

第2章 研究評価分科会の評価結果と土木研究所の対応

- 1 総合的な洪水リスクマネジメント技術による、世界の洪水被害の防止・軽減に関する研究
- 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
- 3 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術
- 4 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
- 5 寒冷地臨海部の高度利用
- 9 効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化
- 10 道路構造物の維持管理技術の高度化
- 12 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発
- 13 水生生態系の保全再生技術
- 14 自然環境を保全するダム技術の開発
- 15 寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発
- 16 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
- 17 積雪寒冷地における農業水利施設の総配水機能の改善と構造機能の保全

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（計画変更）

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（総括）

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

地上水文情報が十分でない途上国に適用可能な洪水予警報システムの開発

【研究の進捗状況】

民間9社との共同研究により、洪水解析システム Ver. 1 を開発した。今後、途上国の実流域を対象とした試行・検証を行い、必要な改良を加える。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

②【実施計画に掲げた達成目標】

発展途上国の自然・社会・経済条件下における洪水ハザードマップ作成・活用ガイドラインの作成

【研究の進捗状況】

東南アジア各国を対象として、洪水ハザードマップを作成・活用する上での課題を整理するとともに、衛星地形データの活用可能性の検討に着手した。今後、ガイドラインの形での取りまとめを目指す。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

③【実施計画に掲げた達成目標】

構造物対策と非構造物対策の組み合わせによる、リスク軽減効果評価手法の開発

【研究の進捗状況】

ケーススタディ地域における水害に対する脆弱性分析を通じて、防災カルテを試行的に作成した。ハード、ソフト対策によるリスク軽減効果の定量的評価については、平成 21 年度からの新規課題で対応。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

④【実施計画に掲げた達成目標】

動画配信等 IT 技術を活用した人材育成用教材の開発

【研究の進捗状況】

洪水ハザードマップの利活用及び津波・高潮対策に関しては、これまでの成果を順次研修教材としてまとめて、ハザードマップ研修や防災政策修士プログラムに活用。動画配信技術等の活用については今後の課題。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

⑤【実施計画に掲げた達成目標】

海外流域を対象とした総合的な洪水リスクマネジメント技術の提案

【研究の進捗状況】

過去に大きな水災害を経験した地域を対象として被災要因分析のケーススタディを実施した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

⑥【実施計画に掲げた達成目標】

河川下流域における津波災害のリスク評価・管理手法の開発

【研究の進捗状況】

現地調査や文献調査を通じて海岸植生による津波・高潮災害軽減効果の定量評価手法を検討するとともに、河川に侵入する津波の挙動について実験結果に基づく実用的な解析手法を考案した。今後、沿岸河口部の都市域における津波・高潮災害リスク評価に反映させる。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

(2) 主な発表論文

- ① Shigenobu Tanaka, Toshikazu Tokioka, Rabindra Osti: Tsunami Disaster Mitigation by Coastal Vegetation, Proceedings of International Seminar on wetland and Sustainability 2007, pp.40-52.
- ② Osti, R., Tanaka, S. and Tokioka, T. (2008) Flood hazard mapping in developing countries: problems and prospects, Disaster Prevention Management, Vol. 17, No.1, 2008, pp 104-113,
- ③ 栗林、田中：JICA 研修「洪水ハザードマップ作成」実施報告書、土木研究所資料、第 4137 号、2009
- ④ J. Yoshitani, N. Takemoto, M. Tarek : Factor Analysis of Water-Related Disasters in the Philippines, PWRI Technical Note, No.4067, 2007.6
- ⑤ J. Yoshitani, N. Takemoto, M. Tarek : Factor Analysis of Water-Related Disasters in Bangladesh, PWRI Technical Note, No.4068, 2007.6
- ⑥ J. Yoshitani, N. Takemoto, M. Tarek : Factor Analysis of Water-Related Disasters in Sri Lanka, PWRI Technical Note, No.4066, 2007.6
- ⑦ 吉谷、竹本、タレク：フィリピンにおける水災害に関する要因分析、土木研究所資料、第 4070 号、2007.6
- ⑧ 吉谷、竹本、タレク：バングラデシュにおける水災害に関する要因分析、土木研究所資料、第 4052 号、2007.6
- ⑨ 吉谷、竹本、タレク：スリランカにおける水災害に関する要因分析、土木研究所資料、第 4069 号、2007.6
- ⑩ J. Yoshitani, N. Takemoto, Y. Adikari, A. Chavoshian : Case Study on Risk Factor Analysis of 1991 Cyclone Disaster in Hatiya Island, Bangladesh, PWRI Technical Note, No.4094, 2008.2
- ⑪ 吉谷、竹本、アディカリ、チャボシアン：バングラデシュ・ハティア島における 1991 年サイクロン災害要因に関する事例研究、土木研究所資料、第 4093 号、2008.2
- ⑫ Development of an integrated flood runoff analysis system for poorly-gauged basins: Fukami, K. et al., Proceeding of the 7th International Conference on Hydroinformatics, vol.4, pp.2845, 2006.
- ⑬ DEVELOPMENT OF INTEGRATED FLOOD ANALYSIS SYSTEM (IFAS) AND ITS APPLICATIONS : TOMONOBU SUGIURA, et al. Proceeding of the 8th International Conference on Hydroinformatics, CD-ROM, 2009.
- ⑭ Development of Integrated Flood Analysis System (IFAS) and its applications : Tomonobu SUGIURA, Kazuhiko FUKAMI, Horonori INOMATA, World Environmental & Water Resources Congress 2008, CD-ROM, 2008.
- ⑮ 猪股、深見：吉野川流域広域洪水危険度判断支援システムの開発、河川技術論文集、第 13 号、pp.433-438、2007
- ⑯ 杉浦ほか：衛星雨量情報を利用した洪水予測システム(IFAS)の開発、河川技術論文集、第 14 号、pp.53-58、2008
- ⑰ 白石、深見、猪股：雨域移動情報を活用した衛星降雨データ補正方法の提案—吉野川流域の事例解析—、水工学論文集、第 53 巻、pp385-395、2009
- ⑱ 白石、深見、猪股、可知：衛星降雨データの洪水予測への適用性及び誤差特性の検討、水文・水資源学会 2008 年度研究発表会要旨集、pp108-109、2008
- ⑲ 深見、杉浦、馬籠：発展途上国における洪水災害軽減のための洪水予警報システム基盤ソフトウェア(IFAS)の開発、河川、vol.65, No.1, pp.73-79、2008
- ⑳ (独)土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター水文チーム：「発展途上国対応洪水予警報システムに関する研究開発」共同研究報告書、共同研究報告書 386 号、2008

以下については投稿中あるいは印刷準備中

- ▣ Kuribayashi, D. Tanaka, S. (2009) Capacity Development on Disaster Management in Developing Countries, JSCE Vol.64 (投稿中)
- ▣ J. Yoshitani, N. Takemoto : Factor Analysis of Water-Related Disasters in Honduras, PWRI Technical Note
- ▣ J. Yoshitani, N. Takemoto : Case Study on Risk Factor Analysis of 2004 Flood and Sediment-related Disasters in Infanta, the Philippines, PWRI Technical Note
- ▣ 吉谷、竹本：ホンジュラスにおける水災害に関する要因分析、土木研究所資料
- ▣ 吉谷、竹本：フィリピン・インファンタ市における 2004 年洪水・土砂災害に関する事例研究、土木研究所資料
- ▣ J. Yoshitani, M. Watanabe, T. Noro, Y. Adikari, A. Chavoshian : Pilot and Demonstration Activities of Debris Flows Break in the Philippines, PRWI Technical Note

(3) 事業・社会への貢献

途上国における水害要因分析の事例研究を通じて、分析手順や分析手法を確立していくことと合わ

せて、地上水文情報や地形データが必ずしも十分でない途上国流域において洪水予警報や洪水ハザードマップ（洪水リスクマップ）の整備及び津波・高潮災害リスクやその軽減策の評価を可能にすることを通じて、ICHARM のミッションである「世界の水関連災害の防止・軽減に向けた戦略の提供と実践支援」に寄与できると考えられる。

(4) プロジェクトリーダーの分析

各個別課題ともに、民間企業等との共同研究を含め、ほぼ当初予定通りに進捗していると認められる。

寒地土研との連携課題である津波対策に関するテーマについては、「河川を遡上する津波の挙動に関する実験・解析的研究」（寒地河川チームが担当）の成果及び「海岸植生を活用した対策に関する研究」（国際普及チームが担当）の成果を、「沿岸河口域の津波・高潮災害リスク評価」（防災チームが担当）に反映させること等により、相乗効果を発揮できるように、積極的な情報・意見交換に心がける必要がある。

本重点プロジェクトの成果は、ICHARM として別途担当している、主として途上国の実務技術者を対象とした研修活動とも密接に連携させることにより、成果の普及や（必要に応じて）途上国機関等との共同研究に結びつけることが望まれる。

(5) 計画変更

変更箇所 有り （個別課題の設定）

変更理由 これまでの研究の進捗および地球温暖化適応策の一環として行う途上国支援に関するニーズの高まりを受けて、21年度から理事長特別枠課題として認められた新規課題「発展途上国における総合的な洪水リスクマネジメント方策の事例研究（H21～22）」を本プロジェクトに追加したい。

(6) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	☆☆☆☆
やや遅い	
遅い	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

総合評価	
提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続	☆☆☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
右の理由により 中止	

委員からのコメント

- ① 着実な成果が得られつつあり、新規提案の意義が十分にあり得る。
- ② 良くやっていると思う。

- ③ 貴重な研究成果が出ているので、国民にわかるようにもっと成果の発表を実施し、多くの研究スタッフが博士号を習得するように実施して欲しい。

【対応】

- ① ICHARM のミッション達成に向けて、引き続き各担当チームの力を合わせて取り組みたい。
- ② 同上
- ③ 国内外の会議における発表や論文集への投稿および ICHARM ホームページやニュースレターへの掲載を通じて、成果の発信・普及に努めたい。

事前評価

1.8 発展途上国における総合的な洪水リスクマネジメント方策の事例研究

(1) 社会的要請

【研究責任者の認識・研究内容等】

水災害が世界的に急激に増加している中で、洪水のリスクを的確に軽減させることが求められている。しかし、非構造物によるリスク軽減策はその効果を評価した上で実施されているとは必ずしも言えず、適切なリスク評価の上で軽減策を計画する技術の確立が必要とされている。

【評価結果】

社会的要請・社会的貢献に対する認識	
適切である	☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

- ① 国際貢献として当然の仕事である。

【対応】

- ① 特になし

(2) 土研実施の必要性

【研究責任者の認識・研究内容等】

国は海外の流域を直接的に対象として研究を行っておらず、民間においてもこの種の研究は行われていない。ICHARMは世界の水災害軽減を目的に設置された組織であり、本研究を行うのにふさわしい。

【評価結果】

土研実施の必要性に対する認識	
適切である	☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

- ① 土研以外やれる組織がない。

【対応】

- ① 特になし

(3) 研究としての位置づけ・水準

【研究責任者の認識・研究内容等】

当重点プロジェクトではこれまで開発を進めてきた、途上国での運用を想定した洪水予警報や洪水ハザードマップの洪水リスク軽減効果を定量的に評価し、構造物・非構造物の組み合わせによる効果の評価手法を開発するものと位置づけている。

【評価結果】

研究としての位置づけに対する認識	
適切である	☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

- ① 特になし。

(4) 達成目標の内容

【研究責任者の認識・研究内容等】

1. 途上国全般に適用可能なリスク軽減効果の評価手法の開発、2. 研究対象地域における総合的洪水リスク軽減方策の提案、3. サイクロン・シドル災害現象の成功要因の特定と分析、の3つを達成目標と考えている。1~2は構造物・非構造物組合せによる効果評価手法開発に関する目標であり、具体事例研究の3と併せて、将来の計画指針の研究に行かず予定である。

【評価結果】

達成目標の内容	
具体的で適切である	☆☆☆☆
抽象的または不適切なものがある	
計画全体に見直しが必要である	

① 全般的に最初に行い、個々の国に対しての手法として拡張して欲しい。

【対応】

① 特になし

(5) 成果普及方策

【研究責任者の認識・研究内容等】

本研究により達成された成果については、途上国における水災害対策の推進に寄与させるため、アジア開発銀行および JICA と連携して進めるとともに、ICHARM が実施している途上国向けの研修を通じて普及を図ることを考えている。

【評価結果】

成果普及方策	
適切である	☆☆☆☆
一部見直しが必要である	
計画全体に見直しが必要である	

① 活動を日本国民にも紹介して欲しい。

【対応】

① 積極的に学会等で成果を公表するようにしたい。

(6) 研究の年次計画

【研究責任者の認識・研究内容等】

本研究の成果は当重点プロジェクトの他課題の成果を受けて重点的に行うため、2年で一定の成果を得る計画としている。

【評価結果】

研究の年次計画	
適切である	☆☆☆☆
一部見直しが必要である	
計画全体に見直しが必要である	

① 非常に大変だがステップ・バイ・ステップで進んで欲しい。

【対応】

- ① 特になし

(7) 研究方法・実施体制**【研究責任者の認識・研究内容等】**

本研究で提案する洪水リスクマネジメント方策を実際に途上国で検証するため、洪水災害対策の計画や実務の援助を行っているアジア開発銀行および JICA との連携を考えている。

【評価結果】

研究方法・実施体制	
適切である	☆☆☆☆
一部見直しが必要である	
計画全体に見直しが必要である	

- ① 適切であるが、大学関係も応募してもいいかも。

【対応】

- ① 災害シミュレータを開発している大学とも連携するようにしたい。

(8) 総合評価**【評価結果】**

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	☆☆☆☆
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

- ① 最初の研究から何回も計画を再考してやってほしい。

【対応】

- ① 特になし

事後評価

1.1 海外における洪水被害軽減対策の強化支援に関する事例研究

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

被災地域事例における自然・社会条件を踏まえた脆弱部分の特定手法の開発

②【実施計画に掲げた達成目標】

被災地域事例における自然・社会条件を踏まえた洪水被害軽減体制強化方策の提案

(2) 主な発表論文

- ① J. Yoshitani, N. Takemoto, M. Tarek : Factor Analysis of Water-Related Disasters in the Philippines, PWRI Technical Note, No. 4067, 2007.6
- ② J. Yoshitani, N. Takemoto, M. Tarek : Factor Analysis of Water-Related Disasters in Bangladesh, PWRI Technical Note, No. 4068, 2007.6
- ③ J. Yoshitani, N. Takemoto, M. Tarek : Factor Analysis of Water-Related Disasters in Sri Lanka, PWRI Technical Note, No. 4066, 2007.6
- ④ 吉谷、竹本、タレク：フィリピンにおける水災害に関する要因分析、土木研究所資料、第 4070 号、2007.6
- ⑤ 吉谷、竹本、タレク：バングラデシュにおける水災害に関する要因分析、土木研究所資料、第 4052 号、2007.6
- ⑥ 吉谷、竹本、タレク：スリランカにおける水災害に関する要因分析、土木研究所資料、第 4069 号、2007.6
- ⑦ J. Yoshitani, N. Takemoto, Y. Adikari, A. Chavoshian : Case Study on Risk Factor Analysis of 1991 Cyclone Disaster in Hatiya Island, Bangladesh, PWRI Technical Note, No.4094, 2008.2
- ⑧ Ali Chavoshian, Junichi Yoshitani: RISK FACTOR ANALYSIS OF WATER-RELATED DISASTERS IN ASIAN MONSOON REGION, Fifth Meeting of the Expert Working Group on MEASURING VULNERABILITY Capturing and Assessing Vulnerability, Coping and Adaptation in Coastal and Delta Regions, Vietnam, September 2008
- ⑨ 吉谷、竹本、アディカリ、チャボシアン：バングラデシュ・ハティア島における 1991 年サイクロン災害要因に関する事例研究、土木研究所資料、第 4093 号、2008.2
- ⑩ S. A. Chavoshian, N. Takemoto, J. Yoshitani, and T. Merabtene : RISK FACTOR ANALYSIS OF WATER-RELATED DISASTER IN ASIAN MONSOON REGION 4th International Symposium on Flood Defense: Managing Flood Risk, Reliability and Vulnerability, Toronto, Ontario, Canada, May 6-8, 2008

以下 5 編については原稿が完成、印刷準備中

- ⑪ J. Yoshitani, N. Takemoto : Factor Analysis of Water-Related Disasters in Honduras, PWRI Technical Note
- ⑫ J. Yoshitani, N. Takemoto : Case Study on Risk Factor Analysis of 2004 Flood and Sediment-related Disasters in Infanta, the Philippines, PWRI Technical Note
- ⑬ 吉谷、竹本：ホンジュラスにおける水災害に関する要因分析、土木研究所資料
- ⑭ 吉谷、竹本：フィリピン・インファンタ市における 2004 年洪水・土砂災害に関する事例研究、土木研究所資料
- ⑮ J. Yoshitani, M. Watanabe, T. Noro, Y. Adikari, A. Chavoshian : Pilot and Demonstration Activities of Debris Flows Break in the Philippines, PWRI Technical Note

(3) 事業・社会への貢献

本研究でのフィリピン対象研究が発展し、ICHARM はアジア開発銀行（ADB）のパイロット試験実証行動経費を獲得することができた。ICHARM はフィリピン公共事業道路省治水砂防技術センター（FCSEC）と協定を締結した上で協力し、この ADB 経費で山岳道路の土石流災害防止の実証試験を行っている。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

事例研究結果については、土研資料（和・英）としてとりまとめ、国際会議で配布するなど積極的に公開した。成果の一部は、国連世界水アセスメント計画の報告書副刊行物に掲載される予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

自然・社会条件が異なるいくつかの地域における被災事例のデータ収集や現地調査をもとに、社会・経済条件も含む要因分析を試み、レポートしてとりまとめることにより、一定の方法論を提示できた。

今後は、後継テーマの中でこれまで試みた要因分析を踏まえ、ハード・ソフト対策による脆弱性リスクの軽減効果をどう評価し、具体的なリスク管理のアクションに結びつけていくかについて、研究を進めることが望まれる。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 途上国における水災害の基本となる研究であろう。他組織（例 ADB）からの支援もあり有用な研究であろう。
- ② 情報の伝達について（住民まで）の調査は十分だったか。対策の提案の実行可能性？
- ③ 内容の一層の充実を図ることが可能であり、継続していただきたい。国際的なジャーナルに発表して欲しい。相手国にも理解できるので議論して欲しい。

【対応】

- ① 特になし
- ② 提案した対策の実行可能性は現地社会や援助者等の状況をより深く理解する必要がある、他の研究課題の中でこのフォローを進めて行きたい。

- ② 英文研究報告書を現地専門家にレビューしてもらい、意見を反映した上で国際ジャーナルに投稿したい。

事後評価

1.2 発展途上国向け洪水ハザードマップに関する研究

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

発展途上国の実情を踏まえたハザードマップ（FHM）作成方法の提案

②【実施計画に掲げた達成目標】

発展途上国の実情に対応したハザードマップ活用方策の提案

③【実施計画に掲げた達成目標】

ハザードマップ普及のための研修教材作成

(2) 主な発表論文

- ① Osti, R., Tanaka, S. and Tokioka, T. (2008) : Flood hazard mapping in developing countries: problems and prospects, Disaster Prevention Management, Vol. 17 No.1, 2008, pp 104-113.
- ② Kuribayashi, D, Tanaka, S, (2009) : Capacity Development on Disaster Management in Developing Countries, JSCE Vol. 64 (投稿中)
- ③ 栗林大輔、田中茂信 (2009) : 土木研究所資料第 4137 号『JICA 研修「洪水ハザードマップ作成」実施報告書』

(3) 事業・社会への貢献

JICA 研修と併せ、東南アジア地域の FHM 作成に貢献した。また FHM の必要性についても認識が高まり、アフリカ・ユネスコ事務所やアジア開発銀行（ADB）からも FHM 関連のプロジェクトの依頼を受けている。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

JICA 研修「洪水ハザードマップ作成」（H16-20）、フォローアップセミナー（H18-20）による普及活動を実施した。マレーシア・中国・フィリピン等で FHM 作成プロジェクトが進捗した。今後引き続き関連した研究を推進する。教材は、他の研修でも利用するばかりでなく、ホームページでも公開している。

(6) プロジェクトリーダーの分析

研究と研修活動を有機的に連携させることにより、アジアを中心とした発展途上国の実情を踏まえた洪水ハザードマップガイドライン（案）や活用事例集を作成できた。今後関連課題の進捗を踏まえて、ガイドラインや事例集の内容充実に努めるとともに、研修における積極的な活用が望まれる。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 成果の発表や取り組みに不十分さがあるが、その原因の追及が欲しいところである。研修生の数が少ないが、土研・JICA・外務省・政府への働きかけが必要であろう。
- ② それぞれの自国でやっていけるまで続けて欲しい。ハザードマップを出した後のフォローも考えて欲しい。

【対応】

- ① 研修成果により途上国での活動が活発になるよう、フォローアップに努めて参りたい。その中で、研修員が成果を発表できるようレベル向上に努めて参りたい。現在第2期の修士課程を要求中であり、その中では学生となる研修員の増加を要求している。また、ADB 資金による地域技術協力の中で ICHARM の研修システムを活用して研修員の参加に努める。
- ② ICHARM の各種の研修に参加した研修生を対象にしたフォローアップを継続し、ハザードマップの作成・活用をはじめ水災害軽減に向けた多様な取り組みについて、限られたリソースの中で途上国が自ら努力する体制ができるよう支援していきたい。

事後評価

1.3 人工衛星情報等を活用した洪水予警報のための基盤システム開発に関する研究

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

発展途上国における洪水予警報に適用可能な衛星雨量情報作成手法の開発

②【実施計画に掲げた達成目標】

衛星雨量情報を入力できる標準的な洪水解析システム開発

③【実施計画に掲げた達成目標】

衛星雨量情報を活用した洪水予警報のための基盤システム開発

(2) 主な発表論文

- ① Development of an integrated flood runoff analysis system for poorly-gauged basins: Fukami, K. et al., Proceeding of the 7th International Conference on Hydroinformatics, vol.4, pp.2845, 2006.
- ② DEVELOPMENT OF INTEGRATED FLOOD ANALYSIS SYSTEM (IFAS) AND ITS APPLICATIONS : TOMONOBU SUGIURA, et al. Proceeding of the 8th International Conference on Hydroinformatics, CD-ROM, 2009.
- ③ Development of Integrated Flood Analysis System (IFAS) and its applications : Tomonobu SUGIURA, Kazuhiko FUKAMI, Horonori INOMATA, World Environmental & Water Resources Congress 2008, CD-ROM, 2008.
- ④ 吉野川流域広域洪水危険度判断支援システムの開発：猪股広典、深見和彦、河川技術論文集、第 13 号、pp. 433-438、2007
- ⑤ 衛星雨量情報を利用した洪水予測システム(IFAS)の開発：杉浦友宣 他、河川技術論文集、第 14 号、pp. 53-58、2008
- ⑥ 雨域移動情報を活用した衛星降雨データ補正方法の提案—吉野川流域の事例解析—：白石芳樹、深見和彦、猪股広典、水工学論文集、第 53 巻、pp385-395、2009
- ⑦ 衛星降雨データの洪水予測への適用性及び誤差特性の検討：白石芳樹、深見和彦、猪股広典、可知美佐子、水文・水資源学会 2008 年度研究発表会要旨集、pp108-109、2008
- ⑧ 発展途上国における洪水災害軽減のための洪水予警報システム基盤ソフトウェア(IFAS)の開発：深見和彦、杉浦友宣、馬籠純、河川、vol. 65, No. 1, pp. 73-79、2008
- ⑨ (独)土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター水文チーム：「発展途上国対応洪水予警報システムに関する研究開発」共同研究報告書、共同研究報告書 386 号、2008

(3) 事業・社会への貢献

日本の技術で開発された最も高解像度な人工衛星観測雨量を利用するとともにその補正方法を開発し、これを含めた一連の洪水予測システムを開発した。水文情報が乏しい地域においても、インターネットに接続可能なパソコンがあれば流出計算や洪水予測が可能であり、発展途上国での効率的な洪水予警報システムの構築に役立つものと考えられる。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

平成 20 年 10 月に国際洪水ネットワーク (IF-Net) および世界気象機関 (WMO) と共同で 7 カ国から現地技術者を招聘し、衛星観測雨量の利用や今回開発したシステムの利用に関する研修を実施。また土木研究所内で行われている研修にも利用。開発したシステムは ICHARM の HP からダウンロード可能であり、これまでに 85 件のダウンロード実績あり。

(6) プロジェクトリーダーの分析

地上水文データや地理情報が十分に得られない発展途上国において、洪水予測の第一歩を踏み出すための手段としての衛星雨量情報について、精度評価を踏まえた精度向上方策の提案およびその活用を念頭においた洪水予測用のツール（ソフトウェア）の開発に関して当初の目標を満たす成果を達成したと認められる。

既に普及のための活動にも着手しているが、いろいろな器械をとらえて途上国の技術者と一緒になって現地適用事例を積み重ねつつ、実際のニーズを踏まえて必要な機能の改良や追加を継続的に実施することが望まれる。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 位置→降雨強度に精度の向上が見られたことは大きな前進である。これを世界標準とするアプローチが必要であろう。
- ② まだ始めたばかりであり、今後も継続して欲しい。継続は力である。

【対応】

- ① ADB 受託業務の中で、IFAS を実際に現地に配備することにより、まずは実績を積み重ねて参りたい。また、国際学会・シンポジウム・会議、セミナー等を通じて一層の普及を図る予定である。なお、これまでに開発した衛星観測雨量の精度向上手法（補正手法）についても、改善すべき課題があるため、その改善に努めていく。
- ② 今年度も IFAS の利用に関するセミナーを数回開催予定であり、継続して実施して参りたい。またセミナーや現地への適応に向けた改良についても、現在実施中の重点プロジェクトや ADB 受託業務とあわせて実施していく。

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（中間年）

2.5 河川堤防の基礎地盤の透水特性調査手法に関する研究

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

基礎地盤と被災要因の関連性解明

【研究の進捗状況】

微地形と被災履歴との関係に関する被災度指標を開発し、全国6河川における微地形と被災履歴との関係を解析した結果、一定の関係を見いだした。今後、独自の地形判読等による再解析を行う予定である。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

②【実施計画に掲げた達成目標】

基礎地盤の透水特性調査手法の提案

【研究の進捗状況】

基礎地盤漏水ポテンシャル指標を開発し、解析を試みたほか、過去の地形情報を客観的に把握する目的で、空中写真を用いたDEM作成精度の検証を行った。また基礎地盤の浸透破壊抵抗性を原位置で確認する手法の開発を行った。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

(2) 主な発表論文

- ①品川俊介：河川堤防周辺の地形と堤防被災との関係―河川堤防の概略点検結果から分かること―，土木技術資料，Vol.50，No.12，p.43-44，平成20年12月
- ②品川俊介・佐々木靖人：平野の微地形と河川堤防被災履歴との関係，平成20年度研究発表会講演論文集，p.43-44，日本応用地質学会，平成20年10月

(3) 事業・社会への貢献

研究成果に関しては、論文等による公表を行っている。また、九州河川堤防研究会で、研究成果の情報提供を行った。

(4) プロジェクトリーダーの分析

河川堤防沿いの地形と被災履歴との関係について、まとまった成果はこれまでなく、重要な成果が得られつつあると考えている。また、基礎地盤の透水特性調査手法の提案についても、基礎地盤漏水ポテンシャル指標の検討および基礎地盤の浸透破壊抵抗性に関する原位置試験の開発を進めており、おおむね予定どおりの進捗状況と考えている。今後、達成目標①に関してより明確に整理するとともに、達成目標②について、具体的なツールとして確立すべく、引き続き研究を実施していく予定である。

(5) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	☆☆☆
やや遅い	☆
遅い	

成果の発表	
適切	
やや不十分	☆☆☆☆
不十分	

総合評価	
当初計画どおり、研究を継続	☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
右の理由により 中止	

委員からのコメント

- ① そもそもテーマ設定不適當。土質力学的アプローチとの総合化が必要。
- ② 研究のねらいに関して、より十分な検討を行うべきであろう。
- ③ まとまった論文としてどんどん発表してほしい。
- ④ 実際の破堤事例を踏まえ、対応策の実行可能性も考慮した調査が必要である。

【対応】

- ① 地形・地質学的アプローチと土質力学的アプローチの総合化は、本研究で取り組む課題と考えており、ご指摘に沿って、改めて総合化を意識して研究を進める。
- ② 研究のねらいをわかりやすく整理し、研究を進める。
- ③ 今後、成果の発表に努める。
- ④ 被災事例についてはさらに整理を進めるとともに、対応策の実行可能性を含めて今後の研究を進めていく。

事後評価

2.1 河川堤防の弱点箇所抽出・強化技術に関する研究

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

堤防の弱点箇所抽出手法の高精度化及び「河川堤防の弱点箇所抽出手法マニュアル」のとりまとめ

②【実施計画に掲げた達成目標】

堤防強化工法の選定・設計手法の高度化及び「浸透に対する河川堤防の質的強化対策選定の手引き」のとりまとめ

(2) 主な発表論文

- ① 齋藤由紀子、森啓年、高田尚秀、古本一司、小橋秀俊：内部構造を考慮した堤防強化工法に関する模型実験、第41回地盤工学研究発表会、H18. 7.
- ② 古本一司：河川堤防における点検と維持管理、土と基礎、(社)地盤工学会、H18. 8.
- ③ 古本一司、齋藤由紀子、谷中仁志、小橋秀俊：平成18年7月豪雨災害千曲川堤防調査、土木学会第62回年次学術講演会、H19. 9.
- ④ 齋藤由紀子、谷中仁志、小橋秀俊、古本一司：堤防の浸透安定性に及ぼす縦断土質構造の影響、河川技術論文集第14巻、H20. 6.
- ⑤ 齋藤由紀子、森啓年、荒金聡、杉田秀樹：縦断方向の浸透流による堤防強化対策への影響、土木学会第64回年次学術講演会、投稿中.

ほか8編

(3) 事業・社会への貢献

堤防詳細点検の結果、全国の直轄堤防のうち3割程度は浸透に対する安全性が確保されていないと予想されており、そうした弱点箇所については、堤防強化対策による質的整備が進められている。弱点箇所抽出の精度向上により質的整備の効率化、堤防強化方向の選定・設計の高度化により効果的・効率的な対策の実施に貢献できる。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

研究成果については逐次、発表等を行い普及に努めている。今後、「河川堤防質的整備技術ガイドライン（案）」、「河川堤防モニタリング技術ガイドライン（案）」、「河川堤防設計指針」、「河川砂防技術基準（案）」等の改訂の際に本研究の成果を反映させ、成果の普及を図る。

(6) プロジェクトリーダーの分析

河川堤防の弱点箇所の抽出技術の高精度化及び堤防強化工法の選定・設計手法の高度化・合理化について今回の研究成果により促進が図られた。研究成果については、さらに現地での適用例、モニタリング調査などを積み重ねる必要があり、後継課題においてフォローしていく予定である。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆
やや不十分	☆☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 英文論文の必要性。河川技術論文集へのより多くの投稿を求む。
成果をまとめて、国際的なジャーナルでも発表してほしい。社会的にも新しい成果が反映するようにしてほしい。
- ② 道路設計では三次元的な地下水の取り扱いも一般的になっている。河川設計でもやってほしい。

【対応】

- ① 成果は海外を含めて積極的に発表していくとともに、土木研究所資料としてとりまとめ現場に研究成果が活用されるように努めたい。
- ② 浸透に対する河川堤防の質的強化対策選定に関する技術資料をとりまとめ、現場で三次元的な浸透流を考慮に入れることが必要な地形及び対策に関する技術情報の提供を図りたい。

事後評価

2.3 統合物理探査による河川堤防の内部構造探査技術の開発

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

堤防全線適用型の効率的物理探査手法の開発

②【実施計画に掲げた達成目標】

抽出された異常部に対する部分適用型の物理探査手法の開発

③【実施計画に掲げた達成目標】

詳細比較校正(ground truth data)としての堤体材料の原位置・室内物性試験手法の適用と手法確立

④【実施計画に掲げた達成目標】

河川堤防に対する統合物理探査手法の適用を促進するための指針作成

(2) 主な発表論文

① Inazaki, T. (2007.04): Integrated Geophysical Investigation for the Vulnerability Assessment of Earthen Levee, Proceedings of the 20th Annual Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems (SAGEEP2007), CD-ROM, 101-108.

② 稲崎 富士 (2008.06):河川堤防安全性評価への統合物理探査情報の活用, 河川技術論文集, Vol. 14, 85-90, 土木学会水工学委員会.

H21年6月時点で, 合計26件(筆頭:11件, 共同発表:15件;邦文:22件, 英文:4件;論文(査読付):2件, プロシーディングス(査読付):7件, 学協会発表(査読なし):17件)

(3) 事業・社会への貢献

期間中に6河川11堤防区間, 総延長30kmで統合物理探査の適用実験を実施し, 当該堤防の弱点箇所抽出・安全性評価に直接的に貢献した。また4河川事務所において出前講演を催し, 技術を紹介するとともに適用結果を報告し, 当該探査結果の事業への反映に努めた。

(4) 特許権の取得

②に関連して自動簡易貫入試験装置を開発。特許申請準備中。

③に関連してコア比抵抗計測装置を開発。特許申請中。

(5) 成果の普及

統合物理探査の有用性について, 関連学会・土研ショーケース等で宣伝してきた。また陸軍工兵隊が後援する堤防調査をテーマとしたシンポジウムに招請され, 招待講演を行なった。さらに普及時に実行部隊となる民間への技術移転を図るために公開実験等を施行した。国総研・国土センターと共同で現場適用実験を実施し, 統合物理探査の有用性を実体験してもらうとともに, 国交省内への普及へ向けた協働を進めた。

(6) プロジェクトリーダーの分析

牽引型比抵抗探査とランドストリーマー表面波探査を組み合わせた統合物理探査手法について本研究により実用化することができた。今後, 本研究の成果が活用されるよう「河川堤防の統合物理探査マニュアル」を発行し, 普及に取り組む予定である。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

【委員からのコメント】

- ① 実直な研究姿勢が評価される。
- ② 成果の発表がやや不十分である。物理探査手法で新しい技術開発が成功したことに対して専門ジャーナルでの発表してほしい。
- ③ 成果普及の取り組みがやや不十分である。
- ④ 他分野への応用できるようにしてほしい。(物理探査の結果、) 他と異なる所はボーリングで確認すること。

【対応】

- ① 今後も要素技術開発および現地適用実験に直接的に携わるとともに、開発技術・現場計測技術に関わるノウハウ等の共同研究者や民間技術者への技術移転を進めたい。
- ② 成果発表の全体件数は外部評価委員会開催時点で26件、英文論文4件であり、客観的にも他に類を見ない研究成果を上げていると評価されている。今後も、積極的に査読付英文論文の専門ジャーナル等での発表を準備したい。
- ③ 出前講演会4回、公開実験を2回挙げるなど、これまでも積極的に成果普及を進めている。今後さらなる普及に向けてマニュアルの整備を早急に進めたい。
- ④ 開発技術は地すべり地、地震被災地での地盤構造・物性評価にも適用を進めている。また、これまでも確認のための堤防でのボーリングを実施し、さらに今年度も2堤防で予定している。

事後評価

2.6 樋門・樋管構造物周辺堤防の空洞対策選定手法に関する研究

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

樋門・樋管周辺堤防の健全度に応じた空洞対策選定手法の提案

②【実施計画に掲げた達成目標】

簡易な遮水壁構築技術など低コストな空洞対策手法の開発

(2) 主な発表論文

- ① 谷中仁志、齋藤由紀子、古本一司、小橋秀俊：樋管構造物周辺に発生するゆるみと浸透に関する模型実験、土木学会第 62 回年次学術講演会、H19. 9.
- ② 谷中仁志、齋藤由紀子、小橋秀俊、古本一司：樋管周辺堤防の強化工法に関する模型実験、第 43 回地盤工学研究発表会、H20. 7.
- ③ 吉田直人、齋藤由紀子、谷中仁志、小橋秀俊：樋管周辺堤防の土砂吸い出し特性に関する模型実験、土木学会第 63 回年次学術講演会、H20. 9.
- ④ 荒金聡、森啓年、齋藤由紀子、杉田秀樹、山木正彦：剛支持樋門上部ゆるみによる浸潤面の影響、土木学会第 64 回年次学術講演会、投稿中.
- ⑤ 荒金聡、森啓年、齋藤由紀子、杉田秀樹：剛支持樋管上部周辺堤防のゆるみに関する実験および浸透流解析、第 54 回地盤工学シンポジウム、投稿中

(3) 事業・社会への貢献

グラウト充填に代わる手法を含めて空洞対策メニューの充実を図り、現場の対策選定に資する技術資料を作成した。また、現地調査、実験及び解析より、樋門・樋門上のゆるみに対する基礎的な知見を得た。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

研究成果については逐次、発表等を行い普及に努めている。今後、「堤防構造検討の手引き」、「樋門等構造物周辺堤防の対策工参考資料（案）」の改定の際に反映させる。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究の実施により、空洞対策メニューの充実とともに、グラウト充填に代わる手法についても技術的な進展を図ることができたと考えている。

樋門・樋管上のゆるみに関する研究成果については、堤防の浸透に対する安全性に影響を及ぼす可能性があることから、堤防の弱点箇所の評価技術に関する研究に活かしていく予定である。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① (古くから取り組まれている課題であり、今後の堤防の施策に活かされるような) より前向きの研究を期待します。
- ② 沈下の予測と計測との差を検討してほしい。遮水性についても新しい技術がほしい。

【対応】

- ①_r 次期研究課題を見据え、堤防の延長方向の安全性照査に活かせるよう構造物と堤体の境界における浸透流の挙動に関する研究等に取り組んでいきたい。
- ②_r 沈下については現場観測事例の把握に努めたい。また、遮水性を確保する新たな技術については、土研の共同研究において開発したセメント改良体による遮水壁の構築技術が存在する。その技術の普及を図りたい。

3. 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術に関する研究

中間評価（計画変更）

3. 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術に関する研究（総括）

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

- 既設道路橋の耐震診断・補強技術
- ・橋脚の耐震補強コスト縮減技術
- ・基礎の耐震診断・補強優先度評価法
- ・橋台の耐震診断・補強技術

【研究の進捗状況】

補強対策の困難な既設道路橋を対象として、耐震水準を考慮した段階的な補強対策工法を提案し、その補強効果を検証した。また、基礎の耐震補強優先度付けに用いる脆弱度簡易判定フローを提案した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

②【実施計画に掲げた達成目標】

- 山岳盛土の耐震診断・補強技術

【研究の進捗状況】

盛土のり尻排水工およびふとん管工を設置することによる耐震補強効果を定量的に確認した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

③【実施計画に掲げた達成目標】

- 道路橋の震後早期機能復旧
- ・健全性診断・早期復旧技術
- ・記憶検知センサーによる被災度推定技術

【研究の進捗状況】

加速度センサーによる応答塑性率の推定手法を開発し、これをもとに RC 柱の被災度を推定する手法を提案した。また、即効性のある復旧工法として、速乾性の材料を用いる方法と機械式定着による方法を提案し、その効果を検証した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

④【実施計画に掲げた達成目標】

- 既設ダムの耐震診断補修補強技術
- ・コンクリートダムの補修・補強技術
- ・ダムの震後健全性診断・復旧技術
- ・コンクリートダムの終局耐力評価技術

【研究の進捗状況】

コンクリートダムの補修・補強技術としての断面増厚工法とアンカー工法の設計手法を提案した。また、地震動により堤体に亀裂が貫通した後の堤体分離ブロックの動的挙動を把握した。ダムの震後健全性診断について、迅速な損傷調査を可能とするシステムを開発した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

⑤【実施計画に掲げた達成目標】

- 河川構造物の耐震診断・補強技術

【研究の進捗状況】

特殊堤・樋門の耐震性能照査法の一次案を作成した。また、耐震補強の考え方と補強メニューを整理した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

(2) 主な発表論文

45編（うち海外投稿論文11編）

(3) 事業・社会への貢献

- ①:「3箇年プログラムで段落し部の対策を実施した鉄筋コンクリート橋脚のアップグレード補強マニュアル(案)」を作成し、平成21年3月に本省を通じて現場に提供された。
- ②: 道路の耐震補強については道路橋への対策が概成した後に、重要路線において土工部にも着手することが検討されており、そこに本研究の成果が活用される見込み。
- ③: 橋梁の迅速応急復旧工法の技術成果は、「道路橋震災対策便覧（震災復旧編）」に反映させるとともに、直ちに活用する予定である。
橋脚の被災度即時推定技術の成果は、今後試験運用を通じてその有効性を実証し、普及を進めた上で地震後の早期の道路啓開に貢献することを目指す。
- ④: コンクリートダムへの補修・補強技術の成果は、試験運用が進められている耐震性能照査において、照査結果が得られた後の対応策を判断する際に利用される。ダムの震後健全性診断に係わる地震時損傷調査システムの技術成果は、現場への普及を図り、「ダムの地震後の臨時点検」の合理化に貢献する。
- ⑤: 耐震診断・補強技術の成果はマニュアルなどにとりまとめて順次現場に提供し、河川堤防に引き続き進められようとしている河川構造物の耐震補強事業において直ちに活用される見込み。

(4) プロジェクトリーダーの分析

- ・ 全般的に順調に研究が進捗し、研究の成果も得られつつあると判断する。
- ・ 本プロジェクトは、道路橋、道路盛土、河川構造物及びダムを対象として、耐震診断・補強技術等の提案を成果目標としているが、現場で事業として進められているものが多いため、すぐにでも技術成果を求められるような状況にある。このため、残るプロジェクト期間においても、関係者間で常にアウトプットイメージとアプローチを議論し、現場からの要請には迅速に対応できるようにしていくことが必要。
- ・ 河川堤防については耐浸透性の向上に着目した質的整備が進められていることを踏まえ、耐震補強に関しても質的整備との整合を図り、事業を合理的に推進できるようにすることが必要。
- ・ 現時点では、前記の項目を除き軌道修正の必要性はないと考える。

(5) 計画変更

変更箇所 有り（個別課題の設定）

変更内容

研究期間を延長する。（変更前：H18-H21，変更後：H18-H22）

変更理由 堤防の耐浸透性の向上に着目した質的整備が進められているなか、耐震補強工法の浸透特性を評価し、質的整備との整合を図りつつ、今後の耐震補強を円滑に進めていくことが求められている。

(6) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	☆
予定どおり	☆☆☆
やや遅い	
遅い	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

総合評価	
提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続	☆☆☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
右の理由により 中止	

委員からのコメント

- ①研究には計画変更はつきものであり、計画変更自体には何の問題もないと考えられる。計画変更の目的も手引きもはっきりしており、よい研究成果を期待したい。
- ②全体的に順調に進捗していると判断される。
- ③着実に研究成果をあげている。
計画途中で出された新たな課題は適切に取り組んで研究を推進すべきであり、提案の計画変更も妥当である
- ④地震防災戦略（10年間で被害を半減）に対して、充分貢献できるのかについてはどうでしょうか？
そのような事を少し気にかけて研究を進めることは重要だと思う。
参考までに、今後のプロジェクトとして、複合型災害（豪雨時に地震が発生など）を対象にする必要がある。

【対応】

- ① 今後とも引き続き研究成果が得られるように研究を進めて行きたい。
- ② 今後とも引き続き研究成果が得られるように研究を進めて行きたい。
- ③ 計画途中で出された新たな課題にも対応しながら、研究を進めて行きたい。
- ④ 地震防災戦略に技術的に貢献できるよう、引き続き研究を進めて行きたい。複合型災害についても次期研究課題において取り組むべき課題の一つと考えている。

中間評価（計画変更）

3.10 強震時の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

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

強震時の変形性能を考慮した堤防の耐震補強設計法の提案

【研究の進捗状況】

- ・固結工法、締固め工法、鋼材打設工法の3工法に関する堤防の遠心模型実験結果に対し、地震による沈下抑制効果の評価モデルを導入した堤防の変形解析を行い、概ねその妥当性を確認した。
- ・21年度は、固結工法を用いた場合の堤防の変形解析手法と内的安定照査法について重点的に検討する予定。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

②【実施計画に掲げた達成目標】

自立式特殊堤、樋門の変形を考慮した耐震診断・耐震補強技術の提案

【研究の進捗状況】

- ・自立式特殊堤、樋門の被害事例の収集・分析・解析を行い、耐震診断法の検証を行った。
- ・21年度は、上記の検討結果を踏まえて自立式特殊堤、樋門の耐震診断法を提案予定。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

③【実施計画に掲げた達成目標】

河川構造物の地震被害・復旧事例集の作成

【研究の進捗状況】

河川堤防の地震被害・復旧事例集を作成。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

(2) 主な発表論文

Nakajima, S., Tanimoto, S., Sugita, H. and Takahashi, A.: Analysis of earthquake damaged sluice pipes reinforced with RC piles based on newly developed performance based design methodology, International Conference on Performance based design, IS-Tokyo 2009 (in print)
谷本俊輔, 杉田秀樹, 高橋章浩, 中島進(2009): 地震被害を受けた樋門函渠の解析, 土木技術資料, Vol.51, No.4, pp.34-39 他

(3) 事業・社会への貢献

本研究の成果に基づき、堤防、自立式特殊堤、樋門の耐震診断・耐震補強に関する技術資料を作成する予定である。これにより、現場における今後の耐震診断・耐震補強を円滑に進めることが可能となるため、地震後の治水機能の確保に資するものと考えられる。

(4) プロジェクトリーダーの分析

当初計画どおり、堤防の耐震補強については、大地震時の堤防の沈下抑制効果に着目した耐震補強設計法に関する知見が順調に蓄積されている。また、自立式特殊堤、樋門については、被害事例の収集・分析・解析から、耐震診断法に関する知見が順調に得られており、21年度には自立式特殊堤、樋門の耐震補強法について検討を行う予定である。

一方で、堤防の耐浸透性の向上に着目した質的整備が進められているなか、耐震補強工法の浸透特性を評価し、質的整備との整合を図りつつ、今後の耐震補強を円滑に進めていくことが求められている。

(5) 計画変更

変更箇所 有り (研究期間, 年次計画)

変更理由

堤防の耐浸透性の向上に着目した質的整備が進められているなか、耐震補強工法の浸透特性を評価し、質的整備との整合を図りつつ、今後の耐震補強を円滑に進めていくことが求められている。この追加検討を行うため、研究期間を延長する必要がある。

(6) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	☆☆☆☆
やや遅い	
遅い	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

総合評価	
提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続	☆☆☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
当初計画どおり、研究を継続 (計画変更不可)	
右の理由により 中止	

委員からのコメント

- ①土研資料のような報告書も忘れずに作成するのがよい。耐震だけからみれば、どの手法がどのような条件で敵しているのかを、はっきりとまとめる必要がある。
- ②研究方針は適当と判断する。想定している3種類の補強工法の浸透特性などを考慮し、実現性のありそうな工法、組合せをしぼって検討していくのがよい。
- ③研究体制の整備も行われており、よりよい研究がなされると感じられた。
今後のプロジェクトでは、津波、洪水などの外力も考慮する必要があるのでは？
- ④耐震性と同様に、耐浸透性についても被害事例の収集分析を行うことにより、計画変更で追加する検討の内容の充実が図られると考えられる。

【対応】

- ① 耐震対策マニュアルの技術的な詳細について、土研資料にとりまとめた。また、耐震対策手法の適している条件については、耐震対策マニュアル執筆の中で検討し、明らかにしていきたい。
- ② 指摘の通り、事前の浸透流解析で実験ケースの絞込みを行いたい。ただ、二次元浸透流解析では締固め工法 (サンドコンパクションパイルを想定) の様に評価が難しい対策もあるため、実験で解析の精度も確認しながら研究を進めていきたい。
- ③ 今後とも引き続き研究成果が得られるように研究を進めて行きたい。洪水などにも強い耐震補強工法について、次期研究課題において取り組む予定である。
- ④ 河川堤防の被災事例については収集に努め、検討内容に反映させたい。

事後評価

3.2 既設道路橋基礎の耐震性評価手法に関する研究

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

既設基礎の耐震補強の必要性・優先度に関する判断基準の提案

(2) 主な発表論文

①中谷昌一・白戸真大：道路橋基礎の耐震補強の現状および展望，基礎工，Vol. 35, No. 2, pp. 25-29, 総合土木研究所，2007.2.

その他，一連の研究は取材を受け，橋梁新聞 H21.2.11 号で大きく取上げられた。

(3) 事業・社会への貢献

道路の中期計画にあるフルスペック耐震補強の実施優先順位決定や，地方公共団体における橋梁の長寿命化計画策定において，道路橋基礎の性能を簡易に評価する手法として活用可能であり，既に，基礎の脆弱度判定マニュアル素案を本省国・防課に照会し，H21 年度の部分試行の方向で協議しているところ。研究成果の一部は，既に技術指導等で活用した。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

地方整備局にて部分試行を実施する。また，新聞取材を受けるなど注目度が高く，地方公共団体における橋梁の長寿命化計画策定にも活用されることが期待されるので，技術資料の出版を急ぐ。

(6) プロジェクトリーダーの分析

当初の達成目標のとおり研究成果が得られた。橋梁の耐震補強が本格化するにあたり耐震補強の優先度・必要度の判断速度・精度向上が必要とされる中，技術的根拠に基づいてそれが可能になった意義は大きい。事業での活用に留まらず，折角注目されている研究であり，成果も得られているので，研究成果の積極的な対外発表が期待される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	
やや不十分	☆☆☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ①研究として、実務的であり、着実な成果を生み出している。行政的には充分貢献しているが、外部への研究成果の公表が少ない。もっと情報を外部へ出し、多くの研究者層を土研が育てていくという方向性を出してほしい。
- ②当初目標を達成できていると評価する。
全国多くの自治体でも判定フローを利用して、耐震診断できるよう、公表し、検討作業の安易さを再評価しておいて欲しい。
- ③成果の普及が重要であると思いますので、精力的に実施していただきたい。
- ④「論文」としての成果発表が困難でも、「報告」として投稿できるジャーナルが多数あるので、貴重な成果の公表に向けて努力していただきたい。

【対応】

- ① ご指摘のように対応する。
- ② 試行を実施する予定である。
- ③ 土木研究所資料として早期に出版し、試行を進める。
- ④ ご指摘のように対応する。

4. 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（計画変更）

4. 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（総括）

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

豪雨に対する土砂災害危険度の予測手法の開発

- ・発生場所の危険度評価技術
- ・雨量による発生時期の危険度評価技術

【研究の進捗状況】

発生場所の危険度評価技術については、表層崩壊起因型の土石流に対して、表層土層厚を対数正規分布で与える概略調査、現地調査結果から与える詳細調査として、斜面が不安定となる降雨強度によって危険度を評価する手法を作成し、「土石流危険渓流の危険度評価マニュアル（案）」、また地質構造や地形状況から深層崩壊の発生危険渓流を抽出するために有効な指標を検討し「深層崩壊に起因する土石流危険渓流調査マニュアル（案）」にとりまとめた。

また、発生時期の危険度評価技術として、道路の通行止め時間を縮減するという観点から検討し、災害事例を一定様式で系統的に収集するスキームの運用を開始した。また、事前通行規制区間の解除・緩和に係る問題点をふまえ、上方斜面の調査および評価のため道路防災マップを活用した「直轄国道事前通行規制区間に関する道路斜面調査マニュアル（案）」（仮称）を作成した。さらに降雨指標と災害の捕捉性の観点から過去の道路災害と降雨データを分析し、豪雨時の土砂災害を効率的に捕捉するための規制指標の設定方法として、規制時間当たりの災害捕捉効率の観点から規制指標および雨規制基準値を検討する方法を提案した。

【進捗度（自己評価）】

予定通り

②【実施計画に掲げた達成目標】

地震に対する土砂災害危険度の予測手法の開発

- ・中越地震による地すべり発生実態と土塊の強度変化特性に基づく再滑動型地すべりの発生危険度評価手法
- ・地震による流域からの土砂生産量等の変化予測手法

【研究の進捗状況】

中越地震で発生した再滑動地すべりを対象に、代表的な再滑動型地すべりの機構、動的及び静的せん断強度特性、再滑動型地すべりの発生条件、地震による再滑動型地すべりの発生危険度評価方法について検討し、再滑動に大きく影響する地質と地質構造、地形条件としては侵食最大深、縦断的凸度、斜面の下端勾配が挙げられ、これらの要因を基に地震による地すべり発生危険度評価法を作成した。

また、中越地震、中越沖地震等で発生した地すべりと震源断層との位置関係の検討結果から、震源断層から15km～20kmまでの範囲で80%以上が発生していることが明らかとなった。現時点では、震源断層からの距離が再滑動型地すべり発生の危険度評価上有効であることが分かっている。また、地すべり地形の外縁長に対する侵食谷等の開放地形の占める割合として定義される開放率が大きいほど地すべりが発生しやすいことが明らかになっている。

芋川流域におけるレーザー計測等による継続的な調査から得られた地震後の降雨・融雪に伴う崩壊・侵食による生産土砂量の経年変化を引き続き把握した。芋川においては、拡大・再崩壊に比べ、新規崩壊に伴う土砂生産の方がより速やかに低減したことが明らかになった。今後は、このような地震後の土砂生産・流出の経年変化特性を踏まえた経年的な土砂流出推定手法の提案を行う。

【進捗度（自己評価）】

予定通り

③【実施計画に掲げた達成目標】

土砂災害時の被害軽減技術の開発

- ・地すべり末端、河道閉塞土塊等の監視システム
- ・地すべり崩落予測手法及び応急緊急対策工事の最適化手法

【研究の進捗状況】

地すべり末端の斜面遠隔監視手法として RE・MO・TE2 を開発し、災害現場への適用が進んでいる。また、河道閉塞土塊等の監視システムについては、「天然ダム監視技術マニュアル（案）」として発刊した。河道閉塞監視技術として、投下型水位観測ブイを開発し、岩手宮城内陸地震において活用された。

応急緊急対策として施工した横ボーリング工の施工事例を基に、地すべり移動量の変化等から効果を評価し、対策時の判断材料と共に、地すべり形状に応じた横ボーリング工の施工延長の目安等を示した。また、本研究の一環で開発した斜面遠隔監視システム（RE・MO・TE2）やすべり面推定手法の活用を反映した地すべり応急緊急対策を支援する手引き（素案）としてまとめた。

【進捗度（自己評価）】

予定通り

(2) 主な発表論文

学会誌 13（今年度予定 7）、土技資 9、土研資料 7、実用新案 1、特許出願中 2、口頭発表 69（うち海外 17）、引き続き海外を含め積極的に学会発表を行う。

(3) 事業・社会への貢献

深層崩壊の発生のおそれの高い流域の抽出手法（案）に基づく調査が平成 20 年度補正予算で全国的に直轄砂防事務所により実施されている。表層崩壊に起因する土石流の危険度評価手法も現在全国の直轄砂防事務所において実施中である。道路の通行規制時間の縮減については、本省と事前通行規制区間の解除・緩和に関する検討委員会について検討しており、その中で成果を反映していく予定。また道路防災危険箇所の再確認点検の成果をとりまとめる手法として道路防災マップの成果が現場へ反映されている（国道 41 号美濃加茂、神岡）。このように本省や現場と連携し、成果の活用を図っている。

天然ダム監視技術マニュアルと投下型水位観測ブイは、平成 20 年岩手宮城内陸地震において形成された天然ダムに対して活用され、実際の地震後の天然ダム監視体制構築に大きく貢献した。さらに、地すべり末端の遠隔監視手法は、能登半島地震などの災害現場で実証試験を行うとともに圏央道等の 4 か所の現場で実際に活用された。道路防災マップの被害予測手法については、民間に対する技術講習会（国内 5 地区）、道路防災点検講習会（国内 3 地区）を通じ普及を図っている。中越地震に関わる研究成果は新潟大学と共同で長岡市で H18,19,20 と開催した「地震による土砂災害の実態と対策に関する研修会」において、を国、県、市町村及び民間に対し発表した。以上のように、成果の一部は既に現場等で活用され始めており、また、様々な方法で普及を図っている。

(4) プロジェクトリーダーの分析

①雨に対する土砂災害危険度の予測手法の開発については、「土石流危険渓流の危険度評価マニュアル（案）」、また「深層崩壊に起因する土石流危険渓流調査マニュアル（案）」としてまとめられ、全国的に当該手法が活用されている。また、道路通行止め時間の縮減手法については、本省との調整に基づき、災害データが収集されるスキームが構築された。また規制雨量の方向性が示されており、今後の検討結果を基に本省とも調整しつつ、道路防災マップと合わせ現場への反映

が進んでいる。②地震に対する土砂災害危険度の予測手法の開発については、中越地震で再滑動した地すべり地の分析結果を基に作成した地震時の地すべり再滑動危険度評価方法を踏まえ、20年度からの課題で、さらに詳細に評価手法の検討を進めている。また地震後の流域からの土砂生産量等の変化予測については、芋川流域の継続観測により明らかになった地震後の土砂生産・流出の経年変化特性を踏まえた経年的な土砂流出推定手法へと検討を進めたい。③土砂災害時の被害軽減技術の開発については、開発された地すべり末端の遠隔監視手法はマニュアルが作成され、既に災害現場で活用され始めている。河道閉塞土塊等の監視マニュアルも作成されており、投下型水位観測ブイとともに平成20年岩手・宮城内陸地震の現場へ活用された。地すべり応急緊急対策工事の最適化のための地表変位量からすべり面の推定手法はプログラムが開発され、様々なタイプの地すべりで検証することにより、改良を行っている。また、開発したすべり面推定手法の活用を活用し、地すべり計上に応じた横ボーリング工の施工延長の目安等を示すなど、地すべり応急緊急対策を支援する技術を提案している。以上から、予定通り進捗していると考えられる。なお、道路斜面災害等による道路通行止め時間の縮減手法については、当初、道路斜面災害の収集・分析について、民間との共同研究を予定していたが、本省との調整により地整・土研間で実施するスキームとしている。

(5) 計画変更

変更箇所 有り (個別課題の設定)

変更理由 平成21年度より新規個別課題「すべり面推定手法の活用による地すべり発生後の移動形態推定手法に関する研究」を本重点プロジェクト研究として実施することとしたため。

(6) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	☆☆☆☆
やや遅い	
遅い	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

総合評価	
提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続	☆☆☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
当初計画どおり、研究を継続(計画変更不可)	
右の理由により 中止	

委員からのコメント

- ①研究成果に関して全国的な技術のレベルアップにまだなっていないと思う。
- ②研究成果を国際的に発表して欲しい。

【対応】

- ①今後とも、マニュアル等を配布するとともに、講演会、個別技術指導等を通して、現場への技術の普

及に努めたい。

②国際学会等で積極的に発表するとともに、国際的な学術誌への成果の発表にも努めたい。

事前評価

4.5 すべり面推定手法の活用による地すべり発生後の移動形態推定手法に関する研究

(1) 社会的要請

【研究責任者の認識・研究内容等】

地すべり発生後には応急対策、さらには恒久対策を検討・立案し施工に移されるが、移動土塊が崩落に向かうか収束に向かうかにより、対策手法や施工時の安全管理が大きく異なる。そのため、地すべり発生時には現場において、その地すべりが崩落に向かうか否かを迅速かつ的確に判断する手法が求められている。

【評価結果】

社会的要請・社会的貢献に対する認識	
適切である	☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

- ① 評価手法がまだまだ進歩していない。新しい評価手法を確立してほしい。

【対応】

- ① 地すべりが崩落に至る危険度を評価する手法はほとんどないため、本研究では新しい評価手法の提案を目的として進める。

(2) 土研実施の必要性

【研究責任者の認識・研究内容等】

土木研究所では地すべり災害発生直後より現地において現象の解明と対策に関する技術的指導を行わなければならない状況が少なくない。そのため、客観的な研究結果を基に、責任を持って判断することが必要である土木研究所自らが実施することが必要である。

【評価結果】

土研実施の必要性に対する認識	
適切である	☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

- ① 土研しかできない。

【対応】

- ① 土研として、実現場で適用可能な研究成果を得られるように努力する。

(3) 研究としての位置づけ・水準

【研究責任者の認識・研究内容等】

H17～20 年度には地表面変位ベクトルを基にしたすべり面推定手法を開発し、また地すべり災害時の効果的な応急緊急対策手法の提案を行った。本課題は前記成果の活用拡大を図るものであり、また研究内容は重点プロの目的とも合致するものである。

【評価結果】

研究としての位置づけに対する認識	
適切である	☆☆☆☆
不適切な部分がある	
不適切である	

- ① 集中豪雨が多くなっている現状では急を要する。

【対応】

- ① 近年は崩落に至る地すべりも多く発生しているため、2カ年の中で目標を達成できるよう努力する。

(4) 達成目標の内容

【研究責任者の認識・研究内容等】

本課題は、地すべり発生後の移動土塊の挙動が崩落に向かうか否かを判断する手法の提示を目的としており、具体的かつ適切である。また、地すべり現場においては、土塊が崩落に向かうかどうかを判断する手法が強く求められており、社会的にも大きく貢献するものである。

【評価結果】

達成目標の内容	
具体的で適切である	☆☆☆☆
抽象的または不適切なものがある	
計画全体に見直しが必要である	

- ① 特になし

【対応】

- ① -

(5) 成果普及方策

【研究責任者の認識・研究内容等】

本研究で得られる成果は、平成20年度の重点プロの成果を基にして作成予定の「地すべり災害箇所の応急緊急対策の手引き(仮称)」や、本年度に作成し数年後に改訂を予定している「地すべり防止技術指針及び解説」、「河道閉塞監視対策マニュアル」への記載(追記)などにより、成果の普及を図る予定である。

【評価結果】

成果普及方策	
適切である	☆☆☆☆
一部見直しが必要である	
計画全体に見直しが必要である	

- ① 特になし

【対応】

- ① -

(6) 研究の年次計画

【研究責任者の認識・研究内容等】

本研究は、崩落に至る前兆現象としての末端部の膨れだしや末端崩落等の3Dレーザースキャナ等による計測・分析により現象を客観化し、現象やすべり面位置、地形等との関係から地すべりが崩落に至るか否かの判断手法の提示を目標とするものである。現地検証も予定しており、これら一連の計画を鑑みて、2年間は必要である。

【評価結果】

研究の年次計画	
適切である	☆☆☆☆
一部見直しが必要である	
計画全体に見直しが必要である	

- ① 3Dスキャナーは少し高価でないかとも思う。一般的な手法でも考えてほしい。

【対応】

- ① 3Dスキャナーはレンタルで借りることも可能。短時間かつ精度良く地形情報を面的に得るためには、3Dスキャナーは有効な手法と考えている。

(7) 研究方法・実施体制

【研究責任者の認識・研究内容等】

本研究では、これまで明らかにされていない地すべり初期段階の末端部周辺の地形変化や変状等の3Dレーザースキャナ等による計測が重要であることから、計測技術や地すべり現象に知見を有する民間企業との共同研究を行う。また試験サイトを提供いただく地方整備局もしくは都道府県との連携を考えている。

【評価結果】

研究方法・実施体制	
適切である	☆☆☆☆
一部見直しが必要である	
計画全体に見直しが必要である	

- ① 特になし

【対応】

- ① -

(8) 総合評価

【評価結果】

総合評価	
実施計画書に基づいて実施	☆☆☆☆
上記指摘に基づいて実施計画書を修正した後、実施	
上記指摘に基づいて実施計画書を見直した後、再審議	
中止	

- ① 応用的研究の他に、地すべりという地盤工学の基本問題への根元的研究も期待される。

【対応】

- ① 地すべり末端の破壊に至る過程を詳細に記録した事例はない。複数の観測地を設けてデータを入手できるようにする。

事後評価

4.1 道路斜面災害等による通行止め時間の縮減手法に関する調査

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

防災マップ等による被害想定手法の提研究への取り組み目標の達成度案（道路斜面の被害想定マニュアル案）

②【実施計画に掲げた達成目標】

道路斜面の体系的な点検管理手法の提研究への取り組み目標の達成度案（道路斜面点検管理マニュアル案）

③【実施計画に掲げた達成目標】

通行規制基準雨量の適正化技術の提案（降雨時通行規制基準の適正化マニュアル案）

(2) 主な発表論文

- ①加藤俊二, 小橋秀俊, 古谷充史, 石原寛隆: 道路斜面災害の簡易リスク評価方法に関する検討, 第62 回年次学術講演会講演概要集 (CD-ROM), p. 875-876, (社) 土木学会, 2007. 9.
- ②小橋秀俊, 加藤俊二, 石原寛隆, 古谷充史: 道路斜面災害による通行止め時間の評価に関する検討, 第62 回年次学術講演会講演概要集 (CD-ROM), p. 877-878, (社) 土木学会, 2007. 9.
- ③加藤俊二, 小橋秀俊, 古谷充史, 杉田秀樹: 道路斜面災害等による通行止め時間の縮減に関する検討, 第4 回土砂災害に関するシンポジウム論文集, (社) 土木学会西部支部, p. 39-44, 2008. 8.
- ④加藤俊二, 小橋秀俊, 古谷充史: 通行止め時間を考慮した事前通行規制基準雨量の設定に関する検討, 第63 回年次学術講演会講演概要集, (社) 土木学会, 2008. 9.
- ⑤倉橋稔幸, 矢島良紀, 佐々木靖人: 道路防災マップを用いた道路防災点検手法のスクリーニングの有効性に関する分析, 日本地球惑星科学連合2007 年大会予稿集, CD-ROM, 2007. 5.
- ⑥倉橋稔幸, 矢島良紀, 佐々木靖人: 道路防災マップによる安定度調査箇所選定の有効性に関する分析, 土木技術資料, Vol. 49, No. 6, pp. 58-63, 2007. 6.
- ⑦ Toshiyuki Kurahashi, Yoshinori Yajima, Yasuhito Sasaki, Kaoru Shima, Koichiro Sado, Kenzo Fukui, Satoshi Onoda, Takayuki Yamashita & Yasuhisa Akiyama: Roadside landslide hazard map improves the effectiveness of screening for road facility comprehensive inspection of national highways in Japan, Proceedings of The 6th Asian Regional Conference on Geohazards in Engineering Geology, pp. 181-182, 2007. 10.
- ⑧ Yoshinori Yajima, Yasuhito Sasaki, Toshiyuki Kurahashi: Development of a slope disaster database of national roads in Japan, Proceedings of The 6th Asian Regional Conference on Geohazards in Engineering Geology, pp. 93-94, 2007. 10.
- ⑨佐々木靖人, 倉橋稔幸, 矢島良紀: 道路のり面の災害と点検・対策, 基礎工, Vol. 35, No. 11, pp. 5-8, 2007. 11.
- ⑩倉橋稔幸, 矢島良紀, 佐々木靖人, 加藤俊二, 道路斜面防災GIS 共同研究グループ: 道路防災マップの開発, 応用地質, Vol. 48, No. 6, pp. 312-317, 2008. 2.
- ⑪矢島良紀, 佐々木靖人, 倉橋稔幸: 国道斜面災害データベースを用いた災害特性分析, 応用地質, Vol. 48, No. 6, pp. 304-311, 2008. 2.
- ⑫佐々木靖人: のり面の点検・診断技術の動向と課題, 土木技術, Vol. 63, No. 4, pp. 40-46, 2008. 4.
- ⑬倉橋稔幸, 佐々木靖人, 矢島良紀, 道路斜面防災GIS 共同研究グループ: 道路防災マップを用いた道路防災点検手法の高度化, 平成18 年度研究発表会講演論文集, 日本応用地質学会, pp. 49-52, 2006. 11.
- ⑭福井謙三, 佐々木靖人, 道路斜面防災GIS 共同研究グループ: 道路防災マップを用いた点検箇所のスクリーニング手法の検討, 平成18 年度研究発表会 講演論文集, 日本応用地質学会, pp. 367-370, 2006. 11.
- ⑮小野田敏, 高山陶子, 佐々木靖人, 道路斜面防災GIS 共同研究グループ: DEMを利用した客観的な危険箇所のスクリーニング結果, 平成18 年度研究発表会 講演論文集, 日本応用地質学会, pp. 371-372, 2006. 11.
- ⑯塩見哲也, 佐々木靖人, 阿南修司, 福田徹也: GIS を活用した斜面崩壊確率変化予測図, 平成18 年度研究発表会 講演論文集, 日本応用地質学会, pp. 373-376, 2006. 11.
- ⑰佐々木靖人, 矢島良紀, 倉橋稔幸: 全国国道斜面災害データベースの構築と過去15 年間の災害分布特性,

平成18 年度研究発表会 講演論文集, 日本応用地質学会, pp.377-380, 2006.11.

- ⑱ 倉橋稔幸, 佐々木靖人, 矢島良紀, 道路斜面防災GIS 共同研究グループ: 道路防災マップを用いた安定度調査箇所の選定と点検結果の整理, 地質と調査, 土木春秋社, 06 年3 号, pp.38-41, 2006.9.
- ⑲ 桑野健, 大西有三, 西山哲, 佐々木靖人, 川北稔: 岩盤斜面における崩土到達範囲予測システムを用いた防災マップ作成に関する研究, 第41 回地盤工学研究発表会 平成18 年度発表講演集, 地盤工学会, NO.41, pp.1983-1984, 2006.7.
- ⑳ Yoshinori Yajima, Yasuhito Sasaki, Toshiyuki Kurahashi : Development of Geological Risk Map for Road Slope Hazards in Japan, The 33rd International Geological Congress, 2008.8.
- 21) Yasuhito Sasaki : Hazard Mapping of Shallow Landslides by a New Cone Penetration Test Measurement, The 33rd International Geological Congress, 2008.8.
- 22) 佐々木靖人, 福田徹也, 塩見哲也, 矢島良紀: 斜面崩壊影響確率予測図の作成技術の開発, 土木技術, 第63 巻第6 号, pp.82-87, 2008.4.
- 23) Toshiyuki Kurahashi, Yoshinori Yajima, Yasuhito Sasaki : Landslide disasters and hazard maps along national highways in Japan, Proceedings of the 2nd East Asia Landslides Symposium, pp.44-57, 2008.5.
- 24) Yasuhito Sasaki : Hazard mapping of shallow landslides by a newly developed cone penetration test, 2008 International Joint Symposium NIRE, CERl and IEGS - Studies on Survey and Evaluation Technologies of Underground Environment, pp.B-26 -B-30, 2008.11.
- 25) 矢島良紀, 佐々木靖人, 倉橋稔幸: 災害履歴に基づく広域的な道路斜面災害発生度予測地図の作成, 平成20 年度研究発表会 講演論文集, 日本応用地質学会, pp.159-160, 2008.10.

(3) 事業・社会への貢献

- ①道路防災マップの作成手法の一部が平成18~19 年度実施の道路防災点検の「点検要領」に反映されているとともに、②の「直轄国道事前通行規制区間に関する道路斜面調査マニュアル(案)(仮称)」にも道路防災マップの作成手法を取り入れており、現場での道路斜面の点検や事前通行規制区間の解除等の検討に活用される。また、崩土到達確率予測システム(SLSS)については平成21 年度にプログラムの一般公開を予定しており、被害想定検討での活用が期待できる。
- ②継続的に収集される災害事例データの分析から得られる教訓を現場にフィードバックすることにより、道路斜面の点検・維持管理・対策等の改善を進めることができる。また、「直轄国道事前通行規制区間に関する道路斜面調査マニュアル(案)(仮称)」については③の成果と併せ、事前通行規制区間の解除等の検討を効率的に進めることができる。
- ③各事務所における事前通行規制検討委員会と連携して、事前通行規制区間の解除および規制基準の見直しの検討を効率的に進めることができる。

(4) 特許権の取得

特許の取得は特にないが、崩土到達確率予測システム(SLSS)についてはプログラムの著作権を有する。

(5) 成果の普及

崩土到達確率予測システム(SLSS)については土研新技術ショーケースで発表した。また平成21 年度にプログラムの一般公開を予定している。

また、全国地質業協会連合会と共催で民間に対する技術講習会(国内5 地区)を開催し道路防災マップおよびフラジリティマップについて発表を行うとともに、道路防災点検講習会(国内9 地区)において道路防災マップ等に関する講演を行った。

さらに、国土交通省道路局と連携して道路ネットワークを考えた防災対策における事前通行規制のあり方に関する検討を進めていくとともに、研究担当チームの職員が委員として参加している各事前通行規制検討委員会において成果を反映して規制区間の解除や基準緩和を効率的に進めていく。

なお論文は国内20 本(うち査読付き4 本)、海外5 本(うち査読付き2 本)を発表している。

(6) プロジェクトリーダーの分析

- ①道路防災マップの作成手法を道路防災点検の「点検要領」や②の「直轄国道事前通行規制区間に関する道路斜面調査マニュアル（案）（仮称）」に反映しているとともに、崩土到達確率予測システム（SLSS）を提示しプログラムの一般公開も予定しており、概ね目標を達成することができたと評価する。
- ②災害事例データの系統的・継続的な収集・分析スキームの運用を開始するとともに「直轄国道事前通行規制区間に関する道路斜面調査マニュアル（案）（仮称）」を提示しており、概ね目標を達成することができたと評価する。
- ③道路防災マップを使用した路線維持管理システムに対してそのプロトタイプを提示しており、概ね目標を達成することができたと評価する。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ①大変な課題であり、もう少し時間をかけて研究を続けてほしい。地域特性も考慮できる手法を確立して欲しい。（西垣）
- ②実用を第一とする研究であるが、物理的妥当性の評価も望ましい。（山田）

【対応】

- ①後続の戦略研究課題「道路のり面・斜面对策におけるアセットマネジメント手法に関する調査」により取り組みを継続するとともに、国土交通本省や関係機関とも連携しながら事前通行規制区間・基準などに関する検討を引き続き進め、その中で地域特性の考慮として各規制区間に最適な降雨指標についても検討していきたい。
- ②室内レベルでの実験的な検証が容易にできるものではないテーマであるので、災害事例の分析などによりメカニズムを十分把握した上で物理的な検討を行っていききたい。

事後評価

4.4 地すべり災害箇所の応急緊急対策支援技術の開発

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

地すべり災害箇所の応急対策工事の最適化手法の提案

②【実施計画に掲げた達成目標】

二次災害防止のための斜面遠隔監視技術の開発

(2) 主な発表論文

①樋口・藤澤・藤平・大川・下村・坂田(2008) 地すべり地末端の崩落斜面における地盤変位の計測手法の開発, 地すべり学会誌 44-6, pp47-54

②石田・藤澤・徳永・山田(2008) 応急緊急対策としての押え盛土工の形状決定に関する事例分析, 台 47 回日本地すべり学会研究発表会講演集, pp45-48

③Ishida, K, Fujisawa, k, Kojima, S, Tanaka, H(2007) Estimation method of slip surface by ground surface displacement of landslide, American Geophysical Union 2007 Fall Meeting

他多数

(3) 事業・社会への貢献

本研究で開発した RE・MO・TE2 は、採石場における人命捜索時の安全管理、道路トンネル抗口で発生した斜面崩落後の安全管理や、能登半島地震で不安定化した岩盤斜面の変位計測など実際に現地で活用されているほか、問い合わせもいくつかある。

すべり面推定手法は、地すべり災害直後より地表面変位ベクトルを基にしてすべり面形状を推定することが可能である。検証を踏まえて使い勝手を向上させたほか、精度良くすべり面を推定するためのノウハウを整理した。今後広く活用を図るため、プログラムの無償配布、並びにマニュアル書籍の販売を予定している。

すべり面推定手法を活用しながら、段階施工の中で計画修正を行い、効果的な対策手法を実施する一連の対応を支援する手引き案を作成した。今後意見照会と必要な見直しを踏まえて、広く活用を図ることができるよう準備中である。

(4) 特許権の取得

- ・地すべり面形状の推定方法、推定装置および推定プログラム（特許出願中）
- ・地すべり地末端の崩落斜面における地盤変位計測方法（特許出願中）

(5) 成果の普及

地すべり学会や国際学会に積極的に投稿、発表を行い、成果の普及を図っているところ。学会以外にも、「土木技術」(2009.3)、「土木施工」(2009.6 予定)などで技術の紹介を行った。また、TX ショーケースにおいて RE・MO・TE2 を展示・紹介したほか、土研新技術ショーケースにおいてすべり面推定手法の展示と発表を行った。

今後さらに、地方整備局等に対して継続的かつ積極的に説明・紹介する機会を設け、成果の普及に努めたい。

(6) プロジェクトリーダーの分析

地すべり発生後の応急緊急対策を支援する総合的な技術は従来なかったが、本研究において、標的の設置が困難な斜面への標的設置と変位計測手法、地表面変位からすべり面を推定する手法、さらにはすべり面推定手法と段階施工を行いながらすべり面形状と施工計画を修正し効率的・効果的な応急緊急対策を支援する手法として、地すべり災害発生後の対応を支援する手引き案を作成した。

以上のように、幅広く困難な課題ではあったものの、概ね目標を達成することができた。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 実用性が大いにあり得る成果であろう。
- ② 4年間の研究成果としては成果の発表が不十分である。
- ③ 本質的に大変であるので今後も続けてほしい。

【対応】

- ① 研究成果が実現場で使われるように普及を図ると共に、その結果を踏まえた改良を行う予定である。
- ② すべり面推定手法の検証結果など、今後も関連した研究成果を発表していく。
- ③ 今後、実現場での技術の活用と問題点抽出・改良を通して、より現場で使い勝手の良い技術となるよう努めていく。

5 寒冷地臨海部の高度利用に関する研究

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名：⑤-1 寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究

【意見】

水産物の鮮度（K値）について、屋根下・屋根外について、初期値も違うので、比較はできない。

対応

効果を表すため、検体を増やすなど調査を進め、客観的に比較できるようにしたい。

平成20年度の農林水産省共管研究課題の業務実績概要と自主的評価委員会の進捗状況等確認結果

課題名・業務実績概要	評価者	進捗状況確認			
		速い	予定通り	やや遅い	遅い
⑤寒冷地臨海部の高度利用に関する研究					
<p>⑤－1 寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究</p> <p>実施概要： 冬期の港湾・漁港における厳しい作業環境を改善するための港内防風雪施設を対象に、低温室や現地で被験者実験を継続的に実施し、冬期作業環境改善効果を的確に評価できる温熱指標や作業効率推定手法などを検討・提案した。また、設計実務担当者向けに「港内防風雪施設設計ガイドライン（案）」を作成した。</p>	内部委員	0	11	0	0

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名：⑤－２海水の出現特性と構造物等への作用に関する研究

【意見１】

海象計による流水下面の凹凸の大きさを表す指標について、現地の観測と実験結果のつながりについて、明確にすべき。

対応

これは設計時の抗力係数に効くものであり、ご指摘の通り明らかにしていきたい。

【意見２】

氷群挙動のシミュレーションについて、アイスジャムの存在は考慮しているのか。また、三次元で再現する必要があるのか。

対応

アイスジャムは今のところ考慮していない。二次元でおおよそ再現できていると考えるが、どこまで可能か検討したい。

平成20年度の農林水産省共管研究課題の業務実績概要と自主的評価委員会の進捗状況等確認結果

課題名・業務実績概要	評価者	進捗状況確認			
		速い	予定通り	やや遅い	遅い
⑤寒冷地臨海部の高度利用に関する研究					
⑤-2 海水の出現特性と構造物等への作用に関する研究 実施概要： 北海道沿岸に來襲する流氷の移動特性、喫水深、断面形状などの氷象条件を把握するため、海水観測を継続して実施するとともに、オホーツク海に常設されている超音波式波高計の流氷観測への適用性を検証した。さらに、アイスブーム型流氷制御施設に関する水理模型実験を実施し、氷群下の凹凸が伝達荷重に及ぼす影響を、実験的・理論的に明らかにした。また、津波とともに海水が漂流し、高速で構造物に衝突することを想定して、自由落下による海水衝突実験を実施した。	内部委員	0	10	0	0

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名： ⑤－３ 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

【意見１】

ホタテ貝殻礁に関して、どの程度の効果を求めるのか。

対応

ホタテ貝殻礁の炭素除去率はおおよそ１００％を超えており、効果は満足すべきものであり、またこれはナマコの栽培に適した基質とも成りうるので、その意味でも効果があると考えます。

【意見２】

自然調和型の漁港については、水温の設定法によって設計が変わりうる。

対応

予見は難しいことなので、それぞれの場所について提案をしていくようにしたい。

平成20年度の農林水産省共管研究課題の業務実績概要と自主的評価委員会の進捗状況等確認結果

課題名・業務実績概要	評価者	進捗状況確認			
		速い	予定通り	やや遅い	遅い
⑤寒冷地臨海部の高度利用に関する研究					
⑤－3 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 実施概要： 港湾・漁港周辺海域における生物生産性の向上と港内水域の環境保全に資する施設整備手法案について、現地適用のための諸条件を把握する現地観測等を実施した。	内部委員	0	10	0	0

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名： ⑤－４ 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

【意見 1】

港湾構造物水中部劣化診断装置について、精度は十分なのか。

対応

分解能は3 cm程度だが、理論上は1 cm程度まで可能なので補正による精度向上を検討したい。ただし、潜水夫による調査は数cm程度の精度なので、現状でもそれよりは良い。

【意見 2】

簡易堆砂計については、水の密度による誤差があるので注意すべき。

対応

密度の件については、今後の課題として了承している。注意して進めていきたい。

【意見 3】

鋼矢板の腐食を検知するグラフについて、波形の違いを見分けにくい。どの波形を見たら良いのか。

対応

難しい問題であるが、周波数分析などを行い明確にしていきたい。今後ともデータの蓄積を行って、突き詰めていきたい。

平成20年度の農林水産省共管研究課題の業務実績概要と自主的評価委員会の進捗状況等確認結果

課題名・業務実績概要	評価者	進捗状況確認			
		速い	予定通り	やや遅い	遅い
⑤寒冷地臨海部の高度利用に関する研究					
⑤-4 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 実施概要： 水中部劣化診断については、試作した架装装置により音響カメラを船体に架装し撮影試験を行った。得られた画像から画像解析ソフトウェアにて岸壁面全体のモザイク図を作成した。 鋼矢板式岸壁点検については、室内・現場試験を実施し、超音波を鋼矢板へ入射する方法や設定の確認、健全な矢板と腐食した矢板の波形の違いから腐食判定を行った。 簡易堆砂計測については、ソナーを陸上から海面下へ投入するため、計測架台を試作し、現場にて計測試験を実施した。	内部委員	0	11	0	0

9. 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

事後評価

9.1 鋼道路橋の部分係数設計法に関する研究

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

鋼橋上部構造の部分係数設計法の提案

(主たる橋梁形式である鋼桁橋を主な検討対象)

(2) 主な発表論文

①村越ほか：鋼 I げた橋の信頼性指標 β の評価と部分係数に関する基礎的検討、構造工学論文集 Vol.53A、2007.3

②村越ほか：鋼材料・鋼部材の強度等に関する統計データの調査、土木研究所資料 第 4090 号、2008.3

③村越、梁取ほか：米国 AASHTO LRFD 橋梁設計示方書における鋼桁橋の設計法と設計断面力に関する一検討、鋼構造論文集 (2009.4, 投稿中)

④村越、梁取ほか：米国 AASHTO LRFD 橋梁設計示方書における鋼桁橋の設計法と設計断面力に関する一検討、鋼構造論文集 (2009.4, 投稿中)

⑤土木学会年次学術講演会、第 62～64 回で計 5 本 (投稿中含む)

(3) 事業・社会への貢献

次期道路橋示方書の改訂に反映することで、設計法の高度化に貢献

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

次期道路橋示方書の改訂に反映。なお、検討にあたっては、道路協会 (鋼橋小委員会部分係数法 WG) を通じて情報提供、意見交換を重ねてきており、検討方法・成果に対して概ね良好な評価を得ていると考えている

(6) プロジェクトリーダーの分析

目標に対する成果の達成状況は適切と考える。研究成果の対外公表も概ね適切と考える。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

委員からのコメント

- ① 成果が挙げられていることは理解できる。具体的に設計法のどこが変わったかを明示してほしい。
- ② 日本の独自性はどこにあるのかを明確にすべき。AASHTO, ユーロコードとの比較は？国際競争力も大きな目標ではなかったのか？
- ③ 欲を言えば海外への論文投稿があるとなお良いと思います。鋼材降る伏強度の分布は、対称正規分布ではないのか？

【対応】

- ① 現行の許容応力度設計法を部分係数設計法に移行した場合、鋼上部構造では、特に死活荷重断面力比率の変化に対して信頼性指標をほぼ一定値にすることが可能となり、現行設計よりも安全余裕のバランスのとれた合理的な設計となることが期待される。
- ② 海外基準との比較分析は行っており、ご指摘の点については今後も意識して検討していきたい。
- ③ 海外への論文投稿についても努力していきたい。鋼材降伏強度の分布については、ご指摘のとおり非対称分布の方がわずかに適合度が高いが、抵抗係数自体はそれほど変化しないことから正規分布と割り切ることとした。

事後評価

9.2 コンクリート橋の部分係数設計法に関する研究

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

コンクリート構造物のひび割れに対する照査方法の確立

②【実施計画に掲げた達成目標】

コンクリート橋上部構造の部分係数設計法の提案

(2) 主な発表論文

①Hirohisa Koga: “Experimental study on the time dependent flexural behavior of prestressed reinforced concrete beams”, Creep, shrinkage and durability mechanics of concrete structures, vol.1, pp.781-786, 2008.10

②中村英佑, 渡辺博志, 古賀裕久, 青山尚: コンクリートひび割れ部の塩分浸透性と鉄筋腐食に関する暴露試験, コンクリート工学年次論文集, 第30巻, No.1, pp.735-740, 2008.6

その他, 査読付き論文7件, 査読無し論文1件, 土研資料1件(第4130号)

(3) 事業・社会への貢献

信頼性設計の考え方を取り入れた部分係数書式の設計規準とすることで, コンクリート橋の有する性能がより明確となり, 構造物の安全性確保に有益であるとともに, 新たな材料・構造等の提案を受け入れやすくなり, 技術開発の促進につながることが期待される。

(4) 特許権の取得

(5) 成果の普及

本課題で得られた検討結果は, 道路橋示方書コンクリート橋編の改訂試案に反映させた。

(6) プロジェクトリーダーの分析

共通編の改訂状況をふまえた部分係数書式のコンクリート橋編の改訂試案を作成しており, 概ね当初の研究目標を達成しているものと考えられる。また, コンクリート部材特有の問題として, ひび割れ幅の予測や, ひび割れが耐久性に与える影響について種々の検討を行っており, その結果, 個別の照査方法の改善に資する知見が得られた。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 「部分係数設計法」というタイトルは少し狭いのではないかと、あるいは周辺研究をもっと進める必要があるのではないかと。
- ② 鋼橋、コンクリート橋のシェアに影響を与えることはないのか！（許容応力度設計法をキャリブレーションしていることで対応？）
抵抗係数の値におおよその目安を得た程度なのか？基準化する上で未解決の課題が残っているということではないか？
- ③ 暴露試験は、土研ならでの研究でとても評価できるが、3箇所の気象、設置場所の違いなどが結果に定量的には反映できていない

【対応】

- ① 例えば、構造物の施工方法や耐久性に関する照査方法の如何によっては、部材のディテールが変化し、ひいては耐荷性能に関わる場合もある。部材係数だけではなく、これらも信頼性指標の設定値に関わる項目である。今後の課題として検討を深め、設計法の一層の高度化を目指していく予定である。
- ② 荷重係数の設定如何によっては、鋼橋、コンクリート橋のシェアに多少の影響がありうるかもしれないが、現状の試算結果では大きな影響は出ないものと考えている。抵抗係数に幅を持たせている点は、今後、荷重係数の設定値などが変更される可能性があり、構造部材の形式等によって、その影響に差が生じることなどを考慮したものである。
- ③ 設置場所による環境条件については、過去の測定資料なども踏まえ、可能な範囲で定量的な表現を試みるようにしていきたい。

事後評価

9.3 道路橋下部構造の部分係数設計法に関する研究

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

杭基礎と直接基礎について、部分係数設計法を提案する

(2) 主な発表論文

①Masahiro Shirato, Shoichi Nakatani, Kenji Matsui, Takashi Nakaura: Geotechnical criteria for serviceability limit state of horizontally loaded deep foundations, 22nd U.S.-Japan Bridge Engineering Workshop, 2006

②Masahiro Shirato, Tetsuya Kohno, Nakatani Shoichi: Numerical evaluation for the key design parameters that can control the seismic performance of highway bridge pier-shallow foundation systems, 24th U.S.-Japan Bridge Engineering Workshop, 2008.

③白戸真大, 井落久貴, 中浦孝: 杭の水平支持に関する弾性限界, 基礎工, 2006.

④中谷昌一, 白戸真大, 井落久貴, 野村朋之: 性能規定化における杭基礎の安定照査に関する研究, 土木研究所資料第 4036 号, 2007.(他, 土研資料 6 冊)

⑤中谷昌一, 白戸真大, 井落久貴: 水平力を受ける杭の弾性限界状態に関する研究, 土木学会論文集, 2008.

⑥ Masahiro Shirato, Tetsuya Kohno and Shoichi Nakatani: Geotechnical criteria for serviceability limit state of horizontally loaded deep foundations, IS-Gifu, 2009

⑦Tetsuya Kohno, Takashi Nakaura, Masahiro Shirato and Shoichi Nakatani: An evaluation of the reliability of vertically loaded shallow foundations and grouped-pile

(3) 事業・社会への貢献

本提案設計法により、長年の懸案であった、標準的な地盤調査に加えて当該土質に適した地盤調査を実施した場合や載荷試験を実施した場合、合理的な設計が可能になり、コスト縮減につながる体系を実現した。今後、構造物設計の新しい技術が開発された場合にも、提案する信頼性解析手順によりそれらの技術の信頼性の評価が可能になる。また、本提案手法により既設構造物の信頼性評価も可能である。

(4) 特許権の取得

特になし

(5) 成果の普及

次期道路橋示方書(IV 下部構造編, V 耐震設計編)に反映。

(6) プロジェクトリーダーの分析

初期の目的を確実に遂行できた。特に、下部構造の設計に関わる不確実性を考慮し、それらを適切に設計法に考慮することで、従来の設計法に比べて、非常に合理的な設計法が提案できた。また、海外論文や査読付き論文を含め、成果の公表も多数行われている点も評価できる。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ①地盤を対象とした部分係数設計法はチャレンジングであるか1つの大きな方向性が明確になるように成果を普及してほしい。
- ②特にないが、成果を高く評価したい。
- ③英語の発表論文も多く評価できる。
なお、杭本数や杭列数の違いを強調しているが、その違いは僅かでありあまりこだわると混乱の元にならないか？

【対応】

- ① 土木研究所資料として取り纏めており、今後、基準類に反映させるように検討を進める。
- ②
- ③ 違いを考慮できるような仕組みを構築したことが成果であり、今後、設計式の精度向上を図ることで違いが大きくなる。

事後評価

9.4 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

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

道路橋の耐震設計に係る信頼性設計に基づく部分係数の提案

②【実施計画に掲げた達成目標】

部分係数設計法に基づく道路橋の耐震設計法の提案

(2) 主な発表論文

- ① 西田秀明, 運上茂樹: 材料特性のばらつきを考慮した RC 橋脚の耐震信頼性評価, 土木学会構造工学論文集, vol.51A, pp.903-910, 2005.3
- ② 西田秀明, 運上茂樹: 帯鉄筋強度の違いが高強度材料を用いた円形 RC 橋脚の耐力・変形性能に及ぼす影響, 土木学会第 60 回年次学術講演会, pp.207-208, 2005.9
- ③ 西田秀明, 運上茂樹: 各種不確定性を考慮した地震時保有水平力分散構造を有する橋梁の損傷形態評価, 日本地震工学会・大会・2005 梗概集, pp.190-191, 2005.11
- ④ 西田秀明, 運上茂樹: 各基準による曲げ破壊型 RC 橋脚の終局耐力・変形性能の推定精度の評価, 土木学会第 61 回年次学術講演会, pp.57-58, 2006.9
- ⑤ 西田秀明, 運上茂樹: 道路橋示方書に基づく RC 橋脚の許容塑性率の工学的位置づけに関する考察, 第 10 回地震時保有耐力法に基づく橋梁等構造の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集, pp.249-254, 2007.2

(3) 事業・社会への貢献

(4) 特許権の取得

(5) 成果の普及

提案する部分係数設計法に基づく耐震設計法を次期道路橋示方書の改訂に反映する。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本課題は、道路橋示方書の次期改訂に部分係数設計法に基づく耐震設計法を導入するために生じる技術課題を解決し、その成果を直ちに道路橋示方書へ反映させるものである。部分係数設計法に基づく耐震設計法の確立と道路橋示方書に導入するためにかかわる種々の課題を検討し、予定の成果が得られ目標を達成した。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ①コンクリート橋脚についての説明が中心であったが、十分な成果があったと判断する。
鋼製橋脚についての結果も示して欲しい
- ②鋼製橋脚についても、同様の成果が得られるものとして評価した。
- ③部分係数の試算結果が示されているが、土研ならではの作業として実橋や模型での検証はできないのか？

【対応】

- ① 鋼製橋脚に対する部分安全係数の設定に関する検討結果についても、今後、とりまとめを進め、成果の公表に努めてまいりたい。
- ② 鋼製橋脚に対する部分安全係数の設定に関する検討結果についても、今後、とりまとめを進め、成果の公表に努めてまいりたい。
- ③ 実橋レベルでの試設計を通じて検証してまいりたい。

10. 道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究

中間評価（計画変更）

10. 道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究（総括）

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

新設構造物設計法

【研究の進捗状況】

土構造物に対する水平排水材の設計法について実験及び解析により検討している。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

②【実施計画に掲げた達成目標】

調査・点検手法

【研究の進捗状況】

脱塩工法の適用性調査手法、トンネル変状の原因推定手法を提案した。既設のり面の非破壊探査技術について現地実証実験を実施している。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

③【実施計画に掲げた達成目標】

診断・評価技術

【研究の進捗状況】

新たに、既設コンクリート道路橋の部材の機械的性質把握を含む挙量の耐荷性能評価手法、橋全体系の耐荷性能を考慮した状態評価手法、道路橋の診断・対策事例ナレッジ DB 構築に向け、技術指導等の事例の蓄積と体系化、活用方策の高度化の検討に入ることとし、実橋梁での載荷時挙動の把握や構造物の部材試験等の臨床研究に着手している。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

④【実施計画に掲げた達成目標】

補修・補強技術

【研究の進捗状況】

電気化学的脱塩工法による補修ガイドライン(案)をとりまとめ。既設のり面、擁壁の排水機能回復・向上手法、被覆系補修補強材料の耐久性評価法、塗替え塗装コストの削減方法、塗装以外の防食方法、鋼床版の疲労耐久性向上のための補修補強方法の検討を行っている

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

⑤【実施計画に掲げた達成目標】

マネジメント技術

【研究の進捗状況】

舗装の管理目標、排水性舗装の維持管理手法を検討している。また、トンネル変状対策工選定手法を提案。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

(2) 主な発表論文

①5 編

②11 編

③

④45 編

⑤9 編

(達成目標に重複する論文あり)

(3) 事業・社会への貢献

既に電気科学的脱塩工法のガイドラインやトンネル変状の推定・対策にかかる提案等の形で公表している成果については、マニュアル化が進みつつあり、現場でのすみやかな普及が期待される。その他の分野の要素技術についても、順次予定されている技術基準類の改訂に反映させることで、対象となる構造物の設計・施工や維持管理の合理化、効率化をもたらすとともに、新技術の開発を促すことにつながる。

(4) プロジェクトリーダーの分析

①については、実験、解析の結果が出ており、他機関との連携を図りつつ現場条件との関係を整理することで、設計法の提案が行えるものと思われる。

②については、脱塩工法の適用性調査手法が目標に達している。また、トンネル変状の原因推定手法についても既に提案することができた。のり面の調査技術についても、今後実証実験結果を得て提案に結びつけられると思われる。

③については、既設橋梁の耐荷性能評価手法に関し、解析的手法の妥当性を高めるとともに、より直接的な状態評価を可能とするために、実橋梁を用いた臨床研究を進めていく必要があると考える。

④については、脱塩工法で目標を達成し、他でもほぼ予定通り進んでいるものとする。

⑤については、トンネル変状対策で目標を達成し、舗装の管理目標設定、効率的な維持修繕手法の提案に向けてほぼ予定通り進んでいると思われる。

(5) 計画変更

変更箇所 有り (個別課題の設定、予算規模)

変更理由

橋梁の老朽化による落橋や致命的な損傷の発生が現実のものとなり、橋梁診断技術の確立が喫緊の課題となっている。これに対し、昨年4月に構造物メンテナンス研究センターを立ち上げ、上部構造、下部構造、耐震技術等の専門家を一同にそろえて橋梁技術の包括的な検討を行う体制を整えるとともに、現場と一体となった臨床研究を進めているところである。とりわけ、既設橋梁の耐荷性能評価の手法について、道路管理者(直轄、地方公共団体)との連携・調整が進み、撤去橋梁での臨床研究が可能となったことから、検討項目の追加、予算の増額を要求するものである。

(6) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	☆
予定どおり	☆☆
やや遅い	
遅い	

成果の発表	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

総合評価	
提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続	☆☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
右の理由により 中止	

委員からのコメント

①全体としては、十分な成果を認める。

「臨床研究」はとても重要であるが効果的な研究報告を検討して欲しい。

②個別課題のコメント参照。「既設橋梁の致命的・・・」の課題については、時宜を得たテーマであるからこそ、より十分な成果を期待したい。

③このような実験における載荷試験などは土研ならではのことであり、是非追加実験をすべきと思います。

【対応】

① ご指摘の点も踏まえて検討を進めていきたい。

② ご指摘の点も踏まえて検討を進めていきたい。

③ 現地載荷実験を通じて、致命的な状態評価に関する有用な知見が得られるよう検討を進めていきたい。

中間評価（計画変更）

10.8 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

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

海外における FCM 概念の現状、研究動向及び損傷事例に関する調査

【研究の進捗状況】

損傷事例、既往研究事例を整理中。H21 年度からの項目④の検討に向けて、対象橋梁の補修履歴等の現況調査を実施中

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

②【実施計画に掲げた達成目標】

橋全体系の耐荷性能を考慮した状態評価手法の検討

【研究の進捗状況】

立体有限要素モデルによる全体構造解析を実施中。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

③【実施計画に掲げた達成目標】

FCM 損傷時の橋全体系の挙動に与える影響の検討

【研究の進捗状況】

H21 年度より開始する。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

④【実施計画に掲げた達成目標】

実橋載荷および部材試験による劣化損傷の生じた橋の全体系および部材挙動の検討（新規追加項目）

【研究の進捗状況】

寒地構造 T と合同で北海道における撤去橋梁の現地載荷試験を実施。また、千葉県との協力のもと、撤去予定の鋼トラス橋の実橋載荷・部材試験を H20 年度末より開始予定。このため、本年度より同橋の解析を実施するとともに、試験計画を検討中。

【進捗度（自己評価）】

(2) 主な発表論文

①村越、石川ほか、リベット接合を有する実橋梁の静的載荷実験、第 64 回土木学会年次学術講演会 2009 年 9 月（投稿中）

②村越、梁取ほか、下路鋼トラス橋の部材破断時の全体挙動に関する影響解析、同上

③村越、前田ほか、50 年以上供用された非合成鋼 I 桁橋の静的載荷試験、同上

(3) 事業・社会への貢献

近年増えつつある供用性、安全性に重大な影響を与える損傷事例に対して、橋梁の致命的な事故を未然に防ぎ適正な診断・対策選定につなげていくための状態評価の考え方を示すものであり、道路橋の安全性確保に資する。このために、得られた成果は維持管理のためのマニュアルとして提示するほか、維持管理研修、講習会などを実施し、各道路管理者に浸透するよう働きかける。

(4) プロジェクトリーダーの分析

初年度であるが、研究目的・必要性について変更はなく、研究成果や達成状況についても現時点で適

切と考えている。ただし、研究項目に関しては、CAESASRとして設立以降調整していた、実橋を活用した臨床研究の機会が得られたので、これを研究項目追加の変更を行うものであり、より効果的に研究成果を得る上で妥当な変更と考えている

(5) 計画変更

変更箇所 有り (研究予算、年次計画)

変更理由

本研究は解析を主体に毎年度 14,000 千円、計 42,000 千円で計画していたが、今般、解析的手法の妥当性を確認でき、本研究の目標遂行上、効果の高い結果が得られる実橋載荷および部材試験を実施する機会が得られたため、これを 21 年度以降追加し研究予算の増額を要求する。追加予算(最小必要額)は、実橋全体挙動計測(10,000 千円)、損傷部材の載荷試験(18,000 千円 (2 年間分))に充てる。実施に当たって大学との共同研究を平成 21 年度より開始。

(6) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	☆☆☆
やや遅い	
遅い	

成果の発表	
適切	☆
やや不十分	☆☆
不十分	

総合評価	
提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続	☆☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
当初計画どおり、研究を継続(計画変更不可)	
右の理由により 中止	

委員からのコメント

- ① 「致命的」な損傷に対するアプローチを十分に検討して欲しい。
- ② 支点・条件なども重要な追加項目ではないか。
損傷発見後、改めて全体構造解析などを行うことなく、即時に判断できるような成果が求められる。もちろん、詳細検討のための損傷モデルの作成手法は有用である。
- ③ できれば解析事例のように部材を 1 本破断させて大変形を与えるような実橋での実験ができると思っていますが、難しいでしょうか？

【対応】

- ① ご指摘の点も踏まえて検討を進めていきたい。
- ② 支点等の境界条件はモデル化を検討する上で重要と考えている。また、ご指摘の点も踏まえて検討を進めていきたい。
- ③ ご指摘のとおりですが、安全面から現実的には難しいと考えており、その点は解析的にフォローす

る予定である。なお、実橋の撤去解体時にも挙動計測を予定しており、それらの計測データからも検討することを考えている。

事後評価

10.4 既設鋼床版の疲労耐久性向上技術に関する研究

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

損傷発生原因の解明

②【実施計画に掲げた達成目標】

補修補強方法の提案

(2) 主な発表論文

①村越、有馬：鋼床版における最近の疲労損傷事例と対策に関する検討、第5回道路橋床版に関するシンポジウム論文集、2006.7。（基調講演）

②村越：鋼床版の疲労設計—デッキとUリブの溶接部を対象として—、橋梁と基礎 2006.8

③村越、梁取、宇井：鋼床版の疲労損傷と補修・補強技術に関する検討、鋼構造と橋に関するシンポジウム論文報告集 Vol.10、2007.8。（依頼講演）

④村越、梁取、宇井：Research on Steel Fiber Reinforced Concrete Pavement on Orthotropic Steel Deck、国際鋼床版会議 2008.8.

⑤村越ほか：大平高架橋の鋼床版における SFRC 舗装によるひずみ低減効果、第6回道路橋床版シンポジウム論文報告集、2008.6。（直轄事務所との共著）

⑥村越、梁取、宇井：既設鋼床版の疲労対策としての SFRC 舗装の適用に関する研究、土木学会論文集（投稿予定）上記のほか、土木学会年次学術講演会（H17～20）計 29 編、日本道路会議 3 編、第 23 日米橋梁 WS1 編、雑誌「舗装」（2009.2）1 編で、上記含め計 39 編公表済み、4 編投稿中。

⑦鋼床版橋梁の疲労耐久性向上技術に関する共同研究報告書「SFRC 舗装した鋼床版実大供試体の静的および移動輪荷重試験」（原稿承認済み）

(3) 事業・社会への貢献

道路管理者に対して、技術指導、各種維持管理研修等を通じて情報提供するとともに、マニュアル等の技術資料を提供することにより維持管理の効率化、高度化に貢献

(4) 特許権の取得

特許 1 件審査請求中、1 件出願済み

(5) 成果の普及

既に技術指導、各種研修、学会関係シンポジウム等に成果を活用。現在とりまとめ中の各工法の設計・施工マニュアルを完成させ情報提供・普及を図るとともに、改訂予定の「鋼橋の疲労」（日本道路協会）にも成果の一部を反映予定。

(6) プロジェクトリーダーの分析

目標に対する成果の達成状況は概ね適切と考える。膨大な研究成果が得られていることもあり、マニュアル等の技術資料のとりまとめが若干遅れており、今後、早期の成果公表が必要と考える。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ①成果がどのような形で実務に反映されるのかを明示して欲しい。
- ②具体的な補修・補強工法を提案したことは高く評価できる。最新橋梁の設計にも成果を十分に反映させるべきである。
- ③目指した成果は出ているように思うが、コンクリート系の補強を鋼橋に用いることはやや抵抗を感じる。

【対応】

- ① 提案した補強工法についてはマニュアル化を進めており、これらを通して現場実務への反映できるようにしていきたい。
- ② 新設橋梁の設計については別途戦略研究として検討を進めており、既に本研究で得られた知見を反映させている。
- ③ SFRC 補強工法については、これまでの実験・解析による検討を通じて、その構造安全性を確認したところであり、適切な施工が行われていれば耐久性が期待できる補強構造と考えている。

1 2. 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発

事後評価

1 2. 2 溶融スラグ等の舗装への適用性評価に関する研究

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

溶融スラグ等の品質・安全性の実態の解明（新材料・舗装）

②【実施計画に掲げた達成目標】

溶融スラグ等の舗装への適用性評価手法の開発

・資源消費・環境面等からの評価手法のとりまとめ（新材料）

③【実施計画に掲げた達成目標】

溶融スラグ等の舗装への適用性評価手法の開発

・舗装の耐久性、コスト等事業面からの評価手法のとりまとめ（舗装）

(2) 主な発表論文

- ① 新田、西崎：LCAによる非鉄金属スラグの舗装への適用性評価、日本道路会議、2007.10
- ② 西崎、新田：舗装資材のLCA評価、月刊建設、2008.1
- ③ 佐々木：舗装分野におけるリサイクル技術の現状、建設資材情報、2008.4
- ④ 新田、西崎：舗装資材の環境負荷原単位に関する検討、土木学会年次学術講演会、2008.9
- ⑤ 加納：舗装分野におけるリサイクルの現状、建設の施工企画、2008.10
- ⑥ 新田、西崎：廃タイヤ、廃プラスチック再生資材の舗装利用に関するLCA評価、舗装工学論文集 第13巻、2008.12
- ⑦ 新田：ポリマー改質アスファルトのLCAについて、改質アスファルト、第32号、2009.1
- ⑧ 新田、川上、西崎：舗装材料の生産に関する環境負荷原単位について、北陸道路舗装会議、第11回、2009.6
- ⑨ 佐々木、久保、加納：再生路盤材の品質の現状と異物混入に関する評価法の提案、北陸道路舗装会議、第11回、2009.6
- ⑩ 加納、久保、佐々木：異物が混入した再生路盤材の支持力に関する実大試験、北陸道路舗装会議、第11回、2009.6

(3) 事業・社会への貢献

LCC・LCAの両面から溶融スラグ等の舗装への適用性の評価手法を作成するとともに、事例評価を示すことで溶融スラグ等の舗装への適性利用を図る。また、リサイクル材の利用がより適切に行えるようになり、省資源や廃棄物の削減に寄与する。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

研究成果は「環境に配慮した舗装技術ガイドブック」（2009.6 出版）に反映させた。また、今後改訂予定の「舗装再生便覧」の改訂原案に反映させる予定である。

(6) プロジェクトリーダーの分析

再生資材の舗装への利用で求められている環境安全性・試験消費・耐久性・コストの各評価項目に関して、本研究は、LCA標準モデルの作成やLCC手法の適用等により、評価を可能としたことから、当所の目標を十分達成したものと考えられる。また、計算プログラムの提供により、再生資材の適用性評価が容易に行えるようになることから、事業の実施および資源の有効利用に対する貢献が大であると評価される。発表論文は9編あり、研究成果がガイドブック等に反映されていることから、成果の普及も十分であると評価できる。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 成果は上がったが、目標の適切性と普及に工夫。普及まではまだ至っていない。そのレベルでの成果が求められたはずなので、普及の工夫を。普及までを研究計画とさせるを得ない性格の中で、この部分が遅れることは許容するものと考えたらいいか？
- ② 論文としての公表も着実にすすんでおり、今後は研究成果の広範な応用をすすめるにあたり、安全・安心を考慮した「LCA」が次の段階で取り組むべき課題となろう。
- ③ 現在、溶融スラグは余剰感がある。溶融スラグの供給側が安全性（溶出量、含有量試験）を担保しているので、そうした安全保証付の溶融スラグの利用方法の開発が必要である。
- ④ 建設リサイクルの方向性を踏まえた上でのさらなる研究が期待されると考えます。

【対応】

- ① 「環境に配慮した舗装技術に関するガイドブック」には成果の一部を反映させることができたが、「舗装再生便覧」には今後反映させる予定である。なお、本研究においては、溶融スラグをはじめとした様々なリサイクル材の使用が求められる中、環境への負荷を最小限にし、またコストは増やさないうなりサイクル材を選定していく方法を作成する目的でスタートしている。したがって、普及という点では技術基準類に評価方法や留意事項を記載することをゴールと考えている。
- ② 安全・安心を過度に求めると、そのための安全性などの確認のための分析が多くなる。しかし、建設資材はリサイクルを続けて行かなくてはならず、初期の安全性を疎かにすると、供用時だけでなく、次のリサイクルの際にも安全性の確認が必要となる場合も考えられる。ライフサイクルとして捉えたときにどちらが有効かを良く検討し、両者をバランス良く運用できる方法を検討していきたい。
- ③ 供給側が安全性を担保するというのはご指摘のとおり大前提であり、そのようなリサイクル材については、環境への負荷を軽減しつつ構造物の性能を満足する形で利用を図ることが本課題の主旨であった。なお、一般廃棄物溶融スラグについては、本研究の対象ではないが、JISの制定の際に一部のスラグ製造施設が対応不可能ということで、土壌汚染対策法における含有量基準の3倍までの含有を認めるという暫定措置が現在取られて

おり、供給側が完全に安全性を担保しているとは言い難い状況にある。この状況は、利用者側では対処できないので、供給側の努力を期待する。

- ④ 本研究では、建設以外の再生資材のリサイクルについて検討を行ったが、建設発生材のリサイクルが盛んに行われており、この建設リサイクルシステムの中での視点が重要である。誤ったリサイクルは、現行の建設リサイクルシステムを破壊するおそれもあるため、建設以外の再生資材が入ってきた場合、次にそれらが建設廃材になり、どのような影響を及ぼすかを良く検討していく必要がある。

事後評価

12.4 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

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

バイオマス発生量インベントリーシステムの開発

②【実施計画に掲げた達成目標】

パイロットモデル事業:ピートモス代替資材開発品の現地適用

③【実施計画に掲げた達成目標】

リサイクル資材由来の微量有害物質の試験方法の開発

④【実施計画に掲げた達成目標】

エネルギー変換技術の開発

⑤【実施計画に掲げた達成目標】

バイオガスエンジンの開発

⑥【実施計画に掲げた達成目標】

大量炭化技術の開発

(2) 主な発表論文

- ① 牧孝徳, 高橋正人, 落修一, 三宅旦仁, 尾崎正明: 全国のダム流木発生量調査, 土木学会論文集 G, Vol. 63, No. 1, pp. 22-29, 土木学会 (2007)
- ② 木原均, 長沢英和, 落修一, 鈴木善三: 高含水バイオマスの熱化学的エネルギー直接変換技術に関する研究報告, 学会誌 EICA, Vol. 11, No. 2. 3, pp. 189-196, EICA (2006)
- ③ 長沢英和, 木原均, 落修一, 他 6 名: 加圧流動燃焼設備の実証運転, 第 44 回下水道研究発表会講演集, pp. 841-843, 社団法人日本下水道協会 (2007)
- ④ 山本隆文, 岡本誠一郎, 小関多賀美, 村上高広: 過給式流動炉の実証運転, 学会誌 EICA, Vol. 13, No. 2. 3, pp. 187-190, EICA (2008) (奨励論文賞受賞)
- ⑤ 村上高広, 鈴木善三, 落修一: 過給式 (加圧) 流動炉実証運転における下水汚泥の排ガス特性, 第 45 回下水道研究発表会講演集, pp. 905-907, (2008)
- ⑥ 落修一, 岡本誠一郎: 公共事業由来バイオマスの資源化・利用技術の開発, 土木技術資料, Vol. 50, No. 8, pp. 32-35 (2008)
- ⑦ 村上 高広, 鈴木 善三, 落 修一, 他: 過給式流動炉実証運転における下水汚泥の排ガス特性, 日本エネルギー学会大会講演要旨集 vol. 17, pp. 270-271, (2008) (日本エネルギー学会奨励賞 (大会部門))
- ⑧ 村上 高広, 鈴木 善三, 長沢 英和, 山本 隆文, 小関 多賀美, 廣瀬 均, 落 修一: 過給式流動炉における下水汚泥の基礎燃焼特性, 高温学会誌, Vol. 34, No. 4 (2008)
- ⑨ H. Yamashita, S. Okamoto, et al., Climate change mitigation in sewerage -biomass and energy technologies, Japan-U.S. Joint Conference on Drinking Water Quality and Wastewater Control, (2009)
- ⑩ 宮本豊尚, 岡本誠一郎, 落修一: 消化ガスエンジン動力システムの開発, 第 46 回下水道研究発表会講演集, (2009)、投稿中
- ⑪ T. Murakami, A. Kitajima, S. Okamoto et al. Combustion Characteristics of Sewage Sludge using A Pressurized Fluidized Bed Incinerator with Turbocharger, the 20th International Conference on Fluidized Bed Combustion Conference, (2009), 投稿中
- ⑫ S. Okamoto, T. Miyamoto, S. Ochi, H. Nagasawa, H. Kihara and Y. Suzuki, Demonstration of Power-Saving Sewage Sludge Combustion System Composed of Pressurized Fluidized Bed Incinerator and Turbocharger, IWA Sustainable Management & Technology of Sludges -2009, (2009), 投稿中 など、他に 15 件発表

(3) 事業・社会への貢献

①：草木系バイオマスの理化学組成を土木研究所資料として積極的に公表している。②：実際のダム建設取付け道路工事において試験施工に着手し、一般評価を受ける段階に入った。③：刈草、剪定枝等の安全性が確認でき、有効利用の推進につながっている。微量有害物質の試験方法が開発でき、安全性を適切に評価が可能となった。④、⑤：エネルギー変換技術として開発した加圧流動燃焼システムとバイオガスエンジンとして開発した消化ガスエンジンシステムは目的がほぼ達成され、実用化を図る段階に入ったと分析している。特に加圧流動燃焼システムは商品化される段階にある。

(4) 特許権の取得

エネルギー変換技術に関連して、以下の特許を出願している。他に数件出願予定である。

特願2006-201745 加圧焼却炉設備及びその運転方法

特願2006-201746 加圧焼却炉及びその立上げ方法

特願2007-297882 加圧流動燃焼設備及び加圧流動燃焼設備の立上げ運転方法

特願2007-297883 加圧流動燃焼設備及び加圧流動燃焼設備の立上げ運転方法

特願2007-297884 加圧流動燃焼設備及び加圧流動燃焼設備の運転方法

特願 2007-297885 加圧流動燃焼設備

(5) 成果の普及

エネルギー変換技術は、すでに実用化の段階にあり、ショーケースや技術説明会を通して技術の普及活動を行っている。実際にいくつかの地方公共団体で導入検討が行われている。

バイオガスエンジンの開発に関しては基礎技術をノウハウとして取りまとめた。本技術に対する関心をもつ地方公共団体は多く、問い合わせもあった。

(6) プロジェクトリーダーの分析

バイオマス有効利用の重要性を示し、具体的な技術を提供するという当初の目的に対して、バイオマス発生量インベントリーシステムが開発されて賦存量が明らかになるとともに、新たな技術の開発によりバイオマスの有効利用・資源化が可能になったことから、目標は十分に達成したと評価される。技術の現場適用も鋭意検討されており、事業・社会への貢献が形となって現れつつある。発表論文数、特許出願数ともに満足のいくものである。今後は、後継課題において、発展的に公共緑地等バイオマス有効利用システムの実現につながることを期待される。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆
やや不十分	☆☆
不十分	

委員からのコメント

- ① 研究で明らかにするものの目標ははっきりしているが、普及目標が明確にされていないのでは？（どのレベルまで普及できたか）
- ② 次の段階では、具体的な利用に関して、技術面でも応用面でも外部（企業等）との連携を考慮することが必要と思われる。
- ③ バイオマス発生量のインベントリーの成果は今後有用なデータになる。エネルギー変換技術については今後有望なものとなると考えられるので、バイオマスの発生、利用、焼却灰など一連の流れの中で評価をさらに進めていただきたい。
- ④ 他の省庁のバイオマスプロジェクトとの差別化あるいは連携も努めてほしい。
- ⑤ 個別技術の整理、実用化に向けた方向性が期待されます。
- ⑥ 研究成果の公表に止まらない普及活動に努められたい。
- ⑦ ピートモス代替材の開発は環境保全の観点から重要。園芸用品としてマーケットは大きく付加価値も高い。

【対応】

- ① 20年度までに重点プロジェクトによる研究開発を終了し、今後、実際の普及に向けた取り組みを本格的に進めていくこととなります。エネルギー変換技術（過給式流動炉）の様に、既に実用に供することが可能な段階の技術については、昨年度から先行的に、日本下水道事業団、(社)日本上下水道コンサルタント協会、(財)下水道新技術推進機構への新技術説明や、導入可能性のある地方公共団体へのPRなどを展開してきました。今後は、他の開発技術についても同様の取り組みを進め、実際の普及に向けて取り組んでいく予定です。
- ② 本研究の成果を公表していく過程で、既に混合メタン発酵技術、ガスエンジンシステムなど、関心を持つ企業、大学等から問合せもあり、ガスエンジンについては実用化・製品化の研究の段階に進行しつつあります。引き続き成果の普及PRに努めつつ、関係機関との連携を図って参ります。
- ③ インベントリー調査の成果をもとに、具体的な資源・エネルギー利用が図られるよう、パイロット事業的な取り組みの実施も念頭に、国交省等との協議、調整も進めて参ります。また、エネルギー転換技術については、今年度からの新規戦略研究の中で、草木系バイオマスと下水汚泥の混焼焼却灰中の有効成分の利用についても検討を進めるなど、最終的な残渣の利活用まで含めて取り組んでいく予定です。
- ④ 公共緑地や施設管理に由来するバイオマスの利活用、下水道の施設ストックや下水道の持つ資源（栄養塩類、熱、その他有価物等）を活用していくという特徴を活かした研究を進めていきたいと考えています。また、別の研究プロジェクトの中で、各省所管の研究機関や大学等との連携によるバイオマス利活用のための検討も進めており、これらの枠組みや成果も活用しながら他機関との連携を強化していく予定です。
- ⑤ 上記①への対応方針を参照下さい。
- ⑥ 上記①③への対応方針を参照下さい。
- ⑦ 本研究の成果をもとに、爆砕物をピートモスの代替材として使用した際の環境保全効果を定量的に提示するなどの整理を進めております。こうした効果をPRしながら園芸用品、緑化資材等への利用促進を進めたいと考えています。

13. 水生生態系の保全・再生技術の開発

中間評価（計画変更）

13. 水生生態系の保全・再生技術の開発（総括）

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【新しい水生生物調査手法の確立】

変更なし

②【河川地形の生態的機能の解明】

【研究の進捗状況】

本達成目標に該当する課題「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」については、成果の汎用性を高めるために達成目標を追加し、研究期間を1年延長することとした。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

③【流域における物質動態特性の解明と流出モデルの開発】

変更なし

④【河川における物質動態と生物・生態系との関係性の解明】

変更なし

⑤【湖沼の植物群落再生による環境改善手法の開発】

変更なし

(2) 主な発表論文

本達成目標に関連して、国内発表件数42件（うち査読付き12件）、国外発表6件（うち査読付き3件）と積極的な発表が行われている。

(3) 事業・社会への貢献

本重点プロジェクト研究が達成目標として掲げる5つの目標は、水生生態系の保全再生技術として極めて重要性が高く、かつ喫緊の課題であり、研究目標が達成されることにより、河川事業等が生物・生態系に与える影響把握精度の向上、物質動態管理の実効性と精度の確保、健全な生物・生態系保全の観点からみた水質評価の確立、湖沼の水質改善対策の促進に寄与することが期待され、その社会的意義は極めて高い。

(4) プロジェクトリーダーの分析

計画変更となる課題は、流量が河床環境に及ぼす直接的影響だけでなく流量の増減に伴う摂食圧の変化といった間接的な影響を加味し、河床環境を改善するための流量設定手法を提案するものである。魚類を中心とした摂食圧の定量化、河床環境の質を支配する付着藻類の純生産速度、そして、これらの要素を組み込んだ付着藻類現存量モデルの構築は進んでおり、研究の進捗は予定通りと考えられる。また、平成21年度までに得られる成果により河床環境に対する一定の評価は可能と考えている。本課題の計画変更により、河床環境の評価に土砂（掃流砂）による付着藻類剥離効果が考慮されることになるが、この結果、より多くの河川に本手法の適用が可能となり、汎用性は格段に向上すると考えられる。よって、達成目標の追加及びこれに伴う研究期間の延長は妥当なものと考えられる。

(5) 計画変更

変更箇所 有り

変更理由 ～達成目標、研究期間について、～

本プロジェクト研究のうち研究計画を行う課題は、流量の増減に対応した摂食量の変化を加味し、付着藻類の現存量モデルを構築することを目的に実施している。付着藻類の現存量は単位時間あたりの純生産量、剥離量、摂食量によって決まるが、平常時河床近傍を流下する土砂（掃流砂量）が多い場合は剥離量が増大し、生物摂食に伴う付着藻類現存量に及ぼす影響が相対的に小さくなる。本研究では、以上を鑑み、流量の増減に伴う摂食量の変化に

加えて、土砂の影響をモデル内に組み込み、より汎用性の高い河床環境の評価と流量・土砂管理手法の提案に資する。

(6) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	☆
予定どおり	☆☆
やや遅い	☆
遅い	

成果の発表	
適切	☆☆☆☆
やや不十分	
不十分	

総合評価	
提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続	☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	

委員からのコメント

- ① 達成目標の数値化、具体化を心がけてほしい。あいまいな達成目標だと、総合評価する際に意見が分かれる可能性がある。
- ② 達成目標との関係は判断しにくい。将来的には達成目標の表現の仕方を検討したほうがよいと思われる。
- ③ 達成目標を再度明確化して、その補足分のみ計画変更であることをわかりやすく説明されたい。生態系のテーマはある意味では先の長いテーマであるが、限られた年度でどこまでやるかを示すこと、そしてそれが全体的目標の中でどう位置づけられるかも説明されたい。

【対応】

- ① 成果の活用方法を明示することにより、研究の進捗を評価できるよう工夫したい。
- ② 達成目標の表現方法については、成果の活用と共に分かりやすく表現できるよう工夫をしたい。
- ③ 今回の計画変更により、掃流砂の影響がある河川においても手法の適用が可能となる。どのようなタイプの河川においても河床環境の診断を可能とし、かつ、診断結果に基づき河床環境を改善するための手法を提示するところまでが本研究の目標となる。全体目標における位置付けについては、今後分かりやすく表現できるよう工夫したい。

中間評価（計画変更）

13.5 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

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【流量、河床の状態、魚類等の摂食圧の関係解明】

【研究の進捗状況】

実験河川における操作実験、既往文献調査によりアユ、オイカワ等の摂食生物が付着藻類の現存量（乾燥重量、有機物量、無機物量）、種組成、生藻類比、光合成活性に及ぼす影響を明らかにした。また、流量が異なった場合でも、流量の変化が摂食生物の生息密度に影響を及ぼさない範囲内であれば同様の傾向が得られることが明らかになった。

【進捗度（自己評価）】

予定通り

②【生物の摂食を加味した量－付着藻類現存量モデルの構築と改善】

【研究の進捗状況】

水温、光量子密度、栄養塩濃度、摩擦速度、付着藻類の現存量等を従属変数とした付着藻類の純生産速度の推定モデルを構築した。更に、この結果を元に、純生産速度、アユの摂食、付着藻類の剥離のバランスから付着藻類現存量を推定するモデルを構築し、流量の増減に伴う現存量の変化を数理モデル上で明らかにした。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

③【モデルの適用と適切な流量管理についての提案】

【研究の進捗状況】

平成21年度に実施予定となっている。

【進捗度（自己評価）】

平成21年度に実施予定となっている。

(2) 主な発表論文

- ① 福嶋悟・皆川朋子：大気曝露による河川の不快糸状緑藻類コントロール，応用生態工学，11(2)，pp.123-132. (2008)
- ② 萱場祐一・野崎健太郎・河口洋一・皆川朋子：標津川の再蛇行化が一次生産過程に及ぼす影響の評価，応用生態工学研究，印刷中
- ③ 皆川朋子・萱場祐一：藻食性魚類アユの摂餌が河床付着膜の性状に果たす役割，土木技術資料（印刷中）
- ④ 萱場祐一・野崎健太郎：観測方法の差異が一次生産速度の推定値に及ぼす影響，陸水学会第73回大会（2008）
- ⑤ 佐川志朗・山下慎吾・秋野淳一・真田誠至・根岸淳二郎：発電ダム廃止による自然流況の復活が本支流の生息魚類に与える影響，陸水学会第73回大会講演，（2008）
- ⑥ 皆川朋子・萱場祐一：アユ、オイカワによる摂餌が河床付着膜の性状と一次生産に及ぼす影響，第56回日本生態学会，（2009）
- ⑦ 皆川朋子・萱場祐一：アユ、オイカワの摂餌が河床付着膜の性状に果たす役割，ELR2008 福岡，（2008）
- ⑧ 福嶋悟・皆川朋子：大気曝露によるダム下流河川の糸状緑藻（アオミドロ）対策の効果，ELR2008 福岡，（2008）

(3) 事業・社会への貢献

付着藻類はアユ等自生的な餌資源に依存する生物にとって重要な環境要素であり、人為的インパクトに伴う付着藻類の現存量、性状（河床環境）の応答に関する定量的評価手法の確立は河川管理者、ダム管理者から強く求められている。本研究は、生物の摂食と付着藻類との関係を数理モデルにより再現し、人為的インパクトに対する応答を定量的に評価することを目的としており、河川事業、ダム事業への貢献度は高い。

(4) プロジェクトリーダーの分析

計画変更となる課題は、流量が河床環境に及ぼす直接的影響だけでなく流量の増減に伴う摂食圧の変化といった

間接的な影響を加味し、河床環境を改善するための流量設定手法を提案するものである。魚類を中心とした摂食圧の定量化、河床環境の質を支配する付着藻類の純生産速度、そして、これらの要素を組み込んだ付着藻類現存量モデルの構築は進んでおり、研究の進捗は予定通りと考えられる。また、平成 21 年度までに得られる成果により河床環境に対する一定の評価は可能と考えている。本課題の計画変更により、河床環境の評価に掃流砂による付着藻類剥離効果が考慮されることになるが、この変更により、より多くの河川に対して本手法の適用が可能となり、汎用性は格段に向上すると考えられる。よって、達成目標の追加及びこれに伴う研究期間の延長は妥当なものと考えられる。

(5) 計画変更

変更箇所 有り 達成目標、研究期間)

変更理由 ~達成目標、研究期間について、~

本研究の目的は、流量の増減に対応した摂食量の変化を加味し、付着藻類の現存量モデルを構築することにある。付着藻類の現存量は単位時間あたりの純生産量、剥離量、摂食量によって決まるが、平常時河床近傍を流下する土砂（流砂量）が多い場合には剥離量が増大し、生物摂食に伴う付着藻類現存量に及ぼす影響は相対的に小さくなる。本研究では、以上を鑑み、流量の増減に伴う摂食量の変化に加えて、このような流砂量の影響をモデル内に組み込み、より汎用性の高い河床環境の評価と流量・土砂管理手法の提案に資する。

(6) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	☆☆☆☆
やや遅い	
遅い	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

総合評価	
提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続	☆☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
右の理由により 中止	

委員からのコメント

- ①研究成果の実用化を考慮していただく必要があると思います
- ②現存量モデルの構造がよく理解できなかった。特に流量や掃流砂が付着藻類現存量にどのようなメカニズムで影響を及ぼすのか、仮説を明らかにしてそのパラメータは何かを明示してほしい。このモデルを使って、具体的に生態系健全性を維持するために流量を提案できた実績や例があるのか示してほしい。また、生態系健全性の

指標を明確にすべきである。

- ③研究成果を一般化するために、将来的には時間スケール、空間スケール両面における変動性の議論を加えることがのぞましい。
- ④計画変更による目標達成の明確化、研究の質向上は認められるが、計画変更との整合性、説明性が若干弱い。

【対応】

- ① 研究成果の活用方法についてより具体的なシナリオを設定します。
- ② 現存量モデルの中身については、どのような変量が説明変数となっているか明示して説明します。また、モデルそのものは完成したところなので、今後、早急に適用を図り、具体的な活用方法を示したいと思います。健全性の指標については、過去に研究で行っており、現存量、無機物量および糸状性藻類の繁茂が餌資源としての質、景観、親水活動の指標として有効であることが明らかになっています。今後は、このような指標とセットで適切な説明を行うようにします。
- ③ 時間スケールについては、対象となる現象が問題となる季節を対象とし、対象とする季節の流量変動パターンを考慮した検討を行う必要があると考えています。空間スケールについては、本研究が瀬で起きる現象を念頭にしているため、主として瀬の流心部の水量を前提とした検討を行っていきます。
- ④ 達成目標については、成果の普及方法と併せてより具体的に説明するようにします。

14. 自然環境を保全するダム技術の開発

14.1 環境負荷を最小にする治水専用ダムに関する研究（事後評価）

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

底部に大規模空洞を有するコンクリートダム堤体形式・構造及び可能な規模の提案（ダム構造チーム）

②【実施計画に掲げた達成目標】

環境負荷を最小にするゲート操作方法・形式及び可能な規模の提案（河川・ダム水理チーム）

③【実施計画に掲げた達成目標】

環境負荷を最小にする減勢方式の提案（河川・ダム水理チーム）

(2) 主な発表論文

①岩下友也，佐々木晋，黒目 剛，山口嘉一：重力式コンクリートダムにおける放流管規模の構造的検討，土木学会第 63 回年次学術講演会、2008.9

②佐々木晋，岩下友也，山口嘉一，黒目 剛：流水型ダムの放流口規模の解析的検討，土木技術資料第 50 巻，第 10 号，2008.10

(3) 事業・社会への貢献

流水型ダムの計画が増加している。本省河川局において「流水型ダムに関する懇談会」も設置され、流水型ダムの抱える技術的課題への取組みが重要性を増している。現在原案が検討されている流水型ダムの技術指針の作成とともに、計画中の個別の流水型ダムにおいて、環境負荷低減の観点から実施すべき堤体の放流管規模設計に、本研究成果を反映していく。また、本研究の成果は、再開発事業における堤体穴開け設計にも適用していく。既にいくつかのダムの基本設計などに反映されているものもある。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

土木研究所講演会や地方整備局とのダム技術検討会で成果を公表するとともに、学会等での論文発表によりその普及に努めている。また、本研究成果も踏まえて本省河川局の技術指針の原案が作成されており、今後、地方整備局等に通達される予定である。さらに、現在計画中の流水型ダム（10ダム程度）について個別の技術指導を通して具体的に設計に反映していく予定である。なお、本研究の成果については、今後も積極的な論文発表を目指す。

(6) プロジェクトリーダーの分析

本研究は、本重点プロジェクトとしては3年間の短い研究期間であったが、流水型ダムの放流設備及び減勢方式の基本的な構造等の提案という当初の目標が達成されたと評価している。流水型ダムの技術指針の原案には既に本研究成果も踏まえた内容となっており、さらに、現在計画中の個別の流水型ダム（10ダム程度）における堤体の設計において、土研の各ダム現場事務所の技術指導を通じて本研究成果を反映することとしている。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	
やや不十分	☆☆☆☆
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	☆
不十分	

委員からのコメント

- ① ダム構造チームの担当分については、よく成果が出ており、研究成果も公表されている。
河川・ダム水理チームについては、研究成果の報告、普及に対し、更なる努力を望みたい。
- ② (委員会での説明を受けた内容からは) 負荷を「最小」にできる形式・構造にまだ達していないように感じた。成果の発表にも、特に達成目標②と③は、より積極的に取り組んでいただきたい。その結果として、関連他分野から有益な情報がえられる効果も期待できる。
- ③ 社会的に注目されている構造形式であり、理論的裏付けを明確に示しながら普及に努めてください。
- ④ 3年で論文1つは少ないと感じる。
研究発表(口頭発表)ももう少し積極的に行ってほしい。
今後の成果発表を期待します。

【対応】

- ① 河川・ダム水理チームの成果については、本研究をさらに発展させた H21 年度新規課題「戦略研究／ダムにおける河川の連続性確保に関する研究」の成果も取り入れて、今後発表していく予定である。
- ② ダム構造物チーム担当の成果の発表については、H20 年度末までにあがった成果について、現在査読付き論文を執筆中であり、近日投稿する予定である。また、川島委員長が重要性をご指摘された土研資料についても、論文では記述しきれない解析手法や条件決定のための予備解析もふくめ、ほぼまとめが完了している段階であり、こちらについても近日中に登録決済・印刷発刊する予定である。成果の発表等を通じ、関連他分野の観点も常に視野に入れ、さらに研究に一工夫加えて引き続き検討していきたい。
河川・ダム水理チームの成果については、本研究をさらに発展させた H21 年度新規課題「戦略研究／ダムにおける河川の連続性確保に関する研究」の成果も取り入れて、今後発表していく予定であ

る。

③ 治水専用ダム（流水型ダム）は、その形式を計画するダムが急増している状況にある。また、ダムの河川等流域に及ぼす環境等の影響にもますます社会的関心が寄せられている状況にある。よりよい流水型ダムを整備し、ダムの効用を理解してもらうためにも、本研究成果を実ダムの設計に反映させるとともに、そのような理論的な裏付けについても社会にわかりやすい説明に努めていきたい。

④ ダム構造物チーム担当の成果の発表については、H20 年度末までにあがった成果について、現在査読付き論文を執筆中であり、近日投稿する予定である。また、川島委員長が重要性をご指摘された土研資料についても、論文では記述しきれない解析手法や条件決定のための予備解析もふくめ、ほぼまとめが完了している段階であり、こちらについても近日中に登録決済・印刷発刊する予定である。

河川・ダム水理チームの成果については、本研究をさらに発展させた H21 年度新規課題「戦略研究／ダムにおける河川の連続性確保に関する研究」の成果も取り入れて、今後発表していく予定である。

15 寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名：⑮-4 大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発

【意見1】

農地と河畔林・河川の水質について研究している他の事例と十分比較しながら研究を進めるべき。

対応

他の研究事例と比較して、地域性・共通性を整理して研究に反映していきたい。

【意見2】

研究成果を広く公表して、社会的に評価を受けながら貢献していくべき。

対応

たとえば、生物に関するパラメーターについては、寒冷地の実際のデータを用い、評価されている。その他の点についても、社会的に公表しにくい部分もあるが広く公表していきたい。

平成20年度の農林水産省共管研究課題の業務実績概要と自主的評価委員会の進捗状況等確認結果

課題名・業務実績概要	評価者	進捗状況確認			
		速い	予定通り	やや遅い	遅い
⑮寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発					
<p>⑮-4 大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発</p> <p>実施概要： 酪農地帯における河川等に対する水質負荷を抑制するためには、草地表面から排水路へ流出する負荷物質を低減させる必要がある。本研究の実験により、降雨を土中へ速やかに浸透させ、表面流出水の量を少なくすることが重要であることがわかった。</p> <p>草地酪農流域に整備された浄化池の機能調査では、平水時には全窒素が約2割削減されること、降雨流出時にはSS、全窒素、全リンに対して削減されることなどがわかった。また、草地酪農地域における緩衝林帯の機能については、草地からの表面水の緩衝林帯土壌への浸入時および土壌中の浸透時の浄化機能を定量的に把握した。このほか、植樹後1～7年を経過した緩衝林帯で、樹木の生育状況や地表面の浸入能の実態調査を行った。</p> <p>また、河川内を流下するSS、全リン、全窒素について、出水時におけるその挙動を調査したところ、SS、全リン負荷量が最大となるピーク時刻は下流ほど流量のピーク時刻より早くなることがわかった。</p> <p>さらに、調査対象河川下流部に位置する閉鎖性海域の水質変動を再現・予測するために光合成速度パラメータの現地実験を行った。</p>	内部委員	0	11	0	0

16. 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（計画変更）

16. 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（総括）

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマスの特性・安全性とその消化液の品質解明(H20)

【研究の進捗状況】

家畜ふん尿以外の汚泥、廃乳製品等の数種の地域バイオマス原料と消化液の成分分析と肥効性・安全性の確認と評価を行った。肥効成分が増加することが確認できた。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

②【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマス副資材の効率的発酵手法の解明(H20)

【研究の進捗状況】

プラント実運転および室内試験により共発酵によるガス発生の特徴を把握し、システム運転に具備すべき技術内容を要約した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

③【実施計画に掲げた達成目標】

消化液の長期連用の各種効果と影響の解明(H22)

【研究の進捗状況】

肥培灌漑した農地の表層は腐植が集積し、保肥力が高く、土壌空隙構造や容積重の分析から牧草の生育に良好な土壌環境が形成されるなどの要約を得た。牧草収量増効果は未検証であるが、粗タンパク含量が増える効果を確認した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

④【実施計画に掲げた達成目標】

スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送手法の解明(H22)

【研究の進捗状況】

管路輸送時の搬送エネルギー損失の設計に必要な物理的諸元をモデル管路実験等により把握。また、原料加工や輸送方式によるエネルギー消費量や経済性の対照を行った。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

⑤【実施計画に掲げた達成目標】

システムの環境負荷軽減効果の解明(H22)

【研究の進捗状況】

土壌への炭素貯留(腐食含量増)に関する分析や地球温暖化ガス発生量/被害額の試算を行い、システムの改善に関する知見を要約した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

⑥【実施計画に掲げた達成目標】

個別処理システムの生産環境改善効果の解明(H22)

【研究の進捗状況】

個別処理スラリーの長期施用による土壌の理化学性や牧草収量への影響の調査と分析を進めた。

土壌の排水性、保肥力の改善により、長期の牧草収量維持効果が確認できた。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

⑦【実施計画に掲げた達成目標】

肥培灌漑土壌における環境負荷物質収支の解明(H22)

【研究の進捗状況】

土壌中における窒素の鉛直プロファイルや移動・蓄積に関する知見を集約、さらに微量成分（亜鉛）の収支を調査し、施用基準の基礎データを分析した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

⑧【実施計画に掲げた達成目標】

バイオガスの水素化技術開発と副生成物の混合燃料とする特性解明(H19)

【研究の進捗状況】

バイオガスを改質することで、利用用途を変えたり、地域に現存しなかった有益な物質を得る方法など商用化につながる技術を開発し、その公表と報告書作成を行い、目標を達成した(完了)。

*個別課題⑩-2「バイオマス起源生成物の地域有効利用技術の開発」での左記達成目標「バイオガスの水素化技術開発と副生成物の混合燃料とする特性解明」は H19 までに達成・完了したが、H20 年度も引き続き、成果の公表・普及活動を国外・国内において実施した。

⑨【実施計画に掲げた達成目標】

バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発(H22)

【研究の進捗状況】

アンモニア態窒素の揮散抑制や精製メタンのガス燃料利用などの基礎的実験とデータ蓄積

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

(2) 主な発表論文

- ①「曝気スラリー散布が土壌理化学性と牧草収量に及ぼす影響」；第 52 回北海道開発技術研究発表会論文集、国土交通省北海道開発局ほか主催、2009.2
 - ②「Production of biologically safe digested manure for land application by a full-scale biogas plant with heat-inactivation」；Waste management & research Vol.26 Issue3,The official journal of the International Solid Waste Association ,2008.6
 - ③ BDF 製造副産物(粗製グリセリン)のメタン発酵での副資材利用効果；日本畜産環境学会第 7 回大会 日本畜産環境学会誌 Vol.7、2008.8
- 3 ヶ年における発表実績総数は 71 件(H18 年度:28 件、H19 年度:26 件、H20 年度:17 件、H19 年度完了の個別課題⑩-2 の研究期間中および H20 年度の発表件数も含む)。

(3) 事業・社会への貢献

農業農村工学会、日本畜産学会および日本エネルギー学会など幅広い学術分野、国の主催するフォーラム等に研究成果を公表した。さらに、研究成果の報告会を主催し、技術の公表に努めた。また、施設の一般公開、ホームページによる技術およびその成果の継続的な発信を行ったほか、技術相談等によりバイオマス利用計画・設計に関する官民への助言を数多く行った。個別課題の⑩-1 と⑩-3 は所定の成果を収め、また、それらの成果が総合化して畜産系バイオマスの循環利用技術構築へと進んでおり、これらの技術は個々農家への技術情報として利用されているほか、地域システムとしての具備すべき社会技術としての集約と普及を目指している。そのための研究成果の発表と機会を多く設けながら研究を実施している。

(4) プロジェクトリーダーの分析

- ・平成 20 年度までに、地域の協力等を得ながら着実に研究達成目標をあげてきている。
- ・達成目標のうち「バイオガスの水素化技術開発と副生成物の混合燃料とする特性解明(H19)」は具体的な実験や検証は完了。また、その成果を当該重点プロジェクトの総合的な取り纏めにおいても活用したい。
- ・現個別課題 16.1「バイオマスの肥料化・エネルギー化技術開発と効率的搬送手法の解明」では地域バイオマスの共同処理することによる環境改善効果を定量分析することが開発技術の普及に重要であること、また、嫌気処理と双対の好気処理による肥培灌漑についてその効果の分析の必要があることから、前者を個別課題 16.1 の達成目標として加え、後者について新たな個別課題 16.3「肥培灌漑による生産環境改善効果の解明」として研究を実施し、重点プロジェクト研究の昇華を図る。
- ・その他の達成目標に関しては、多くの共同研究により着実に目標に向けた取組が行われており、引き続き努力をはりたい。
- ・バイオマスの長期施用による土壌物理性や牧草収量への効果に加え、近年では、バイオマス起源肥料に含まれる微量元素の収支を把握し、土壌管理の提案に盛り込む必要がある。このための調査・分析等の細目を達成目標に加えることが必要である。

(5) 計画変更

変更箇所 有り (個別課題 16.1 と 16.3 の達成目標(細項目)の内容を増加・充実および研究予算)
変更理由 前記(4)の第5項に記した調査・分析事項の追加とそのための研究予算増

(6) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	☆☆☆
やや遅い	
遅い	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

総合評価	
提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続	☆☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
当初計画どおり、研究を継続(計画変更不可)	
右の理由により 中止	

委員からのコメント

- ① 微量元素のマイナス面も明確に検討する必要がある。
- ② 都市域を対象とする「つくば中央研究所」との競合を避けながら、堅密な連携・協調をとって、農村地域においてとれるバイオマスの循環利用システムの開発に戦略性を持って取組み、着実な成果

をあげている。平成 20 年度より「肥培灌漑による生産環境改善効果の解明を加えたことも適切である。対外発表等も適切になされている。

- ③ 昨年 16.3 を分離して研究を推進することにしたが、16.1 においても曝気スラリーの圃場への還元効果に触れている。もう少し、課題間の仕分けをはっきりさせると良い。

【対応】

- ① 銅、亜鉛、モリブデン等の微量元素は植物に対する土壌中の適正含有量の幅が狭く、牧草の欠乏障害や過剰障害が出やすい元素であるので、消化液－土壌－牧草間の収支の調査を行い、施用量と植物の利用量および土壌中残留量を整理する。微量元素が循環の制限因子となるかなどを明らかにしたい。
- ② 関連施策とは連携を取りながら研究を進めるほか、当該重プロ研究の最終に、これらの先行成果を組み込んで社会システムとその運用技術などを提案することとしたい。研究実施にあたっては、共同研究等により効率かつ確度の高い業務を実施するほか、寒地研にある支所機能により調査や成果普及の効率化をさらに進め、目標到達を図りたい。
- ③ 圃場への還元効果については、初期の技術の対照と新規研究内容への予察からふれている。16.1 では、家畜ふん尿に限らず地域のバイオマスを共処理することから肥効成分や土壌・作物への効果は、16.3 で対象とする家畜ふん尿原料のみの場合と異なるものと予想される。すなわち、異なる土壌(施肥)の管理を提案することになる。また、共同型(集中型)から広域に流通する再生資源の管理と個別型で限られた範囲で還元する管理は異なるもので、それぞれの方式の特徴を挙げ循環管理の方法を提案したい。

中間評価（計画変更）

16.1 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

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマスの特性・安全性とその消化液の品質解明

【研究の進捗状況】

各種副資材の基本性状を分析・整理し、また、共発酵した消化液の安全性と肥料としてのメリットを明らかにするなど地域の循環農法の利点を公表。今後も継続して、検証を進めることで技術の普及に努めたい。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

②【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマス副資材の効率的発酵手法の解明

【研究の進捗状況】

副資材の原料種や投入量と方法で異なるガス発生量の変動を把握し、処理システムの稼働安定性や効率的なガス発生を図る基礎事項を把握した。有機物含量の少ないバイオマスの投入増はガスの増産には寄与せず、副資材投入の制御が必要であるが、これらのバイオマスのゲートフィーは自立経営のプラントには必要で、経済面も含めた効率的発酵手法の設計が示唆される。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

③【実施計画に掲げた達成目標】

副資材を用いた消化液の長期施用の効果と影響の解明

【研究の進捗状況】

暴気スラリーの長期施用および消化液の施用が土壌理化学性に及ぼす影響を調査・解析後、公表した。成果は持続的農業推進のための草地更新スケジュールの立案など具体的な営農技術として還元できるもので、研究の昇華と成果の普及に努めたい。また、消化液施用農地では微量元素の蓄積量について特徴的なデータが得られており、土壌～牧草間の微量成分の収支の同定と効果・影響の分析を H21 年度より目標項目に追加する。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

④【実施計画に掲げた達成目標】

スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送手法の解明

【研究の進捗状況】

消化液と原料スラリーの固形分含量と動水エネルギー損失の関係を把握することで、バイオマスの搬送方式に関する基礎的知見を整理した。また、搬送エネルギー損失はバイオマス濃度にも依るが、一方で、濃度が小さいものでは発酵障害が危惧されることから、希釈原料スラリーの発酵特性も把握した。また、パイプライン搬送モデルと車両搬送モデルの経済収支等について対照した。今後のバイオマスの搬送方法の具体的な検討へと研究を進める。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

⑤【実施計画に掲げた達成目標】

バイオマスの肥料化・エネルギー化技術開発と効率的搬送手法の解明

【研究の進捗状況】

実施は研究期間の後半に予定する目標であるが、アンモニア態窒素の揮散抑制や精製メタンのガス燃料利用などの基礎的実験とデータの蓄積を実施。着手開始は早い。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

⑥【実施計画に掲げた達成目標】

システムの環境負荷軽減効果の解明

【研究の進捗状況】

共同型バイオガスプラントと従来处理の地球温暖化ガス発生量を把握し、前者の有効性を確認した。また、共同型バイオガスプラントの消化液施用による土壌への炭素貯留に関する基礎データの収集を進めた。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

(2) 主な発表論文

①Issues and prospects of the centralized biogas plant in north-eastern Hokkaido ,Japan ; Renewable Energy 2006 Proceedings

②Production of biologically safe digested manure for land application by a full-scale biogas plant with heat-inactivation; Waste management & research Vol.26 Issue3,The official journal of the International Solid Waste Association,2008

等をあげるが、3カ年における発表総件数は34件(H18年度: 16件、H19年度: 11件、H20年度7件)。

(3) 事業・社会への貢献

共同型バイオガスプラントに関するシンポジウムや講習会を開催し、技術の普及に努めた。寒地土木研究所が保有する共同型バイオガスプラントの一般公開を2月に1回程度行い、研究で得られた知見の普及を行った。各種学会を通じて成果の公表に努めた。さらに、H20年度末(H21.3)において、フォーラムを主催し、研究成果の普及や成果技術の総合化に努めた。

(4) プロジェクトリーダーの分析

- ・社会システムとして地域に提案したり、事業化するための社会・経済・技術面の実証的研究は着実に進捗していると判断する。また、研究成果を環境面より強くアピールしていくためにも、地域バイオマスの共同処理による環境改善効果の定量的分析とその公表が重要である。地域の有機廃棄物を共同処理する方式では、地域全体でのバイオマスの循環利用の相乗的な効率性から大きな環境負荷軽減効果が期待できるなど、地域システムとして物質循環・収支、温暖化ガス排出抑制効果等を分析・評価することが望まれる。
- ・平成20年度から個別課題16.3「肥培灌漑による生産環境改善効果の解明」の研究実施を予定するが、ここでは好気発酵方法による個別処理方式の環境改善効果の解明に着手することからも、共発酵処理方式の研究にも連動する達成目標を設ける。このことにより、地域での処理方式の特徴などを明らかにすることができる。
- ・達成目標のうち、消化液の長期施用による影響を土壌物理性や牧草収量を主体に分析する予定であったが、近年の肥料の需給状態の逼迫や価格高騰などの背景から、農地におけるミネラルバランスの状況把握や管理方法の検討も重要となっている。この細部課題の研究を開始する必要がある。

(5) 計画変更

変更箇所 有り (個別課題16.1の達成目標(細項目)の内容を増加・充実および研究予算)

変更理由 前記(4)の第3項に記した調査・分析事項の追加とそのための研究予算増

(6) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	☆☆
やや遅い	☆
遅い	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

総合評価	
提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続	☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
当初計画どおり、研究を継続（計画変更不可）	
右の理由により 中止	

委員からのコメント

- ① ミネラルバランスの検討は重要であるので、是非明らかにしてほしい。
- ② バイオマスのエネルギー化技術については、現行の計画どおりに推進すると良い。一方、肥料化については、草地に散布して土を調べるというぶっかけ試験を採用している。研究の進め方としては、生産と環境の両立を考えたときに、単位面積当たり散布できる消化液の量や時期を、化学分析やより長期の実績がある曝気スラリーのデータから決定すべきと考えます。そして、生産および環境が許す範囲でスラリー散布を行った場合の土壌変化を調べるべきと思われる。
- ③ 計画に沿って着実な成果をあげてきている。特に達成目標①、②においては、新しい有用な知見を得ている。また、平成 21 年度より「土壌－牧草間の微量元素の収支の同定と効果・影響の分析」を目標内容に加えたことは重要であり、適切なものと評価できる。

【対応】

- ① 現在の消化液の適正施用量は牧草収量、主要肥料成分(N、P、K)の吸収利用量および消化液の主要肥料成分の有効含有量から決定されている。微量元素の利用等の把握は必要と考えているので、動態や収支を明らかにしていきたい。
- ② 試験圃場および農家圃場での試験は、施用時期の肥効を考えた適正施用量で行っている実用試験である。また、消化液の生産量と農地還元量の均衡にも着目した施用量から決定しているものである。ここでは、消化液の短期施用土壌と数年の施用を経た土壌を対照することで生産環境の変化の有無、特徴を明らかにしている。一方、施用量の大小、頻度などの水準の差に基づく土壌変化は、既往の成果を要約することなどから明らかにしていきたい。
- ③ 消化液施用時における土壌－牧草間の微量元素の収支と効果・影響は、まだ十分な知見が集積されておらず、今後、消化液の利用・管理へ繋がる内容なので鋭意、調査・解析を進めたい。

中間評価（計画変更）

16.3 肥培灌漑による生産環境改善効果の解明

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

個別処理システムの生産環境改善効果（ふん尿取り扱い性向上、土壌改善、作物収量・品質改善等）の解明

【研究の進捗状況】

個別処理(曝気/好気処理)スラリーの長期施用により土壌の理化学性や牧草収量への影響の調査と分析を進めた。経年の土壌変化、牧草収量・品質変化を把握し、持続的な農業の維持に必要な諸元量の把握を継続している。また、個別処理スラリーの基礎データを収集した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

②【実施計画に掲げた達成目標】

肥培灌漑土壌における環境負荷物質（窒素、リン酸、微量元素）収支の解明

【研究の進捗状況】

土壌中における窒素の含有鉛直プロファイルの把握や土壌中での移動・蓄積に関する知見の集積のための調査分析を行い、それに応じた散布量の制御のための基礎諸元を把握した。微量成分についても、収支調査事例から、施用量の制限因子としての有無を評価する必要性が示唆された。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

③【実施計画に掲げた達成目標】

個別処理システムによる環境負荷改善効果（省エネルギー、窒素負荷削減、温室効果ガス削減等）の解明

【研究の進捗状況】

平成 21 年度より着手予定であるが、従前の処理と肥培灌漑処理の環境負荷量(温暖化、酸性化、富栄養化)を LCA 法により対照するための基礎データを収集した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり

(2) 主な発表論文

- ①曝気スラリー散布が土壌理化学性と牧草収量に及ぼす影響；第 52 回北海道開発技術研究発表会 論文集、国土交通省北海道開発局ほか主催、2009 ほか 4 件の発表を行った。

(3) 事業・社会への貢献

個別課題の⑩-1 と⑩-3 は所定の成果を収め、また、それらの成果が総合化して畜産系バイオマスの循環利用技術構築へと進んでおり、これらの技術は個々農家への技術情報として利用されているほか、地域システムとしての具備すべき社会技術としての集約と普及を目指している。そのための研究成果の発表と機会を多く設けながら研究を実施している。

(4) プロジェクトリーダーの分析

改質処理方法の異なる処理後のバイオマスはそれぞれ特徴的な性状を有し、これらの還元利用を続けた場合の農地の理化学性の変化や生産性の変化をフィールド調査により着実に把握を進めている。また、近年では肥効成分の循環に加え、これに含まれる微量元素の収支を把握し、土壌管理の提案に盛り込む必要がある。このための調査・分析等の細目を達成目標に加えることが必要である。

(5) 計画変更

変更箇所 有り (個別課題 16.3 の達成目標(細項目)の内容を増加・充実および研究予算)

変更理由 前記(4)に記した調査・分析事項の追加とそのための研究予算増

(6) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	☆☆☆
やや遅い	
遅い	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

総合評価	
提案どおり、実施計画を変更して、研究を継続	☆☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を修正して、研究を継続	☆
右の指摘を踏まえて、研究計画を見直して再審議	
当初計画どおり、研究を継続(計画変更不可)	
右の理由により 中止	

委員からのコメント

- ① 曝気スラリーの散布(肥培灌漑)については、本研究所はかなりの実績があると思う。スラリーの散布量が牧草生育や特定の元素の土壌蓄積について統計処理、リスク評価のような科学的なデータの提出が不可欠です。土壌の違いとスラリー散布の情報も非常に関心が高いはず。スラリーを散布して土壌の特性がどのように変化したかは目的ではないはず。スラリー散布で何が求められているのかを十分考えて研究を進めて欲しい。
- ② 肥培灌漑による草地更新後の収量長期維持が可能との知見を得たこと、肥培灌漑実施圃場において微量要素収支追跡が必要なことを解明したこと等、着実な成果を得てきている。また、平成21年度より「個別処理システムによる環境負荷軽減効果の解明」を達成目標に加えたことも適切であり、今後の成果を期待する。
- ③ 不足する肥料要素もあると思われるので、これを考慮した対策とコストダウン方法の検討も望まれる。

【対応】

- ① 短期的にみた牧草生産と主要肥料成分の肥効率によりスラリーの適正散布量に関する研究実績は多い。一方、営農サイドからは、肥培灌漑を長期間実施した場合の牧草収量・品質の維持さらに草地更新時期の延長の可否についての回答を求められており、この観点も踏まえ、重粘土地帯に加え、火山性土地帯にも調査フィールドを設定し、土壌と肥培灌漑の長期的効果の違いについても調査を進めているところである。成果のアウトカムとしては既存成果を含め、地域の営農に活用できる形で科学的調査データの要約を提供したい。
- ② 異なる土壌種での調査と要約を進め、成果の充実を図りたい。環境負荷軽減効果については、不足

するデータの収集と分析を進め、総合的な効果の検討手順の作成や具体的な効果の要約を行う。

- ③ 生産する消化液の成分の変動などの精査を進める。また、既に一部では基礎的調査も見られるが、不足する肥効成分量をシステマティックに消化液と混合利用する具体的な施用方法なども検討して、その利便性の有無などを判断したい。

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

⑯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）

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマスの特性・安全性とその消化液の品質解明(H20)

【研究の進捗状況】

家畜ふん尿以外の汚泥、廃乳製品等の数種の地域バイオマス原料と消化液の成分分析と肥効性・安全性の確認と評価を行った。肥効成分が増加することが確認できた。

②【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマス副資材の効率的発酵手法の解明(H20)

【研究の進捗状況】

プラント実運転および室内試験により共発酵によるガス発生の特徴を把握し、システム運転に具備すべき技術内容を要約した。

③【実施計画に掲げた達成目標】

消化液の長期連用の各種効果と影響の解明(H22)

【研究の進捗状況】

肥培灌漑した農地の表層は腐植が集積し、保肥力が高く、土壌空隙構造や容積重の分析から牧草の生育に良好な土壌環境が形成されるなどの要約を得た。牧草収量増効果は未検証であるが、粗タンパク含量が増える効果を確認した。

④【実施計画に掲げた達成目標】

スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送手法の解明(H22)

【研究の進捗状況】

管路輸送時の搬送エネルギー損失の設計に必要な物理的諸元をモデル管路実験等により把握。また、原料加工や輸送方式によるエネルギー消費量や経済性の対照を行った。

⑤【実施計画に掲げた達成目標】

システムの環境負荷軽減効果の解明(H22)

【研究の進捗状況】

土壌への炭素貯留(腐食含量増)に関する分析や地球温暖化ガス発生量/被害額の試算を行い、システムの改善に関する知見を要約した。

⑥【実施計画に掲げた達成目標】

個別処理システムの生産環境改善効果の解明(H22)

【研究の進捗状況】

個別処理スラリーの長期施用による土壌の理化学性や牧草収量への影響の調査と分析を進めた。土壌の排水性、保肥力の改善により、長期の牧草収量維持効果が確認できた。

⑦【実施計画に掲げた達成目標】

肥培灌漑土壌における環境負荷物質収支の解明(H22)

【研究の進捗状況】

土壌中における窒素の鉛直プロファイルや移動・蓄積に関する知見を集約、さらに微量成分（亜

鉛) の収支を調査し、施用基準の基礎データを分析した。

⑧【実施計画に掲げた達成目標】

バイオガスの水素化技術開発と副生成物の混合燃料とする特性解明(H19)

【研究の進捗状況】

バイオガスを改質することで、利用用途を変えたり、地域に現存しなかった有益な物質を得る方法など商用化につながる技術を開発し、その公表と報告書作成を行い、目標を達成した(完了)。

* 個別課題⑩-2「バイオマス起源生成物の地域有効利用技術の開発」での左記達成目標「バイオガスの水素化技術開発と副生成物の混合燃料とする特性解明」は H19 までに達成・完了したが、H20 年度も引き続き、成果の公表・普及活動を国外・国内において実施した。

⑨【実施計画に掲げた達成目標】

バイオマスの肥料化・エネルギー化技術の開発(H22)

【研究の進捗状況】

アンモニア態窒素の揮散抑制や精製メタンのガス燃料利用などの基礎的実験とデータ蓄積

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

(2) 主な発表論文

- ①「曝気スラリー散布が土壌理化学性と牧草収量に及ぼす影響」；第 52 回北海道開発技術研究発表会論文集、国土交通省北海道開発局ほか主催、2009.2
 - ②「Production of biologically safe digested manure for land application by a full-scale biogas plant with heat-inactivation」；Waste management & research Vol.26 Issue3, The official journal of the International Solid Waste Association, 2008.6
 - ③ BDF 製造副産物(粗製グリセリン)のメタン発酵での副資材利用効果；日本畜産環境学会第 7 回大会 日本畜産環境学会誌 Vol.7、2008.8
- 3 ヶ年における発表実績総数は 71 件(H18 年度:28 件、H19 年度:26 件、H20 年度:17 件、H19 年度完了の個別課題⑩-2 の研究期間中および H20 年度の発表件数も含む)。

(3) 事業・社会への貢献

農業農村工学会、日本畜産学会および日本エネルギー学会など幅広い学術分野、国の主催するフォーラム等に研究成果を公表した。さらに、研究成果の報告会を主催し、技術の公表に努めた。また、施設の一般公開、ホームページによる技術およびその成果の継続的な発信を行ったほか、技術相談等によりバイオマス利用計画・設計に関する官民への助言を数多く行った。個別課題の⑩-1 と⑩-3 は所定の成果を収め、また、それらの成果が総合化して畜産系バイオマスの循環利用技術構築へと進んでおり、これらの技術は個々農家への技術情報として利用されているほか、地域システムとしての具備すべき社会技術としての集約と普及を目指している。そのための研究成果の発表と機会を多く設けながら研究を実施している。

(4) プロジェクトリーダーの分析

- ・平成 20 年度までに、地域の協力等を得ながら着実に研究達成目標をあげてきている。
- ・達成目標のうち「バイオガスの水素化技術開発と副生成物の混合燃料とする特性解明(H19)」は具体的な実験や検証は完了。また、その成果を当該重点プロジェクトの総合的な取り纏めにおいても活用したい。

- ・現個別課題 16.1「バイオマスの肥料化・エネルギー化技術開発と効率的搬送手法の解明」では地域バイオマスの共同処理することによる環境改善効果を定量分析することが開発技術の普及に重要であること、また、嫌気処理と双対の好気処理による肥培灌漑についてその効果の分析の需要があることから、前者を個別課題 16.1 の達成目標として加え、後者について新たな個別課題 16.3「肥培灌漑による生産環境改善効果の解明」として研究を実施し、重点プロジェクト研究の昇華を図る。
- ・その他の達成目標に関しては、多くの共同研究により着実に目標に向けた取組が行われており、引き続き努力をほらいたい。
- ・バイオマスの長期施用による土壌物理性や牧草収量への効果に加え、近年では、バイオマス起源肥料に含まれる微量元素の収支を把握し、土壌管理の提案に盛り込む必要がある。このための調査・分析等の細目を達成目標に加えることが必要である。

(5) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	★★★○○○○○○○○○○
やや遅い	
遅い	

(★外部委員 ○内部委員)

↑ 判定した人数を★と○の数で標記する。

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名：⑩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

【意見 1】

微量元素のマイナス面も明確に検討する必要がある。

対応

銅、亜鉛、モリブデン等の微量元素は植物に対する土壤中の適正含有量の幅が狭く、牧草の欠乏障害や過剰障害が出やすい元素であるので、消化液－土壤－牧草間の収支の調査を行い、施用量と植物の利用量および土壤中残留量を整理する。微量元素が循環の制限因子となるかなどを明らかにしたい。

【意見 2】

都市域を対象とする「つくば中央研究所」との競合を避けながら、堅密な連携・協調をとって、農村地域においてとれるバイオマスの循環利用システムの開発に戦略性を持って取組み、着実な成果をあげている。平成 20 年度より「肥培灌漑による生産環境改善効果の解明を加えたことも適切である。対外発表等も適切になされている。

対応

関連施策とは連携を取りながら研究を進めるほか、当該重プロ研究の最終に、これらの先行成果を組み込んで社会システムとその運用技術などを提案することとしたい。研究実施にあたっては、共同研究等により効率かつ確度の高い業務を実施するほか、寒地研にある支所機能により調査や成果普及の効率化をさらに進め、目標到達を図りたい。

【意見 3】

昨年 16.3 を分離して研究を推進することにしたが、16.1 においても曝気スラリーの圃場への還元効果に触れている。もう少し、課題間の仕分けをはっきりさせると良い。

対応

圃場への還元効果については、初期の技術の対照と新規研究内容への予察からふれている。16.1 では、家畜ふん尿に限らず地域のバイオマスを共処理することから肥効成分や土壤・作物への効果は、16.3 で対象とする家畜ふん尿原料のみの場合と異なるものと予想される。すなわち、異なる土壤(施肥)の管理を提案することになる。また、共同型(集中型)から広域に流通する再生資源の管理と個別型で限られた範囲で還元する管理は異なるもので、それぞれの方式の特徴を挙げ循環管理の方法を提案したい。

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

⑩-1 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）

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマスの特性・安全性とその消化液の品質解明

【研究の進捗状況】

各種副資材の基本性状を分析・整理し、また、共発酵した消化液の安全性と肥料としてのメリットを明らかにするなど地域の循環農法の利点を公表。今後も継続して、検証を進めることで技術の普及に努めたい。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

②【実施計画に掲げた達成目標】

各種バイオマス副資材の効率的発酵手法の解明

【研究の進捗状況】

副資材の原料種や投入量と方法で異なるガス発生量の変動を把握し、処理システムの稼働安定性や効率的なガス発生を図る基礎事項を把握した。有機物含量の少ないバイオマスの投入増はガスの増産には寄与せず、副資材投入の制御が必要であるが、これらのバイオマスのゲートフィーは自立経営のプラントには必要で、経済面も含めた効率的発酵手法の設計が示唆される。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

③【実施計画に掲げた達成目標】

副資材を用いた消化液の長期施用の効果と影響の解明

【研究の進捗状況】

暴気スラリーの長期施用および消化液の施用が土壌理化学性に及ぼす影響を調査・解析後、公表した。成果は持続的農業推進のための草地更新スケジュールの立案など具体的な営農技術として還元できるもので、研究の昇華と成果の普及に努めたい。また、消化液施用農地では微量元素の蓄積量について特徴的なデータが得られており、土壌～牧草間の微量成分の収支の同定と効果・影響の分析を H21 年度より目標項目に追加する。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

④【実施計画に掲げた達成目標】

スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送手法の解明

【研究の進捗状況】

消化液と原料スラリーの固形分含量と動水エネルギー損失の関係を把握することで、バイオマスの搬送方式に関する基礎的知見を整理した。また、搬送エネルギー損失はバイオマス濃度にも依るが、一方で、濃度が小さいものでは発酵障害が危惧されることから、希釈原料スラリーの発酵特性も把握した。また、パイプライン搬送モデルと車両搬送モデルの経済収支等について対照した。今後のバイオマスの搬送方法の具体的な検討へと研究を進める。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

⑤ 【実施計画に掲げた達成目標】

バイオマスの肥料化・エネルギー化技術開発と効率的搬送手法の解明

【研究の進捗状況】

実施は研究期間の後半に予定する目標であるが、アンモニア態窒素の揮散抑制や精製メタンのガス燃料利用などの基礎的実験とデータの蓄積を実施。着手開始は早い。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

⑥ 【実施計画に掲げた達成目標】

システムの環境負荷軽減効果の解明

【研究の進捗状況】

共同型バイオガスプラントと従来処理の地球温暖化ガス発生量を把握し、前者の有効性を確認した。また、共同型バイオガスプラントの消化液施用による土壌への炭素貯留に関する基礎データの収集を進めた。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

(2) 主な発表論文

①Issues and prospects of the centralized biogas plant in north-eastern Hokkaido ,Japan ; Renewable Energy 2006 Proceedings

②Production of biologically safe digested manure for land application by a full-scale biogas plant with heat-inactivation; Waste management & research Vol.26 Issue3,The official journal of the International Solid Waste Association,2008

等をあげるが、3カ年における発表総件数は34件(H18年度: 16件、H19年度: 11件、H20年度7件)。

(3) 事業・社会への貢献

共同型バイオガスプラントに関するシンポジウムや講習会を開催し、技術の普及に努めた。寒地土木研究所が保有する共同型バイオガスプラントの一般公開を2月に1回程度行い、研究で得られた知見の普及を行った。各種学会を通じて成果の公表に努めた。さらに、H20年度末(H21.3)において、フォーラムを主催し、研究成果の普及や成果技術の総合化に努めた。

(4) プロジェクトリーダーの分析

・社会システムとして地域に提案したり、事業化するための社会・経済・技術面の実証的研究は着実に進捗していると判断する。また、研究成果を環境面より強くアピールしていくためにも、地域バイオマスの共同処理による環境改善効果の定量的分析とその公表が重要である。地域の有機廃棄物を共同処理する方式では、地域全体でのバイオマスの循環利用の相乗的な効率性から大きな環境負荷軽減効果が期待できるなど、地域システムとして物質循環・収支、温暖化ガス排出抑制効果等を分析・評価することが望まれる。

・平成20年度から個別課題16.3「肥培灌漑による生産環境改善効果の解明」の研究実施を予定するが、ここでは好気発酵方法による個別処理方式の環境改善効果の解明に着手することからも、共発酵処理方式の研究にも連動する達成目標を設ける。このことにより、地域での処理方式の特徴などを明らかにすることができる。

・達成目標のうち、消化液の長期施用による影響を土壌物理性や牧草収量を主体に分析する予定であったが、近年の肥料の需給状態の逼迫や価格高騰などの背景から、農地におけるミネラルバラ

ンスの状況把握や管理方法の検討も重要となっている。この細部課題の研究を開始する必要がある。

(5) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	★★○○○○○○○○○○
やや遅い	★
遅い	

(★外部委員 ○内部委員)

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名： ⑩-1 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

【意見1】

ミネラルバランスの検討は重要であるので、是非明らかにしてほしい。

対応

現在の消化液の適正施用量は牧草収量、主要肥料成分(N、P、K)の吸収利用量および消化液の主要肥料成分の有効含有量から決定されている。微量元素の利用等の把握は必要と考えているので、動態や収支を明らかにしていきたい。

【意見2】

バイオマスのエネルギー化技術については、現行の計画どおりに推進すると良い。一方、肥料化については、草地に散布して土を調べるといふっかけ試験を採用している。研究の進め方としては、生産と環境の両立を考えたときに、単位面積当たり散布できる消化液の量や時期を、化学分析やより長期の実績がある曝気スラリーのデータから決定すべきと考えます。そして、生産および環境が許す範囲でスラリー散布を行った場合の土壌変化を調べるべきと思われる。

対応

試験圃場および農家圃場での試験は、施用時期の肥効を考えた適正施用量で行っている実用試験である。また、消化液の生産量と農地還元量の均衡にも着目した施用量から決定しているものである。ここでは、消化液の短期施用土壌と数年の施用を経た土壌を対照することで生産環境の変化の有無、特徴を明らかにしている。一方、施用量の大小、頻度などの水準の差に基づく土壌変化は、既往の成果を要約することなどから明らかにしていきたい。

【意見3】

計画に沿って着実な成果をあげてきている。特に達成目標①、②においては、新しい有用な知見を得ている。また、平成21年度より「土壌-牧草間の微量元素の収支の同定と効果・影響の分析」を目標内容に加えたことは重要であり、適切なものと評価できる。

対応

消化液施用時における土壌-牧草間の微量元素の収支と効果・影響は、まだ十分な知見が集積されておらず、今後、消化液の利用・管理へ繋がる内容なので鋭意、調査・解析を進めたい。

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

⑩-3 肥培灌漑による生産環境改善効果の解明（中間評価）

(1) 達成目標と進捗度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

個別処理システムの生産環境改善効果（ふん尿取り扱い性向上、土壌改善、作物収量・品質改善等）の解明

【研究の進捗状況】

個別処理(曝気/好気処理)スラリーの長期施用により土壌の理化学性や牧草収量への影響の調査と分析を進めた。経年の土壌変化、牧草収量・品質変化を把握し、持続的な農業の維持に必要な諸元素の把握を継続している。また、個別処理スラリーの基礎データを収集した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

②【実施計画に掲げた達成目標】

肥培灌漑土壌における環境負荷物質（窒素、リン酸、微量元素）収支の解明

【研究の進捗状況】

土壌中における窒素の含有鉛直プロファイルの把握や土壌中での移動・蓄積に関する知見の集積のための調査分析を行い、それに応じた散布量の制御のための基礎諸元を把握した。微量成分についても、収支調査事例から、施用量の制限因子としての有無を評価する必要性が示唆された。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

③【実施計画に掲げた達成目標】

個別処理システムによる環境負荷改善効果（省エネルギー、窒素負荷削減、温室効果ガス削減等）の解明

【研究の進捗状況】

平成 21 年度より着手予定であるが、従前の処理と肥培灌漑処理の環境負荷量(温暖化、酸性化、富栄養化)を LCA 法により対照するための基礎データを収集した。

【進捗度（自己評価）】

予定どおり。

(2) 主な発表論文

- ①曝気スラリー散布が土壌理化学性と牧草収量に及ぼす影響；第 52 回北海道開発技術研究発表会論文集、国土交通省北海道開発局ほか主催、2009 ほか 4 件の発表を行った。

(3) 事業・社会への貢献

個別課題の⑩-1 と⑩-3 は所定の成果を収め、また、それらの成果が総合化して畜産系バイオマスの循環利用技術構築へと進んでおり、これらの技術は個々農家への技術情報として利用されているほか、地域システムとしての具備すべき社会技術としての集約と普及を目指している。そのための研究成果の発表と機会を多く設けながら研究を実施している。

(4) プロジェクトリーダーの分析

改質処理方法の異なる処理後のバイオマスはそれぞれ特徴的な性状を有し、これらの還元利用を続けた場合の農地の理化学性の変化や生産性の変化をフィールド調査により着実に把握を進めている。また、近年では肥効成分の循環に加え、これに含まれる微量元素の収支を把握し、土壌管理の提案に

盛り込む必要がある。このための調査・分析等の細目を達成目標に加えることが必要である。

(5) 評価結果

【評価結果】

進捗状況	
速い	
予定どおり	★★★○○○○○○○○○○
やや遅い	
遅い	

(★外部委員 ○内部委員)

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名：⑩-3 肥培灌漑による生産環境改善効果の解明

【意見1】

曝気スラリーの散布（肥培灌漑）については、本研究所はかなりの実績があると思う。スラリーの散布量が牧草生育や特定の元素の土壌蓄積について統計処理、リスク評価のような科学的なデータの提出が不可欠です。土壌の違いとスラリー散布の情報も非常に関心が高いはずですが、スラリーを散布して土壌の特性がどのように変化したかは目的ではないはずですが、スラリー散布で何が求められているのかを十分考えて研究を進めて欲しい。

対応

短期的にみた牧草生産と主要肥料成分の肥効率によりスラリーの適正散布量に関する研究実績は多い。一方、営農サイドからは、肥培灌漑を長期間実施した場合の牧草収量・品質の維持さらに草地更新時期の延長の可否についての回答を求められており、この観点も踏まえ、重粘土地帯に加え、火山性土地帯にも調査フィールドを設定し、土壌と肥培灌漑の長期的効果の違いについても調査を進めているところである。成果のアウトカムとしては既存成果を含め、地域の営農に活用できる形で科学的調査データの要約を提供したい。

【意見2】

肥培灌漑による草地更新後の収量長期維持が可能との知見を得たこと、肥培灌漑実施圃場において微量要素収支追跡が必要なことを解明したこと等、着実な成果を得てきている。また、平成21年度より「個別処理システムによる環境負荷軽減効果の解明」を達成目標に加えたことも適切であり、今後の成果を期待する。

対応

異なる土壌種での調査と要約を進め、成果の充実を図りたい。環境負荷軽減効果については、不足するデータの収集と分析を進め、総合的な効果の検討手順の作成や具体的な効果の要約を行う。

【意見3】

不足する肥料要素もあると思われるので、これを考慮した対策とコストダウン方法の検討も望まれる。

対応

生産する消化液の成分の変動などの精査を進める。また、既に一部では基礎的調査も見られるが、不足する肥効分量をシステムティックに消化液と混合利用する具体的な施用方法なども検討して、その利便性の有無などを判断したい。

17. 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

事後評価

17.1 寒冷地水田灌漑および大規模畑地灌漑に適した送配水機能の診断・改善技術の開発

(1) 達成目標

①【実施計画に掲げた達成目標】

寒冷地水田灌漑施設の送配水機能の診断・改善技術の開発

②【実施計画に掲げた達成目標】

大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発

(2) 主な発表論文

- ①北海道内の水田灌漑用ダムにおける将来の水収支の試算（寒地土木研究所月報 667、2008）等、報文 2 件
- ②支線開水路に対する分水量の日変動の許容範囲(農業農村工学会大会講演会、2007)等、発表 5 件
- ③「パイプラインの状態分析と管理・監視のための読本」（2008）を編集した。

(3) 事業・社会への貢献

成果は、国営事業の調査・計画や水利施設の維持管理の参考とされている。また、現在作業中の農業用水(水田)計画基準の改訂にあたって、用水需要の変動の特性や対応方法についての成果が参考とされている（検討委員として参画）。

(4) 特許権の取得

なし

(5) 成果の普及

「気候変動と農業用水の検討会」（国、道、大学、民間の参加）を開催したほか、国の技術者に対する現地講習会の実施、学会・公益法人等の依頼による講演などの具体的な活動を行った。

(6) プロジェクトリーダーの分析

寒冷地水田灌漑施設に関する達成目標は、今後の用水需給の予測や送配水機能の診断フローが具体的に示された。また、大規模畑地灌漑施設に関しては、実際の水利施設でのデータを用いて北海道で特徴的な劣化とその予防に関する手法が示された。いずれの成果も、今後の施設機能の診断・改善への活用が期待されることから、計画基準改訂等への反映や、講習会・学協会雑誌等を通じた普及に向けたフォローアップの継続が必要である。

(7) 評価結果

【評価結果】

研究成果	
本研究で目指した目標を達成でき、技術的に大きな貢献を果たしたと評価される	☆☆
本研究で目指した目標を達成できない部分もあったが、技術的貢献は評価される	☆
技術的貢献は必ずしも十分でなかったが、研究への取組は評価される。	
研究への取組は不十分であり、今後、改善を要す	

成果の発表	
適切	☆☆☆
やや不十分	
不十分	

成果普及への取り組み	
適切	☆☆☆
やや不十分	^
不十分	

委員からのコメント

- ① 研究課題としては、水田灌漑がよりインパクトがあったと思う。温暖化シナリオは不確実性が高いとは言え、これだけ国民的な話題になってしまった以上、今回の取り組みは高く評価する。直播へ移行しなかったのは、田植機を発明した国だからとさえいわれたが、直播のために新たに地下灌漑が必要であるということのないように、適切な水管理を今後の課題として取り上げて欲しい。一方、畑地灌漑については事例研究であったと思う。パイプラインの状態分析と管理・監視のための読本を編集したことは、研究の区切りと将来への引き継ぎ事項として評価する。
- ② 気候変動にともなう水資源需要の変化の研究は大変意義深いもので、府県との違いなども明確として研究を進めて欲しい。
- ③ 将来の北海道内の水田用水需要のシナリオに基づき、作付面積の動向が最大の影響を与えることを明らかにし、寒冷地水田灌漑施設の送配水機能評価を実施し得るシステムを開発したことは評価できる。また、「パイプラインの状態分析と管理・監視のための読本」を編集したことも、重要な成果として評価できる

【対応】

- ① 気候変動が農業水利に与える影響に関する研究は、平成 21 年度から始める一般研究や次期中期計画において、水田用水における融雪流出変化に対する既存の水利施設を活用した対策、畑地における土壌水分の変化傾向の予測、降雨の強度・パターンの変化が農地排水に与える影響の想定などへと研究を展開したい。水田直播に関する水管理を含む栽培管理や圃場管理については、他の試験研究機関や農業改良普及センター・JA・生産農家による技術開発が進められており、水利基盤チームでは現場で生じる水需要の変化について適宜把握していきたい。
畑地における水利用については、上記の気候変動と水収支の関係検討のほか、平成 22 年度から、最近の栽培管理における特徴的な水利用に関する情報収集を行いたい。
- ② 他の独法研究機関等との情報交換を行いながら、融雪水が重要な水資源であること比較的降水量の少ない畑作地帯が広く存在することなどの北海道の特徴的条件に対応して現れる気候変動の影響について研究を深化させたい。
- ③ 水田灌漑施設の送配水機能評価手法については、具体的な目的や作業内容が理解しやすい技術資料として取りまとめる。また、報文等として発表し、計画基準の参考資料等へ反映されるように努める。また、読本については、現場での水利施設の維持管理に活用されるよう講習会の場などで普及をはかりたい。

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名：⑰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

【意見1】

地球温暖化への対応や食料安保という観点からも、将来に向け重要な研究であり、さらなる成果に期待したい。

対応

今期の社会面での水資源の需給環境の変化や施設の建設環境を背景とする技術開発や目標達成に向けての研究を実施するが、同時に、気候変動などへの適応が必要な水利システムへの改善など次期の研究業務への注目を行いたい。

【意見2】

公共施設と異なる建設条件から、農家負担の軽減や施設の有効活用を考え、効果的で低コストの技術・手法の研究開発へとつながって欲しい。

対応

補修・改善の具体的な提案にあたっては、工法の機能性の評価に加え、ライフサイクル面からのレビューができるものとしたい。また、準じた計画手法は、具体的に個別課題で行う予定である。

【意見3】

成果の情報発信、海外への発信に努めて欲しい。

対応

成果情報は、学術面および実用技術が必要な行政、さらに、管理団体や農家組織へと目的を分類してわかりやすい情報として提供したい。また、農業系の研究分野との情報交換および先駆的な成果や事例として、海外にも成果を発信することに心がけたい。

平成20年度の農林水産省共管研究課題の業務実績概要と自主的評価委員会の進捗状況等確認結果

課題名・業務実績概要	評価者	進捗状況確認			
		速い	予定通り	やや遅い	遅い
<p>⑰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</p> <p>実施概要： 寒冷地水田灌漑施設の送配水機能の診断・改善技術の開発、大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発、道内老朽化水利施設の構造機能診断方法に関する技術ガイドの作成、老朽化したコンクリート開水路の寒冷地型の補修・改修技術の開発、老朽化した頭首工の寒冷地型の補修技術の開発、特殊土地帯における管水路の経済的設計技術の開発、寒冷地農業用水施設の補修・改修計画作成技術の提案、改修用水施設の施設操作性改善方法の提案を達成目標とし、水利施設の機能と施設の構造的機能の両者を評価し、その機能を改善する技術や計画法の提案に向けた取組を実施した。さらに特殊な地盤条件下においても供用性が確保される水路の設計法を確立するための研究を実施した。</p>	内部委員	0	11	0	0

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

①ー 1 寒冷地水田灌漑および大規模畑地灌漑に適した送配水機能の診断・改善技術の開発（事後評価）

(1) 達成目標と達成度・自己評価

①【実施計画に掲げた達成目標】

寒冷地水田灌漑施設の送配水機能の診断・改善技術の開発

【目標の達成状況】

送配水機能の診断・改善技術として、北海道における今後の水田用水需給の予測と安定した用水供給のための送配水機能の評価フローを示した。用水需給の予測については、まず水田用水需要に影響を与える因子を比較し、①作付率の変動と、②復田直後の浸透量の増大が重要であること、③直播栽培の導入が水需要に与える影響は現時点では小さいと予測されることを示した。さらに、水田用水供給の将来予測では、気候変動による水源河川の流出が農業用ダムの水収支を渇水傾向に導くおそれがあることを示した。また、送配水機能評価フローでは、寒冷地特有の日内変動を有する水需要への対応や降雨時の溢水防止、渇水時の配水対応などの機能の評価・強化のための解析手法を提案した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

②【実施計画に掲げた達成目標】

大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発

【目標の達成状況】

大規模畑地灌漑施設における維持管理費の変動要因を整理し、次のように予防保全技術を提案した。

- (1)先行的畑地灌漑地区の維持管理費や機能診断の事例整理し、漏水対応やバルブ等の付帯施設の補修が毎年の維持管理費の大きな変動因子となっていることを明らかにした。
- (2)建設から40年程度が経過した小口径管路の調査により、漏水の生じやすい地盤条件や、漏水に結びつきやすい埋め戻し部の強度不足の原因を明らかにし、その診断方法を示した。
- (3)具体的に事業現場で管理に供される「パイプラインの状態分析と管理・監視のための読本」を編集した。

【研究への取り組み（自己評価）】

適切であった。

【目標の達成度（自己評価）】

達成した。

(2) 主な発表論文

- ①北海道内の水田灌漑用ダムにおける将来の水収支の試算（寒地土木研究所月報667、2008）等、報文2件
- ②支線開水路に対する分水量の日変動の許容範囲（農業農村工学会大会講演会、2007）等、発表5件
- ③「パイプラインの状態分析と管理・監視のための読本」（2008）を編集した。

(3) 事業・社会への貢献

成果は、国営事業の調査・計画や水利施設の維持管理の参考とされている。また、現在作業中の農業用水（水田）計画基準の改訂にあたって、用水需要の変動の特性や対応方法についての成果が参考とされている（検討委員として参画）。

(4) プロジェクトリーダーの分析

寒冷地水田灌漑施設に関する達成目標は、今後の用水需給の予測や送配水機能の診断フローが具

体的に示された。また、大規模畑地灌漑施設に関しては、実際の水利施設でのデータを用いて北海道で特徴的な劣化とその予防に関する手法が示された。いずれの成果も、今後の施設機能の診断・改善への活用が期待されることから、計画基準改訂等への反映や、講習会・学協会雑誌等を通じた普及に向けたフォローアップの継続が必要である。

(5) 評価結果

【評価結果】

研究評価	
目標を達成し評価される	★★○○○○○○○○○○
一部達成し評価される	★○
十分ではないが評価される	
不十分で改善を要す	

(★外部委員 ○内部委員)

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名：⑩－1 寒冷地水田灌漑および大規模畑地灌漑に適した送配水機能の診断・改善技術の開発

【意見 1】

研究課題としては、水田灌漑がよりインパクトがあったと思う。温暖化シナリオは不確実性が高いとは言え、これだけ国民的な話題になってしまった以上、今回の取り組みは高く評価する。直播へ移行しなかったのは、田植機を発明した国だからとさえいわれたが、直播のために新たに地下灌漑が必要であるということのないように、適切な水管理を今後の課題として取り上げて欲しい。一方、畑地灌漑については事例研究であったと思う。パイプラインの状態分析と管理・監視のための読本を編集したことは、研究の区切りと将来への引き継ぎ事項として評価する。

対応

気候変動が農業水利に与える影響に関する研究は、平成 21 年度から始める一般研究や次期中期計画において、水田用水における融雪流出変化に対する既存の水利施設を活用した対策、畑地における土壌水分の変化傾向の予測、降雨の強度・パターンの変化が農地排水に与える影響の想定などへと研究を展開したい。水田直播に関する水管理を含む栽培管理や圃場管理については、他の試験研究機関や農業改良普及センター・JA・生産農家による技術開発が進められており、水利基盤チームでは現場で生じる水需要の変化について適宜把握していきたい。

畑地における水利用については、上記の気候変動と水収支の関係検討のほか、平成 22 年度から、最近の栽培管理における特徴的な水利用に関する情報収集を行いたい。

【意見 2】

気候変動にともなう水資源需要の変化の研究は大変意義深いもので、府県との違いなども明確として研究を進めて欲しい。

対応

他の独法研究機関等との情報交換を行いながら、融雪水が重要な水資源であること比較的降水量の少ない畑作地帯が広く存在することなどの北海道の特徴的条件に対応して現れる気候変動の影響について研究を深化させたい。

【意見 3】

将来の北海道内の水田用水需要のシナリオに基づき、作付面積の動向が最大の影響を与えることを明らかにし、寒冷地水田灌漑施設の送配水機能評価を実施し得るシステムを開発したことは評価できる。また、「パイプラインの状態分析と管理・監視のための読本」を編集したことも、重要な成果として評価できる。

対応

水田灌漑施設の送配水機能評価手法については、具体的な目的や作業内容が理解しやすい技術資料として取りまとめる。また、報文等として発表し、計画基準の参考資料等へ反映されるように努める。また、読本については、現場での水利施設の維持管理に活用されるよう講習会の場などで普及をはかりたい。

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名：⑰-2 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

【意見1】

複合的な機能と数種の材料から構成される頭首工の機能劣化と改善に向けた技術研究における課題の抽出や研究の手順の確認が望まれる。

対応

頭首工の機能の診断・改善に関する一般的な技術については、農水省等からマニュアル・手引き類が示されている。しかしながら、積雪寒冷地特有の機能診断や補修技術として検討を要するものは、本個別課題での研究対象と考えている。現在、主として検討しているコンクリート部分だけでなく、他の部位についても積雪寒冷地特有の課題の抽出と対策の検討を行いたい。

【意見2】

寒地技術としての農業土木分野研究と構造分野研究との連携に加え、土木材料という共通の視点では「つくば中央研」（具体には CAESAR）との連携等により、普遍的成果として応用性を高めるなど研究の進め方に工夫を求めたい。

対応

水利基盤チームでは、寒冷地特有の劣化や寒冷地で耐久性の高い補修工法の研究を行っており、現在は耐寒材料チームとの連携を行っている。今後も、凍害に関する研究情報交換を中心として、横断的学会への参加や、他の研究チーム等との連携により、効率的に研究を進めたい。

【意見3】

技術の要約時には、開水路の部位の局所的修繕や目地機能の回復など一連の構造安定性の整理が必要であり、現在の調査内容が十分活かされるように全体の研究進行に留意することが肝要である。

対応

開水路の補修工法の開発は、事業現場からのニーズの高い課題であり、研究成果が実際の補修事業で速やかに採用されることが重要であると認識している。そのためには、既往の目地補修技術の寒冷地適用例の現地調査や、水路断面を部分的に補修する場合の適用性の整理が必要であり、今後検討していきたい。

平成20年度の農林水産省共管研究課題の業務実績概要と自主的評価委員会の進捗状況等確認結果

課題名・業務実績概要	評価者	進捗状況確認			
		速い	予定通り	やや遅い	遅い
⑰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					
<p>⑰-2 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</p> <p>実施概要： 寒冷な条件を反映した農業水利施設の構造機能評価診断方法の提案、および老朽化した農業水利施設の補修・改修技術の開発を目標とする。また、特殊土壌地帯における管路の経済的設計については、室内試験および現地観測などによって断面設計を検証し、手法の確立を図る。このための野外調査・分析、室内実験・解析を実施した。</p>	内部委員	0	11	0	0

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会土木研部会への報告事項

委員からの主な意見

重点プロジェクト名：⑩-3 農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究

【意見1】

構造物マネジメントに関する内容は、「つくば中央研」での研究で検討しているものもあり、連携により効果・効率の変化が予期される。

対応

本個別課題は積雪寒冷地における農業水利施設に関する研究課題であるが、「つくば中央研」で行われている道路分野等のストックマネジメント研究との共通的事項について、研究情報の収集に努めたい。

【意見2】

水管理システムでは、受益者の負担も軽減した効率的なシステムの構築等の提案に心がけて欲しい。

対応

土地改良区への聞き取り調査等を継続しながら、長期的な維持管理費の抑制方法を検討したい。また、水管理システムの事例収集により、水管理労力の軽減につながるシステム改善方法の提案につなげたい。

【意見3】

代替指標での評価に加え、事業評価に使える形式も検討することが望まれる。また、客観性のある優先順位の決定法や寒冷地(あるいは北海道)での優位な方法などの要約が重要であり、また、これを導くための作業の実践が特に大切である。

対応

補修・改修の効果の金銭評価については、研究事例の収集・分析を継続するとともに、現在の事業で採用されている手法の分析を行う。優先順位の決定法については、収集した文献事例を参照しながら、北海道内での決定事例の分析を行い、客観的な方法を検討する。

平成20年度の農林水産省共管研究課題の業務実績概要と自主的評価委員会の進捗状況等確認結果

課題名・業務実績概要	評価者	進捗状況確認			
		速い	予定通り	やや遅い	遅い
⑰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					
<p>⑰-3 農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究</p> <p>実施概要：重点研究プロジェクトの個別課題成果（構造機能診断手法及び送配水機能診断手法、積雪寒冷地に適した用水路の設計手法と補修・改修技術）を総合し、予防保全を考慮した水利施設の補修・改修計画作成手法を提案する。また、改修後の安定した用水利用への移行方法を提案する。このための、調査・分析を進めた。</p>	内部委員	0	11	0	0