意味がもう一つよく飲み込めない。オリジナリティーがあるということなので非常に興味がある。「淵じり」というのは局所的にはiaよりも平均的に緩い箇所の意味で、局所的に緩い箇所でiaが緩く、急な箇所の緩い勾配と同じような箇所とは違う意味を持つわけか。

土研：従来は緩い箇所でも比較的急な箇所でも産卵していると考えていたが、その違いを見てみると比較的緩い箇所でもやや逆勾配になった箇所に産卵床がある。急な箇所でも、やや逆勾配になった箇所に産卵床がある。その勾配だけで比べても表現し切れないので、i/iaで表現したものが今回の指標である。

委員：iaとiをとると、長さは今回25mであるがスケールが大事になる。

土研：そこはもう少し詰める必要がある。サクラマスが産卵する際は上流側に定位して、尾で砂をかき分けて産卵する。その定位できるような場所がないと産卵はできない。そこに関係しているかもしれない。

委員：産卵床の数はかなり多いはずだが、中流と下流の測定箇所はランダムに選んでいるのか。

土研：下流から中流まで 1800m 区間を全て 25m ピッチで、いる箇所といない箇所を全てポイントとして調べた。

委員：調査したものは別の要因、湧昇、水がわき出している箇所といった要因は関係ないのか。

土研：無関係とは言えない。サクラマスは浸透する箇所を好む傾向にあり、勾配と関わりはあると考えている。サケはわき上がってくる箇所、サクラマスはしみ込んでいる箇所を好むという事が昨年度まで言われていたことで、逆勾配になっているからしみ込みがちなのかとも思えるが、よくわかっていない。

委員：この産卵床は下流区間、中流区間のどちらにあったのか。

土研：下流、中流どちらの区間にもあった。

委員：色分けするなど区別するとわかりやすいのではないか。

土研：分けてみると何かが見えてくることもある。今回はあまり違いが出ないので同じにしてしまったのかもしれない。

委員：水生昆虫も吸い込まれるような箇所に好んで卵を産む。粘着力性がある卵とサラサラの卵では違うとかも考えたのだが、トビケラの場合はっきりと理由がわからない。図中では同じ範囲だが、産卵している箇所としない箇所があるわけで、次のステップとしてその理由や差の議論もした方がよい。そうすれば産卵する箇所がもう少しクローズアップされる可能性がある。

土研：了解した。

1.11 大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：以前の指摘事項に対する対応は。

土研：リンについて縦断的なデータの収集を試みたが成功していない。今年度は再度縦断的データを取り、リンの移動形態を明らかにするほか、主に窒素について検討したい。

委員：標津川で行われている研究と質的に違うのか。

土研：標津川の研究内容は把握していない。

委員：関係者もかなり近い人が行っているので、ダブらないようにしたほうが無駄がない。同じ内容があったとしても、違う結果が出ればなぜ違うのかを検証するため、ぜひ標津川でのデータと比較して検討していただきたい。

土研：了解。

委員：窒素に関して流出抑制を行い、沿岸域も含めて環境を改善するということが、見通しはどのようなのか。

土研：課題は農用地側でどのような対策を打つかという事にある。我々は研究的立場から手段を提案することはできるが、どう事業化されるかは行政との話し合いになる。

委員：沿岸域も一緒に計算しており、塩水濃度と色々な相関があるということだが、淡水がどれだけ混合しているかと言うことか。

土研：窒素、COD についてはそのとおり。

委員：窒素については削減を要する量等がこれからの検討になると思うが、その辺の目安はどんな状況か。

土研：塩分濃度の計算はできるが、塩分濃度と窒素の関係、COD との関係が効いてくると思われる。農業サイドで立てた対策が他の事業者を受け入れられるようになった際、湖の入り口のところで測っているデータから、あまり塩分濃度が濃くなくても水質は良くなるような予測を立てられるのではないかと考えている。各機関の研究を組み合わせると可能ではないかと考えている。アウトプットについては、水産業者は川から負荷が流れてくる事が問題との認識を持っており、北海道においても農業者と水産業者の間に河川管理者が挟まっている状態で、問題解決のためには流域で考える事が重要であり、負荷を出すところでどのくらい削減ができ、途中の河畔林等でどのくらい落とせて、

川を流れる過程で何がどう変わり、汽水域ではどういう問題が起こるのかという、繋がった議論をする事が出来始めている。この議論を今後どう生かし、流域でそれぞれ管理者がどこまで削減して基準を守っていくのかに、行政サイドが繋げて行って欲しい。そこに至るには、まだクリアしなければならないことが多くある。

委員：沿岸域、流域全体も含めて行わなければならないということは従来も言われており、最近では活動事例も増えてきた。沿岸域と河川、流域を一緒に行った事によって非常に改善されたという成功事例を出して欲しい。流域全体で考えても結局上手くいかなかったという結果だと、他で行おうとする際の歯どめになってしまう。いい取り組みで成功していただきたいが、河畔林の抑制効果などの目処は現段階ではどの程度か。その辺の感触を知りたい。

土研：モデルケースとしてA川、B湖として説明している段階。地域の方々に実はこの川でこうなっていると説明できる段階にまだ至っていない。良い結果が出て、地域の方々に説明し、皆で取り組みを始めたいという気持ちはあるが、研究者の役割かどう微妙。そういう方向に行くべきという意味で承る。

委員：大切なことだと思う。沿岸域が悪くなってもいけないし、流域や河川が悪くなってもいけない。

土研：負荷源を出す側の問題だということは農業サイドもよく理解しており、土木研究所の農業サイドを通じて行政側も様々な努力をし、改善がなされているのは事実。そこは一つの成果と言っている。

委員：河畔林も負荷を出す側の対応もそうだが、それぞれの効果がある程度定量的に数値として出てくると、事業を進めようという判断に繋がる。(研究実施計画には)水質保全の方策と維持管理手法の提案とあるが、このためには定量的な評価がしっかり出来るような技術開発を行うことが大事ではないか。管理手法を提案する事はいいが、対策の効果がわからないと、やる側のインセンティブも出てこないのではないか。

土研：まさにそこをアウトプットとして創りたい。

委員：北海道モデルを作ったらどうか。河畔林というのはあまり聞いたことがないが、どれだけ効果があるのか。

土研：農業を含めた研究部隊と事業部隊とは色々リンクしているが、まだ試験的な段階と聞いている。ご意見のとおり定量的な成果がしっかりと出れば、広めていきやすいと考えている。

委員：地下構造、土質、表面状況や勾配等、色々な要素が関係してくると思う。難しい課題ではあるが、ぜひとも解決できる方法、技術論を開発してもらいたい。ただし検討した結果、下流では対策を立てても難しいという結論になることもあるかもしれない。

土研：川に入ってしまったら無理とか、河畔林ではどうしようもないとかもあり得る。

委員：その際には根拠も出すことが必要だ。

土研：農業側の対策では浄化池や、河畔林で一応効果がありそうだという結果は出ている。

委員：そういうことをある程度やったらどれぐらい効果があるかを示すことはマイナス効果にはならない。そこまでできれば周りのいろいろな地域で事が進んでいくのではないか。それほど大きな流域ではないので、やりやすいところもある。この研究はどんどん進めていただきたい。

土木研究所研究評価第7分科会議事録

日時：平成20年6月5日（木） 9：00～12：06

場所：寒地土木研究所 2F会議室

出席者：

分科会長 笠原 篤 北海道工業大学工学部社会基盤工学科 教授
委員 中辻 隆 北海道大学大学院工学研究科 教授
委員 高橋修平 北見工業大学工学部社会環境工学科 教授

資料：

1. 平成20年度 重点プロジェクト研究課題（総括）中間評価
2. 平成20年度 重点プロジェクト研究課題（個別）中間評価
3. 平成20年度 重点プロジェクト研究課題（個別）事前評価
4. 評価シート（総括、個別課題）
5. 参考資料 平成20年度土木研究所研究評価体制

議事次第：

1. 平成20年度評価体制について
2. 重点プロジェクト研究（総括、個別課題）の説明・審議
3. 戦略研究報告
4. 今後の予定

議事内容：

1. 重点プロジェクト研究の説明・審議

1.1 冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：国道の道路事務所にある観測機器など、既存のものをもっと生かせるようにすべきではないか。

土研：既存の観測装置の中のセンサー等を使って除雪のマネジメントシステムを構築していく考えである。除雪の請負業者が雪見パトロール等で集めた情報や道路管理者が整備した観測機器の利用などにより、行政へ支援システムとして例えば冬期道路管理の意思決定支援システムを構築していくというような総合的なシステム構築の部分はこれからの課題と考えている。

委員：研究総括のまとめの部分については、地球規模の環境変化、温暖化、環境負荷の低減に加えて、その背景には持続可能というキーワードがあるということを含めるべき。個々のテーマに関しては、例えば路温の予測データと連続すべり抵抗値測定で計測したデータがどのようにリンクして道路利用者や道路管理者に利用されるのかそのつながりももう少し見えるようにした方が良い。

土研：今の研究段階は、サブシステムの要素技術を深く掘り下げている部分もあり、今後はこれらの要素技術を集約しサブシステムからトータルシステムへと構築していくということを研究の前提としながら進めていきたい。持続可能性の視点についても総括の中で整

理させて頂きたい。

委員：連続的に摩擦を計測するデータは非常におもしろい新しい取り組みと思う。車の普通の流れのまま計測できるし、このような計測事例を増やしてはどうか。

土研：今は札幌市内の国道を対象にした測定が主になっているが、今後、他の地方へと測定範囲を広げていきたいと考えている。

委員：この連続すべり抵抗値測定で計測する HFN と滑り摩擦係数の BF とは何が違うのか。また、すべり摩擦係数 μ との関連はあるのか。専門外の人には HFN の意味が分かりにくいので、HFN の 70 の後ろに μ なら 0. 幾つかと書いてはどうか。

土研：滑り摩擦係数 μ (BF) はバス型の滑り試験車で計測した摩擦係数で、HFN は連続すべり抵抗値測定装置で計測したものである。HFN とこの摩擦係数の相関をとっており、おおよそ摩擦係数と HFN は直線関係になっている。両者の換算式は、まだ十分整理がされていなく、今はまだ HFN と μ の両方を使って表記している。

委員：説明のあった図では凍結防止剤散布後に滑りやすいと読めるが、凍結防止剤をまいたら滑りやすくなったということか。

土研：特殊なケースとしては、路面に氷板ができてしまった場合に凍結防止剤を撒くと表面の水が溶けて、一時的に氷板の上に水膜ができ滑りやすくなるケースがあると思われる。実際に昨年国道での計測で、そのような現象が見られた。凍結防止剤を散布するタイミングなどが原因とも考えられるが、今後もう少し掘り下げて検討したい。

委員：植生とか植物とか土壌とか地下水、河川に対する環境負荷の評価指標の研究にはアメリカの SHRP の研究などがあるが、この指標づくりは難しいと思われるので、もう少し詳しく検討した方が良い。除雪のマネジメントシステムの構築とは、費用対効果を出せるようになって言えることではないか。それから、凍結防止剤散布の効率化指標作成支援はどういうことか。

土研：必ずしも的確な答えではないかもしれないが、冬期道路の路面管理について連続すべり抵抗値で評価して、事業評価あるいは業績評価につなげていこうという将来的な目標がある。この例で言えば、どこでどのくらい凍結防止剤を散布したかというデジタルデータと連続すべり抵抗値のデータをセットにして数値的な評価ができると考えている。凍結防止剤散布の効率化指標作成支援は、計測システム開発により、散布の効率化指標のようなものをつくるうえで支援可能な基礎データが蓄積できるのではないかと考えたものである。

委員：冬期路面管理の評価の方法あるいは指標について、すべてアウトカムで評価するのが適切なのか、また、個別課題を見ていったときに評価の統一性が見えるようにした方が良い。いろいろな冬期路道路の課題を将来的にはアウトカムで評価するとしているのだが、いろいろなアウトプットでの評価、あるいはアウトカムで評価するということをこの重プロの中で整理すると良い。

土研：ご指摘のように、ある場合はそのコストで評価したり、乗り心地や走行速度で評価するなど、除雪や凍結防止剤散布など冬期道路の管理作業の内容に応じた適切な評価の仕方を考えていかなければならないと考えており、このプロジェクトの中で少し整理したい。

1.2 寒地交通事故対策に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：交通事故は、ヒューマン・ファクターの部分、あるいはヒューマン・ファクターと道路構造が関係している。より効果的な交通事故対策に向けてはヒューマン・ファクターに関する資料は非常に貴重なデータベースになるので交通事故分析システムの開発にその部分をもう少し加えてはどうか。

土研：ヒューマン・ファクターについては、動画を使った被験者実験により、道路構造を変えて、居眠りがしやすい道路なのかなどを調べる研究を始めている。

委員：ランブルストリップスの規格について、他国の設置基準との比較などを行っているのか。

土研：比較を行っている。アメリカは日本より太く、スウェーデンではアメリカのなど様々な国の基準を比較した結果、北海道のタイプを採用している。

委員：追い越しの交通規制とランブルストリップスの設置は相互に関係しているのではないのか。

土研：中央線を越えてから車線を逸脱したことに気づくのでは遅いので、中央線の幅よりもみ出して設置して、もっと太くすべきという意見もある。高速道路は、中央線の幅よりもかなり車線側にはみ出ているものを暫定2車線に採用しているなど、道路管理者によっても基準が変わっている現状である。

委員：カーブなどでは道路幅を広くして、車線分離のところを2本のランブルにして、対向車同士が離れるような道路構造にしてはどうか。

土研：そのような意見も反対の意見も踏まえて、現在の基準となっている。

委員：正面衝突の事故件数の図を見るとどこでも均等に正面衝突事故がある。一般のドライバーにこんなに事故があるのだと、注意喚起をしたほうが良いと思う。

土研：道路管理者、道警、北大と一緒にあって、正面衝突、居眠り事故防止という注意喚起をラジオ等を通じて行っているところであり、そういう活動にも参画をしている。

委員：緩衝分離帯の開発だが、新たに開発するのか、既にスウェーデンで使っているものを持ってきて設置しようとしているのか。この研究で何を開発しようとしているのか。

土研：緩衝分離帯については、開発と導入の両方考えている。これから検討を進めるところである。

委員：正面衝突をランブルストリップスでは解決できないようなところに緩衝分離帯を導入しようということか。

土研：今、北海道の高速道路の2車線区間の車線中央で良く使われているラバーポールには緩衝効果はないが、この緩衝分離帯は、緩衝機能を持たせたものとして考えている。スウェーデンの基準では自動車用防護柵の規格のものもあるがそこまでの規格を必要とするか検討が必要と考えている。

委員：ボラードなど様々な安全施設を導入することによって交通事故を低減するという施策的な研究なのか、衝撃実験を行うなどして行う安全施設を開発する研究なのか。

土研：外国製品の日本への導入が難しい場合、新たに開発が必要であると考えている。

委員：最終的には、用途別に適用区間をまとめた表のようなものができると考えて良いか。

土研：適用方法の検討も研究項目にあるが、現段階では、諸外国の事例を調査して取りまとめている段階である。

1.3 防雪対策施設の性能評価に関する研究（中間評価）

1.4 吹雪視程障害に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：成果もしっかり上がっており、研究らしい研究として非常に良い研究を行っている。視程計を5点ぐらい連続的に並べて、距離に応じた空間分布が把握できるようにデータを取ると良い。

土研：データは、SPCなどいろいろな計測器を用いて、ある程度密に取っている。

委員：同じ空間密度分布の吹雪でも、車がスピードを出して雪に向かって行けば、フラックスが大きくなり見えづらくなることが分かったことから、車速が推定できれば、フラックスが求まるので移動時の視程に関する研究も進むと思う。

土研：フラックスは現象面で説明が合理的にできるが、フラックスの計測器自体が複雑で、実際の道路管理用の計測にはもっとランクを落とした計測でも良いのではないかと思う。

委員：フラックスの向きが視線に対して真横なので横断方向フラックスのように書いたら良いのではないか。吹雪の視程に人間の目の残像効果に関係しているとする、高齢者と若い人など個体差、個人差があると思われるので、年齢差等の観点から被験者実験を行うと研究がさらに深まってくるのではないか。

土研：被験者実験については、いろいろな年齢とか性別の方をお願いすることになっている。

委員：防雪対策施設の研究課題については、研究はかなりまとまってきている。既往の研究をベースにして、観測条件とか調査項目がきちんと整理されており、野外実験での観測での目標というのもきちんと整理されている。

委員：図のスケールについて、対数と普通目盛りで表現されている2通りのものがあるが何故か。気象庁が扱う視程とかは何十キロまでの遠いところも対象にするので、対数が必要だが、吹雪の視程はキロ単位の遠いところまでは対象とならないので必ずしも対数である必要はないのではないか。

土研：ご指摘のように、道路の視程を考えた場合、500mより近い距離の視程に一番影響を受ける。

委員：昼と夜とでは吹雪のときにヘッドライトの反射の影響で見え方が全然違うのではないか。

土研：時間帯による補正をどうするかというのは、課題と考えているが、吹雪の中で、明るい中で物が見えにくいという状況のほうが事故は起こりやすいので、昼のほうが事故等は起きやすいと考えている。夜間の場合、車両によってヘッドライトの性能には差がかなりあり、光源の種類だとか光の出し方とかデリネーターの光り方とかヒューマン・ファクターなども複雑に絡んでくるのでかなり基礎的な研究である。ご指摘の視点は、大事な視点であるが、この研究テーマの中では少し扱い切れないと考えている。

委員：吹雪は時間的な変動が大きいとの説明があったが、車はある程度のスピードで走っているので、吹雪に巻き込まれた時に、時間的な変動の強さとか、空間的な変動を考慮して何分ぐらい先とか、あるいは何キロぐらい走ると、吹雪が収まってくるという情報が得られるようになるようなことを研究に含めてはどうか。

土研：ご指摘のあったような吹雪の視程障害が長く続くのか、すぐ良くなるのか、その情報を

どう道路管理に生かしていくのか今後の研究の課題になると考えている。この点を考慮に入れ、視程障害度の指標化であるとか、安全支援方策について考えていきたい。

1.5 豪雪時における雪崩危険度判定手法に関する研究（戦略研究報告）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：斜面の雪崩の発生の判定や雪崩防止柵の設計や新雪のすり抜け雪崩のメカニズムの解明に関連づけられる剪断強度の測定は非常に重要だと思う。このような基礎データは恒常的に計るべきだが、どのくらいの頻度で計っているのか。

土研：中山峠の観測所の雪崩実験施設やこの研究所のところで計っている。頻度は、多量、豪雪時における雪崩危険度が研究対象としており、大雪が降った直後に行っているので、一冬2、3回程度である。

委員：本州と北海道の雪山は違うし、北海道の中でも地域によって雪質が違う。4年前の北見地方の大雪のときには、あちこちで雪崩があった。このような雪崩に弱い場所の雪の強度も定常的に計るべきだ。これまで剪断強度の定常的な記録はなかったから、データを積み重ねていくと、貴重な資料になると思う。もっと計測を重点的に行うべきではないか。

土研：今年から釧路などに支所ができたので、支所を活用するなどしてデータを少しでも多く集めるようにしたい。

委員：研究成果のマニュアルは、過去の雪崩事例と植生の影響、地形条件、気象条件などの情報が蓄積されていて、危険度の判断がかなりできるようになるというものか。

土研：新潟の雪崩・地すべりセンターでの研究の蓄積と寒地土研の研究の蓄積をあわせることによって、より実用的なものをつくっていきたい。

土木研究所研究評価第8分科会議事録

日時：平成20年5月14日（水）14：00～18：00

場所：寒地土木研究所2F会議室

出席者：

分科会長 土谷富士夫 帯広畜産大学畜産科学科 教授

委員 長谷川周一 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター持続的生物生産領域 教授

委員 長谷川淳 函館工業高等専門学校 校長

資料：

1. 平成20年度 重点プロジェクト研究課題（総括）中間評価
2. 平成20年度 重点プロジェクト研究課題（個別）中間評価
3. 平成20年度 重点プロジェクト研究課題（個別）事後評価
4. 平成20年度 重点プロジェクト研究課題（個別）事前評価
5. 評価シート（総括、個別課題）
6. 参考資料 土木研究所研究評価体制

議事次第：

1. 平成20年度土木研究所研究評価体制について
2. 重点プロジェクト研究（総括、個別課題）の説明・審議
3. 平成19年度農林水産省共管研究課題進捗確認
4. 今後の予定

議事内容：

1. 重点プロジェクト研究の説明・審議

1.1 共同型バイオガスプラントを核とした地域バイオマスの循環利用システムの開発（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：個別課題⑩-3(肥培灌漑)は元来、個別課題⑩-1(バイオマスの肥料化)に含まれていた事案を切り出したものか。

土研：個別課題⑩-3は好氣的発酵技術すなわち肥培灌漑技術に関するリサーチで、従前から事業・行政サイドで進められていたものであるが、事業の進捗・定着状況や社会的ニーズの高まりや個別課題⑩-1との連携に鑑み、研究課題を設定したものである。

委員：嫌気発酵にシフトするメリットは何か。

土研：好気はエネルギーを産出しない。嫌気はメタンガスを取得でき、その利用にもバリエーションが生まれる。全て嫌気ということではなく、地域の条件によっては好気が良い場合もある。選択肢が増えることもメリットと言える。

委員：肥培灌漑はある程度実績もあるので、まとめていくのは可能と思う。エネルギー利用にあたって、法律上の高いハードルはないのか。既存の法体系の中で実施していけるのか。

土研：現行の法体系に鑑みれば、大きな障壁はないと考えている。むしろインフラ整備の課題が重要と思う。

委員：個別課題⑩-2（バイオマス起源生成物）は終了して、民間ベースへのフォローに移行していくとの理解をした。個別課題⑩-3はエネルギー利用を取り入れていないので、エネルギー利用の立場からの3課題のつながりが見えにくい。

土研：個別課題⑩-2は平成22年度までに、個別課題⑩-1にその成果を組み入れて、個別課題⑩-1のなかでエネルギー利用を中心に総合的にとりまとめることも考えている。

1.2 バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発と効率的搬送手法の解明（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：弱効果資材の具体例として汚泥類をあげていたが、他に何があるのか。

土研：弱効果資材は汚泥類であるが、種類に関わらず投入量によって発酵障害を生じたり、効果が顕著でないことが生じる。また、副資材の種類よりはその投入割合が発酵に重要な事案と考えている。

委員：圧送と真空の違いは何か。各々のメリットは何か。

土研：圧送の押し出し型に比べて、真空は吸引型で数倍の費用となることもあるが、圧送できないほど濃度の濃いものでも真空型で搬送できるメリットなどがある。北海道のような散居型農村で、発酵生成物を圃場還元する場合には、処理場に収集すること、生成物を圃場へ搬送することの効率化は重要な課題である。量は少ないにこしたことはない。スラリーを希釈しないで搬送できるシステムの研究の一環でもある。

委員：土壌への効果の評価をしているが、最終的には作物収量への反映が重要視される。この点の確認も忘れずに実施されるべきである。また、バイオ燃料の分野では「産出エネ／投入エネ」という算式での値が議論されることが多い。何か試算されているか。

土研：収量評価は牧草品質も考慮して詰めている最中である。調査途上なので、説明資料には網羅しなかった。また、未利用地や低利用地で牧草を省資源的に栽培し、バイオエタノールを 200L/(乾物 t)程度製造できることを過年度の研究で整理している。省資源的な栽培に消化液を利用することで、生産費を減じたりより効率的なバイオ利用が高まることも想定される。

委員：希釈スラリーのメタン発酵で 126%とガス量が増加したとの説明があった。それであれば、通常メタン発酵においても希釈を推奨したほうが良いのではないか。処理ボリュームが増えることが大きなハードルとなるだろう。

土研：原料濃度により発酵ガスが液中より排出しにくいなどの現象も反映された結果となっている。

委員：副資材を投入した消化液の肥料成分としての質の変化、肥効率などはどうか。

土研：安全性は重金属含量から評価し、問題ない。窒素やリンの含有量が増加しており、肥料成分の増となっている。

1.3 バイオマス起源生成物の地域有効利用技術の開発（事後評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：水蒸気改質の反応式では二酸化炭素が生成されるか。それは環境負荷低減効果の試算でどのように扱っているのか。

土研：水蒸気改質は二酸化炭素を発生する。しかし温室効果ガス排出量の試算においては、この二酸化炭素はカーボンニュートラルであり、温暖化効果を持たないので加算していない。亜酸化窒素やメタンの温暖化効果は二酸化炭素より大きく、二酸化炭素の温暖化効果に換算して評価すれば、本試算において加算する二酸化炭素の寄与はごくわずかで、亜酸化窒素やメタンの放出抑制が環境効果として大きい。

委員：実験プラントの設備費はいくらとなるか。

土研：ベンチプラントであり、実用・商業規模となれば安価になる。

委員：本研究の重要な意義は、バイオガスを水素化することでエネルギーの生産地とその消費地が離れていても対応できること、水素を媒介として生産と消費のタイムラグがあっても対応できること、すなわち、現状の石油資源や電気と同じレベルでエネルギー利用を考えることができることを立証した点である。極めて有意義な成果であると理解した。バイオガス（メタン）の生産と水素エネルギー利用は一体不離の設備として建設しなくても良い、という情報発信も必要である。水素・ベンゼン製造プロセスの効率は12%をより向上させることは可能か。

土研：放熱を抑制することまたはその回収熱を利用することなどにより効率向上は可能と考えられる。示したデータは実験プラントにおけるものである。実用設備となれば、廃熱回収利用などは当然

のように実施されるはずであり、より高い効率であると考えている。

委員：研究成果の継承・普及をどうするのか。

土研：研究成果・技術の継承、情報発信を実施していく体制は整えている。

委員：研究成果を積極的に多方面に発信されることを望む。研究の事業化を考えると、経済産業省や民間におけるものと思われる。国交省において事業化へ結びつけていくことは難しい面があるように思うので、それらへのリンクを望みたい。

土研：そのように考えている。事業化へ引き継がれていくように、努力したい。

委員：洞爺湖サミットに関連して施設見学の要望などないか。

土研：今のところ要請は受けていないが、あれば対応していきたい。

1.4 肥培灌漑による生産環境改善効果の解明（事前評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：やはり個別課題⑩-1の一部を個別課題⑩-3として切り分けたように受け取れる。収量調査は個別課題⑩-3でやるのか。

土研：個別課題⑩-1は消化液、⑩-3は曝気処理液で性質がやや異なっている。どちらの課題でも収量品質調査を実施する。最終的には総合的に取り纏める。

委員：現場からの要請に記載されている内容や実行目標に記載されている内容を3年間という短期間で実施可能なのか。

土研：肥培灌漑は既に10年以上の実績があり、情報収集と整理・分析が主体になるが期間内で実施可能と考えている。共発酵のほうが7年程度の実績しかなく、情報の分析に留意しているところ。

委員：達成目標のスライドに記載されている個別処理システムの生産環境改善効果（スライド中の左上の①や、右側中央の①）は実状調査なので、短期間でできるのではないかと思う。メリハリをつけてはどうか。

土研：肥培灌漑地区は数も多く、複数年を要すると考えている。新設された支所という体制を活用し、確実に成果を積んでいける。

委員：行政ニーズと研究者側の視点は、どうしても異なる部分が出てくる。うまく研究アプローチや目標をリンクさせてもらいたい。

土研：そのように努力したい。

1.5 積雪寒冷地における農業水利施設の送配水機能の改善と構造機能の保全に関する研究（中間評価）

個別課題に関する質疑に含まれることとし、総括に関する質疑応答はなし。

1.6 寒冷地水田灌漑および畑地灌漑に適した送配水機能の診断・改善技術の開発（進捗確認）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：17-1のテーマについては進捗状況の確認ということであるが、予定どおり進んでいると思う。順調に進んでいるということではいいか。

土研：予定どおり進んでいる。

委員：20年度に行うことは。

土研：水田用水については20年度に残されていることは少ない。しかし、「畑地灌漑施設の維持管理手法の改善」は、残されていることが多いので力を入れて進めていきたい。

委員：地球温暖化に関する検討は、年次計画のどの部分に入るのか。

土研：水田水需要パターンの将来予測の項目に該当する。

委員：地球温暖化の定義というのは専門家の間でも難しい面があるが、ここではどのような現象を指しているのか。3月、4月と10月、11月の変動幅が大きくなるということの他に、融雪時期が早く

なるということが特徴的である。

土研：水年の変動と融雪開始が早まることが試算から判明した。この研究の背景として、国内ではリスク管理の流域ガバナンスの研究で地球温暖化に関する検討に取り組みられようとしており、寒地土研でも温暖化に関する研究に取り組むべき動機は大きい。北海道内で日本海側では用水の30%をも融雪水に依存しており、農業用水需給について、気候変動との関係を検討していく必要があると考えている。

委員：畑地のほうのデータについてであるが、畑地かんがい施設では、通常は定期点検を実施しているのか。K地区の場合はどうなのか。

土研：地区によってまちまちであるが、そこまで手が回っていないのが実状である。K地区では定期点検はやっていないと思う。

委員：畑地施設で定期点検を全く行っていないのであれば、バスタブ曲線が当てはまると思うが、定期点検を行ってればバスタブ曲線の底の部分が長くなる。定期点検の有無により、バスタブ曲線の適用性が異なるので注意する必要がある。点検を行っている施設については、どのように評価を行っているのか。

土研：点検を行っているところ、点検を行っていないところの比較も必要と思われる。土地改良施設は地元で管理委託しており、予算措置も薄いことから、施設の点検を定期的に行える状況にはないのが現状である。

委員：水田の水需要はわかりやすい説明であった。現在では、昔に比べ水田面積が大きく減少しているが、昔は水が足りなかったのか。

土研：作付率の高かった昔は、取水時間帯を選択する余裕はなかった。現在は、若干の水の余裕があるので、農家は、水田の水温を上昇させるために朝や夜を取水時間帯として選択している。時間帯が選択できるのになれてしまった状態で作付率が高まれば、水が足りなくなることもあるかも知れない。説明したように、水田が減少しても水需要は大きく減らないので、現在水が余っている訳ではない。

委員：新しい水源は必要ないということか。

土研：作付率が高まっても、既存の水源を上手に利用することが第1の技術と考える。なお、説明したシナリオは、今後の水田農業がおかれる多様な場面を広く検討したものである。食糧需給の面からも、用水需要への対応の必要性を訴えていきたい。

1.4 農業水利施設の構造機能の安定性と耐久性向上技術の開発（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：個々のテーマでそれなりのデータも出ており、全体的に順調に進んでいると思われる。付着力試験というのは、自記なのか、マニュアルなのか。

土研：付着力測定器を用い、マニュアルで行うものである。

委員：モルタル系素材の発生ひずみ差が他よりも小さいのはなぜか。

土研：現時点ではまだ分かっていない部分もあるが、モルタル系素材は温度応力が小さいことが影響していると考えられる。モルタル系の場合は樹脂系よりも補修材の厚さが厚いことや、コンクリートと同じような素材のほうが温度応力に伴う発生ひずみが小さいためである。

委員：例えば17-2の1番目のテーマの成果(構造機能の診断方法)は、最終的には17-3(補修・改修計画技術)に反映させるのか。

土研：反映させる

委員：このテーマはハード系の内容なので分かり易い。

1.5 農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究（中間評価）

本個別課題について、以下のような質疑応答がなされた。

委員：計画変更の追加項目の「改修用水施設の施設操作性改善方法の提案」は、17-2の研究で壊れる箇所が分かり、この研究成果を17-3に反映させることによって、水利施設の使い方を変えれば寿命を延ばせるということになるのか。

土研：改修用水施設での追跡調査は、ハード面のものではなく、ソフト面の送配水管理の追跡調査である。たとえば、補修により粗度係数が低下し、水路内の水位が下がって分水が困難になるといったことがみられれば、ゲートの新設やその操作が必要になるといえるだろう。また、開水路の幹線水路にパイプラインを不用意につなげることの影響なども調査対象である。

委員：維持補修計画策定に当たっては、便益コストで決めるのが合理的であると思うが、まず、水利施設の便益とは何かを決めることがポイントであり、まずそもそも論を決めることがキーであると思う。一般的な経済便益と水利施設の便益の考え方は異なるのではないか。緊急度を調べるのも1つの考え方である。興味のある研究であるが、今まで人間が経験で判断してきたものを、客観的に判断するというにはある意味挑戦であり、非常に難しいことだと思う。特に、異なる機能をもつ施設について判断を行うことは難しいのではないか。一般人にも判断ができるものができるように、是非成功してほしい。

土研：アルバータの事例では、いろいろな評価項目を挙げて緊急度を算出しているが、結局は多くの人に意見を求めて決めているようである。多くの判断材料を与えていきたい。また、客観的で偏りのない方法を取りまとめていきたいと考えている。

委員：評価項目には、経験は入らないのか。

土研：個別的には水利機能、構造機能ともに入ってくる。農業水利施設は他部門とは評価基準が異なるため、農業系の中で保全対策に係る研究を行わせてもらっている。また、つくば中央研と寒地土研ではスタートが違うし、各々でデータをとっている。技術的に共通する部分については、研究所内において相互に情報化と活用を図っていきたい。

委員：ウェイトをどこに置くか、何を基準とするかを決めることが先ではないか。人間でも60点を基準とすると61点と59点では評価が違ってくる。ある程度、基準が出来たら数値化して客観的に統計処理する方法も考えられる。この研究はこれからの時代に必要になる研究であり、大変期待している。便益の一つの考え方として、たとえば、水利施設の目的としては、全てのところに水が行き渡れば100点であると考え、どこかの施設が老朽化した結果、100%の水が行き渡らないといった場合、能力の低下度をどれだけ改善させるか、すなわち低下した能力の改善度が便益になるという考え方もあるかも知れない。

2 講評

委員：第8分科会全体を通じた感想であるが、本分科会資料のような厚い冊子を作ることも重要ではあるが、研究への時間をもっと多くするべきではないか。研究の発表件数は多いが、論文が少ないので、もう少しゆとりをもって論文を作る努力も必要ではないか。

土研：ご指摘のとおりである。基礎技術を磨くことは重要だと考えている。

委員：書き物が多いと思う。評価のための外側の仕事を減らし、研究の中身をメインとして実質的なところに時間を費やすようにすることが大切である。