

# 2009

平成21年度業務実績報告書



# 2009

## 平成21年度 独立行政法人 土木研究所 業務実績報告書



独立行政法人 土木研究所  
Public Works Research Institute

■ つくば中央研究所	〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6	Tel.029-879-6700
■ 寒地土木研究所	〒062-8602 北海道札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号	Tel.011-841-1636
■ 水災害・リスクマネジメント研究センター (ICHARM)	〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6	Tel.029-879-6809
■ 構造物メンテナンス研究センター (CAESAR)	〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6	Tel.029-879-6773

URL <http://www.pwri.go.jp/>

独立行政法人 土木研究所



1 . 質の高い研究開発業務の遂行、成果の社会への還元	7
（1）研究開発の基本方針	7
社会的要請の高い課題への重点的・集中的な対応	7
土木技術の高度化及び社会資本の整備並びに北海道の開発の推進に必要となる 研究開発の計画的な推進	62
（2）事業実施に係る技術的課題に対する取組	69
（3）他の研究機関等との連携等	73
産学官との連携、共同研究の推進	73
研究者の交流	88
（4）競争的研究資金等の積極的獲得	92
（5）技術の指導及び研究成果の普及	99
技術の指導	99
研究成果等の普及	114
ア）研究成果のとりまとめ方針及び迅速かつ広範な普及のための体制整備	114
イ）技術基準及びその関連資料の作成への反映等	135
ウ）論文発表、メディア上での情報発信等	143
エ）研究成果の国際的な普及等	153
知的財産の活用促進	163
技術の指導及び研究成果の普及による効果の把握	173
（6）水災害・リスクマネジメント国際センターによる国際貢献	179
（7）公共工事等における新技術の活用促進	186
（8）技術力の向上及び技術の継承への貢献	190
2 . 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	198
（1）組織運営における機動性の向上	198
再編が容易な研究組織形態の導入	198
研究開発の連携・推進体制の整備	203
（2）研究評価体制の再構築、研究評価の実施及び研究者業績評価システムの構築	206
（3）業務運営全体の効率化	219
情報化・電子化の推進	219
アウトソーシングの推進	223
一般管理費及び業務経費の抑制	226
（4）施設、設備の効率的利用	232
3 . 予算、収支計画及び資金計画	238
4 . 短期借入金の限度額	246
5 . 重要な財産の処分等に関する計画	247
6 . 剰余金の使途	248

---

7 . その他主務省令で定める業務運営に関する事項.....	249
( 1 ) 施設及び設備に関する計画 .....	249
( 2 ) 人事に関する計画 .....	252
参考資料 - 1 土木研究所の組織図 (平成22年4月1日) .....	258
参考資料 - 2 中期目標期間中の重点的研究開発 .....	259
参考資料 - 3 年度計画別表 (21年度に実施する研究).....	265
参考資料 - 4 21年度に行った戦略研究の成果概要 .....	282
参考資料 - 5 21年度に行った一般・萌芽研究の成果概要 .....	306
参考資料 - 6 21年度に発刊した土木研究所刊行物 .....	319
参考資料 - 7 社会的効果取りまとめ事例と効果の概要 .....	322

---

## 21年度における土木研究所の取り組みと成果の概要

土木研究所の研究理念（18年度制定）に沿って、21年度に実施した主な取り組みを示す。

### 研究理念

- 一 百年後の社会にも責任の持てる研究
- 二 学術団体から評価され、現場、地域から信頼される研究
- 三 伝統を重んじつつ、進取の気風に富んだ研究

### 1. 百年後の社会にも責任の持てる研究

土木構造物が数十年、数百年単位で利用されることを踏まえ、土木研究所は長期的な視点で戦略的・体系的に研究を推進するとともに、技術指導や技術者の受け入れを通じた技術者の育成、社会的ニーズに応じた研究を実施するために柔軟な組織運営を行うなど、長期的視野に立って業務を実施している。

#### 長期的視点による研究の実施

21年度は「重点プロジェクト研究」、「戦略研究」、「一般研究」、「萌芽的研究」および「研究方針研究」により、長期展望に基づき将来必要となる技術等の抽出や研究の方向性の検討を行うなど、体系的に研究を推進した。

例えば、構造物メンテナンス研究センター（CAESAR）では、平成21年3月、沖縄県および財団法人沖縄県建設技術センターとの3者で協定を結び、離島に架かる実際の海上橋を用いて、塩害およびASRに着目した一貫したデータの蓄積とその分析に基づく予測技術の開発を、次世代への100年プロジェクトとして立ち上げた。具体の取り組みとして、新設橋における建設当初からの長期観測環境の整備とデータ収集、および既設橋の塩害による被害状況の把握とデータの収集・分析を行っている。このため、21年度は新設の伊良部大橋で、建設時に点検のための計器や暴露供試体の製作を行い、コンクリートの品質、内在塩分量、鉄筋の防食状況と腐食量に関する建設当初の状態および今後100年にわたる経年の変化を計測することとしている。



伊良部大橋（上は完成予想図）

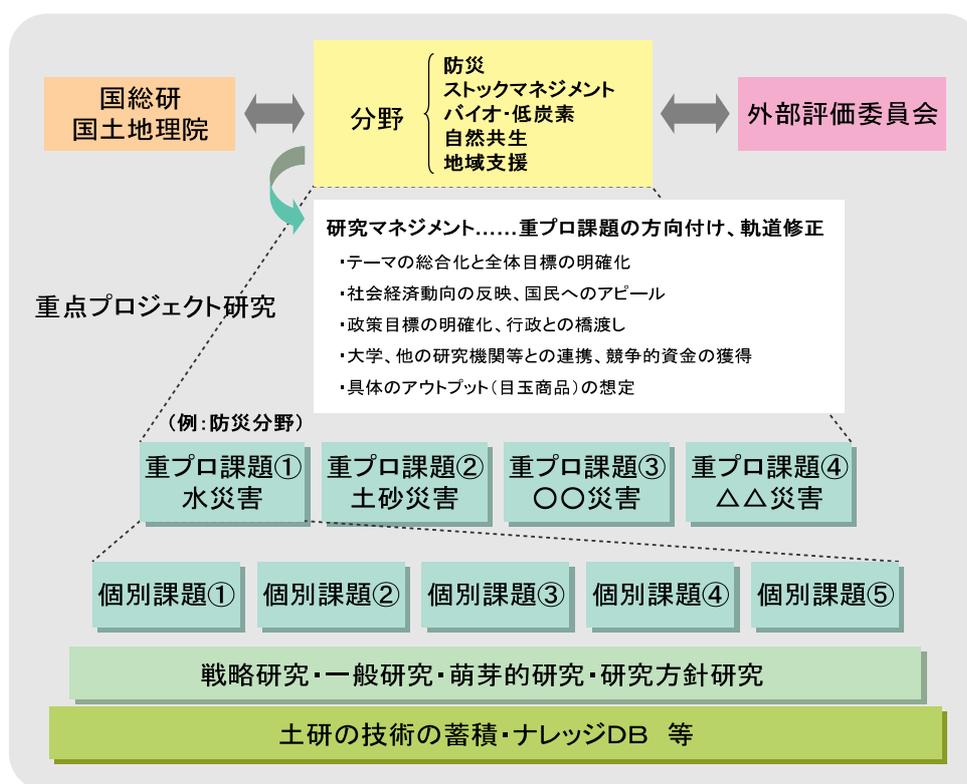


瀬底大橋における塩害調査

## スケールの大きな研究の取り組み

土木研究所が、現場の要請に対応した問題解決型の研究開発だけでなく、社会資本整備の政策立案やプロジェクトのあり方、さらには社会の有り様にまで影響を及ぼすような社会先導型の研究開発にも主体的に取り組んでいくこととするため、19年度から、研究所全体として長期的展望に立って取り組むべき研究領域や方向性を検討し、研究者側の研究シーズや研究意欲等との対話を通して、研究課題の設定や重点プロジェクト化を進めていく活動を行っている。

21年度は、つくば及び寒地土木研究所の研究グループ長等が合同で、23年度からの次期中期計画における重点プロジェクト研究を視野に入れ、今後に必要な研究テーマの大枠の議論を行うとともに、所外の有識者との懇談会を通じて、意見を聴取する等の活動を行った。



重点プロジェクト研究の分野別運営イメージ

## 2 . 学術団体から評価され、現場、地域から信頼される研究

土木研究所は、学術的な研究への取り組みや、国土交通省や地方公共団体等からの受託等による土木の現場に即した技術的課題の解決、各種技術基準類の策定・改訂作業への主体的関与、現地講習会の開催等、技術の指導や研究成果の普及への積極的な取り組みを通じて国内外に広く貢献することで、学術団体から評価され、現場、地域から信頼されることを目指して研究を実施している。

### 国際的な水災害対策に対する貢献

土木研究所では、水災害・リスクマネジメント国際センター（ICCHARM）を中心に、海外も含めた水災害防止のための取り組みを行っている。

平成21年8月にアジア太平洋地球変動研究ネットワーク（APN）および国際洪水ネットワーク（IFNet）と連携して6名（インド、インドネシア、ネパール、バングラデシュ、ベトナム、ラオスの6カ国）の技術者をつくばに招き、普及のための国際ワークショップを実施した。

同じ時期には、ジュネーブ国際会議センターで開催された第3回世界気候会議の気候リスク管理の円卓討論会に気候変化の影響を受け適応策を実施しなければならない分野の代表としてICCHARMの竹内センター長が参加し、気候情報のローカルユースの重要性を指摘するなど、主要な役割を果たした。

さらに、平成21年11月にアジア開発銀行（ADB）と共同で、アジアの水災害軽減に向けた防災関連の投資が円滑に進むようにするための地域技術協力連携プロジェクト（RETA7276）の調印をマニラにあるADB本部において行った。

また、発展途上国における水関連災害の防止・軽減に取り組む専門家を育成するため、（独）国際協力機構および政策研究大学院大学と連携して平成19年10月に開講した「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」については、20年度に続き、21年度に第二期生7名の研修生が修士の学位を取得した。平成21年10月には、8カ国13名の研修生を受け入れた。さらに、政策研究大学院大学と連携して平成22年10月に3年間の博士課程防災学プログラムを開講すべく準備を進めており、平成21年12月より学生の募集を開始した。



Roland K. Price 名誉教授  
（UNESCO-IHE）によるアドバイス



政策研究大学院大学での修了式

### 災害時における技術的支援

平成21年8月に発生した静岡県駿河湾を震源とする地震では、国土交通省からの要請を受け、土木研究所より5名の職員を派遣し、地震発生直後より迅速に応急対策等の技術的助言を行い、復旧指導に尽力した。また、静岡県からの要請を受け、この地震により損傷を受けた津波対策水門の被害の現地調査のため職員5名を派遣し、対策方法等の助言を行うことで復旧に貢献した。平成22年2月に南米チリで発生したマグニチュード8.8の大地震に対して、（社）土木学会からの要請を受け、関係学会合同調査団の一員として職員1名を派遣し、現地にて橋梁の被災調査を行うとともに、日本の耐震設計技術、震災復旧技術等を現地技術者に紹介した。

地震災害の他にも、地すべり、トンネル崩落等の災害に対して、被災原因の分析や対策工の検討に

関して技術指導および助言を行った。



### 研究成果の地域への還元

土木研究所の研究成果の普及促進を目的として、共同研究等を通じて得られた研究成果の紹介や、参加者からの技術相談を行う「新技術ショーケース」を開催した。21年度は、ショーケース等の成果普及活動を実施するにあたり、土木研究所の開発技術の中から重点的に普及すべき「重点普及技術」を選定し、それらの技術を中心として、普及促進に効果的な時期や場所、方法等を検討して開催した。

また、寒地土木研究所では、20年度から寒地技術推進室等を設置し、北海道開発局から移管された技術開発等の業務を適切に実施するため、研究活動に係わる現地調査やヒアリングの充実を図るとともに、国や地方公共団体、民間企業といった外部からの技術相談窓口の強化、「技術者交流フォーラム」の開催を通じた研究成果の地域への発信など、行政や大学、民間等とのコミュニケーション活動を密接に行っている。

21年度はこれらの活動に加え、新たに土研新技術セミナーを開催した。このセミナーは、コスト縮減や工期短縮等の効果が特に高く、現場での活用ニーズが高いと思われる技術を選び、その開発された背景や周辺の技術動向等も含め、実際に現場で適用するために必要な技術情報を提供するものであり、平成22年2月に東京都において開催した。

これらの活動により、研究成果を地域へ還元するとともに、地域のニーズを研究にフィードバックするなど、地域から信頼される活動を実施している。



土研新技術ショーケースの様子

土研新技術セミナーの様子

### 研究成果への評価

研究で得られた成果を学会等において積極的に発表するよう努めた結果、寒冷地のコンクリート構造物の維持管理分野での土木学会吉田賞をはじめとし、多くの執筆論文が受賞するなど広く評価された。また、論文賞の他に、土木研究所が民間企業等と共同で開発・普及に取り組んだ研究成果も評価・表彰された。例えば、台形CSGダム技術が第11回国土技術開発賞優秀賞（国土交通大臣表彰）を受賞した。また、バイオ天然ガス化装置が優秀環境装置表彰経済産業大臣賞を受賞した。

## 3. 伝統を重んじつつ、進取の気風に富んだ研究

土木研究所は、80年以上の長い研究の歴史を持つ研究所であり、その間に蓄積された土木技術に関する質の高い研究を維持しつつ、国民や社会のニーズに対して柔軟に対応するため、国内や海外の研究機関との交流・連携、民間企業との共同研究の実施を図るとともに、土木以外の研究分野との融合や、技術を活用する国土交通省や地方公共団体との連携・協力を積極的に実施するなど、新たなチャレンジを大切にする進取の気風にあふれた研究所を目指して活動を行っている。

### 先導的研究の実施

土木研究所では、技術のブレークスルーを目指した先導的研究を実施している。

例えば、環境負荷の低減が求められる中、改良材製造時の二酸化炭素排出量がほとんどない地盤改良技術として、微生物代謝による二酸化炭素を利用して土の固化を促進する新技術の開発を戦略研究で実施している。また、この技術は固化速度を調整できるため実用化により、既設構造物直下等、従来の技術では困難な場所への適用も期待できる。

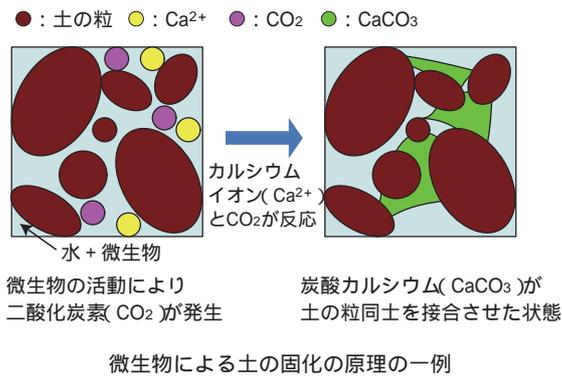
また、土木工事、特に災害対策などでは、危険な場所での作業が多い。そこで、ロボット等によるIT施工システムの実用化を目的として、その基盤技術のひとつである油圧ショベルの自動制御技術の開発を、戦略研究で実施した。この技術が実用化されれば、危険・苦渋作業の解消と作業の迅速化・高効率化が期待できる。



土中の微生物（泥炭中）の例



微生物を用いた土の固化の例



油圧ショベルによる掘削作業の自動制御技術に関する研究（計測機器類等の概観）

### 教育機関との連携

平成21年5月に、構造物メンテナンス研究センター（CAESAR）は、高松工業高等専門学校（同年10月より香川高等専門学校に名称変更）と「市町村の道路管理者の橋梁維持管理技術力育成に関する協定書」を締結した。本協定の締結により、CAESARからは講座で最新の損傷事例を紹介するなどの情報提供を行う他、損傷事例に対する技術的な助言など、高等専門学校や市町の自主的な取り組みへの支援を行った。今後、香川高等専門学校を中心として、全国の高等専門学校への展開も期待されており、引き続き協力していくこととしている。



協定書の調印の様子

現地で受講者に説明する様子

## 1 . 質の高い研究開発業務の遂行、成果の社会への還元

### ( 1 ) 研究開発の基本方針

#### 社会的要請の高い課題への重点的・集中的な対応

##### 中期目標

現下の社会的要請に的確に応えるため、研究所の行う研究開発のうち、以下の各項に示す目標に対する研究開発を重点的研究開発として、重点的かつ集中的に実施すること。その際、本中期目標期間中の研究所の総研究費（外部資金等を除く。）の概ね60%を充当することを目途とする等、当該研究開発が的確に推進しうる環境を整え、明確な成果を上げること。

なお、中期目標期間中に、社会的要請の変化等により、以下の各項に示す目標に対する研究開発以外に新たに重点的かつ集中的に対応する必要があると認められる課題が発生した場合には、当該課題に対応する研究開発についても、機動的に実施すること。

##### ア) 安全・安心な社会の実現

地震・津波・噴火・風水害・土砂災害・雪氷災害等による被害及び交通事故を防止・軽減するために必要な研究開発を行うこと。

##### イ) 生き生きとした暮らしの出来る社会の実現

生活環境リスクを大幅に軽減し、生活空間の質を向上させるために必要な研究開発を行うこと。

##### ウ) 国際競争力を支える活力ある社会の実現

社会資本ストックの老朽化、厳しい財政状況等を踏まえ、社会資本の整備・再構築を安全かつ効率的に実施し、社会資本の管理を高度化するために必要な研究開発を行うこと。

##### エ) 環境と調和した社会の実現

効率的なエネルギー利用社会及び省資源で廃棄物の少ない循環型社会を構築するとともに、健全な水循環と生態系の保全を図るために必要な研究開発を行うこと。

なお、上記ア) からエ) 北海道総合開発計画及び食料・農業・農村基本計画等を踏まえ、北海道開発の観点から次の研究開発についても重点的研究開発として位置付けること。

##### オ) 積雪寒冷に適應した社会資本整備

北海道の積雪寒冷な気候に適應した社会資本の整備に必要な研究開発を行うこと。その際、この研究開発の知見を他の地域へ活かすこと。

##### カ) 北海道の農水産業の基盤整備

北海道の豊かな自然と調和を図りつつ、農水産業に係る地域資源を効果的に活用して、安定した食料基盤作りに向けた研究開発を行うこと。

##### 中期計画

中期目標の2.(1) で示された目標を的確に推進し、明確な成果を早期に得るため、別表-1-1及び別表-1-2に示す研究開発を重点プロジェクト研究として研究組織間の横断的な研究開発体制の下で、重点的かつ集中的に実施する。

なお、中期目標期間中に、社会的要請の変化等により、早急に対応する必要があると認められる課題が新たに発生した場合には、当該課題に対応する重点的研究開発として新規に重点プロジェ

クト研究を立案し、2.(2)に示す評価を受けて早急に研究を開始する。

また、重点プロジェクト研究として総合的あるいは研究組織間横断的には実施しないものの中  
期目標の2.(1)で示された目標に関連する研究開発のうち重要なもの、あるいは重点プロジ  
ェクト研究の研究課題としての位置づけが期待できるもの等については必要に応じて戦略研究と  
して位置づけ、重点的かつ集中的に実施する。

中期目標の2.(1)で示された目標に対応する重点的研究開発を集中的に実施するため、重  
点プロジェクト研究及び戦略研究に対して、中期目標期間中における研究所全体の研究費のうち、  
概ね60%を充当することを目途とする。

### 年度計画

中期計画に示す17の重点プロジェクト研究については、別表-1のとおり、引き続き重点的かつ  
集中的に実施する。

なお、21年度中に社会的要請の変化等により、早急に対応する必要があると認められる課題が  
発生した場合には、当該課題に対応する重点プロジェクト研究を立案し、内部評価委員会及び外  
部評価委員会による評価を受けて速やかに実施する。

また、別表-2に示す課題を戦略研究として、重点的かつ集中的に実施する。

重点プロジェクト研究及び戦略研究に対して、21年度における研究所全体の研究費のうち、  
60%以上を充当し、研究成果について、国土交通省の地方整備局、北海道開発局等の事業に反映  
させるよう努める。

また、研究開発の遂行にあたり、つくばと寒地土木研究所の研究組織の適切な連携・交流を引  
き続き推進する。

別表-1-1は、本報告書の巻末の参考資料-2に示す『別表-1-1 中期目標期間中の重点的研究開発(重点  
プロジェクト研究)』である。

別表-1-2は、本報告書の巻末の参考資料-2に示す『別表-1-2 中期目標期間中の重点的研究開発(「北  
海道総合開発計画」及び「食料・農業・農村基本計画」等に関連する重点プロジェクト研究)』である。

別表-1は、本報告書の巻末の参考資料-3に示す『別表-1 21年度に実施する重点プロジェクト研究』であ  
る。

別表-2は、本報告書の巻末の参考資料-3に示す『別表-2 21年度に実施する戦略研究』である。

### 年度計画における目標設定の考え方

中期計画に示される17の重点プロジェクト研究及び戦略研究について新たな社会的ニーズを踏ま  
え拡充したうえで、土木研究所全体の研究費のうち60%以上を充当し、重点的かつ集中的に実施する  
こととした。

また、研究開発の遂行に当たっては、つくばに本拠地を置く研究部門(以下、「つくば」と札幌に  
本拠地を置く寒地土木研究所の研究連携を推進することとした。

## 平成21年度における取り組み

### 1. 重点プロジェクト研究及び戦略研究の重点的な実施

#### 1.1 研究開発の体系的実施と中期目標の達成に向けての重点的な取り組み

「重点プロジェクト研究」、「戦略研究」、「一般研究」及び「萌芽的研究」の研究カテゴリーと合わせ、「研究方針研究」により長期展望に基づき、将来必要となる技術等の抽出や研究の方向性の検討を行うなど、体系的に研究を推進した。土木研究所の研究推進体系を図 - 1.1.1 に示す。このうち、研究所の中期目標の達成に係わる重点プロジェクト研究及び戦略研究に対し、全研究予算の72.6%を充当するなど、中期目標の達成に向けての重点的な研究開発を進めた。

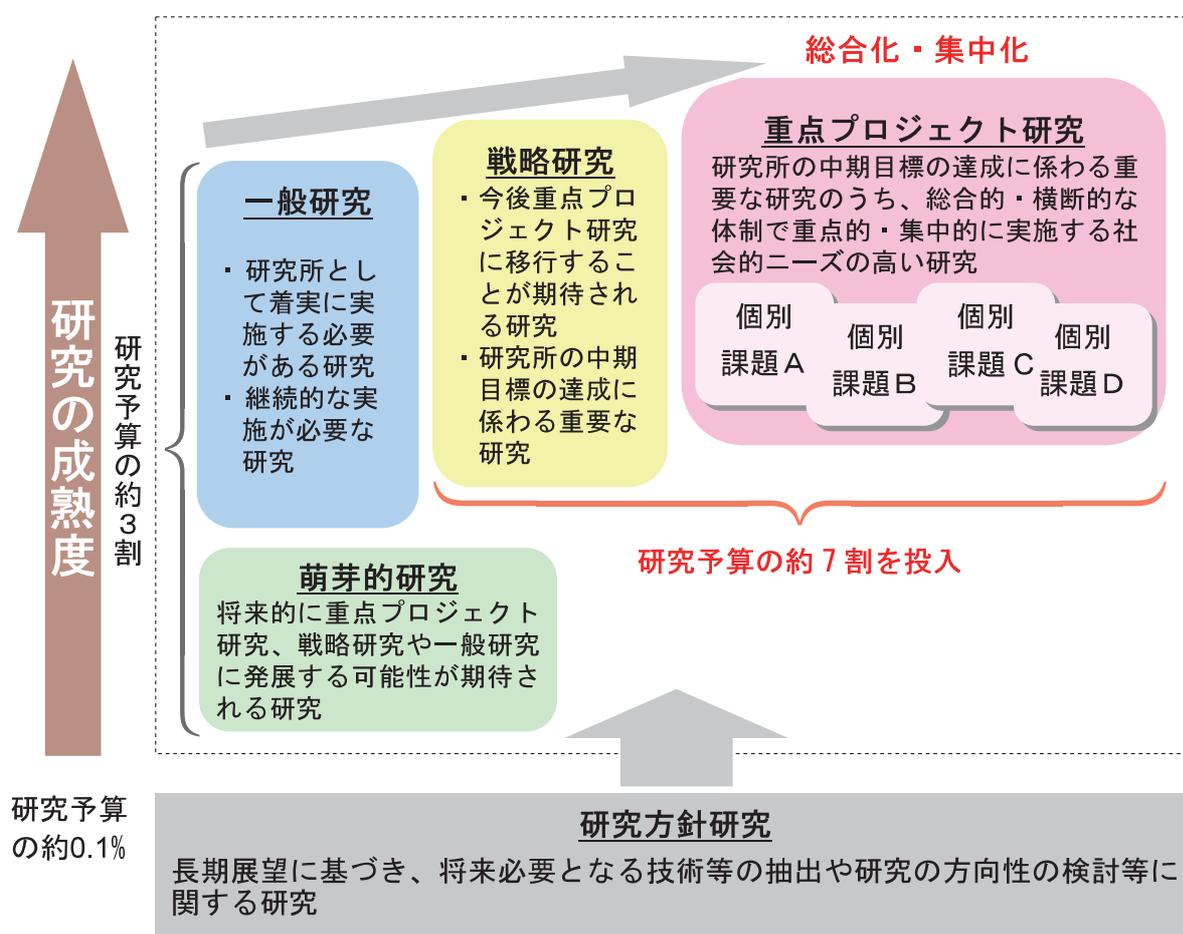


図 - 1.1.1 土木研究所の研究推進体系

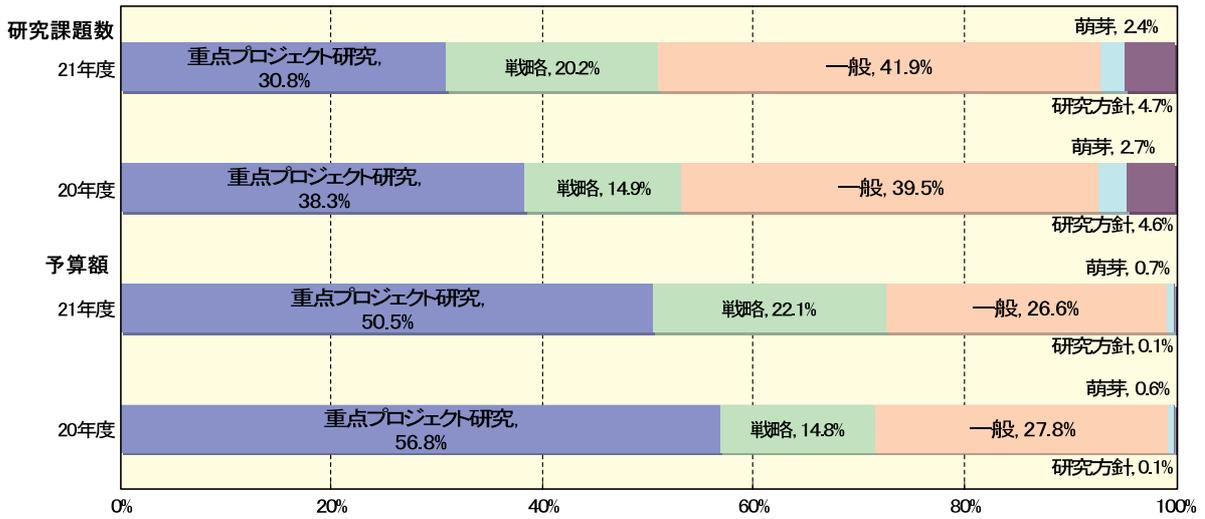


図 - 1.1.2 研究課題の内訳

### 1.2 重点プロジェクト研究の概要と研究成果

重点プロジェクト研究については、第2期中期計画では17プロジェクト（21年度個別課題は77課題）を設定し実施しており、そのテーマは、国土交通省技術基本計画、北海道総合開発計画および農林水産研究基本計画の上位計画を踏まえ設定している。設定した重点プロジェクト研究の17プロジェクトと上位計画との関係を図 - 1.1.3に示す。

重点プロジェクト研究の概要と代表的な研究成果を次頁以降に示す。

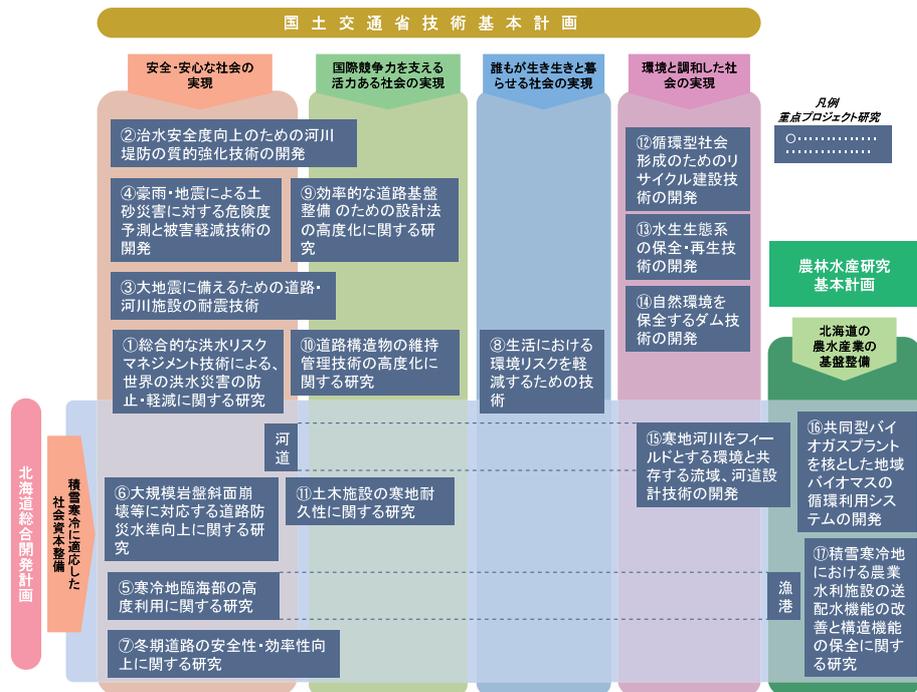


図 - 1.1.3 重点プロジェクト研究（17プロジェクト）と上位計画との関係

## 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

### 目的

洪水、渇水、土砂災害、津波・高潮災害などの水に関連する災害は、人類にとって持続可能な開発や貧困の解消を実現する上で克服すべき主要な課題のひとつであり、国際社会の力を結集して取り組むべき共通の課題であるとの認識がさまざまな国際会議の場で示されている。

こうした背景のもと、わが国がこれまで水災害の克服に向けて蓄積してきた知識や経験をベースに、世界的な視野で水関連災害の防止・軽減のための課題解決に貢献することが求められている。

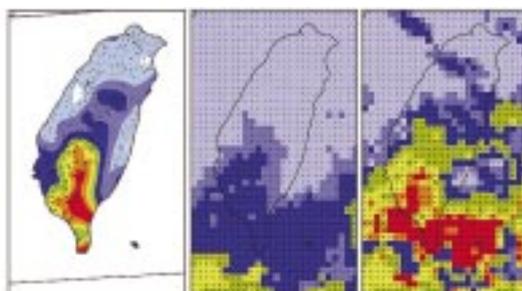
### 目標

水関連災害のうち、洪水災害および津波災害に焦点をあてて、災害リスク評価手法および災害リスクの軽減方策について具体的な提案をとりまとめるための事例研究や技術開発を行うため、6つの達成目標を設定している。

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、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策定、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、動画配信等IT技術を活用した人材育成用教材の開発、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方策の提案、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

### 貢献

水関連災害の防止・軽減策が途上国の地域特性を踏まえながら構築されることにより、各国の実情に応じた持続可能な発展を支えることが出来るようになる。



a) 地上雨量計 b) GSMaP c) 補正後GSMaP

図1.1 雨域移動情報を活用した衛星観測雨量 (JAXA/GSMaP) 補正の効果 (時間雨量、台湾域、台風Morakot、2009年8月8日3時)

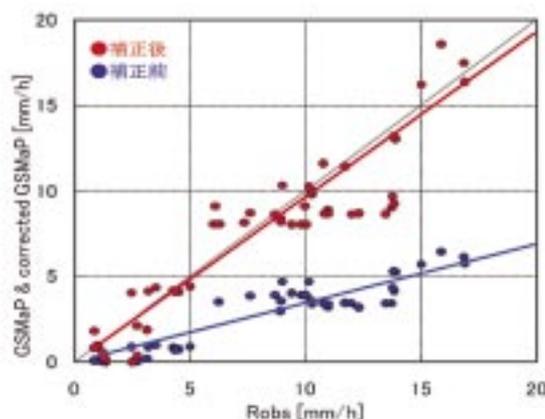


図1.2 マイクロ波放射計観測時間後3時間以内の衛星観測雨量データ (JAXA/GSMaP : 補正前&補正後) と地上観測雨量の比較 (時間雨量、台湾域、台風Morakot、2009年8月7日～9日)



図1.3 トレーニングワークショップの開催

21年度に得られた成果の概要

衛星降雨データの補正手法の改良

21年度は、衛星降雨データの補正方法について、世界のデータで適用性を確認するとともに、マイクロ波放射計観測が行われていない時間帯の補正方法に検討課題を確認した。(図1.1、1.2)

IFASの現地導入に向けた取り組み

アジア開発銀行と協力し、インドネシア国ソロ川流域へIFASを導入する取り組みを開始した。衛星降雨データの補正式の検討、現地技術者を対象としたトレーニングを行い、トレーニング等を通じて、解析機能拡充、操作性向上、水災害予警報システムとしての機能追加等の改良点を確認した。(図1.3)

発展途上国における持続的な津波対策に関する研究

前年度までに作成した「海岸植生を用いた津波対策ガイドライン」を、さらに現地の状況に即した内容に改良するために、インドネシア・ジャワ島南部の11箇所において海岸植生の現地調査を行い、異なる樹種の樹高・樹径・抵抗能力などを計測した。また、インドネシア・バンドアチェにおいて現地行政官などからなるワークショップを開催し、現地の意見を取り入れながら「海岸植生を用いた津波対策ガイドライン」の改良や「途上国における津波ハザードマップ作成ガイドライン」の作成を行った。

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方策の提案

限られた予算等の中でサイクロンによる高潮被害対策を対象として、研究対象国で実施可能な人的被害低減策の整備の進捗とその効果の関係を踏まえつつ、人的被害軽減のための最適な組み合わせの推定手法を検討した。(図1.6)

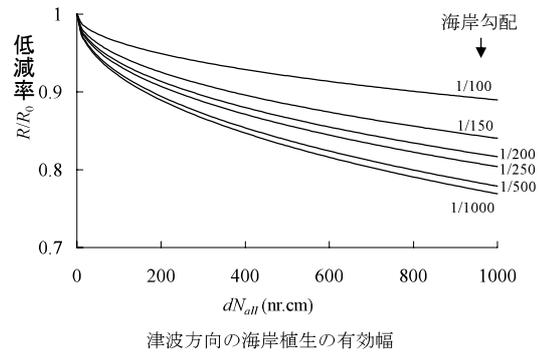


図1.4 海岸勾配別の津波遡上高低減率



図1.5 ワークショップの開催状況 (平成22年3月)

オプション	予算内の可能性	人的被害低減効率	制約を満たすか	利点	欠点
堤防建設のみ	堤防0mの高の整備	○人をプロテクト	× (死者数低減効果低)	人命、経済被害の両方をプロテクト可能	高潮の防止は出来ない。植林後まともな期間が必要。人々が快活しないように策を講じる必要
シェルター建設のみ	シェルター0m	○人をプロテクト	× (死者数低減効果低)	シェルターに避難する人の人命を確実に保護	建設費が高い。手報、警報、避難指示が正確に出される必要がある。全員が指示に従うとは限らない。
沿岸林のみ	沿岸林0m2	○人をプロテクト	× (期間超過)	高潮の高さ、エネルギーを低減する。比較的コスト、環境に優しい	高潮の防止は出来ない。植林後まともな期間が必要。人々が快活しないように策を講じる必要
堤防に30%、シェルター50%、沿岸林20%予算配分	堤防0m、シェルター0m、沿岸林0m	○人をプロテクト	○ -これを推奨	資金的に効率の良い組み合わせで死者低減の目的を達成	異なる事業間で調整必要
他の組み合わせ		○			
他の組み合わせ		○			

図1.6 人的被害軽減のための最適な組み合わせ

## 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

### 目的

最近、気候変動に起因する集中豪雨の発生頻度の増大により、計画規模を超える洪水や、整備途上の河川における計画規模以下の洪水による河川堤防の破堤に伴う被害が増加しており、堤防の質的強化による治水安全度の向上が急務となっている。

このため、内部構造の不確実性が大きい河川堤防の弱点を効率的かつ経済的に抽出する手法や浸透（堤体浸透・基盤漏水）や侵食に対する堤防強化の最適化手法など、河川堤防の質的強化技術の開発が強く求められている。

### 目標

河川堤防の弱点箇所抽出・評価手法の高度化を図り、「統合物理探査技術を用いた河川堤防内部構造探査マニュアル」、「河川堤防の弱点箇所抽出・評価マニュアル」の作成、基礎地盤と被災要因の関連性を解明、基礎地盤の透水特性調査手法等を提案する。

浸透に対する堤防強化対策の高度化を図り「浸透に対する河川堤防の質的強化対策選定の手引き」や「樋門・樋管構造物周辺堤防の空洞対策選定マニュアル」を作成する。

侵食に対する堤防強化対策を提案し、「侵食に対する河川堤防の強化対策の手引き」を作成する。

### 貢献

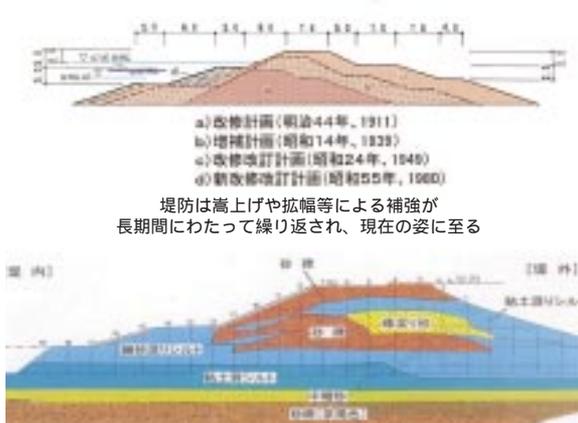
全国で実施されている河川堤防概略・詳細点検のデータベースの分析や先端的な統合物理探査技術の実用化により、堤防弱点箇所の抽出精度を向上させるとともに、抽出された堤防弱点箇所に対し、現場条件や被災形態に応じ、確実な効果が得られる経済的な対策選定手法を提案し、より信頼性の高い堤防整備を実現して、膨大な延長を有する河川堤防の効果的・効率的な質的整備に貢献する。



図21 平成16年新潟豪雨洪水災害における五十嵐川の破堤



図22 複雑な河川堤防周辺の水文・水理地質



堤防は高上げや拡幅等による補強が長期間にわたって繰り返され、現在の姿に至る

堤体材料の土質（堤防材料）や施工法（締めめ方法等）は様々

図23 複雑な河川堤防周辺の内部構造



図24 基礎地盤漏水

### 21年度に得られた成果の概要

河川堤防の弱点箇所の評価技術に関する研究

堤防の浸透による崩壊現象を詳細に検討するため、砂質土堤防の実大模型を作成し、浸透実験を実施した。その結果、法面の変状は、堤体内水位がのり尻に達した後、水平距離でのり尻から1m程度まで表面に浸出した時点で生じ始めたこと、のり尻から泥濁化し、のり尻に向かって流動化するような変状の形態を示すこと等がわかった(図2.5、図2.6)。また、樋門・樋管構造物の有無による堤体内水位への影響を検討するため、模型による浸透実験を行った。

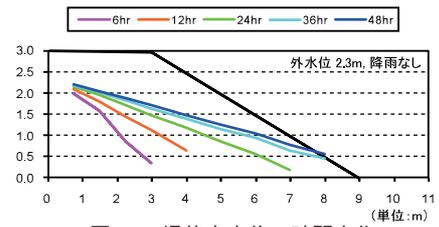


図2.5 堤体内水位の時間変化

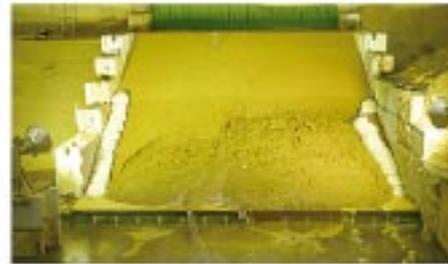


図2.6 実験終了時の変状状況(48h経過)

河川堤防の基礎地盤の透水特性調査手法に関する研究

適切な三次元地盤構造の推定のため、堆積構造との関係性に着目した平野の地形分類試案を作成し、荒川において試行した結果、河川堆積物と関連が深いと考えられる地形区分について抽出できた。また、荒川中流域において微地形と堆積構造を考慮した自然堤防周辺の地質断面図の作成を行い、堆積環境に基づく地質区分の例を示した(図2.7、図2.8)。



図2.7 試案に基づく荒川の地形分類図

河川堤防の耐侵食機能向上技術の開発

短繊維混合補強土を用いた堤防裏のり被覆工を導入する際に課題となる耐侵食機能の持続性・植生に対する適用性について確認するため、短繊維混合土被覆工の土塊を切り出して屋外の気象条件で1年間曝露したものについて、管流水路を用いた流水に対する侵食実験および植生の生育状況について調査した。その結果、被覆工は、時間の経過とともに表層10mm程度が凍結融解等によりゆるんだものの1年後については耐侵食性が維持されていた。植生については貧配合のセメントの影響は受けなかったものの生育密度が初期の播種条件に依存することがわかった(図2.9)。

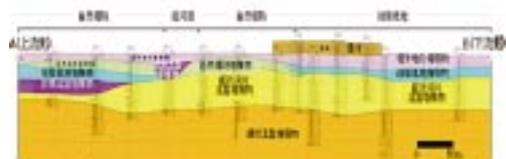


図2.8 堆積環境で区分した地質断面図の例



図2.9 植生の状況(短繊維0.2%、セメント2%混合、左から裸地、種子散布、張芝)

### 3 . 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術

#### 目的

東海地震、首都直下型地震など、人口・資産の集積する地域で大規模な地震が発生し、甚大な被害を生じる可能性が高いことが、中央防災会議により発表されている。地震被害を軽減するためには、ライフライン、社会基盤が地震に対して本来の機能を失わないこと、崩落などによる被害を発生させないことが重要である。この観点から本研究は、既設の道路・河川施設の耐震性を的確に診断し、必要な耐震性を確保するための補強技術を開発し、地震に強い都市・地域づくりに貢献することを目的としている。

#### 目標

既設道路橋の耐震診断・補強技術を開発し、その成果を「道路震災対策便覧(震前対策編)」に反映

山岳盛土の耐震診断・補強技術を開発することにより、弱点箇所抽出技術や簡易な補強技術を「道路土工指針」に反映

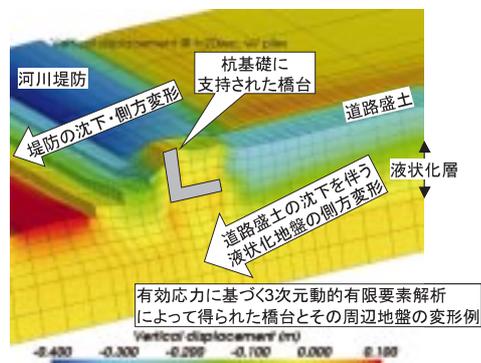
道路橋の震後被害早期探知・応急復旧技術を開発し、その成果を「道路震災対策便覧(震災復旧編)」に反映

既設ダムの耐震診断・補修・補強技術を開発し、その成果が「大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針(案)」や関連マニュアルに反映

河川構造物の耐震診断・補強技術を開発し、その成果を「河川土工指針」に反映する。

#### 貢献

耐震診断技術および耐震補強技術は、ネットワークとしての道路、延長がきわめて長い線の構造物としての河川について、これらを構成する各種施設を総合的な観点から耐震対策プログラムを策定し、事業を効率的にかつ従来よりも低いコストで推進できるようになることに貢献する。早期診断技術および早期復旧技術は、道路の通行可否など被災状況の把握および情報提供に貢献するとともに、震後の機能回復を迅速化することに貢献する。



液状化地盤上の橋台の三次元有効応力解析

図3.1 耐震診断

耐震診断から想定される被害種別・程度に応じた適切な耐震補強手法の検討

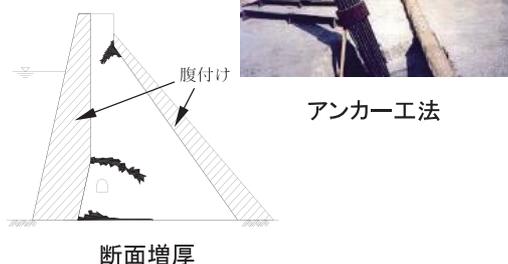


図3.2 耐震補強工法

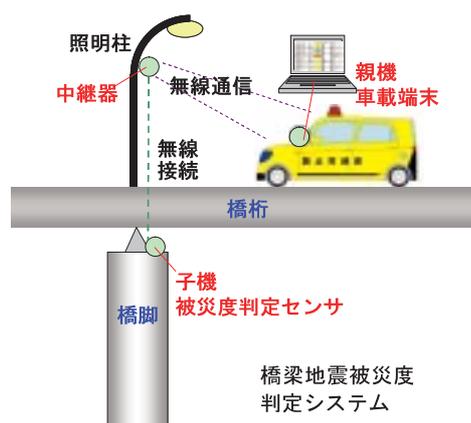


図3.3 迅速な診断

21年度に得られた成果の概要

補強対策が困難な既設道路橋に対する耐震設計法の開発

本研究では、既設道路橋の効率的な震災対策に資するために、現場の個別条件を加味した性能評価の高度化、補強対策が困難となる橋に対する補強工法の開発を行った。21年度は、今後の大地震に備え、主鉄筋段落し部の耐震補強が実施済みのRC橋脚のさらなるアップグレード耐震補強工法の開発を目的として、施工空間等の制約条件が多い現場に適用しやすい繊維材と鋼板併用工法の開発を行った。また、補強工法の基本的な考え方や設計計算方法等をまとめ、補強工法の設計マニュアルの案も作成した。

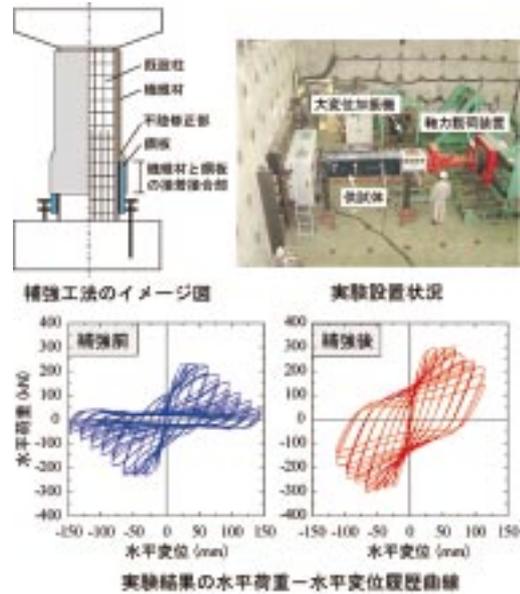


図34 RC橋脚の耐震補強工法および補強効果の検証結果

レベル2地震動に対する河川堤防の液状化対策工の設計法の開発

基礎地盤の液状化によってこれまでに大きな地震被害を受けてきた河川堤防の液状化対策工法として、固結工法、締固め工法、鋼材を用いた工法、ドレーン工法について、レベル2地震動に対する設計法を開発した。22年度上半期にマニュアルとしてとりまとめる予定である。これにより、地震後における河川堤防の治水機能の向上に資することが期待される。

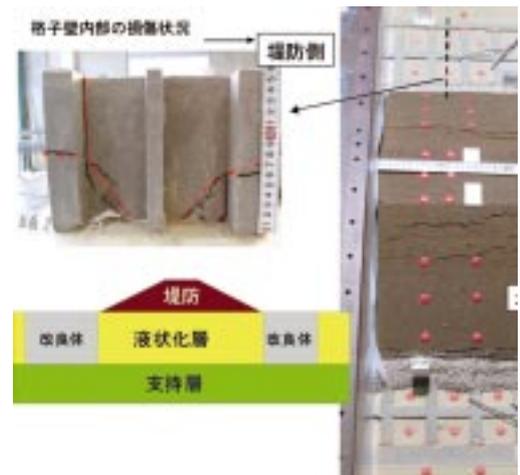


図35 固結工法に関する動的遠心模型実験

拘束圧や飽和条件が大規模地震時のロックフィルダムの沈下量に及ぼす影響の検討

大規模地震に対するロックフィルダムの耐震性能照査において、堤体の沈下量を精度よく評価するためには、堤体材料の拘束圧や飽和条件などの影響を考慮する必要がある。21年度は、拘束圧と飽和条件を変化させた室内動的試験の結果を用いて、ロックフィルダムの大規模地震時における沈下量に与える影響を解析により検討を行い、それらの条件が沈下量評価に与える影響が大きいことを明らかにした。

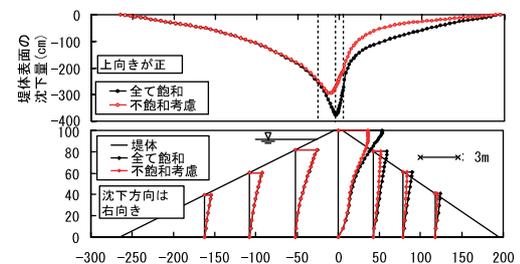


図36 地震による沈下量評価に与える飽和条件の影響

## 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

### 目的

近年、豪雨・地震により多くの土砂災害が発生し、甚大な被害が生じている。また中越地震では、地すべり、斜面崩壊等が多発し、大量の不安定土砂の堆積、大規模河道閉塞の発生など、新たな災害形態が生じ、緊急対策の実施が迫られた。一方で、膨大な危険箇所数に対してハード対策の整備水準は約2割という状況にあるため、重点的・効率的な土砂災害対策の実施と発災後の被害拡大防止に向けた技術開発が求められている。

### 目標

豪雨による土砂災害発生場所や時期を絞り込むための災害危険度予測手法の高度化  
 地震による再滑動地すべりの発生危険度評価手法や、大規模地震後の流域からの生産・流出土砂量の変化予測手法の開発  
 発災後の被害拡大防止のため、地すべり等に対する実用的な監視手法・被害軽減手法の開発

### 貢献

豪雨による土砂災害危険度の予測技術を開発し、土石流危険渓流調査や降雨時通行規制の各マニュアル等に反映することにより、事業の重点的実施や通行止め時間の短縮が図られる。

また、地震の地すべり発生への影響を評価することにより、地震による地すべりハザードマップの作成が可能となる。さらに地震後の流域からの土砂生産流出過程を評価することで、効果的な砂防計画の立案が可能となる。

地すべり応急緊急対策工事支援や河道閉塞監視の各マニュアル等を提案することにより、土砂災害発生箇所での応急緊急対策が安全かつ効率的な実施が可能になる。

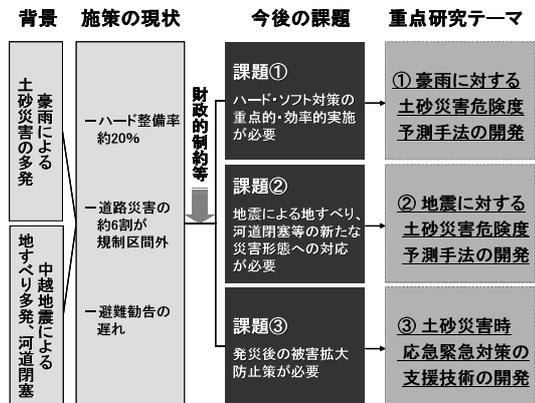


図4.1 重点研究テーマの背景・現状・課題

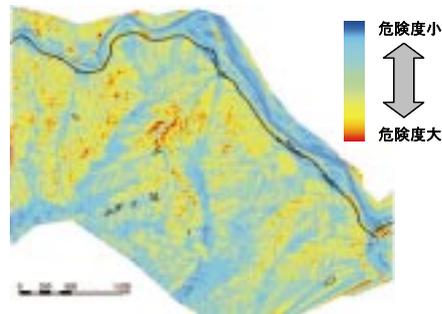
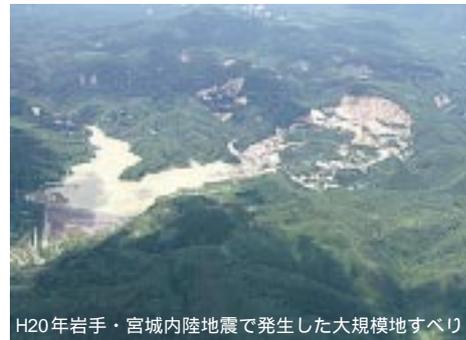


図4.2 豪雨による土砂災害危険度の予測



H20年岩手・宮城内陸地震で発生した大規模地すべり

図4.3 土砂災害発生例

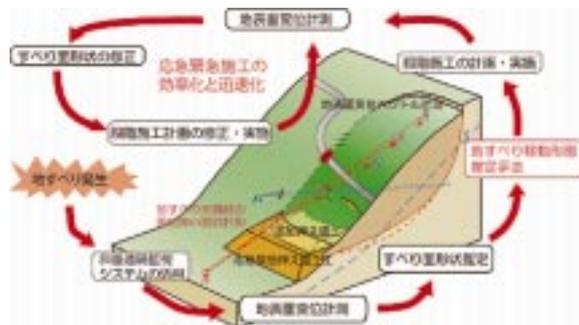


図4.4 応急緊急対策の支援技術開発 (地すべりの場合)

### 21年度に得られた成果の概要

#### 豪雨による土砂災害危険度の予測手法の開発

深層崩壊発生のおそれの高い流域を、地形および地質の情報に基づき抽出する方法を提示し、「深層崩壊のおそれのある溪流抽出マニュアル」としてまとめた。さらに、19年度以降、本研究課題で示した、深層崩壊のおそれの高い地域を中心に、平成22年4月までに、全国27の直轄砂防事務所等において、「深層崩壊のおそれのある溪流抽出マニュアル」に沿った調査が実施された（図4.5）。その結果、全国的に深層崩壊のおそれのある溪流が明らかになってきている。これらの成果は、今後の大規模土砂災害に対する危機管理等に活用される予定である。



図4.5 深層崩壊のおそれのある溪流の抽出に関わる調査実施箇所

#### 地震による土砂災害危険度の予測手法の開発

中越地震、能登半島地震、中越沖地震、岩手・宮城内陸地震の事例解析から、地震（M7.0前後）による逆断層周辺における地すべりの多発範囲は、震源断層上盤側において震源断層上端からの距離20kmと震源断層両端を走向方向に各々10km延長してできた矩形範囲とすることで、発生する地すべりの約95%近くを含む範囲の設定ができることが示された（図4.6）。

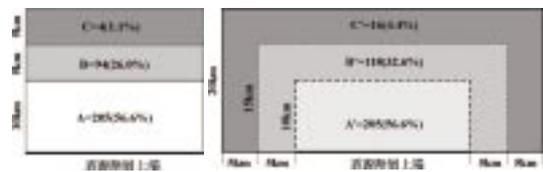


図4.6 新潟県中越地震による地すべり多発範囲

また、斜面崩壊を多発させた地震において、勾配・岩質・断層距離と崩壊面積率の関係を調べたところ、地震による斜面崩壊危険度は、地質によらず、断層距離と勾配をそれぞれ独立で扱えることが実証できた。これより勾配と地震力に基づいた地震時斜面危険度評価手法の適用可能性が明らかになった（図4.7）。

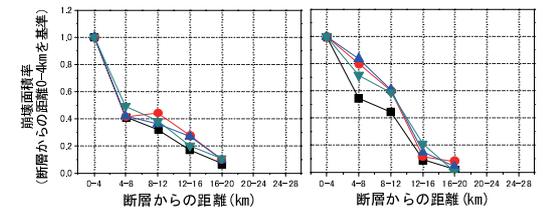


図4.7 勾配区分における断層距離と崩壊面積率の関係（左：新潟県中越地震、右：岩手・宮城内陸地震）

#### 土砂災害時の被害軽減技術の開発

地すべり発生後の移動土塊が崩落に至る危険度を評価するために、地すべり素誘因やすべり面形状、地すべり末端部の小規模崩落と斜面安定との関係を分析した。その結果、崩落に至る地すべりの特徴として、斜面勾配が急であり、40度以上の場合はそのほとんどが崩落に至っていること（図4.8）、また地すべり末端部での小規模崩落が地すべり全体の安定性を低下させ、崩落に至る誘因となる可能性がある等のことがわかった。

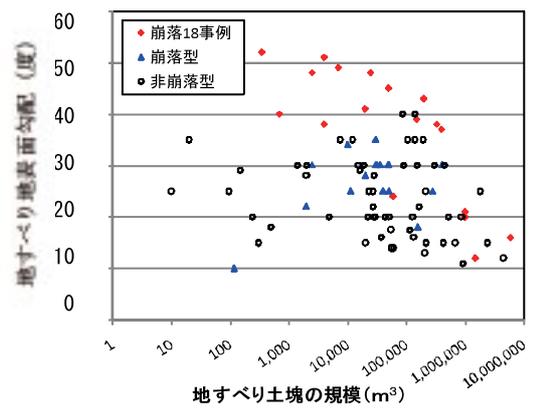


図4.8 地すべり規模と斜面勾配の関係

## 5 . 寒冷地臨海部の高度利用に関する研究

### 目的

北海道は亜寒帯に属し、港湾・漁港を含む沿岸域は積雪寒冷な気候にあり、オホーツク海には毎年流氷が接岸する。また、北海道は国内の漁業生産量の約四分之一を占め、日本の水産業の中で重要な位置を担っている。しかし、それを支える漁業者のうち65歳以上の人口が全体の23%を超えている。こうした高齢就労者の寒冷地での野外労働の環境改善、オホーツク海に毎冬襲来する流氷と構造物との関係把握、静穏水域の利用と高度化、沿岸施設の効率的な点検管理など、地域産業の持続的発展を支える技術の開発が求められている。

### 目標

沿岸構造物等への海水の作用力・摩耗量の推定法  
やアイスブーム型海水制御施設の設計法の提案

津波来襲時に海水が存在した場合の、背後施設への作用力推定法の提案

寒冷環境における作業環境改善のための港内防風雪施設の効果を評価する手法の提案

北海道の港湾や漁港の泊地などの港内水域の水質・底質の改善と水産生物が生息するために適した場所の造成手法などを提案

寒冷地臨海部の研究を進める上で必要な水中構造物の安全かつ簡便な点検技術・計測手法の開発

### 貢献

海水の作用力・摩耗量の推定法が確立することにより、氷海域における沿岸構造物の設計技術が進歩し、氷海施設の安全性向上に貢献。さらに、津波来襲時の海水の影響を明らかにすることで、地域防災へ貢献できる。また、「港内防風雪施設設計の手引き」をまとめ、設計の手順や投資効果を明らかにすることができる。港湾・漁港の立地環境に適合した管理手法を示し、港内の高度利用と環境保全を一体化させた整備事業の策定が図られる。併せて、広大な港湾施設の健全度を短期間で効率的に計測し、経年変化を把握することにより、安全性の向上やライフサイクルコストの低減が図られる。



写真5.1 サロマ湖口流水制御施設



写真5.2 防風施設内における網外し作業の様子 (古平漁港)

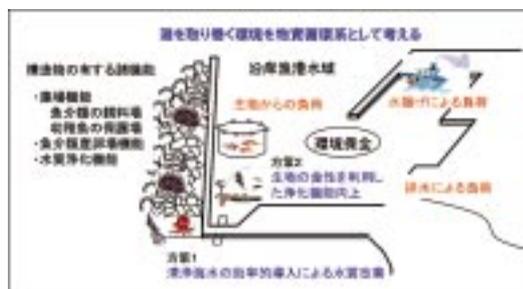


図5.1 港を取り巻く環境と物質循環



写真5.3 実用化に向けて規模を拡大した貝殻礁  
左側：貝殻礁全景  
右側：設置状況 (丸印が採水パイプ)

### 21年度に得られた成果の概要

#### 寒冷地臨海施設の利用環境改善に関する研究

水産物の衛生管理の観点から屋根付き岸壁の付加価値的効果の評価として現場調査及び室内実験を実施し、効果の定量的な把握と評価法に資する大枠を整理した。また、厳冬期に現地の防風雪施設において被験者実験を実施し、防風雪施設の有効性を確認した。

海水の出現特性と構造物等への作用に関する研究  
氷海構造物の損耗・劣化について、室内要素試験や現地調査などにより基本メカニズムを明らかにした。アイスプーム型海水制御構造物への伝達荷重に関して、設計上の留意点について検討した。海水の衝突実験を実施し、衝突力や破壊特性の新たな知見を得るとともに、実用的な氷塊衝突力の簡易推定式を構築するための条件を整備した。

#### 寒冷地港内水域の水産物生息場機能向上と水環境保全技術の開発

港湾漁港水域が有する多面的機能に関する現地観測を行い、環境諸条件に応じた整備・管理手法の確立に向けた検討を行っている。その1つとして、近年資源が急激に減少しているハタハタの増殖を目的に開発された人工海藻の適用条件について、現地実証試験に基づく検討を行った。

#### 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

音響カメラ架装装置及び解析ソフトウェアの改良を行い、モザイク図（陸上部+水中部）の精度向上を確認した。鋼矢板点検では、探傷及び板厚計測可能な探触子を製作し、現場矢板の腐食判定の可能性を確認した。また、簡易堆砂計測装置では、基準とする計測値との比較により精度を確認した。更に、海水下面計測に関する知見の取得や、アイスプームの水中撮影を行い点検手法の検討を行った。



写真54 魚のK値（魚肉の鮮度の指標）計測のための試料採取

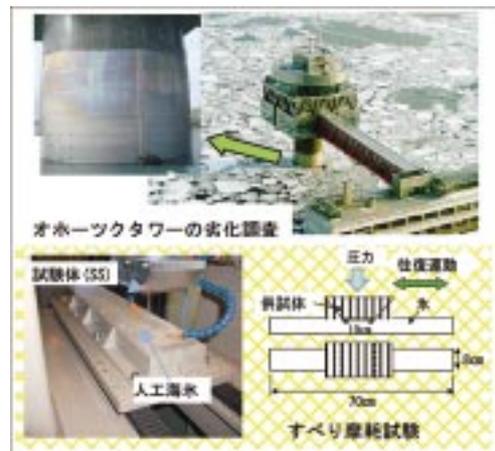


図52 氷海構造物の損耗・劣化の現地調査並びに室内要素試験の状況

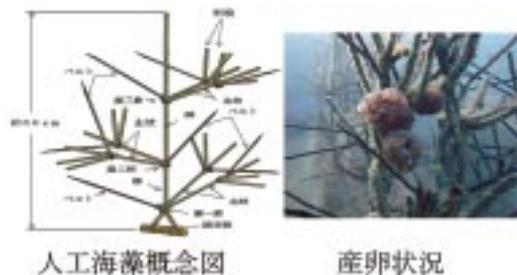


図53 雄冬漁港に設置した人工海藻への産卵状況（2009年12月）

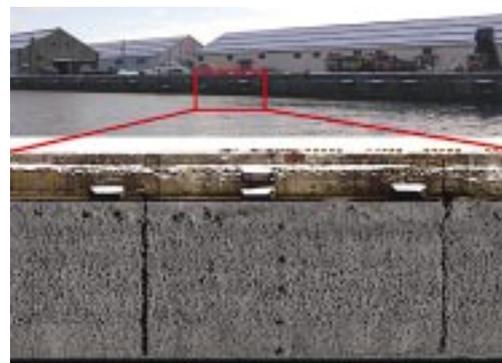


図54 モザイク図（陸上部+水中部）

## 6 . 大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究

### 目的

北海道では、平成8年の豊浜トンネル岩盤崩落を契機に道路斜面の調査・対策が鋭意実施されてきた。しかし、平成13年の北見北陽の斜面崩落、平成16年のえりも町における岩盤斜面崩壊など、大規模な岩盤崩壊等が依然として発生しているほか、落石などの発生も多く、安全で安心な斜面对策が求められている。

そのため本研究では、道路防災水準の向上のために、新しい技術や地形地質の新たな知見を組み込んだ道路斜面の評価・点検システムを構築するとともに、道路防災工（落石覆道など）の合理化・高度化に資する技術開発を行う。

### 目標

#### 道路斜面の評価・点検手法の提案

より精度の高い道路斜面の調査・評価・点検手法を構築するとともに、「北海道における岩盤斜面調査点検に係るマニュアル」および地域別の解説書の作成を行う。また、斜面災害時の緊急評価および被害拡大を軽減するための技術開発を行う。

#### 道路防災工の開発

現場状況やその変化に応じた、安全で合理的な道路防災工の設計法の開発及び既設道路防災工の合理的な補修、補強工法の開発を行うとともに、道路防災工に関連するマニュアル等に反映する。

### 貢献

本研究成果である道路斜面評価・点検手法および道路防災工に係るマニュアルについて現場への普及を図ることにより、大規模岩盤崩壊などに対する防災、減災技術の向上や、北海道をはじめとする道路斜面災害の軽減、道路防災工の効率的な実施などに貢献する

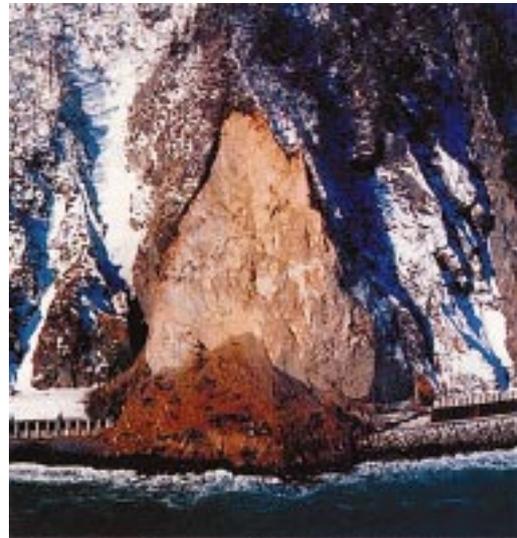


写真6.1 えりもの斜面崩壊（H16.1）



図6.1 多様な計測機器を用いた岩盤調査



写真6.2 道路防災工（落石覆道）

### 21年度に得られた成果の概要

#### レーザーカメラ監視手法の適用性検討

適正受光パワーを確認し、それをもとに照射距離と適正な照射角度、照射パワー、および水平照射幅の関係を簡易図表(図6.2)にとりまとめた。この関係を利用することにより、照射距離が決まると適正な照射角度と照射パワーが簡易に設定でき、危険斜面の変形の監視をより迅速に実施できる。

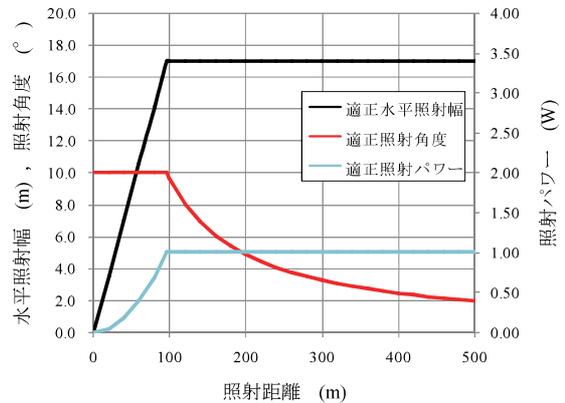


図6.2  $L_{smax}=1W$ とした場合の照射距離に応じた照射パワー、照射角度の関係

#### ラジコンヘリコプターを利用した岩盤斜面の緊急評価技術の検討

ラジコンヘリコプターを利用した3次元写真計測について検討した。実験では、デジタルカメラ6種について撮影した写真の歪み計測を行い、歪みを簡易的に補正するための方法の有効性を確認するとともに、計測にあたっての課題を明らかにした。



写真6.3 RCスラブ衝撃実験状況

#### 道路防災工の開発

落石に対する道路防災工の合理的かつ経済的な設計手法の開発を目指し、RC製落石防護覆道を想定した各種重錘落下衝撃実験(写真6.3、6.4)と数値解析的検討を実施した。覆道頂版部を模した大型RCスラブを用いた実験結果からは、敷砂と砕石の緩衝性能の相違点やRCスラブの耐衝撃挙動及び最終的な破壊性状等を明らかにした。また、覆道全体系の縮尺模型を用いた実験結果からは、載荷位置が異なる場合における柱や壁部材を含めた覆道全体の耐衝撃挙動及び緩衝材の有無による破壊性状等を明らかにした。



写真6.4 RC覆道の全体系模型を用いた衝撃実験状況

## 7 . 冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究

### 目的

積雪寒冷地では、積雪による道路幅員の縮小や、路面の凍結、吹雪による著しい視程障害が発生している。特に、スパイクタイヤの使用規制以降、「つるつる路面」と呼ばれる非常に滑りやすい路面が発生し、渋滞、事故が多発している。また吹雪による通行止めは、北海道の国道の通行止めの4割を占めている。これらの地域では、日常生活や社会経済活動における自動車交通への依存はきわめて高く、路面凍結対策、吹雪対策は重要な課題となっている。

本研究では、冬期の安全・快適な道路交通を確保するための効率的・効果的な道路管理に資する技術開発に取り組む。

### 目標

本研究では、以下の達成目標を設定した。

- ・ 効率的・効果的な冬期道路管理手法を可能とするための技術開発
- ・ 科学的な事故分析に基づく地域特性に合致した交通事故対策の策定のための技術開発
- ・ 吹雪対策施設の定量的評価と性能向上、「吹雪対策マニュアル」改訂および防雪林の育成管理手法の検討
- ・ 道路交通上の視程計測手法と吹雪視程障害度の指標化及び安全支援方策に向けた技術開発
- ・ 凍結防止剤散布量等の削減に資する技術開発
- ・ 雪氷処理の迅速化に関する技術開発

### 貢献

路面凍結予測手法や環境負荷の小さい薬剤散布手法、薄氷処理技術、除雪作業のマネジメントによる雪氷処理の迅速化等によって冬期道路管理コスト削減に貢献し、科学的な交通事故分析と地域特性に合致した事故対策の開発により死者数削減に寄与する。また、防雪対策施設の効率的整備及び視程障害時の安全支援方策の開発によって冬期交通確保に寄与する。



写真7.1  
つるつる路面の発生状況



写真7.2  
吹雪視程障害状況



写真7.3 冬型交通事故



写真7.4 豪雪災害



図7.1 冬期路面管理支援システム



写真7.5 連続路面すべり  
抵抗値測定装置



写真7.6  
ランブルストリップス



写真7.7  
視程障害移動観測車



写真7.8  
ドライバーの感じる視程



図7.2 除雪機械マネジメントシステム提供画面

21年度に得られた成果の概要

冬期道路管理に関する研究

道路管理者に凍結予測情報を発信する冬期路面管理支援システムの情報提供地点、区間の拡大を図った。また、すべり抵抗モニタリングを峠区間、高規格幹線道路へも拡大し、道路管理者への情報提供を引き続き試行した。

寒地交通事故対策に関する研究

交通事故分析システムに20年度データを追加し、工作物衝突等の事故分析・対策案の検討を行った。また、ランブルストリップスの普及を図るとともに、ワイヤーロープ式防護柵のAm種（高速道路用）を試作し、衝突実験等を行った。

防雪対策施設の性能評価に関する研究

風洞実験による吹きだまり再現手法について検討した。また道路防雪林の育成管理の初期生育不良に関する土壌調査を行った。更に「道路吹雪対策マニュアル」改訂に向け、防雪柵設計法等の検討を行った。

吹雪視程障害に関する研究

視線誘導施設などの視認できる距離（Vd）と視程計測値（Vm）との関係等を調査し、視程障害度の評価方法について検討した。また冬期道路の視界状況などに関する走行環境情報の提供方法について検討した。

凍結防止剤散布量の低減に関する研究

国道沿道の環境影響調査、また、凍結防止剤の散布効果の基礎的特性の把握のため、試験道路で散布試験を実施した。更に、ブラシ式路面処理装置と凍結防止剤散布車を用いたすべり摩擦係数の改善効果の確認試験を行った。

雪氷処理の迅速化に関する技術開発

リアルタイムな除雪進捗状況、除雪機械到着予想時刻、道路カメラ・気象情報の提供により、除雪機械の弾力的な運用を支援するシステムを開発し、北海道開発局の除雪工事に提供した。また、運搬除雪の施工管理を行う雪量計測システムを開発し、現道での試験を実施した



図7.3 路面すべり抵抗モニタリングサイト



写真7.9 ワイヤーロープ式防護柵



写真7.10 防雪柵の風洞実験状況



写真7.11 道路防雪林の土壌調査状況

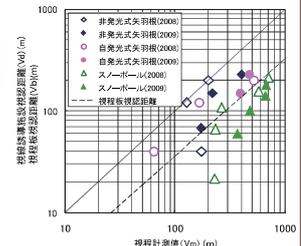


図7.4 視線誘導施設の視認距離と視程の関係



写真7.12 沿道環境調査現地観測状況



写真7.13 ブラシ式路面処理装置



図7.5 除雪機械マネジメントシステム画面

## 8 . 生活における環境リスクを軽減するための技術

### 目的

21世紀は環境の世紀といわれており、環境に配慮せずに公共事業を遂行することは、不可能である。水や土壌は人間の生活・社会活動に不可欠であるが、それ以前に、これらはあらゆる生態系の基盤であり、その保全には細心の配慮をしていく必要がある。このような配慮が公共事業にも求められている。

そこで本研究では、水環境に関して医薬品・微生物などの測定手法の開発および存在実態・挙動の解明、地盤環境に関して地盤汚染分析法・評価法・対策法の開発を行っている。

### 目標

#### 1 . 水環境

医薬品等の測定手法の開発および存在実態・挙動の解明（分析方法、バイオアッセイ、実態把握、挙動解明）

水質リスク評価手法の開発および対策技術の開発（挙動予測、リスク評価、除去法）

#### 2 . 地盤環境

地盤汚染分析法および評価法の開発（地盤汚染簡易分析法、地盤汚染のリスクマネジメントシステム）

地盤汚染対策法の開発（低コスト地盤汚染対策、自然由来重金属溶出リスクの高い地質環境のデータベース化、汚染リスク簡易判定手法・処理法・対策選択手法）

### 貢献

水問題は21世紀の大きな課題の一つとみられ、安全な水の確保は行政の責務であり、そこに技術的な貢献が出来る。また、地盤汚染は各地で顕在化した問題となっており、調査から対策までの流れを確立することにより、安全な国土形成に貢献する。



図8.1 水環境における水質リスクに関する研究の構成



図8.2 土壌汚染の実例

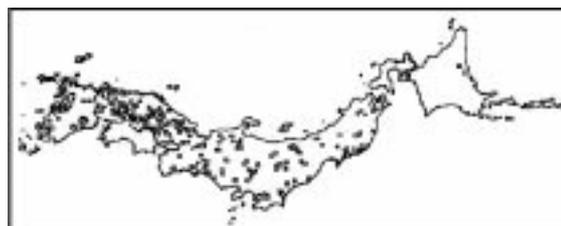


図8.3 工事に伴って対策の必要な自然由来重金属(ヒ素)の分布

21年度に得られた成果の概要

医薬品・病原微生物等の測定手法開発および存在実態・挙動の解明

抗インフルエンザウィルス剤タミフルおよびその加水分解態の下水試料中における分析手法を開発するとともに、分析精度を明らかにした。

また、農畜産地域における医薬品流出特性を調査し、雨天時に晴天時の10倍以上で流出する物質があることを明らかにした(図8.4)。

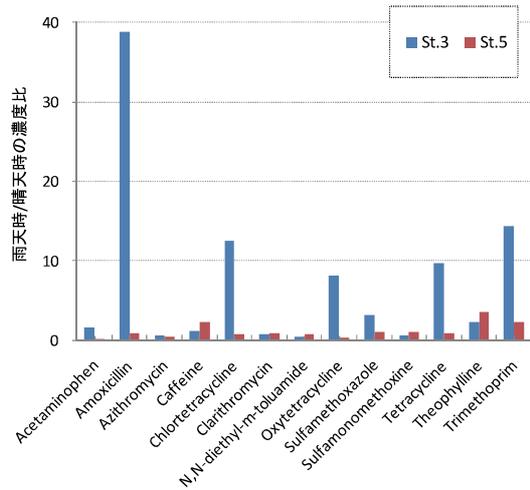


図8.4 晴天時と雨天時の医薬品類濃度比較

水質リスク評価手法の開発および対策技術の開発  
新規に7医薬品類について生態毒性試験を実施し、化学療法剤(抗菌剤)のスルファメトキサゾールが藻類に対して比較的強い毒性を示すことを明らかにした。

また、紫外線消毒によるネコカリシウイルスとノロウイルスの遺伝子減少量が同程度である(図8.5)ことを明らかにし、他の知見と合わせて、ノロウイルスの消毒耐性を推察した。

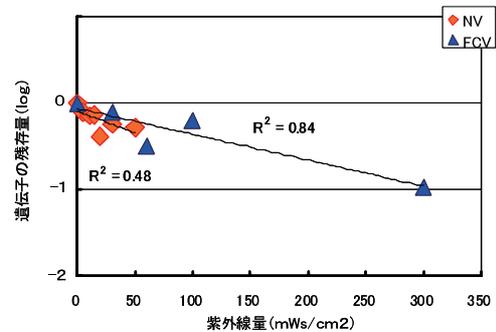


図8.5 紫外線照射量と遺伝子残存量の関係

地盤汚染分析法および評価法の開発

対象現場毎の有害物質の移行特性等を考慮した「サイト概念モデル」(図8.6)に基づく影響検討手法を提示し、現場で利用可能な移流分散解析ソフトの整備を行った。

また、各種岩石についての様々な溶出試験を行い、短期溶出試験と酸性化可能性試験の組み合わせにより、泥質岩を除いて概ね重金属等の長期溶出特性が評価できることを明らかにした。

さらに、汚染リスクの簡易判定手法として携帯型蛍光X線分析装置を用いた試料分析法を検討し、ICP-MS測定による含有量と比較的良好な相関が得られることを明らかにした。



図8.6 サイト概念モデルの例

地盤汚染対策法の開発

実験用盛土の内部環境および浸出水のモニタリングを実施し、盛土の転圧条件や覆土条件の違いによる重金属等の溶出特性の違いを検討する(図8.7)ことにより、覆土そのものに重金属等の溶出抑制効果の可能性のあることを明らかにした。

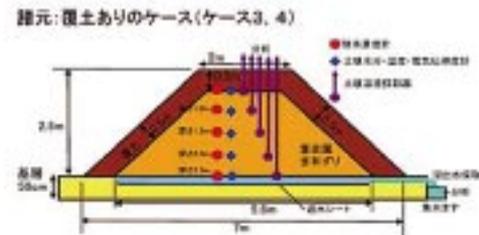
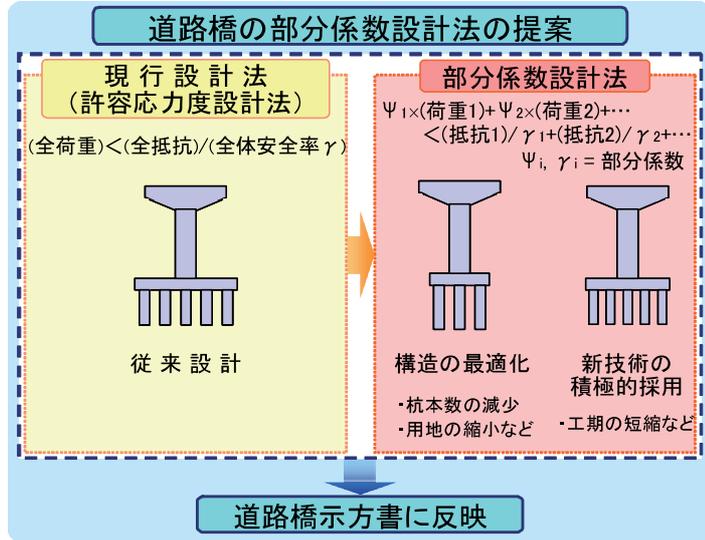


図8.7 重金属含有すりからの溶出抑制のための屋外覆土実験

## 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

### 目的

少子高齢化や社会資本ストックの老朽化に伴う維持更新費の増加等により、新たな社会基盤整備に対する投資余力が減少していくなかで、品質を確保しつつ効率的に道路基盤を整備していくことがより一層求められている。本研究は設計の信頼性と自由度を高め、新技術の開発・活用を容易にする性能規定化や国際的な動向などに対応した道路構造物の設計法の開発を行い、効率的な道路基盤整備に資することを目的としている。



### 目標

道路基盤の主要な構造物である道路橋と舗装を対象に、要求性能を明確にし、信頼性に基づくより合理的な設計法を我が国において導入するため、以下の技術開発を行う。

#### 道路橋の部分係数設計法の提案

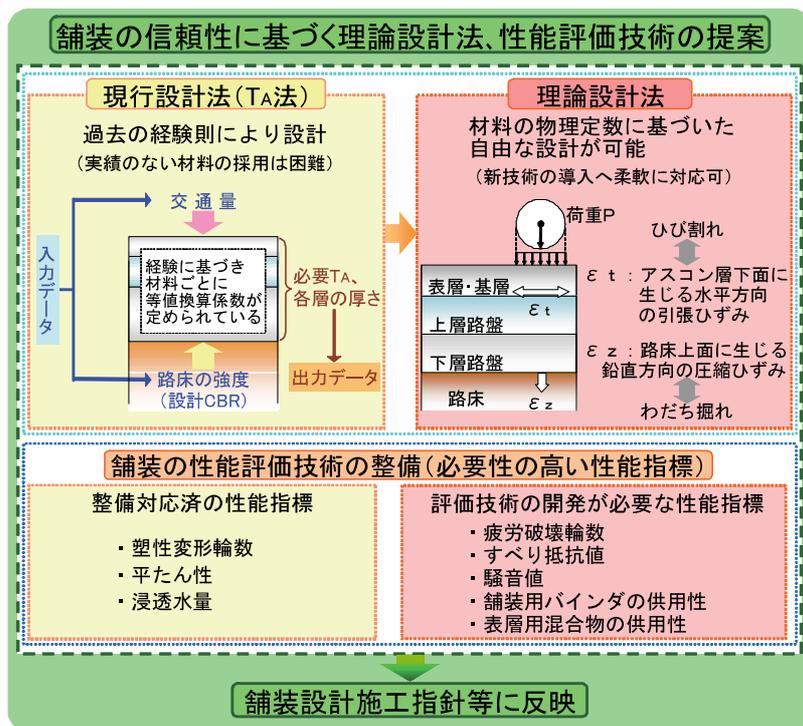
道路橋の国際的な動向に対応した信頼性に基づく設計法を開発し、道路橋示方書等に反映させることで我が国への導入を図る。

#### 舗装の信頼性に基づく理論設計法、性能評価法の提案

舗装の性能規定化に対応し、自由度のある設計法、新たな性能評価法を開発、舗装設計施工指針等に反映させることで我が国への導入を図る。

### 貢献

本研究成果を道路橋示方書、舗装設計施工指針等の技術基準・指針に反映させて普及していくことにより、設計の信頼性や自由度が向上し、新技術の開発・活用が促進されて、品質を確保しつつより効率的に道路橋や道路舗装を整備することが可能になる。



### 21年度に得られた成果の概要

#### 舗装の信頼性に基づく理論設計法、性能評価法の提案

1. 舗装の理論設計法に関しては、これまでに主として、アスファルト舗装に関してアスファルト混合物および路盤材の弾性係数の評価方法、入力条件である交通荷重に関する検討、コンクリート舗装に関して温度応力式・疲労曲線・疲労度の検討を行っている。21年度は、コンクリート舗装に関してCo版上下面の温度差とその発生頻度、路盤厚の決定に使用する設計曲線の信頼

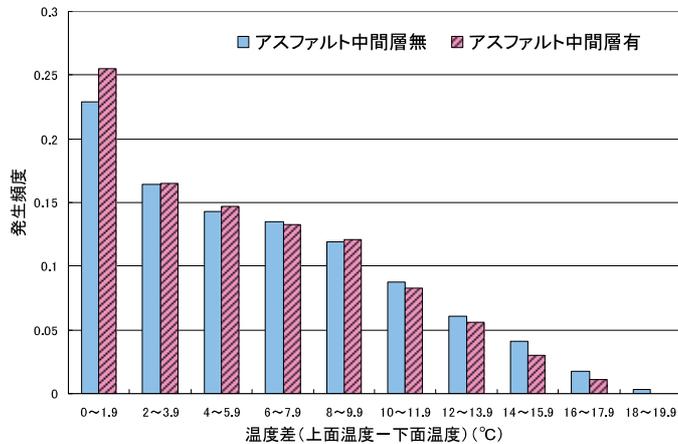


図9.1 アスファルト中間層の断熱・保温効果

性の検証を行うとともに、舗装構造細目であるアスファルト中間層と鉄網の有効性を確認した。また、路盤の支持力係数について、弾性係数を求めるレジリエントモジュラス試験の代替試験の有効性を確認するとともに、路盤強度のばらつきを考慮した設計方法の確立に向けて支持力係数を調査した。

2. 舗装の性能評価法に関しては、これまでに主として、疲労破壊輪数推定式、道路交通騒音を評価できるタイヤ/路面騒音評価法、簡便なすべり抵抗測定装置の提案、表層用混合物および舗装用バインダの性能評価試験方法の検討を行っている。21年度は、FWD(初期たわみ量)のデータを収集し、疲労破壊輪数を求める推定式の適用性を検討するとともに、特殊タイヤに替わって普通タイヤを用いたタイヤ/路面騒音評価法の温度依存性等を確認した。また、平坦性の評価に用いられる平坦性測定装置の精度の確認を行った。さらに、表層用混合物の性能評価試験手法に関して耐流動性、摩耗抵抗性、劣化を評価できる試験方法、舗装用バインダの性能評価手法に関して耐流動性(高温性状)、耐低温ひび割れ性、供用時の劣化、耐水性(水による剥離抵抗性)を評価できる試験方法などについて検討を行った。

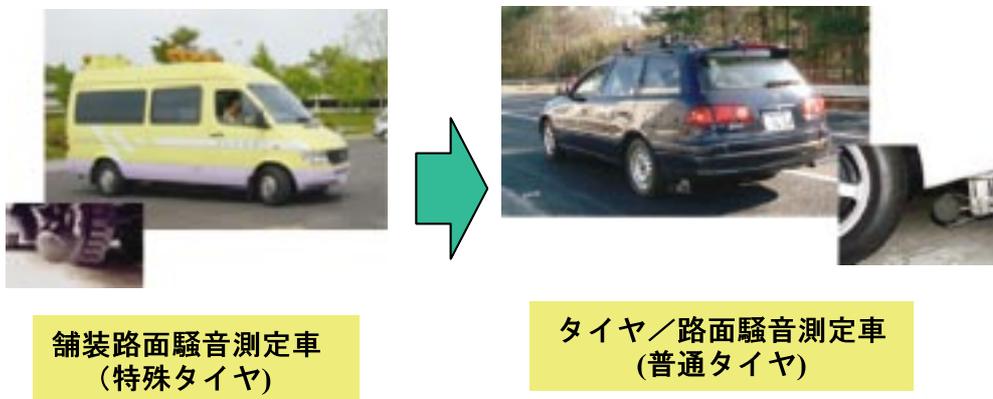


写真9.1 路面騒音評価法

## 10. 道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究

### 目的

少子・高齢化が進み、投資余力が減少する中で、私たちの生活・経済活動を支える道路構造物を適切に維持管理していくためには、損傷・変状に対して精度の高い調査点検を行い、その結果に基づく適切な診断、合理的な補修・補強を実施していく必要がある。しかし、道路構造物の数は膨大で、多様な環境条件で建設されているため、効率的な維持管理を実施していくには、現在の維持管理技術をさらに高度化することが求められている。

### 目標

道路構造物の維持管理技術について、緊急度の高い要素技術を開発するとともに、補修・補強の要否の判断、優先順位付け等の作業を支援するアセットマネジメントの概念に基づくシステムについて検討することを研究の範囲とし、主要な道路構造物である土構造物、橋梁、舗装、トンネルを対象に、以下の達成目標を設定した。

- (1) 新設構造物設計法の開発
- (2) 調査・点検手法の開発
- (3) 診断・評価技術
- (4) 補修・補強技術の開発
- (5) マネジメント技術の開発

### 貢献

本研究成果を関連する技術基準、指針等に反映させて普及していくことにより、効率的な維持管理を計画的に行うことができ、ライフサイクルを考慮した維持管理費の縮減が可能となる。また、精度の高い調査・点検技術により、構造物の損傷・変状の早期発見が可能となり、高い安全性を確保することができる。

### トンネル変状原因推定法

トンネルの変状の状態からその発生原因を客観的に推定でき、適切な対策工の選定を行える手法を確立



図10.1 調査・点検手法の開発

### 道路橋の診断・対策事例ナレッジDBの構築に関する研究

- ・症例・診断の知見（各種条件の中での判断の考え方）の蓄積と体系化
- ・活用方法の高度化（効果のある処置の選定、処置項目適用範囲の拡大・縮小）

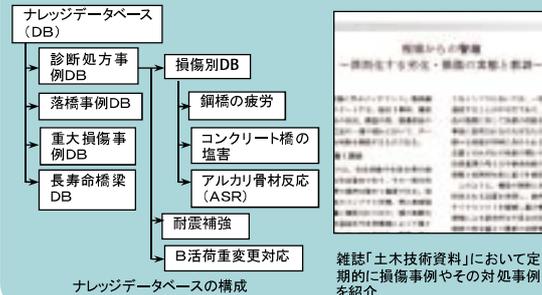


図10.2 診断・評価技術

### コンクリート中の塩分除去技術

塩害を受けるコンクリート構造物の脱塩による補修方法に関する研究

通電により腐食の原因物質である塩化物イオンを除去する脱塩工法の適用範囲、効果予測手法等について検討

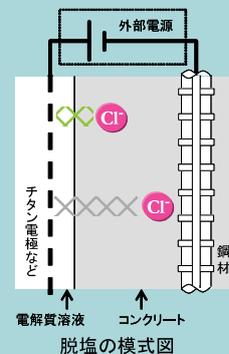
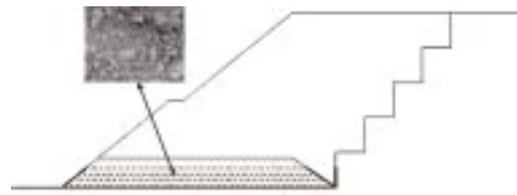


図10.3 補修・補強技術の開発

21年度に得られた成果の概要

土構造物の排水性能向上技術に関する研究

被災事例の多い傾斜地盤上の腹付け盛土を対象に、新設時の排水施設の設計法及び既設排水施設の機能回復手法の開発を目標として検討した。新設盛土に対しては、排水ブランケットの敷設を想定し、盛土高・盛土内水位・盛土材の土質条件をパラメータとした浸透流解析及び安定計算を実施して、その敷設による効果を明らかにした。既設盛土に対しては、最もよく用いられる水平排水パイプの打設を想定し、同様の条件により浸透流解析及び安定計算を実施して、その打設効果を明らかにした。



排水ブランケットの敷設



水平排水パイプの打設

図104 腹付盛土の排水対策

被覆系コンクリート補修補強材料の耐久性に関する研究

コンクリート補修補強材料の合理的な選定のための、被覆系材料の耐久性評価手法を提案することを目標として検討した。21年度は、電気防食供試体の調査とともに、被覆材の施工環境評価手法の検討(図10.5)を行った。また、塩害及びASR対策用表面被覆材、連続繊維シート補強材、表面浸透性保護材等について、これまでの調査結果から適用性や耐久性に関する情報を整理するとともに、耐久性向上を目指した被覆材の選定法、施工条件、品質評価法をとりまとめた。



図105 被覆系補修材料の施工環境と接着性の評価試験

舗装の管理目標設定手法に関する研究

舗装の管理目標を設定するための技術的根拠を明らかにし、地域の実情に応じた舗装の管理目標設定手法をとりまとめることを目的としている。20年度までに路面性状に関する主要3指標のうち舗装の構造的健全度と相関が高いのはひび割れ率であることを把握しており、21年度はひび割れの形態・質に着目し、それと舗装の構造的健全度との関係を調査した。その結果、「ひび割れ総延長」や「交点数」が、舗装の構造的健全度との相関がより高いことが分かり、それらを新たな指標として提案した(図10.6)。

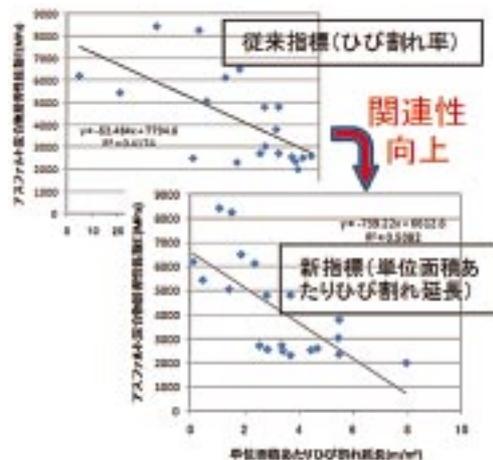


図106 アスファルト混合物層弾性係数との関連性比較

## 11 . 土木施設の寒地耐久性に関する研究

### 目的

積雪寒冷地の北海道においては、特有の泥炭性軟弱地盤、冬期の多量な積雪、低温などが土木施設の構築、維持管理に著しい影響を与えている。このため、積雪寒冷地の特性に適合した土木施設の構築、保守に関する技術を開発する。

### 目標

対策工法や維持補修履歴を的確に反映できる泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測手法を開発するとともに、新技術・新工法を活用した対策工の合理的・経済的設計法を策定し、その成果を「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」に反映する。土木施設の凍害等による劣化を防ぐ耐久性の高い優れた材料及び工法を開発し、積雪寒冷地での設計要領や技術資料等に反映する。

コンクリートの凍害等の診断・劣化予測技術・耐久性向上の技術開発、積雪寒冷地における性能低下を考慮した構造物の耐荷力向上を図る技術開発及びアスファルト舗装の耐久性向上を図る新たな舗装材料と工法および設計手法の開発、さらには積雪寒冷地での劣化特性を考慮した土木施設のマネジメント手法など、積雪寒冷地における土木施設の耐久性を向上させる技術を開発するとともに、関連するマニュアル等に反映する。

### 貢献

積雪寒冷地における土木施設の構築、維持管理上の問題点を明らかにしてその解決策を提案し、マニュアル等を通して公共事業の現場に広く普及を図ることにより、橋梁、舗装、土及びコンクリート構造物のライフサイクルコストの低減や長寿命化、安全性の向上に貢献する。



写真11.1 長期にわたり沈下が発生し、路面が波打つ泥炭地盤上の道路



写真11.2 コンクリートの耐久性向上のための表面含浸材の塗布、計測状況



写真11.3 凍害などの影響を受けたRC部材の疲労劣化に関する実験



写真11.4 融解期の路床の支持力低下によるクラック

21年度に得られた成果の概要

泥炭性軟弱地盤への対応

過年度までの成果である粘弾塑性モデルを用いた有限要素解析による泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測法を用いて、ライフサイクルコストシミュレーションを実施し、残留沈下と補修コストの関係を明らかにした。冬期（低温条件下）において、中層混合処理を施工する場合について検討し、覆土などの効果を検証した。



写真115 冬期中層混合処理施工状況

凍害等診断・劣化予測手法の提案および耐久性向上対策

診断・予測技術として、超音波（表面走査法）を用いた非破壊試験による凍害深さ等の診断や水セメント比と凍結融解履歴から、スケーリングを簡単に予測する方法を提案した。また、耐久性向上対策として、表面含浸材と防錆材の組合せにより腐食速度が低減でき、短繊維混入軽量コンクリートについては、せん断耐力向上効果の確認と計算式による評価を可能にした。

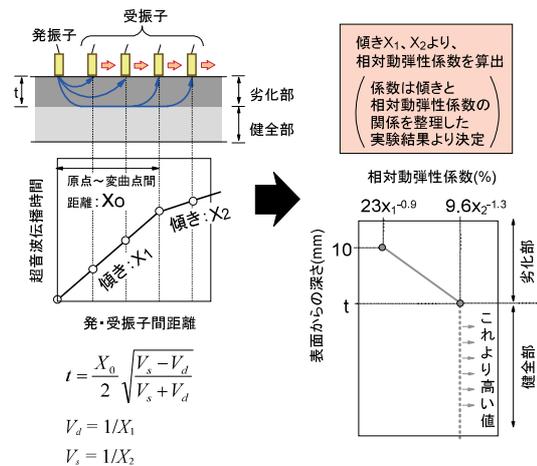


図11.1 超音波を用いた凍害等診断手法

寒冷地における構造物の耐荷力向上

RC床版の上面補修及び下面補強工法に関して、冬期施工性と疲労耐久性の高い補修材料に着目し、移動載荷試験によって、その効果を検証した。また、ゴム製支承の低温下での物性変化を設計に反映させるためのマニュアル案を策定した。さらに、鋼厚板部材の低温下でのシャルピー試験を実施し、靱性能判定指標の設定法の素案を策定した。



写真116 RC床版の移動載荷試験状況

寒冷地舗装設計条件の把握

寒冷地舗装の設計法に関しては、通常期と融解期に一般国道および苫小牧寒地試験道路に構築した試験区間においてFWD試験機と総重量20tのトラックによる動的載荷を行い、路面たわみ、アスファルト混合物層下面ひずみ、および路床上面圧縮ひずみを測定し、舗装体の挙動を検証した。また、舗装の疲労寿命予測に関しては、疲労寿命予測の計算を効率的に実施できる疲労寿命計算システムを作成した

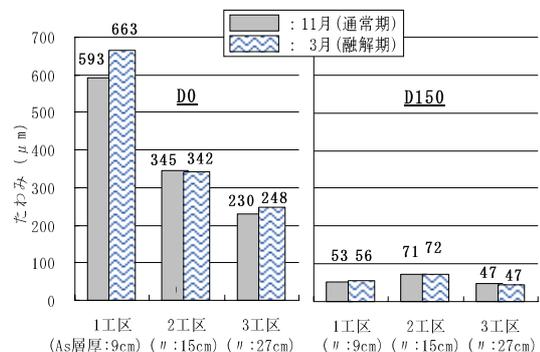


図11.2 通常期と融解期の路面たわみ

## 12. 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発

### 目的

地球環境を維持していくためには、限りある資源を有効に活用し、省資源省エネルギーに努め、循環型社会を構築していくことが不可欠である。大量の資源を用いている建設分野にも、その一翼を担うことが求められている。そこで、本研究では、有機性廃棄物・建設副産物・産業廃棄物などのリサイクル促進ならびに下水汚泥をはじめとする公共事業由来バイオマスの有効活用の技術開発、他産業リサイクル材料の評価・利用技術の確立などを行っている。

### 目標

他産業リサイクル材料利用評価法の開発（評価指標の提示、技術マニュアル改訂版の策定、熔融スラグ等の舗装への適用技術開発）

舗装分野のリサイクル技術の開発（劣化アスファルト舗装発生材利用技術、ポリマー改質アスファルトの再生利用技術、排水性舗装発生材再利用技術）

公共事業由来バイオマスの資源化技術の開発（インベントリーシステムの開発、エネルギー変換技術の開発、バイオガスエンジンの開発、大量炭化技術の開発など）

### 貢献

廃棄物の不法投棄、京都議定書、ゼロエミッション、バイオマスエネルギーなどが、社会的な関心事となっている。このような状況の中、資源利用量の多い建設分野で、循環型社会の一翼を担う技術開発を行うことは、社会的な貢献度が大きいものと考えられる。



図121 入り江の谷を埋める牡蠣貝殻  
( 漁業・水産加工業副産物 )



図122 劣化アスファルト舗装の再生のフロー



下水汚泥と湿焼する刈草 (左: 粉碎前、右: 粉碎後)

図123 新たなバイオマスエネルギー  
転換技術の開発  
( 過給式流動燃焼システム )

21年度に得られた成果の概要

他産業リサイクル材料利用のための評価手法の提案

他産業廃棄物を土木分野で利用するための「建設工事における他産業リサイクル材料利用技術マニュアル」(2006、第一版)を改訂するため、製紙スラッジ焼却灰の路盤材等への利用、製鋼スラグのサンドコンパクションとしての利用、フレーク状に加工したPETボトルの気泡混合土への利用を追加するとともに、リサイクルの効果評価や各種リサイクル技術の取捨選択ツールとしてのLCAやLCCに関する研究成果を盛り込み、マニュアル第二版(素案)を作成した。

舗装分野のリサイクル技術の開発

繰り返し再生されたアスファルト混合物の性状を把握するため、劣化と再生を5回繰り返しして混合物性状を測定した。再生骨材配合率が30%の再生混合物は、繰り返し再生された場合でも脆化点や曲げひずみ曲線の変曲点温度に変化が見られなかった(図12.4)。一方、再生骨材配合率が60%の再生混合物は、再生回数が3回目以降で脆化点が低温側に移動し、曲げひずみ曲線に変化が見られた(図12.5)。このため、再生利用を考慮した場合には、安定した混合物性状が得られる骨材配合率の上限が必要と考えられる。

また、再生用添加剤の品質と舗装の性能について検討するため、再生用添加剤の異なる再生アスファルトコンクリートの性状を調査した。針入度がほぼ同程度であるにもかかわらず、動的安定度は数百から3千までばらつく(図12.6)のに対し、軟化点と動的安定度の対応関係はとても良い(図12.7)。これらから、針入度級が同一であっても、軟化点の値に差がある場合には、再生アスファルトコンクリートの耐流動性は大きく異なることが明らかとなった。

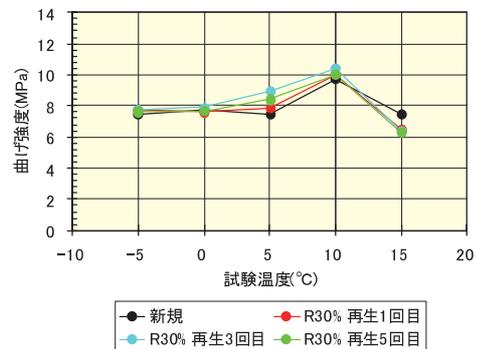


図12.4 試験温度と曲げ強度の関係 (R材30%)

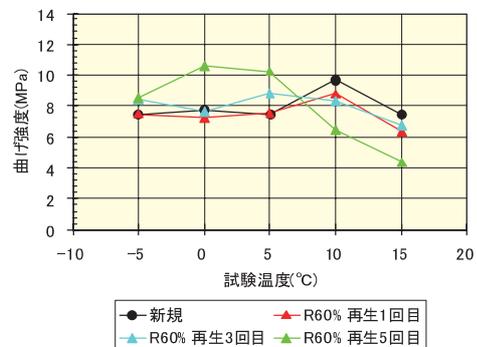


図12.5 試験温度と曲げ強度の関係 (R材60%)

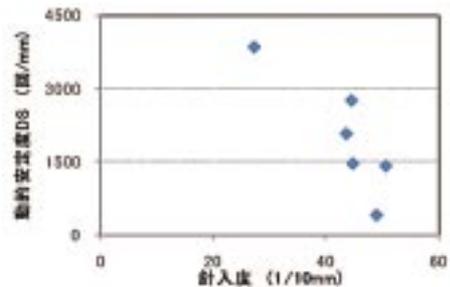


図12.6 再生アスファルトコンクリートの耐流動性と針入度

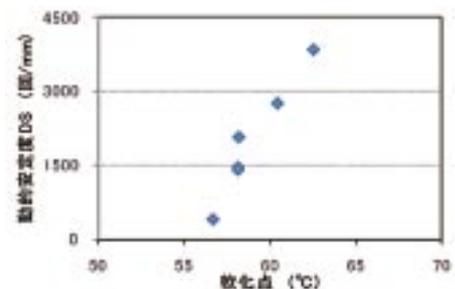


図12.7 再生アスファルトコンクリートの耐流動性と針入度

### 13 . 水生生態系の保全・再生技術の開発

#### 目的

我が国の淡水域や湿地帯の水生生物は、河川や湖沼における改修工事、農地における営農形態の変化、土地利用変化により大きな影響を受けている。このような水域環境の変化のなかで地域固有の生態系を持続的に維持するためには、河川・湖沼が本来有していた生態的機能を適正に評価し、保全・再生することが必要であり、社会的要請も高くなっている。



図13.1 生態系の調査

本研究では水域の持つ物理的基盤環境、水位流量変動特性、栄養塩の動態、河床材料など諸要素の生態的機能の評価手法を確立し、河川・湖沼などの水域環境を生態系の面から良好な状態に再生するための技術開発を行うものである。

#### 目標

- 定量的底生生物調査や、野生動物自動行動追跡システム（ATS）を活用した魚類行動特性調査を実施し、生息場物理環境との関係づけに基づいた「新しい水生生物調査手法の確立」
- 瀬淵などの河川構造の生態的機能や、氾濫原植生の遷移機構、魚類の付着藻類採餌量等の研究による「河川地形の生態的機能の解明」
- 発生源ごとの栄養塩類の流出過程追跡法や、流域水・物質循環モデル改良等の研究を通じた「流域における物質動態特性の解明と流出モデルの開発」
- 河川生態系を支える栄養塩類の由来及び流下過程や土砂還元によるダム下流域の生態系修復効果等の研究による「河川における物質動態と水生生態系との関係性の解明」
- 埋土種子による沈水植物群落の復元手法開発や、湖岸の生態的機能と水位変動の関係等の研究による「湖沼の植物群落再生による環境改善手法の開発」

#### 貢献

水域の物理的条件と関連づけた生物・生態系の調査法が確立される。  
 瀬淵や水際域の機能の定量的な評価が可能となり、河川事業等が生物・生態系に与える影響の把握精度が向上し、適切で効果的な環境保全が可能となる。  
 各種物質の河川への負荷・流下過程がモデル化され、物質動態管理のための対策手法の評価や精度確保が可能となる。  
 水域の物質動態と生物・生態系との関係が評価可能となり、健全な生物・生態系保全のための物質動態管理が可能となる。  
 湖沼の沈水植物群落の再生やこの再生による水質改善効果が評価可能となり、湖沼の水質改善対策が促進される。



図13.2 研究概要

21年度に得られた成果の概要

新しい水生生物調査手法の確立

河川における瀬の物理特性と底生動物現存量の関係を理解するため、愛知県豊川において下流から平野部、峡谷部、山間部、山地部における瀬の物理特性と生息する底生動物群集の比較を行った。この結果、底生動物現存量に貢献し群集を特徴づけている瀬の物理特性は、平野部では河床安定性、山間部では礫の大きさに伴う礫間の空隙量(主礫径の大きさ)と考えられる。

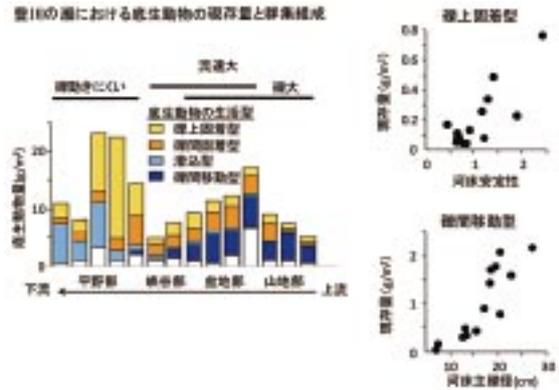


図13.3 瀬の物理特性と底生動物現存量との関係

河川地形の生態的機能の解明

多自然川づくりにおける護岸の性能評価手法を提案することを目的に、自然河岸、練積ブロック護岸等の生物調査を行い、クモやサワガニ等の非飛翔性生物にとって法面の湿潤度が重要であることを明らかにした。



流域における物質動態特性の解明と流出モデルの開発

水循環解析モデル(WEP)に、SS動態モデルを付加し、リン、窒素のモデルと併せて実流域での適用性を確認した。また、調査河川での栄養塩類、必須元素等の調査を進めた。さらに、生活排水が主要な汚濁源である都市河川小流域での晴天時・雨天時の流量・水質調査により、晴天時と比べて雨天時に大量の栄養塩類が流出することが分かった。



図13.4 異なる河岸形式による生物生息状況の違い

河川における物質動態と生物・生態系との関係性の解明

物理環境で河川の類型景観を整理し、底生生物量を推定するとともに、瀬淵量、流況によって水生生物の生物量が変動する河床の底生生物量を組み込んだ河川水質変化モデルを開発した。また、生物量の違いによる下流への栄養塩・有機物の流下量の変化を試算した。

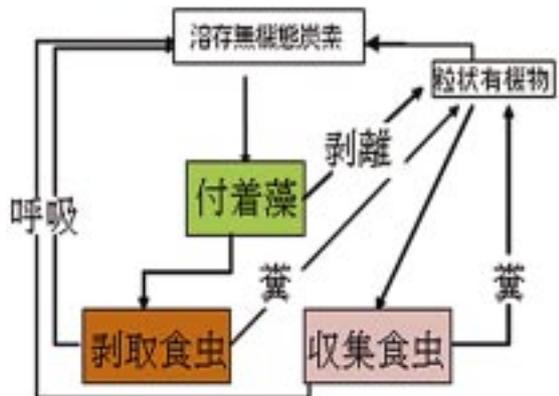


図13.5 河川水質変化モデルの概念図

その他、野生動物自動行動追跡システム(ATS)を用いたサケ遡上追跡調査を行い、発電ダムからの放流量増加による影響を評価した。

## 14. 自然環境を保全するダム技術の開発

### 目的

かけがえのない自然環境を保全し次の世代に引き継ぐことは、我々に課せられた責務である。ダムは、建設時の地形改変や完成後の堆砂など、自然環境にさまざまな影響をおよぼす。

本研究は、自然環境を保全しながらダム貯水池の円滑な整備と持続的な利用を可能とするため、ダムの構造を自然環境保全型にする技術、ダム建設による地形改変を少なくする技術、堆砂を制御し下流河川に土砂を供給するための土砂移動を制御する技術を開発することを目的としている。

### 目標

ダム構造を自然環境保全型にするための新形式のダム設計技術として、川が連続するダムの設計法の提案及び台形CSGダムの設計施工技術の開発  
原石山やダムサイトの地形改変を少なくするための骨材及び岩盤の新たな調査試験法として、コンクリート骨材の基準を満足しない規格外骨材の有効利用のための試験法・品質評価基準の提案及び基礎岩盤内の弱層の強度評価手法の開発  
貯水池及び下流河川における土砂制御技術として、土砂移動の予測手法の開発、及び堆砂の湖内移動手法、吸引施設、下流河川への土砂供給施設などの技術の開発

### 貢献

川が連続するダムの設計法、台形CSGダムの建設技術を具体のダムに適用することにより、自然環境を保全したダム整備を実現する。  
規格外骨材の有効利用技術、岩盤内弱層の調査試験法を技術基準やマニュアルに反映することにより掘削や捨土の規模を縮小し、地形改変の少ないダム整備を実現する。  
ダム貯水池及び下流河川における土砂の制御技術を、堆砂対策や環境影響評価に用いることにより、河川環境の保全と貯水池の持続的な利用を実現する。



写真 14.1 堆砂の進行した貯水池



図 14.1 ダムを自然環境保全型にする技術の開発

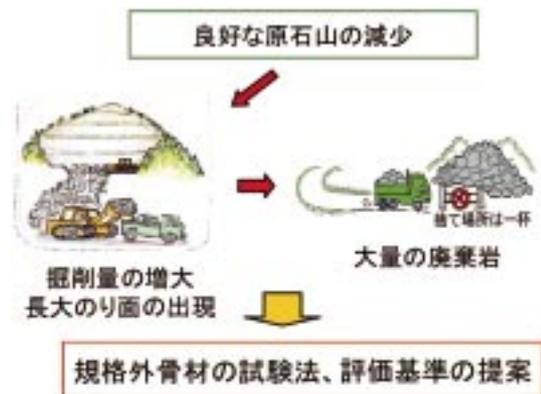


図 14.2 地形改変を少なくする技術の開発

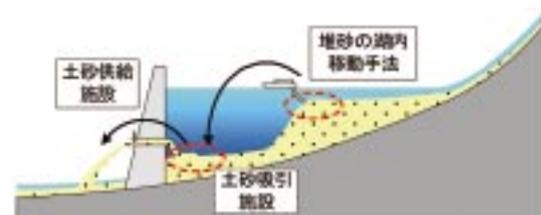


図 14.3 土砂移動を制御する技術開発

21年度に得られた成果の概要

台形CSGダム材料特性と設計方法に関する研究

新形式のダムである台形CSGダムの構造的安定性評価のため、CSGの特徴である材料のばらつきを考慮した、合理的な設計・施工技術を開発する必要がある。21年度はモンテカルロシミュレーション解析を行い、材料強度のばらつきが堤体の安全性に与える影響について検討した。ダム堤体の安全性（局所安全率）は、使用材料のばらつきによる最小強度の大小よりも、低強度材料の混入確率に大きく影響を受け、その確率が高くなる程、局所安全率が低い領域の発生確率が高くなることがわかった。

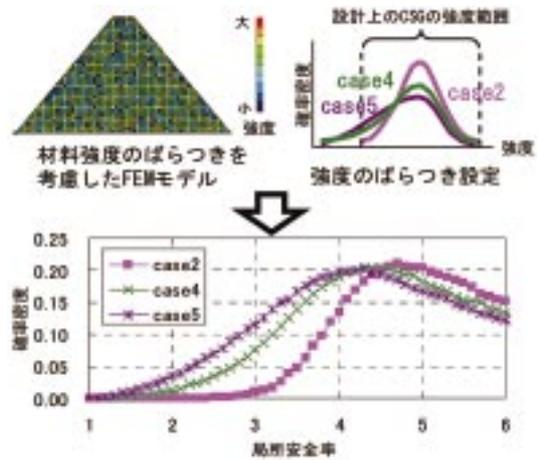


図14.4 材料強度のばらつきを考慮した応力解析

ダム基礎等における弱層の強度評価手法の開発  
弱層のせん断強度予測式を提案し、それに基づく強度予測シミュレーションソフトウェアを開発した。この予測式では弱層壁面の凹凸形状から壁面が摩擦抵抗やせん断抵抗する面積を推定し、破壊箇所にかかる応力配分や充填物のせん断強度を考慮することにより、かみ合わせの悪い開口亀裂や粘土等の充填物を含む弱層への適用を可能にした。

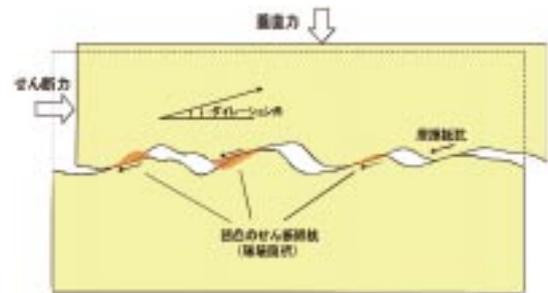


図14.5 弱層のせん断モデル

また、弱層の地質調査やせん断強度評価の項目や手順を「弱層の地質調査とせん断強度評価の手引き（案）」として素案をまとめた。

貯水池下流供給土砂の高精度制御に関する研究  
ダム貯水池からの土砂吸引施設について、20年度に考案した潜行式吸引排砂管（パイプをU字型にして折り曲げた先端部に土砂吸引口を設置）について、小規模模型実験によって、流量と粒径が排砂特性に及ぼす影響を把握した。さらに、中規模模型実験によって、ある程度想定した排砂が可能であることを確認するとともに、実用化に向けて今後改善すべき課題を明確にした。

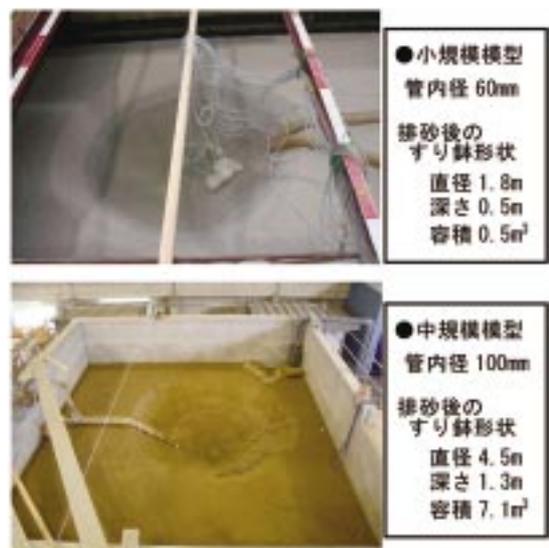


図14.6 潜行式吸引排砂管の排砂結果

## 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

### 目的

寒冷地域である北海道は年間降水量の半分程度を降雪が占めており、融雪時の流出機構が河川環境に大きな影響を与えている。また、旧川河道が多く残されているなどの固有の河川環境を有しているとともに、日本の食糧基地として、他都府県に類を見ない広大な農地などの土地利用形態も有している。このような背景のもと、良好な河川・沿岸環境の多様性の確保やそれらの保持・再生と農業の持続的発展との共存が重要な課題となっている。以上のような観点から、流域の土地利用を踏まえた良好な河川環境創出のための物理環境を構築する手法の確立が望まれている。本プロジェクトでは、河川及びその周辺の環境の多様性の保持や再生と農業の持続的発展との共存に資する研究を行う。

### 目標

このプロジェクトは大きく分けて、次の5つの課題を設定して行う。

蛇行復元等による多様性に富んだ河川環境の創出と維持の手法開発

冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発

結氷時の塩水遡上の現象解明と流量観測手法の開発

大規模農地から河川への環境負荷の抑制技術の開発および維持管理方法の提案

河道形成機構の解明と河道内等から発生する流木による橋梁閉塞の対策の確立

### 貢献

現在進められている蛇行復元をはじめとする河川環境復元事業への水理学的見地からの技術提供が可能となるとともに、生物の生活史を通じた生息環境における物理環境を定量的に評価する技術により、良好な河川環境を再生するための河道設計が可能となる。さらに、河川下流域の生態系を支配する塩水遡上の結氷時における挙動が解明され河道設計に資すること、大規模農地を中心とする流域から流出する環境負荷抑制技術の確立、積雪寒冷地における河畔林地特性を考慮した流木軽減のための河畔林マネジメント手法の開発ができる。



写真 15.1 標津川蛇行復元試験地



写真 15.2 サクラマス産卵床



写真 15.3 結氷時塩水遡上状況調査



写真 15.4 大規模草地に残された林帯

21年度に得られた成果の概要

蛇行復元等による多様性に富んだ河川環境の創出と維持の手法開発

2way河道の河道変遷機構を明らかにし、分流堰の高さを適切に管理することで、蛇行河道を土砂堆積によって埋没させることなく、自律的に維持させることが可能であることを示した。

冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発

サクラムスの良好な産卵環境を保全・創出するための河川整備手法に関する知見を得ることを目的とし、河川の自律作用によって形成される砂州地形に焦点をあて、サクラムスの産卵床が集中する地形的特徴を明らかにした。

結氷時の塩水遡上の現象解明と流量観測手法の開発

気温、水温、有効水深を独立変数とする実用的な氷板厚計算式を開発し、測定値との比較から係数を適切に設定することにより、氷板の形成から解氷までを精度よく再現可能であることを示した。

大規模農地から河川への環境負荷の抑制技術の開発および維持管理手法の提案

酪農地帯を抱える流域において、水質保全対策の進んだ支流の水質改善状況の調査結果を用いて、流域全体で対策が進んだ場合を想定した水質解析を行い、下流部の閉鎖性海域での水質改善状況を予測した。また、緩衝帯を模したライシメーターに濃度調整した汚濁水を投入し、林地・草地・裸地の水質浄化機能の違いを明らかにした。

河道形成機構の解明と河道内等から発生する流木による橋梁閉塞の対策の確立

河畔林の粗密による流木捕捉効果の違いを模型実験により定性的に明らかにした

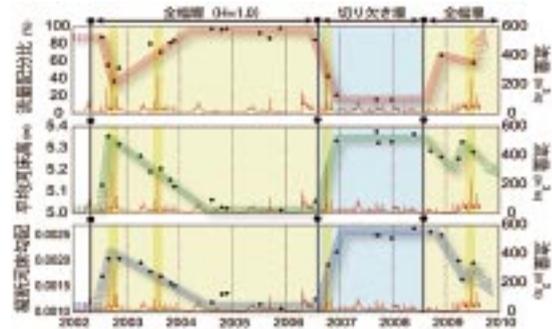


図15.1 流量配分比と河道形状の変遷

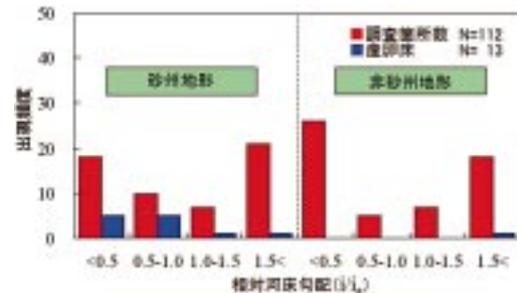


図15.2 産卵床の出現頻度

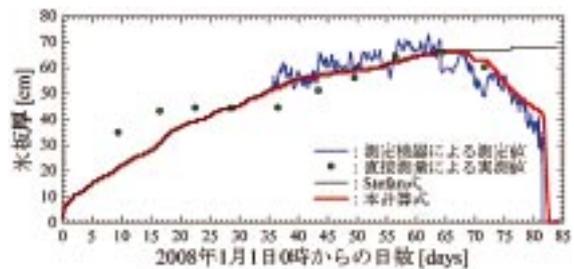


図15.3 氷盤厚の測定値と計算値

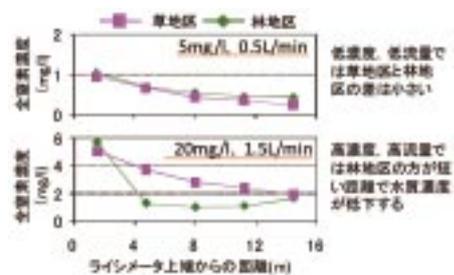


図15.4 ライシメータ試験による地下水中の全窒素濃度

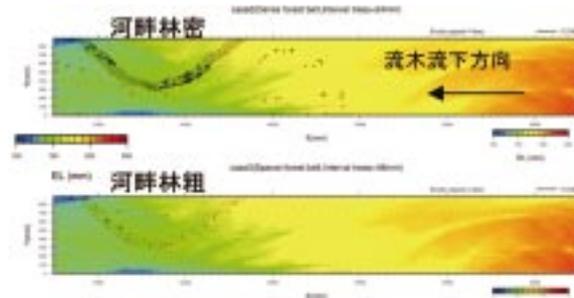


図15.5 河畔林粗密と流木捕捉状況

## 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

### 目的

北海道では膨大量の家畜ふん尿が排出されており、その処理と有効利用が大きな課題となっている。また、酪農地帯では乳業工場から排出される廃乳製品等が焼却処理されている。一方、広大な農地を有する北海道では、家畜ふん尿を肥料として利用できる。このため、家畜ふん尿を主原料とし、他の有機性廃棄物を副資材として共同型バイオガスプラントで処理し、バイオガスを再生可能エネルギーとして利用し、消化液を肥料として利用する技術の実用化が求められている。これは最近の各種政策等に合致するもので、その重要性は論を待たない。その実現にはバイオマスの資源化・エネルギー化技術の開発と効率的搬送手法の解明が必要とされる。さらに、バイオマスを起源とする生成物を地域で効率的に利用する革新技術の開発も必要とされる。また、地域で行われている個別・好気処理方式による肥培灌漑の生産環境改善効果等を共同型処理技術に関する成果と対照することにより、地域に最良なバイオマスの循環利用方法の提案や農業農村整備事業の推進が図られる。

### 目標

安全な消化液とその長期連用の効果・影響の解明と技術体系化

各種副資材の効率的発酵技術の開発

スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送技術の開発

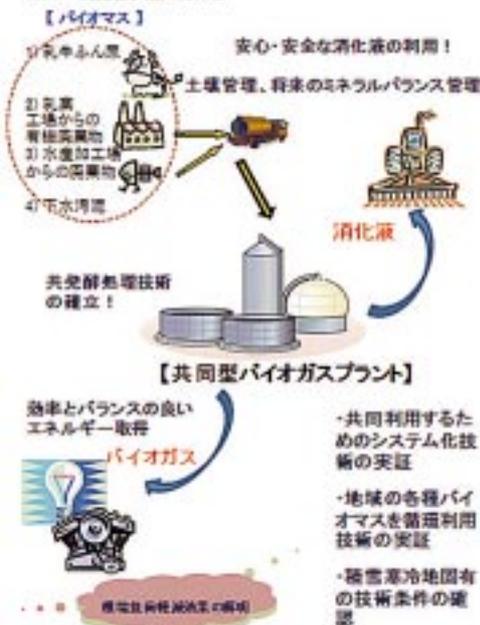
個別型方式（好気処理・嫌気処理）の肥培灌漑による生産環境改善効果と環境負荷軽減効果の解明

酪農村地域におけるバイオマスの循環利用方法の提案

### 貢献

農家・農業団体・地方自治体・農業基盤整備関係者へ農業技術・環境保全技術 農業農村整備事業と連携した糞尿処理・利用 バイオスタウン構想の具現化のための必要条件等の技術提供・広報を行う。これらにより、北海道の美しい農村づくりにも貢献する。

・バイオマスの資源化・エネルギー化技術の開発と効率的搬送手法の解明



### 地域モデルの提案

・肥培灌漑による生産環境改善効果の解明

・好気発酵処理システムの技術調査や共同型嫌気処理システムと個別型との複合化の検討  
肥培灌漑導入後の改善効果分析  
土壌理科学的改善効果分析



図 16.1 研究の概要

21年度に得られた成果の概要

家畜ふん尿の嫌気ないし好気発酵処理液の圃場施用が牧草の収量・品質に及ぼす影響および牧草への微量要素集積におよぼす影響の解明

消化液（嫌気発酵処理液）の長期施用が土壌および牧草の微量要素含量におよぼす影響を調査した。土壌および牧草への微量要素の蓄積はなく、消化液の施用量は施用肥料成分量が適正になるように決定すればよいことを示すなど消化液の施用を前提とした施肥管理に必須な事項を要約した。

酪農地帯の主要土壌である重粘土と黒色火山性土の間では、曝気スラリー（好気発酵処理液）施用に伴う効果が異なることを明らかにした。黒色火山性土は元来腐植が多く土壌物理性が良好であり、曝気スラリー施用による腐植の増加や土壌物理性の改善は判然としなかった。しかし、陽イオン交換容量は増加しており、保肥力の向上が認められたことを示し、土壌別の曝気スラリー施用による土壌肥沃度向上効果の要約を行った。

家畜ふん尿の真空管路方式および圧送管路搬送方式間での搬送可能な原料スラリー性状範囲の解明

乳牛ふん尿の農家 - プラント間の搬送に関して、真空式管路システムでは、圧送式管路システムでは搬送困難な固分を有する原料スラリーも搬送可能であることを確認する等、各搬送法でのふん尿搬送能力、経済性の特徴を要約し、計画・設計に必要な諸元を整理した。

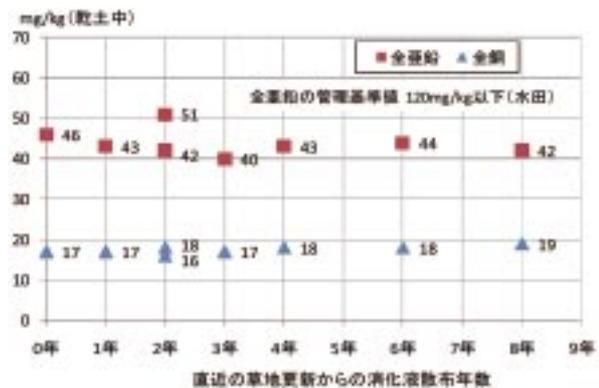


図162 消化液施用年数に伴う土壌表層における全亜鉛、全銅含量の推移

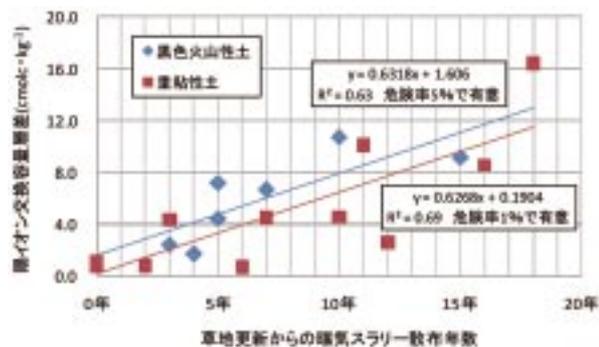


図163 曝気スラリー施用による土壌別陽イオン交換容量の増大

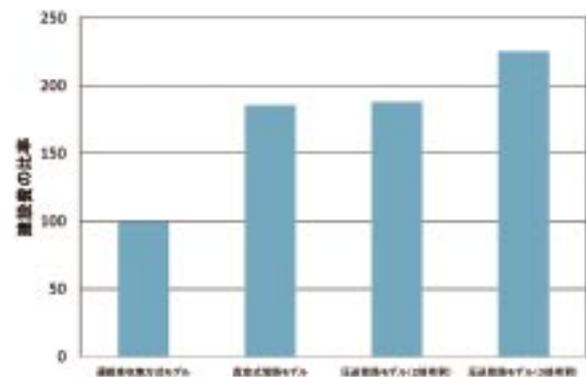


図164 各ふん尿搬送モデルの建設費の比較

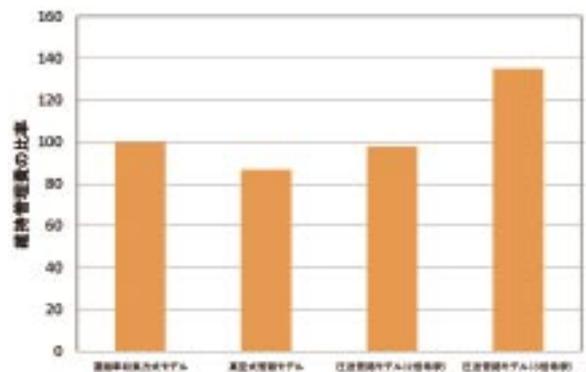


図165 各ふん尿搬送モデルの維持費の比較

## 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

### 目的

北海道の農業水利施設には、積雪寒冷環境下にあることや水に接する期間が長いことから老朽化が進んでいる施設がある。このような施設は、適正な維持・予防保全技術による機能の保持、計画的な更新が必要である。そこで、本研究では、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技術の開発をめざしている。

### 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
- 大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発
- 老朽化水利施設の構造機能診断方法の提案
- 老朽化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
- 特殊土壌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

### 貢献

現在、農業水利施設の更新・改修事業が農業農村整備事業に占める割合が高まりつつあり、施設の機能評価手法や予防保全技術の開発が求められている。本研究の成果は、農業農村整備事業や農村地域での施設維持管理などに逐次還元し、将来的な維持補修計画の策定への活用を図る。また、一次整備の完了した農業水利施設に適切なストックマネジメントがなされることで、国民に対する安定した食料供給の確保に寄与する。

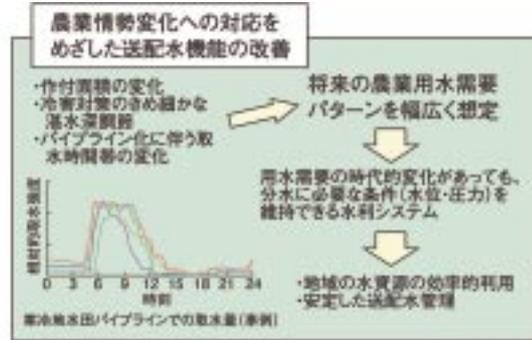


図 17.1 寒冷地水田灌漑及び大規模畑地灌漑に適した送配水機能診断・改善技術の開発

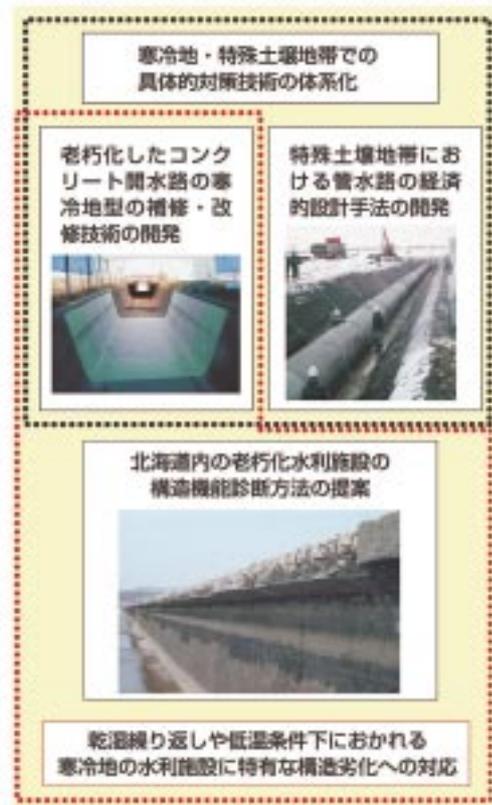


図 17.2 農業水利施設の構造機能の安全性と耐久性向上技術の開発

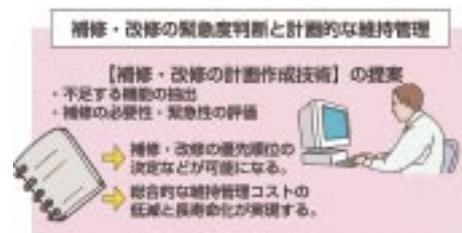


図 17.3 農業用水利施設の補修・改修計画作成技術に関する研究

21年度に得られた成果の概要

開水路補修工法の寒冷地型耐久性の評価

寒冷地での開水路補修技術の適用性をタイプの異なる3種の表面被覆材（樹脂系、セメント系、パネル系）を対象として検証し、次のように良好な結果を得た。

補修後初期段階（約3年間）では、試験施工区間において全ての材料で変状はなく良好な状態を保っていた（写真17.1）。また、樹脂系、セメント系での付着強さは、一般に必要なとされる1.0N/mm<sup>2</sup>以上が得られた（表17.1）。特に、断面修復を行わずに樹脂系材料を塗布した場合で付着強さが大きかった。この場合、表面に凹凸が残るものの、粗度係数は十分許容範囲であった。

長期的な耐久性については、室内試験の結果、被覆材塗布後の低温での養生による付着強さの大きな低下はなかった。また、付着面の水分が施工限界近くでも十分な付着強さが得られ（図17.4）現地での凍結融解回数から、最低10～15年程度の耐久性があると考えられた。



写真17.1 試験施工区間での目視調査状況

表17.1 試験施工区間での付着強さ

表面被覆材	測定位置	単位: N/mm <sup>2</sup>
		施工後約3年までの平均
樹脂系 断面修復有り	気中部	1.5
	水中部	2.0
樹脂系 断面修復無し	気中部	3.5
	水中部	3.3
セメント系	気中部	1.1
	水中部	1.1

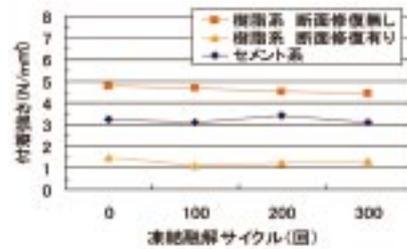


図17.4 付着面の水分が施工限界程度(7.5%～8.0%)の基板に塗布した表面被覆材の付着強さ

表17.2 補修・改修の優先順位決定の指標  
(評価値 = Pi・Wi)

因子	評価点 (Pi)	重み (Wi)
施設の健全度	Aランク: 10年以内に対策が必要なもの Bランク: 10～20年に対策が必要なもの Cランク: 当面対策が不要なもの として、 【路線施設】に対しては、全体延長に占めるAランクとBランクの割合により0点～3点に配点する。 【点施設】に対しては、Aランク: 3点、Bランク: 2点、Cランク: 1点とする。	24
水利システムの重要度	■運送排水計画の見直し等の影響を考慮する場合 影響大(当該施設を整備しないと他への影響がある): 3点、 影響中(他への影響があるが、管理の強化で当面対応可): 1.5点、 影響小(他への影響なし): 0点 ■運水能力の影響を考慮する場合 機能低下の割合が20%以上: 3点、10～20%: 2点、0～10%: 1点、0%: 0点	15
農業生産の重要度	■全体受益面積に対する支配面積の割合で配点する。 33%超: 3点、17%超～33%以下: 2点、8%超～17%以下: 1点、8%以下: 0点 ■具体的に施設ごとで効果が整理されている場合には、面積をコストに置き換えて投資効果から定性的に配点する。(高: 3点、中間: 1.5点、低: 0点)	20
維持管理の重要度	■全体維持管理費に対する当該施設の維持管理費の割合で配点する。 33%超: 3点、17%超～33%以下: 2点、8%超～17%以下: 1点、8%以下: 0点 ■上記によりがたい場合には、定性的な判断で配点する。(高: 3点、中間: 1.5点、低: 0点)	18
第三者被害の重要度	■路線施設については、延長に占める影響区間の割合で配点する。 33%超: 3点、17%超～33%以下: 2点、8%超～17%以下: 1点、8%以下: 0点 ■点施設及び上記によりがたい場合には、リスクの視点(発生確率と影響度)から0点～3点で配点する。	23

補修・改修の優先順位決定手法の開発

積雪寒冷地の農業水利施設に対する補修・改修の優先順位決定のための指標を作成した。この指標は、表17.2に示すような5つの因子について、まず評価点Piを配点し、それぞれの因子に対する重みWiとの積の総和で評価値を算出する。評価点の評価基準は道内の改修事業での事例分析結果から、また重みは農業土木設計技術者へのアンケートをもとに設定した。評価値を比べることで補修・改修の優先順位を検討できる。

実際の補修・改修の工程は、評価値による優先順位に対し、その他の要因による工程の調整を加えて決定する。道内の改修事業の事例を考慮すると、その他の要因には、各種協議調整に必要な期間や事業費の平準化などがあげられる。

## 重点プロジェクト研究成果例

## 3. 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術

## 【震災を受けた道路橋の早期復旧技術の開発に関する試験調査】

損傷を受けた鉄筋コンクリート橋脚に対する早期応急復旧技術の開発

大規模な地震の後には、緊急救命活動や復旧作業に道路は重要な役割を果たすことから、道路に被害が生じた場合にも、その被災発見後に余震の影響を適切に考慮して速やかに被災診断を行うとともに、即効性のある復旧工法を用いて迅速かつ合理的に機能回復を図ることが重要である。このための被災診断技術、応急復旧技術の開発が必要とされている。

こうした背景から、本研究では、既往の地震において損傷例が多い鉄筋コンクリート橋脚を対象に被災診断手法、早期応急復旧工法の開発に取り組んでいる。これまでに、早期応急復旧工法に求められる観点を整理し、これに基づき機械式定着繊維バンド巻立て工法を開発、提案した。21年度は、提案工法の設計法を確立するために、せん断破壊タイプの鉄筋コンクリート橋脚模型に対して正負くり返し載荷実験を行った。実験より、初期緊張力がなくても所要の補強効果を得ることができるため、施工性が高いことを示すとともに、脆性的な破壊を防止するという観点から、本工法における繊維バンドの必要巻立て量を提案した。

今後は、本工法のマニュアル(案)を作成し、実橋脚に対する試験施工等を通じて技術の普及を図るとともに、資材の備蓄についても試行的な実施を検討していく予定である。



図 - 1 機械式定着繊維バンド巻立て工法による応急復旧

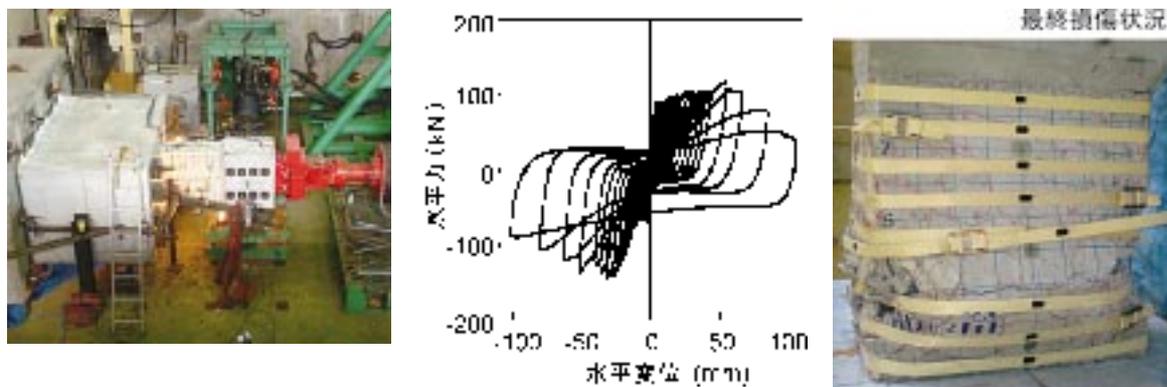


図 - 2 載荷実験による本工法により復旧された橋脚の耐荷力メカニズムの解明

重点プロジェクト研究成果例

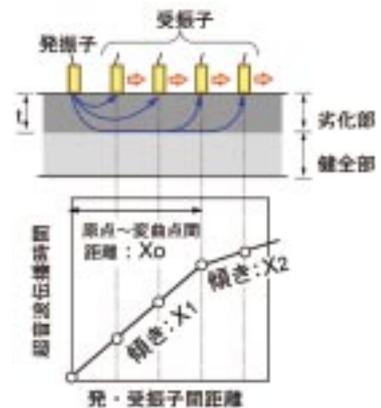
11. 土木施設の寒地耐久性に関する研究

【コンクリートの凍害、塩害との複合劣化挙動及び評価に関する研究】

凍害劣化の非破壊診断技術の開発に関する研究

積雪寒冷地のコンクリート構造物は、凍害に加えて海塩や路面凍結防止剤等の散布による塩害が複合し、耐久性に深刻な影響を受けている。しかし、これら複合劣化はもとより、凍害単独の劣化に関する定量的な評価手法も確立されておらず、コンクリート構造物を計画的に維持管理を進めるためには、凍害劣化に関する評価・診断手法を確立する必要がある。コンクリート構造物の凍害劣化診断については、コア採取を行う方法が一般的であるが、コア採取は部材の損傷を伴い、作業性や経済性において課題を有する。本研究では、超音波（表面走査法）を用いた非破壊試験による診断技術について提案を行った。

表面走査法は、コンクリート表面付近の劣化部の厚さを超音波により推定する方法である（図 - 1）。表面走査法を用いた場合、凍結融解サイクルの進行に伴って、センサーの発・受振子間距離と伝播時間の関係に顕著な折れ線が現れる（図 - 2）。さらに、このグラフの傾き（ $X_1$ 、 $X_2$ ）は相対動弾性係数と密接な関係がある（図 - 3）。これらのことから、表面走査法を用いて凍害の程度と深さの推定を可能とした。この成果については、実際の河川樋門や道路付帯施設等において測定を実施し、その有効性を確認した（図 - 4）。今後は、北海道開発局・寒地土木研究所が監修する「凍害が疑われる構造物の調査・対策手引き(案)」に本成果を盛り込み、凍害診断技術の作業の効率化を図る予定である。



$$t = \frac{X_1}{2} \sqrt{\frac{V_1 - V_2}{V_1 + V_2}}$$

$V_1 = 1/X_1$  (劣化部の超音波速度)

$V_2 = 1/X_2$  (健全部端部の超音波速度)

図 - 1 表面走査法の概要

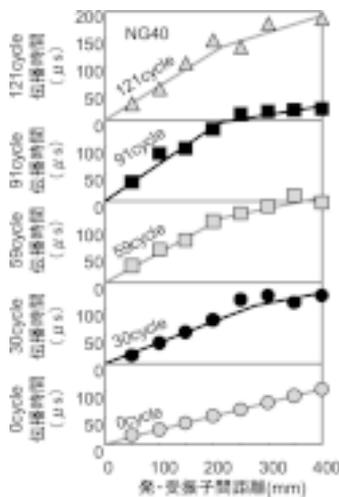


図 - 2 実験結果の一例

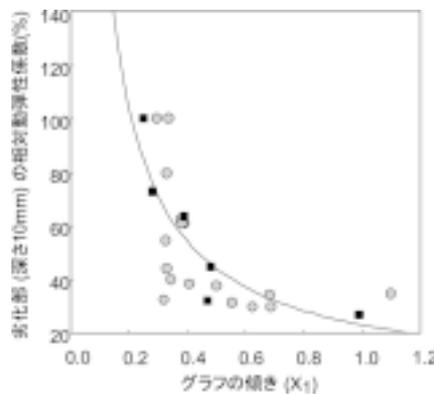


図 - 3 グラフの傾きと相対動弾性係数の関係 (劣化部)



図 - 4 実構造物での検証

重点プロジェクト研究成果例

12. 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発

【劣化アスファルト舗装の再生利用に関する研究】

アスファルト混合物の再生利用における品質評価方法と耐久性の確認

現在、アスファルト舗装は99%以上が再利用されているが、繰返し再生に伴い、材料劣化の進行や現行基準に合致しない舗装発生材の増加が懸念されている。このため、舗装発生材をより高度かつ適切に再生利用するため、新しい品質評価方法や再生利用方法の提案、長期耐久性の明確化を目的として研究を行った。

重交通対策や排水性舗装用に用いられる改質アスファルトは、劣化程度の指標とされている針入度が低いことから、より適切な劣化度評価手法が求められている。昨年度までの研究において、ストレートアスファルト等について、針入度と圧裂係数の間に良好な関係が見られていることから、圧裂試験（図 - 1）を適用した評価方法を検討した。図 - 2 に示すように、ストレートアスファルトにおいて急激に疲労抵抗性が低下する劣化レベルは、針入度20程度であるが、改質アスファルトの場合は針入度10程度であり、圧裂試験による評価は、アスファルトの種類にかかわらず劣化程度を評価できる方法であることが明らかとなった。

また、排水性舗装について、用いられる改質アスファルトや骨材配合の特性が通常と異なるため、再生利用方法や耐久性についての検討が求められている。このため、直轄国道において試験舗装を行い、長期耐久性の評価を行った。図 - 3 に示すように、わだち掘れ量などの変化は少なく、比較工区と同様な変化を示していることから、再生材の混入率が30%までは耐久性への大きな影響はないことが明らかとなった。

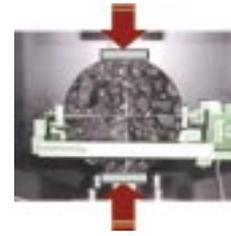


図 - 1 アスファルト混合物の圧裂試験

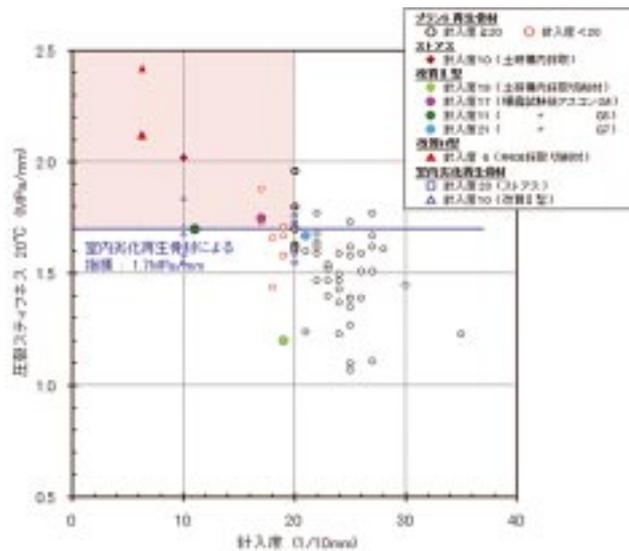


図 - 2 針入度と圧裂スティフネスの関係

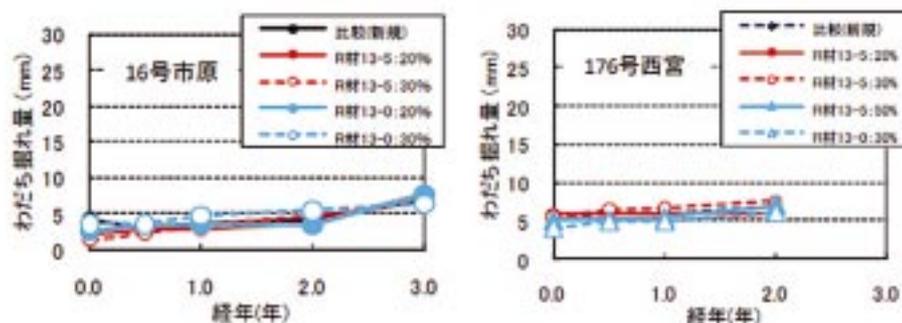


図 - 3 排水性舗装の再生利用工区の路面性状変化

重点プロジェクト研究成果例

13. 水生生態系の保全・再生技術の開発

【土砂還元によるダム下流域の生態系修復に関する研究】

底生動物を指標としたダム下流域における土砂還元効果の評価手法の開発

「土砂還元」とは、ダム湖内の堆積土砂を浚渫してダム直下流に運搬・仮置きし、人工放流等により流下させる方法であり、ダム湖内の堆砂対策、ダム下流の環境改善を目的として実施される。しかし、土砂還元の環境改善効果を評価する手法は未確立であり、生態系修復に必要な還元土砂量や頻度は解明されていない。本研究では、以上を背景として土砂還元に伴う河床環境の変化にตอบสนองする底生動物を指標種とし、これを用いた効果推定手法の開発を行うことを目的とした。開発に際しては、最初に、ダム下流、支川、ダム上流等における底生動物の生息状況、環境要因との関係を解明し、ダム下流では生息密度は高いが、種の多様性が低く、細粒土砂（砂等の材料）に潜る種群（掘潜型）、砂を巣材とする種群（携巢型）の生息密度が低いことを明らかにした（図 - 1）。

また、細粒土砂と掘潜型・携巢型の生息密度との関係を調査し（図 - 2）、応答が良い6種から、日本全国に分布し、見つけやすいヤマトビケラを指標種として選定した。また、BACI（Before After Control Impact）デザインに基づき土砂還元の効果を定量的に検出する手法を提示した（図 - 3）。現在、阿木川ダム等で本手法の適用を試みており、検討結果に踏まえ手法の改良を行っていく予定である。

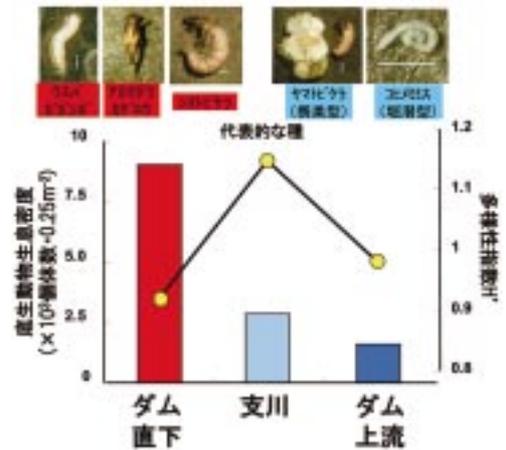


図 - 1 ダム下流、支川、ダム上流における底生動物群集の生息密度と多様性指数

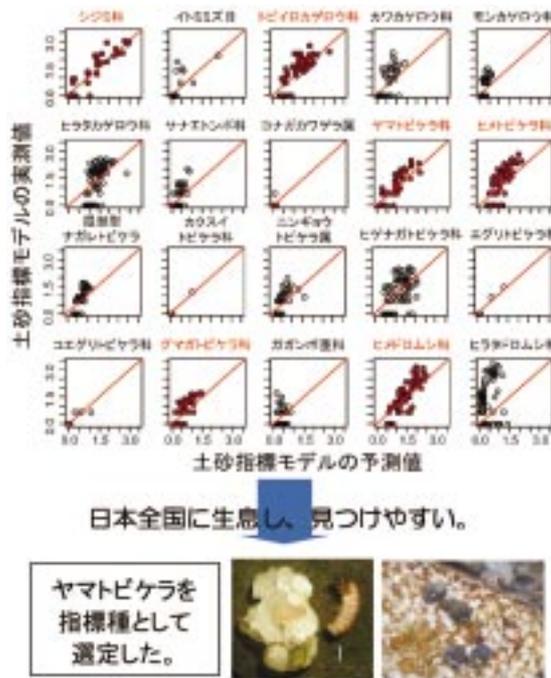


図 - 2 細粒土砂指標種のモデル予測と実測値（赤丸は当てはまりがよい）

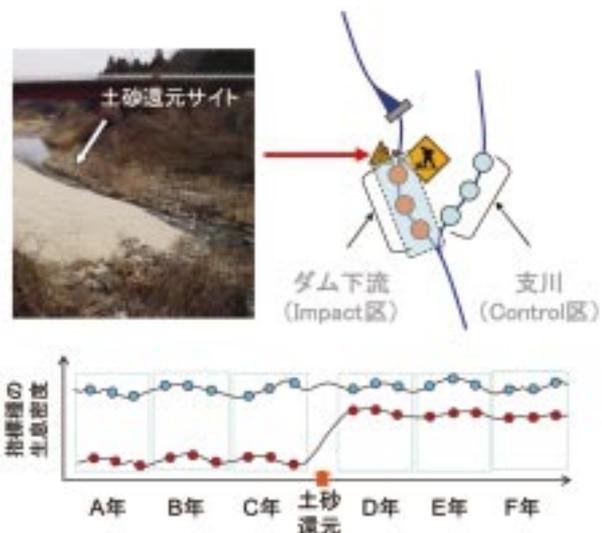


図 - 3 BACIデザインに基づく土砂還元効果の検出方法 Impact区(赤)とControl区(青)の空間・時間的繰り返し

## 重点プロジェクト研究成果例

## 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

## 【冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発】

堰堤工作物から落下するサクラマスにとっての必要プール水深の解明

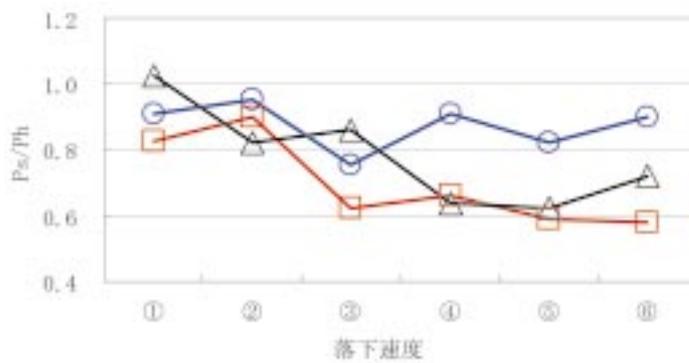
河川渓流域の堰堤工作物周辺でのサクラマスの降海の実態は、堰堤工作物の水通し部より排出され落下するものが大部分である。しかしながら、堰堤工作物の設計において落下対策については検討されていない。

堰堤工作物から落下するサクラマスの降海環境を評価するにあたっては、水面との衝突速度やプール水深の違いにより、落下するサクラマスがどのような影響を受けるかを把握することが必要となる。このため、落下高さ（落下速度）とプール水深を種々変化させ高所作業車を用いサクラマスを落下させる現地試験を実施した。

現地落下試験の結果、次のことが明らかとなった。

- ・ プール水深が1.0mの場合、落下速度が増加しても実験魚の生存率の値（ $P_s/P_h$ ）はほとんど変化しない。すなわち、落下に伴いサクラマスが受ける影響の大部分が河床への衝突によるものであり水面への衝突の影響は小さいと考えられる。
- ・ 落下速度が10m/s程度以下の場合、プール水深を0.4m以上とすることで実験魚の生存率の値は大きくなり、非落下魚の生存率に対し有意差は生じなかった。
- ・ 落下速度が15m/s程度以上の場合、プール水深が1.0mと0.7m以下を比較すると、実験魚の生存率の値は大きく異なり、プール水深が1.0mでの実験魚の生存率の値は、非落下魚の生存率の値と比較して有意差は生じなかった。

以上のことより、堰堤工作物から落下するサクラマスにとっての必要プール水深としては、落下速度が10m/s程度以下の場合はプール水深を0.4m、落下速度が15m/s程度以上の場合はプール水深を1.0mとすることが必要であると考えられる。また、これらの結果はサクラマスの降海環境に配慮した堰堤工作物の設計に対し有効な知見を提供すると考えられる。



△プール水深H=0.4m	□プール水深H=0.7m
○プール水深H=1.0m	
① 8.0m/s(h=3m)	② 9.7m/s(h=5m)
③ 13.2m/s(h=10m)	④ 15.5m/s(h=15m)
⑤ 16.6m/s(h=20m)	⑥ 16.6m/s(h=25m)

落下速度・プール水深と非落下魚に対する生存率



現地落下試験の様子

重点プロジェクト研究成果例

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  
【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】

積雪寒冷地での開水路の劣化メカニズム解明と構造機能診断手法の素案作成

寒冷地のコンクリート開水路にみられる凍害発生パターンの調査を行い、コンクリート開水路の凍害劣化の特徴を整理した。図 - 1のように、凍害ひび割れは、雪庇の発達が多く日射が当たる側壁の灌漑期水位よりも上部に多くみられ、側壁天端が地表面より低い場合は側壁の背後から融雪水が供給される区間に多く発生し、側壁天端が地表面より高い場合は側壁の天端面から融雪水が供給される区間に発生する傾向がある。また、図 - 2に示すように、側壁（厚さ20cm）の温度観測結果では、気温が氷点下の日でも日射の影響により部材の表面から内部にかけて凍結融解が起きている。

これらのことから、寒冷地の農業水利施設の機能診断を的確に行うためには、一般的な目視観察だけでなく、施設に応じた劣化パターンを踏まえ、部材内部の劣化状況を把握するための調査を組み合わせる必要があるといえる。このような凍害劣化等の発生状況を踏まえ、全国共通の機能診断調査項目に寒冷地で必要となる項目を加え、コンクリート開水路を例に機能診断調査（事前調査、現地踏査、現地調査）の調査項目と診断フローの素案を作成した（図 - 3）。

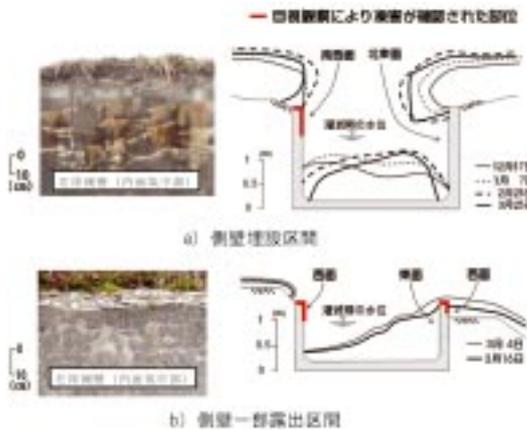


図 - 1 コンクリート開水路の凍害劣化パターンと積雪形状

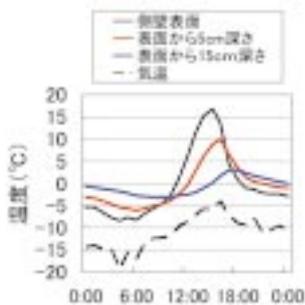
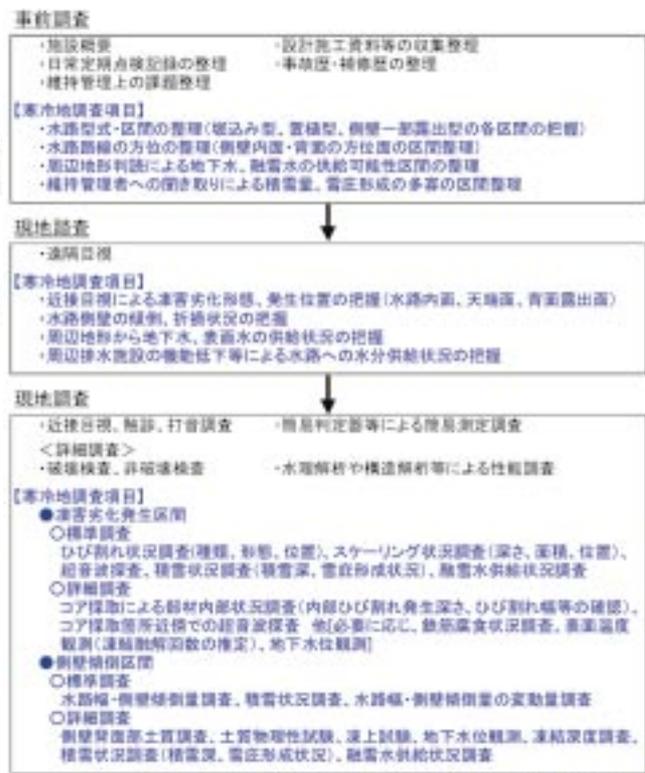


図 - 2 コンクリート開水路側壁部材の温度変化



黒字は農業水利施設の機能保全の手引き（農水省）  
青字は寒冷地での機能診断における調査項目

図 - 3 寒冷地における機能診断調査(コンクリート開水路)の実施フロー（案）

## 1.3 戦略研究の実施

戦略研究については、48課題を実施した。なお、このうち4課題は21年度に終了した課題である。

21年度計画に記された課題の成果は、本報告書巻末の参考資料 - 4「21年度に行った戦略研究の成果概要」に記載している。以下に戦略研究の代表的な成果例を示す。

表 - 1.1.1 戦略研究の一覧

	戦略研究課題名	担当研究チーム	研究期間
1	油圧ショベルによる掘削作業の自動制御技術に関する研究	先端技術チーム	H18～H21
2	建設機械排出ガス性能の評価に関する研究	先端技術チーム	H18～H21
3	盛土施工の効率化と品質管理向上技術に関する研究	先端技術チーム 施工技術チーム 土質・振動チーム 寒地地盤チーム	H21～H23
4	アップグレードソイルを用いた土構造物に関する研究	施工技術チーム	H18～H21
5	余剰有機物と都市排水の共同処理技術に関する研究	リサイクルチーム	H18～H22
6	下水中の栄養塩を活用した資源回収・生産システムに関する研究	リサイクルチーム	H21～H25
7	LCAからみた公共緑地等バイオマスの資源利用システムに関する研究	リサイクルチーム	H21～H25
8	液状化に対する新しい基礎構造に関する研究	土質・振動チーム 橋梁構造研究グループ	H19～H22
9	土構造物の特性を踏まえた性能設計に関する研究	土質・振動チーム	H21～H24
10	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	土質・振動チーム 地質チーム	H21～H24
11	微生物機能による自己修復性地盤改良技術の開発	土質・振動チーム 寒地地盤チーム	H21～H22
12	在来魚種保全のための水系の環境整備手法の開発	河川生態チーム	H18～H22
13	都市水環境における水質評価手法に関する調査	水質チーム	H18～H22
14	修正震度法によるロックフィルダムの設計合理化に関する研究	ダム構造物チーム	H21～H24
15	ダムの長寿命化のためのダム本体維持管理技術に関する研究	ダム構造物チーム	H21～H24
16	ダムにおける河川の連続性確保に関する研究	河川・ダム水理チーム	H21～H23

	戦略研究課題名	担当研究チーム	研究期間
17	深層崩壊に起因する天然ダム等異常土砂災害対策に関する研究	火山・土石流チーム	H20～H23
18	火砕発生後の大規模土砂流出に対する緊急減災対策の研究	火山・土石流チーム	H21～H23
19	道路斜面の崩落に対する応急緊急対策技術の開発	地すべりチーム	H21～H23
20	雪崩対策工の合理的設計手法に関する研究	雪崩・地すべり研究センター 雪氷チーム	H21～H23
21	山岳トンネルの耐震対策技術に関する研究	トンネルチーム	H18～H21
22	既設トンネルの定量的な健全度評価手法に関する研究	トンネルチーム	H20～H22
23	施工時荷重を考慮したセグメント設計に関する研究	トンネルチーム	H20～H23
24	無人自動流量観測技術と精度確保に関する研究	水文チーム	H21～H23
25	損傷を受けた基礎の対策工に関する研究	橋梁構造研究グループ	H18～H22
26	大規模地震による橋梁への影響予測と被害軽減技術に関する研究	橋梁構造研究グループ	H19～H22
27	構造物基礎の新耐震設計体系の開発	橋梁構造研究グループ	H20～H23
28	道路橋における目視困難な重要構造部位を対象とした点検技術に関する研究	橋梁構造研究グループ	H20～H23
29	古い年代の鋼部材の材料・強度特性からみた状態評価技術に関する研究	橋梁構造研究グループ	H20～H22
30	制震機構を用いた橋梁の耐震設計法に関する試験調査	橋梁構造研究グループ	H20～H23
31	改良地盤と一体となった複合基礎の耐震性に関する研究	橋梁構造研究グループ	H20～H23
32	深礎基礎等の部分係数設計法に関する研究	橋梁構造研究グループ	H20～H24
33	塩害橋の予防保全に向けた診断手法の高度化に関する研究	橋梁構造研究グループ	H21～H25
34	構造合理化に対応した鋼橋の設計法に関する研究	橋梁構造研究グループ	H21～H25
35	既設鋼道路橋における疲労損傷の調査・診断・対策技術に関する研究	橋梁構造研究グループ	H21～H25
36	道路橋の合理化構造の設計法に関する研究	橋梁構造研究グループ	H21～H23

	戦略研究課題名	担当研究チーム	研究期間
37	補修・補強効果の長期持続性・耐久性に関する研究	橋梁構造研究グループ	H21～H24
38	落石対策工の設計外力及び補修・補強に関する研究	寒地構造チーム	H21～H23
39	北海道の特殊土地盤における基礎構造物の設計法に関する研究	寒地地盤チーム	H21～H22
40	流域一貫した土砂管理を行う上で河川構造物が土砂輸送に与える影響とその対策	寒地河川チーム	H20～H22
41	河川堤防の越水破堤機構に関する研究	寒地河川チーム	H20～H23
42	氾濫原管理と環境保全のあり方に関する研究	寒地河川チーム	H21～H23
43	寒冷水滞留域環境の再生、保持に関する研究	水環境保全チーム	H20～H22
44	河口域環境における物質動態評価手法に関する研究	水環境保全チーム	H21～H23
45	定量的冬期路面評価手法の国際的な比較研究	寒地交通チーム	H21～H23
46	環境と調和した泥炭農地の保全技術に関する研究	資源保全チーム	H20～H22
47	大規模畑作地帯での排水システムの供用性に関する研究	水利基盤チーム	H20～H22
48	北海道における美しく快適な沿道環境の創出に関する研究	地域景観ユニット	H20～H22

21年度終了課題

山岳トンネルの耐震対策技術に関する研究

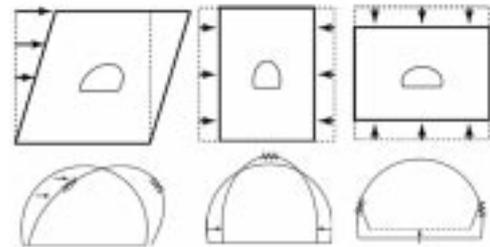
研究の必要性

地震に強いとされてきた山岳トンネルにおいて近年の地震で被害が発生した。地震対策を合理的に実施するには、被害発生メカニズムを解明し対策を要するトンネル条件と効果的な対策を確立する必要がある。

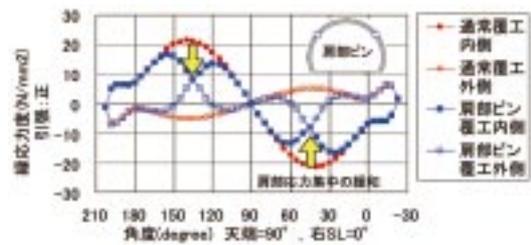
21年度に得られた成果の概要

地震被害が発生するメカニズムを解明して被害モードをパターン化した。また、耐震対策の考え方として、普段の維持管理によって地山や覆工の安定性を確保することに加え、トンネル構造を変えて地震時に覆工に発生する応力を低減させる方法や、覆工に変状が発生した場合に覆工の大規模な崩落を防止する方法が有効であること等を提案した。

トンネルチーム  
研究期間 H18~H21



山岳トンネルの代表的な被害パターン



対策の一例(柔構造の採用による覆工の応力集中の緩和)

河川堤防の越水破堤機構に関する研究

研究の必要性

3次元実スケールの破堤実験により、越水破堤拡大メカニズムの解明や氾濫流解析を行い、破堤時のソフト対策の確立や堤防強化技術、堤防安全度評価技術の向上等に役立てる。

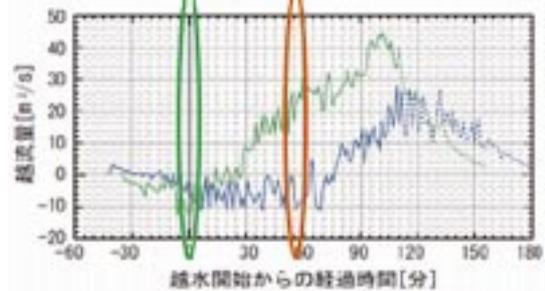
21年度に得られた成果

千代田実験水路において水路内縦断堤を造成し破堤実験を行った(Case1; 細粒分少・Case2; 細粒分多)。

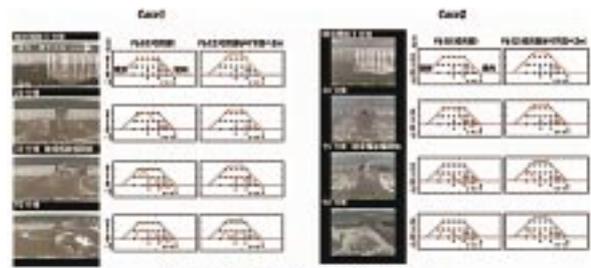
越水開始後、堤体断面の下降方向への崩壊が基盤まで進行し、越水後も堤体断面の大半が崩壊するまでは、破堤幅の拡幅・越流量の急増にはつながりづらいことが考えられる。

また細粒分が多い場合、越水から破堤拡幅までの時間は長くなる。

寒地河川チーム  
研究期間 H20~H23



越流量



実験の実施状況

## 2. つくばと寒地土木研究所の研究連携の推進

研究開発の遂行にあたっては、質の高い成果を得るため、専門分野の異なる研究グループが相互協力しながら連携し実施しており、引き続きつくばと寒地土木研究所の研究連携を積極的に展開した。

研究連携には、1つの研究課題の中で達成目標や研究範囲などを分担して行う『分担』、データ等の情報交換や地域を分掌して情報収集を行う『連携』がある。

『分担』について21年度は6課題を実施しており、22年度から新たに実施するものを3課題選定した。戦略研究の「盛土の施工管理方法の高度化に関する研究」では、土の締固めや品質管理手法といった様々な調査をつくばと寒地土木研究所で分担して行うなど、緻密な分担成果をあげている。

『連携』は18件を実施するとともに、22年度から新たに実施するものを10件選定した。



図 - 1.1.4 研究連携件数の推移（累計）

表 - 1.1.2 研究連携一覧

No.	つくば / 寒地	担当チーム	課題名	研究の区分	連携タイプ	連携内容
1	つくば	国際普及チーム、防災チーム	発展途上国における持続的な津波対策に関する研究	重点	分担	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川に進入した津波の挙動解析と、洪水に関する被災ポテンシャルの分析を分担して検討</li> <li>上記検討をもとに、つくばにおいて河口周辺の津波被害ポテンシャルを評価</li> </ul>
	寒地	寒地河川チーム				
2	つくば	地質チーム	自然的原因による重金属汚染の対策技術の開発	重点	分担	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査法については地域を分担して調査</li> <li>汚染リスクの簡易判定手法については手法毎に分担</li> <li>対策・処理方法については、環境の違いによる影響検討のため、共同で調査</li> </ul>
	寒地	防災地質チーム				

No.	つくば / 寒地	担当チーム	課題名	研究の区分	連携タイプ	連携内容
3	つくば	雪崩・地すべり研究センター	豪雪時における雪崩危険度判定手法に関する研究	戦略	分担	<ul style="list-style-type: none"> <li>豪雪時の危険箇所点検手法について、乾雪系（雪氷チーム）と湿雪系（雪崩・地すべりセンター）に分担して検討</li> <li>雪崩防災セミナーを研究成果の普及と現場でのニーズの把握のため東北地方を中心に共同で開催。情報提供サイト開設</li> </ul>
	寒地	雪氷チーム				
4	つくば	施工技術チーム	盛土施工の効率化と品質管理向上技術に関する研究	戦略	分担	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理基準指標の選定法、管理基準の設定法、情報化施工推進会議における試験盛土の実施などにおいて、衝撃加速度法に関する研究成果を共有</li> </ul>
		土質・振動チーム				
	先端技術チーム					
寒地	寒地地盤チーム					
5	つくば	土質・振動チーム	微生物機能による自己修復性地盤改良技術の開発	戦略	分担	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験の分担：実験計画(方法・ケース)の共同検討、実験の共同実施、実験結果の共有</li> <li>情報の共有：定期的（1ヶ月に1回程度を予定）研究情報交換会の開催</li> </ul>
	寒地	寒地地盤チーム				
6	つくば	雪崩・地すべり研究センター	雪崩対策工の合理的設計手法に関する研究	戦略	分担	<ul style="list-style-type: none"> <li>雪崩予防柵設計手法の提案の際、数値シミュレーションの内予防柵の柵高と雪庇発達状況、柵高距離の調査結果を反映</li> <li>共同で雪崩災害防止セミナーを開催</li> </ul>
	寒地	雪氷チーム				
7	つくば	施工技術チーム	複合地盤改良技術に関する研究	一般	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>「道路土工 - 軟弱地盤対策指針」の改訂作業および改訂後の同指針の運用支援</li> <li>軟弱地盤対策に関するインドネシアとの国際共同研究に関して、泥炭性軟弱地盤対策の成果を活用</li> </ul>
	寒地	寒地地盤チーム	泥炭性軟弱地盤対策工の最適化に関する研究	重点		
8	つくば	基礎材料チーム	規格外骨材の耐久性評価手法に関する研究	重点	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>規格外骨材を用いたコンクリートの凍結融解性能と、凍結防止剤による塩害と凍害の評価に関するデータ交換</li> </ul>
	寒地	耐寒材料チーム	コンクリートの凍害、塩害との複合劣化挙動及び評価に関する研究	重点		
9	つくば	舗装チーム 新材料チーム	劣化アスファルト舗装の再生利用に関する研究	重点	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>品質管理手法をアスファルトの種類により協力して検討</li> </ul>
	寒地	寒地道路保全チーム	積雪寒冷地における舗装の品質管理手法に関する研究	一般		
10	つくば	舗装チーム	舗装路面の性能評価法の高度化に関する研究	重点	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>疲労破壊輪数を推定するデータを補完し、推定式の妥当性を検証</li> </ul>
	寒地	寒地道路保全チーム	寒冷地舗装の劣化対策に関する研究	重点		
11	つくば	水質チーム	流域規模での水・物質循環管理支援モデルに関する研究	重点	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>農業由来の栄養塩類についての情報交換、取得データの交換、採取資料の相互融通</li> </ul>
		流域負荷抑制ユニット	大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発	重点		
	寒地	水環境保全チーム	融雪特性を有する物質・流出機構の相互作用に関する研究	一般		
12	つくば	自然共生研究センター	多自然川づくりにおける河岸処理手法に関する研究	重点	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>サクラマス等冷水魚を対象とした生息場所に関するデータの交換</li> </ul>
	寒地	水環境保全チーム	冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発	重点		
13	つくば	土質・振動チーム	山岳道路盛土の耐震補強技術に関する試験調査	重点	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>盛土の耐震補強に関して、山岳道路盛土と泥炭性軟弱地盤上の盛土のデータ交換と意見交換</li> </ul>
	寒地	寒地地盤チーム	泥炭性軟弱地盤における盛土の耐震補強技術に関する研究	一般		
14	つくば	新材料チーム	鋼橋防食工の補修に関する研究	重点	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐候性鋼材に対する飛来塩分と凍結防止剤の影響データの交換</li> <li>寒地土木研究所の曝露試験場をつくばが利用</li> </ul>
	寒地	耐寒材料チーム	凍結防止剤の耐候性鋼材への影響に関する研究	一般		

No.	つくば / 寒地	担当チーム	課題名	研究の区分	連携タイプ	連携内容
15	つくば	リサイクルチーム	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	重点	連携	・都市圏と農村圏でのバイオマスの処理システムの機能諸元を比較およびデータ交換
		リサイクルチーム	余剰有機物と都市排水の共同処理技術に関する研究	戦略		
	寒地	資源保全チーム	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	重点		
16	つくば	地質チーム	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	重点	連携	・ともに、過去の災害履歴とその原因や防災上の留意点に関する分析が必要であるため、地域を分担して情報を収集
	寒地	防災地質チーム	岩盤・斜面崩壊の評価・点検の高度化に関する研究	重点		
17	つくば	河川・ダム水理チーム	貯水池及び貯水池の下流河川の流れと土砂移動モデルに関する研究	重点	連携	・土砂移動モデルの検証のためのフィールドデータを共有し、モデルの精度向上に活用 ・それぞれが作成したモデルの適用性を把握
	寒地	寒地河川チーム	流域一貫した土砂管理を行う上で河川構造物が土砂輸送に与える影響とその対策	戦略		
18	つくば	基礎チーム	改良地盤と一体となった複合基礎の耐震性に関する研究	戦略	連携	・つくばにおける複合地盤基礎の設計法と寒地における複合地盤杭工法の研究成果を踏まえた新しい基礎形式の一般化にむけ、つくば、寒地双方の研究成果について情報を交換
	寒地	寒地地盤チーム	北海道の特殊土地盤における基礎構造物の設計法に関する研究	一般		
19	つくば	河川生態チーム	魚道機能に関する実験的研究	一般	連携	・つくばから魚道に関する研究成果、寒地から冷水性魚類の物理環境に関する研究成果や、魚類の生息・遡上に配慮した農業水利施設の設計手法の検証を合わせ、河川構造物の設計・改善技術の普及を目指しマニュアル等へ反映
		河川生態チーム	在来魚種保存のための水系の環境整備手法の開発	戦略		
	寒地	水環境保全チーム	冷水性魚類の自然再生産のための良好な河道設計技術の開発	重点		
		水利基礎チーム	北海道における農業水利施設整備の魚類生息環境改善効果に関する研究	一般		
20	つくば	河川・ダム水理チーム	河川堤防の耐浸食機能向上対策技術の開発	重点	連携	・十勝川千代田実験水路における堤防の越流破壊に関する実験の成果を通して、両チームの研究成果へ反映
	寒地	寒地河川チーム	河川堤防の越水破堤機構に関する研究	戦略		
21	つくば	橋梁構造研究グループ	既設鋼床版の疲労耐久性向上技術に関する研究	重点	連携	・舗装と一体化した鋼床版構造の力学的挙動について、双方の実験結果・情報の交換および性能検証法に関する情報交換
	寒地	寒地構造チーム	積雪寒冷地における新構造形式を用いた橋梁等の設計施工法に関する研究	一般		
22	つくば	舗装チーム	路面の特性と車両走行性の関係を考慮した路面設計手法に関する研究	一般	連携	・つくばにおいては、寒地の実測データを活用してつくばの調査結果を検討し、寒地においては、つくばの調査結果に基づき試験施工路面の絞り込みを行う。これにより、寒冷地域及び一般地域のデータが効率的に得られると共に、それぞれの成果の妥当性相互に検証することにより普遍的な検証が可能
	寒地	寒地道路保全チーム	積雪寒冷地における環境負荷低減舗装技術に関する研究	一般		
23	つくば	橋梁構造研究グループ	制震機構を用いた橋梁の耐震設計法に関する試験調査	戦略	連携	・免震設計を含む制震構造を対象に、デバイス等の極低温下時の温度依存性について明らかにし、これを考慮した橋梁の設計法について相互に連携し提案
	寒地	寒地構造チーム	積雪寒冷地における性能低下を考慮した構造物の耐力力向上に関する研究	重点		
24	つくば	橋梁構造研究グループ	補強対策が困難な既設道路橋に対する耐震補強法の開発	重点	連携	・工事の施工期間が短いなどの条件を踏まえ、ロープ状の繊維を用いて橋脚の柱部の巻付け補強工法等の既設橋梁の耐震補強工法、段階的補強工法、特殊橋梁の耐震補強工法など、補強対策が困難な橋に対する新工法の開発、検証について、相互に連携して実施し、設計法等の提案
	寒地	寒地構造チーム	北海道における地震動特性を考慮した構造物の耐震性能評価に関する研究	一般		

No.	つくば / 寒地	担当 チーム	課題名	研究 の 区分	連携 タイ プ	連携内容
25	つくば	基礎材料チ ーム	性能規定に対応したコンクリ ート構造物の施工品質管理・検査 に関する研究	戦略	分担	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートの施工に関わる課題は多岐にわたるため、特に影響が大きいと考えられる項目について分担して検討</li> <li>・品質評価手法（試験検査法）については、日本全国での適用が想定されるため、開発の段階から共同で開発</li> </ul>
	寒地	耐寒材料チ ーム				
26	つくば	雪崩・地す べりセンタ ー	冬期降雨にともなう雪崩災害の 危険度評価に関する研究	戦略	分担	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湿雪雪崩の発生条件の調査について分担して解析</li> <li>・湿雪の剪断強度特性の調査について分担して実験</li> <li>・上記のデータや解析結果については、適宜、データを持ち寄り意見交換を実施</li> </ul>
	寒地	雪氷チ ーム				
27	つくば	新材料チ ーム	現場塗装時の外部環境と鋼構造 物塗装の耐久性の検討	一般	分担	<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩分飛来環境に関しては、新材料チームが、寒冷地用塗料については、耐寒チームが主体となって実施</li> <li>・外部環境対応現場塗装マニュアル（案）の作成を協力</li> </ul>
	寒地	耐寒材料チ ーム				
28	つくば	トンネルチ ーム	既設トンネルの定量的な健全度 評価手法に関する研究	戦略	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相互の実験の視察を行うとともに、それに併せて研究進捗状況に関する意見交換会を実施し、相互の研究で得られた知見を活用</li> </ul>
	寒地	寒地構造チ ーム	積雪寒冷地における既設トン ネルの劣化特性と対策に関する研 究	一般		
29	つくば	先端技術チ ーム	機能的な橋梁点検・評価技術に 関する研究	一般	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・橋梁上部における点検・評価技術と水中部の構造等の状況を計測する技術における、それぞれの研究状況に関する意見交換を検討</li> </ul>
	寒地	寒地機械技 術チ ーム	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	重点		
30	つくば	トンネルチ ーム	既設トンネルの定量的な健全度 評価に関する研究	戦略	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相互の実験の視察を行うとともに、それに併せて研究進捗状況に関する意見交換会を実施し、相互の研究煮えられた知見を共有</li> </ul>
	寒地	防災地質チ ーム	完成後のトンネル変状機構の解 明に関する研究	一般		
31	つくば	橋梁構造研 究グル ープ	既設RC床版の更新技術に関する 研究	戦略	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・打継目の疲労耐久性や打継目の補修・補強効果に関する要素試験のうち共通するものについては、分担して実施しデータの共有を検討</li> <li>・得られた成果について、研究状況の説明会を設け意見交換を実施</li> </ul>
	寒地	寒地構造チ ーム	積雪寒冷地における既設RC床 版の損傷対策技術に関する研究	戦略		
32	つくば	国際普及チ ーム	発展途上国における統合洪水解 析システムの開発・普及に関する 研究	重点	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・つくばでの洪水流出解析ソフト（IFAS）と寒地土研における河川水理解析ソフトの実績を活かして、氾濫解析ソフトの開発で連携</li> <li>・海外流域に適用して検証・改良を行うとともに、連携して開発ソフトの普及に尽力</li> </ul>
	寒地	寒地河川チ ーム	沖積河川における河道形成機構 の解明と洪水災害軽減に関する 研究	一般		
33	つくば	河川生態チ ーム	河道内における移動阻害要因が 魚類に及ぼす影響の評価に関する 研究	一般	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移動阻害要因の実態調査や河川工作物が冷水性魚類の降下時に与える影響とその具体的対策に関して相互に情報提供を実施</li> </ul>
	寒地	水環境保全 チ ーム	冷水性魚類の自然再生産のため の良好な河道設計技術の開発	重点		
34	つくば	河川生態チ ーム	河川生態系と河川流況からみた 樹林管理技術に関する研究	戦略	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・樹林成長や群落形成に影響を与える物理・科学要因や、融雪特性が樹林生態に与える影響について相互に情報提供を実施</li> </ul>
	寒地	水環境保全 チ ーム	寒冷地域に適応した河畔林管理 に関する研究	一般		

No.	つくば / 寒地	担当チーム	課題名	研究の区分	連携タイプ	連携内容
35	つくば	新材料チーム	コンクリート表面保護工の施工環境と耐久性に関する研究	戦略	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表面保護工の材料特性・施工性等およびひびわれ修復対策の低温下における追従性や耐久性等に関するデータ交換等を実施</li> <li>・曝露試験場や試験装置等の相互利用を実施</li> </ul>
	寒地	耐寒材料チーム	積雪寒冷地におけるコンクリートのひびわれ修復対策に関する研究	戦略		
36	つくば	リサイクルチーム	下水中の栄養塩を活用した資源回収・生産システムに関する研究	戦略	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・つくばは寒地から提供された試料と下水汚泥その他のバイオマスの混合物からの電解処理を中心とする有用資源の回収技術について検討を行い、効率的な資源回収技術の確立を目指す。また、回収物の性質を分析し、バイオマス混合処理による有効成分の回収性向上方策について検討</li> <li>・回収物の分析結果等について相互の情報を共有し、その市場性について検討</li> <li>・バイオガスについて、双方で生産・利用情報を提供し、新たな利用方法について検討</li> </ul>
	寒地	資源保全チーム	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	重点		
37	つくば	地質チーム 土質・振動チーム	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	戦略	連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ともに、過去の災害履歴とその原因や防災上の留意点に関する分析が必要であるため、地域を分担して情報を収集</li> <li>・講演会等の実施</li> </ul>
	寒地	防災地質チーム	岩盤・斜面崩壊の評価・点検の高度化に関する研究	重点		

21年度に選定した課題

## 研究連携テーマ研究成果例

## 盛土施工の効率化と品質管理の向上技術に関する研究

## 研究における役割分担

現状の盛土締固め施工においては、土工指針等に基づく施工管理が行われているものの、地震・豪雨等の災害等による盛土の崩壊や経年的な部分沈下等が発生するケースがある。この原因として土の締固め不足が考えられ、施工機械の選定、施工時の品質管理における盛土全体の均一性や脆弱箇所の把握が充分でないこと、土の強度と締固めレベルとの関係が系統的に整理されていないことなどが要因と考えられる。本研究では、施工機械の適切な選定（先端技術チーム）、土の締固め特性の調査と新しい品質管理手法の提案（施工技術チーム）、重錘落下試験による盛土締固めの品質管理の研究（寒地地盤チーム）、土の物性値と締固め基準との関係の把握（土質・振動チーム）の役割分担の下で協力し研究を進めている。

## 21年度に得られた成果の概要

21年度は先端技術チームでは、各種施工機械の締固めエネルギーと室内締固め試験との関係を把握するための校正試験（図 - 1）を実施した。施工技術チームでは、造成土の密度管理を面的に展開する手法として、3Dスキャナを用いた面的沈下計測による品質管理方法の検討を行うとともに（図 - 2）、土に対してどのような実験データが集積され提示されていれば最適な締固め方法の選定が可能であるかの検討を実施している。寒地地盤チームでは、重錘落下試験による密度管理の面的展開の検討を行い、両者の対応関係につき現場データによる分析（図 - 3）を行っている。土質・振動チームでは三軸試験による締固め度 $D_c$ と内部摩擦角 $\phi$ と粘着力 $C$ の関係を把握するための基礎試験を実施している。（図 - 4）



図 - 1 施工機械の校正試験

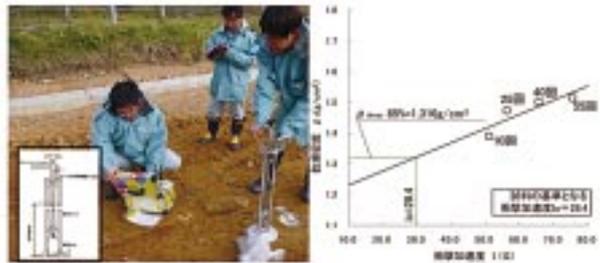


図 - 3 重錘落下試験による現場でのデータ採取と分析

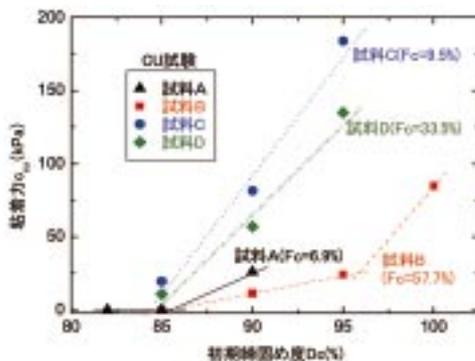
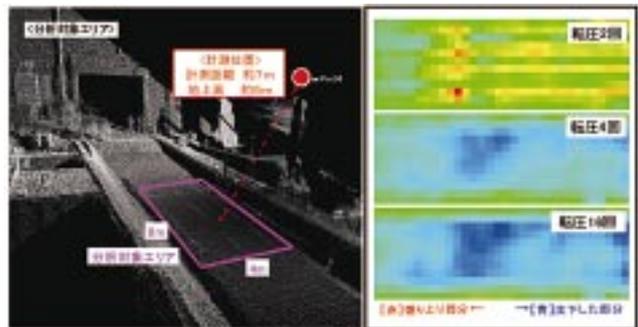


図 - 2 3Dスキャナによる品質管理方法の試み

図 - 4 三軸試験による物性値と $D_c$ との関係

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

重点プロジェクト研究及び戦略研究への重点化を図り、中期目標期間の目標値(概ね60%以上)を上回る72.6%を充当した。さらに、統合による効率化及び相乗効果を上げよりよい成果を修めるためつくばと寒地土木研究所の研究連携を積極的に推進し、21年度までに一つの研究課題を分担して行う分担研究を6課題、データ等の情報交換を行う連携研究を18件実施した。

これにより、中期計画に掲げる社会的要請の高い課題への重点的・集中的な対応は、本中期目標期間内に達成できると考えている。今後、早急に対応すべき課題が新たに発生した際には、次期中期目標期間から実施する新規の重点プロジェクト研究に組み入れる等により、内部評価委員会および外部評価委員会で評価したうえで速やかに実施する予定である。

## 土木技術の高度化及び社会資本の整備並びに北海道の開発の推進に必要な研究開発の計画的な推進

### 中期目標

我が国の土木技術の着実な高度化や良質な社会資本の整備及び北海道の開発の推進の課題解決に必要な基礎的・先導的な研究開発を計画的に進めること。なおその際、将来の発展が期待される研究開発についても積極的に実施すること。

### 中期計画

我が国の土木技術の着実な高度化のために必要な基礎的・先導的な研究開発と、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進のために必要となる研究開発を計画的に進めるため、科学技術基本計画、国土交通省技術基本計画、北海道総合開発計画、食料・農業・農村基本計画、水産基本計画等や行政ニーズの動向も勘案しつつ、研究開発の範囲、目的、目指すべき成果、研究期間、研究過程等の目標を明確に設定する。

その際、長期的観点からのニーズも考慮し、将来の発展の可能性が期待される萌芽的研究開発についても、積極的に実施するとともに、研究シーズの発掘に際しては、他分野や境界領域を視野に入れ、他の研究機関等が保有・管理するデータベースも有効に活用する。

### 年度計画

平成21年度に実施する研究開発課題について、科学技術基本計画、国土交通省技術基本計画、北海道総合開発計画、食料・農業・農村基本計画、水産基本計画等や社会資本の現状を踏まえた行政ニーズの動向も勘案しつつ、研究開発の目的・範囲・目指すべき成果・研究期間・研究過程等の目標を示した実施計画書を策定し、別表 3 に示すように計画的に実施する。

その際、長期的観点からのニーズを様々な手段により把握し、把握したニーズを考慮して、将来の発展の可能性が期待される萌芽的研究開発についても積極的に実施する。さらに、現状の技術的な問題点を整理し、将来の技術開発方向を検討するなど、長期的観点からのニーズを的確に把握しながら、今後重点的に実施すべき研究について検討する。

また、研究開発の遂行にあたり、つくばと札幌の研究組織の適切な連携・交流を引き続き推進する。

別表 - 3 は、本報告書の巻末の参考資料 - 3 に示す『別表 - 3 21年度に実施する一般・萌芽的研究課題』である。

### 年度計画における目標設定の考え方

土木研究所が実施する一般研究及び萌芽的研究については、国土交通省技術基本計画等関連する計画や行政ニーズの動向を勘案しつつ、長期的視点を踏まえ研究課題を設定し、計画的に実施することとした。

また、様々な手段を通じて、研究シーズ、行政ニーズの把握に努めることとした。

## 平成21年度における取り組み

### 1. 一般研究及び萌芽的研究課題の実施

一般研究については、106課題を、また、萌芽的研究については6課題をそれぞれ実施した。このうち、21年度新規課題は一般研究46課題、萌芽的研究3課題であり、内部評価委員会の事前評価を経て決定した。

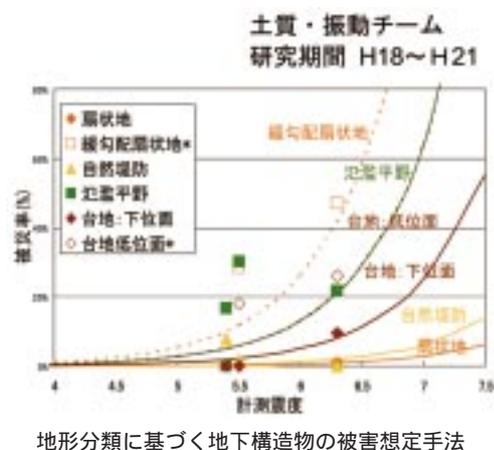
各課題の内容は、本報告書巻末の参考資料 - 3「別表 - 3 21年度に実施する一般・萌芽的研究」に記載している。

また、21年度計画に記された課題の成果は、本報告書巻末の参考資料 - 5「21年度に行った一般・萌芽研究の成果概要」に記載している。以下に一般・萌芽研究の代表的な成果例を示す。

#### 2 - 大規模地震に対する既存地下構造物の液状化対策に関する研究

##### 21年度に得られた成果の概要

迅速な震後対応、対策優先度評価や耐震補強プログラムの策定に貢献することを目的に、既往の地下構造物の被害事例を分析し、微地形区分と計測震度に基づく被害予測手法を提案した。また、地盤条件と浮上がり量、機能障害の関係を整理し、地下構造物に要求される性能に応じた埋戻し部の液状化対策が必要な条件を整理し、簡易耐震診断手法として提案した。



#### 7 - 積雪寒冷地における柱状道路付属物の耐久性に関する研究

##### 21年度に得られた成果の概要

新素材を用いた越波防止柵について、各種性能試験や現地試験施工の結果より、設計施工要領案をとりまとめた。また、ベースプレート式の橋梁用防護柵及びガードレール支柱の基部構造について、性能確認試験結果より標準図を作成した。固定式視線誘導柱の支柱部の損傷事例に対し、その原因を実験的に検証するとともに、簡易補強方法を提案した。



新型越波柵の現場設置状況

## 9 - 積雪寒冷地における舗装の品質管理手法に関する研究

## 21年度に得られた成果の概要

今後発生量の増加が予想される複数回の再生アスファルト舗装材の品質管理手法について検討した。複数回利用した再生アスファルトおよび再生加熱アスファルト混合物は、現行の再生材品質規格値の下限値である針入度=20で繰返し利用すると、低温領域で耐ひび割れ性能が低下することが確認され、積雪寒冷地において長期的にアスファルト再生骨材を利用する場合、針入度の規格値を現行値よりも高く設定する必要があることが明らかになった。



アスファルト舗装材料のリサイクル

## 13 - コンクリート床版の補強設計法に関する研究

## 21年度に得られた成果の概要

既設の鉄筋コンクリート床版（RC床版）の補強設計法を構築するため、補強前のRC床版の疲労損傷機構に関する基礎的検討を行うとともに、補強した後の耐力機構と疲労損傷機構について、鋼板接着補強を例に、輪荷重走行試験による実験的検討を行った。その結果、補強前のRC床版は、疲労損傷の進行の過程でアーチ機構が形成されること、鋼板接着補強されたRC床版の疲労は必ずしもアーチ機構に依存せず、他の破壊形態に移行する可能性があることを明らかにした。



鋼板接着補強された鉄筋コンクリート床版供試体の抜け落ち範囲

## 2. 長期的展望に基づく取り組み

## 2.1 研究方針研究の実施

「研究方針研究」については、「地域資源を活用したフットパスに関する研究」等の13課題に取り組んだ。

研究方針研究は、長期展望に基づき将来必要となる技術等の抽出や研究の方向性を検討するもので、研究チームの斬新な着想に基づいた取り組みとなっている。これらの研究の中には、得られた研究成果に基づき、本格的な研究課題設定へとステップアップを目指すものも生まれている。21年度には22年度から実施する「研究方針研究」として、17課題を選定した。

表 - 1.1.3 研究方針研究

課題名	研究年度
1 泥炭農地保全に伴う波及効果の評価に関する検討	H20～H21
2 下水道処理水等の開放系循環利用に関する研究	H21
3 土木工事における安全対策に関する研究	H21
4 建設産業におけるIT/RTへの投資促進に資する技術成果の形態に関する研究	H21
5 トンネル内空の時間遅れ変位の機構解明に関する研究	H21～H22
6 北海道における巨大崩壊の社会への影響に関する研究	H21～H22
7 高齢社会に対応した冬期道路のあり方に関する研究	H21
8 北海道における自転車走行環境整備に関する研究	H21
9 雪氷・冷熱エネルギーの利用に関する研究	H21
10 積雪寒冷地における道路施設を利用した発電技術に関する研究	H21
11 地域資源を活用したフットパスに関する研究	H21
12 寒冷地の沿岸域における新エネルギーの利活用に関する研究	H21～H22
13 耕作放棄地、低生産性農地のバイオマス生産基盤としての検討	H21
14 ダムの試験湛水の合理化可能性評価に関する研究	H22
15 埋蔵文化財包蔵地における施工技術に関する研究	H22
16 温室効果ガスの削減に資する建設機械の動力システムに関する研究	H22
17 地中熱利用の土木分野への展開可能性調査	H22
18 積雪寒冷地における地下水資源の評価・活用にに関する研究	H22～H23
19 交通安全ルートマネジメント戦略に関する研究	H22
20 セルフ・エクスプレニング・ロードに関する研究	H22
21 冬期道路機能の計測・評価に関する研究	H22
22 寒地道路技術の国際ニーズに関する研究	H22
23 除雪におけるICTの活用にに関する研究	H22
24 地域固有の歴史文化や自然観を尊重した地域デザインに関する研究	H22～H23
25 大規模畑作地帯におけるハウスでの栽培管理用水に関する研究	H22
26 規制速度の基準改定に伴う道路構造・交通運用に関する研究	H22
27 高規格幹線道路交通量配分変化に伴う広域交通への影響と対策に関する研究	H22
28 市民協働による防雪林育成に関する研究	H22～H23
29 粒子法を用いた吹雪シミュレーションに関する研究	H22～H23
30 炭素繊維を混入した発熱コンクリートの道路施設への活用にに関する研究	H22

21年度選定課題

## 研究方針研究成果例

## 地域資源を活用したフットパスに関する研究

## 研究の背景

近年、環境や健康増進への国民の意識が向上している。そのため、新たな北海道総合開発計画においても、「北海道の自然環境を活かしたフットパスなどの整備を推進する」ことが位置づけられている。また、整備費用がほとんどかからないこともあり、地域住民が主体となって道内各地でフットパスの整備が進められている。そのため、今後のフットパスの整備に社会資本空間の利活用が大きく貢献できると期待されている。

## 研究の目標と概要

フットパスをツールとする社会資本空間の利活用という視点からみた、「現状と課題」及び「今後の研究ニーズ」の把握を目的に以下の調査を行った。

国内外の文献調査 有識者などへのヒアリング調査 道内での現地調査

## 研究結果

## 1) フットパスの現状

イングランドでは、農地や私有地への歩く権利が保証されていることに加え、フットパスによる経済効果も大きいことから、社会資本整備においてもフットパスへの活用が位置づけられている。しかし、日本では歩く権利が法的に充実されておらず、特に社会資本空間である道路や河川などの利活用がより重要となる。

## 2) 現状の課題

フットパスによる経済的社会的効果が明らかでないこともあり、地域や行政のフットパスに対する理解が十分でない。また、社会資本空間がフットパスとしての利活用を前提として整備されていないため、現状ではフットパスとして有効に利活用されていない。さらに社会資本空間への立ち入り制限があるなど管理手法でも利活用の妨げとなっており、地域の活動において連続的なコース整備が困難となっている。

## 3) 考えられる研究ニーズ

- ・フットパスによる地域振興の事例を取りまとめ、経済的社会的な効果を把握
- ・社会資本空間のフットパス利用を前提とした計画や設計の技術的な提案
- ・ロングトレイルとして機能する社会資本空間の連携手法の提案



管理用通路がフットパスとして利用されている河川空間



フットパスとして市民に利用されているイングランドの河川空間



フットパス利用を前提として整備されていないが、フットパスとして利用されている事例



フットパスコースを柵門施設が遮断してしまうため、フットパスとして利用ができない事例

## 2.2 スケールの大きな研究の取り組み

・・・今後の土木研究所における「重点プロジェクト研究」に向けて

土木研究所が、現場の要請に対応した問題解決型の研究開発だけでなく、社会資本整備の政策立案やプロジェクトのあり方、さらには社会の有り様にまで影響を及ぼすような社会先導型の研究開発にも主体的に取り組んでいくこととするため、19年度から研究所全体として長期的展望に立って取り組むべき研究領域や方向性を検討し、それを広く研究所内外の研究者に示し、研究者の側の研究シーズや研究意欲等との対話を通して、研究課題の設定や重点プロジェクト化を進めていく活動を行っている。

21年度は20年度に引き続き、つくば及び寒地土木研究所の研究グループ長等が合同で、23年度からの次期中期計画における重点プロジェクト研究を想定して、必要な研究テーマの大枠の議論を行うとともに(のべ25回のグループ長等検討会を開催、うち2回はつくばと寒地土木研究所合同)、所外の有識者との懇談会を通じて意見を聴取する等の活動を行った。

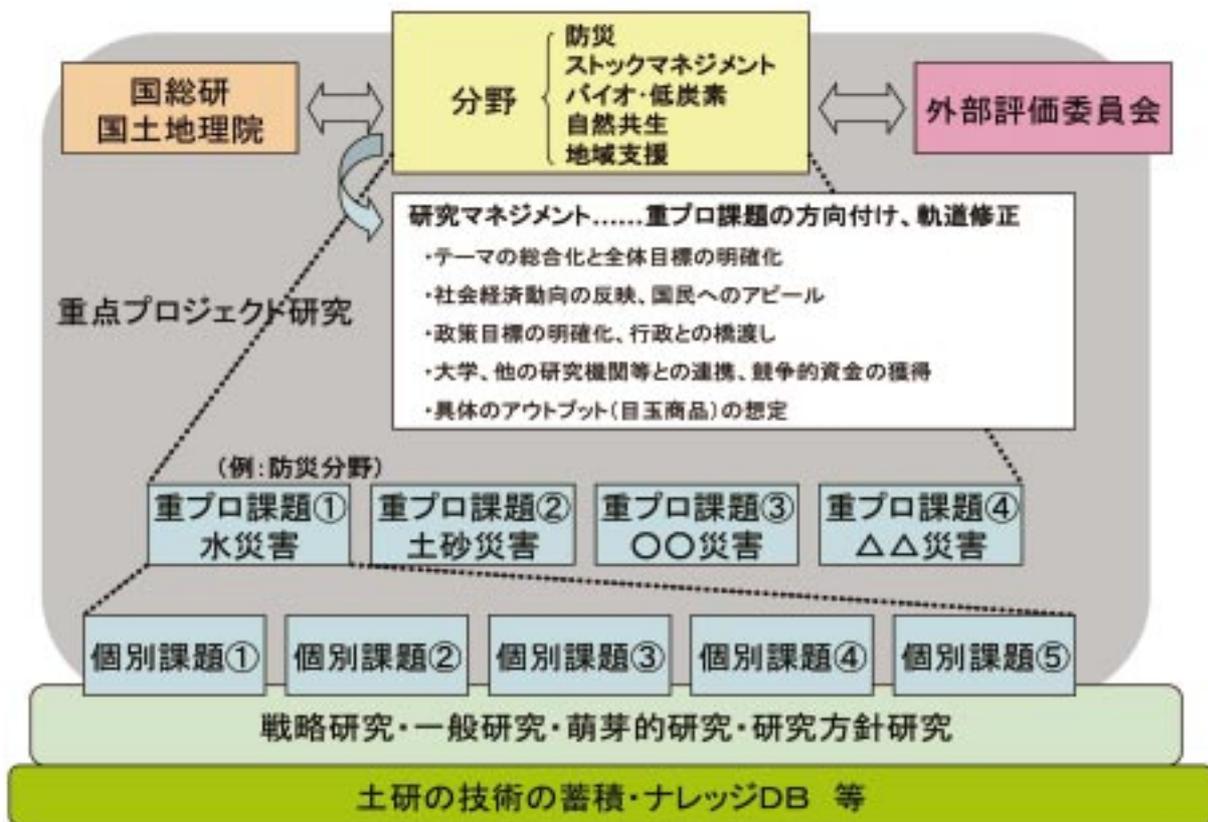


図 - 1.15 重点プロジェクト研究の分野別運営イメージ

### 2.2.1 所外有識者との懇談会

平成21年5月19日に、寒地土木研究所に北海道大学の加賀屋誠一教授、中村太士教授、NPO法人雪氷ネットワークの山田知充氏をお招きし、都市・道路分野を中心とした社会基盤研究としての検討課題、河川環境にまつわる研究課題、地球温暖化と雪氷研究についてお話しいただくとともに、今後の土木研究所における研究のあり方等について意見交換を行った。

また、平成22年2月17日に、つくばに東京大学の石川幹子教授、内閣府の廣木謙三参事官をお招きし、次期重点プロジェクト研究について土木研究所の検討内容を紹介するとともに、自然共生社会に関わる今後の研究、社会基盤分野を中心とした今後の科学技術政策についてお話しいただき、意見交換を行った。



写真 - 1.1.1 所外有識者との懇談会の様子（平成22年2月17日）

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

国土交通省技術基本計画等関係する計画や行政ニーズを踏まえ、土木研究所として着実に実施する必要がある研究及び継続的な実施が必要な研究を一般研究として106課題、また、将来的に、重点プロジェクト研究、戦略研究または一般研究への発展が期待される研究を萌芽的研究として6課題実施した。これらの研究の遂行に当たっては、つくばと寒地土木研究所との間を含む研究グループ間の相互協力を積極的に推進し効率的な研究の実施に努めた。

さらに、「研究方針研究」を13課題で実施するとともに、「スケールの大きな研究」を推進し、長期的な観点からの土木研究所の取り組むべき課題等についての検討を進めた。

このような取り組みを引き続き進めていくことにより、将来においても必要となる研究開発の計画的な推進が図られ、中期目標の達成は可能と考えている。

## (2) 事業実施に係る技術的課題に対する取組

### 中期目標

事業実施における技術的問題の解決のため、国土交通本省、地方整備局及び北海道開発局等からの委託を受けて研究開発を確実に実施すること。

### 中期計画

1.(5)に示す研究成果の普及を通じて研究所の研究開発ポテンシャルに対する外部からの評価を高めることにより、国土交通本省、地方整備局、北海道開発局等から、事業実施における技術的問題の解決のために必要となる試験研究を受託し、確実に実施する。

### 年度計画

国土交通本省、地方整備局、北海道開発局等から、事業実施における技術的問題の解決のために必要となる試験研究を受託し、事業実施機関と綿密に連携して実施し、十分な研究成果を委託者に確実に提供する。

### 年度計画における目標設定の考え方

国土交通省や地方自治体の各機関が抱える技術的な課題を解決し、社会資本の効率的な整備の推進に寄与するため、確実に受託研究を実施し、信頼のおける質の高い成果を提供することとした。

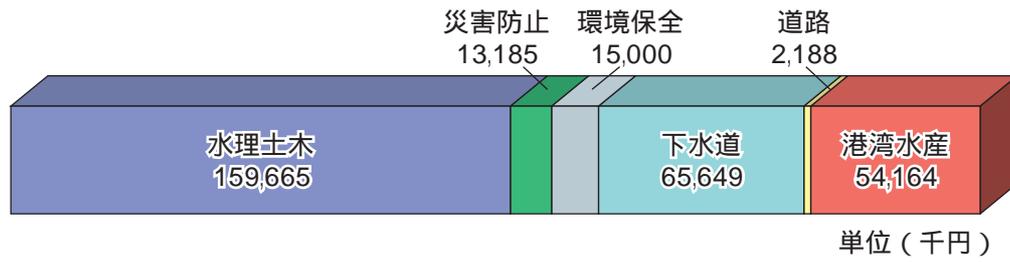
### 平成21年度における取り組み

#### 1. 国土交通省等からの受託研究

国土交通本省、地方整備局、北海道開発局、地方公共団体等から依頼を受けた21年度の受託研究は23件、310百万円である。その依頼機関別の件数を表-1.2.1に、分野別内訳は図-1.2.1に示す。表-1.2.2の受託事例に示すように、土木研究所の受託研究は、様々な分野で多くの機関における個別事業実施における技術的問題の解決に寄与した。

表 - 1.2.1 依頼を受けた機関別件数

年度 依頼機関	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度
国土交通省	68件	74件	75件	85件	94件	84件	69件	19件	16件
国土交通省 以外	4件	8件	7件	9件	8件	8件	9件	7件	7件



21年度 309,582千円、23件  
 ( 20年度 437,606千円、26件 )  
 ( 19年度 2,984,725千円、78件 )  
 ( 18年度 3,280,544千円、92件 )

図 - 1.2.1 21年度受託研究費の内訳

表 - 1.2.2 21年度に実施した受託研究事例

分野	受託課題名	依頼機関	担当チーム	業務概要
水理水工	殿ダム水理設計業務	殿ダム工 事事務所	河川・ダム水 理	殿ダムの放流設備について、水理模型実験を実施することにより、放流設備の水理設計形状を求めた。
環境保全	霞ヶ浦沈水植物帯 保全形成に係る検 討業務	関東地方 整備局	河川生態	霞ヶ浦において、沈水植物帯保全形成に必要な技術的検討を行い、霞ヶ浦固有の沈水植物の生理・生態を実験的に解明し、これら固有種による沈水植物帯形成に必要な物理環境の検討を行った。
下水道	下水由来ノロウイ ルスに関する調査 業務	岩手県	リサイクル	現在の下水処理施設の除去性能、ウイルス汚染の抑止方法やリスク低減に関する検討を進めていくために、下水道施設及び公共用水域におけるノロウイルスの挙動の把握を行った。
港湾水産	寒冷海域における 沿岸構造物の機能 向上に関する調査	北海道 開発局	寒冷沿岸域 水産土木	港湾及び漁港等の沿岸構造物において、積雪寒冷地である北海道の自然・環境特性に起因する課題等に対して、構造物等の安定性と安全性の向上技術、自然調和機能の向上技術に関する検討を行った。



## 自然環境と調和した沿岸構造物の技術開発をめざして ～寒冷海域における沿岸構造物の機能向上に関する調査～

### 1. 研究の背景

防波堤等の沿岸構造物の設計においては、各種基準に基づいて現地条件を踏まえつつ要求する基本性能を確保するための検討を行っていますが、国民の様々な要請に応えるために、自然環境と調和するといった副次的機能も併せ持つよう総合的な検討が求められています。この自然調和機能は海域特性によって異なり、現地条件を適切に反映する必要があります。

寒地土木研究所では、北海道開発局から委託を受け、寒冷海域におけるこれらの技術的課題を解決するため、基本性能および自然調和機能を効果的、効率的に発揮又は向上させるための検討を現地のモニタリング調査に基づいて行いました。

### 2. 研究の成果

北海道東部に位置する釧路港の島防波堤では、防波堤背後に浚渫で発生する余剰土砂を用いて盛土を行い、この背後盛土上に新たな藻場を創出する整備が行われています(図-1)。寒地土木研究所ではこれまで培われた沿岸構造物の疑似岩礁機能効果に関する様々な知見を基に、背後盛土上の藻場造成効果について検討しました。その結果、背後盛土上は海藻生育に欠かせない光環境が良好で、写真-1に示すようにコンブを主体とする藻場が形成され、写真-2や3に示すようにハナサキガニやホカケアナハゼ(カジカの仲間)など様々な魚介類の生息が確認されました。このように、釧路港島防波堤背後盛土は海藻群落の維持や魚介類の生息に適した環境であり、自然環境との共生をめざす自然調和型沿岸構造物として期待されています。また、背後盛土は今後、大規模な造成が予定されていることから、施設完成後の整備効果やその効果の持続性について、さらに検討する必要があると考えられます。

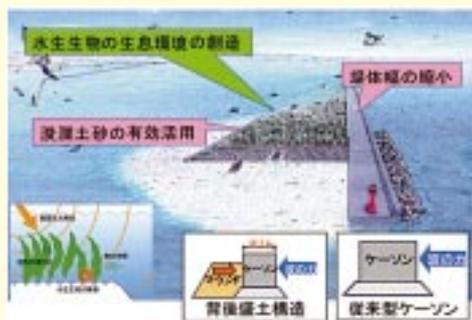


図-1 釧路港島防波堤イメージパス



写真-1 海藻の着生状況



写真-2 魚介類の生息(ハナサキガニ)



写真-3 魚介類の生息(ホカケアナハゼ)



## 横浜市汚泥消化タンク施設におけるバイオマス利用の検討業務

～様々なバイオマスを下水道施設で有効利用した時のエネルギー改善効果を評価～

近年、地球温暖化対策としてバイオマスの有効利用が期待されています。下水道施設においては、従来、下水汚泥の処理工程でエネルギー利用などが行われてきましたが、近年は各種のバイオマス（生ゴミ、刈草、剪定枝、農業残渣、藻類など）を活用した方策が研究されており、生ゴミの混合処理などが一部実用化されています。

横浜市では、政府から「環境モデル都市」として選定されるなど、地球温暖化対策に積極的な取り組みが進められており、下水道施設における各種バイオマスの有効利用方策の適用検討のため、土木研究所に調査を委託しました。

本調査では、横浜市におけるさまざまなバイオマスの発生量を把握し、ラボスケールでの実験等も実施しながら、濃縮された下水汚泥と各種バイオマス（刈草、生ゴミ、木質）を混合してメタン発酵した時のガス発生量や、混合物のメタン発酵残渣を脱水、焼却するまでを範囲として必要電力削減量を評価しました。さらに、これらの結果をもとに、今後の事業化に向けた課題を抽出するとともに、今後の事業展開方策の方向性についても提案しました。

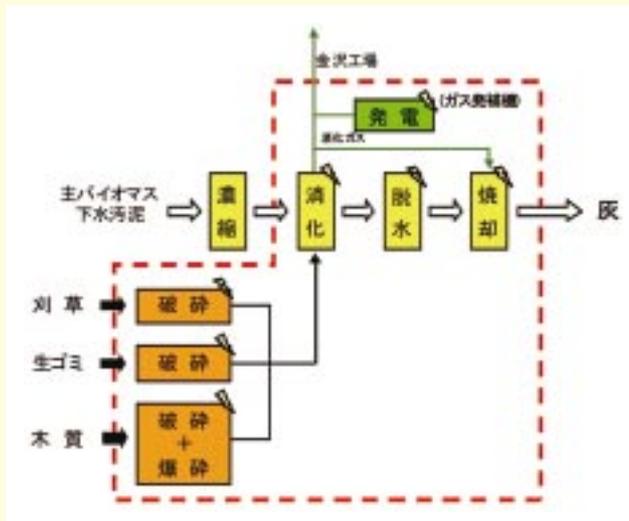


図 - 1 必要電力削減量を検討した処理フロー  
(点線は評価範囲を示す)



写真 - 1 汚泥消化タンク  
(横浜市南部汚泥資源化センター)

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

国土交通本省、地方整備局、北海道開発局及び地方公共団体等からの受託研究を21年度には23件実施し、依頼機関の抱える技術的問題の解決に貢献した。このうち国土交通省関係以外の地方公共団体や独立行政法人等からも7件（20年度には7件）受託している。

22年度も同様に受託研究を確実に実施することにより中期目標は達成可能と考えている。

### (3) 他の研究機関等との連携等

#### 産学官との連携、共同研究の推進

##### 中期目標

国内外の公的研究機関、大学、民間研究機関等との共同研究を他分野との協調も含めた幅広い視点にたって進めるとともに、非公務員化のメリットを活かしつつ人事交流等を効果的に実施し、より高度な研究の実現と研究成果の汎用性の向上に努めること。共同研究については、5年間で前中期目標期間と同程度実施し、さらに質の高い成果が得られるよう努めること。

##### 中期計画

非公務員化を踏まえ、国内における民間を含む外部の研究機関等との定期的情報交流の場の設置やその多様化を行うとともに、共同研究の実施に際しては、他分野との協調にも留意し、さらに質の高い成果が得られるよう実施方法・役割分担等について検討を行い、最適な実施体制を選定する。なお、共同研究については本中期目標期間中に300件程度実施する。

また、海外の研究機関等との共同研究は、科学技術協力協定等に基づいて行うこととし、共同研究の相手側機関からの研究者の受け入れ、研究所の研究者の海外派遣、研究集会の開催及び報告書の共同執筆等を積極的に実施する。

##### 年度計画

国内における民間を含む外部の研究機関等との積極的な情報交流や土研コーディネートシステム等を通じて寄せられる技術相談等をもとに、過年度から実施しているものも含めて共同研究を80件程度実施する。なお、共同研究の実施にあたっては、さらに質の高い成果が得られるように、実施方法・役割分担等について検討を行い、最適な実施体制の選定に努める。

また、独立行政法人産業技術総合研究所との連携・協力協定に基づく研究協力など、異分野の研究者との連携・協力を積極的に推進する。

海外の研究機関との共同研究については、相手機関との間での研究者の交流、研究情報交換等をより推進する。また、天然資源の開発利用に関する日米会議(UJNR)耐風・耐震構造専門部会合同部会や、水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM)の活動に関連した国際会議・ワークショップを主催・共催する。

#### 年度計画における目標設定の考え方

共同研究については、国内における民間を含む外部の研究機関等との積極的な情報交流や土研コーディネートシステム(技術相談窓口)等を通じて得られた情報を基に実施することとした。さらに、海外の研究機関との研究協力を円滑かつ積極的に推進するため、研究協力協定締結に基づき、国際会議、ワークショップ等の開催を推進することとした。

## 平成21年度における取り組み

### 1. 共同研究の実施

国内における民間企業等との共同研究については、20年度からの継続課題76件に加え、新規課題28件を実施した。新規課題の内訳は、土木研究所提案型（以下、土研提案型）共同研究23件、民間提案型共同研究5件である。継続課題と新規課題をあわせた21年度の実施件数は104件であり、80件程度という年度計画を達成した。

21年度に実施した共同研究における相手機関の内訳を、図 - 1.3.3に示す。また、21年度新規課題の概要については表 - 1.3.1の通りである。相手機関の70%を民間企業が占めており、つづいて大学（約17%）や財団・社団法人等（約8%）となっている。

共同研究の実施にあたっては、土木研究所と相手機関との適切な役割分担のもと、質の高い研究成果を創出するよう努めている。

実施例としては、共同研究「土系舗装の実道への適用に向けた研究」が挙げられる。土系舗装は自然に近い風合いがあるとともに適度な柔らかさを有することから、歩行者に優しい舗装技術として期待されており、民間企業で開発が進められていたが性能評価手法が明らかになっていなかったため、実道へ広く普及することが困難であった。そこで、舗装チームでは18年度から21年度までの期間で、民間企業8社（6グループ）との共同研究を実施し、土系舗装に求められる性能及びその評価手法を土木研究所が中心になりとりまとめ、個々の技術の開発を民間企業が担当した。共同研究で得られた成果については、「土系舗装ハンドブック（歩道用）」としてとりまとめて発刊している。



写真 - 1.3.1  
土系舗装ハンドブック  
（歩道用）

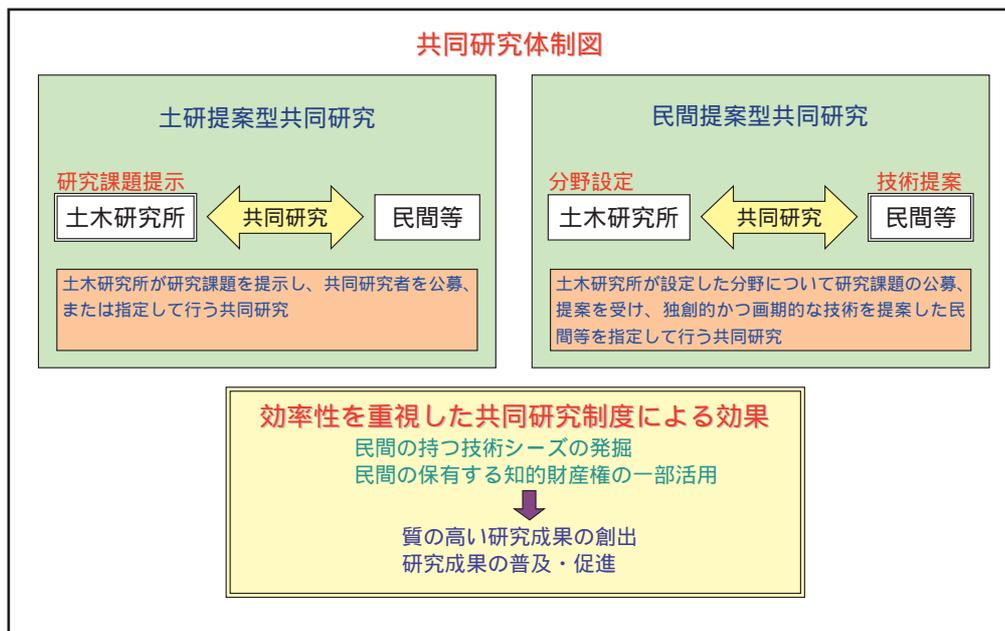
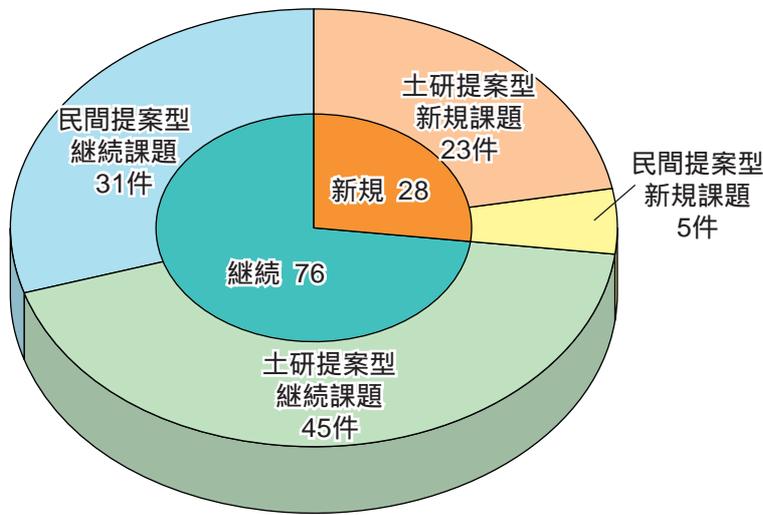
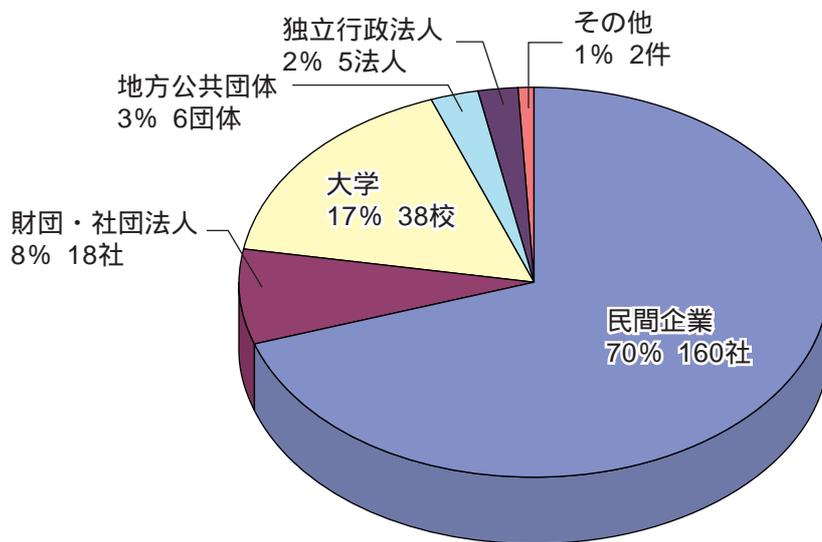


図 - 1.3.1 共同研究体制の概略図



21年度	104件	新規28件	継続76件
( 20年度	103件	新規31件	継続72件 )
( 19年度	100件	新規20件	継続80件 )
( 18年度	105件	新規45件	継続60件 )

図 - 1.3.2 共同研究実施数



合計 229 機関 相手機関の数は延べ数

図 - 1.3.3 共同研究相手機関の内訳

表 - 1.3.1 共同研究のテーマ名(21年度新規課題)

	共同研究名	担当チーム	相手機関
土 研 提 案 型	地すべり末端部の崩落範囲の予測技術の開発 (21年度～22年度)	地すべり	民間企業4社
	橋梁に用いる制震ダンパーの性能検証法及び設計法に関する共同研究 (21年度～22年度)	C A E S A R	民間企業14社
	腐食劣化の生じた橋梁部材の耐荷性能の評価手法に関する研究 (21年度～22年度)	C A E S A R	大学2校
	排水施設に着目した盛土の維持管理手法に関する共同研究 (21年度～22年度)	施工技術	民間企業1社
	道路標識等の基礎及び柱の性能評価技術に関する研究 (21年度～23年度)	C A E S A R	社団法人1法人 国立研究機関1機関
	地すべり地における地下水排除ボーリング工の排水性の評価 (21年度～23年度)	地すべり	民間企業8社
	斜面の崩落の検知センサーと検出システムの開発 (21年度～23年度)	地すべり	民間企業4社
	地形の変化を考慮した雪崩防護工の合理的設計に関する共同研究 (21年度～23年度)	雪崩・地すべり 研究センター	民間企業1社
	下水汚泥中の有用塩類の有効利用に関する研究 (21年度～23年度)	リサイクル	地方公共団体1団体
	鋼部材の腐食状況の簡易計測機器の開発に関する共同研究 (21年度～22年度)	C A E S A R	社団法人1社
	高力ボルト摩擦接合継手の設計法の合理化に関する研究 (21年度～22年度)	C A E S A R	大学1校
	パイルシャフト構造形式による道路橋下部構造の耐震性評価技術の開発に関する共同研究 (21年度～23年度)	C A E S A R	民間団体1団体
	盛土内処理による自然由来の重金属等対策工法の材料評価に関する共同研究 (21年度～22年度)	地質 防災地質	大学3校 民間企業19社
	グラウンドアンカーの適正な緊張力計測手法に関する研究 (21年度～23年度)	地すべり	民間企業6社
	寒冷地における橋梁伸縮装置の改良及び施工方法に関する研究 (21年度～23年度)	寒地構造	民間企業1社
	大型土のうによる凍結を利用した不良土改良方法の実用化に関する研究 (21年度～23年度)	寒地地盤	大学1校
	自然由来の重金属を含む岩石からの溶出水処理対策工に関する研究 (21年度～23年度)	防災地質	大学1校 民間企業1社

	共同研究名	担当チーム	相手機関
土 研 提 案 型	中規模河床形態の形成過程、形状特性並びに流木発生流下機構に関する研究 (21年度～23年度)	寒地河川	大学1校
	河川結氷時における中下流域の水理現象に関する研究 (21年度～23年度)	寒地河川	大学1校
	湿原における植生の保全に関する研究 (21年度～23年度)	水環境保全	大学1校
	武蔵堆周辺の流況・水質観測、低次生態系の動態把握及びモデル化に関する研究 (21年度)	水産土木	地方自治体1団体
	雪崩抑制効果を考慮した切土のり面設計に関する研究 (21年度)	雪氷	独法1機関
	ペーン試験器による簡易な積雪剪断強度測定手法の開発 (21年度)	雪氷	独法1機関
民 間 提 案 型	還元力を有する鉄鋼スラグによるセメントコンクリート再生骨材からの有害物質の溶出抑制に関する研究 (21年度～22年度)	基礎材料	大学1校 民間企業2社
	凍結抑制効果の定量的評価に関する研究 (21年度)	寒地交通 寒地道路保全	大学1校
	視程計測の規準化に関する研究 (21年度～23年度)	雪氷	独法1機関
	家畜ふん尿と稲ホールクroppおよび古紙の共メタン発酵技術の開発 (21年度)	資源保全	大学1校
	精製バイオガスの多角的エネルギー利用に関する研究 (21年度)	資源保全 寒地機械技術	民間企業3社 地方自治体1団体

## コラム 「プレストレストコンクリート構造物の補修の手引き」

既設コンクリート構造物の補修方法には多くの種類がありますが、劣化損傷を生じたコンクリート部分をはつり落として除去し、その欠損部分をモルタルなどの材料で修復する断面修復工法は、中でも一般的なものです。しかし、この工法は補修設計・施工技術が必ずしも確立していない状況にあり、場合によっては十分な効果が得られず、再補修に迫られる場合もあります。

特に、橋梁などに用いられるプレストレストコンクリート部材では、補修対象となる部分に既存のプレストレス力が部分的に残存しているため、はつり作業には細心の注意が必要となります。また、断面を修復した部位には、再びひ割れ防止のために必要となる追加プレストレス量を解析によって求め、導入する必要があるなど、高度な技術が要求されます。従来は、これらの標準的な手法が具体的に示されていませんでした。

土木研究所と(社)プレストレスト・コンクリート建設業協会では、このような背景から断面修復工法に関する研究成果を現場へ迅速に普及させるため、平成21年9月に「プレストレストコンクリート構造物の補修の手引き(案)」として公表しました。この手引き(案)には、実験データを根拠として示しつつ、はつり施工の影響の検討手法、はつり領域の設定方法、断面修復材の確実な充填方法など、確実な補修効果を実現するためのノウハウをとりまとめています。これにより、断面修復工法が適切に実施され、コンクリート構造物の長寿命化を達成することが期待されます。



写真 - 1 損傷を生じたコンクリート構造物の補修事例  
(上: 補修前、下: 補修後)



写真 - 2 手引き表紙



写真 - 3 断面修復後外ケーブル補強を施した試験供試体



共同研究「大型土のうによる凍結を利用した不良土改良方法の実用化に関する研究」  
～寒さで高含水比土を改良して有効活用する～

河川や湖沼の浚渫工事で発生する土砂は含水比が高く、強度が低いため、そのままの状態では土木材料として使用することができません。このような不良土は、乾燥するためには、時間を要し、固化材による改良では多大なコストが必要となります。本共同研究は、このような不良土を、寒冷地の気候を利用して改良する手法の提案を目的とし、北見工業大学と平成21年4月～平成24年3月の期間で実施しています。寒地土木研究所では主に室内実験を、北見工業大学では屋外実験を担当します。改良を実現するための方法を双方で検討します。

地盤が地表面から冷却されて凍結が地中に進行していくと、凍結していない地盤の水分は凍結面すなわち上部に移動してアイスレンズと呼ばれる氷の層が形成されます。これを凍上現象といいます。このとき水分が移動した地盤の下部では含水比が低下します。この原理を利用して高含水比土の水分を低下させることができれば、低コストの土質改良が可能となります。そこで、北海道における冬期の寒冷な気候を利用して、不良土を凍結させ含水比を低下させる方法の実用化について検討しています。

21年度の実験では、写真-1に示すようにポリエステル製で体積 $1\text{m}^3$ の大型土のうに高含水比土を投入し、冬から春にかけて土のう内の温度を計測するとともに、土のうを開削して含水比を測定しました。冬期には凍上現象により大型土のう内部の水分が表面近くに移動し、土のう中心部の含水比が低下しました。また、融解後の乾燥により土のう表面近くの含水比が低下し、土のう内の土砂全体の含水比が低下しました。本実験より、寒冷気候を利用した凍結脱水が可能であることがわかりました。



(a) 大型土のう



(b) 土砂投入



(c) 大型土のう設置



(d) 冬期の状況

写真-1 実験状況

## 2. 産学官との連携

### 2.1 国内機関との連携

国内の研究機関等との積極的な情報交流や、より高度な研究の実現と研究成果の汎用性の向上を図るため、国内機関との協定の締結や、協力活動を行った。

協定については、新たに香川高等専門学校と構造物メンテナンス研究センター（CAESAR）との間で「市町村の道路管理者の橋梁維持管理技術力育成に関する協定書」を締結した。協力活動については、20年度に続き、産業技術総合研究所との間で締結した連携・協力協定に基づく活動等を推進した。

### 2.2 技術交流会等の開催

#### 2.2.1 環境研究機関連絡会成果発表会

環境研究機関連絡会は、環境研究に携わる国立及び独立行政法人の研究機関（12機関）が情報を交換し、各専門領域にとどまることなくこれらを包含した総合的視点から今日発生している様々な環境問題を解決するため、平成13年に設置された連絡会である。

21年度は「自然と共生する社会をつくる」と題して第7回成果発表会が開催された。成果発表会は、講演およびポスターセッションの形式で開催された。土木研究所からは、ポスターセッションによる発表6件を行った他、「森と海のつながりによる生物相づくり」と題して、森林総合研究所、水産総合研究センターと合同で講演を行った。今後も環境研究に関する多様なニーズに応え、効果的、効率的な研究を推進していくため、積極的に情報交換の場を設け、緊密に環境研究に関する連携を図っていく。

#### 2.2.2 雪崩・地すべり研究推進協議会

平成21年10月26日に、新潟県妙高市において、「雪崩・地すべり防止技術セミナー」が開催された。この研修会は、雪崩と地すべりの防止技術に関する研究成果の普及を目的として、地元市町からなる「雪崩・地すべり研究推進協議会」が主催し、土木研究所の雪崩・地すべり研究センターと新潟大学が共催した。

研修会では、午前中に6名の講師による講演が行われた。そのうち3名が土木研究所からの講師として、「豪雪時の雪崩点検のポイントと応急対策手法」等のテーマで講演を行った。また、午後は現地見学会が行われ、県内の地すべり現場等の視察が行われた。参加者は、市、県、国及び建設コンサルタントの技術者約65名で、「この研修会を通じて技術的課題や新しい技術を知ることができた」という意見が寄せられる等、好評を得た。



写真 - 1.32 雪崩・地すべり防止技術セミナーの開催

## コラム 沖縄県等との連携による離島架橋100年耐久性検証プロジェクト

### 離島架橋を塩害から守る（沖縄県等との連携プロジェクト）

構造物メンテナンス研究センター（CAESAR）では、平成21年3月、沖縄県および財団法人沖縄県建設技術センターとの3者で協定を結び（写真-1）、離島に架かる実際の海上橋を用いて、塩害およびASRに着目した一貫したデータの蓄積とその分析に基づく予測技術の開発を、次世代への100年プロジェクトとして立ち上げました。

具体的取組みとしては、新設橋における建設当初からの長期観測環境の整備とデータ収集、および既設橋の塩害による被害状況の把握とデータの収集・分析です。このため、新設の伊良部大橋では、建設時に点検のための計器や暴露供試体の設置を行い、コンクリートの品質、内在塩分量、鉄筋の防食状況と腐食量に関する建設当初の状態および今後100年にわたる経年の変化を計測することとしています。暴露供試体は、実際の上部工および下部工において使用したコンクリートと同じ材料、配合を用い、塩化物イオン量と、ASRによる影響を併せて見るためアルカリ量を何段階かに調整しています。また、暴露供試体からは確認できない、実橋と同じ環境下での経年値の取得を目的として、一部の橋脚のかぶり厚さを通常のかぶりより13cm増厚し、コア抜き調査を実施して、同様にコンクリートの物性や、強度・弾性係数の変化を計測する予定としています。既に暴露供試体製作がほぼ終了し、また、13cm増厚する一部の橋脚についても、現在建設を進めているところです。

また、離島架橋11橋を選定し、塩化物イオンの浸透状況などを調査して、そのデータを今後の維持管理手法確立のために用いて行く計画です。さらに、より特化した内容として、1)既設橋下部工の塩害対策手法の確立、2)コンクリートへの塩分の付着・浸透メカニズムの解明を目的とし、それぞれについて、塩害が顕在化している瀬底大橋橋脚の表面塩分およびコア抜きによる内在塩分の調査、ならびに、いくつかの橋梁の表面定点上に付着する塩分量の定期的な計測を実施しています（写真-2）。



写真-1 協定締結式の様子



写真-2 瀬底大橋における塩害調査

**コラム** 産学官連携技術講習会 新分野開拓を目指してー

平成21年11月11日(水)に寒地土木研究所講堂において、「産学官連携技術講習会 - 新分野開拓を目指して - 」を開催しました。

この講習会は、土木研究所、(社)日本応用地質学会、(社)全国地質調査業協会連合会が共催で行っており、“地質”の重要性を再認識するとともに、これからの新分野の開拓について意見交換を行うことを目的に、北海道地区を含めて全国5地区で開催しました。以下、北海道地区における内容をご紹介します。

講習会では、共催機関3団体の各々の活動報告と内容紹介を行い、最後に全体をまとめた意見交換を行いました。最初に、(社)全国地質調査業協会連合会から、技術委員の長瀬雅美氏による「地質リスクに関する取り組み報告 - GBR 翻訳事業、地質技術顧問制度及び地質リスク学会の設立構想について - 」、技術部長の土屋彰義氏による「地盤情報を利用した新たな事業展開」について報告がありました。

表 - 1 土木研究所の発表内容

- ・土木研究所と地盤研究所グループの概要
- ・地質リスクマネジメントへの取り組み
- ・寒地土木研究所における取り組み
- ・建設工事における「自然由来の「全減等」への対応
- ・道路災害事例の収集・分析(平成20年)及び道庁直営工事例
- ・地盤調査の高度化と「法の適用」

(社)日本応用地質学会からは、北海道立地質研究所の田近淳氏による「北海道の活断層：地震防災への新たな展開」について報告がありました。土木研究所からは、表 - 1 に示す研究所の研究活動の紹介と、環境と防災に関わる研究成果の発表が行われました。

講習会には108名のご参加を頂き、盛況のうちに会を終えました。近年、地質に起因する災害や環境問題が多く発生していますが、これらの地質リスクに適切に対応するため、土木の技術者が“地質”を見つめ直すことにより自然を知る知恵を身につけ、その知恵を新分野、新技術として体系化して広めることが重要と考えます。



写真 - 1 講習会テキスト



写真 - 2 講習会の様子

### 3. 国際共同研究の推進と国際会議の開催

#### 3.1 国際共同研究の推進

共同研究は海外の研究機関等とも積極的に行うこととしている。土木研究所における国際共同研究は、土木研究所独自で締結している研究協力協定に基づいた活動と、国が締結する科学技術協力協定等に基づいた活動等がある。

研究協力協定については、新たに5件の協定締結を行った(表-1.3.2)。このうちインド国立災害管理研究所との協定は、『日印間の「安全保障協力に関する共同宣言」に基づく安全保障協力を促進するための「行動計画」』に基づいて締結したものである。協定の分野は多岐にわたり、29件、30機関との研究協力協定を締結している。(表-1.3.3)

また、科学技術協力協定に基づいた活動として、平成21年5月、つくばにおいて天然資源の開発利用に関する日米会議(UJNR)耐風・耐震構造専門部会第41回合同部会を開催した。

その他の共同研究活動の一つとして、「内分泌かく乱化学物質に関する日英共同研究」に参画している。21年度は大阪で行われた第11回日英共同研究ワークショップに「排水由来エストロゲン作用の削減効果および生物学的意義の評価に関する研究」の研究分担者として英国生態・水文学センター、京都大学とともに出席した。

表-1.3.2 研究協力協定締結実績

No.	協力協定相手機関	協定の名称	分野等
	中国国際浸食・堆積研究研修センター(IRTCS)	研究協力協定(覚書)	水資源管理関連課題
	中国成都山地災害及び環境研究所(IMDE)	土砂災害の研究領域における協力(覚書)	土砂災害
	韓国山林科学院(KFRI)	土砂災害の研究領域における協力(覚書)	土砂災害
	インド国立災害管理研究所(NIDM)	地すべり分野における研究協力協定	地すべり雪崩に関する研究
	ニュージーランドランドケアリサーチ	研究及び技術協力(覚書)	新たな調査・観測技術を用いた流域の土砂動態、浸食現象、斜面の形態に関する研究

表-1.3.3 研究協力協定国別一覧

地域	国名	協定機関	分野	備考
北米	米国	カリフォルニア大学デービス校	水文・水資源・地盤地震工学	
		米国内務省開拓局	流域・水系管理、水質管理、貯水池運用方法、流域管理計画	
		陸軍工兵隊水資源研究所	洪水被害軽減、水資源の開発・管理	
アジア	日本	国際連合大学	教育、研究、技術開発に関する協働活動	
		韓国建設技術研究院	コンクリート構造物、河川生態、水文観測、水質、舗装管理	
	韓国	韓国施設安全技術公団	トンネル、橋梁、ダム	
		韓国水資源公社水資源環境研究所	水資源、ダム技術	

地域	国名	協定機関	分野	備考
アジア	韓国	韓国道路公社道路交通技術院	コンクリート構造物の点検・補修技術	
		特殊法人韓国防災協会	洪水・土砂災害等の災害情報交流	
		落石及び地すべり防災研究団	地すべり、岩盤崩落	
		山林科学院	土砂災害	
	カンボジア	メコン河委員会	メコン河流域の水資源管理	
	タイ	タイ国道路局	改良土や盛土の挙動等土工全般	
		タイ国王立灌漑局	水文資料データベース	
	台湾	工業技術院	地すべり災害防止技術	
	中国	中国水利水電科学研究院	水文、水資源	
		国際浸食・堆積研究研修センター	水資源	
		成都山地災害及び環境研究所	土砂災害	
		中国黒竜江省交通科学研究所	道路、交通	
	フィリピン	公共事業道路省治水砂防技術センター	水災害軽減	
	インド	国立災害管理研究所	地すべり、雪崩	
ヨーロッパ	英国	ケンブリッジ大学	地盤工学	
	スウェーデン	道路庁	道路科学技術、橋梁	国内1機関を含む4者協定
		道路交通研究所	道路科学技術、橋梁	
	フランス	中央土木研究所	道路分野における先端技術	
	ルーマニア	ルーマニアアカデミー地理学研究所	地すべり土塊の崩落予測手法	
	ドイツ	連邦道路研究所	舗装、トンネル	
オランダ	ユネスコIHE水関連教育センター	水・気候分野の研修・人材育成、水災害、洪水リスクマネジメント		
中東	イラン	テヘラン都市水管理地域センター	都市域の水管理研究、研修	
オセアニア	ニュージーランド	ランドケアリサーチ	土砂動態、浸食現象、斜面の形態	

### 3.2 国際会議の開催

全球地球観測システム（GEOSS）の一環としてアジア水環境イニシアチブ（AWCI）が主導するアジア域における統合水資源管理や総合的な洪水リスク管理の現状と今後の動向に関する情報収集と意見交換を目的に「GEOSSに貢献するアジア水循環イニシアチブ（AWCI）第5回国際調整グループ会議及びリモートセンシング活用に関するトレーニングワークショップ」を東京大学・（独）宇宙航空研究開発機構（JAXA）とともに共催した。また、天然資源の開発に関する日米会議（UJNR）耐風・耐震構造専門部会第41回合同部会、2009斜面災害の低減技術に関する韓日共同シンポジウムなど14件の会議を主催・共催し、海外への研究成果の普及、研究協力関係の強化を図った。（表 - 1.3.4）

表 - 1.34 主催・共催国際会議、ワークショップ等開催状況

No.	会議名	開催地	都市名	期間	参加国数	参加者数	主催 or 共催	協定 有無
	UJNR耐風・耐震構造専門部会第41回合同部会	日本	つくば	2009/5/18 ～ 5/23	2ヶ国	60	共催	
	International Workshop on Application and Validation of GFAS	日本	つくば	2009/8/3 ～ 8/7	6ヶ国	6	共催	
	リスク評価とフラッシュフラッド(鉄砲水)軽減戦略に関するワークショップ	マレーシア	クアラルンプール	2009/8/10 ～ 8/13	8ヶ国	19	共催	
	2009斜面災害の低減技術に関する韓日共同シンポジウム	日本	つくば	2009/8/19 ～ 8/20	2ヶ国	60	共催	
	Knowledge Sharing Workshop on Water Science and Technology for Sustainable Well Being	ネパール	カトマンズ	2009/8/25 ～ 8/27	2ヶ国	50	共催	
	第25回日米橋梁ワークショップ	日本	つくば	2009/10/19 ～ 10/24	2ヶ国	44	共催	
	2009年釜慶大学地質環境研究所(韓国)、農村工学研究所および寒地土木研究所(日本)による国際共同シンポジウム	韓国	釜山	2009/11/3 ～ 11/5	2ヶ国	30	共催	
	第7回日韓橋梁ジョイントセミナー	日本	吹田	2009/11/5 ～ 11/7	2ヶ国	50	共催	
	ICHARMシンポジウム「ICHARM Quick Reports on Floods 2009」	日本	つくば	2009/12/10	5ヶ国	42	主催	
	GEOSSに貢献するアジア水循環イニシアチブ(AWCI)第5回国際調整グループ会議及びリモートセンシング活用に関するトレーニングワークショップ	日本	東京	2009/12/15 ～ 12/18	21ヶ国	154	共催	
	インド国立災害管理研究所との共同ワークショップ	日本	つくば	2010/1/13 ～ 1/16	2ヶ国	14	共催	
	Joint-Workshop in Bandung (RDCRB/NILIM/PWRI)	インドネシア	バンドン	2010/3/1 ～ 3/3	2ヶ国	200	共催	
	ADB RETA7267に関する第1回IFASトレーニングワークショップ	インドネシア	ソロ	2010/3/2 ～ 3/4	2ヶ国	30	共催	
	Workshop on Sustainable Tsunami Disaster Management	インドネシア	バンドア チェ	2010/3/9 ～ 3/11	6ヶ国	30	共催	



図中の番号は、表 - 1.3.2、表 - 1.3.4中の色別番号に対応

図 - 1.3.4 土木研究所の国際研究活動（21年度）

## コラム 国際共同シンポジウムの開催

平成21年11月3日～5日に釜山で国際シンポジウムが釜慶大学地質環境研究所（韓国）と農村工学研究所および寒地土木研究所の共同で開催されました。このシンポジウムは平成17年から毎年、日韓で交互に開催しており、主催の各機関およびこれらと共同研究を実施している大学や企業の研究者が参加し、毎年のテーマごとにそれぞれの研究成果の紹介と討議を行っています。

21年度は地盤環境の調査および評価手法に関する研究をテーマとして、地下水、トンネル、土壌汚染、斜面災害に関する日韓の地質的課題について活発な討議・意見交換が行われました。シンポジウムの後、韓国の大規模地下水浄化貯留施設、釜山 - 巨済連絡プロジェクトの沈埋トンネルで現地検討会を行いました。



写真 - 1 シンポジウム（11/3）



写真 - 2 現地検討会（11/4～5）



## インド国立災害管理研究所（NIDM）との共同ワークショップの開催及び研究協定の締結

平成22年1月13日から16日の4日間にわたり、地すべりと災害管理に関する意見交換を目的として、国土技術政策総合研究所と合同で、インド国立災害管理研究所との共同ワークショップ及び現地見学を開催しました。

インド側からは、自然災害管理に関する法体制・組織体制の概略と、地すべり災害の現状と課題及び取組みについての発表がありました。

日本側からは、国土技術政策総合研究所からの我が国における土砂災害の現状とその対策についての発表と、土木研究所からの最近発生した地すべり災害の事例紹介と地すべり対策工法の具体的概要についての発表がありました。

これらの発表を通じて、お互いの今後の効果的な技術支援のあり方や研究連携の推進方策等に関連する活発な意見交換を行いました。

さらに、日本は歴史的に、多くの土砂災害を経験し、関連する技術、教育などの防災分野での多くの知見を持っていることから、インドにおける地すべりに対する災害管理施策の質的向上と両国の相互利益のために、研究協力に関する文書を締結しました。

今後インドと協力体制を深めて地すべり対策をよりいっそう推進していきたいと考えています。



共同ワークショップの開会式

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

国内の研究機関との共同研究については、21年度において土研提案型の共同研究68件、民間提案型の共同研究36件を実施した。これにより国内の共同研究の合計件数は104件（うち新規課題28件、継続課題76件）となり、80件程度実施という年度計画を達成した。

加えて、産業技術総合研究所との間で締結した連携・協力協定に基づく活動を推進するとともに、産学官の広範な分野での研究連携を推進する体制を整備した。

また、海外の研究機関との共同研究については、新たな協定締結や研究・人事交流、現地調査、ワークショップの開催を実施するなどして、積極的に海外との研究交流を図り、国際会議等については14件を主催・共催した。

国内研究機関との共同研究の継続的実施、また、既存の研究協力協定等に基づく国際共同研究や国際会議の開催を22年度も行うことで、中期目標の達成は可能であると考えます。

## 研究者の交流

### 中期目標

国内外の公的研究機関、大学、民間研究機関等との共同研究を他分野との協調も含めた幅広い視点にたつて進めるとともに、非公務員化のメリットを活かしつつ人事交流等を効果的に実施し、より高度な研究の実現と研究成果の汎用性の向上に努めること。共同研究については、5年間で前中期目標期間と同程度実施し、さらに質の高い成果が得られるよう努めること。

### 中期計画

国内からの研究者等については、交流研究員制度等に基づき、積極的に受け入れるものとする。また、フェロースhip制度等の積極的な活用等により、海外の優秀な研究者の受け入れを行うとともに研究所の職員を積極的に海外に派遣する。

### 年度計画

研究者の交流を図るため、交流研究員制度等を活用し、民間等からの研究者の受入れや専門家の招へいを実施するとともに、大学等との人事交流に努める。

独立行政法人日本学術振興会（JSPS）フェロースhip制度や外国人研究者招へい制度等を活用して、海外からの研究者を積極的に受け入れるとともに、在外研究員派遣制度や他機関の制度等を活用して、若手研究者の外国研究機関への派遣を推進する。

また、公募による外国人研究者の確保を引き続き積極的に推進する。

### 年度計画における目標設定の考え方

国内での研究者の交流として、民間企業等からの交流研究員等を受け入れることとした。

また、日本学術振興会（JSPS）フェロースhip制度や外国人研究者招へい制度等を活用して、海外の優秀な研究者の積極的な受け入れを行うとともに、在外研究員派遣制度、流動研究員制度を活用して、若手研究者の外国研究機関への派遣を推進することとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 国内研究者との交流

交流研究員受入れ規程等に基づき、21年度は民間企業等から47名の研究者を受け入れた。交流研究員派遣元の業種別内訳を図-1.3.5に示す。受入れは民間企業からのみならず、地方公共団体からも実施し、幅広い分野との交流につながっている。21年度に受入れた交流研究員の中から、土木研究所での研究活動を通じて、1名が土木学会第64回年次学術講演会優秀講演者賞を受賞するなど、技術力の向上に寄与している。

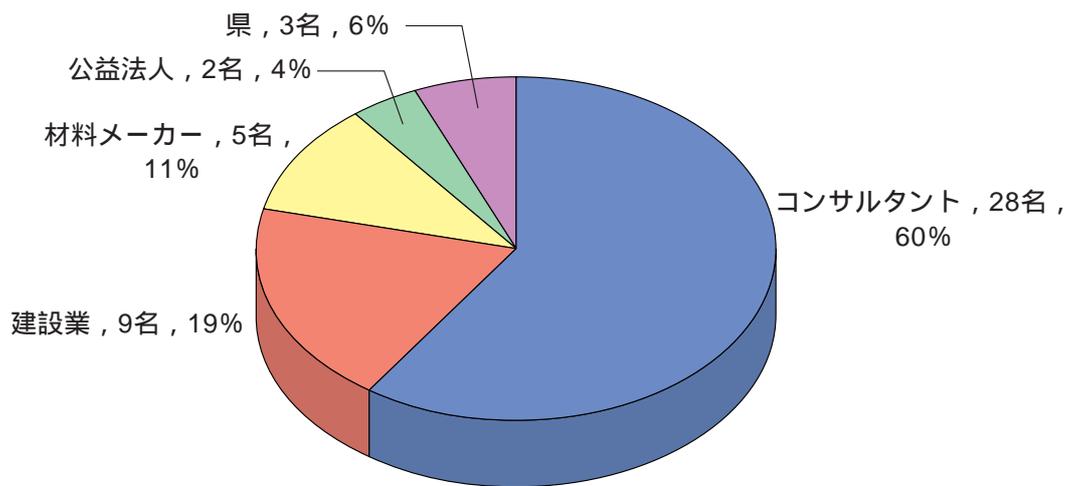


図 - 1.35 交流研究員等業種別内訳

## 2. 海外研究者との交流

海外研究者との交流については、土木研究所独自の外国人招へい研究員規程、流動研究員規程を設けるとともに、相手方負担の海外の研究者を柔軟な対応で受け入れている。21年度に海外から招へい・受け入れた研究者はアメリカ、オランダ、フランス等から計17名であり(表 - 1.3.5、表 - 1.3.6)、共同研究、研究情報交換、講演等様々な形で交流を図った。

このうち、平成20年度土木学会国際貢献賞受賞記念講演会の講演者として招へいしたUNESCOのアンドラス・ソロシナジー氏は、UNESCOの支援のもと土木研究所に設立された水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM)においてその設立準備段階から現在に至るまで長きに渡り、ご協力いただいている。

また、研究協力協定を締結しているフランス中央土木研究所から2名の研究員を受け入れ、新材料分野の研究情報交換等を行った。



写真 - 1.33 平成20年度土木学会国際貢献賞受賞記念講演会の様子

表 - 1.3.5 海外からの研究者の招へい・受入

受入れ制度	研究者所属機関	国名	期間 (日)	研究テーマ等	備考
土木研究所 外国人招へい 研究員規程 (独自規定)	UNESCO自然科学局	フランス	5	土木学会国際貢献賞受賞記念講演会	
	UNESCO - IHE	オランダ	10	修士コース「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」	研究協力協定締結 機関
	UNESCO - IHE	オランダ	7	研修「洪水ハザードマップを活用した地域防災計画」講師	研究協力協定締結 機関
	米国連邦道路庁	米国	7	道路橋における耐震工学	
	ネバダ大学リノ校	米国	7	複合載荷が道路橋の性能と設計 に及ぼす影響について	
	バングラデシュ水資源開発公団	バングラ デシュ	21	研修「洪水ハザードマップを活用した地域防災計画」	ADB地域技術協力
	ベンガワンソロ川開発庁	インドネ シア	21		
	国立水文気象予報センター(NCHF)	ベトナム	5	International Workshop on Application and Validation of GFAS	アジア太平洋地球 変動研究ネットワ ーク(A P N)受託
	ラオス国立メコン委員会	ラオス	5		
	水資源研究所	インドネ シア	5		
	バングラデシュ災害準備センター(BDPC)	バングラ デシュ	5		
	連邦洪水委員会	パキスタ ン	5		
	ネパール開発研究所(NDRI)	ネパール	5		
国立水文研究所	インド	5			
受入れ研究員 (相手方負担)	オランダ公共事業・水資源省	オランダ	7	研修「洪水ハザードマップを活用した地域防災計画」	
	フランス中央土木研究所	フランス	11	連続繊維シート補強材のコンクリート表面への付着耐久性	研究協力協定締結 機関
	フランス中央土木研究所	フランス	12	FRPの土木構造用途への新しい適用技術に関する調査	研究協力協定締結 機関

表 - 1.36 海外研究者招へい・受入れ実績

受入れ制度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度
外国人招へい研究員規程	19	12	13	25	14
流動研究員規程	0	1	3	0	0
日本学術振興会	2	2	2	2	0
受入れ研究員	6	1	9	1	3
合計人数	27	16	27	28	17

### 3. 在外研究員派遣制度等の活用

国際的視野を広げることを目的とした土木研究所独自の在外研究員派遣制度、流動研究員制度を実施している。21年度は20年度からの継続で主任研究員1名をフランス中央土木研究所に派遣、「光ファイバをセンサとして用いた損傷モニタリングの技術確立のための要素技術」について研究を行った。

### 4. 外国人研究員の充実

水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）の国際公募を含め、他の研究グループにおいても優秀な外国人研究者を公募により雇用している。21年度の在籍外国人研究者は11名、そのうち国際公募による外国人研究者は7名である。外国人研究者は国際会議への参加や研修の講師等、国内外を問わず活躍した。

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

国内外の研究機関等との研究交流に関しては、民間企業等から47名の交流研究員を受け入れた他、所内外の制度を活用し海外の優秀な研究者と積極的に交流し、延べ17名の研究者を海外から受け入れ、研究の質の向上を図った。

22年度も国内外の様々な機関と研究者の交流を深めることにより中期目標は達成できると考えられる。

## ( 4 ) 競争的研究資金等の積極的獲得

### 中期目標

競争的研究資金等外部資金の積極的獲得に取り組むことにより、研究所のポテンシャル及び研究者の能力の向上を図ること。

### 中期計画

競争的研究資金（科学技術振興調整費、地球環境研究総合推進費等）等外部資金の獲得に関して、他の研究機関とも連携して戦略的な申請を行うなどにより獲得に努め、研究所のポテンシャル及び研究者の能力の向上を図る。

### 年度計画

研究資金の獲得に向け、科学技術振興調整費、地球環境研究総合推進費、科学研究費補助金等の競争的研究資金については、大学をはじめとした他の研究機関とも密接に連携を図り、積極的かつ重点的に申請を行う。

また、所内説明会、イントラネット、メール等による各種競争的研究資金の募集についての所内への周知や、申請にあたっての申請書の内部査読や必要に応じてヒアリングを実施することにより申請内容に対する指導・助言を行う。

### 年度計画における目標設定の考え方

科学技術振興調整費、地球環境研究総合推進費等の競争的研究資金について、大学や他の独立行政法人等の研究機関と密接に連携することや所内において申請を支援する体制を整備することにより、積極的に獲得を目指すこととした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 競争的研究資金等外部資金の獲得

科学技術振興調整費、地球環境研究総合推進費等の競争的研究資金については、年々厳しさを増す競争環境の中、競争的研究資金の応募に際しては、課題の設定や申請書類の作成にあたっての指導・助言等支援体制の実施や、大学をはじめとした他の研究機関とも密接に連携を図ることで、さまざまな分野の競争的研究資金の申請を行った。

その結果、文部科学省からは継続5課題に対して85百万円、新規獲得2課題に対して35百万円、環境省からは継続6課題に対して56百万円、新規獲得1課題に対して1百万円の資金を獲得した他、国土交通省等からも資金を獲得した。

国内機関だけでなく、国際機関における競争的資金等も獲得している。例えば、20年度から、ICHARMの水文チームがアジア太平洋地球変動研究ネットワーク（APN）からの競争的資金により、各国の研究対象流域における洪水リスク管理デモンストレーションプロジェクトを、年間42,000米ドル、計2年間で行っており、21年度も継続して実施した。また、アジア開発銀行（ADB）と平成21年11月に協定を締結し、21年度に450,000米ドルの地域技術協力資金を獲得し、アジアの対象国に各種の技術支援の提供を開始した。

表 - 1.4.1 競争的資金の内訳(21年度・国内)

配分機関	費目	新規・継続の別	課題	担当チーム	予算額(千円)	単独・共同の別	研究機関	主な連携先
環境省	地球環境保全等試験研究費	継続	河川流域におけるPPCPs(医薬品および日用品等由来化学物質)の挙動の解明に関する研究	リサイクル	17,552	単独	H17~H21	
		継続	湖沼における難分解性有機物の発生源とその質及び挙動特性に関する研究	水質	11,920	単独	H18~H21	
		継続	貧栄養湖十和田湖における難分解性溶存有機物の特性評価と発生原因解明に関する研究	河川生態	3,439	共同(分担者)	H19~H21	(独)国立環境研究所
		継続	公共用水域の人畜由来感染による健康影響リスクの解明と制御に関する研究	水質	5,304	単独	H20~H22	
		継続	希少性二枚貝と魚類をモデルとした氾濫原の生態系劣化機構の解明と自然再生に関する緊急性評価	自然共生研究センター	17,274	単独	H20~H24	
	循環型社会形成推進科学研究費	継続	循環型社会ビジョン実現に向けた技術システムの評価モデル構築と資源効率・環境効率の予測評価	リサイクル	1,080	共同(分担者)	H20~H22	(独)国立環境研究所
		新規	廃石膏ボードの再利用技術システムの構築に関する研究	土質・振動	1,200	共同(分担者)	H21~H22	(独)国立環境研究所
小計					57,769			
文部科学省	科学技術総合推進費	継続	伊勢湾流域圏の自然共生型環境管理技術開発	河川生態、水質	37,287	共同(分担者)	H18~H22	名古屋大学、国土技術政策総合研究所、(独)国立環境研究所、(独)農村工学研究所、(独)水産工学研究所、(独)養殖研究所
		継続	統合化地下構造データベースの構築	技術推進本部、地質	25,731	共同(分担者)	H18~H22	(独)防災科学技術研究所、(独)産業技術総合研究所、東京大学、東京工業大学、(社)地盤工学会
		新規	コンクリート構造物のLCM国際標準の確立	耐寒材料	5,200	共同(分担者)	H21~H23	北海道大学、鹿児島大学、室蘭工業大学、(独)港湾空港技術研究所、北海道立北方建築総合研究所
	21世紀気候変動予測革新プログラム	継続	気候変動に伴う全球および特定脆弱地域への洪水リスク影響と減災対策の評価	水文	22,000	単独	H19~H23	
	戦略的創造研究推進事業(CREST)	新規	水の衛生学的評価とバイオモニタリング	材料地盤	30,609	共同(分担者)	H21~H23	京都大学
	地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会	継続	ローカル・commons再生の技術開発とその理論化	自然共生研究センター	0	共同(分担者)	H20~H25	東京工業大学
	戦略的国際科学技術協力推進事業	継続	社会基盤施設健全度監視システムを活用した地震・強風災害対策技術開発	CAESAR	0	共同(分担者)	H20~H23	横浜国立大学
小計					120,827			
国土交通省	建設技術研究開発助成制度	継続	表面改質材による既設コンクリート構造物の延命補修システムの構築	耐寒材料	800	共同(分担者)	H20~H21	北海道大学
		新規	腐食劣化の生じた実橋梁部材を活用した鋼トラス橋の耐荷性能評価手法に関する研究	CAESAR	8,970	共同(代表者)	H21~H22	首都大学東京、早稲田大学
		新規	高品質盛土を保証する施工管理技術に関する研究	土質・振動	550	共同(分担者)	H21~H25	東京理科大学、東京大学生産技術研究所、北海道大学、名古屋大学、神戸大学、山口大学、(株)高速道路総合技術研究所
	河川技術研究開発制度	新規	XバンドMPLレーダ等の観測情報の活用に関する技術開発	水文	10,000	単独	H21~H24	
小計					20,320			
財団法人	住友財団環境研究助成	継続	流域圏において化学物質の環境動態に影響を及ぼす溶存有機物質の探索	水質	640	単独	H20~H21	
	河川整備基金助成事業	新規	担体による都市河川の藻類抑制技術	水質	1,000	単独	H21~H21	
	河川整備基金助成事業	新規	メダカの遺伝子解析による河川水質の評価	水質	1,000	単独	H21~H21	
小計					2,640			
合計					201,556			

## コラム 統合化地下構造データベースの構築

ボーリング柱状図等の地下構造に関する情報は、国土の利用、開発および保全に資する重要な基本情報であり、極めて公共性の高いものであると考えられます。過去、我が国では各種の目的で地下構造調査が実施されてきましたが、それらデータの一部は散逸の危機にあります。しかし、現在、我が国には地下構造・地質情報を網羅したデータベースが存在しません。データの散逸を防ぎ、誰もが利用可能なデータベースを構築し、広く提供されることは国民にとって非常に有益です。

そこで、18～22年度の5箇年の計画で、土木研究所は防災科学技術研究所・産業総合技術研究所・東京大学地震研究所・東京工業大学・地盤工学会の5機関とともに、文部科学省科学技術振興調整費（科学技術総合推進費補助金）【重要課題等解決型研究の推進】「統合化地下構造データベースの構築」にて、分散管理型ネットワークシステムの開発に取り組んでいます。本研究では、ボーリング柱状図や地質図等の国土の地下構造に関する情報を「国民共有の財産」と位置づけ、データの標準化や地質と地盤物性等の異なるデータ間の統合を図り、各機関に分散したデータベースの相互利用・公開を目指しています。土木研究所は「地盤力学情報データベース」を新たに構築し、国土交通省の道路や河川等の直轄事業等から得た約7万5千件のボーリング柱状図と約2万3千件の土質試験結果一覧を国土地盤情報検索サイト（KuniJiban）から検索閲覧できるようにしました。さらに、平成21年9月から防災科学技術研究所・産業総合技術研究所・土木研究所が共同で、ジオ・ステーション（<http://www.geo-stn.bosai.go.jp/jps/>）を運営し、3機関から提供されるボーリング位置や地質図等を重ね合わせて閲覧できるようにしました。

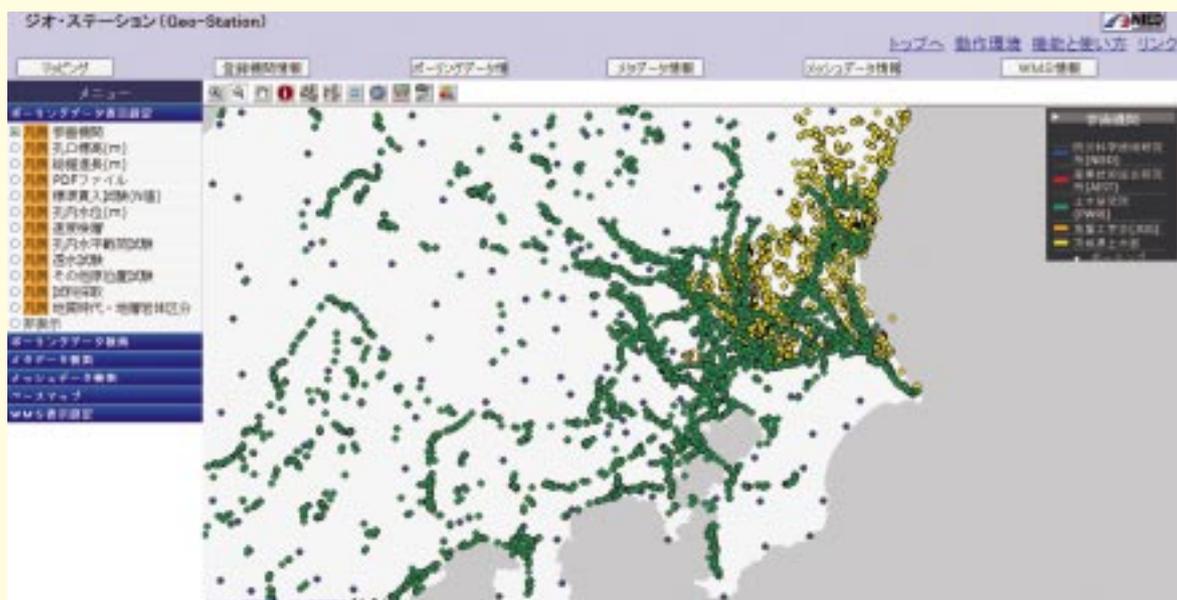


図 - 1 ジオ・ステーション（Geo-station）の地盤情報閲覧画面

図中の 印が土木研究所のKuniJibanから提供された地盤情報の位置を示しています。この丸印をクリックすることによりボーリング柱状図と土質試験結果一覧表を閲覧することができます。

また、耐寒材料チームでは科学技術振興調整費の補助を受け、国際共同研究「コンクリート構造物のLCM国際標準の確立」(研究代表者：北海道大学上田教授、国内：3大学、3研究機関、海外：6大学)に参画しており、韓国の延世大学(Research Prof、Dr. Ann)と北海道大学のメンバーとともに韓国道路公社の協力を得て、50号線嶺東高速道路ソクサIC付近において凍・塩害に関する現地調査を行うなど、積極的な海外展開に活用している。

科学研究費補助金については、若手研究員を中心に応募を積極的に呼びかけ、土木研究所全体では研究代表者として2課題が採択され、継続2課題を含め計4課題の研究を実施した。また、研究分担者としても新規2課題が採択され、継続4課題を含め6課題の研究を実施した。

応募にあたっては、所内ヒアリング等を行い、アドバイス体制の強化に努めるとともに、申請書類等の留意事項等を所内ホームページに掲載する等の支援に努めた結果、科学研究費補助金および前項の競争的資金を含めた外部資金の合計獲得実績は、表-1.4.3に示すとおりであった。

なお、外部資金の執行にあたっては、当初より所の会計規程等を適用し、適切に管理しており、研究者本人が経費支出手続きに関わらない仕組みを確保している。また、会計規程等については、所内のイントラネット等を通じ職員に周知している。

表 - 1.4.2 科学研究費補助金の内訳

所管	研究種目	細別	新規・継続の別	課題名	担当チーム	交付額(千円)	研究期間	代表・分担の別
文部科学省	若手研究B		継続	海水盤が構造物へ及ぼす衝撃荷重に関する基礎的研究	寒冷沿岸域	650	H19～H21	代表者
			新規	変形追従・過大外力吸収型トンネル構造のメカニズムに関する研究	トンネル	2,690	H21～H23	代表者
日本学術振興会	基盤研究(A)	一般	継続	寒冷地のコンクリート構造物の複合劣化に対する耐久設計と維持管理システム	耐寒材料	3,900	H19～H21	分担者
		一般	新規	豪雨・地震による斜面災害の高精度予測システムの開発	火山・土石流	6,825	H21～H24	分担者
		一般	継続	積雪寒冷地にある破砕性帯水斜面の崩壊予知・災害危険度評価システム確立に関する研究	防災地質・寒地地盤	-	H19～H21	分担者
	基盤研究(B)	海外	継続	東南アジアにおける大規模山体崩壊後の河川地形の経年変化に関する研究	火山・土石流	1,040	H20～H22	分担者
		一般	継続	ヒューマン・インターフェイスを用いた性能照査型路面評価システムの開発	寒地道路保全	390	H19～H22	分担者
		一般	新規	連続繊維補強材・シート補強材の長期耐久性に関する研究	新材料	4,420	H21～H24	代表者
		一般	新規	海底トンネルの力学的健全性評価法に関する研究	道路技術研究グループ	390	H21～H23	分担者
	基盤研究(C)	一般	継続	マクロセル腐食の生じたコンクリート構造物の劣化機構解明と維持管理に関する研究	基礎材料	2,470	H20～H22	代表者
合計10課題						22,775		

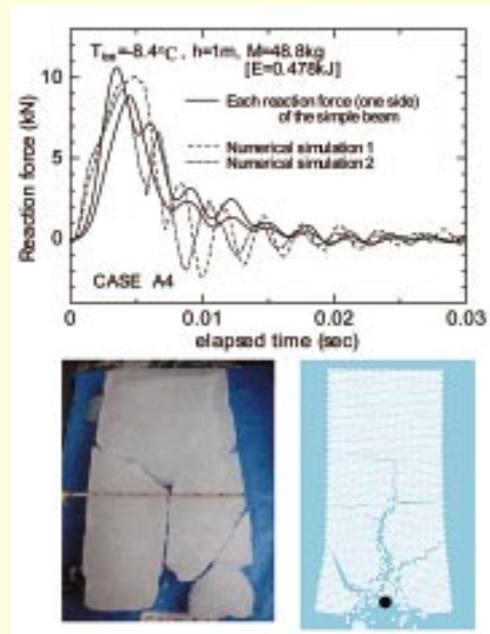
## コラム 海水盤が構造物へ及ぼす衝撃荷重に関する基礎的研究

冬季の北海道北東部沿岸域などの流氷域に津波が発生すれば、流氷が陸域へ遡上することによって、より大きな被害を受ける可能性があります。実際、昭和27年3月に発生した十勝沖地震津波では、写真のように流氷の衝突によって多くの家屋が損壊しました。また近年の温暖化にともなう流氷量の減少により流氷運動が活発化し、構造物への衝突頻度が増加する事も懸念されています。

本研究では、科学研究費補助金（若手研究B）により、氷塊が沿岸構造物へ衝突することを想定し、建築物や構造物に及ぼす氷の衝突荷重の推定法の提案を目指した基礎的な研究を19年度から3カ年かけて実施しました。本研究は、実験と簡易解析モデル、そして数値シミュレーションといった多角的な研究アプローチにより行いました。実験では、人工的に製造した海氷を自由落下方式により構造物へ衝突させ、海氷の破壊状況、構造物に作用する衝突力や衝突した構造物の応答特性等、多くの事を明らかにしました。また、粒状体等の非連続体の解析も可能な個別要素法を応用した海氷の衝撃破壊を良好に再現できるコンピューターシミュレーション手法を開発し、実用的な海氷衝突力の推定法を提案しました。



昭和27年十勝沖地震では、津波とともに遡上した流氷により多くの家屋が被害を受けた（根室測候所蔵、1952年十勝沖地震調査報告書より）



衝突力波形及び破壊モードの実測とシミュレーションとの比較例  
（比較的フレキシブルな杭の場合）



人工海氷を自由落下させ、構造物に衝突させる実験の状況

表 - 1.4.3 競争的資金等外部資金の獲得実績

表中の( )は新規獲得件数のみ

(単位:千円)

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度
文部科学省	53,443 (1件)	78,748 (3件)	96,128 (1件)	44,248 (2件)	36,130 (2件)	92,479 (3件)	82,687 (4件)	81,204 (2件)	120,827 (2件)
環境省	74,642 (2件)	67,255 (2件)	60,174 (1件)	46,441 (0件)	57,659 (3件)	42,883 (1件)	48,030 (1件)	58,192 (3件)	57,769 (1件)
経済産業省			3,487 (1件)		140 (1件)	7,865 (1件)	5,544 (0件)	2,772 (0件)	0 (0件)
国土交通省						200 (1件)	2,070 (3件)	2,950 (1件)	20,320 (3件)
財団法人					1,492 (1件)	1,197 (0件)	1,000 (0件)	1,100 (2件)	2,640 (2件)
科学研究費補助金	1,800 (4件)	10,500 (7件)	39,120 (7件)	20,600 (8件)	8,806 (10件)	27,100 (8件)	27,380 (12件)	25,155 (4件)	22,775 (4件)
海外								4,200 (1件)	49,200 (1件)
合計	129,885 (7件)	156,503 (12件)	198,909 (10件)	111,289 (10件)	104,227 (17件)	171,724 (14件)	166,711 (20件)	175,573 (13件)	273,531 (13件)

1米ドル = 100円にて換算

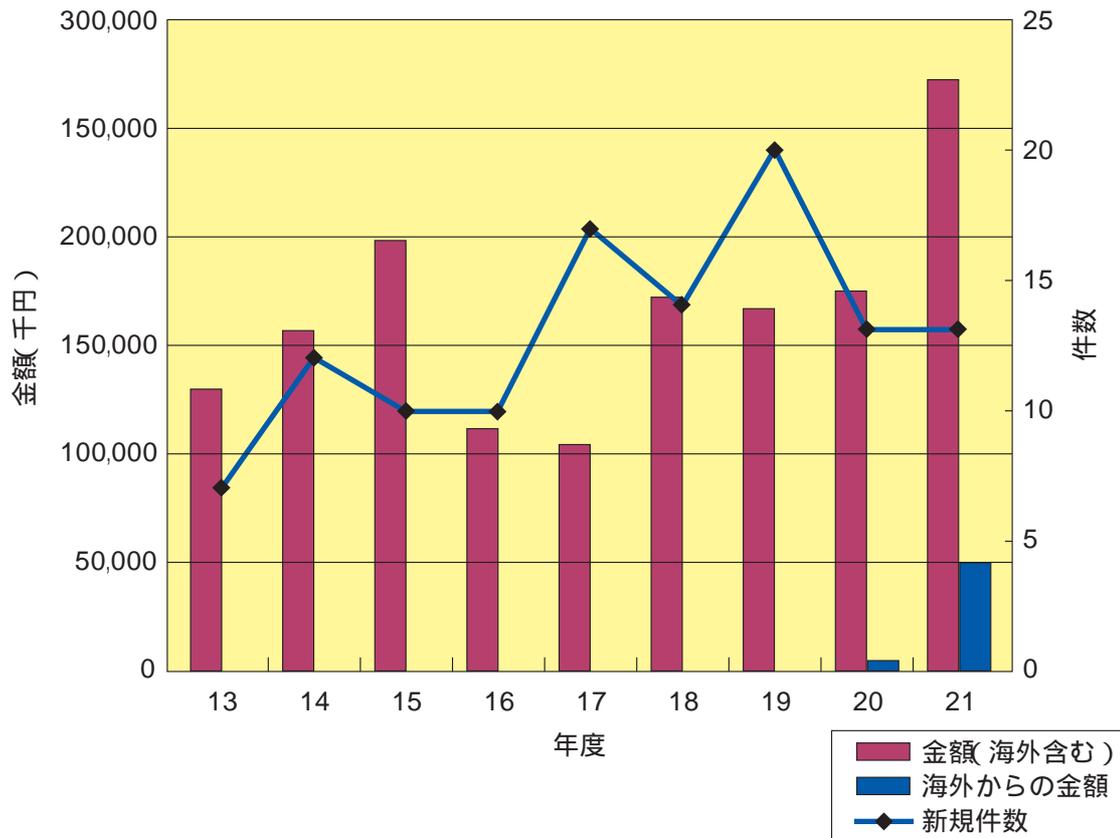


図 - 1.4.1 競争的資金等外部資金の獲得実績

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

競争的研究資金については、大学や他の研究機関等と密接な連携を図り積極的な獲得に努めた。この結果、21年度に新規に獲得した件数は13件であった。また獲得金額では20年度を上回り、国立大学法人等との厳しい競争環境の中で順調に推移しているところである。さらに、アジア開発銀行（ADB）から地域技術協力資金を獲得し、22年度においても、第二次協定を行い、ほぼ同額を獲得できる見込みである。

22年度も継続課題の着実な実施とともに、新たな資金の獲得を積極的に行うことにより、中期目標に掲げた競争的資金等外部資金活用の拡充は、本中期計画期間内に達成できると考えている。

## (5) 技術の指導及び研究成果の普及

### 技術の指導

#### 中期目標

独立行政法人土木研究所法第15条により国土交通大臣の指示があった場合の他、災害その他の技術的課題への対応のため、外部からの要請に基づき、又は研究所の自主的判断により、職員を国や地方公共団体等に派遣し所要の対応に当たらせる等、技術指導を積極的に展開すること。

#### 中期計画

独立行政法人土木研究所法（平成11年法律第205号）第15条による国土交通大臣の指示があった場合は、法の趣旨に則り迅速に対応する。そのほか、災害を含めた土木関係の技術的課題に関する指導、助言については、技術指導規程に基づき、良質な社会資本の効率的な整備、土木技術の向上、北海道開発の推進等の観点から適切と認められるものについて積極的に技術指導を実施する。

#### 年度計画

独立行政法人土木研究所法第15条による国土交通大臣の指示、あるいは国土交通省、地方公共団体等からの要請に対し、災害時には防災業務計画に基づき土木研究所緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）を派遣する等、迅速かつ確実に対応する。また、国土交通省、地方公共団体等からの依頼を受け、土木技術全般に係る技術指導を積極的に実施する。

さらに、国土交通省、地方公共団体、公益法人等からの要請に基づく技術委員会への参画及び研究成果の普及を図るための研修・講習会及び研究発表会の開催等を推進する。

### 年度計画における目標設定の考え方

災害時の技術指導は、従来から土木研究所の重要な使命と位置づけており、21年度においても引き続き、災害時に迅速かつ確実に対応することとした。また、土木研究所全般に係る技術指導は、独立行政法人土木研究所技術指導等実施規程に基づき展開することとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 災害時の技術指導体制の充実

災害の予防段階から復旧段階までをとりまとめた「土木研究所防災業務計画」を補完し、非常時優先業務の継続活動が迅速に、より高い水準でできるようにするための短～中期的取り組みを定めることを目的として、平成22年1月に土木研究所（つくば）業務継続計画（BCP）を策定した。本計画では、土木研究所の機能が停止又は低下する可能性のある茨城県南部地震が発生した場合を想定し、国民生活への影響を最小限にとどめるために、国や地方公共団体等が取り組む災害復旧対策への技術支援を中心とした業務継続活動の取り組み方を取りまとめた。

また、平成22年3月に東京消防庁と土木研究所の間で、東京消防庁管内で発生した特殊災害の被害

の軽減を迅速に行うことを目的として、東京消防庁特殊災害支援アドバイザーに関する協定を締結した。さらに、平成22年3月に内閣府と土木研究所の間で、中央防災無線局の開設等に関する協定を締結し、指定行政機関や指定公共機関等との衛星通信を用いた連絡体制を確立した。

## 2. 災害時における技術指導

各地で発生した地震災害、土砂災害、道路斜面災害等の災害に対し、国土交通省や地方公共団体からの要請を受け、現地調査や復旧対策等の指導助言を行った。21年度に国、地方公共団体等からの要請に基づく指導状況は表 - 1.5.1 に示す通りであり、延べ37人の職員を派遣した。

表 - 1.5.1 21年度における要請に基づく災害時の職員派遣状況（国内）（延べ人数）

分野	地震	土砂災害	河川・ダム	道路	雪崩	合計
延べ人数	10	14	5	5	3	37

### 2.1 駿河湾を震源とする地震への対応

平成21年8月11日、駿河湾を震源とする、マグニチュード6.5の地震が発生し、静岡県焼津市、伊豆市、御前崎市、牧之原市では、最大震度6弱を観測した。この地震による被害は、死者1名、負傷者319名、住宅被害8,678棟にのぼった<sup>1</sup>。

これらの被害に対し、国土交通省からの要請を受け、土木研究所より5名の職員を派遣した。被災地では、地震発生直後より迅速に応急対策等の技術的助言を行い、復旧指導に尽力した。また、静岡県からの要請を受け、この地震により損傷を受けた津波対策水門の被害の現地調査のため職員5名を派遣した。被災地では、被害の調査分析、対策方法等の助言を行い、復旧に貢献した。



写真 - 1.5.1 駿河湾を震源とする地震への対応状況

<sup>1</sup> 総務省消防庁ホームページ 災害情報詳細（平成22年3月12日）

## 2.2 山口県防府市の土砂災害への対応

平成21年7月中国・九州北部豪雨により、西日本各地で土砂災害による被害が発生し、特に山口県では多数の土石流が発生した。これら土砂災害に伴い、被害は山口県において、死者22名、負傷者35名、住宅被害4,721棟にのぼった<sup>1</sup>。

これらの被害に対し、土木研究所では国土交通省中国地方整備局からの要請を受け、1名の職員を山口県防府市に派遣した。被災地では、土石流が発生した渓流の現地調査を行い、被害の調査分析、対策方法等の指導に尽力した。また、土砂災害対策に対する技術指導のため、土木研究所より更に4名の職員を派遣した。



写真 - 1.5.2 山口県防府市の土砂災害への対応状況

## 2.3 山腹斜面で発生した崩壊に関する技術指導

北海道網走東部森づくりセンターが管理している道有林は、新第三紀層の大規模な地すべりが多く分布しており、この地域では、過去度重なる崩壊により、河道埋塞、溢水氾濫の恐れがあった。

これらの被害に対し、土木研究所では、平成21年9月14日、同センターからの要請を受け、津別町等を流れる1級河川網走川水系ケミチャップ川流域木樋地区の山腹斜面で崖錐堆積物と緩んだ岩盤の大規模崩落箇所、5名の職員を派遣した。現地では、崩壊拡大による河川災害等が発生することを未然に防ぐための技術指導を行った。また、これらの対応にあたり、寒地土木研究所の道北支所が要請機関との情報交換・資料収集および現地行程・案内等をコーディネートし、現地調査メンバー（国立大学法人北見工業大学工学部社会環境工学科、寒地土木研究所職員）との技術的アシストと現地調査結果の取りまとめについて積極的に支援した。

<sup>1</sup> 総務省消防庁ホームページ 災害情報詳報（平成22年3月12日）



写真 - 1.53 津別町ケミチャップ川流域の斜面崩壊への対応状況

## 2.4 その他の災害時の対応

前述の災害時以外でも、国や地方公共団体より要請を受け、現地調査、安全性照査、復旧・対策方法の指導等を積極的に行った（表 - 1.5.2）。

例えば、平成21年5月28日に、山形県からの要請を受け、山形県鶴岡市七五三掛地区内での幅約400m、長さ約700mの地すべりについて、当該ブロックや周辺のブロック、下流域への影響等を調べるための緊急調査を行った。

表 - 1.5.2 災害時技術指導派遣実績例

期間	調査、技術指導の内容
平成21年4月9日 宮城県栗原市	【河道閉塞 依頼元：国】 宮城県栗原市において平成20年6月14日の岩手・宮城内陸地震により発生した河道閉塞（天然ダム）箇所等において、現地調査を行い、今後の対策等に関する技術指導を行った。
平成21年5月28日 ～7月25日 山形県鶴岡市七五三掛地区	【地すべり 依頼元：地方公共団体】 山形県鶴岡市七五三掛地区において発生した地すべりによる被害に対し、地すべりの現地調査、今後の対策等に関する技術指導を複数回行った。
平成21年7月29日 ～12月7日 北海道札幌市南区	【トンネルのひびわれ 依頼元：地方公共団体】 北海道札幌市南区において平成21年7月29日にトンネル上部にひびわれ等が発生し、道道小樽定山溪線四ツ峰トンネルが通行止めとなった。この被害に対し、現地調査を行い、災害対策の技術指導を複数回行った。
平成22年2月3日 山梨県大月市 七保町瀬戸地内	【トンネル崩落 依頼元：地方公共団体】 山梨県大月市七保町瀬戸地内において平成22年1月26日に土砂崩落が発生し、国道139号線松姫トンネル大月側坑口付近が通行止めとなった。この被害に対し、崩落箇所の現地調査を行い、災害対策の技術指導を行った。
平成22年2月7日 長野県下高郡山ノ内町	【雪崩 依頼元：地方公共団体】 長野県下高郡山ノ内町硯川において平成22年2月6日に雪崩災害が発生した。この被害に対し、崩落箇所の現地調査を行い、災害対策の技術指導を行った。

期間	調査、技術指導の内容
平成22年2月15日 新潟県上越市北方地内	【融雪による地すべり 依頼元：地方公共団体】 新潟県上越市北方地内において平成22年2月9日に融雪による地すべりが発生した。この被害に対し、雪崩発生の把握や応急対策等について、技術指導を行った。

**コラム** 札幌市の道道小樽定山溪線四ツ峰トンネルの変状調査

平成21年7月29日、札幌市の道道小樽定山溪線の四ツ峰トンネルにおいて、トンネル上部に長さ5m程度の段ずれを伴うひびわれとその下の側壁に車道側にせり出すような変状が道路パトロールによって発見され、全面通行止めとなりました。札幌市はこの変状に対し、ひび割れの原因究明および、対策工に係る調査・検討を進めるにあたり、それぞれの専門的な立場で技術的な支援や助言を受けることを目的に四ツ峰トンネル調査対策検討委員会を設置し、平成21年8月22日に第1回の委員会を開催しました。寒地土木研究所からも札幌市からの要請で防災地質チームの上席研究員1名がこの委員会に委員として参画し、現地調査に基づき変状要因として地質要因を指摘するなどの技術指導を行いました。これらの活動により、暫定開通に向けての工事方針などへの早期対応がなされ、4ヶ月後にトンネルが開通されたため、地元観光や経済への影響を最小限にとどめることができました。



現地調査の状況

### 3. 土木技術全般に係る技術指導

#### 3.1 災害時以外の技術指導

災害時以外にも、現場が抱える技術的課題に対し、施工、地盤、耐震、河川・ダム等、多岐の分野にわたり指導を行った。21年度の指導件数は2,352件となった。(表 - 1.5.3)

表 - 1.5.3 技術指導実績例

技術指導の分野	技術指導の実施例	件数
先端技術・施工技術	先端技術の活用 コスト縮減に関する技術開発	14
新材料・リサイクル・土質振動・地質・基礎材料	ダム等の地質・基礎地盤 河川堤防の侵食対策 新材料の活用 リサイクル技術の開発 コンクリート等の材料研究	323

技術指導の分野	技術指導の実施例	件数
河川生態、水質	水環境アセスメント 多自然川づくりの計画・設計 ダム・湖沼の水質	57
ダム構造物・河川ダム水理	ダムの構造・基礎処理設計 ダムの再開発 ダムの堆砂 ダムの洪水吐き ダムの周辺環境	730
火山土石流・地すべり・雪崩	土砂災害の防止 地すべり防止・対策	174
舗装・トンネル	舗装の維持・管理 トンネルの計画・施工・補修	45
水災害	津波・高潮対策 人口増地域の水政策	8
道路橋	道路橋の補修・補強 道路橋の設計・施工	217
寒地構造・耐寒材料・寒地地盤・防災地質	地すべり対策 耐震補強技術 泥炭地盤対策 表面含浸材によるコンクリートの劣化対策	339
寒地河川・水環境保全・寒冷沿岸域・水産土木	波力の算定方法 遊水池設計 河畔林対策 海藻繁茂効果	63
寒地交通・雪氷・寒地道路保全・地域景観	路面の凍結防止剤 交通事故分析システム 道路吹雪対策 排水性舗装 沿道景観	269
資源保全・水利基盤	バイオガスプラント 農業用水利施設の機能診断	48
寒地技術推進室(各支所)・寒地機械技術	一般的相談 寒地機械の機能診断	65

21年度合計 2,352件  
(20年度合計 2,279件)  
(19年度合計 2,523件)  
(18年度合計 2,656件)

### 3.2 技術委員会への参画

21年度は計1,401件の技術委員会へ参画した(表 - 1.5.4)。技術委員会の内容は、国土交通省や地方公共団体等の事業実施機関が行う公共事業のコスト縮減、環境保全等についての検討や、関係学会が作成する基準類の策定・改訂作業への協力、新技術に対する技術審査証明の発行への協力など多岐にわたり、土木技術全般に係る技術指導を積極的に実施した。

例えば、札幌市が発足させた札幌市道路維持管理基本計画検討委員会において、寒地土木研究所からは、委員として寒地道路研究グループ寒地道路保全チームの研究員が参画し、研究所の研究成果をもとに道路維持管理基本方針の策定に尽力した。

表 - 1.5.4 21年度における技術委員会への参画状況

	中央 省庁	地方公共 団体	独立行政 法人	大学	社団 法人	財団 法人	研究会等	計
件数	262	74	41	6	578	249	191	1,401
								(20年度 1,615件)
								(19年度 1,469件)
								(18年度 1,612件)

### 3.3 研修等への講師派遣

研究および講演会における講師派遣については409件行った(表 - 1.5.5)。派遣先は国土交通大学校、各地方整備局、北海道開発局、地方公共団体等で、土木研究所が有する技術情報や研究成果を普及させるとともに、国や地方公共団体等の技術者の育成にも貢献した。

表 - 1.5.5 21年度における講師派遣実施状況

	中央 省庁	地方公共 団体	独立行政 法人	大学	社団 法人	財団 法人	研究会等	計
件数	169	11	25	13	64	67	60	409
								(20年度 388件)
								(19年度 351件)
								(18年度 403件)

## コラム 道路橋に関する技術相談件数が増加、連絡・支援体制を構築する

我が国の橋梁の多くは高度経済成長期に建設されており、今後、高齢化に伴い急速に劣化損傷が増加する恐れがあります。国・地方自治体を問わず、管理橋梁の損傷により通行止めが必要となるなど、道路の供用性に影響を及ぼす事例も出てきています（写真）。

構造物メンテナンス研究センター（CAESAR）では、損傷・変状等が発見された橋梁に対して、現場と密接に連携をしつつ、国土技術政策総合研究所（道路構造物管理研究室）とともに橋梁の状態評価・診断等の技術支援を行っています。重大損傷事例については、他の道路管理者に対し技術情報を提供するとともに、フォローアップ調査を継続するなど、重点的な対応を行っています。

21年度は、道路橋に関する技術相談を127回実施しました。CAESAR発足前（～H19）からほぼ倍増、昨年度と比較しても約5割増加し、CAESARの支援機能が広まってきていることが伺えます。

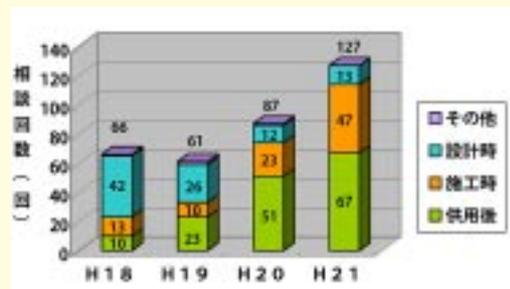
内訳を見ると、20年度と比べて施工時（24件増）及び供用後（16件増）の橋に関する相談が大きく増加しています。これらの傾向を分析し、課題を明確化した上で、安全管理や予防保全に向けた研究開発等を実施しております。

また、21年度は国土交通省道路局国道・防災課、各地方整備局及び国土技術政策総合研究所と連携し、国・自治体管理橋を問わず、既設橋において規制を伴う重大損傷が発見された際や架設中の橋梁に事故や不具合が生じた際に連絡・支援を行う体制を構築しました。これらを通じ、重大な損傷等が生じた既設橋への処置について、現地調査も含めた管理者への支援を実施し、道路橋の安全確保に貢献しました。

さらに、こうした対応を通じて得られた知見のうち、類似の案件が今後生じ得ると考えられるもの、他の道路管理者にも有用と考えられるものについては、情報を普遍化したナレッジとして周知を行っています。例えば、21年度より雑誌「土木技術資料」において「現場に学ぶメンテナンス」と題したコーナーを設けて損傷への対応事例から得られた教訓等を紹介しており、他にもCAESARニュースレター、ホームページ等を通じて適切に情報発信をしていきます。



供用中における重大損傷事例



CAESARに寄せられた橋梁に関する技術相談



雑誌「土木技術資料」において定期的に損傷事例やその対処事例を紹介

### 3.4 コンクリート構造物の非破壊検査法に関する講習会

国土交通省の通達「微破壊・非破壊試験を用いたコンクリートの強度測定の実行について（平成18年9月）」により、コンクリート構造物の監督、検査の充実を目的として、微破壊・非破壊試験を用いてコンクリート強度が適正に確保されていることを施工管理及び竣工検査によって確認することが定められた。通達では測定者の要件として各試験法の講習会の受講義務が明記されている。

土木研究所では通達に示される非破壊試験の3手法のうち「超音波法」「衝撃弾性波法（表面2点法）」の2種類の講習会（講義および実技試験）を主催し、受講証明書を発行している。

21年度に開催した講習会は計6回で、18年度からの合格者の累計が超音波法354名、表面2点法386名となっており、順調に取り組みを続けている。



#### コラム

岩手・宮城内陸地震で倒壊した祭時（まつるべ）大橋の最終報告書を作成

平成20年の岩手・宮城内陸地震で落橋した祭時（まつるべ）大橋（写真）は、この地震の強烈さの象徴として地震直後から繰り返しテレビなどで取り上げられた橋です。岩手県は、地震の約1ヶ月後に「国道342号祭時大橋被災状況調査検討委員会」（委員長：鈴木基行 東北大学教授）を立ち上げ検討を開始しました。委員は地元の大学の先生や土木研究所の橋梁の専門家などで、その後、倒壊の原因が基礎の地質にあったことから、オブザーバーとしてさらに土木研究所の地質の専門家が加わり、追加のボーリング調査などが行われました。



倒壊した祭時（まつるべ）大橋

調査の結果、橋梁の基礎には倒壊以前に地すべり地形などは全くなく、地震による「初生的な岩盤すべり」であったこと、基礎の地層はゆるい「流れ盤」（地層の傾斜が斜面の傾斜方向に傾いている地質構造）であること、地層中には厚さが数cm以下の薄い凝灰岩層が数枚あり、この一部が地震前から粘土状の「弱層」となっていたこと、この弱層のうち深さ34m付近のものがすべり面となったことなどがわかりました。また、橋の構造には問題がなかったことも確認されました。

この調査検討委員会の最終報告書は平成21年6月に岩手県に提出されました。この最終報告書では、地質調査の結果のほか、橋の破壊過程、被災メカニズムなどが細かく推定され、今後の技術的な配慮事項や課題もまとめられています。これまでも橋梁の基礎の調査は、地すべり地を避け、基礎となる堅岩を確認していますが、今回のような地質的特徴を持つ地域では、これまで以上に基礎深部までの入念な地質調査を実施することが重要といえます。なお、現在、橋の横には新しい橋が建設中（22年度内完成予定）であり、被災した橋は災害の遺構として保存・活用する方向で一関市などが検討しています。

## 4. 北海道開発の推進等に係る技術指導

### 4.1 現地講習会

現地講習会は、寒地土木研究所と北海道開発局の共同開催により全道各地で実施しているもので、北海道開発推進のため、主に寒地土木研究所が研究開発した各種調査・対策工法等について、道路、河川、港湾、農業等の各種事業の実際の現場に適用、活用し、現場の課題解決やコスト縮減などに役立て、更に技術の普及・継承を図ることを目的に支所が中心となって運営を行っている。

21年度は、開発建設部から要望のあった27テーマについて、研究チームと支所の研究員が全道10箇所で開催講習会を実施し、総参加人数は669名であった。本年度から一部の講習会につくば中央研究所からの講師が参加している。講習会当日は、北海道開発局の職員他、道や市町村、民間企業等の技術職員からの参加者もあった。参加者の内訳は、民間企業等は全体の56%、国や地方自治体等が36%であった。

現地講習会終了後のアンケート結果では、「新しい取り組みを知ることができ参考になった」といった高い評価を得た。「寒地土木研究所から最新の成果に関する報告」を望む声も60%あり、技術指導的な役割の他に、研究成果のより積極的な普及が求められていることもわかった。



写真 - 1.5.4 21年度現地講習会の様子

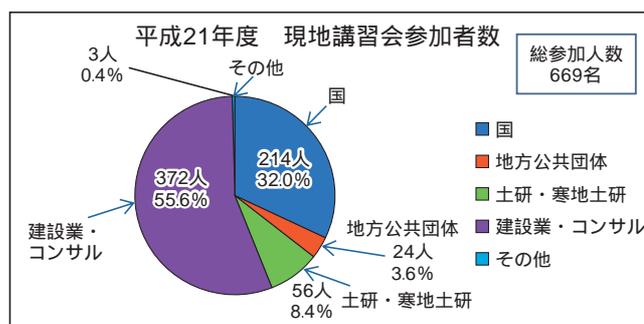


図 - 1.5.1 現地講習会の参加者分析

表 - 1.5.6 現地講習会のテーマ

開催地	担当支所	担当チーム	テーマ
札幌	道央	寒地地盤	泥炭性軟弱地盤に関する最近の話題
		耐寒材料	樋門の凍害、劣化再劣化と補修事例
		土質・振動(つくば)	河川堤防における堤体内水位観測システム
		水質(つくば)	ダム貯水池・湖沼の溶存酸素濃度向上技術(気液溶解装置)
小樽	道央	寒地構造	雪寒地における床版の劣化プロセス及び補修補強対策について
		寒地地盤	標準的な転圧機械による盛土の厚層化施工について

開催地	担当支所	担当チーム	テーマ
小樽		寒地沿岸域	臨海道路における高波による被災特性とその解決に向けての取り組み
		水産土木	環境と調和した港づくりを目指して
室蘭	道央	寒地地盤	標準的な転圧機械による盛土の厚層化施工について
		寒地道路保全	明色アスファルト混合物を用いたトンネル内舗装の修繕工法について
		寒地河川・水環境保全	総合土砂管理（土砂生産、河床低下、河口浸食、閉塞問題など）
		施工技術（つくば）	アーチ効果による低改良率軟弱地盤改良技術（ALICC工法）
函館	道南	耐寒材料	積雪寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上について
		寒地交通	北海道の地域、交通特性を考慮した道路構造
		水利基盤	農業用開水路の劣化と補修
旭川		寒地交通	地域特性を考慮した効果的かつ効率的な交通事故対策
		資源保全	泥炭農地の課題と対策
網走	道北	寒地機械技術	除雪の安全施工と散布情報収集システム
		雪氷	吹雪現象とその対策
		地域景観	北海道における道路景観の課題と向上策（道路系）
留萌		寒地河川	河道形成機構の解明と流木による橋梁閉塞対策
		水環境保全	混播・混植法の現状と河畔林管理の一提案
		寒地機械技術	除雪の安全施工と散布情報収集システム
稚内		水産土木	環境と調和した港づくりを目指して
		資源保全	要注意土壌・酸性硫酸塩土壌の性状と分布
釧路	道東	道東支所	河川堤防の越水破堤機構
		寒地河川・道東支所	氾濫原管理と環境保全
帯広		水環境保全	河畔林管理と流木
		防災地質	道路防災・斜面災害
		寒地沿岸域	長周期波に関する話題
		水利基盤	農業用開水路の劣化と補修

21年度 10箇所・27テーマ  
(20年度 10箇所・25テーマ)  
(19年度 9箇所・24テーマ)  
(18年度 10箇所・23テーマ)

#### 4.2 工種別技術講習会

寒地土木研究所に支所が設置されたことを契機に、20年度から北海道開発局の要請により、現場ニーズに即した土木技術に関する知識や技術を習得するために工種別技術講習会を開催している。

21年度の講習会は、道路系の技術者を対象に、現場で必要とされる具体的なテーマを設定して、開発建設部と研究チーム、支所が連携して実施した。

北海道開発局の10開発建設部において、7月～1月の間で道路系の7研究チーム、1ユニットが11テーマについて、31回の講習会を行い、総参加人数は672名であった。

表 - 1.5.7 工種別技術講習会のテーマ

開催地	担当支所	担当チーム	工種(テーマ)
札幌	道央	寒地地盤	直接基礎の設計の留意点と現地調査、火山灰地盤における杭基礎設計の留意点について
		雪氷	雪崩対策の基礎知識と課題について
		地域景観	景観の見方と景観の重要性、良好な道路景観形成の実践
小樽	道央	寒地地盤	直接基礎の設計の留意点と現地調査、火山灰地盤における杭基礎設計の留意点について
		寒地道路保全	舗装の維持修繕について
		寒地交通	凍結路面对策について
		寒地構造	構造物の補修・耐震補強について
室蘭	道央	寒地地盤	軟弱地盤の基礎と施工管理のポイント
		寒地地盤	盛土の品質管理方法について(実習)
		寒地道路保全	舗装の維持修繕について
		寒地交通	凍結路面对策について
函館	道南	寒地地盤	軟弱地盤の基礎と施工管理のポイント
		寒地地盤	盛土の品質管理方法について(実習)
		寒地構造	構造物の補修・耐震補強について
旭川	道北	寒地構造	構造物の補修・補強の設計・施工上の留意点
		耐寒材料	コンクリートの劣化調査について、凍害・塩害について
		地域景観	景観の見方と景観の重要性、良好な道路景観形成の実践
		防災地質	自然由来重金属を含有する岩石・土壌への対応について
網走	道北	寒地地盤	盛土の品質管理方法について
		寒地道路保全	積雪寒冷地における舗装損傷事例およびその対策について

開催地	担当支所	担当チーム	工種(テーマ)
網走	道北	寒地交通	路面凍結対策技術の高度化に資する研究開発について
		耐寒材料	コンクリートの耐久性について、コンクリートのひび割れについて
留萌	道北	寒地地盤	直接基礎の設計の留意点と現地調査、火山灰地盤における杭基礎設計の留意点について
		寒地道路保全	舗装の維持修繕対策について
		寒地交通	路面凍結対策技術の高度化に資する研究開発について
		地域景観	北海道における良好な景観形成について
稚内	道北	寒地地盤	盛土の品質管理方法について(実習)
		寒地構造	構造物の補修・補強の設計・施工上の留意点
		耐寒材料	コンクリートの劣化調査について、凍害・塩害について
釧路	道東	寒地地盤	軟弱地盤について
		雪氷	吹雪について
		雪氷	着氷雪について
帯広	道東	寒地地盤	構造物基礎工について
		雪氷	着氷雪について
		耐寒材料	コンクリートの劣化調査について、凍害・塩害について



写真 - 1.55 工種別技術講習会の様子

## コラム 現場ニーズに対応した各種講習会を展開

### 1 現地講習会

公共事業の施工段階における土木技術上の課題に対する解決方策を目的に、北海道開発局との共催により、現地講習会を開催しました。特に釧路においては、道東地方に限定した講習テーマやニーズの選定から講習会講師を道東支所が務めるなど、地域と密着した講習会を開催しました。参加者は、地域民間企業等の参加者は全体数の57%で、現地講習会終了後のアンケート結果においても「わかりやすい」「現地施工時に利活用できる」等の回答が得られ、幅広く技術者の技術向上に貢献していると考えています。

### 2 工種別技術講習会

21年度は、北海道開発局の要請により、技術職員の現場に直結した技術力向上を図ることを目的にした工種別技術講習会を10開発建設部において実施しました。開催回数も31回にのぼり、20年度の20回より1.5倍に増加しています。講習会終了後のアンケートでは、93%から「技術力、基礎知識の向上につながった」といった高い評価を得ています。



工種別技術講習会の様子



現地講習会の様子



支所講師の様子

### 3 除雪安全講習会

寒地土木研究所では、近年多発している冬期除雪作業時による除雪車両との交通事故対策について検討を行っています。冬期除雪作業の安全対策は、除雪車両に施すハード的な安全対策のほか、除雪車両のオペレータ等の技能向上、及び歩行者や一般通行車両に対する注意喚起、啓蒙活動のあり方などのソフト的な安全対策など多岐にわたる研究が必要であるとともに、研究成果を適確な時期に道路管理者や除雪工事の請負者へフィードバックすることが必要となります。このため、寒地機械技術チームと各支所では道路管理者と除雪工事の請負者に現状把握のためのヒアリングと成果のフィードバックを行い除雪機械事故の地域特有事例を用いた安全啓蒙増進を行いました。講習会終了後のアンケート結果では、「今まで、このようなマニュアルはなかった」「大変役立つ」等の高い評価を得ました。



交通事故実体調査（ヒアリング）



寒地交通事故事例集（マニュアル）



除雪安全講習会（フィードバック）

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度においては、災害時の対応などをはじめ、土木技術全般にわたり技術指導を積極的に展開し、早期復旧対策や現場における技術的課題の解決に貢献した。

駿河湾沖地震に関しては、国や地方公共団体の要請に対し、延べ10人の職員を被災地に派遣し地域の技術者では判断の難しい諸問題の早期解決に大きく貢献した。また、岩手・宮城内陸地震について、最終報告をまとめる委員会にオブザーバとして参加するなど、過去の大規模災害の経験を活かし、今後の災害対策につながる技術指導も行った。

土木技術全般に対する技術指導2,352件、技術委員会への参画1,401件、研修等への講師としての派遣409件を行い、現場における技術的課題の解決等の行政支援や技術者の育成に貢献した。

また、北海道開発の推進等の観点から、北海道開発局との共催等で現地講習会を開催した。また、北海道開発局からの技術開発等の業務移管を踏まえ、21年度は、工種別技術講習会回数を20年度より1.5倍多く開催し、北海道開発の推進に貢献した。

22年度も、技術的知見に基づく技術指導を積極的かつ的確に行うことにより、中期目標は達成できると考えている。

## 研究成果等の普及

### ア) 研究成果のとりまとめ方針及び迅速かつ広範な普及のための体制整備

#### 中期目標

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化やインターネットの活用により研究開発の状況、成果を広く提供すること。

また、(1) の重点的研究開発の成果の他、(1) の研究開発及び(2)から(4)の研究活動並びに(5) の技術指導等を通じて得られた重要な成果については、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等の業務に反映するため、容易に活用しうる形態によりまとめること。

さらに、研究成果の国際的な普及や規格の国際標準化等に対応すること等により、アジアをはじめとした世界への貢献に努めること。

#### 中期計画

研究成果の普及については、重点プロジェクト研究をはじめとする重要な研究については、その成果を土木研究所報告にとりまとめるとともに、公開の成果発表会を開催する。また、研究所の研究成果発表会を年2回以上開催する。さらに研究開発及びその成果に関する情報をはじめ、研究所としての研究開発の状況、成果もできる限り早期に電子情報として広く提供する。その際、インターネットの活用等により、アクセス機会の拡大を図り、研究成果の広範な普及に努めることとし、寒地土木技術情報センターについては、インターネットによる図書検索・論文検索システムの充実といった一層の利便性向上を図る。

特に、積雪寒冷に適応した社会資本整備に係わる研究開発成果については、その他の活用可能な地域に対する普及のための活動を積極的に実施する。

また、一般市民を対象とした研究施設の一般公開をつくばと札幌においてそれぞれ年1回実施するとともに、その他の研究センターや構外施設等についても随時一般市民に公開するよう努める。

#### 年度計画

研究所の研究成果は、逐次、土木研究所報告、土木研究所資料、共同研究報告書、月報等の刊行物としてとりまとめ、ホームページ上で電子情報として積極的に公表する。特に、重点プロジェクト研究等については、その成果をホームページ上で公表する。他に、研究所がこれまでに学会誌に発表した論文、開発した技術の情報、取得特許等についても、研究所ホームページ上で提供する情報を充実させる。

研究所講演会等の研究成果報告会については、統合の効果を発揮させながら、専門家だけでなく一般にも分かりやすい講演となるよう内容を吟味し、東京と札幌において実施する。さらに、共同研究等によって開発した新技術に関して講演・展示・技術相談を行う新技術ショーケースを東京、札幌及び他の都市において共同研究者の参画も得て開催する。また、科学科学技術週間(4月)、国土交通Day(7月)、土木の日(11月)の行事の一環等により、一般市民を対象とした研

研究施設の一般公開をつくばと札幌において実施する。なお、講演会、新技術ショーケース、一般公開等の実施にあたっては、前年度までにアンケート等において寄せられた意見や要望を踏まえ、開催時期や講演テーマ、アナウンスの方法等を再考し、より効果的な情報発信となるよう発展させる。また、ホームページ上で一般市民向け広報紙「WEBマガジン」を発行し、一般にも分かりやすい研究成果の紹介を行う。

### 年度計画における目標設定の考え方

刊行物やホームページ、講演会、技術展示等による技術情報の提供・共有、見学会や講習会による技術移転、一般市民等を対象とするイベント等の催事開催を通じて、研究成果の周知や研究所に対する理解が得られるよう取り組むこととした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 刊行物やホームページによる研究成果等の情報提供・共有

##### 1.1 刊行物の発刊

##### 1.1.1 土木研究所報告等の刊行物の発刊

研究所の研究成果を、表 - 1.5.8のとおり土木研究所報告、土木研究所資料、寒地土木研究所月報等の刊行物としてとりまとめて公表した。

表 - 1.5.8 21年度土木研究所刊行物

刊行物の名称	概要
土木研究所報告	土木研究所が実施した研究のうち、特に有益な研究成果の普及を目的として、第214号（掲載論文2編）、第215号（掲載論文1編）、第216号（掲載論文2編）を発刊した。
寒地土木研究所報告	寒地土木研究所が実施した研究のうち、特に有益な研究成果の普及を目的として、第132号（掲載論文1編）を発刊した。
土木研究所資料	土木研究所が実施した研究の成果普及・データの蓄積を目的として、調査、研究の成果を総合的にとりまとめて、計22件の土木研究所資料を発刊した。
共同研究報告書	土木研究所が実施した共同研究の成果普及を目的として、共同研究の成果を総合的にとりまとめて、計11件の共同研究報告書を発刊した。
重点プロジェクト研究報告書	重点プロジェクト研究の研究成果の普及を目的として、17のプロジェクトについて、研究成果をとりまとめホームページで公開した。
土木研究所成果報告書	終了した研究課題の成果普及を目的として、平成21年度に終了した36件の研究課題について、その研究成果をとりまとめてホームページで公開した。
寒地土木研究所月報	北海道の開発の推進に資すること及び寒地土木研究所に対する理解を深めてもらうことを目的として、寒地土木研究所の研究成果や研究活動等を紹介するものであり、12号を発刊するとともに、ホームページにも掲載した。

### 1.1.2 土木研究所研究成果等紹介DVDの製作と配布

21年度においては、20年度までに作成していた土木研究所紹介ビデオ河川研究編、道路研究編、つくば編の3編をDVD化し、土木研究所講演会、新技術ショーケース等で配布して研究所の紹介と成果の普及に努めた。日本語及び英語でそれぞれ作成した3編のDVDには、各研究グループや研究チームの代表的な研究内容を紹介するとともに、現場で採用されている土木研究所が開発した新技術についても紹介している。

また、作成したDVDは土木研究所ホームページ上でも見られるようにするとともに、土木研究所が開発した技術等に関するビデオもビデオライブラリーとして掲載した。

### 1.1.3 その他の刊行物

研究所の刊行物として、「雪崩・地すべり研究センターニュース」(年4回発行)、「ICHARM NEWS LETTER」(日本語、英語版年4回発行)及び「CAESAR NEWSLETTER」(日本語)を刊行した。また、「土木技術資料」((財)土木研究センター発行、月刊誌)の編集協力および執筆を行い、報文は61件を掲載した。



写真 - 1.56 土木研究所刊行物

## 1.2 ホームページ上での情報発信

### 1.2.1 ホームページのリニューアル

土木研究所は、海外の研究機関等と協定を締結して活動したり、海外の大学・企業等から技術的問い合わせを受けたりすることもあるため、海外への情報発信を積極的に行うことを目的としてホームページの英文情報の充実を図った。

これまでの英語ページは日本語ページに比べて情報量が少なく、特に研究成果情報や出版物、災害支援活動等の情報が少なかった。そこで、成果報告書や重点プロジェクト研究報告書等の研究成果を中心に、海外に対して必要と思われる情報について英訳を行い、英語ページをリニューアルした(図 - 1.5.2)。その結果、英語で掲載するメニュー数は22から57へ、ページ数は1,269から1,988へと大幅に増加した。



図 - 1.5.2 英語ページの主な改善箇所

また、研究成果情報検索システムについて、研究成果概要、土木研究所刊行物、発表論文の検索事項を日英併記にし、英語による検索が容易になるように改善した。特に、研究成果概要については日本語のみ公開していたが、英語による研究成果概要も掲載し、海外の研究者にも土木研究所が実施している研究内容を積極的に紹介するよう取り組んだ(図 - 1.5.3)。

寒地土木研究所ページには、これまで各研究チーム等で公開していた寒冷地土木技術に関するマニュアル、ガイドライン等をより簡単にアクセスし、閲覧・ダウンロードができるように「技術資料」サイトを開設した(図 - 1.5.4)。このうち、道路吹雪対策マニュアルは21年度には約4,000件ダウンロードされるなど活用されている。

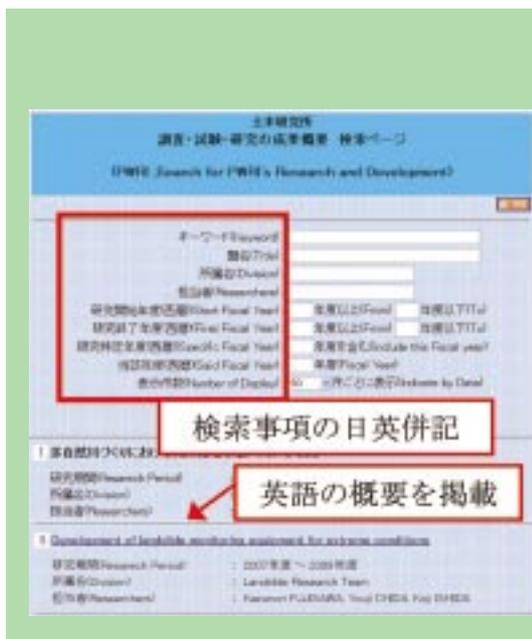


図 - 1.5.3 研究成果概要の改善箇所



図 - 1.5.4 寒地土木研究所ページの改善箇所

1.2.2 土研Webマガジンの発信

Webマガジンは、土木研究所の研究成果や活動を広く一般の方向けにアピールする広報活動の一環として、平成19年10月から偶数月の中旬にホームページ上で発行している。また、海外向けの情報発信を強化するため、20年度に引き続き英語版のWebマガジンを平成22年3月まで隔月で10号分(第1号～第4号、第9号～第14号)を翻訳して発行した。

例えば、webマガジンVol.12では、リサイクルチームが神戸市等と共同で開発した「バイオ天然ガス化装置」が経済産業大臣賞を受賞したニュースを取り上げ、下水道から発生するメタンガスを利用する仕組みを写真やフロー図で分かりやすく説明している(図-1.5.5)。



図 - 1.5.5 Webマガジンの例(左:日本語版、右:英語版)

1.2.3 北の道リサーチニュース

「北の道リサーチニュース」は、寒地道路技術の情報発信基地を目指して、行政や民間企業、大学等の専門技術者等へ研究・調査成果等の最新情報を提供するメールニュースで、現在、約400箇所に配信し、関連する会議、セミナー等の案内等も含め道内、国内、海外の話題を幅広く情報発信している。

また、平成16年1月に北海道の道東地方を襲った豪雪の教訓等を踏まえ、吹雪・雪崩・路面管理等の道路雪氷対策に関わる技術者、研究者等が連携・協力して、技術レベルの向上と問題解決型の技術開発が推進できるよう「道路雪氷メーリングリスト」を開設した。以来、道路雪氷関係者の貴重な意見交換の場として発展し、現在の登録者は、約270名を数え、気軽な技術相談、問い合わせ、講習会等の各種催しの案内等に幅広く活用されている。

### 1.2.4 電子ブックの活用

ホームページ上での情報発信の方法として電子ブックという新しい媒体が活用されることが多くなった。従来は製本されたパンフレット等をホームページ上で公開する場合にはPDFファイルを読み込む形式であったが、電子ブックではあたかもホームページ上でパンフレットのページをめくるように見ることが出来、さらに電子ブックに映像やナレーションを組み込むことで、誌面上では十分に表現しきれなかったことも表現できる。

21年度には、土木研究所和文要覧を電子ブックとしてホームページ上で公開を行い、さらに一般・子供向けパンフレットについても電子ブック化を図った。一般・子供向けパンフレットについては、電子ブック内に動画を組み込み、災害の発生状況等を映像でリアルに表現するとともに、子供にもわかりやすいナレーションを入れて、研究所の活動内容を積極的に発信した。



図 - 1.56 電子ブックの例

### 1.3 寒地土木技術情報センターからの情報発信

寒地土木研究所では内外の研究者や技術者に対して寒地土木技術の研究情報ステーションとしての役割を果たすために、寒地土木技術に関する研究情報の提供、管理等を行う機関として寒地土木技術情報センターを所内に設置し、研究成果の発信に加え、101,323冊の蔵書の管理・貸出等を行っている。これらの蔵書や発表論文に関する情報等はインターネットで公開をしており、21年度の論文検索アクセス数は、21,671件であった。

## 2. 講演会、新技術ショーケース、技術展示会等による研究成果等の情報提供

### 2.1 講演会の開催

#### 2.1.1 土木研究所講演会

土木研究所講演会は、調査研究の成果発表および最近の土木技術に関する話題・動向等について幅広く紹介することを目的として毎年開催している。21年度は10月23日に東京都内で開催し、当日は民間企業、地方公共団体等を中心に440名の聴講者を得た。講演内容は、土木研究所職員による一般講演では、災害調査報告として、山形県七五三掛地区の地すべり、山口県防府市の土砂災害に関する報告を行った。また、防災分野、環境分野、道路維持管理分野における技術基準類やマニュアルとその技術的背景について講演を行った。特別講演では、慶應義塾大学教授の米田雅子氏をお招きし、「建設業の力を活かした農業再生・森林再生」と題し、ご講演いただいた。

聴講者に対するアンケート調査では、「内容が豊富で分かりやすい」「最新の技術動向など、知識を広げる事が出来た」「全ての発表は分かりやすく、新しい興味を持った」等の回答があり、関心と期待の大きさが伺える結果となった。



写真 - 1.57 坂本理事長の挨拶

写真 - 1.58 米田雅子教授による特別講演

#### 2.1.2 寒地土木研究所講演会

寒地土木研究所講演会は積雪寒冷地に関連する土木技術の研究成果等についてより多くの方々にわかりやすく紹介することを目的に毎年開催している。21年度は11月27日に札幌で開催し、民間企業、地方公共団体等を中心に421名の聴講者を得た。講演内容は土木研究所職員による研究紹介のほか、災害社会工学を専門としている群馬大学大学院工学研究科片田敏孝教授から「最近の災害に学ぶこれからの地域防災」と題して講演を賜り、これまでの行政主導の防災から住民と行政が共に主体となって自然災害に立ち向かう地域社会の構築の必要性を訴え、身近な問題に聴講者の関心を集めた。また、同時にパネル展を開催し、各チームの研究成果をパネルや模型を用いてわかりやすく紹介した。講演後の聴講者のアンケートでは「タイムリーなテーマで、内容もすばらしく、もっと聞きたい」、「景観を社会学的に解析する内容等が興味深かった」などの意見が寄せられた。



写真 - 1.5.9 寒地土木研究所講演会  
特別講演の様子

写真 - 1.5.10 寒地土木研究所講演会  
パネル展の様子

### 2.1.3 その他の講演会

構造物メンテナンス研究センター（CAESAR）では、平成21年8月26日に「CEASAR講演会」を開催し、土木構造物の維持管理の現状やCAESARにおける取り組み等について紹介した。280名の来場者を迎え、引き続き講演会の開催を望む声やCAESARの活動に強く期待する意見が多数寄せられた。

## 2.2 土研新技術ショーケースの開催

土研新技術ショーケースは、土木研究所の研究成果の普及促進を目的として、共同研究等を通じて得られた開発技術等を社会資本整備に携わる幅広い技術者に紹介するとともに、当該技術等の相談に応じるものである。そのため、土木研究所の開発技術の中から重点的に普及すべき「重点普及技術（表 - 1.5.9）」やそれに準じた「準重点普及技術（表 - 1.5.10）」をそれぞれ19件と20件（20年度はそれぞれ10件と5件）選定し、それらの技術を中心として、普及促進に効果的な時期（事業計画策定前等の新技術採用の検討が可能な時期）や場所（技術の採用が考えられる地域）、方法（映像等の視覚情報の提供や模型の展示）等を検討して開催した。

21年度の開催実績は表 - 1.5.11のとおりである。

表 - 1.5.9 21年度重点普及技術

技術名	概要
ALiCC工法	盛土直下のセメント系改良体の配置を、アーチ効果を考慮して小さい改良率にできる設計法
インバイロワン工法	鋼構造物の塗膜に新たに開発したはく離剤を塗付し、シート状に軟化させて除去・回収する工法
NEW高耐力マイクロパイル工法	既設杭基礎の耐震補強で、従来技術より軟弱層での支持力を増大し、狭隘な場所での施工が可能な工法
ランドストリーマー探査技術	表層地盤の構造を物理探査により高精度でイメージングする技術
打込み式水位観測装置	打込みだけで水位観測用の観測孔が設置できる装置
気液溶解装置	溶存酸素濃度の高い水を造り、任意の水深の層に広範に送り出すことによって効率的に酸素を溶解させる装置
光ファイバセンサによる斜面の多点変位計測技術	光ファイバセンサに動滑車を連結することによりセンサの個数を減らし、安価に確実に斜面変状を計測できる技術
投下型水位観測ブイ装置	衛星通信機能と水位センサを搭載した装置をヘリコプターにより投下・設置し、遠方から迅速・安全に天然ダムの水位を観測する技術
みずみち棒を用いた下水汚泥の重力濃縮技術	重力濃縮槽の汚泥掻寄機にみずみち棒を設置し、下水汚泥をより高濃度に濃縮する技術
過給式流動燃焼システム	高い気圧で下水汚泥の燃焼効率を高めるとともに、その排ガスで過給機を駆動させ、燃焼エネルギー等として利用する技術
複合構造横断函渠工	函渠頂板部に鋼・コンクリート剛性構造を用いた工法
杭付落石防護擁壁工	基礎杭を擁壁内まで立ち上げ、その頭部を鉄筋コンクリート構造で結合し落石防護擁壁とする工法
連続繊維メッシュと短繊維混入吹付コンクリートを併用した補修・補強工法 - スマートショット工法 -	既設コンクリートに連続繊維メッシュを取り付け、その上から短繊維混入コンクリートを吹き付ける補修工法
シラン系表面含浸材によるコンクリートの耐久性向上技術	含浸性の保護材を吹き付けることによりコンクリート表面に吸水防止層を形成する技術
碎石とセメントを用いた高強度・低コスト地盤改良技術	碎石とセメントスラリーの混合材料を締め固めた改良柱を造成し地盤を改良する技術
衝撃加速度試験装置による盛土の品質管理技術	盛土の品質管理を短時間で確実にできる試験装置による技術
杭と地盤改良を併用した複合地盤杭基礎による橋梁基礎の合理化技術	杭基礎周辺に地盤改良を施し、杭本数の低減と躯体の小型化を図る技術
機能性SMA	1層で耐久性・安全性・環境保全性・快適性といった機能を併せ持った技術
路側式案内標識	見通しのよい地域において有効な路側式標識

表 - 1.5.10 21年度準重点普及技術

技術名	概要
拡径型アンカー	先端を拡大したアンカー体を造成し、短いアンカー長でも高い引抜き抵抗力を発揮できる工法
橋梁地震被災度判定システム	構造物に設置した加速度センサで地震後の情報を迅速に収集し、被災度を容易に診断できる技術
鋼床版き裂の超音波探傷法	鋼床版のデッキプレート内に進展するき裂を超音波で探傷する技術
チタン箔による橋梁塗膜補強工法	鋼橋の錆び易い部材端部にチタン箔を貼り、発錆を防ぐ技術
短繊維混合補強土工法	盛土補強、堤防のパイピング防止等を目的として土に短繊維を混合する工法
アドバンステレメトリシステム	電波発信機を装着した動物の行動を確実・長期に追跡できるシステム
人工知能技術を活用した洪水予測手法	雨量データと水位の関係から、人工知能により自動的に河川の洪水予測を行うことができる技術
斜面崩壊検知センサ	斜面崩壊の有無のみを検知し、無線等で情報を伝える簡易なセンサ
RE・MO・TE2	人の立ち入りが困難な危険斜面にクロスボウを用いてペイントの標的を設置し、遠方から観測する技術
既設アンカー緊張力モニタリングシステム	既設アンカーのアンカーヘッド外側に荷重計を取付け、緊張力を計測するとともに、無線通信により遠隔でそのデータを取得する技術
地すべりのすべり面形状推定技術	地すべり発生初期に地表面変位ベクトルの計測のみで迅速にすべり面形状を推定する技術
加熱式地下水検層法	ボーリング孔内でセンサを加熱し、地下水流動によるセンサ温度の低下を計測することで地下水流動層を検出する技術
音響式距離計測システム	ラジコンヘリから投下設置したセンサからの音波を安全な場所で受信し、地すべりの移動量や速度を計測する技術
バイオ天然ガス化装置	下水汚泥から発生する消化ガスから不純物を除去し、メタン濃度を濃縮して、都市ガスと同等のガスを精製できる装置
冬期路面管理支援システム	冬期における道路管理者の道路維持作業の判断支援のために路面凍結予測に関する情報を提供するシステム
冬期路面すべり抵抗モニタリングシステム	路面すべり抵抗値測定データを道路管理者に情報発信するとともに冬期道路路面の性能を評価するための種々な分析が可能なシステム
高盛土に対応した新型防雪柵	防雪柵の上部にメッシュパネルを設け、防風・防雪範囲が従来より広く得られる防雪柵
強酸性法面の中和緑化工法	強酸性土壌が露出した法面に炭カル吹付層を狭在させることで酸性物質の移動抑止、土壌の中和が可能な技術
寒地農業用水路の補修におけるFRPM板ライニング工法	既設コンクリート開水路にFRPM材と緩衝材を設置することで取り壊しが発生しない表面補修工法
バイオガス運転シミュレーションプログラム	バイオガスプラントの各種条件を入力し年間のエネルギー収支を出力するプログラム

表 - 1.5.11 21年度の土研新技術ショーケースの実施状況

開催地	開催日	出展技術
東京	平成21年 9月30日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 拡径型アンカー工法</li> <li>・ NEW高耐力マイクロパイル工法</li> <li>・ 既設アンカー緊張力モニタリングシステム</li> <li>・ インパイロワン工法</li> <li>・ 杭付落石防護擁壁工</li> <li>・ 斜面崩壊検知センサ</li> <li>・ RE・MO・TE2</li> <li>・ 音響式距離計測システム</li> <li>・ 投下型水位観測用プイ装置</li> <li>・ 人工知能を活用した洪水予測手法</li> <li>・ バイオ天然ガス化装置</li> </ul>
広島*	平成21年 12月2日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 衝撃加速度試験装置</li> <li>・ NEW高耐力マイクロパイル工法</li> <li>・ 橋梁地震被災度判定システム</li> <li>・ 河川堤防における堤体内水位観測システム</li> <li>・ アドバンスドテレメトリシステム</li> <li>・ 人工知能を活用した洪水予測手法</li> <li>・ 光ファイバセンサによる斜面の多点変位計測技術</li> <li>・ 杭付き落石防護擁壁工</li> </ul>
福岡	平成21年 12月10日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 拡径型アンカー工法</li> <li>・ NEW高耐力マイクロパイル工法</li> <li>・ インパイロワン工法</li> <li>・ 防災のための浅部地盤構造調査</li> <li>・ アドバンスドテレメトリシステム</li> <li>・ 高濃度酸素水を用いた湖沼等の底層水質改善技術</li> <li>・ みずみち棒を用いた下水汚泥の重力濃縮技術</li> <li>・ 下水汚泥の過給式流動燃焼システム</li> <li>・ 既設アンカー緊張力モニタリングシステム</li> <li>・ 地表面変位ベクトルから地すべりのすべり面を推定する技術</li> </ul>
札幌	平成22年 2月23日	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ チタン箔を用いた鋼橋長寿命化技術</li> <li>・ 舗装体及びアスファルト混合物(機能性SMA)</li> <li>・ 積雪寒冷地におけるポーラスコンクリートの適用技術</li> <li>・ 積雪寒冷地における再生骨材コンクリートの適用技術</li> <li>・ ランブルストリップスによる正面衝突事故対策</li> <li>・ 地表面変位ベクトルから地すべりのすべり面を推定する技術</li> <li>・ 地盤・土構造物の内部物性構造イメージング技術</li> <li>・ 複合地盤杭基礎</li> </ul>

\* 「建設技術フォーラム・土研新技術ショーケース2009 in 広島」を開催

各会場では、4ヶ所合計で約800名の参加を得て、各技術の講演の熱心な聴講と活発な質疑が行われるとともに、写真 - 1.5.11 に示すように開発者と参加者の間で新技術に関する活発な意見交換が行われた。

特に広島では、「土研新技術ショーケース」と中国地方整備局等からなる建設技術フォーラム実行委員会が実施する「建設技術フォーラム」を1つのイベントとして統合し、共同で「建設技術フォーラム・土研新技術ショーケース2009 in 広島」を開催した。

ショーケースが主なターゲットとする新技術に関心の高い技術者に加え、フォーラムがターゲットとするより幅広い技術者等に対しても土木研究所の開発技術を効率的・効果的に紹介することができた。

また、ショーケースの参加者に対するアンケートについては、各技術の改善や普及につながるよう各技術に対する使用の意向や評価等の質問項目を加えるなどの工夫をし、その結果を研究チーム等に還元した。

アンケート結果からは、出展技術の27件中21件について「使用したい」、「使用を検討したい」と

との回答が5割を超えており、今後の普及促進が見込まれるものであった。また、「引き続きショーケースを開催して欲しい」「年に数回の講演会・発表会の開催を望む」などの積極的な声も聞かれた。



写真 - 1.5.11 土研新技術ショーケースでの意見交換の様子



展示・技術相談コーナー

建設技術フォーラムのパネルディスカッション

写真 - 1.5.12 「建設技術フォーラム・土研新技術ショーケース2009 in 広島」の様子

### 2.3 技術展示会等への出展

他機関が主催する技術展示会等へ土木研究所の新技術を出展し、普及活動を行った。21年度に出展した技術展示会等は表 - 1.5.12のとおりである。

表 - 1.5.12 21年度の技術展示会等への出展状況

名称	開催日	開催地	出展技術・研究
EE東北 '09	平成21年6月3日 ～4日	仙台市	・高盛土に対応した新型防雪柵
地理空間情報フォーラム2009	平成21年6月17日 ～19日	横浜市	・機械土工の情報化施工とその情報の標準化
コンクリートテクノプラザ2009	平成21年7月8日 ～10日	札幌市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・杭付落石防護擁壁工</li> <li>・寒冷地における農業用コンクリート水路の表面補修技術の開発</li> <li>・積雪寒冷地における再生骨材コンクリートに関する研究</li> <li>・ポーラスコンクリートの積雪寒冷地への適用に関する研究</li> <li>・改質セメントによるコンクリートの高耐久化技術</li> <li>・シラン系表面含浸材を用いたコンクリート橋梁地覆部の凍・塩害対策</li> <li>・コンクリートの凍害、塩害との複合劣化挙動および評価に関する研究</li> <li>・PVA短繊維混入によるコンクリートの高耐荷力化に関する研究</li> <li>・連続繊維メッシュと短繊維混入吹付けコンクリートの組み合わせによる補修補強工法の開発</li> </ul>
サイエンスパーク	平成21年7月29日	札幌市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湖沼と湿原模型</li> <li>・水撃ポンプ模型</li> </ul>
雪氷研究大会(2009・札幌)	平成21年9月29日 ～10月3日	札幌市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冬期道路の安全性・効率性向上等</li> <li>・道路防雪施設と景観の両立</li> <li>・道路景観の印象評価と影響要因</li> </ul>
九州建設技術フォーラム2009	平成21年10月14日	福岡市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砕石とセメントを用いた高強度・低コスト地盤改良技術</li> <li>・複合構造横断函渠工</li> <li>・連続繊維メッシュと短繊維混入吹付けコンクリートを併用した補修補強工法</li> <li>- スマートショット工法 -</li> </ul>
建設リサイクル技術発表会・展示会	平成21年10月27日	札幌市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ホタテ貝殻を用いたポーラスコンクリート</li> <li>・積雪寒冷地における再生骨材コンクリートに関する研究</li> <li>・冬期道路管理における精糖残渣(ライムケーキ)の活用</li> <li>・積雪寒冷地におけるアスファルト舗装のリサイクル技術</li> </ul>
平成21年度建設技術フォーラム	平成21年11月12日 ～13日	さいたま市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チタン箔を用いた鋼橋長寿命化技術</li> <li>・鋼床版き裂の超音波探傷法</li> <li>・既設アンカー緊張力モニタリングシステム</li> <li>・下水汚泥過給式流動燃焼システム</li> </ul>

名称	開催日	開催地	出展技術・研究
北海道未来づくり環境展2009	平成21年11月12日 ～13日	札幌市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河畔林と河の流れ</li> <li>・ガーベージ(生ごみ)・バイオガスの道路パトロールカーへの適応性調査研究</li> </ul>
寒地技術シンポジウム	平成21年11月24日 ～26日	札幌市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・冬期路面すべり抵抗モニタリングシステム</li> <li>・道路の吹雪・視程障害対策、雪崩対策、着氷雪対策</li> <li>・粗面舗装等による凍結路面对策工法</li> <li>・GPSを活用した除雪機械マネジメントシステムの開発</li> <li>・北海道における道路景観の魅力向上と景観評価について</li> </ul>
建設技術展2009近畿	平成21年12月2日 ～3日	大阪市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・チタン箔を用いた鋼橋長寿命化技術</li> <li>・投下型水位観測用ブイ装置</li> <li>・斜面崩壊検知センサ</li> <li>・特殊な地すべり環境下で使用する観測装置</li> <li>・加熱式地下水検層法及び酸素溶解式地下水追跡法</li> <li>・鋼床版き裂の超音波探傷法</li> </ul>
ゆきみらい青森	平成22年2月18日 ～19日	青森市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運搬除雪雪量計測システムの開発</li> <li>・雪崩抑制効果と環境に配慮した切土道路のり面の考え方</li> <li>・すり抜け現象のメッシュ取付による抑制効果について</li> <li>・吹き止め式防雪柵の視程改善評価に関する調査について</li> <li>・すべり抵抗値を用いた冬期路面の定量的評価の試行について</li> <li>・精糖残渣(ライムケーキ)を活用した新たなすべり止め材の散布効果について</li> <li>・路肩グルーピングを用いた凍結路面对策の効果</li> <li>・融雪水を利用した高架下の緑化</li> <li>- 散水不要な緑化技術 -</li> <li>・積雪寒冷地における排水性舗装に関する一考察</li> <li>・積雪寒冷地における再生骨材のコンクリート工場製品への適用に関する検討</li> <li>・道路案内標識の着雪及び落雪発生の気象条件について</li> </ul>
第9回TXテクノロジー・ショーケースinつくば2010	平成22年1月22日 ～23日	つくば市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既設アンカー緊張力モニタリングシステム</li> <li>・車道透水性舗装</li> <li>・人工衛星観測雨量を利用した洪水予測システム(IFAS)の開発</li> </ul>
北海道環境教育ミーティング	平成22年2月13日	札幌市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・川の蛇行と私たちの暮らし</li> </ul>

## 2.4 技術講習会等を通じた研究成果の普及

研究成果の普及においては、前述した広報に加え、新技術の採用を決定する者や実施する者に対して確実に技術移転を行うことが必須である。このため、前述の重点普及技術等の中からコスト縮減や工期短縮、環境保全等といった適用効果が高い技術を厳選し、ターゲットを絞り、確実に技術が現場で使われるように技術講習会等を開催した。

特に21年度は、現場等での技術の導入を更に促進させる新たな方策の1つとして、以下の「土研新技術セミナー」を企画し、実施した。

### 2.4.1 土研新技術セミナーの開催

土研新技術セミナーは、コスト縮減や工期短縮等の効果が特に高く、現場での活用ニーズが高いと思われる技術を選び、その開発された背景や周辺の技術動向等も含め、実際に現場で適用するために必要な技術情報を提供するものであり、平成22年2月8日に総評会館（東京都千代田区）において新たに開催した。

2つのテーマを設定し、1つ目の「鋼橋の長寿命化のための塗装に関する技術」では、序論として鋼道路橋塗装・防食便覧と長寿命化技術について解説し、新技術としてインバイロワン工法とチタン箔を用いた長寿命化技術を詳しく紹介した。また、2つ目の「狭隘な現場で施工可能な杭基礎技術」では、序論としてマイクロパイル工法全般について解説し、新技術としてNEW高耐力マイクロパイル工法を詳しく紹介した。

事前の参加申込も短期間で定員に達するほど関心が高く、ほぼ満員の会場で熱心な聴講と活発な質疑が行われた。アンケート結果からもセミナーの内容が参考になったとの回答が96%、今後も開催を希望する声が8割に及び、好評であった。



写真 - 1.5.13 土研新技術セミナーの様子

### 2.4.2 「建設汚泥再生利用マニュアル」の講習会の開催

土木研究所では、建設汚泥のリサイクルの向上を目的として、平成20年12月に「建設汚泥再生利用マニュアル」を出版した。その効果的な普及を図るため、建設副産物リサイクル広報推進会議と共同で、東京・静岡・神戸にて講習会を開催した。

9月に開催した東京では100名程度、10月に開催した静岡及び12月に開催した神戸では70名程度の建設汚泥に携わる官・民の技術者が参加し、再生利用技術の習得に努めた。

### 2.4.3 現場見学会の開催

平成21年5月29日に広島県庄原市において「3H工法」、平成21年11月6日に滋賀県米原市において「ALiCC工法」の現場見学会を開催した。

3H工法は、軸方向鉄筋の代わりに鉄骨を利用するとともに、地上でプレハブ化した部材「スパイラルカラム」を採用することで、耐震性の向上や高所作業の省略による工期短縮効果等が得られる高橋脚建設技術であり、土木研究所と財団法人先端建設技術センター、民間企業11社の共同研究により開発されたものである。

また、ALiCC工法は、軟弱地盤の改良において、盛土直下のセメント系改良体の配置をアーチ効果を考慮することにより、小さい改良率にできる設計法であり、土木研究所と民間企業3社の共同研究により開発されたものである。

両現場ともに、官民の技術者など約40名の参加があり、3H工法のスパイラルコラム設置状況やALiCC工法の改良体配置間隔などを見学するとともに、現場に即した詳細な技術説明を行い、従来技術に対するメリットや現場での施工方法等の理解促進に努めた。



写真 - 1.5.14 現場見学会の様子



ランブルストリップスが公共工事等における新技術活用システム (NETIS) 推奨技術に選定

国土交通省では、有用な新技術の活用促進と技術のスパイラルアップを目的として「公共工事等における新技術活用システム (NETIS)」において、「推奨技術」「準推奨技術」を選定している。

21年度に国土交通省はNETISの推奨技術に、(株)NIPPONコーポレーションと(独)土木研究所・寒地土木研究所の共同で開発した「ランブルストリップス」を選定した。国土交通省が、推奨技術を選定することは初めてである。

ランブルストリップス(センターライン型)は、センターライン上で舗装路面を凹型に切削することにより、走行車両がセンターラインを超えたときに、音と振動を発生させてドライバーに覚醒・注意を促し、車線逸脱による正面衝突事故を防止する技術である。車線逸脱防止効果が高く、整備区間では、整備前と整備後で正面衝突事故による事故件数や死者数が大きく減少した。

また、経済性、施工性が極めて優れ、中央分離帯等比べて1mあたりのコストを大きく抑えることが可能である。これらの点が評価され、「推奨技術」に選定された。

選定された推奨技術に対しては、国土交通省により総合評価方式の技術提案における積極的な評価などの普及啓発や活用促進等が行われる。また、選定されたことについて、新聞各紙に取り上げられ、北海道のみならず東北や北陸地方などの積雪寒冷地を中心に整備が進んでいる状況であることなどについて紹介された。21年度、ランブルストリップスは105件(21年度の施工総延長は150km)の導入があった。



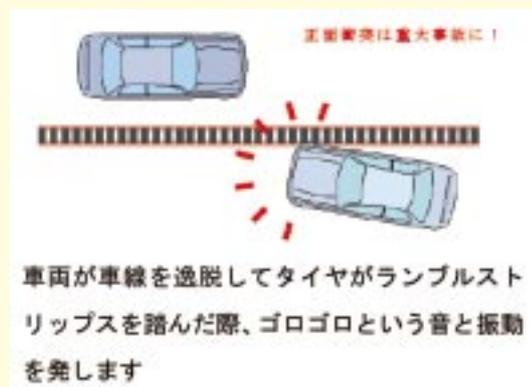
ランブルストリップスの交通事故対策効果



ランブルストリップスのコスト縮減効果 (14年度 八雲での実績比較)



ランブルストリップス



ランブルストリップスの効果

### 3. 一般市民を対象とする研究施設の一般公開等と土木技術開発に関する理解促進

総合科学技術会議の「科学技術に関する基本施策について」に対する答申（平成17年12月）で、「施設設備の一般公開、出前講座等の社会に開かれた活動を通じて、科学技術に対する国民意識の向上に資することを促進する」とされており、土木研究所もその方針に沿った形で、科学技術週間、国土交通Day、土木の日の行事の一環として、一般市民を対象とした研究施設の一般公開を実施し、研究開発に対する理解促進に取り組んでいる。

21年度の活動実績を表 - 1.5.13に示す。これらの活動においては、土木技術や土木研究所の研究内容が分かるような子供向けパンフレットを積極的に配布するとともに、これら技術・研究が防災や自然環境の保全に役立っていることなどを積極的にPRすることで、研究の質の高さとともに、社会資本整備において土木研究所が重要な役割を担っていることを伝えた。

表 - 1.5.13 土木研究所の施設見学実績

行事名	開催日	H21見学者数	H20見学者数	開催地
科学技術週間	4月14日	202人	194人	つくば市
国土交通Day一般公開	7月3,4日	1,294人	1,566人	札幌市
つくばちびっ子博士	7月29日	404人	348人	つくば市
「土木の日」一般公開	11月14日	414人	957人	つくば市
つくば中央研究所	通年	1,498人	1,415人	つくば市
自然共生研究センター	通年	1,085人	1,451人	各務原市
寒地土木研究所	通年	355人	293人	札幌市
別海資源循環試験施設・ エネルギー地域自立型実証研究施設	通年	150人	462人	別海町

寒地土木研究所では、研究開発に関する理解促進を目的として、広く一般市民に研究施設を公開しており、各チーム・ユニットが掲げるテーマに沿って趣向を凝らし、体験型のイベントを実施した。クイズラリーを行うなど、楽しんで学べる研究紹介に努め、近隣の小中学生をはじめ、大学・専門学校の学生や会社員などの参加があった。21年度は専門的な土木技術者の質問に詳しく答える「技術者のための研究説明コーナー」を新たに設け、民間企業などから専門的な相談を受け、好評を博した。参加者のアンケートでは9割以上が来てよかったと回答しており、来場者が参加できる体験型イベントや研究説明コーナーを22年度の運営に反映させる。

また、外部機関が主催する一般向け科学展等にも積極的に参加し、国民の土木技術への理解促進に資する活動を行った（表 - 1.5.14）。



写真 - 1.5.15 寒地土木研究所の研究施設公開における来場者の様子

表 - 1.5.14 参加した一般市民向け科学展

名 称	日 時	開催地
2009サイエンスパーク	平成21年7月29日	札幌市
つくばエキスポセンター サイエンスシティ つくば再発見	平成21年9月13日、26日、 27日、10月17日、18日、 11月28日	つくば市
北海道未来づくり環境展2009	平成21年11月12日、13日	札幌市
つくば科学フェスティバル	平成21年12月20日	つくば市
T Xテクノロジー・ショーケースinつくば2010	平成22年1月22日、23日	つくば市
北海道環境教育ミーティング	平成22年2月13日	札幌市



### 一般市民を対象とする土木技術開発に関する理解促進への取り組み ～つくばエキスポセンターで開催されるイベントへの参加～

つくばエキスポセンターは、1985年に筑波研究学園都市で「国際科学技術博覧会（科学万博つくば'85）」を記念して建設されました。博覧会終了後は、一般の方々が最新の科学技術や身近な科学などに親しんでもらうことを目的に、科学館として再オープンし今日に至っています。

土木研究所は、つくばにて一般市民を対象とした様々なイベントの実施やイベントへの参加を行っています。中でも21年度は、つくばエキスポセンターで開催されるイベントに、一年を通して取り組んできました。

平成21年9月5日から11月29日にかけて、つくばエキスポセンター主催の「サイエンスシテイ つくば再発見 研究機関等紹介コーナー」に出展し、パネル展示やミニ講演会、土木体験教室を通じて、安全で快適な暮らしを支える土木技術を紹介しました。土木体験教室は平成21年9月27日に行われ、コンクリート材料に関する講話を小中学生向きに行いました。講話では、土木研究所職員による太鼓演奏も披露され、参加者を賑わせました。また、ミニ講演会は週1回程度のペースで計6日開催し、橋の仕組みや霞ヶ浦の水環境再生等、多様なテーマで講演を行いました。

また、ジオネットワークつくば主催の月1回の企画である「サイエンスカフェ」にて、平成21年10月30日に「地盤に含まれる天然の重金属」をテーマに一般市民を対象とした講話を行いました。さらに、ジオネットワークつくば主催の「つくばアースデー」では、企画の一つとして、平成22年2月28日に「応用地質学のススメ」をテーマに一般市民を対象とした講演会を行いました。

このように、地域のイベントに年間を通して複数回参加することにより、一般市民とりわけ子供たちへの継続的な情報発信を行うことで、土木技術に対する土木研究所が果たす役割について、一般市民の理解を深めることに貢献しています。



写真 - 1 つくばエキスポセンター内でのイベントの様子

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は、刊行物の発刊を着実にを行うとともに、海外からのアクセスが容易となるようホームページの英文情報のさらなる充実を図った。

また、講演会、ショーケース等の主に技術者を対象としたものから、施設の一般公開、つくばエキスポセンターでのイベント等の主に一般の方を対象としたものまで、幅広く土木研究所の研究成果や取り組みを紹介した。これらのうち、21年度新たに開催した「土研新技術セミナー」では、参加者へのアンケート結果から「非常に参考になった」、「今後も開催して欲しい」という声が非常に多く寄せられたことから、研究成果の有効な普及活動の一つとして22年度も開催する予定である。

22年度も、刊行物やホームページを媒体とする研究成果、技術情報の発信を積極的に行うと共に、講習会、イベント等の開催を通じて、研究成果の普及、周知を図り、研究所に対して理解を深めていただけるよう努めることで、中期目標を達成できると考えている。

## 研究成果等の普及

### イ)技術基準及びその関連資料の作成への反映等

#### 中期目標

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化やインターネットの活用により研究開発の状況、成果を広く提供すること。

また、(1)の重点的研究開発の成果の他、(1)の研究開発及び(2)から(4)の研究活動並びに(5)の技術指導等を通じて得られた重要な成果については、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等の業務に反映するため、容易に活用しうる形態によりまとめること。

さらに、研究成果の国際的な普及や規格の国際標準化等に対応すること等により、アジアをはじめとした世界への貢献に努めること。

#### 中期計画

(1)から(4)の研究活動及び(5)の技術指導から得られた成果のうち重要なものについては、行政による技術基準の策定やその関連資料の作成、国、地方公共団体、民間等が行う建設事業や業務等に関連する技術資料の作成に積極的に反映するとともに、必要により研究所自ら土木研究所報告、土木研究所資料をはじめとする各種の資料や出版物としてとりまとめる。

#### 年度計画

研究開発や技術指導等から得られた成果の活用については、行政や関係機関による技術基準やその関連資料の策定作業に積極的に参画する。さらに、国、地方公共団体、民間等が行う建設事業や業務等に関連する技術資料の作成に反映されるよう研究等の成果をとりまとめ、関係機関に積極的に提供する。

### 年度計画における目標設定の考え方

土木研究所の研究成果を技術基準の策定等の業務に反映するため、研究成果をとりまとめ、関係機関に積極的に提供することとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1.研究成果の技術基準類への反映

土木研究所の研究成果を世に広く提供するため、国土交通省をはじめとする中央官庁や、学術団体、公益法人などの各機関が発行する各種技術基準類の策定・改定作業に積極的に参加した。また、研究によって得られた最新の知見ならびに多くの経験等を整理し、有益なマニュアル等を作成・公開した。

これらの取り組みの成果として、21年度には表-1.5.15に示す39件の基準類が改定・発刊された。

表 - 1.5.15 21年度に改訂または発刊された土木研究所の成果が反映された基準類等

分野	技術基準類等の名称	改訂年月	担当チーム	発行機関
共通	建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル(暫定版)	H22.3	地質、土質・振動、防災地質	国土交通省総合政策局事業総括調整官室
共通	雨水浸透施設の整備促進に関する手引き(案)	H22.3	水文	国土交通省 都市・地域整備局下水道部、河川局治水課
共通	プレストレストコンクリート構造物の補修の手引き(案)	H21.9	基礎材料	(独)土木研究所・東北大学監修 (社)プレストレスト・コンクリート建設業協会
共通	土木研究所資料第4150号「地すべり地における航空レーザー測量データ解析マニュアル(案)」	H21.6	地すべり	(独)土木研究所
共通	土木研究所資料第4171号「既設アンカー緊張力モニタリングシステム運用マニュアル」	H21.12	地すべり	(独)土木研究所
共通	建設工事で遭遇する廃棄物混じり土対応マニュアル	H21.10	土質・振動、施工技术	(独)土木研究所監修、(財)土木研究センター編
共通	複合構造標準示方書	H22.1	新材料	(社)土木学会
共通	地盤材料試験の方法と解説	H21.11	寒地地盤	(社)地盤工学会
共通	斜面崩壊による労働災害の防止対策に関する調査研究会 報告書	H22.3	地すべり	(独)労働安全衛生総合研究所
共通	鉄道構造物等設計標準・同解説	H21.7	基礎材料	(財)鉄道総合技術研究所
共通	地球温暖化観測における連携の促進を目指して - 雲・エアロゾル・放射および温暖化影響評価に関する観測 -	H22.3	水文	地球温暖化観測推進ワーキンググループ
共通	機械式継手の鉄筋挿入長さの超音波測定方法及び判定基準	H21.6	基礎材料	(社)日本鉄筋継手協会
共通	鉄筋コンクリート用異形棒鋼溶接部の超音波探傷試験方法及び判定基準(案)	H21.6	基礎材料	(社)日本鉄筋継手協会
共通	コンクリート構造物の弾性波による試験方法 第1部：超音波法、第2部：衝撃弾性波法、第3部：打音法	H21.6	基礎材料	(社)日本非破壊検査協会
共通	赤外線サーモグラフィ法による建築・土木構造物表層部の変状評価のための試験方法	H21.9	基礎材料	(社)日本非破壊検査協会
共通	鉄筋継手工事標準仕様書 ガス圧接継手工事、溶接継手工事、機械式継手工事	H21.9	基礎材料	(社)日本鉄筋継手協会
道路	北海道の道路デザインブック	H22.3	地域景観ユニット	国土交通省北海道開発局 (独)土木研究所
道路	北海道における道路景観のチェックリスト(案)～計画・設計・建設・維持管理での具体的な景観向上策～	H22.3	地域景観ユニット	国土交通省北海道開発局 (独)土木研究所

分野	技術基準類等の名称	改訂年月	担当チーム	発行機関
道路	土系舗装ハンドブック(歩道用)	H21.8	舗装	(独)土木研究所
道路	共同研究資料第395号「SFRC舗装による既設鋼床版の補強に関する設計・施工マニュアル(案)」	H21.10	橋梁構造	(独)土木研究所
道路	土木研究所資料第4163号「数値解析による地すべりとトンネルの影響評価手法(案)」	H22.3	地すべり	(独)土木研究所
道路	北海道における複合地盤杭基礎の設計施工法に関するガイドライン(案)	H21.11	寒地地盤	(独)土木研究所
道路	道路土工要綱	H21.6	施工技術、土質・振動、地質、地すべり、寒地地盤、橋梁構造	(社)日本道路協会
道路	道路土工 - 切土工・斜面安定工指針	H21.6	施工技術、土質・振動、地質、地すべり、寒地地盤	(社)日本道路協会
道路	道路土工 - カルバート工指針	H22.3	施工技術、土質・振動、地質、地すべり、寒地地盤、橋梁構造、基礎材料	(社)日本道路協会
道路	環境に配慮した舗装技術に関するガイドブック	H21.6	舗装、新材料	(社)日本道路協会
道路	コンクリート舗装に関する技術資料	H21.8	舗装、基礎材料	(社)日本道路協会
道路	山岳トンネル補助工法	H21.9	トンネル	(社)土木学会
道路	砕石マスタックアスファルト(SMA)	H21.8	寒地道路保全	北海道土木技術会 舗装研究委員会
道路	長寿命アスファルト舗装 技術版	H21.8	寒地道路保全	北海道土木技術会 舗装研究委員会
河川	ダム・堰施設技術基準(案)	H21.6	先端技術、ダム構造物、河川・ダム水理	国土交通省総合政策局事業総括調整官室
河川	Practical Guideline on Strategic Climate Change Adaptation Planning - Water-related Disasters	H21.8	水文	国土交通省河川局
河川	土木研究所資料第4149号「総合洪水解析システム(IFAS Version1.2)ユーザーズマニュアル」	H22.3	水文	(独)土木研究所
河川	多自然川づくりにおける河岸・水際部の捉え方	H22.2	自然共生	(独)土木研究所
上水	水道施設耐震工法指針・解説	H21.9	CAESAR	(社)日本水道協会
下水	下水道施設計画・設計指針と解説	H21.10	水質	(社)日本下水道協会
砂防	北海道の地域特性を考慮した雪崩対策の技術資料(案)	H22.3	雪氷	(独)土木研究所
砂防	雪崩現象の基礎に関する技術資料(案)	H22.3	雪氷	(独)土木研究所
農業	寒冷地の用水路の構造機能診断～コンクリート水路構造物の劣化機能と対策の要点～	H21.10	水利基盤	(独)土木研究所

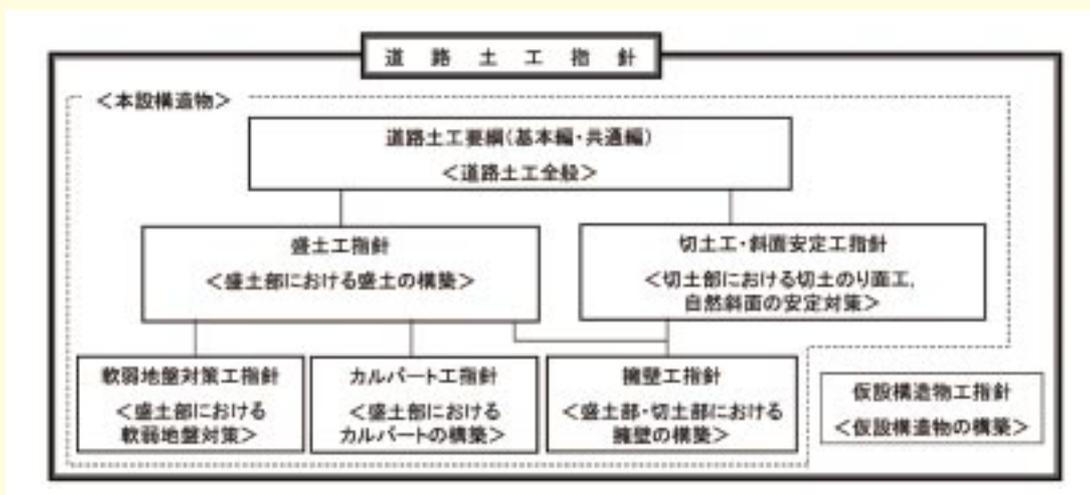
## コラム 「道路土工要綱」等の改訂

道路土工指針は、道路建設において、盛土工、切土工・斜面安定工、カルバート工、擁壁工、軟弱地盤対策工を行う際の参考図書として活用されている技術指針です。土工技術の進展等に伴い、内容も増大して徐々に分冊化され、指針間の不整合や使いにくさも生じたため、土工指針全体での大改訂に至りました。この改訂では、上記課題の解消を図るために指針全体の枠組みを道路構造の観点から図に示すように再編するとともに、社会的背景を踏まえた新たな知見等が追加されました。

「道路土工要綱」は「切土工・斜面安定工指針」とともに、平成21年6月に他の指針に先駆けて発刊されました。これまでの「道路土工要綱」は、道路土工における計画・調査・設計・施工・検査・維持管理の流れで、分冊化されていた全指針の要点を取りまとめたものでしたが、新しい「道路土工要綱」の役割を道路土工指針の最上位に位置づけ、道路土工の理念・基本方針を取りまとめた「基本編」と、複数の指針に分冊化していた共通事項等を取りまとめた「共通編」の2編構成に大きく変更しています。

環境汚染、異常気象に関連した洪水、土砂災害等の社会的問題は、道路土工においても重要な課題であり、「道路土工要綱」の「共通編」や各指針ではこれらに関連して新たな記述が追加されました。「道路土工要綱」においては、建設発生土の活用やストックヤードの考え方、地盤汚染に関する考え方について、「建設発生土利用技術マニュアル」、「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル」、「建設工事で遭遇するダイオキシン類汚染対応マニュアル」を踏まえた対応が示されています。さらに、集中豪雨による都市洪水への対応に関して、「道路路面雨水処理マニュアル(案)」を踏まえて、土工構造物への水の影響を考慮した雨水貯留浸透施設の設置の考え方が示されています。これらマニュアル類は、土木研究所の研究成果を取りまとめたものです。

また、「切土工・斜面安定工指針」においては光ファイバセンサを用いた斜面変動の計測技術等、「盛土工指針」においては地震の影響を踏まえて盛土の安定を確保するための排水設計の考え方等、各指針でも土木研究所の研究成果が反映されています。



新しい道路土工指針の体系図

**コラム** 「北海道における複合地盤杭基礎の設計施工法に関するガイドライン」の作成

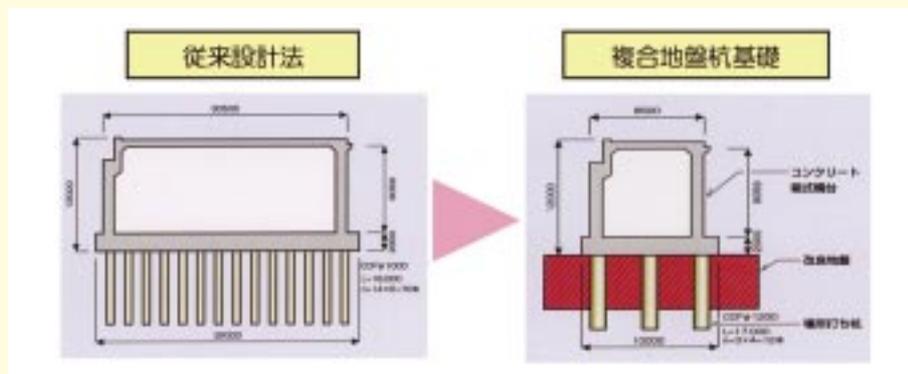
軟弱地盤における杭基礎は、水平抵抗を確保するため大規模化する傾向にあります。特に北海道の泥炭性軟弱地盤ではその傾向が強く、従来の設計方法の適用が困難な場合があるため、合理的な設計施工法の策定が望まれています。寒地土木研究所では、北海道の泥炭性軟弱地盤における、建設コスト縮減・基礎の耐震性向上を目的として、杭と地盤改良工法を組み合わせる「複合地盤杭基礎」を研究開発しました。この工法の設計施工法を確立させるため、産・学・官の基礎工学の専門家による「北海道における複合地盤杭基礎の設計施工法に関する技術検討委員会（委員長：北海道大学大学院 三浦清一教授）」を設けました。委員会の検討および関係機関への意見照会を経て、21年度までの研究成果を、実務者のための技術資料となる「北海道における複合地盤杭基礎の設計施工法に関するガイドライン」として、とりまとめました。

杭基礎と地盤改良工法を組み合わせる手法は、これまでもいくつかの方法が提案されていますが明確な設計基準が確立されておらず、基礎の要求性能の確保および複合地盤の限界値・照査基準の評価が重要となります。本ガイドラインでは、杭周辺の地盤改良範囲および水平地盤反力を工学的理論に基づき設定し、基礎の許容水平変位量や応答塑性率などの低減設定を基本とする複合地盤杭基礎の新たな設計法を策定しました。また、現場載荷試験、実大モデル試験、遠心力模型実験、材料試験、非線形有限要素法による数値解析などで精査し、施工管理法についても整理し、示しています。同時に本ガイドラインは、平成22年4月より「北海道開発局道路設計要領」に新たな技術基準として位置付けられました。

複合地盤杭基礎は北海道の脆弱な泥炭性軟弱地盤を中心に、21年度まで15現場で実際に施工されています。これまでの実績によれば、複合地盤杭基礎を採用した場合、杭と下部工を合わせた建設コストは、平均で約30%の縮減を実現しています。



ガイドライン印刷版



複合地盤杭基礎の建設コスト縮減効果 ( 10 ~ 45 % )

また、21年度に発刊まで至らなかったものの、その策定・改定作業に参画した技術基準類は表 - 1.5.16に示す通り多数存在する。策定・改定作業に参画した技術基準は、(社)土木学会の「コンクリート標準示方書」や(社)日本道路協会の「道路橋示方書・同解説」などの各分野を代表する技術指針から、土質、水質に関する試験方法等の基準、その他「地盤情報の集積と提供に関する運用要領(案)」などの運用・手引きに関わる基準までの多岐に渡り、土木研究所での研究成果が多くの技術基準書等の改定または発刊に寄与している。

表 - 1.5.16 21年度に土木研究所が策定・改訂に参画した技術基準類等  
(表 - 1.5.15に掲載のものは除く)

技術基準名	担当チーム	発行機関
地盤情報の集積と提供に関する運用要領(案)	地質	国土交通省大臣官房技術調査課
大規模地震に対するダム耐震性能照査指針(案)	先端技術、ダム構造物	国土交通省河川局
河川砂防技術基準	水文、土質・振動、雪崩・地すべり、地質、水質、火山・土石流、河川・ダム水理	国土交通省河川局
河川ポンプ設備の健全度評価マニュアル	先端技術	国土交通省
ダムゲート設備等点検・整備・更新検討マニュアル	先端技術	国土交通省
貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針(案)	地質、ダム構造物	国土交通省河川局治水課
有明海沿岸道路軟弱地盤対策技術基準(案)	土質・振動、橋梁構造	国土交通省九州地方整備局
国土交通省北海道開発局道路設計要領	地域景観ユニット	国土交通省北海道開発局建設部
建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル	土質・振動	(独)土木研究所
コンクリート標準示方書	ダム構造、基礎材料	(社)土木学会
鋼構造物の架設設計指針	橋梁構造	(社)土木学会
道路土工-盛土工指針	施工技術、土質・振動、舗装、先端技術、寒地地盤	(社)日本道路協会
道路土工-軟弱地盤対策工指針	施工技術、土質・振動、寒地地盤	(社)日本道路協会
道路土工-擁壁工指針	施工技術、土質・振動、基礎材料	(社)日本道路協会
道路橋示方書・同解説	土質・振動、基礎材料、橋梁構造、寒地構造	(社)日本道路協会
コンクリート道路橋設計便覧	基礎材料、橋梁構造	(社)日本道路協会
コンクリート道路橋施工便覧	基礎材料、橋梁構造	(社)日本道路協会
鋼道路橋設計便覧	橋梁構造	(社)日本道路協会
鋼道路橋施工便覧	橋梁構造	(社)日本道路協会
道路震災対策便覧(震災危機管理編)	土質・振動、火山・土石流、トンネル、橋梁構造	(社)日本道路協会
鋼道路橋塗装・防食便覧別冊(仮称)	新材料、橋梁構造	(社)日本道路協会

技術基準名	担当チーム	発行機関
舗装維持修繕ガイドライン(仮称)	舗装、新材料、基礎材料	(社)日本道路協会
舗装再生便覧	舗装、新材料	(社)日本道路協会
道路トンネル維持管理便覧	トンネル	(社)日本道路協会
電磁波レーダ法によるコンクリート構造物中の鉄筋探査方法	基礎材料	(社)日本非破壊検査協会
電磁誘導法によるコンクリート構造物中の鉄筋探査方法	基礎材料	(社)日本非破壊検査協会
ボス供試体の作成方法及び試験方法	基礎材料	(社)日本非破壊検査協会
コンクリート構造物の目視試験方法	基礎材料	(社)日本非破壊検査協会
ドリル削孔粉を用いたコンクリート構造物の中酸化深さ試験方法	基礎材料	(社)日本非破壊検査協会
ジオテキスタイルを用いた軟弱路床上舗装の設計・施工マニュアル	施工技術、舗装	(財)土木研究センター
補強土(テールアルメ)壁設計・施工マニュアル	施工技術、土質・振動	(財)土木研究センター
多数アンカー式補強土壁工法設計・施工マニュアル	施工技術、土質・振動	(財)土木研究センター
施工管理データを搭載したトータルステーション(TS)を用いた出来形管理要領(案)【舗装工事編】	舗装、先端技術	(社)日本建設機械化協会
土構造物設計標準(土留め構造物編)	施工技術	(財)鉄道総合技術研究所
砂防ソイルセメント設計・施工便覧	火山・土石流	(財)砂防・地すべり技術センター
ダム・堰施設検査要領(案)	先端技術	(社)ダム・堰施設技術協会
ダイオキシン類汚染土壌の調査・対策ガイドライン(仮)	土質・振動	(財)産業廃棄物処理事業振興財団
土地改良施設管理基準「頭首工編」	河川生態	(社)農業農村工学会
工業用水・工場排水中のペルフルオロオクタンズルホン酸及びペルフルオロオクタン酸試験方法(原案作成)	水質	(社)産業環境管理協会
下水試験方法	リサイクル、水質	(社)日本下水道協会
底質に係わる技術資料	水質	(財)河川環境管理財団
津波漂流物対策施設設計ガイドライン(案)	寒冷沿岸域	(社)寒地港湾技術研究センター、(財)沿岸技術研究センター
利根川上流域の気候・水文変動レポート(仮)	水文	利根川上流域温暖化モニタリング検討会

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度も引き続き技術基準類の策定・改定に参画することにより、土木研究所の研究成果が数多くの技術基準等に反映され、土木研究所の研究成果が大きく社会へ還元された。それらのうち、「道路土工要綱」および関連する技術基準類は、国土交通省や都道府県等で標準的に用いられているものであり、土木研究所の研究成果が現場で有効に活用されている。また、「北海道における複合地盤杭基礎の設計施工法に関するガイドライン」については、平成22年4月から「北海道開発局道路設計要領」に転載される等、研究成果を関係機関へ積極的に提供した。

22年度も引き続き、改訂・発刊や普及支援活動を行うことにより中期目標は達成できるものと考えている。

## 研究成果等の普及

### ウ)論文発表、メディア上での情報発信等

#### 中期目標

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化やインターネットの活用により研究開発の状況、成果を広く提供すること。

また、(1)の重点的研究開発の成果の他、(1)の研究開発及び(2)から(4)の研究活動並びに(5)の技術指導等を通じて得られた重要な成果については、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等の業務に反映するため、容易に活用しうる形態によりまとめること。

さらに、研究成果の国際的な普及や規格の国際標準化等に対応すること等により、アジアをはじめとした世界への貢献に努めること。

#### 中期計画

研究成果は、学会での論文発表のほか、査読付き論文等として関係学会誌、その他専門技術誌への投稿により積極的に周知、普及させる。また、主要な研究成果については、積極的にメディア上での情報発信を行う。

#### 年度計画

研究開発の成果については、論文としてとりまとめ、学会等に発表するほか、査読付き論文として国内外の学会誌、論文集、その他専門技術雑誌に積極的に投稿することにより周知・普及を図る。

また、研究所の広報に関する計画を策定し、特に主要な研究開発成果については、積極的にメディア上への情報発信を行うとともに、大規模な実験等についても随時公開することにより外部へのアピールに努める。

### 年度計画における目標設定の考え方

研究成果については、論文としてとりまとめ、積極的に投稿することによって成果の周知・普及に努めることとした。研究成果の効果的な普及を図るためには、外部への広報を行うことが不可欠と考え、メディアを含めて情報発信を積極的に行うこととした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 論文発表

関連学会等において、質の高い研究成果を発表するよう努めた。論文等発表数は査読付き論文237編、査読なしの論文や学会誌への寄稿等999編、合計1,236編となっている。13年度からの推移を図-1.5.7、図-1.5.8に示す。

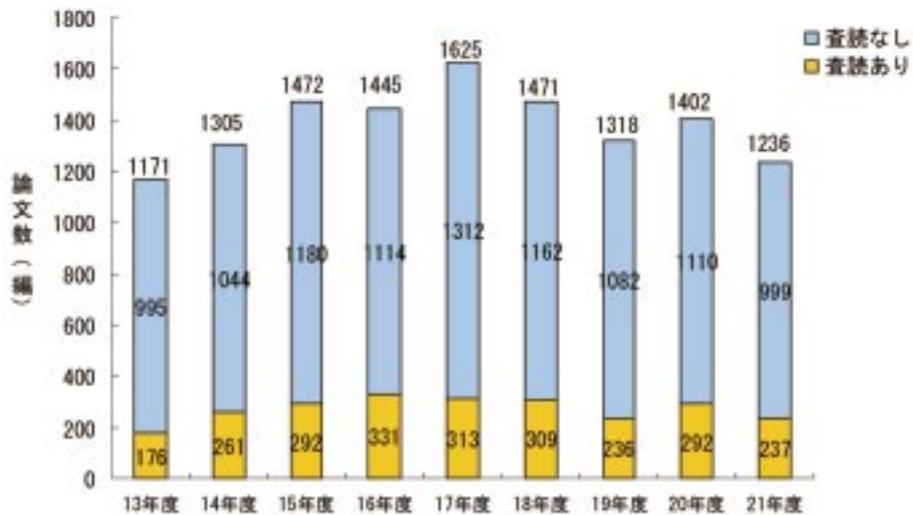


図 - 1.5.7 発表論文数（和文+英文）の推移

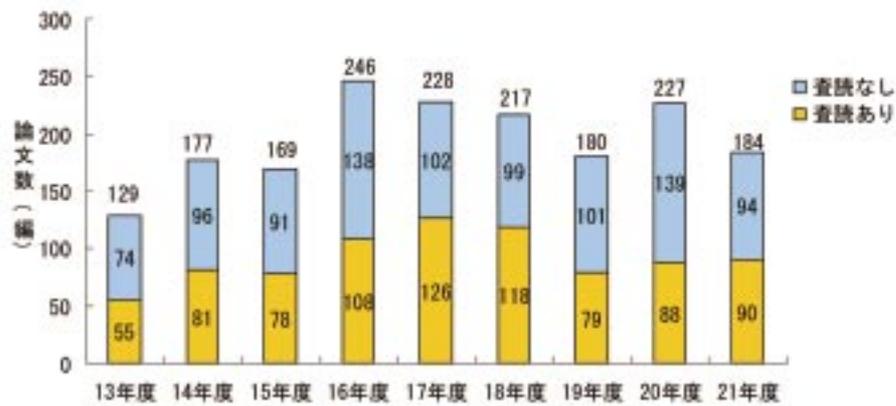


図 - 1.5.8 発表論文数（英文）の推移

また、これらの論文の中には、論文賞や業績賞等を受賞しているものが多数あり、学術および土木技術の発展に大きく貢献している（表 - 1.5.17）。これらの受賞のうち、土木研究所が民間企業等と共同で開発した「台形CSGダム技術」が「第11回国土技術開発賞」を受賞した。

なお、21年度は、論文発表とともに研究成果のとりまとめに努め土木技術資料22件、共同研究報告書11件を発行し、研究成果の周知・普及を図っている。

表 - 1.5.17 受賞一覧

No.	受賞者	表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞年月日
1	吉川泰弘 (寒地河川)	土木学会北海道支部奨励賞	結氷河川における氷板の形成要因に関する研究	(社)土木学会北海道支部	H21.4.24
2	三好達夫 (地域景観ユニット)	土木学会北海道支部奨励賞	北海道における道路付属施設の引き算による景観向上	(社)土木学会北海道支部	H21.4.24

No.	受賞者	表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞年月日
3	傳田正利 (河川生態)	ダム工学会技術開発賞	野生動物行動追跡システム及び行動シミュレーター	ダム工学会	H21.5.14
4	寒地交通チーム	第13回交通工学研究会技術賞	積雪寒冷地における道路の安全性向上に関する研究開発	(社)交通工学研究会	H21.5.20
5	(独)土木研究所	PC技術協会賞<論文部門>	PC橋の改造技術に関する研究	(社)プレストレストコンクリート技術協会	H21.5.27
6	村越潤 (橋梁構造)	PC技術協会賞<論文部門>	PC合成桁のせん断伝達機構に関する検討	(社)プレストレストコンクリート技術協会	H21.5.27
7	林宏親 (寒地地盤)	平成20年度地盤工学会誌年間優秀賞	泥炭地盤の圧密沈下とその予測	(社)地盤工学会	H21.5.28
8	竹内邦良 (ICHARM)	土木学会国際貢献賞	世界の水問題に関する貢献	(社)土木学会	H21.5.29
9	遠藤裕丈 他 (耐寒材料)	平成20年度土木学会吉田賞 (論文部門)	10数年および約40年経過した北海道の港湾コンクリート構造物のスケーリング進行性評価	(社)土木学会	H21.5.29
10	大石哲也 (河川生態)	河川技術に関するシンポジウム優秀発表者賞	河川植生の数量的評価手法とその活用について	(社)土木学会	H21.6.12
11	小林草平 (河川生態)	河川技術に関するシンポジウム優秀発表者賞	山地河道のダム下流における河床露盤化と河床材料特性	(社)土木学会	H21.6.12
12	(独)土木研究所 (リサイクル)	第35回優秀環境装置表彰 経済産業大臣賞	バイオ天然ガス化装置	経済産業大臣	H21.6.15
13	吉川泰弘 (寒地河川)	北見工業大学奨学・奨励賞	河氷の形成と流下断面に関する研究	北見工業大学	H21.6.20
14	山口嘉一 (ダム構造物)	第11回国土技術開発賞	台形CSGダム技術	国土交通大臣	H21.6.26
15	遠藤裕丈 (耐寒材料)	第31回コンクリート工学講演会年次論文奨励賞	スケーリング進行性評価に関する研究	(社)日本コンクリート工学協会	H21.7.10
16	堤祥一 (施工技術)	第44回地盤工学研究発表会 優秀論文発表者賞	地盤改良の品質管理の実態調査について	(社)地盤工学会	H21.9.28
17	林豪人 (施工技術)	第44回地盤工学研究発表会 優秀論文発表者賞	傾角の違いによる支圧型アンカーの引抜き強度特性	(社)地盤工学会	H21.9.28
18	澤松俊寿 (施工技術)	第44回地盤工学研究発表会 優秀論文発表者賞	引抜き反力が補強材の引抜き試験結果に与える影響	(社)地盤工学会	H21.9.28
19	久岡夏樹 (水質)	環境システム制御学会 奨励論文賞	水中微生物群集の一次生産・呼吸速度の推定	環境システム制御学会	H21.10.15
20	小野寺康浩 他(水利基盤)	農業農村工学会北海道支部 第8回支部賞	寒冷地の老朽頭首工の劣化と表面温度に関する研究	(社)農業農村工学会北海道支部	H21.10.28
21	川上貴宏 (水文)	平成21年度国土交通省国土技術研究会 優秀賞	人口衛星観測雨量を利用した洪水予測システム(IFAS)の開発	国土交通省	H21.10.30

No.	受賞者	表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞年月日
22	田中義光 (先端技術)	平成21年度国土交通省国土技術研究会 最優秀賞	河川ポンプ設備の信頼性と経済性を考慮したマネジメント手法	国土交通省	H21.10.30
23	加納孝志 (舗装)	第28回日本道路会議 優秀論文賞	再生排水性舗装の供用性調査	(社)日本道路協会	H21.10.30
24	寺田剛 (舗装)	第28回日本道路会議 優秀論文賞	ひび割れ注入材の品質規格の提案に向けて	(社)日本道路協会	H21.10.30
25	阪上最一 (施工技術)	第28回日本道路会議 優秀論文賞	アーチ効果を利用した低改良率セントコラム工法 ALICCの適用事例	(社)日本道路協会	H21.10.30
26	石村利明 (トンネル)	第28回日本道路会議 優秀論文賞	道路トンネル内の自然風に関する実態調査	(社)日本道路協会	H21.10.30
27	高橋実 (橋梁構造)	第28回日本道路会議 優秀論文賞	鋼床版き裂の超音波傷法	(社)日本道路協会	H21.10.30
28	平澤匡助 (寒地交通)	第28回日本道路会議 優秀論文賞	2車線道路における緩衝分離構造	(社)日本道路協会	H21.10.30
29	丸山記美雄 (寒地道路保全)	第28回日本道路会議 優秀論文賞	積雪寒冷地におけるアスファルト舗装の疲労寿命予測手法	(社)日本道路協会	H21.10.30
30	前田和裕 (橋梁構造)	第64回年次学術講演会 優秀講演者	50年以上供用された非合成鋼工桁橋の静的載荷試験	(社)土木学会	H21.11.10
31	下山顕治 (ダム構造物)	第64回年次学術講演会 優秀講演者	浸透流解析を用いた不飽和地盤の透水性評価手法	(社)土木学会	H21.11.10
32	塚越雅之 (ダム構造物)	第64回年次学術講演会 優秀講演者	カーテングラウチングにおける2ステージ一括注入適用上の課題	(社)土木学会	H21.11.10
33	橋本聖 (寒地地盤)	第64回年次学術講演会 優秀講演者	軟弱地盤上に構築したアンカー式補強土壁工法の変形挙動に関する遠心力載荷実験(その2)	(社)土木学会	H21.11.10
34	(独)土木研究所 (施工技術)	日本鋼構造協会業績賞	交差点急速立体化技術「すいすいMOP工法」の開発及び実用化	(社)日本鋼構造協会	H21.11.19
35	大塚淳一 (寒冷沿岸域)	海岸工学論文賞	砕波波峰方向流速の時空間変動と渦スケールの特徴化	(社)土木学会	H21.11.20
36	堺淳一 (橋梁構造)	土木学会地震工学論文集論文奨励賞	地震により曲げ破壊した鉄筋コンクリート橋脚に対する緊急復旧工法の提案	(社)土木学会	H21.12.23
37	山口嘉一 他 (ダム構造物)	平成21年度ダム工学会論文賞	拘束圧依存性を考慮したロック材料の強度評価	ダム工学会	H22.3.26
38	櫻井寿之 他 (河川・ダム水理)	平成21年度ダム工学会論文賞	流水型ダム流水対策スクリーン水理設計	ダム工学会	H22.3.26

## コラム 台形CSGダム技術の開発により第11回国土技術開発賞優秀賞を受賞

ダム建設においては、大幅なコスト縮減と環境負荷軽減を図るための技術開発が必要となっています。そこで、ダム建設現場周辺で得られる材料に極力手を加えず、それにセメントと水を混合したCSG (Cemented Sand and Gravel) を、台形形状のダムに適用することによりコスト縮減と環境負荷の軽減を実現する「台形CSGダム技術」を開発し、「第11回国土技術開発賞優秀賞(国土交通大臣表彰)」を受賞しました。

同技術は、土木研究所(ダム構造物チーム)、国土技術政策総合研究所、(財)ダム技術センター及び民間3社で共同開発されました。

台形形状のダムは、従来の直角三角形形状の重力式コンクリートダムと比較して堤体積は大きくなりますが、必要強度がかなり小さくなるため、強度は小さいが極めて低コストのCSGを堤体材料として採用することができます。これが台形CSGダムで、同技術の開発にあたっては、堤体設計法、品質管理法、CSGの混合設備等に関する総合的な検討が実施されました。その結果、コスト縮減のほか、工期短縮、地形改変範囲を縮小することによる環境保全等といった効果が期待される、世界的にも斬新な型式のダムの技術として確立されました。

現在、多くの台形CSGダムが設計、建設中の状況にあります。CSGは建設現場周辺で得られる材料に極力手を加えず使用することによる特徴があるため、各ダムにおいて使用する材料が異なり、解決すべき課題もダムごとによって変わってきます。今後は、個別ダムの設計、施工において発生してくる課題を解決するための新たな研究開発を進められる予定です。また、本技術は、既にダム本体以外にもダム工事のための仮締切堤、貯砂ダム、地すべり対策工等にも適用されており、今後の適用範囲の拡大にも大きな期待がかけられています。



授賞式の模様



台形CSGダムの断面



建設中の当別ダム(北海道)

## コラム 「バイオ天然ガス化装置」が優秀環境装置表彰経済産業大臣賞を受賞

土木研究所が、神戸市、(株)神鋼環境ソリューションとの共同研究により開発した下水汚泥消化ガスの精製装置「バイオ天然ガス化装置」は、その性能・品質や環境保全、環境装置産業の振興への貢献が高く評価され、第35回優秀環境装置表彰において経済産業大臣賞を受賞しました。

下水処理場の汚泥処理過程で発生する消化ガスは、燃料として利用することが可能ですが、メタンガスの濃度が低く不純物を含むことなどから用途が限定されていました。そこで、加圧下ではメタンと不純物との溶解度の差が大きくなる特性を利用してメタンを抽出する「高圧水吸収法」を採用して、メタン濃度とメタン回収率共に97%以上を達成する国内初の高機能なガス精製装置である「バイオ天然ガス化装置」を実用化することに成功しました。平成20年4月には神戸市東灘処理場において実施の供用が開始され、ここで精製して得られたガスは、神戸市営バスなどの天然ガス自動車の燃料として利用されています。



神戸バイオガスステーション

地球温暖化対策の一環としてバイオガス利用への期待は高まっており、今回の受賞をバネに今後とも本技術の一層の普及拡大が期待されています。

## コラム スケーリングの調査、解析、影響評価により土木学会受賞吉田賞を受賞

吉田賞は、日本のコンクリート技術の基礎を築いた吉田徳次郎博士の生前の功績をたたえて昭和36年に創設された土木学会賞で、コンクリート及び鉄筋コンクリートに関連のある優秀な業績、論文等に対して授与される栄誉ある賞です。

寒冷地のコンクリート構造物の維持管理において、凍結融解と塩化物の複合作用に対する耐久性の照査は特に重要です。塩化物は凍結融解によってコンクリート表面がうるこ状に剥がれ落ちるスケーリングを促進させることが知られています。耐久性と経済性を考慮した実用的なストックマネジメント計画を策定するには、コンクリート構造物の劣化予測を適切に行う必要があります。しかし、実際のコンクリート構造物のスケーリングの進行を予測することは難しく、評価手法の確立が求められています。

耐寒材料チームでは、スケーリングの被害を受けている建設後10数年及び約40年経過した北海道内の6港8防波堤の上部天端面(28箇所)を対象に調査を実施し、現場で計測したデータを解析してスケーリングの進行予測モデルの構築および塩化物イオンの浸透性に及ぼすスケーリングの影響の評価を行いました。これら一連の知見は新規性と実用性に富み、コンクリート構造物の劣化予測技術の発展と耐久性照査体系の高度化に貢献するところが大きいと評価され、吉田賞に値する論文と認められました。



スケーリング被害例

## 2. 新聞等への掲載

土木研究所の研究成果・技術情報について、記者発表やインターネットを活用し、積極的な情報発信を行った。21年度に行った報道記者会等への発表は29件（20年度43件）であった。

また、土木研究所が行っている研究や成果も紹介された。例えば、国土交通省が建設・土木工事の画期的な技術の評価する「推奨技術」に、寒地交通チームなどが開発した「ランブルストリップス」を選定したことが、新聞各紙に取り上げられた。紙面では国土交通省が推奨技術を選定するのは初めてのことであり、「ランブルストリップス」がセンターラインはみ出しを防ぎ正面衝突等の防止に効果があることや、北海道のみならず東北や北陸地方などの積雪寒冷地を中心に整備が進んでいる状況であることなどについて、それぞれ紹介された。

さらに、平成21年7月15日の日本経済新聞は、寒地機械技術チームなどがごみ処理施設から発生したメタンガスを圧縮・充てんし、北海道開発局の道路パトロールカー用燃料として活用させる実験などを取り上げた。平成22年2月8日の信濃毎日新聞では、雪崩・地すべり研究センターの長野県志賀高原で起こった雪崩災害への対応を掲載した。平成22年3月4日の朝日新聞では、土質・振動チームの兵庫県豊岡市での円山川右岸堤防亀裂発生への対応を報道した。

この他にも、川の文化と科学をわかりやすく解説した（株）ウェッジ発行の文庫「川は生きている」では、寒地水圏研究グループがこれまで長きに渡って行っている石狩川の氾濫原に関する研究を、アジア太平洋地域などにも広げ石狩川の「知恵」をさらに活用しようとしている取り組みなどが紹介された。

## 3. テレビでの放映

土木研究所の研究成果等に関するテレビ放映の件数は、21年度は14件（20年度30件）であった。例えば、火山・土石流チームでは、NHKから土石流に関する取材を受け、土石流の実験を行ない、NHK所有のハイスピードカメラで土石流先端部の石の動きを捉えた模様が、NHK BS-hiで平成21年5月10日に放映された。

また、寒地交通チームが、国土技術政策総合研究所で行った「ワイヤーロープ式防護柵衝突の様子



図 - 15.9 ランブルストリップスの記事  
(平成21年4月19日 毎日新聞)

が、札幌テレビ放送（日本テレビ系列）の番組「どさんこワイド179」により取り上げられた。さらに、北海道文化放送（フジテレビ系列）からは、小樽市で発生した離岸流による海難事故を受けて、寒冷沿岸域チームが、模型を用いて離岸流の発生する仕組みを解説する取材を受けた。



写真 - 1.5.16 テレビ放映された実験の様子

## コラム 「ドブ川が清流に！進む多自然川づくり」自然共生研究センターの紹介

平成21年5月29日、テレビ朝日「報道ステーション」の松岡修造コーナーにて自然共生研究センターの研究が放映されました。

タイトルは「ドブ川が清流に！進む多自然川づくり」で、都市河川における多自然川づくりの取り組み、多自然川づくりを実施した際の川の環境の変化が紹介されました。都市河川における取り組みでは、横浜を流れる和泉川の川づくりを手掛けた元横浜市の職員吉村伸一氏のインタビューを交えながら、劣悪な環境だった和泉川が再生していく様子、そして東京における都市河川の再生の可能性について元土木研究所河川環境研究室長（現、九州大学教授）の島谷幸宏氏のコメントが放映されました。

自然共生研究センターについては、多自然川づくりを実施した際の効果の例としてアユの生息を取り上げ、実験河川にアユが生息すると河床が劇的にきれいになっていく実験結果を紹介しました（重点プロジェクト研究「水生生態系の保全・再生技術の開発」の実施課題の一つ）。

水中映像を提供することによって、河床の変化過程は非常に分かりやすく、生物の生息が川の環境を改善するプロセスを伝えることができました。



河床の石を撮影



アユが藻を食べた後の河床の石

## 4. 公開実験等

### 4.1 覆道模型衝撃載荷実験

寒地構造チームでは、道路防災水準の向上に資すべく、落石対策に関する研究を行っている。本研究の一環として、落石対策施設の一つである落石覆道の合理的な設計法の確立に向けて、大型の覆道模型（実物の約1/2のサイズ）に落石を模擬した10tのおもりを、10m～25mの高さより自由落下させる衝撃載荷実験を平成21年11月19日に実施した。

公開実験には、道路管理者や衝撃工学の専門家等約50名が参加し、落石覆道の衝撃荷重作用時の挙動や損傷性状等について、議論が行われた。



公開実験の状況

おもりを落下させる様子

写真 - 1.5.17 覆道模型への衝撃載荷実験

## コラム ワイヤーロープ式防護柵の研究

北海道の国道は、大部分が往復非分離の2車線道路で、正面衝突による死亡事故が多いことから、その対策として、ワイヤーロープ式防護柵を2車線道路の中央分離施設として導入することを目指しています。

ワイヤーロープ式防護柵は、たわみ型防護柵のうちケーブル型防護柵に分類されます。日本国内で普及しているケーブル型防護柵（カードケーブル）と大きく異なる点は支柱が細く、車両が衝突した時に支柱が変形し、衝撃をワイヤーロープが受け止め、車両への衝撃が緩和されることです。さらに、日本国内にある既存の防護柵にはない機能として、人力でワイヤーと支柱を外すことにより、部分的に中央分離帯施設を開放し、故障や事故等の緊急時の対応が可能となることがあげられます。

ワイヤーロープ式防護柵の高速道路の規格であるA種について、国内メーカーと協力して新たに設計・製作を行い、変形性能と車両の逸脱防止性能、乗員の安全性、車両の誘導性能、構成部材の飛散防止性能等を調査するため、平成22年3月9日に時速100km、衝突角度20度で乗用車を衝突させる実験、平成22年3月18日に時速52km、衝突角度15度で大型車を衝突させる実験を行いました。この実験には、研究者や企業関係者など延べ141名が見学に訪れました。

ワイヤーロープ式防護柵は、車道幅員が狭い道路の中央分離施設として採用されているスウェーデンでは設置後、交通事故死者数と重傷者数が大幅に減少したことが報告されています。また、設置コストが低いこと（ガードレールの1/2、コンクリートの1/3）も採用されている一因です。今後の高規格道路の整備に向けて、安全性の向上とコスト縮減を両立した施策として採用されることが期待されます。



端末基礎と中間支柱の形状

ワイヤーと支柱の取り外し方法

## 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は、研究成果を論文としてとりまとめ、学会等に発表するほか、査読付き論文等として国内外の学会誌、論文集、その他専門技術雑誌への積極的な投稿や土木研究所資料等の刊行物により研究成果の周知・普及を図った。その中でも従来の方法より環境負荷を低減しながらコスト縮減を図る「台形CSGダム技術」は、特筆すべき成果であり、今後の普及が期待される。

また、年度当初に策定した広報活動計画に基づいて、研究発表会、開発技術を紹介するイベント、一般公開や公開実験等を行ったほか、土木研究所の取り組みや災害時の情報提供等は新聞やテレビで度々取り上げられて外部へのアピールとなった。

22年度に向けて、引き続き積極的な情報発信を行い、成果を広く普及することにより、中期目標の達成は可能であると考えている。

## 研究成果等の普及

### エ) 研究成果の国際的な普及等

#### 中期目標

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化やインターネットの活用により研究開発の状況、成果を広く提供すること。

また、(1) の重点的研究開発の成果の他、(1) の研究開発及び(2)から(4)の研究活動並びに(5) の技術指導等を通じて得られた重要な成果については、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等の業務に反映するため、容易に活用しうる形態によりまとめること。

さらに、研究成果の国際的な普及や規格の国際標準化等に対応すること等により、アジアをはじめとした世界への貢献に努めること。

#### 中期計画

研究成果を広く海外に普及させるとともに各種規格の国際標準化等に対応し、また研究開発の質の一層の向上を図るため、職員を国際会議等に参加させるとともに、若手研究者を中心に可能な限り海外研究機関へ派遣できるよう、各種制度のより積極的な活用を行う。また、海外からの研究者の受け入れ体制を整備し、研究環境を国際化する。

さらに、国際協力機構等の協力を得て、海外の研究者を対象とする研修の実施も含めて開発途上国の研究者等を積極的に受け入れ、指導・育成を行う。また、国際協力機構の専門家派遣制度を通じ、諸外国への技術調査、技術指導を実施する海外研究機関への職員の派遣を推進する。

#### 年度計画

職員を災害リスク軽減国際会議、国際冬期道路会議、アジア・オーストラレーシア道路技術協会(REA AA)大会等の国際会議や国際標準化機構委員会、PIARC技術委員会、アジア太平洋水フォーラム委員会等の国際委員会に参加させ、情報収集を図るとともに研究成果の発表・討議を通じて研究開発成果の国際的な普及を図る。また、国際会議・国際委員会における常任・運営メンバーの責務を果たし、土木研究所の国際的プレゼンス向上を図る。

また、独立行政法人国際協力機構(JICA)等の枠組みを活用した研修を通じて、開発途上国の技術者の指導・育成に努めるとともに、帰国後のフォローアップ活動の充実に努める。

さらに、同機構の専門家派遣制度、国土交通省、外国機関からの派遣要請に応じて諸外国における災害復旧の為の的確な助言や各種技術調査・指導を実施し、我が国の土木技術の国際的な普及を図る。

## 年度計画における目標設定の考え方

論文発表を伴う国際会議への参加を推進することにより、海外への情報発信を行うとともに、国際協力機構（JICA）等への協力を通じて、研究成果の国際的な普及に努める。

## 平成21年度における取り組み

### 1. 国際会議等での成果公表

土木研究所の研究成果を海外に普及させ、また、海外の技術者との情報交換等の交流促進を図るため、世界大ダム会議（ICOLD）、世界トンネル会議（WTC）、国際地形学会議、国際水理学会、アジア・オーストラレーシア道路会議（REAAA）、国際かんがい排水委員会（ICID）等国内外で開催の国際会議等に多数の研究者を派遣した。

## コラム 世界トンネル会議（WTC）

平成21年5月25日～28日に、ハンガリーのブダペストにおいて、国際トンネル協会等主催のWorld Tunnel Congress 2009（世界トンネル会議）が開催されました。本会議は年1回開催されるトンネルに関する世界最大規模の国際会議で、本年は「都市と環境に配慮した安全なトンネル建設」を主題として12のトピックで350件の論文発表があり、50カ国から約1,100人が参加しました。

土木研究所道路技術研究グループからは、「損傷を受けたトンネル覆工の内面補強工に関する実験的研究」と題して、外力によるトンネル覆工の破壊メカニズムと内面の補強効果について、実大規模の載荷実験により解明された知見を発表するとともに、「山岳トンネルの地震被害発生メカニズムに関する基礎的研究」と題して、地震で被災したトンネルを対象とした動的数値解析や模型振動実験等から得られた知見を発表しました。これらの発表に対して、実験条件に関する質問や変状状況に対するコメントが寄せられるなど、聴講者の興味を引くとともに、活発な意見交換が行われました。

我が国は建設から相当な年数を経た数多くのトンネルを保有しており、また、世界有数の地震国でもあることから、トンネルの維持管理方法や地震被害に関する豊富な経験を有しています。このような背景のもと、本会議において、変状トンネルの対策工の効果やトンネルの地震被害発生メカニズムなど、国際的にも先進的な情報を発信することができました。



会議の様子

## コラム 国際かんがい排水委員会 (ICID)

平成21年12月9日～11日にニューデリーで国際かんがい排水委員会 (ICID) のアジア地域会議が開催されました。ICIDはかんがい・排水・治水等の分野における科学技術の研究・開発、経験・知見の交流などの促進を目的として昭和25年に設立された国際機関です。また、アジア地域会議はこの地域での情報交流を目的とした国際的な研究発表の場として設けられたものです。5回目に当たる今回は、公的管理・非公的管理のかんがいシステムの近代化、水資源の配分における法律的視点、水資源利用と作物生産に与える気候変動の影響、などの分野で約140件の発表があり、各国の情報交換がなされました。

寒地土木研究所水利基盤チームは、「気候変動が積雪寒冷地の水田灌漑に与える影響」と題する発表を行いました。内容は、融雪の早期化が農業用ダムの水収支に与える影響を、気象庁・気象研究所の気温・降水量の将来予測値を用いて検討したものです。この発表に関して、「将来予測としてのモデルの信頼性」、「気候変動による用水資源の変化と営農の変化との連動性」などの意見交換がなされました。

気候変動がかんがいに与える影響の現れ方は世界の各地で様々ですが、今回の参加によって、積雪寒冷な環境下での稲作という世界でも特徴的な灌漑にも気候変動の影響が及ぶということの発信を行うことができました。



発表の様子

## 2. 国際的機関の常任メンバーとしての活躍

土木研究所職員の技術的見識の高さが認められた結果、国際機関の委員や国際会議の座長、会議運営等重要な役割を任せられ、その責務を十分に果たした。21年度の主な活動を表-1.5.18に示す。

表 - 1.5.18 主な国際的機関、国際会議に関する委員

機関名	委員会名	役職名	氏名	活動状況
世界大ダム会議 (ICOLD)	国際分科会(広報・教育委員会):委員	理事長	坂本 忠彦	平成21年5月にブラジルで開催された第77回年次例会及び第23回大会において、広報・教育委員会の日本代表国際委員としてダムに関する国際的な広報・教育活動に関する提案・討議を行った。
世界道路会議 (PIARC)	TC C.4「道路トンネル管理」:委員	道路技術研究グループ長	真下 英人	平成21年9月にニュージーランドで開催されたC4委員会に出席し、調査研究活動の進捗状況の確認と今後の検討方針について議論を行った。
	TC B.5「冬期維持管理」:委員	寒地道路研究グループ首席研究員	松澤 勝	平成22年2月8日と2月12日にケベックで開催されたTCB5委員会に出席し8~11日に同地で開催する第13回PIARC国際冬期道路会議の運営についての議論(8日)や、会議の反省点および委員会のワーキングレポート作成等について議論(12日)した。
	TC C.1「安全な道路インフラ」& TC C.2「安全な道路運用」:准委員	寒地道路研究グループ長	浅野 基樹	平成21年9月に准委員に任命され、12月の委員会に出席した。
国際科学会議 (ICSU)	災害リスク総合研究 (IRDR) 計画科学委員	水災害・リスクマネジメント国際センター長	竹内 邦良	平成21年5月にノルウェーで開催された第1回科学委員会に参加、同時期に開催された世界社会科学フォーラムの災害リスクマネジメントと気候変動適用というテーマのパネルセッションに科学委員として参加した。
センチネルアジア	洪水ワーキンググループリーダー	水災害研究グループ首席研究員	深見 和彦	平成21年7月にインドネシアで開催されたセンチネルアジアStep2共同プロジェクトチーム会合、平成22年1月にタイで開催された第16回アジア太平洋地域宇宙機関会議に参加し、センチネルアジア洪水ワーキンググループリーダーとして活動成果及び今後の活動計画について報告した。
国際水理学会 (IAHR)	アイスシンポジウム国際委員会:委員	寒地水圏研究グループ 主任研究員	木岡 信治	平成22年6月にフィンランドで開催されるシンポジウムの企画・運営などを行った。
アジア・オーストラレーシア道路技術協会 (REAAA)	災害リスクマネジメントに関する諮問委員会:委員	耐震総括研究監	田村 敬一	REAAAの技術委員長と協力の上、左記委員会にて、アジア・オーストラレーシア地域各国の道路災害の実態や防災対策に関する報告書を取りまとめ、平成21年9月に出版した。
常設国際道路気象委員会 (SIRWEC)	常設国際道路気象委員会:委員	寒地道路研究グループ総括主任研究員	高橋 尚人	平成22年1月にカナダで開催された同委員会で開催された及び今後の委員会の活動について審議等を行った。
全米運輸研究会議 (TRB)	冬期道路管理委員会:委員	寒地道路研究グループ首席研究員	松澤 勝	平成22年1月にワシントンDCで開催されたTRB冬期道路管理委員会に出席し、委員会の活動テーマについて議論した。
国際雪氷学会 (IGS)	国際雪氷学会札幌シンポジウム実行委員会:委員	寒地道路研究グループ研究員	松下 拓樹	平成22年6月に札幌で開催予定の「International Glaciological Society, International Symposium on Snow, Ice and Humanity in a Changing Climate」の準備作業を行った。

## コラム 下水道グローバルセンター（GCUS）への参画

世界の水・衛生問題はますます深刻化しつつあり、その解決に向けたわが国の国際貢献と水分野の優れた国内技術の海外展開への期待が高まっています。下水道グローバルセンター（GCUS）は、これまでわが国が実施してきた国際協力活動を一層充実させ、計画・建設から管理・運営に至るまで、産学官のあらゆるノウハウを結集して、海外で持続可能な下水道システムを普及させるためのコンソーシアム組織として平成21年4月に発足しました。その活動目的は、世界の水・衛生問題等の解決に向けた国際貢献、下水道関連企業のビジネス展開支援、国内の下水道施策への還元、とされています。

これらの活動には、土木研究所における研究成果を活かした貢献が可能であり、また海外での活動成果を土木研究所の研究にも還元することが期待されることから、平成21年11月より、リサイクルチームがGCUSの構成員として正式に参画しました。

21年度は、国別活動としての海外調査支援やシンポジウム等への参画などを行っており、今後も中国、ベトナム等への派遣専門家支援や本邦技術を活かした案件形成支援、国際標準化支援などの活動が期待されています。



京都大学・清華大学（中国）シンポジウムへの参加



現地調査（中国深圳市梅林浄水場）

### 3. 他機関からの海外への派遣依頼

国内外の機関から、調査、講演、会議出席依頼等の要請を受けて延べ46名の職員を海外へ派遣した。依頼元は国内外の政府や研究機関、大学、各種学会及び独立行政法人等多岐にわたり、土木研究所の保有する技術を様々な分野で普及することにより国際貢献に寄与している。

このうち、平成17年から交流がある吉林大学からの招待により、平成21年9月4日、5日の2日間にわたり学術交流会を行い、吹雪対策、除雪機会の現状や技術開発について両国の事例を講演し、技術的意見交換を行った。

国際協力機構（JICA）を通じた派遣については、イラン、ベトナム、インドネシアへ短期専門家を5名、フィリピンへプロジェクト終了時評価調査の調査団員として1名を技術指導・調査等のために派遣した。

表 - 1.5.19 海外への派遣依頼

目的	依頼元						合計
	政府機関	JICA	大学	学会・独法	海外機関		
国際会議口頭発表	0	0	1	2	4	7	
国際会議講演・セミナー講師	0	0	0	0	12	12	
調査・技術指導・打合せ	1	6	0	2	0	8	
会議運営	0	0	0	1	0	1	
その他	1	0	0	3	14	18	
合計件数	2	6	1	7	30	46	

表 - 1.5.20 海外への主な派遣依頼

依頼元	所属・氏名	派遣先	用務
国土交通省	技術推進本部 (先端技術) 主席研究員 藤野 健一	スイス スウェーデン ドイツ	情報化施工推進会議欧州会議及び調査
(独)宇宙航空研究開発機構	水災害研究グループ (水文) 上席研究員 深見 和彦	タイ	第16回アジア太平洋地域宇宙機関会議 (APRSAF-16)出席
(社)日本下水道協会	水環境研究グループ (水質) 総括主任研究員 小森 行也	シンガポール	第2回シンガポール国際水週間出席
世界気象機関 (WMO)	水災害研究グループ グループ長 寺川 陽	フランス	マルチハザード早期警戒システムにおける水文・気象機関の役割に関するシンポジウム出席
米国連邦道路庁	橋梁構造研究グループ 上席研究員 星隈 順一 主任研究員 堺 淳一	米国	プレキャスト橋梁構造の耐震構造に関する特別国際ワークショップ出席
韓国道路技術学会	道路技術研究グループ (舗装) 上席研究員 久保 和幸	韓国	韓国道路技術学会年次総会出席
シンガポール大学	ICHARM 研究・研修指導監 A.W.Jayawardena	シンガポール	春季講習「環境危険の流体力学と地球物理学」講師
中華水土保持学会	土砂管理研究グループ グループ長 原 義文	台湾	2009台・日砂防共同研究会～莫拉克台風による大規模土砂災害と対応研究会～出席
台湾科学技術協会	材料地盤研究グループ (リサイクル) 上席研究員 岡本 誠一郎	台湾	台日工程技術検討会出席
中国吉林大学交通学院	寒地道路研究グループ (雪氷) 主任研究員 伊東 靖彦 (寒地機械技術) 主任研究員 岡島 英樹	中国	吉林大学・交通学院と冬期道路技術について、学術交流会を行った。

表 - 1.5.21 JICAからの派遣依頼

派遣国	用務	回数
イラン	イラン短期派遣専門家(水資源・湧水管理/洪水管理)	2
ベトナム	ベトナム・中部地域災害に強い社会づくりプロジェクト短期派遣専門家(土砂災害対策)	2
インドネシア	インドネシア・パンジール・パンダン災害対策プロジェクト短期派遣専門家(深層崩壊探査技術)	1
フィリピン	フィリピン・治水行政機能強化プロジェクト終了時評価調査	1
	合計件数	6
	派遣人数	6

年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度
延べ人数(人)	27	17	11	9	11	8	8	9	6



図 - 1.5.10 土木研究所の国際協力

#### 4. 海外で発生した災害への対応

平成21年8月に台湾で発生した台風による大規模土砂災害の現地調査に、台湾中華水土保持学会からの要請および日本砂防学会調査団として職員1名を2度にわたり派遣し、二次災害防止対策・危機管理対応等の砂防技術等に関する意見交換を行った。

また、平成22年2月27日に南米チリで発生したマグニチュード8.8の大地震に対して、(社)土木学会からの要請を受け、関係学会合同調査団の一員として職員1名を派遣し、現地にて橋梁の被災調査を行うとともに、日本の耐震設計技術、震災復旧技術等について現地技術者に紹介を行った。



写真 - 1.5.18 台湾での現地調査

写真 - 1.5.19 チリでの現地調査

### 5. 途上国への技術協力

国際協力機構（JICA）等からの要請により、開発途上国等から66カ国・273名の研修員を受け入れ、総合的な河川及びダム管理コース、地域開発計画管理コース等の集団研修、道路維持管理コース、火山防災能力強化コース等の地域別研修、パキスタン「道路舗装研究訓練施設計画」等の国別研修を通じて技術協力を行った。例えば、中央アジア地域道路維持管理コースにおいては、タジキスタン等の国々の技術者に向けて道路維持管理や雪崩・崩落といった道路防災について寒地土木研究所で積雪寒冷向けのカリキュラムを作成し、技術指導を行った。

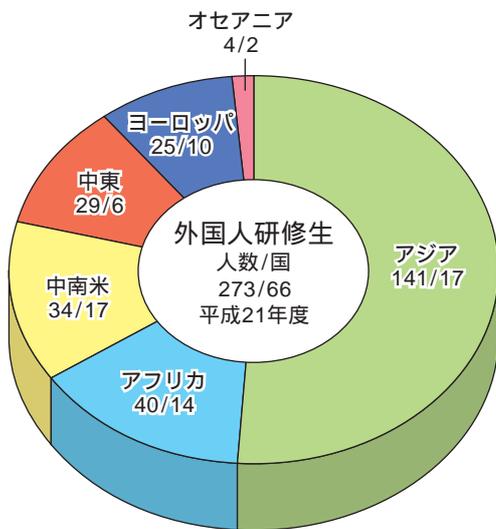


図 - 1.5.11 外国人研修生受入実績

表 - 1.5.22 外国人研修生受入実績

年度	国数	研修生人数
13年度	80ヶ国	299名
14年度	87ヶ国	542名
15年度	81ヶ国	358名
16年度	99ヶ国	406名
17年度	97ヶ国	411名
18年度	102ヶ国	303名
19年度	59ヶ国	246名
20年度	59ヶ国	291名
21年度	66ヶ国	273名
合計		3,129名

### 6. 国際基準への対応

国土交通省の「土木・建築における国際標準対応省内委員会」の下に設置された国際標準専門家ワーキンググループのメンバーとして、国内調整・対応案の検討・国内および国際的な審議への参画等の活動を行っている。ISOに関しては、表 - 1.5.23に示す国内対策委員会等において、我が国の技術

的蓄積を国際標準に反映するための対応、国際標準の策定動向を考慮した国内の技術基準類の整備・改定等について検討を行った。例えばTC71においては、日本で実施しているコンクリート材料の試験方法をISO規格として提案し、成案として組み込むことができた。また、TC113やTC127では国際会議に参加するとともに、TC127においては土工機械に関する情報化施工のデータ標準化(ISO15143)の出版に向けた支援など運営・実用化を推進した。

表 - 1.5.23 国際基準の策定に関する活動

委員会名等	コード	担当
土木学会ISO対応特別委員会	-	技術推進本部
塗料及びワニス	ISO/TC35	新材料
免震支承・ゴム支承	ISO/TC45	CAESAR
コンクリート、鉄筋コンクリート及びプレレストレストコンクリート	ISO/TC71	基礎材料
セメント及び石灰	ISO/TC74	基礎材料
構造物の設計の基本	ISO/TC98	技術推進本部
開水路における流量測定	ISO/TC113	水文、 河川・ダム水理
土工機械	ISO/TC127	先端技術
金属及び合金の腐食	ISO/TC156	新材料
地盤工学	ISO/TC182	技術推進本部
昇降式作業台	ISO/TC214	先端技術
ジオシンセティクス	ISO/TC221	材料地盤研究G

### 所内に国際基準・規格研究会を設置

土木研究所が国際的に通用する質の高い研究開発を行い、技術基準等の策定に携わっていく上で、国際的な標準化や規格化等の動向は、常に的確に踏まえておく必要があります。また、従来は各チーム等の関係する研究者が、関係する専門委員会等の委員等として個別に対応していましたが、土木研究所全体で分野横断的に情報交換、意見交換等を行うことにより、全体的な動向の中で各分野の状況をより適切に把握し、より積極的に対応することが期待できます。

そこで、土木研究所の各研究者が国際標準化や規格化等の動向を把握するとともに、分野横断的に意見交換等を行うため、所内に「国際基準・規格研究会」を設置し、平成21年10月19日に初回の研究会を開催しました。

当日は各技術分野から関係する研究者等が10数名参加し、技術推進本部からISOやCEN(欧州標準化委員会)、欧州委員会等の最近の動向について情報提供を行うとともに、各研究者から関係する専門委員会等の活動状況等について報告を受け、その後全体で意見交換を行いました。

今後もこの研究会を継続して適宜開催し、国際標準化等の場で我が国が主導的な役割を果たして行けるよう、土木研究所として貢献して行きたいと考えています。

## 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は、過年度に引き続き若手研究者を含め国際会議での発表を推進した。

また、海外への派遣依頼については、海外機関からの要請が増え、全体で46件のうち海外機関分が半数以上の30件であった。要請内容も国際会議での招待講演やセッションでの座長、セミナーの講師など重要な役割を担当する依頼が増加した。

災害への対応でも、現地での被災状況調査・原因調査等を通じ日本の土木技術の国際普及を進めた。

22年度も、引き続き国際会議への参加、他機関からの要請に基づく海外での技術指導等を行うことにより、中期目標は達成できると考える。

## 知的財産の活用促進

### 中期目標

研究成果に関する知的財産権を適切に確保するとともに、普及活動に取り組み活用促進を図ること。

### 中期計画

研究成果に関する知的財産権については、適切に確保するとともに、つくばと寒地土研の研究組織で協力・連携して、普及促進に資する知的財産権運用や広報活動等により現場への活用促進を図る。

中期目標期間における特許等の実施権取得者数を250社以上とすることを旨とする。

### 年度計画

知的財産ポリシーを平成21年度当初に策定し、それに基づき研究成果に関する知的財産権の確保を適切かつ効率的に行うとともに、これらの知的財産の活用を促進するため、積極的な知的財産権の運用や効果的な成果普及活動を行うことにより、特許等の実施権取得者数の増加に努める。

また、新技術情報検索システムの内容をさらに充実させるとともに、利用者の利便性向上に努めることにより、研究所が開発した技術が活用されやすい環境を整える。

### 年度計画における目標設定の考え方

知的財産ポリシーを制定し内外に周知を図るとともに、知的創造サイクルを推進するための取り組みを進めることとした。

また、土木研究所として必要な知的財産権を適切に確保するため、知的財産委員会での審議や外部専門家等の活用により、社会資本整備に貢献する質の高い知的財産権の創出や適切な維持管理に取り組むこととした。

さらに、知的財産権の活用を促進するため、つくばの技術推進本部と寒地土木研究所の寒地技術推進室が中心となって連携・協力し、新技術ショーケースや講習会、現場見学会等の普及活動を積極的に進めることとした。

新技術情報検索システムについては、随時情報を更新・充実させることにより最新の有益な情報をユーザーに提供できるよう引き続き取り組むこととした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 知的創造サイクルの推進

「創造」・「保護」・「活用」の知的創造サイクルを活発に回転させ、研究開発のスパイラルアップを図って行くため、平成21年4月1日に知的財産ポリシーを制定し、記者発表並びにホームページへの掲載(図-1.5.12)、Webマガジンの発行等により対外的にPRするとともに、所内向けにはイントラネットや会議等で周知を図った。そして、知的財産ポリシーの制定を受け、その具現化を図っていくため、知的財産権の具体的な手続き等を規定している職務発明規程の見直しについて、職務発明

の認定以降の手の明確化や、知的財産ポリシーに規定した知的財産委員会をどのように同規程に規定するか等の検討を進めた。

また、知的創造サイクルの「創造」の推進を図るため、土木研究所の研究開発に知的財産情報を活用していけるよう、研究者等を対象に、知財情報検索の新たな手法である「概念検索」について講習会を開催するとともに、図 - 1.5.13に示すようにイントラネット上に（独）工業所有権情報・研修館が提供する特許電子図書館（知的財産権の検索ページ）を開設し、その使い方マニュアルと動画での操作説明ページも併せて掲載した。寒地土木研究所では、職員への知的財産教育として、知的財産講習会を実施した（コラム参照）。

さらに、知的創造サイクルの「保護」と「活用」の推進を図るため、保有している全知的財産権について活用促進策や維持管理の考え方の整理、いわゆる「知的財産の棚卸し」のための作業を進めた。具体的には、保有する全知的財産権を確認・整理し、実績を調査した上で、今後の活用の見通しや考えられる活用促進方策等の検討を行った。

今後、これらの検討結果を踏まえ、知的財産権の更なる積極的な活用と適切な維持管理を図ってきたい。

The diagram illustrates the Intellectual Property Policy Concept Diagram, showing a cycle of three stages: Creation (創造), Protection (保護), and Utilization (活用). Each stage is supported by specific actions and considerations.

- 創造 (Creation):**
  - 知財情報を活用して研究開発
  - 特許の権利化を確保する取り組み
- 保護 (Protection):**
  - 権利化後の権利行使の権利化
  - 権利行使の権利行使の権利化
  - 権利行使の権利行使の権利化
- 活用 (Utilization):**
  - 活用促進策の策定
  - 活用促進策の実施

**【留意事項】 (Notes):**

- 知財の活用や権利行使に必要となる教育を体系的に実施
- 研究開発部門と知財部門が連携できる組織体制を構築
- 知財投入を効果的に活用するための施策として活用

図 - 1.5.12 知的財産ポリシーのホームページ掲載

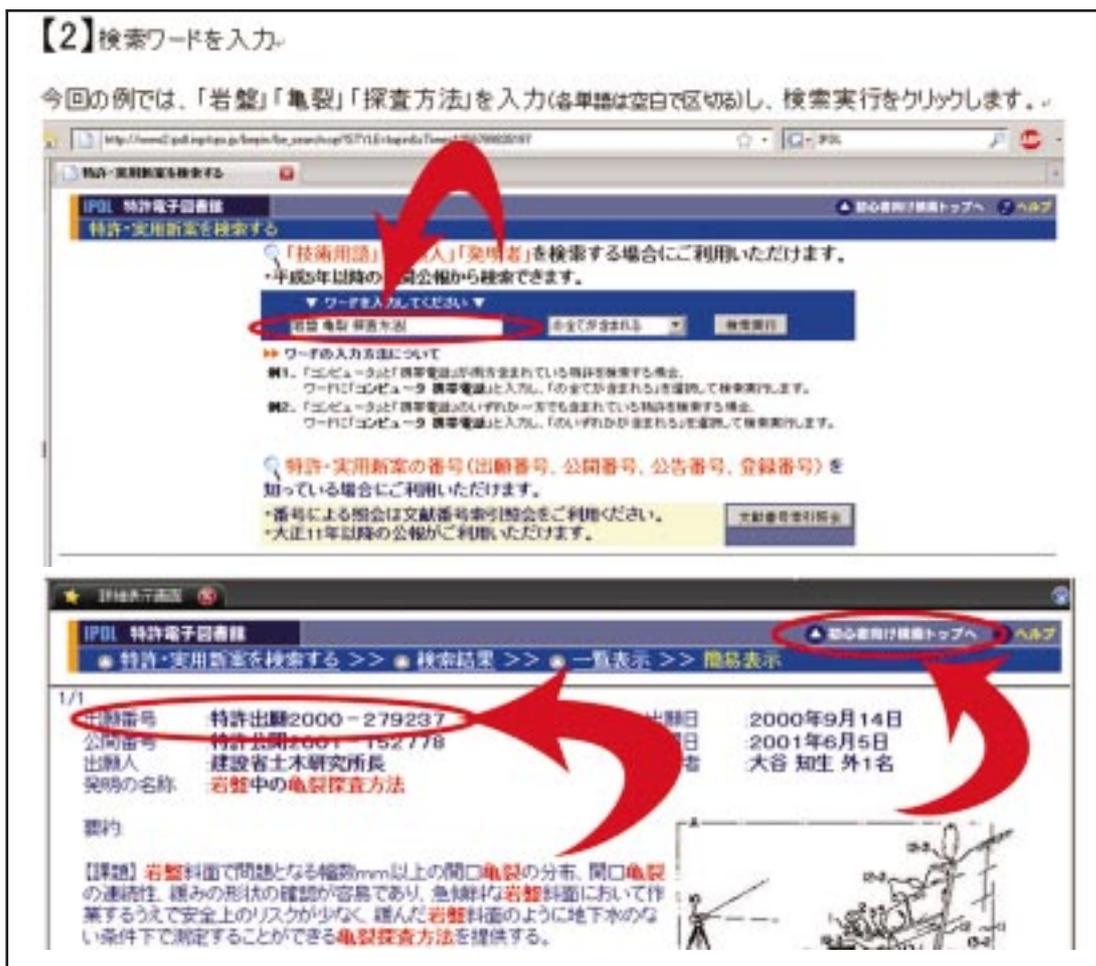


図 - 15.13 知的財産権検索の操作説明ページ

## コラム 知的財産講習会の開催

平成22年2月18日、寒地土木研究所において、知的財産を正しく理解しようと、全職員を対象とした講習会を、二部に分けて実施しました。

第一部では、知的財産事務担当の職員が、知的財産制度の基本と職務発明制度について、続く第二部では、西澤国際特許事務所の西澤利夫弁理士をお招きし、「研究開発のための知的財産について」をテーマに、講習を行いました。

同氏は、特許庁審判官等を歴任され退官後も弁理士として豊富な経験と実績をお持ちで、具体的事例に基づく、特許権の権利範囲と知財戦略などの講義を行いました。

知的財産を担う人材の育成や教育については、平成21年4月に制定した知的財産ポリシーにおいても明記しており、より質の高い研究成果がさらに大きく社会に還元されるよう積極的に取り組んでいくこととしています。



講習会の様子

## 2. 知的財産権の確保・活用・維持等

### 2.1 知的財産権の取得・維持管理

各研究チーム等の研究成果のうち知的財産として権利化する必要性や実施の見込みが高いと思われるもの等について、所内の知的財産委員会において十分審議するとともに、その結果を踏まえ、外部専門家等を活用しながら積極的に権利取得に努めた。

21年度は表 - 1.5.24 に示すように31件の出願を行い、20件が登録できた。その結果、21年度末時点で国から承継した特許を含めて404件の知的財産権を保有することとなった。

表 - 1.5.24 年度別の特許権等出願件数、登録件数、保有件数および実施状況

委員会名等	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度
出願件数	25	55	36	33	34	16	21	17	31
登録件数	1	17	17	14	36	30	18	20	20
特許権等保有件数	266	317	351	372	395	400	397	401	404
実施契約特許等件数	10	47	51	56	52	57	56	60	72
(実施化率)	3.8%	14.8%	14.5%	15.1%	13.2%	14.3%	14.1%	15.0%	17.8%
実施権取得者数	27	162	184	192	201	214	232	253	277

### コラム 21年度に出願・登録した知的財産権の紹介

「バガスを混入した土砂侵食抑制方法」は、バガスと呼ばれるサトウキビの絞りかすを利用した土砂侵食の抑制技術で、その特徴は土壌にバガスを混ぜ、土壌中に菌糸を繁殖させ、土壌粒子をネット状に絡み合う菌糸に緊縛させることにより土壌流出を防止するものであり、生態系や作物に悪影響を与えず農地にも利用可能で、安価で維持管理も容易な技術です。

主に沖縄地方で発生する赤土砂の流出対策として期待されています。

「土壌侵食防止工法」として、平成16年3月31日に特許の出願をし、特許庁の審査を経て平成21年11月27日に登録されました。



特許第4412648号  
共有権利者：日本工営株式会社

## 2.2 知的財産権の活用

### 2.2.1 特許権等の活用

各研究チーム等の特許技術を中心とした研究成果を紹介するため、全国各地において新技術ショーケースや講習会等のイベントを開催したり、当所保有の特許工法が採用された現場において見学会を実施するなど、普及活動を積極的に行い知的財産権の利活用促進に努めた。

その結果、特許権等の実施契約については、表 - 1.5.24 に示すように21年度において延べ72件特許等で実施契約があり、特許等の実施化率は約18%に増加した。具体的には21年度の1年間で、図 - 1.5.14 のH21契約欄に示す38件の工法等と2件のノウハウについて、延べ277社との実施契約があり、このうち同図のH21実施欄に示す23件の工法等と2件のノウハウが実施された。

これらにより、20年度において既に達成している中期計画の目標の「実施権取得者数を250社以上とする」について、更に数値を伸ばし多くの実施権者を獲得することができた。

また、積極的な成果普及活動により、図 - 1.5.15 に示すように、独立行政法人移行後に出願された特許権等の実施権取得者数が着実に増え、21年度は約2,409万円の特許等使用料を得ることができた。これを独法移行後の新規契約による収入の割合で見ると、現中期目標が始まった18年度以降の伸びが特に大きく、21年度では89%を占めるまでに到った。

#### コラム 21年度新規に実施契約を締結した知的財産権の紹介

「チタン箔による橋梁塗膜の補強工法」は、チタン箔シートを用いて鋼橋塗膜を補強し防食するものです。

具体的には、塗料が付きにくく膜厚が確保されないためさびやすい鋼橋の部材端部などに、さびないチタン箔シートを貼り付け、専用プライマー、エポキシ樹脂、ふっ素樹脂塗料を塗って重防食塗膜の弱点部を補強する工法です。

高度経済成長期に建設された橋梁は今後補強工事を必要とするものも多く、それらをこの技術により長寿命化を図ることを目指しています。

平成16年3月10日に出願し、平成21年12月18日に登録された特許「重防食積層被膜、重防食積層被膜付き鋼材および重防食積層被膜の形成方法」について、平成21年4月1日に日鉄防蝕株式会社と通常実施権を主な内容とする実施契約を締結しました。

特許第4424536号  
共有権利者：中国塗料株式会社





※独法移行後、移行前からの継続契約(青色矢印)以外に、新たに43件の技術について実施契約を締結。特許特許(赤色矢印)の活用や、独法移行後の新特許(緑色矢印)の活用も実現。なお、本図中には、実施契約に到ったノウハウ等に関する情報は含まれていない。

図 - 1.5.14 実施契約に到った開発技術



図 - 1.5.15 特許権等収入の推移

### 2.2.2 著作権の運用

土木研究所が保有する著作権を運用した著作物として、21年度は「土系舗装ハンドブック - 歩道用 - 」を出版するとともに、土木研究所の監修による「建設工事で遭遇する廃棄物混じり土対応マニュアル」も出版した。

その結果、法人著作としての出版物は合計18冊となり、新技術ショーケースでの紹介や「建設汚泥再生利用マニュアル」の講習会を開催するなど積極的な普及に努めた。



図 - 1.5.16 21年度に出版した書籍

### 2.2.3 パテントプール契約の活用

共同研究から得た技術であって、複数の者で共有する知的財産権については、実施者の利便性を考慮し実施権を効率的に付与できるよう、知的財産権の一元管理を行うパテントプール契約制度を活用している。

21年度末時点では、流動化処理工法29社、ハイグレードソイル工法（気泡混合土工法29社・発泡ビーズ混合軽量土工法28社・袋詰脱水処理工法31社・短繊維混合補強土工法26社）、3H工法14社、インパイロワン工法46社が一元管理機関と実施契約を締結している。

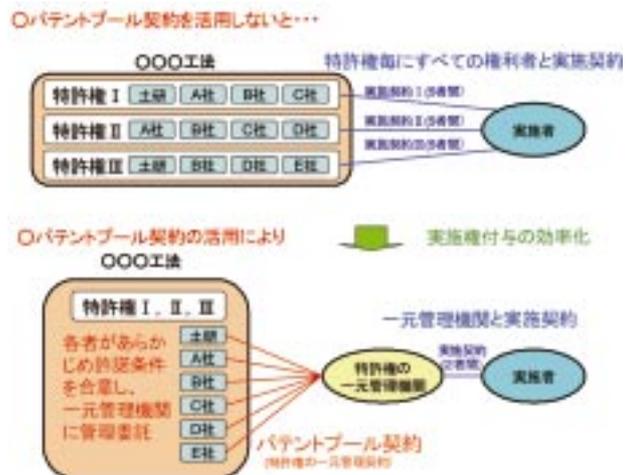


図 - 1.5.17 パテントプール契約による実施権付与の効率化のイメージ

2.2.4 研究コンソーシアムの活用

共同研究等の終了後、研究成果を現場等に適用できるレベルにまで熟度を高めるとともに、広く活用されるよう普及促進を図ることを目的として、研究コンソーシアムを設立し、開発技術がある程度自立できるまでの期間、積極的にフォローアップを行っている。

現在までに表 - 1.5.25 に示すとおり6技術についてコンソーシアム研究会が設立され、技術の改良や普及促進のための活動が活発に行われている。21年度は「特殊な地すべり環境下で使用する観測装置の開発研究会」、「RE・MO・TE研究会」、「既設アンカー緊張力モニタリング研究会」の3研究会が設立され、活動を行っている。

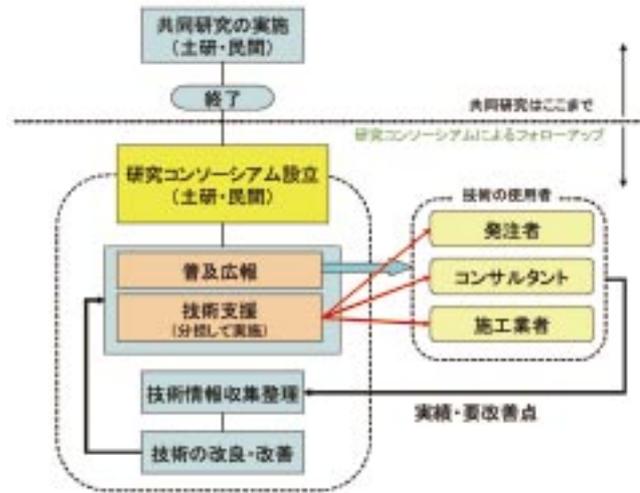


図 - 1.5.18 研究コンソーシアムによるフォローアップのイメージ

表 - 1.5.25 研究コンソーシアムの設置状況

名称	研究チーム	参加企業数	開始年月
ハイグレードソイル研究コンソーシアム	土質・振動	土研センターと民間36社	平成14年11月
多孔質弾性舗装普及促進研究会	舗装	土研センターと民間8社	平成17年
ALiCC工法研究会	施工技術	民間7社	平成20年4月
特殊な地すべり環境下で使用する観測装置の開発研究会	地すべり	民間4社	平成21年6月
RE・MO・TE研究会	地すべり	民間3社	平成22年3月
既設アンカー緊張力モニタリング研究会	地すべり	民間8社	平成22年3月

**コラム** 21年度に開始した研究コンソーシアムの技術紹介

RE・MO・TE2 (リモート2: Remote Monitoring Technology2) は、再崩落や被害の拡大が予想される崩落斜面に、遠隔から標的(ターゲット)を設置するための技術であり、その標的を視準することで斜面変位を精度よく計測し、被害の拡大防止に資するものです。

平成22年3月16日に共同開発者である株式会社興和、株式会社パスコ、株式会社レイディックとともに「RE・MO・TE研究会」として設立し、技術の普及と改良のための活動を進めています。

### 3. 新技術情報検索システムの充実

本システムは、社会資本整備に携わる現場技術者や技術開発者等を対象として、土木研究所で開発された新技術及びそれに関連する特許情報等を当所ホームページ上で提供するものである。

21年度は、第三者から高い評価を受けている各種受賞技術やNETIS推奨技術、重点普及技術等の情報を整理し、ユーザーに対して積極的にアピールするとともにアクセスが容易となるように、検索システムと独立させた形で掲載した。その内容は、ユーザーから詳細で分かりやすい技術情報の掲載を望む声が多数寄せられていたことから、必要な情報が見やすく、分かりやすいものとなるようフォーマットを統一し、更に動画等も積極的に活用してより現場に即した形で技術を理解出来るように工夫した(図-1.5.19)。今後も引き続き、技術情報の充実を進め、活用の促進を図っていききたい。



図 - 1.5.19 技術情報ページ

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は、知的財産ポリシーを制定して内外に周知を図るとともに、職務発明規程の見直しの検討や知的財産情報を活用して研究開発を進めるための環境整備、知的財産の棚卸しの作業等を進め、知的創造サイクルの推進を図った。

また、知的財産委員会における審議や外部専門家等の活用により、特許等について必要な出願や登録をすることができた。さらに、知的財産権の活用については、新技術ショーケース等の普及活動を積極的に行うことにより、特許等の実施権取得者数が277社に達し、20年度に達成していた中期計画の目標数値をさらに伸ばすことができた。

新技術情報検索システムは、より分かりやすいものとなるようフォーマットを統一し、各種受賞技術や重点普及技術等から順次情報を更新・充実させ、掲載を進めた。

22年度も戦略的かつ積極的な知的財産の取り扱いを適切に進めることにより、中期目標は達成できると考える。

## 技術の指導及び研究成果の普及による効果の把握

### 中期目標

良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に対し、技術の指導及び研究成果の普及による社会的効果について追跡調査等を行い把握すること。

### 中期計画

技術の指導及び研究成果の普及により生じた社会的効果について追跡調査等により把握するとともに、可能なものについては数値化に努め、年度毎に取りまとめて公表する。

### 年度計画

技術の指導及び研究成果の普及により生じた社会的効果について、事業実施機関である国土交通省の地方整備局や地方公共団体等を対象としたヒアリング等の追跡調査を通じて把握するとともに、可能なものについては数値化を試行し、とりまとめて公表する。

### 年度計画における目標設定の考え方

より質の高い研究開発業務を進めていくため、13年度以降に技術指導及び普及活動を実施した成果（個別技術、技術基準類）を対象に追跡調査を行い、現場への適用拡大の状況やコスト縮減等の社会的効果を把握するとともに、可能なものは数値化を行い、公表することとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 適用実績の追跡調査

13年度以降の研究成果による開発技術や技術指導を通じて完成された個別技術等について、特許の実施報告等の資料調査、共同開発者や実施者へのヒアリング等の方法により、21年度における適用実績の追跡調査を行った。

その結果、表 - 1.5.26に示すように、機能性SMAやインバイロワン工法等、合計で27件の技術が延べで181件適用されていた（コンクリートの単位水量検査法のように適用が多く件数を把握できないものは除く）。また、13年度以降に制定、改訂を行った技術基準類は表 - 1.5.27に示すように、合計で162件であり、全国の技術者等に業務等で活用されている。

表 - 1.5.26 開発技術の適用実績数(単位:件数)

技術名	H21 年度 実績	技術名	H21 年度 実績	技術名	H21 年度 実績
1次元貯水池河床変動計算プログラム	3	気液溶解装置	4	ねじ込み式マイクロパイル工法	1
3H工法(高橋脚建設技術)	1	機能性SMA	52	ハイグレードソイル工法(気泡混合土)	1
ALiCC工法	5	クールパーピラス(塗付型遮熱性舗装)	47	複合構造横断函渠	2
GPSを用いたフィルダムのリアルタイム安全管理システム	7	杭と地盤改良を併用した複合地盤杭基礎による橋梁基礎の合理化技術	2	みずみち棒を用いた下水汚泥の重力濃縮技術	2
Kui Taishin-SSP工法	8	自動降灰・降雨量計	1	酪農地帯での林帯による水質浄化	4
STマイクロパイル工法(タイプ)	1	自由越流堤	1	ランドストリーマーによる表層地盤構造調査技術	4
インパイロワン工法	24	水質監視システム	1	連続繊維メッシュと短繊維混入吹付けコンクリートを併用した補修補強工法(スマートショット工法)	1
打ち込み式水位観測装置	1	スプリッツアンカー工法	4	コンクリートの単位水量検査法 衝撃加速度試験装置 ランブルストリップス 他	多数
エコチューブ工法(ハイグレードソイル袋詰脱水)	1	粗石式魚道	1		
カートリッジ式ろ過膜モジュールシステム(ダイオキシン類汚染土壌の排水浄化技術)	1	投下型水位観測パイ	1		
合計					181

表 - 1.5.27 技術基準類の発刊数

分野	基準名	基準数
共通	建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル(暫定版) 他、	54
道路	土系舗装ハンドブック(歩道用)	51
河川ダム	河川構造物の耐震性能照査指針(案)・同解説	17
砂防	雪崩現象の基礎に関する技術資料(案)	12
環境	建設工事で遭遇する廃棄物混じり土対応マニュアル	16
下水道	管きょ更正工法における設計・施工管理の手引き	11
農業	乳牛ふん尿を対象とした共同利用型バイオガスシステム導入の検討技術	1
合計		162

## 2. 社会的効果の整理

追跡調査の結果等を基に、社会的効果について定量的に算出が可能なものは数値化を行うとともに、数値化が困難なものは定性的効果を取りまとめ、技術基準類と新技術、技術指導の3つに分けて整理した。

21年度の実績に基づき、把握が可能な範囲で取りまとめたコスト縮減額（従来技術と比較した場合のコスト縮減額×追跡調査による適用件数（想定を含む））は、昨年度と同じ技術を対象とした場合で約129億円、今年度新たに検討した技術基準類3件において約183億円であり、経済効果が年間で312億円に上ることがわかった。

2.1 技術基準類を通じた社会的効果

技術基準類を通して研究成果を普及することは、オーソライズされた多くの技術情報が社会全般にわたって多数の技術者に活用されることにつながる。基準類の活用の性格上、個別技術に比べ適用件数の把握が難しく効果の定量的な把握が困難であるが、4件について一定の前提条件の下で数値化を試行しており、そのうち2件の計算例を示す。

2.1.1 道路トンネル技術基準（換気編）・同解説（平成20年10月、（社）日本道路協会）

本基準書の改訂は、排気ガス規制の実施等に伴う換気施設設計に用いる自動車1台あたりの排出量や速度勾配補正係数等の見直しを反映したものであり、旧基準を用いて設計を実施した場合に比べて換気施設の規模等が削減されることにより施設整備や維持管理のコスト縮減に資する。

過去10年間における道路種別毎のトンネル整備実績を参考に、今後も同等の整備が継続されると仮定した場合、旧基準および新基準における換気施設規模を試算した結果、今後10年間において換気施設が約514億円安価に整備できることとなり、年間約51億円のコスト縮減が期待できる（図 - 1.5.20）。さらに、旧基準で整備済みのトンネル換気施設が新基準により更新されると仮定すると、コスト縮減額は1,072億円に上る。

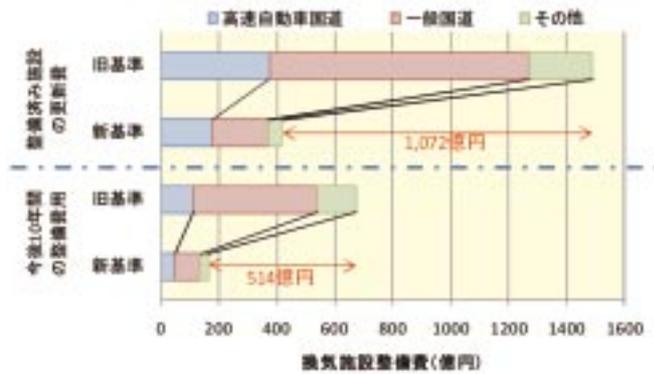


図 - 1.5.20 道路トンネル技術基準（換気編）・同解説による効果

2.1.2 建設汚泥再生利用マニュアル

（平成20年12月、（独）土木研究所）

本マニュアルは、建設汚泥の再生利用のための技術的な指針を示したものであり、最終処分量と新材調達量の削減に資する。

本マニュアルにより「建設リサイクル推進計画2008」における22年度の再資源化率80%という目標が達成されると仮定した場合、現状（17年度）と同等の汚泥排出量を前提とすると、最終処分コストと工事に必要な新材の調達コストから新たに必要となるリサイクル化に伴う中間処理コスト（材料費含む）を差し引いた約76億円/年のコスト縮減が期待できる（図 - 1.5.21）。

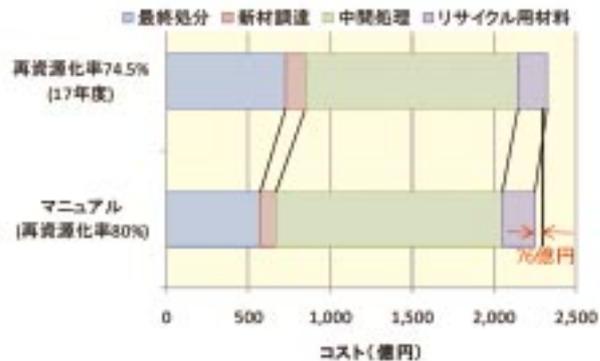


図 - 1.5.21 建設汚泥再生利用マニュアルによる効果

## 2.2 新技術の普及による社会的効果

実際の調査や設計・工事等の現場で新技術が活用されれば、コスト縮減や工期短縮、品質向上、安全性向上等の効果がもたらされ、具体的な金額や日数、強度等で表現されるが、社会的効果を示す最も代表的なものはコスト縮減額である。21年度の新技術による社会的効果について、代表的な3技術の例を以下に示す。

### 2.2.1 インパイロワン工法

本技術は、橋梁等、鋼構造物の塗膜を効率よく確実に除去・回収するはく離剤とその施工方法である。有機塩素系溶剤などの有害物質を含んでおらず騒音もほとんどないことから作業環境に優れること、鉛・クロムなどの有害物質を含む既存塗膜を容易に除去・回収できることから、従来技術と比較し格段に環境に配慮された技術である。さらに、回収後の廃棄物量がプラスト工法に比べて大幅に少なくなる。

21年度は24件(約3万 $m^2$ )に適用されており、過年度の実績による単位面積あたりのコスト縮減額の原単位6,300円/ $m^2$ を乗じることにより約1.9億円のコスト縮減が実現できた。

### 2.2.2 ALiCC工法

本技術は、アーチ効果を考慮して盛土直下全面にセメント系改良体を粗に設置することにより改良率低減を図るための設計法であり、従来の深層混合処理に比べて工期短縮とコスト縮減が期待できる。

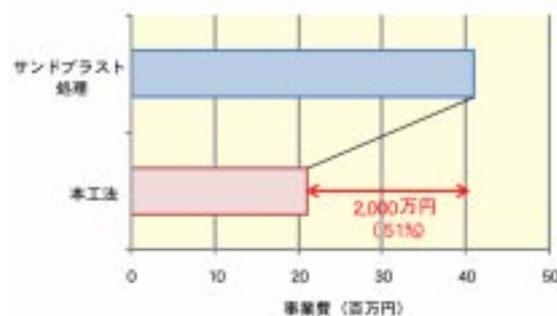


図 - 1.5.22 インパイロワン工法の効果の一例  
(3,150 $m^2$ の塗膜を除去した場合)



写真 - 1.5.20 インパイロワン工法の施工状況

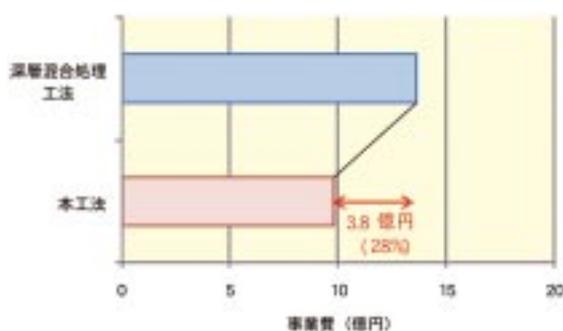


図 - 1.5.23 ALiCC工法の効果の一例  
(9万 $m^3$ の地盤を改良した場合)



写真 - 1.5.21 ALiCC工法の施工状況

21年度は5件(約13.8万m<sup>3</sup>)に適用されており、NETISにおいて公表されているコスト縮減率に事業費が既知である2事例の平均コストを乗じて算出した結果、約5.9億円のコスト縮減を実現するとともに、圧密期間も短縮することができた。

### 2.2.3 連続繊維メッシュと短繊維混入吹付けコンクリートを併用した補修補強工法(スマートショット工法)

本工法は、既設コンクリートに連続繊維メッシュを取り付け、その上から短繊維混入コンクリートを吹き付け固定する工法であり、既設RC構造物の補修補強を合理的および効果的に行うことが可能である。

吹き付けコンクリートによる施工であるため、型枠や支保工が不要になり、橋面上における作業もほとんどなく、床版補強工事において、従来の高流動コンクリート打設工法と比較すると約15%のコスト縮減となる。

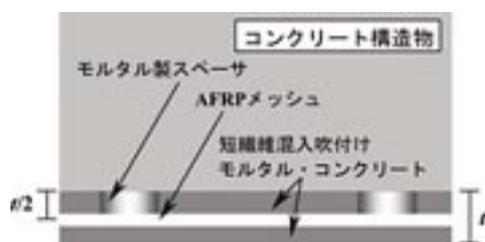


図 - 15.24 スマートショット工法の施工イメージ



写真 - 15.22 スマートショット工法の施工状況

## 2.3 技術指導による社会的効果

技術指導においては、土木研究所の研究者が有する技術的知見や技術力を駆使し、個々の現場等が抱える技術的課題を解決し、確実な事業の遂行を支援している。対象とする現場条件等により、コスト縮減額が変動するなど効果の定量的把握が困難な場合もあるが、以下に代表的な事例について紹介する。

### 2.3.1 生態学的混播・混植法

本技術は成長した樹木を移植するのではなく、幼木もしくはタネを多数植えて自然に近い樹林を大規模に再生することを目的とした植樹技術であり、従来の単調で人工的な植樹と比べ1haあたり少なくとも500万円安く施工可能である。この植樹法が開発された平成8年から平成21年までに河川の堤防や道路の法面、ダム湖等の湖岸緑化など北海道各地で約1万人の地域の方々の参加を得て行われ、およそ50haの森が育っている。施工費用だけを単純に計算すると、これまで2.5億円以上のコスト縮減を実現したこととなる。



(a) 初期の状況 (平成12年)



(b) 現在の状況 (平成21年)

写真 - 15.23 市民参加による豊平川堤防斜面の緑化

### 2.3.2 ダムの建設技術に関する指導

ダム建設においては、長期の工事期間において様々な技術指導を実施している。代表的なものに、複雑な地質条件下にある基礎岩盤評価等を実施し、基礎掘削線の見直しおよび工法の選定等を行うダム基礎の設計に関する技術や、現地で発生する掘削ズリ等をダム等の堤体材料として用いる際の利用可否を判断する現地発生材の堤体材料への有効利用技術がある。

21年度については、3件の建設現場で実施したダム基礎の設計に関する技術の指導（39億円）および現地発生材の堤体材料への有効利用技術（3億円）において合計で約42億円のコスト縮減となった。



写真 - 1.524 現地発生材の有効利用に関する技術指導

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

技術指導の実績や技術基準類、新技術等の研究成果がどの程度普及しているかについて、追跡調査等を実施し、現場への適用件数をはじめ、コスト縮減、環境負荷軽減等の社会的効果について可能な限り数値化して把握した。21年度分の取りまとめの結果、数値化できたコスト縮減額は、約312億円に上ることがわかった。

今後も継続して社会的効果を適切に把握し、公表していくことによって中期目標は達成できると考える。

## (6) 水災害・リスクマネジメント国際センターによる国際貢献

### 中期目標

水関連災害とその危機管理に関しては、国際センターを中心に国際的な活動を積極的に行い、国際貢献に努めること。

### 中期計画

水関連災害とその危機管理に関しては、国際連合教育科学文化機関（ユネスコ）の賛助する水災害の危険及び危機管理のための国際センターの運営に関するユネスコとの契約に基づきセンターの運営のために必要となる、適当な措置をとった上で、研究、研修及び情報ネットワークに係る国際的な活動を積極的に推進し、国際貢献に努める。

### 年度計画

平成20年度に策定・公表した「ICHARMアクションプラン2008 - 2010」に基づき、世界の水関連災害の防止・軽減のための研究・研修・情報ネットワーク活動を一体的に推進する。その際、国内外の関連機関及び研究プロジェクト等との積極的な連携及び国際公募による外国人研究者の確保に引き続き努める。

国際協力機構（JICA）の支援のもとで新たに「洪水ハザードマップを活用した地域防災計画作成研修」を立ち上げ、平成19年度に国際協力機構（JICA）および政策研究大学院大学との連携によりスタートした「防災政策プログラム - 水災害・リスクマネジメントコース」等とあわせて、発展途上国の水防災実務機関の能力向上を図るための活動を充実させる。

また、アジア太平洋水フォーラム知識ハブネットワークの認定ハブ機関のひとつとして、アジア開発銀行（ADB）等と連携しつつ、アジア・太平洋地域内の対象国流域において洪水災害管理推進のためのプロジェクトへの取り組みを開始する。

### 年度計画における目標設定の考え方

平成18年3月にユネスコの後援のもとで設立した水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）の機能を活用し、世界の水災害の防止・軽減に資することを目標とした研究・研修・情報ネットワーク活動、国内外の関連機関と連携を図りつつ、積極的に推進することとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 研究活動

研究活動については、18年度に重点プロジェクトとして立ち上げた「総合的なリスクマネジメント技術による世界の水災害の防止・軽減に関する研究」の一環として、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、地上水文情報が十分でない流域において人工衛星情報等を活用した洪水予警報システムの開発・普及、水災害リスク評価のための衛星地形データの活用手法の研究、発展途上国における利用を想定した統合洪水解析システムの開発・普及に関する研究及び発展途上国において持続的に実施可能な津波対策等の研究テーマについて、国内外の関係機関と共同研究・連携を行ないながら研究を推進した。特に、衛星雨量情報の活用を念頭に置いた洪水予測システム

(IFAS)については、20年度にホームページ上で公開した実行形式のプログラムにデータの取り込み機能を追加するとともにGoogle Earth上への出力などのインターフェイスを改良 (Version1.2) した。また、マニュアルの英語版を作成した。21年度は約300件がダウンロードされた。

また、文部科学省の競争的資金により、気象研究所及び京都大学防災研究所と共同で19年度より開始した「気候変動に伴う全球および特定脆弱地域への洪水リスク影響と減災対策の評価」の研究を推進した。本研究では、将来の地球気候変化によって増加が予想される極端気象現象の水管理面への影響評価と適応策についての研究を実施している。21年度は全球20kmメッシュの大気大循環モデルGCM20の降水量データのバイアス補正を行なうとともに、将来の洪水リスクの変化を評価した。図 - 1.6.1は現在と将来の降雨量を比較したもので、赤色部が現在と比較して将来流量が増大する箇所を表している。

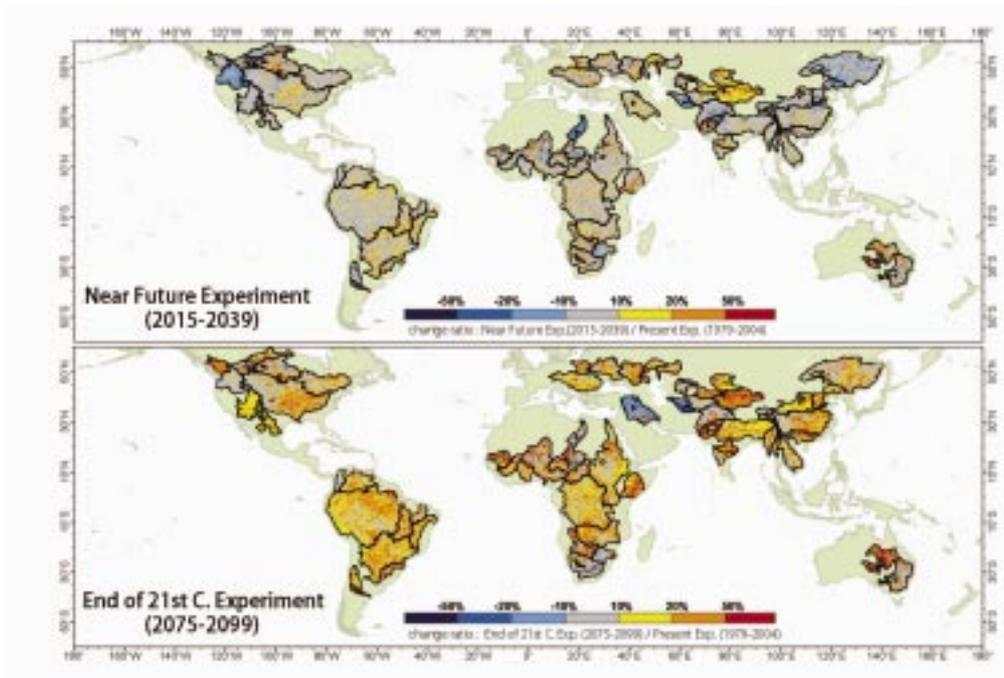


図 - 1.6.1 近未来および世紀末の世界の大流域の洪水発生リスクの相対評価

## 2. 研修活動

### 2.1 「洪水ハザードマップを用いた地域防災計画」研修

16年度より20年度までJICA研修として継続実施してきた洪水ハザードマップ作成研修の成果等をふまえ、21年度より新たに3年計画の「洪水ハザードマップを用いた地域防災計画」研修を開始した。本研修は洪水時に危険な場所の情報を示す洪水ハザードマップに洪水予警報を加えて「どこ」が「いつ」危険になるかという情報により



写真 - 1.6.1 講義の様子

洪水危険地域の適切な避難体制を構築するための研修である。研修内容や対象クラスは年毎に異なり、原則として、洪水関連災害の防止軽減を所掌し、かつ関係法令を所管または緊密な関係を有する機関を対象に、3年間固定して実施する「組織能力向上型研修」を目指すものである。

## 2.2 政策研究大学院大学との連携

平成19年10月に開講した防災政策プログラム水災害リスクマネジメントコース（政策研究大学院大学との連携による1年間の修士課程）は、前半約半年間の講義・演習と後半の個別研究指導（修士論文作成）で構成されており、20年度の第一期生10名に続き、21年度に第二期生7名の研修生が、修士の学位を取得した。引き続き平成21年10月より、8カ国13名の研修生を受け入れた。

また、政策研究大学院大学と連携して平成22年10月に3年コースの博士課程防災学プログラムを開講すべく準備を進めており、平成21年12月より学生の募集を開始した。

さらに、平成21年7月、研修実施に際し連携しているUNESCO-IHEのRoland K. Price名誉教授を招聘し、ICHARMが実施している修士コース、研究活動などの評価を行っていただき、修士課程および博士課程プログラムについてアドバイスを受けた。

## 2.3 IFASに関する研修、ワークショップ

平成21年8月にアジア太平洋地球変動研究ネットワーク（APN）および国際洪水ネットワーク（IFNet）と連携して6名（インド、インドネシア、ネパール、バングラデシュ、ベトナム、ラオスの6カ国）の技術者をつくばに招き、普及のための国際ワークショップを実施した。また、同年8月にネパール、カトマンズにてネパール開発研究所（NDRI）と共催して大学職員、研究所職員、河川管理および河川防災担当者8名を対象にIFASトレーニングワークショップを開催した。さらに、平成22年3月にはアジア開発銀行（ADB）と共同で進めているアジアの水災害軽減に関する地域技術協力連携プロジェクト（RETA7276）の一環でインドネシアのソロ川流域にIFASを導入するための現地ワークショップを実施した。



写真 - 1.62 政策研究大学院大学の修了式  
（平成21年9月16日）



写真 - 1.63 Roland K. Price名誉教授  
（UNESCO-IHE）によるアドバイス



写真 - 1.64 ネパールでの現地ワークショップ



写真 - 1.65 インドネシアでの現地ワークショップ開会式

## 2.4 津波防災に関するワークショップ

発展途上国で持続的に実施可能な津波対策の一つとして海岸植生を用いた津波対策が期待されている。平成22年3月にインドネシアのバンダアチェでSyiah Kuala大学の津波・災害軽減研究センター（TDMRC）と共催でインド、インドネシア、スリランカ、タイの津波関係者約30名を対象に津波防災意識の啓発および海岸植生を用いた津波対策を柱とした津波防災に関するワークショップを開催した。



写真 - 1.66 「持続可能な津波対策ワークショップ」における説明（平成22年3月10日）

## 3. 情報ネットワーク活動

### 3.1 アジア開発銀行（ADB）との連携

アジア開発銀行（ADB）が専門家グループに作成を依頼した水安全保障に関する報告書「アジア水安全保障展望II（Asian Water Development Outlook II, AWDO 2010）」において、ICHARMは水災害リスクの軽減と洪水管理をテーマとする知識ハブとして、災害危機管理、コミュニティ防災、適応策に焦点をあてた重要事項を担当し、水災害リスク評価指標の開発などを行った。これにより、予算化された金額は2百万米ドルである。

平成21年11月13日、ADBと共同で、アジアの水災害軽減に向けた防災関連の投資が円滑に進むようにするための地域技術協力連携プロジェクト（RETA7276）の調印をマニラにあるADB本部において行った。この調印により、百万米ドル分（予算化された2百万米ドルのうち）が関係機関に配

分され、うち土研には45万ドルが配分された（残額はADBによるICHARMの活動補佐のためのコンサルタント雇用）。

平成23年4月までに、IFASの適用（インドネシア、ソロ川流域）、コミュニティ主導の洪水管理のモデル実践（バングラデシュおよびインドネシア）、洪水早期警報システムのレビューと将来に向けての提案（バングラデシュ）、洪水脆弱性指標の開発（メコン河下流域：ベトナム、カンボジア、ラオス）およびその他水防災に関するワークショップの開催などを行うものである。



写真 - 1.6.7 プロジェクト協定書調印式  
（左からXianbin Yao地域・持続可能な開発局局長、土木研究所 坂本忠彦理事長、ICHARM 竹内邦良センター長（平成21年11月13日））

### 3.2 「災害軽減統合研究（IRDR）」の第一回科学委員会

平成21年5月、自然科学者と社会科学者が共同で研究を行う国際科学会議(ICSU)の研究プログラム「災害軽減統合研究(IRDR)」の第一回科学委員会がノルウェーのベルゲンにおいて開催された。委員会では、まずケーススタディ、リスク評価、脆弱性研究、データの収集と品質管理の4つのワーキンググループを立ち上げることが決まり、ICHARMの竹内センター長がケーススタディワーキンググループに属し、日本ならびにアジア地域の関連プログラムとの連携に取り組むこととなり、日本学術会議に小委員会を立ち上げた。

### 3.3 地球気候変化と世界の水問題に関する講演会

平成21年5月29日、ICHARM 竹内邦良センター長が、国連教育科学文化機関（UNESCO）自然科学局アンドラス・ソロシナジー副局長とともにこれまでの長年にわたる国際活動に対して（社）土木学会から「平成20年度 土木学会 国際貢献賞」を受賞した。これを機に、国土交通省 国土技術政策総合研究所と（独）土木研究所の共催により、日本ユネスコ国内委員会、（社）土木学会及び水文・水資源学会の後援のもと、同日「地球気候変化と世界の水問題に関する講演会」を開催した。



写真 - 1.6.8 地球気候変化と世界の水問題に関する講演会  
（左：竹内センター長、右：ソロシナジー副局長）

### 3.4 その他の活動について

平成21年8月31日、ジュネーブ国際会議センターで開催された第3回世界気候会議の気候リスク管理の円卓討論会に気候変化の影響を受け適応策を実施しなければならない分野の代表としてICHARMの竹内センター長が参加し、気候情報のローカルユースの重要性を指摘した。

平成21年9月17日、水資源管理の課題に取り組むことを目的に、ICHARMにおいて中華人民共和国にある国際侵食堆砂研究・研修センター(IRTCS)と研究交流協定を交わした。また、平成22年1月25日、水災害やリスクマネジメント分野等における学術交流を目的に、京都大学防災研究所において、京都大学防災研究所と学術研究交流協定を締結した。

ICHARMは2年に一度、全世界で発生した大洪水災害の状況を被災国の関係者から聴く「Quick Report」を実施してきた。平成21年12月10日、2008年5月のミャンマーのサイクロンNargis、2009年5月のバングラデシュのサイクロンAila、2009年8月台湾の台風Morakot、2009年9月フィリピンの台風Ketsanaによる被害について情報を共有するため、つくばで「ICHARM Quick Reports on Floods 2009」を開催した。

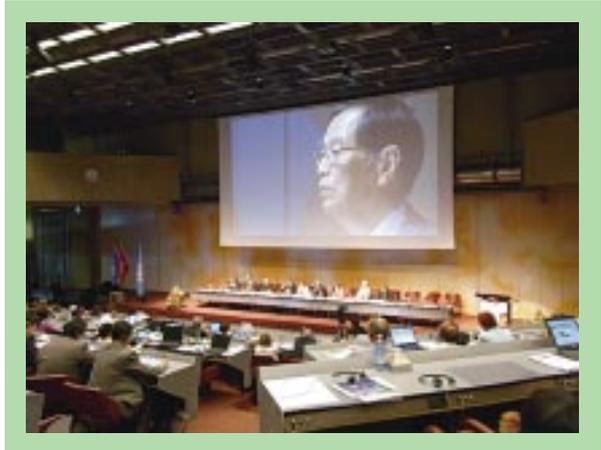


写真 - 1.6.9 第3回世界気候会議における竹内センター長の発表



写真 - 1.6.10 京都大学防災研究所との協定の締結（左：竹内センター長、右：岡田憲夫教授（京都大学防災研究所長））

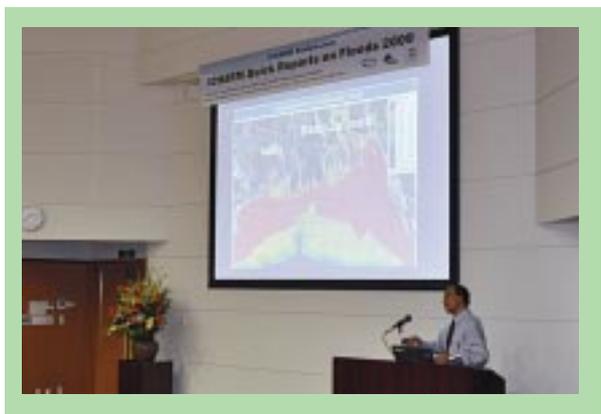


写真 - 1.6.11 「ICHARM Quick Reports on Floods 2009」における講演

## 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）では、平成20年10月に開催された第二回国際諮問委員会での助言をふまえて策定・公表したアクションプランに基づいて、洪水関連災害の防止・軽減に重点を置いた研究、研修、情報ネットワーキング活動を実施している。

これまでに、18年度に総合的な洪水リスク管理をテーマに掲げた重点プロジェクト研究を立ち上げて、民間企業や関連機関との共同研究を含め、研究活動を積極的に実施するとともに、19年度より文部科学省の競争的資金を獲得し、地球規模気候変化に伴って増大する洪水災害リスクの評価とそれに対する適応策に関する研究を推進している。

また、第一回アジア太平洋水サミット（平成19年12月）や第5回世界水フォーラム（平成21年3月）をはじめ、各種国際会議への積極的な参加とともに、災害後の現地調査への参画及び研修生OBを対象としたフォローアップセミナーの開催等を通じて、国際貢献に努め、国際的な人的、組織的ネットワーク構築にも積極的に取り組んできている。

平成19年10月に政策研究大学院大学及び国際協力機構（JICA）との連携のもとで開講した防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース（1年間の修士課程）は、自国での実務経験を通じて現実に解決すべき課題を抱えた研修生が、講義、演習、研究等を通して自ら解決策を提案するプロセスに重点を置いている点で、これまでにないユニークな人材育成の場として機能することが期待されており、すでに平成20年9月に第一期生10名、平成21年9月に第二期生7名が修士の学位を取得し、平成21年10月より第三期生13名を受け入れているところである。

平成22年10月には政策研究大学院大学と連携し、博士課程防災学プログラムを開講するべく準備を進めており、引き続き研究・研修活動を充実させるとともに情報ネットワーク活動も積極的に実施していくことにより、中期目標の達成は可能であると考えている。

## (7) 公共工事等における新技術の活用促進

### 中期目標

国土交通省の公共工事等における新技術の活用促進の取組に積極的に貢献すること。

### 中期計画

国土交通省が進める新たな公共工事等における技術活用システムに対し、研究所内に組織した新技術評価委員会において、民間からの申請技術に対する技術の適用性・経済性・安全性・耐久性等の確認を行うとともに、国土交通省の地方整備局等が設置する新技術活用評価委員会に職員を参画させること等により積極的に貢献する。

### 年度計画

国土交通省が進める公共工事等における技術活用システムに対し、研究所内に組織した新技術活用評価委員会において、民間からの申請技術に対する技術の適用性・経済性・安全性・耐久性などの技術的事項の事前確認を行うとともに、難易度の高い技術については当該技術の試行結果に係る評価のための確認を行う。さらに、国土交通省の地方整備局等が設置する新技術活用評価会議等に職員を参加させること等により、国土交通本省、地方整備局等と緊密に連携し、円滑な運用に貢献する。

### 年度計画における目標設定の考え方

独立行政法人土木研究所新技術活用評価委員会（以下、「土研評価委員会」という）における地方整備局等から依頼のあった技術の成立性等の確認、国土交通本省や地方整備局等が設置する新技術活用評価会議等への委員派遣、及び個別の技術相談への対応等を通じて、公共工事等における有用な新技術の活用促進を技術的側面から支援することとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 国土交通本省や地方整備局等が設置する評価会議等への参画

国土交通省が運用している「公共工事等における新技術活用システム」を技術的側面から支援するため、国土交通本省が設置する「新技術活用システム検討会議」や地方整備局等が設置する「新技術活用評価会議」に職員を委員として派遣し、システムの運営方針や個別技術の評価の審議に参画した（図 - 1.7.1）。

21年度は、9つの地方整備局等において合計34回の評価会議が開催され、121技術の事後評価を始め、事前評価や試行計画、有用な新技術の指定等の審議が行われた（表 - 1.7.1、写真 - 1.7.1）。システム検討会議や全地方整備局等の担当者からなる担当者会議等においては、評価のスピードアップや有用な技術へのインセンティブの付与等、本格運用後3年が経過する中で明らかとなってきた課題について対応方を検討し、実施要領の改正や運用マニュアルへの反映等を行った。

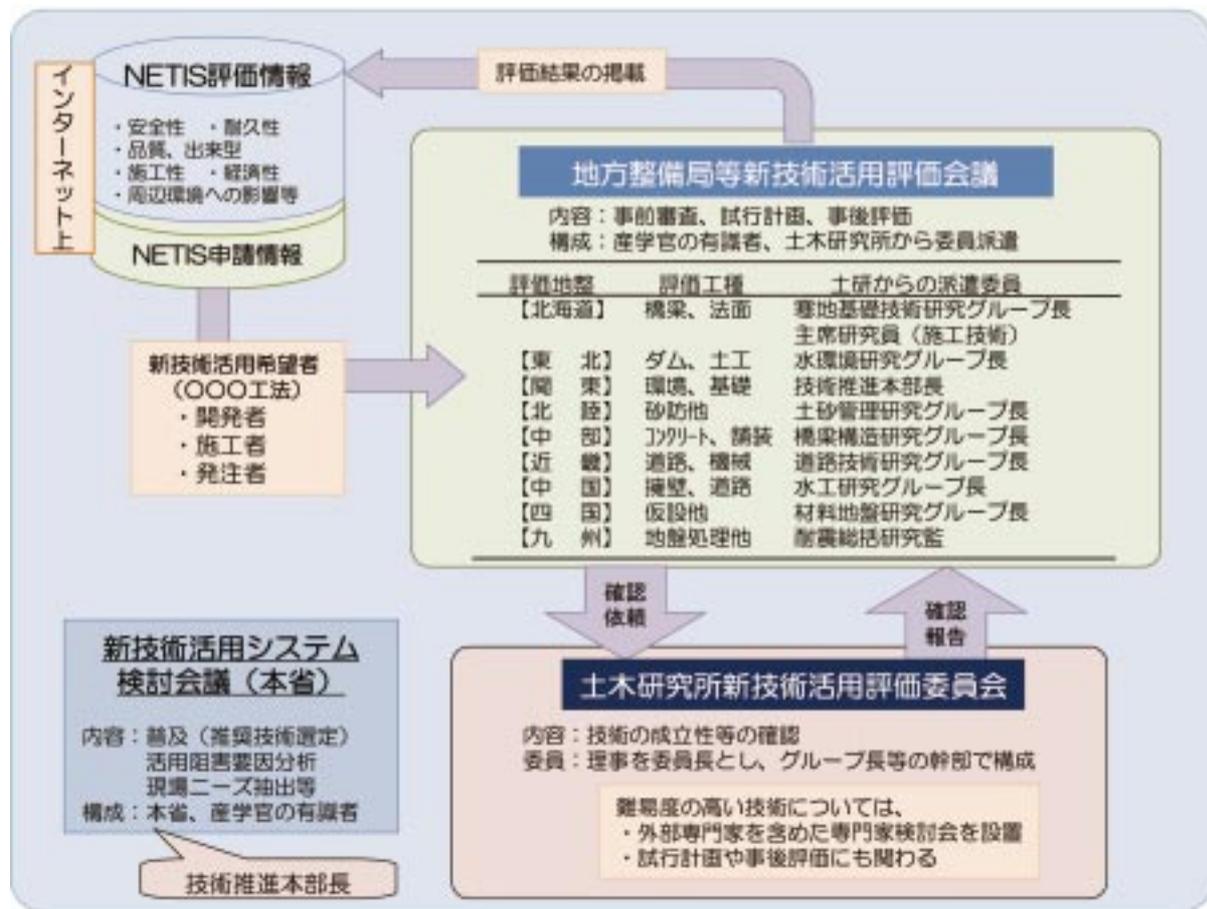


図 - 1.7.1 システムの基本的な評価フロー

表 - 1.7.1 地方整備局等評価会議等の実績

地整等	開催回数	事後評価 件数	その他の審議内容
北海道	4	19	事前審査、試行計画の審議 有用な新技術の指定
東北	4	19	事前審査の審議
関東	4	16	事前審査、試行計画の審議 有用な新技術の指定、推奨技術等の推薦
北陸	2	7	-
中部	4	23	事前審査、試行計画の審議 有用な新技術の指定
近畿	4	19	事前審査、試行計画の審議 推奨技術等の推薦
中国	4	5	事前審査、試行計画の審議 有用な新技術の指定、推奨技術等の推薦
四国	4	3	事前審査、試行計画の審議
九州	4	10	事前審査の審議、推奨技術等の推薦
システム検討	3	-	実施要領の改正、運用マニュアル更新 推奨技術等の選定



写真 - 1.7.1 新技術活用評価会議（北海道開発局）

## 2. 土木研究所評価委員会における新技術の確認・評価

地方整備局等が設置する新技術活用評価会議から依頼のあった技術の成立性等の確認について、専門家としての参考意見を提出するため、土研評価委員会において、技術の確認・評価を行った。

21年度は、土研評価委員会を4回開催し、各種構造物の調査・補修や耐久性材料に関する技術を中心に10件の新技術について、安全性、耐久性等の技術の成立性や経済性の確認を行い（写真 - 1.7.2）結果を地方整備局等に報告している。



写真 - 1.7.2 土木研究所新技術活用評価委員会

## 3. 地方整備局等における活用促進の支援

各地方整備局等が新技術活用の一連の手続きを進めていく中で、技術的判断が難しい事柄については、前述の事前評価等のための技術確認とは別に、随時個別に依頼を受け必要な技術的見解を示すなど、活用が適切に進められるよう支援している。

21年度は、地方整備局等が実施する事前評価、現場での試行、事後評価の各段階での問い合わせに対応するとともに、補強土擁壁技術等で適用条件に特に留意が必要な技術の活用についての相談等、幅広く多くの技術的支援を行った。

このような取り組みにより、図 - 1.7.2 に示すように国土交通省の工事における新技術の活用状況は年々向上しており、活用率が目標の3割を達成するとともに、工事1件あたりの活用新技術数

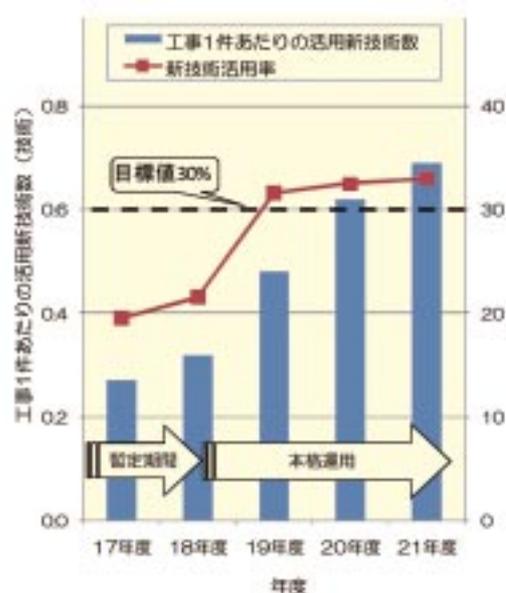


図 - 1.7.2 NETIS登録技術の活用状況の推移

も増加傾向にある。また、活用システムへの登録件数や事後評価件数も増加しており、技術開発のスパイラルアップにも結びついているものと考えられる。

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は、地方整備局等が事前評価を行う民間等開発技術について安全性等の技術成立性および経済性等の審査を実施するとともに、地方整備局等から個別に依頼のあった技術的課題に対して幅広く支援を行った。さらに、地方整備局等の新技術評価会議に委員を派遣し、継続して新技術の活用促進を支援した。

引き続き、土研評価委員会や地方整備局等が設置する新技術活用評価会議等での効率的な技術評価、個別の適用現場への技術活用に対してきめ細かな支援を実施していくことで、公共工事等における新技術の活用が促進され、中期目標の達成は可能と考えている。

## ( 8 ) 技術力の向上及び技術の継承への貢献

### 中期目標

国土交通省等における技術力の維持及び適切な技術の継承に貢献すること。

### 中期計画

国土交通省等における技術力を維持し、また適切に技術の継承を行うため、研究所においては国土交通省等との人事交流等により受け入れた技術者を戦略的に育成する。

また、1 . ( 5 ) の技術の指導及び研究成果の普及を通じて積極的に外部への技術移転を行うとともに、関連する技術情報を収集・蓄積し効率的な活用及び適切な形で提供により、社会資本整備に関する技術力の向上及び技術の継承に貢献するよう努める。

さらに地方公共団体等からの要請に基づき、技術者の育成を図り、地域の技術力の向上に寄与する。

### 年度計画

国土交通省等における技術力を維持し、また適切に技術の継承を行うため、国土交通省等との人事交流等により受け入れた技術者を戦略的に育成する。

また、社会資本整備に関する技術力の向上及び技術の継承に貢献するため、講習会・技術情報誌等を通じた外部への技術移転や関連する技術情報の効率的な活用・適切な形で提供等の活動を進める。

さらに、地方公共団体、公益法人等からの要請等に基づき技術相談を実施するとともに、依頼研修員制度等により若手研究者を受け入れ、育成することにより、地域の技術力の向上に寄与する。また、地域における産学官の技術者の交流及び連携等を図る場として、技術者交流フォーラムを開催する。

### 年度計画における目標設定の考え方

国土交通省等における技術力を維持し、また適切に技術の継承を行うため、人事交流等により受け入れた地方整備局等の技術職員を戦略的に育成するとともに、講習会等を通じた外部への技術移転や関連する技術情報の提供等の活動により、社会資本整備に関する技術力の向上及び技術の継承に貢献することとした。また、地域の技術力の向上に寄与するため、地方公共団体、公益法人等からの要請等に基づき技術相談を実施し、依頼研修制度により若手研究者を受け入れ、育成するとともに、技術者交流フォーラムを開催することとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 地域技術力の向上

##### 1.1 専門技術者研究会の活動

専門技術者研究会は、各地方整備局等が専門技術者として継続的に技術力の向上及び技術の継承を行っていくべき職員を選定し、土木研究所と協力して育成していく制度である。18年度に創設し、制度の改善やネットワークの拡充等を行いつつ、メールによる技術情報の提供や専門技術者との会議の開催等の活動を積極的に進めてきている。

専門技術者の登録状況は、平成22年3月末現在で複数の技術分野への重複登録者等を含めて合計1,819名となっており、表 - 1.8.1 に示すように、21年度は合計215回の活動を行った。

表 - 1.8.1 21年度活動状況(単位:回)

活動項目 技術分野	メール 発信	メール 受信	土研会議 等開催	地整会議 等参加	土研実験 等公開	地整現場 研修等	その他	計
道路土工	-	-	8	34	-	2	-	44
舗装	6	7	5	4	-	-	-	22
トンネル	3	-	2	-	-	1	-	6
橋梁	2	-	16	5	-	-	-	23
水文	-	-	2	39	-	-	1	42
河川構造物	-	-	3	8	-	9	-	20
河川環境	-	-	2	1	-	1	-	4
ダム	4	-	-	6	-	-	3	13
砂防	11	-	6	2	-	1	-	20
機械	1	-	1	14	-	2	-	18
Webマガジン配信	3	-	-	-	-	-	-	3
計	30	7	45	113	-	16	4	215

特に21年度は、各研究チーム等から専門技術者へのメールを簡単に発信できるようにするため、全ての専門技術者のメールアドレスを整理し、所内のイントラネット上に一斉送信フォームを設置した。

また、平成19年10月から隔月で土木研究所のホームページに掲載しているWebマガジンについて、最新の研究開発等の情報が分かりやすくまとめられていることから、最新号が掲載され次第、該当のホームページのアドレスを全ての専門技術者にメールで配信することとした。

さらに、各研究チーム等の上席研究員等が各地方に出張する機会をできるだけ有効に活用し、積極的に専門技術者との会議を開催した。例えば舗装分野では、舗装チームの上席研究員が九州や東北で各地方整備局の専門技術者を集め、コンクリート舗装や土系舗装等、最新の技術情報を提供し意見交換を行った。また、砂防分野では、地すべりチームの上席研究員が福岡で実施された土研新技術ショーケースに合わせて会議を開催し、土木研究所の開発技術や現場で実施している地すべり対策事業等について意見交換を行っている。

これらの活動を通して、各専門技術者からは、技術力の向上だけでなく現場での技術的課題の解決等にも役立っているといった声も聞かれている。



写真 - 1.8.1 舗装分野の会議

写真 - 1.8.2 砂防分野の会議

## 1.2 寒地技術推進室による技術相談対応

寒地土木研究所では、技術相談窓口を寒地技術推進室及び道内4支所に設け、国・地方自治体、大学、民間企業などからの技術相談に幅広く対応している。21年度においては技術相談件数が、20年度と比べ3割増の計867件の相談が寄せられた。特に民間からの相談件数は約2倍に増加した。

相談者別 取り扱い状況(平成21年度、年間)

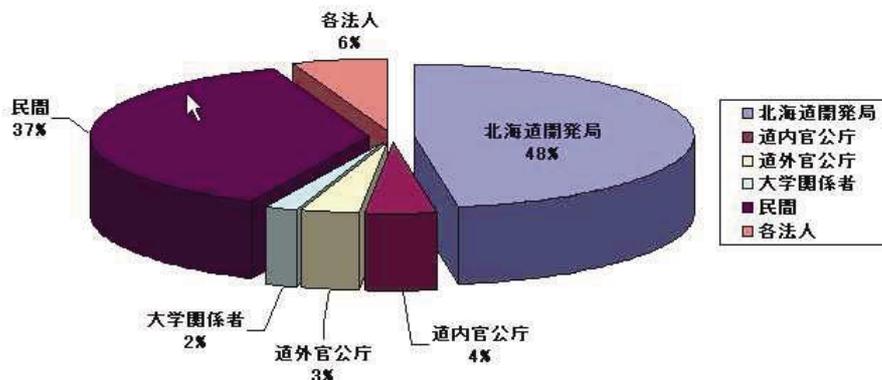


図 - 1.8.1 技術相談の相談者内訳

## 2. 講習会等を通じた外部への技術移転

### 2.1 技術者交流フォーラムの開催

寒地土木研究所では、地域において求められる技術開発に関する情報交換、産学官の技術者交流および連携等を図る目的で、20年度から支所を中心に「技術者交流フォーラム」を開催している。21年度は、北海道内の4カ所で開催し、民間企業、大学、行政等から毎回200名近くの技術者が参加した。

フォーラムでは、毎回、開催地に即したテーマを設け、地域の大学の教授から基調講演の後、地域の民間企業等からの技術開発、活動に関する講演、寒地土木研究所からの研究開発の講演を行っている。21年度からの新たな試みとして、小樽、帯広開催では、講演者によるパネルディスカッションや会場の一角で寒地土木研究所の研究内容を紹介するパネル展示等を行った。



## 2.2 寒地道路連続セミナー

寒地道路連続セミナーは、寒地道路に関する様々な課題について行政関係者及びコンサルタント、大学や研究機関等の専門家や技術者の情報交換及び意見交換の場として16年度から開催している。21年度は2回開催し、参加者は約200名であった。(6年間で28回)

セミナーでは、交通工学を世界的にリードし、ドイツやアメリカで近年本格的に普及しはじめ、寒地土木研究所でも研究を開始した環道交通流に優先権がある円形交差点「ラウンドアバウト」の本格的普及に尽力されてきたドイツ・ルール大学ポーフムのプリロン名誉教授を招き、「ラウンドアバウト～ドイツの経験」として講演を行った。プリロン名誉教授は、Highway Capacity Manualをはじめとする数々の道路設計指針の作成に尽力されてきた方であり、約25年間にわたる研究活動を通して得てきた数々の技術的・実務的経験に基づいた講演となった。また、「地域とITS」をテーマとしたワークショップを開催し、各種道路施策や技術開発について理解を深めるとともに、出席した研究者間の情報交換を行った。



写真 - 1.84 ルール大学ポーフムの  
プリロン名誉教授の講演



写真 - 1.85 寒地道路連続セミナーの様子

## 2.3 雪崩災害防止セミナー

雪崩災害防止セミナーは、最近の雪崩災害の特徴と対策、最新の研究成果等について理解を深めてもらうことを目的に、雪氷チームと雪崩・地すべり研究センターの共同で19年度から開催しており、3回目となる21年度は12月1日に山形市で開催した。

セミナーでは、最初に雪氷チームと雪崩・地すべり研究センターから「雪崩現象の基礎知識」と題して雪崩の基礎知識や最近の雪崩発生状況、気象情報の活用方法について講演し、次に山形県で雪崩研究を行っている(独)防災科学技術研究所から「山形県内における雪崩災害について」と題して山形県内における雪崩災害史と雪崩対策の経緯、今後の対応について講演があった。続いて雪崩・地すべり研究センターから「豪雪時における雪崩危険度評価手法の検討」、雪氷チームから「最近の道路雪崩対策の課題と研究成果」と題して話題提供を行った。

セミナーには国や県、市町、警察、消防、自衛隊の担当者など124名の参加があり、活発な意見交換を行った。セミナーは今後も継続して実施し、成果の普及に努めていく。

### 3. 技術者の育成

#### 3.1 地域の技術者の育成

社会資本整備に関する技術の継承に貢献するため、国土交通省や地方自治体等で行われている研修への講師派遣を409件行い、地域の技術者の育成を図った。

また、21年度には、土木研究所構造物メンテナンス研究センターが香川高等専門学校と「市町村の道路管理者の橋梁維持管理技術力育成に関する協定書」を締結し、講座で最新の損傷事例の紹介や、損傷事例に対する技術的な助言を行うなど、高等専門学校や市町の自主的な取り組みへの支援を行った。

寒地土木研究所は平成21年10月7日から10月9日までの3日間に札幌工業高等学校土木科から3人の生徒をインターンシップで受け入れた。高校生に望ましい勤労観や職業観を養い、主体的に進路選択が出来る能力や態度を育てることを目的に、札幌工業高等学校からの依頼により行っている。生徒達は現場に出て、砂置換法による盛土締固め度の検査、鉄筋コンクリート内の腐食状況を自然電位法で測定・確認するなどの体験をし、寒地土木研究所の研究に触れ、土木技術者として必要な技術を習得する機会となった。

#### 3.2 地方整備局等の技術系職員の受け入れ

土木研究所では、人事交流により受け入れた地方整備局、北海道開発局、独立行政法人等の技術者の育成を戦略的に行っている。受け入れにあたっては、所属機関へ戻った際に専門家として活躍できるよう考慮して、担当する研究テーマを選定している。研究の実施にあたっては、実験、数値解析、現地調査等を通じ、データの取得・分析、現象の解明を経て新たな技術の開発を行うなど、研究の基礎的段階から先端的研究開発段階まで幅広く経験し知見を蓄積できるようにすることにより、受け入れた職員の技術力の向上を図っている。

#### 3.3 依頼研修員制度等による技術者の育成

交流研究員受入れ規程等に基づき、21年度は民間企業等から47名の研究者を受け入れ、指導を行った。21年度に受け入れた交流研究員の中から、土木研究所での研究活動を通じて、1名が土木学会第64回年次学術講演会優秀講演者賞を受賞するなど、技術力の向上に寄与した。

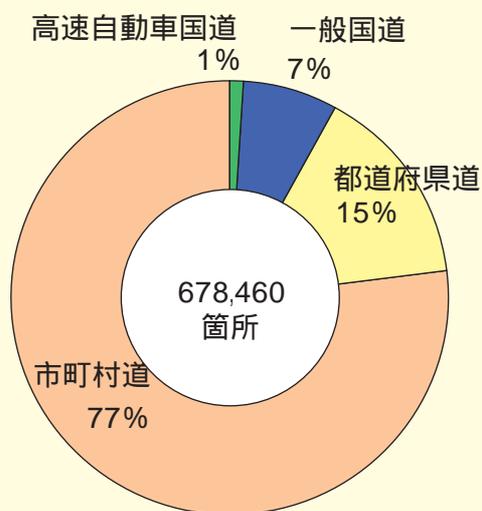
**コラム** 香川高等専門学校との協定により、市町の道路管理技術者の技術力向上を支援

今後急速に高齢化していく我が国の道路橋を適切に管理していくためには、技術開発と共に、現場で実務にあたる技術者の育成も急務です。このため、CAESARでは他機関で行われている研修への協力に加え、現場技術者を受け入れともに問題解決にあたることにより、技術移転を進めていきます。

特に市町村が管理する道路橋は我が国全体のうち箇所数で約77%を占めていますが、平成19年9月の国土交通省の調査によると政令市を除く市区町村の約83%で定期点検をしていない実状が明らかになっています。

平成21年5月29日、CAESARは、高松工業高等専門学校（嘉門雅史校長、同年10月より香川高等専門学校に名称変更）と「市町村の道路管理者の橋梁維持管理技術力育成に関する協定書」を締結しました。市町村においては橋梁の維持管理技術のノウハウが十分でないことから、香川高等専門学校の太田貞次教授が中心となり実橋の現地研修を含めた「実践的橋梁維持管理講座」を平成20年8月より実施していました。本協定の締結により、CAESARからは講座で最新の損傷事例を紹介するなどの情報提供を行いました。また、損傷事例に対する技術的な助言など、高等専門学校や市町の自主的な取り組みへの支援を行いました。

今後、香川高等専門学校を中心として、全国の高等専門学校への展開も期待されており、引き続き協力していくこととしています。



橋長2m以上の道路橋の現況  
平成20年4月1日現在  
(道路統計年報2009)



協定書に調印し、報道陣の取材を受ける  
嘉門雅史校長(左)と大石センター長



現地で受講者に説明する太田貞次教授

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は、国土交通省等における技術力の維持及び技術の継承に貢献するため、関連する技術情報の効率的な活用及び提供等の方法として18年度に創設した専門技術者研究会について、年間215回の活動を行うとともに、所内のイントラネット上に一斉送信フォームを設置し、情報発信をやすくするための工夫を行った。また、技術者交流フォーラムや技術相談窓口を通じての技術相談、現地での講習会、ワークショップを実施し育成することにより、地域の技術力の向上に寄与した。

22年度も、これらの制度や活動を充実・継続させていくことにより、中期目標の達成は可能と考えている。

## 2. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

### (1) 組織運営における機動性の向上

#### 再編が容易な研究組織形態の導入

##### 中期目標

研究ニーズの高度化、多様化等の変化に機動的に対応し得るよう、柔軟な組織運営を図ること。

##### 中期計画

研究所の組織については、ニーズの変化に応じて効率的で再編が容易な研究組織形態を導入することにより、機動性の高い組織運営を図る。

##### 年度計画

機動性の高い柔軟な組織として研究領域毎に設置した研究グループ体制の下で、効率的な研究及び技術開発を行う。特に、複数の研究グループが連携して行う重点プロジェクト研究においては、柔軟な組織制度の特色を活かし、プロジェクトリーダーの下、横断的・効率的な研究開発を推進する。また、これ以外の分野横断的な研究課題についても、関連する研究チームが積極的に連携し、必要に応じ研究ユニットを形成し、研究開発を実施する。

#### 年度計画における目標設定の考え方

研究領域毎に設置した研究グループ体制の下で、横断的・効率的な研究開発を推進することとした。特に、複数の研究グループが連携して行う重点プロジェクト研究においては、柔軟な組織制度の特色を活かし、プロジェクトリーダーの下、横断的・効率的な研究開発を推進することとした。また、これ以外の分野横断的な研究課題についても、関連する研究チームが必要に応じ、積極的に連携して研究開発を実施することとした。

#### 平成21年度における取り組み

##### 1. 研究の一体化を強化するための制度整備

20年度予算より創設した、理事長の総合的な判断のもと、研究予算の一部を特定の研究課題に重点的に配分する「理事長特別枠」制度について、さらに拡充を行った。理事長特別枠に選定した課題を、表-2.1.1に示す。21年度は20年度に選定した5課題に加え新たに10課題を選定した。また22年度実施課題として、6課題を選定した。

表 - 2.1.1 理事長特別枠21年度実施課題および21年度選定課題

重点配分項目	選定課題
1. 社会資本ストックの維持管理に関する研究	既設コンクリート道路橋の健全性評価に関する研究
	道路橋の診断・対策事例ナレッジDBの構築に関する研究
	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
	積雪寒冷地における性能低下を考慮した構造物の耐荷力向上に関する研究
	表面被覆工法の塩分環境下の凍害に対する耐久性に関する研究
	既設RC床版の更新技術に関する研究
2. 自然災害の防止・軽減に関する研究	ダムにおける河川の連続性確保に関する研究
	雪崩対策工の合理的設計手法に関する研究
	水災害リスク評価のための衛星地形データの活用手法の研究
	氾濫原管理と環境保全のあり方に関する研究
	河口域環境における物質動態評価手法に関する研究
	流水来襲地域の沿岸防災に関する基礎的研究
	大規模な盛土災害に対応した新しい災害復旧技術に関する研究
	地震による斜面崩壊・土石流の発生危険度評価に関する研究
	泥炭性軟弱地盤の地震時変形に伴う被害軽減技術に関する研究
火山灰地盤における構造物基礎の耐震性評価に関する研究	
3. 地球温暖化を中心とする環境問題、エネルギー問題に関する研究	LCAからみた公共緑地等バイオマスの資源利用システムに関する研究
	北海道の農業水利施設における用水資源のエネルギー利用に関する研究
	下水中の栄養塩を活用した資源回収・生産システムに関する研究
4. 海外との技術協力、技術支援に発展しうる研究	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
5. 土木技術以外の異分野との連携に発展しうる研究	北方沖海域の生物生産性の向上に関する基礎的研究

は21年度に新たに選定し、22年度より実施する課題

## 2. 研究領域の枠を越えた連携体制による研究

表 - 2.1.2 に示すように、重点プロジェクト研究の実施にあたり明確な成果を挙げるために、さまざまな専門的知識を持つ研究者が、研究グループの枠を超えて参画し、課題解決に取り組む組織運営を行った。

また、1.(1) でも示したように、より質の高い成果を修めるため、つくばと寒地土木研究所との間で研究連携を積極的に推進した。

表 - 2.1.2 重点プロジェクト研究に取り組む研究グループ

プロジェクト名	連携研究グループ数	プロジェクトに参加しているグループの内訳													
		技術推進本部	材料地盤研究グループ	水環境研究グループ	水工研究グループ	土砂管理研究グループ	道路技術研究グループ	橋梁構造研究グループ	耐震総括研究監	水災害研究グループ	寒地基礎技術研究グループ	寒地水圏研究グループ	寒地道路研究グループ	寒地農業基盤研究グループ	技術開発調整監
1	2														
2	3														
3	4														
4	2														
5	2														
6	2														
7	2														
8	3														
9	3														
10	4														
11	3														
12	2														
13	3														
14	2														
15	2														
16	1														
17	1														

### 3. 研究ユニット

社会・行政ニーズに柔軟に対応した研究に重点的かつ横断的に取り組むため、特定テーマに関する研究開発をグループ及びチームの枠を越えて取り組む体制として研究ユニットを18年度に新たに導入し、21年度は「流域負荷抑制ユニット」、「地域景観ユニット」を継続して組織している。

大規模な酪農地帯を抱える北海道東部の河川において、主に酪農に起因する有機的負荷の河川流入、下流・沿岸域への流出を抑制するための研究を、寒地水圏研究グループ（水環境保全チーム、水産土木チーム）と寒地農業基盤研究グループ（資源保全チーム、水利基盤チーム）の4研究チームに所属する研究員が「流域負荷抑制ユニット」を組織し、効率的、効果的に更には有機的に実施している。

また、景観法や観光立国推進基本法の施行、シーニックバイウェイ北海道など、景観・観光・情報に関する研究のニーズが高まっており、「地域景観ユニット」では、耐寒材料チーム、寒地河川チーム、水環境保全チーム、雪氷チーム及び研究調整監付きの研究員でこれらに関する研究を行っている。

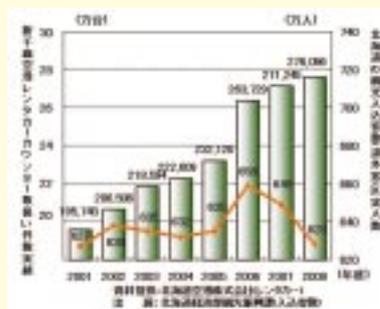
研究テーマは、景観では沿道景観の向上方策や客観的評価手法の開発、景観の社会的効果の把握、道路緑化の整備や管理手法の提案。観光では、道の駅の休憩機能と魅力の向上、国際的な視点からのツーリング環境の向上、社会資本空間の利活用。情報では、道路情報を高度活用して移動ニーズに対応した情報提供手法の検討を行っている。

#### コラム 沿道の休憩施設や駐停車空間の魅力向上に関する研究

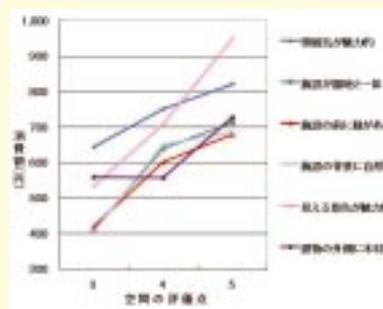
観光が重要産業である北海道では、来道者のレンタカー観光が年々増加しています。特に来道外国人のドライブ観光は急増し、国際的にも競争力ある分野です。移動距離の長い北海道では、道の駅は重要な沿道休憩施設としてニーズが高く、ドライブ観光の満足度にも大きく影響することが分かっています。しかし、現状では、物販や飲食の提供に力を入れるあまり、休憩ニーズへの対応が十分でない状況にあります。

そこで、道の駅の利用実態調査やヒアリング調査などを行い、休憩空間の魅力の評価が高いほど滞在時間と消費額が増加するなど、休憩空間の魅力向上が駅全体の活性化に繋がることを把握しました。また、休憩の魅力に影響するハードの要素を抽出し体系化を行いました。

今後は、休憩施設としての具体的な魅力向上方策を提案していくとともに、沿道の魅力的な駐車施設の計画・設計に関する調査研究を進めます。



新千歳空港のレンタカー貸出台数と北海道の観光入込客数



屋外空間の魅力評価と消費額の関係



快適な休憩空間

## コラム 大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発

近年、大規模な酪農地帯を抱える釧路・根室地域では水質汚濁が顕在化しており、良好な河川・沿岸環境の保持・再生と農業の持続的な発展の両立が重要な課題となっています。流域負荷抑制ユニットでは、4つの研究チームからの兼務職員が、それぞれの専門的知識を生かして得た調査データ・解析結果を、ユニット内で相互活用しながら問題解決のための研究を進めています。たとえば、農業系の研究員は、風蓮湖の流域内に位置し、水質保全対策が早くから進められた面積7.2km<sup>2</sup>の支流での水質の経年変化を明らかにしました(図-1)。河川系の研究員は、この水質の経年変化の成果と、流域全体での土地利用割合や工場などからの負荷量を併せて解析し、水質保全対策が進捗した場合の風蓮湖への流入負荷量の変化を推定しました。このデータを用いて水産土木系の研究員が湖の水質解析を行い、酪農地帯での対策が進めば、湖面への河川流入付近での降雨流出時の水質が大幅に改善されると考えられることを示しました(図-2)。ユニットを組織したことで、農地とその周縁での水質保全の取り組みと流域全体での水質保全効果を結びつけて解析できる一連の技術開発ができつつあります。

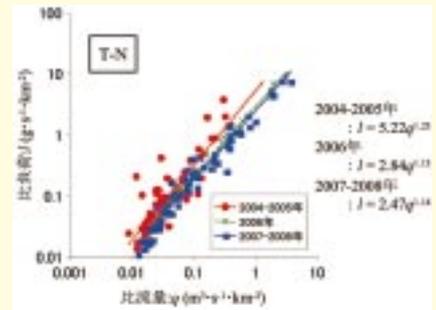


図-1 水質保全対策の進捗に伴うL-Q曲線の変化事例(同じ河川流量に対する全窒素濃度が経年的に低下している)

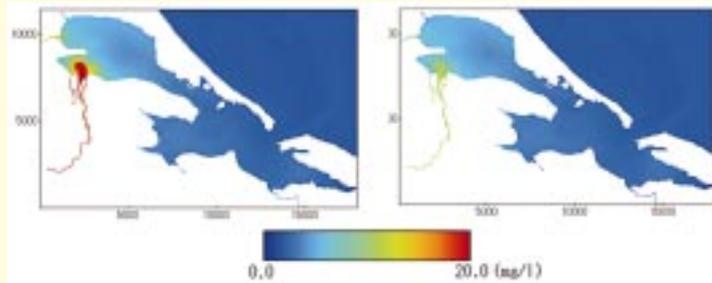


図-2 風蓮湖におけるCODの平面分布の計算事例(左:対策なし、右:流域全体で対策が進んだ場合。2007年9月7日~15日の降雨流出時の流量データを想定。)

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

研究ニーズの高度化、多様化等に機動的に対応できる柔軟な組織運営を行うため組織再編が容易なグループ制を導入するとともに、複数の研究グループが横断的に連携する体制を構築し重点プロジェクト研究を推進しているところである。

また、つくばと寒地土木研究所の一体的な研究を促進し相乗効果の早期発現を促すため、理事長の総合的な判断のもと研究予算を重点的に配分する理事長特別枠を創設した。

22年度も、引き続き研究内容に応じ柔軟な研究体制を組織することにより、中期計画に掲げる機動性の高い柔軟な組織運営は達成できると考えている。

## 研究開発の連携・推進体制の整備

### 中期目標

研究ニーズの高度化、多様化等の変化に機動的に対応し得るよう、柔軟な組織運営を図ること。

### 中期計画

各研究組織間に横断的な研究開発、外部研究機関との共同研究開発等の連携、特許等知的財産権の取得・活用、新技術をはじめとする研究成果の普及促進等、研究開発に係る方策を戦略的に推進する体制をつくばと札幌の研究組織に横断的に組織し、研究所全体としての機動性の向上を図る。

### 年度計画

事業実施機関である国土交通省の地方整備局等や民間を含む外部研究機関等との連携強化、知的財産の取得・活用、新技術をはじめとする研究成果の普及を図るため、土研コーディネートシステム等の技術相談窓口機能を充実させ、関係機関へ周知する。

また、建設分野における技術情報交流の場の設置等により、産学官の連携を促進する。

### 年度計画における目標設定の考え方

つくばと寒地土木研究所に横断的に組織した技術推進本部や北海道開発局からの業務や体制の移管を踏まえて新設した寒地技術推進室との連携体制を引き続き強化し、連携業務を効率的に推進するとともに、土研コーディネートシステム等の技術相談窓口の体制整備や知的財産への取り組みについても、戦略的かつ積極的に実施することとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 戦略的な推進体制の強化

18年度の組織統合以来、研究開発に係る方策を戦略的に推進する体制として、技術推進本部をつくばと寒地土木研究所に横断的に組織し、また、20年度から新たに寒地土木研究所に寒地技術推進室を設置するとともに、恒常的な連携会議を設置して連携体制を再構築した。21年度は、この連携会議に寒地土木研究所側から新たに技術開発調整監と寒地技術推進室長がメンバーとして加わり、体制の強化を図るとともに3回の会議を実施し、連携して実施する業務の効率的・効果的な推進に努めた。その結果として、例えば、寒地土木研究所と北海道開発局の共同開催により全道各地で実施している現地講習会において、21年度から新たにつくばの研究者も講師として参加し、つくばと寒地土木研究所が連携して土木研究所の研究成果の普及等を図ることができた。

#### 2. 土研コーディネートシステム等の技術相談機能の充実

土研コーディネートシステムは、地方整備局等の事業実施機関等が抱える技術的な課題に対して土木研究所が相談を受け、必要に応じて技術指導等を行うことにより、事業実施機関等と連携して解決を図る機能を果たすことを目指して構築されたものである。加えて、シーズ技術の実用化等を希望する民間研究機関等からの技術相談を受け、土木研究所の研究ニーズに合うものについて共同研究に発展させる機能も有している。

21年度は、20年度に新設した寒地技術推進室及び道内4支所の技術相談窓口を通じて、引き続き技術相談機能の充実を図っている。具体的には、講演会や技術者交流フォーラム等の機会に臨時の技術相談窓口を設置した他、窓口のPRを行った。また、上記の現地講習会の開催にあたっては、4支所が北海道開発局の各地域の開発建設部からの要望を収集した上で、講習内容を現地の技術的なニーズに合致したものとしている。このような取り組みの結果として、21年度には土木研究所全体で915件のコーディネートシステム等の利用があり（図 - 2.1.1）特に寒地土木研究所においては、民間機関からの相談件数が20年度に比べて約2倍と顕著に増加したことから、技術相談窓口の認知度が上がったものと思慮される。

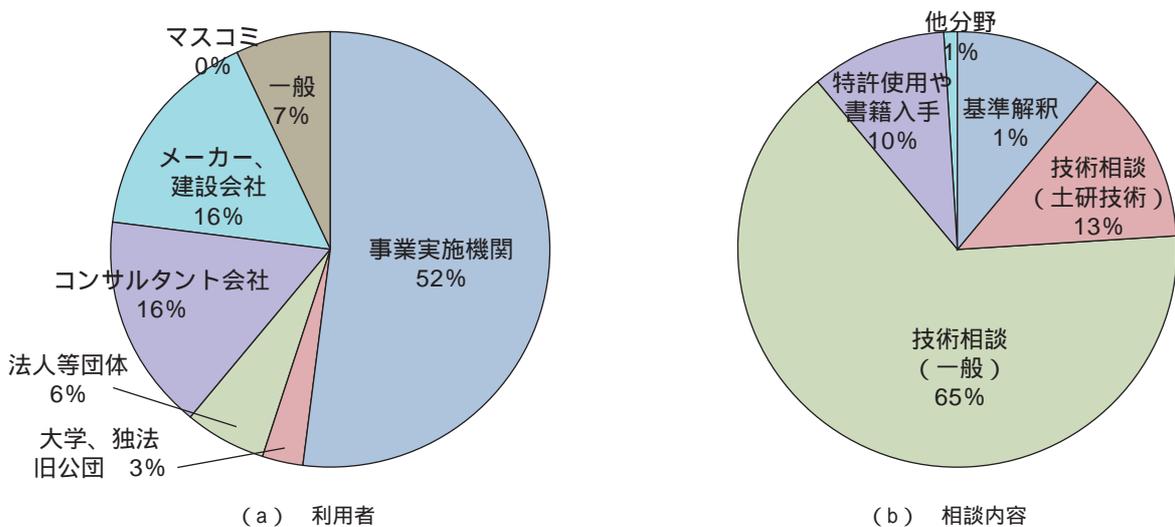


図 - 2.1.1 コーディネートシステムの実績

### 3. 地方公共団体等との連携

地方公共団体の社会基盤整備における技術的課題解決のための支援や技術者の育成、地域技術力の向上等を目的に、19年度に初めての試みとして熊本市と「土木技術に関する連携・技術協力協定」を締結し、種々の連携活動や技術相談・支援を行っている。21年度は、11月17日に熊本市役所において技術情報交換会を開催した。

その中では、土木研究所が開発した重点・準重点普及技術（表 - 1.5.9及び表 - 1.5.10）等を紹介し、研究成果の熊本市における普及を図るとともに、熊本市が抱えている以下の技術的課題について各研究者が解決のための支援・相談を行った（写真 - 2.1.1）。

高度経済成長期に建設された道路構造物の効率的・効果的な維持管理

自然再生、共生が可能な河川再生技術

局地的・短時間・多量の降雨によって生じる洪水の把握技術

技術紹介においては活発な質疑応答が行われるとともに、熊本市が抱えている技術的課題への解決方法の1つとして適用を検討したい等の意見も出された（写真 - 2.1.1）。



土木研究所の開発技術紹介



技術的課題の解決のための支援・相談

写真 - 2.1.1 熊本市との技術情報交換会

引き続き連携・協力を深め、熊本市の社会資本の整備・管理に貢献するとともに、土木研究所の研究開発や成果普及の促進にも資するものとしていきたい。

また、寒地土木研究所では、研究成果の地域への普及、地域の技術者の技術力向上及び新たな技術開発への産学官の連携を目的に、20年度から支所の主催による技術者交流フォーラムを開催している。開催にあたっては、全道の4支所が地域の大学や技術士会の支部等と連携して企画立案するとともに、研究チームや支所の研究者以外にも、地域で活動している技術者や有識者を講演者やパネリストとして迎え、交流と技術の普及を図っている。

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は、つくばと寒地土木研究所に横断的に組織した技術推進本部や北海道開発局からの業務や体制の移管を踏まえて新設した寒地技術推進室との連携体制を引き続き強化し、連携業務の効率的な推進に努めた結果、現地講習会において新たにつくばの研究者も講師として参加させる等、連携して土木研究所の研究成果の普及等を図ることができた。外部機関との連携については、技術協力協定を締結している熊本市との技術情報交換会を実施し、開発技術の紹介や市が抱えている技術的課題の解決を支援することができた。

土研コーディネートシステムについては、技術相談機能の充実と窓口の周知を図り、全体で915件の技術相談等に対応するとともに、20年度に引き続きシステムの機能向上を目的として利用者や内容等、相談状況の傾向を把握した。

今後も、つくばと寒地土木研究所でさらに連携を強化し、事業実施機関等との連携や研究成果普及を戦略的に推進すること等により、中期目標の達成は可能と考えている。

## (2) 研究評価体制の再構築、研究評価の実施及び研究者業績評価システムの構築

### 中期目標

統合を踏まえ、研究開発の計画・実施に対する所要の評価体制を再構築し、研究開発に対する評価を実施すること。その際、独立行政法人が真に担うべき研究に取り組むとの観点から、研究の事前、中間、事後の評価において、外部から検証が可能となるよう所要の措置を講じるとともに、評価結果をその後の研究開発に積極的に反映させること。

また、研究者の意欲向上を促し、能力の最大限の活用等を図るため、研究者個々に対する業績評価システムを整えること。

### 中期計画

統合を踏まえ、研究開発の開始時、実施段階、終了時における評価体制を再構築し、評価の実施やその方法を定めた研究評価要領を設け公表した上で、当該要領に沿って評価を実施する。評価は、研究開発内容に応じ、自らの研究に対して行う自己評価、研究所内での内部評価、大学、民間の研究者等専門性の高い学識経験者による外部評価に分類して行うこととし、当該研究開発の要否、実施状況・進捗状況、成果の質・反映状況、研究体制等について評価を受ける。研究評価の結果については、公表を原則とする。その際に、独立行政法人が真に担うべき研究に取り組むとの観点から、国との役割分担を明確にするとともに、民間では実施されていない研究、及び共同研究や大規模実験施設の貸出等によっても、民間による実施が期待できない又は独立行政法人が行う必要があり民間による実施がなじまない研究を実施することについて、研究の事前、中間、事後の評価において、外部から検証が可能となるよう、評価方法を定めて実施するとともに、研究評価の結果をその後の研究開発にこれまで以上に積極的に反映する。

また、研究者の意欲向上を促し、能力の最大限の活用等を図るため、研究者個々に対する業績評価システムを整備する。

### 年度計画

独立行政法人土木研究所研究評価要領に基づき、研究課題の評価を実施する。

平成21年度においては、平成20年度に終了した課題の終了時の評価（事後評価）、平成22年度から開始する課題の開始時の評価（事前評価）及び事前・事後以外にも必要に応じて中間段階の評価（中間評価）を実施する。委員会における評価結果は、研究所のホームページにおいて速やかに公表する。

なお、研究評価の結果が、その後の研究開発に反映されるよう、研究計画の見直し、予算配分への反映を含め、研究評価結果のフォローアップに努めるとともに、継続課題や平成21年度から開始する研究課題については、平成20年度の内部・外部評価での指摘・助言を反映させ、的確な研究の実施に努める。

また、研究者の意欲向上を促し、能力の最大限の活用を図るため、研究者個々に対する業績評価システムについて試行を引き続き行い、その趣旨や手続き等に関する職員の理解を深めるとともに、詳細制度設計の検討を行う。

## 年度計画における目標設定の考え方

研究評価要領に基づき、研究課題の評価を実施することとした。また、研究評価の結果が、その後の研究開発に反映されるよう、研究評価結果のフォローアップに努めるとともに、内部・外部評価での助言を反映させることとした。

## 平成21年度における取り組み

### 1. 研究評価体制の充実

土木研究所では研究評価要領を定め、研究評価を行っている。図 - 2.2.1には研究期間が5年の研究の場合の研究評価フローを示す。開始前年度に「事前評価」、中間年度および実施計画変更時に「中間評価」、完了翌年度に「事後評価」を実施している。なお、重点プロジェクト研究については、中間評価にあたらぬ年でも毎年度の評価委員会において進捗確認（確認のみ、評価対象外）を行っている。

事前・中間・事後評価における年度内の流れを図 - 2.2.2に示す。内部評価委員会は年2回、外部評価委員会および各分科会は年1回開催され、第1回内部評価委員会は、外部評価委員会、およびその後の独法評価委員会（機関評価）と連動させ、研究所組織のマネジメントサイクルに組み込まれるよう運営を図り実施している。

また、研究評価に伴う作業の簡素化の観点から検討を行い、評価体制や委員会資料について見直しを行うなど簡素化に取り組んだ。

なお、研究評価体制の在り方を検討する上での参考とするため、海外の研究機関における研究評価システムについての調査を行った。

各評価委員会等の構成については表 - 2.2.1～2.2.4に示す。

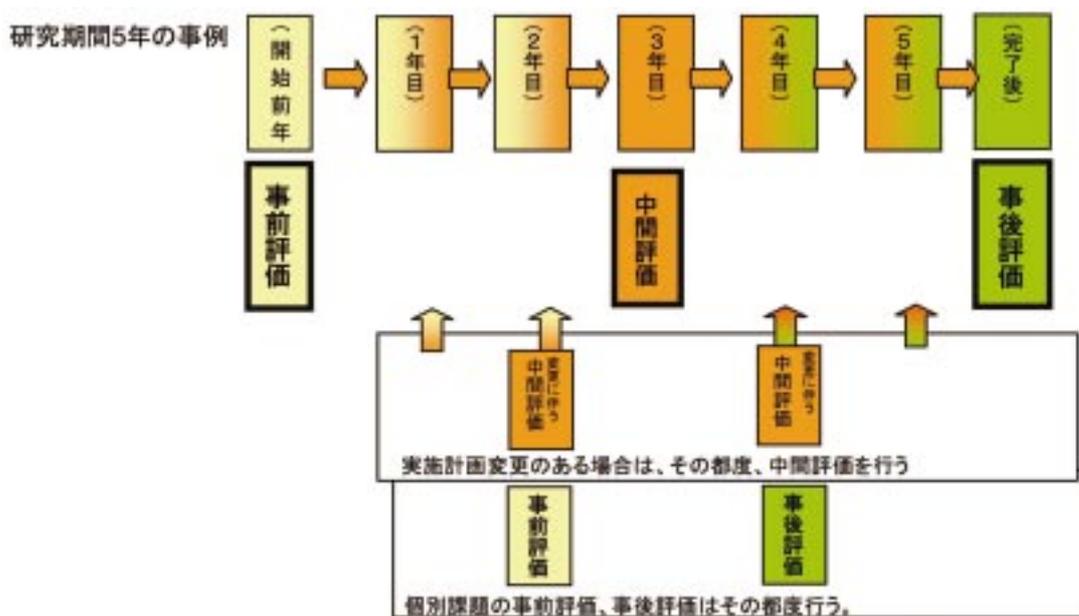


図 - 2.2.1 研究評価要領に基づく研究評価フロー

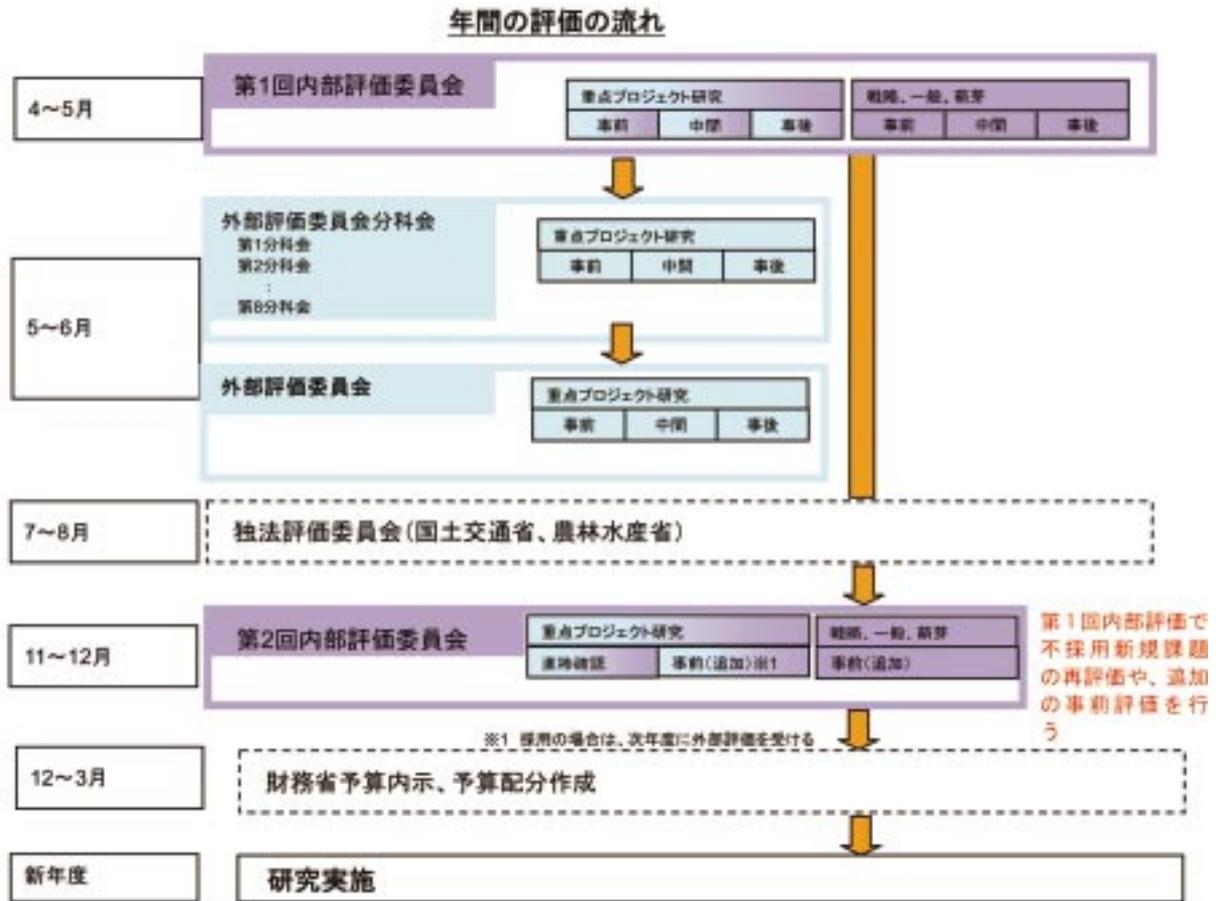


図 - 2.22 年間の研究評価の流れ

表 - 2.21 研究評価所内委員会（内部評価委員会）名簿

	第1内部評価委員会	第2内部評価委員会
委員長	理事*	審議役（寒地土木研究所）
委員	研究調整監（つくば） 研究調整監（寒地土木研究所） 地質監 総務部長 企画部長 研究企画監 技術推進本部長 材料地盤研究グループ長 水環境研究グループ長 水工研究グループ長 土砂管理研究グループ長 道路技術研究グループ長 水災害研究グループ長 耐震総括研究監 橋梁構造研究グループ長 技術開発調整監 総括研究監	研究調整監（寒地土木研究所） 研究調整監（つくば） 企画部長 技術推進本部長 管理部長 技術開発調整監 寒地基礎技術研究グループ長 寒地水圏研究グループ長 寒地道路研究グループ長 寒地農業基盤研究グループ長 特別研究監 研究企画監 総括研究監
評価対象	つくば中央研究所、水災害・リスクマネジメント国際センターおよび構造物メンテナンス研究センターが実施する研究	寒地土木研究所が実施する研究

総務部、企画部、つくば中央研究所、水災害・リスクマネジメント国際センターおよび構造物メンテナンスセンター担当

表 - 2.22 土木研究所研究評価分科会（外部評価分科会）の構成

分科会	対象分野	評価対象重点プロジェクト研究
第1分科会	耐震・ダム	大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術 自然環境を保全するダム技術の開発
第2分科会	道路構造物	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 道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究
第3分科会	水災害・土砂災害	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 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 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
第4分科会	環境・リサイクル	生活における環境リスクを軽減するための技術 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発 水生生態系の保全・再生技術の開発
第5分科会	寒地基礎技術	大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究 土木施設の寒地耐久性に関する研究
第6分科会	寒地水圏	寒冷地臨海部の高度利用に関する研究 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
第7分科会	寒地道路	冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究
第8分科会	寒地農業基盤	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 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

表 - 2.23 土木研究所研究評価委員会（外部評価委員会）

	氏名	所属
委員長	田村 武	第2分科会
副委員長	笠原 篤	第7分科会
委員	川島 一彦	第1分科会
	山田 正	第3分科会
	辻本 哲郎	第4分科会
	三上 隆	第5分科会
	山下 俊彦	第6分科会
	土谷 富士夫	第8分科会

表 - 2.24 研究評価分科会（外部評価分科会）の委員構成

## 第1分科会

	氏名	所属
分科会長	川島 一彦	東京工業大学大学院理工学研究科土木工学専攻 教授
	古関 潤一	東京大学生産技術研究所 教授
	藤田 正治	京都大学防災研究所流域災害研究センター流砂災害研究領域 教授
	宇治 公隆	首都大学東京大学院都市環境科学研究科都市基盤環境学域 教授

## 第2分科会

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

## 第3分科会

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

## 第4分科会

	氏名	所属
分科会長	辻本 哲郎	名古屋大学大学院工学研究科地圏環境工学専攻 教授
	鷺谷 いづみ	東京大学大学院農学生命科学研究科 教授
	細見 正明	東京農工大学共生科学技術研究院生存科学研究拠点 教授
	勝見 武	京都大学地球環境学堂地球親和技術学廊社会基盤親和技術論 教授

## 第5分科会

	氏名	所属
分科会長	三上 隆	北海道大学大学院工学研究科 教授
	久田 真	東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
	三浦 清一	北海道大学大学院工学研究科 教授

## 第6分科会

	氏名	所属
分科会長	山下 俊彦	北海道大学大学院工学研究科 教授
	中川 一	京都大学防災研究所流域災害研究センター河川防災システム研究領域 教授
	岡村 俊邦	北海道工業大学工学部環境デザイン科 教授

## 第7分科会

	氏名	所属
分科会長	笠原 篤	北海道工業大学工学部社会基盤工学科 教授
	中辻 隆	北海道大学大学院工学研究科 教授
	高橋 修平	北見工業大学工学部土木開発工学科 教授

## 第8分科会

	氏名	所属
分科会長	土谷 富士夫	帯広畜産大学畜産科学科環境総合科学講座地域環境工学分野 教授
	長谷川 周一	北海道大学大学院農学研究科環境資源学部地域環境学分野 教授
	長谷川 淳	北海道情報大学 学長

## 2. 21年度に開催した研究評価委員会

21年度は中期計画の4年目であり、20年度に実施した中間評価の結果を踏まえ、新規課題の事前評価、および計画変更に伴う中間評価と中間年における中間評価、並びに20年度に終了した課題の事後評価を実施した。

### 2.1 外部評価委員会・分科会

外部評価委員会・分科会では重点プロジェクト研究を評価対象としており、内訳は個別課題における新規課題に対する事前評価2課題、総括課題の計画変更に伴う中間評価6プロジェクト、個別課題における計画変更に伴う中間評価5課題、個別課題における中間年の中間評価1課題、20年度に終了した課題に対する事後評価18課題の評価を実施した(表-2.2.5)。

外部評価委員会の開催に先立ち、分科会を開催し、分科会委員に詳細な説明を行い、評価を受けた。外部評価委員会では、分科会で行われた評価内容を報告したうえで総括的な審議を行った。21年度は委員会における意見交換を重視し、テーマをしぼって設定をし、議論の時間を多くとることとした。また、併せて評価委員から研究所全体の運営にかかる意見をいただいた。

なお、評価に当たって受けた主な指摘事項や意見は表-2.2.7に示す通りであり、これらの指摘事項を研究の進め方に反映して実施している。

表 - 2.2.5 外部評価委員会における評価課題数

評価種別		課題数
重点プロジェクト	事前評価	2課題
	計画変更に伴う中間評価	総括課題 6課題
	計画変更に伴う中間評価	個別課題 5課題
	中間年における中間評価	個別課題 1課題
	事後評価	18課題

表 - 2.2.6 外部評価委員会の開催状況

分科会	第1	第2	第3	第4	第5	第6	第7	第8
開催日	6月5日	6月5日	6月15日	6月4日	6月16日	6月17日	6月15日	6月2日
委員会	外部評価委員会							
開催日	平成21年6月26日							

表 - 2.27 評価委員からの指摘事項と土木研究所の対応例

課題名	評価委員からの指摘事項	土木研究所の対応
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	大変な課題であり、もう少し時間をかけて研究を続けて欲しい。地域特性も考慮できる手法を確立して欲しい。	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。
既設鋼床版の疲労耐久性向上技術に関する研究	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。	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反映できるようにしていきたい。
吹雪視程障害に関する研究	実際の吹雪による視程障害は非常に変動の激しいものであり、またユーザーからは正確な情報が求められており、情報提供が難しいと思われるが。	実際の視界の変動は大きく、時間的・空間的な変動や、防雪柵の有無などによる影響も大きい。適切な情報となるよう検討のうえ、ある程度のエリアと時間の範囲を持った情報を提供していく方向で考えたい。
積雪寒冷地におけるコンクリートの耐久性向上に関する研究	耐久性向上については、新材料だけではなく既存材料も含めて、設計や構造細目（水切りなど）、さらには施工等からのアプローチも考えられると思うが、研究として取り入れてはどうか。	多様な材料を用いた場合の耐久性向上に関しては、性能規定に対応するための施工等の検討や完成品が所定の品質を確保しているのかの検査等を次期の計画の中で展開することを考えている。また、設計・施工面からのアプローチについても今後考えていきたい。
大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発	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。	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。
農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究	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。	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。

重点プロジェクト研究の個別課題について各分科会の評価結果の報告を確認し、承認した。重点プロジェクト研究及び研究活動全般については順調に進捗している。本委員会、各分科会の評価、議論を踏まえて引き続き研究を進めて欲しい。

その他、評価委員会としての助言を、以下にとりまとめた。

#### 国際性

1. 国際性については協力・援助という「協調」と海外との「競争」の二つの視点がある。この視点から国際性について土研の方向性をもう少し明確にして欲しい。ICHARMの活動のように、国際性の視点を持った研究が重要である。
2. 土研は誰を競争相手にしていくのか。大学や民間ではなく海外の研究機関ではないか。競争相手を明確にした研究を進めてはどうか。
3. 研究テーマがグローバル化する中、土研の役割として、途上国の人材育成の観点から、研究と人材育成をどのように結びつけていくのかを一層考える必要がある。

#### 土研の存在感

4. 成果がどれだけ認知されているか等、土研の存在感を高める努力が必要で、このための取り組みを一層進めるべきである。理念にまとめられたように学術団体、現場、地域からも評価、信頼される研究が重要である。
5. 先導性という観点から、ランブルストリップスの例のように、自分たちで考え、開発し、それが全国に使われる、この展開が重要である。

#### 研究の方向性と研究マネジメント

6. 納税者のための研究という位置付けで国民にアピールし、理解していただくことが非常に重要である。
7. 土研の研究の今後の展開としては、土研にしかできない大規模な研究、総力結集型の研究テーマに取り組んで欲しい。個々の研究テーマは重要と思うが、各研究のつながりを分かるようにして総合化や集中化し、最後の全体目標が見えるようにして欲しい。
8. 土研、民間、大学の役割を踏まえ、互いの連携や連帯により、日本全体として研究を進めるということが大事で、土研にはその研究全体のマネジメントを期待したい。
9. 施策や政策も含めて土研の研究の位置付けを常に確認し、テーマを機動的に見直すことも必要である。

図 - 2.23 外部評価委員会の全体講評(21年度開催)

## 2.2 内部評価委員会

第1内部評価委員会を2回開催し、事前評価では計78課題を評価し、22年度開始課題として52課題を決めた。中間評価では14課題の評価を行い、いずれも研究の継続を決めた。事後評価は61課題の評価を行い、終了課題における研究成果の確認を行った。

なお、新規課題の採否にあたっては新たに総合評価方式を考案し、採否の判定をより客観視化した。

第2内部評価委員会も2回開催し、事前評価では計49課題を評価し、22年度開始課題として35課題を決めた。中間評価では2課題の評価を行い、いずれも実施計画を変更して、研究の継続を決めた。事後評価は3課題の評価を行い、成果の確認を行った。

評価にあたっての指摘事項は各研究グループに伝達し、今後の研究に反映させた。

表 - 2.29 内部評価委員会 評価課題数

課題名	第1内部評価委員会			第2内部評価委員会		
	事前評価	中間評価	事後評価	事前評価	中間評価	事後評価
重点プロジェクト研究(総括)	-	3(3)	-	-	-	-
重点プロジェクト研究(個別課題)	-	4(4)	17	-	-	1
戦略研究	38(24)	3(3)	12	15(9)	1(1)	1
一般研究	31(20)	3(3)	28	21(12)	1(1)	1
萌芽研究	5(4)	1(1)	4	0(1)	-	-
研究方針研究	4(4)	-	-	13(13)	-	-
計	78(52)	14(14)	61	49(35)	2(2)	3

括弧内の数字は、研究評価により開始・継続が決まった課題数(採択課題数が評価課題数を上回る箇所があるのは、戦略研究での提案課題を一般研究で、一般研究での提案課題を萌芽研究で採択した事例があるため)

## 2.3 研究評価結果の反映

研究課題を新規に立ち上げる場合、内部評価委員会において、原則、研究を開始する前年度に事前評価を受け実施の適否を審議する。審議する項目は重点プロジェクト研究については「社会的要請」、「土研実施の必要性」、「位置づけ」、「達成目標の内容・水準」、「成果普及方策」、「研究の年次計画」、「研究方法・実施体制」、「予算」および「総合評価」の9項目、戦略・一般・萌芽研究については「社会的要請」、「土研実施の必要性」、「戦略研究の必要性(戦略研究の場合のみ)」、「研究としての位置づけ」、「達成目標の内容」、「研究の年次計画」、「研究方法・実施体制」、「予算」および「総合評価」の9項目で評価される。

21年度は127課題の研究課題について事前評価を行ったうち40課題について採択を見送るなど、評価結果を研究計画の見直しや予算配分に適切に反映した。

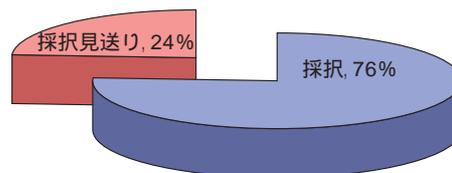


図 - 2.24 事前評価結果

## 2.4 評価結果の公表

研究開発に対する土木研究所の説明責任を果たすため、研究の評価結果を、土木研究所のホームページに公表している（<http://www.pwri.go.jp/jpn/kenkyuujo/hyouka.html>）。さらに、重点プロジェクト研究については、外部評価委員会での審議の内容などを「平成21年度 土木研究所研究評価委員会報告書（土木研究所資料第4154号）」として取りまとめた。

## 3. 22年度に開催した研究評価委員会

22年度においては、6月末までに内部評価委員会を2回開催し、21年度終了課題の事後評価、23年度新規課題の事前評価及び中間評価を行った。

また、外部評価委員会を平成22年6月14日に開催し、重点プロジェクト研究の総括課題1課題、個別課題11課題の事後評価を実施した。以下に、研究評価委員会の開催状況（表 - 2.2.10）と外部評価委員会での講評（図 - 2.2.5）を示す。

表 - 2.2.10 研究評価委員会開催状況

分科会	第1	第2	第3	第4	第5	第6	第7	第8
開催日	6月1日	5月28日	5月31日	6月1日	6月3日	5月27日	6月4日	5月21日
委員会	外部評価委員会							
開催日	平成22年6月14日							

研究評価委員会名（内部）	研究評価委員会名（内部）
第1内部評価委員会	4月22、23日、 5月18、19、20日
第2内部評価委員会	5月12、13、14日

重点プロジェクト研究について各分科会の評価結果の報告を確認し、承認した。重点プロジェクト研究及び研究活動全般については順調に進捗している。本委員会、各分科会の評価、議論を踏まえて引き続き研究を進めて欲しい。

その他、評価委員会としての助言を、以下にとりまとめた。

#### 研究マネジメント

- ・ 土研の活動は、「リスクマネジメント」「アセットマネジメント」「成果の普及による社会への還元」に大別されると思う。その枠組みのもと、それぞれの研究をマトリクスとしてうまく位置づけて行くことが重要である。
- ・ どのような基礎的な研究を行ってどう成果につなげていくかなど複雑な問題をどう扱っていくかのロードマップを早急に作る必要がある。また、基礎研究の成果を技術化するため、国総研との役割分担など、フレームワークの議論をしっかりと行い、その中で土研の役割をしっかりと明確にすることが重要である。
- ・ 中期計画の最終年としては、成果のとりまとめと、それをいかにして現場で使ってもらおうかということを念頭に活動していただきたい。

#### 研究の方向性

- ・ すぐに役立つ研究は当然大事だが、大きな社会問題への対応は、地道な積み重ねが大事であり、一般研究もしっかり進めてほしい。
- ・ 防災については、少子高齢化などの社会状況の変化を踏まえ、公で全て行うのではなく、市民にも責任がある程度求められる。どこまで守るかという防災の基準の議論とあわせて、市民も巻き込んだかたちで方向性を見つけていく必要がある。
- ・ 目標を目指して研究を進めることは良いが、マニュアル化にこだわらず、土研独自の高度な技術を目指す方向もある。
- ・ 総花的に何でもやるというより、テーマを絞ってしっかりとした研究をしてほしい。土研でなければできない研究、土研だからやるべき研究を声高に主張すべきである。
- ・ 国直轄の事業では使えなくても地方自治体では使える技術もある。土木研究所は直轄だけにこだわらず、地方自治体も含めた日本全体のことも考えて研究開発をしてほしい。
- ・ ICHARMにおいて発展途上国のみをターゲットにするのではなく、日本で使える技術開発を含め、広い視野を持って研究を行ってほしい。

#### その他

- ・ 土研には国際・国内の技術者育成も期待しているが、特に若手技術者の育成をしっかりとやってほしい。最近、若い人の海外留学が減っており、海外留学の機会をもっと増やすべきである。
- ・ 土研は大学と質の違う研究をやっている。大学でやってきた成果も含めて幅広い視野で活用してほしい。
- ・ 地方自治体の技術的支援について、大学等とも連携して、積極的に取り組んでほしい。

図 - 2.25 外部評価委員会の全体講評 (22年度開催)

#### 4. 外部評価委員会からの全体講評に対する土木研究所の取り組み

外部評価委員会から頂いた全体講評(21年度開催分)については、土木研究所の研究活動を進める上で長期的な取り組みを行う必要があり、下記のような方針のもと取り組みを推進する。

##### 【国際性】

国際性については、水災害・リスクマネジメント国際センターが、世界の水関連災害の防止、軽減のための研究・研修・情報ネットワーキング活動を一体的に推進し、人材育成も含め国際貢献に努めているところであるが、国土交通省成長戦略においても「国際展開・官民連携分野」がさらなる発展が期待できる5分野の一つとして選定されたことも踏まえ、水災害・リスクマネジメント国際センターの国際的な活動を強化するとともに、土木研究所全体として国際的な活動を拡充する必要がある。

また国際的な協調に関しては、海外の研究機関等と多岐の分野にわたり共同研究を行っており、21年度もインド国立災害管理研究所など新たに5件の研究協力を締結するなど、今後も積極的に進めていく。

##### 【土研の存在感】

土研の存在感については、全体講評でも指摘を受けた「研究成果の普及」と「学術団体、現場、地域からの評価、信頼」が重要である。

研究成果の普及については、各種技術基準類の策定・改訂作業に積極的に参加することにより土研の成果が多くの基準類に反映され、現場に活かされている他、土研独自に「重点普及技術」を選定し普及活動を実施するなど様々な取組を行っており、今後も引き続き重要な活動として取り組んでいく予定である。

学術団体、現場、地域からの評価、信頼については、災害時における技術的支援はもとより、研究成果の地域への還元に力を入れており、現場での新技術活用のための「土研新技術セミナー」のような新たな取り組みや、20年度に設置された寒地技術推進室による外部からの技術相談窓口の強化や「技術者交流フォーラム」による地域への情報発信など、積極的な取り組みを進めていく。

##### 【研究の方向性と研究マネジメント】

研究の方向性については、23年度からの次期中期計画も視野に入れた「スケールの大きな研究の取り組み」を行っており、問題解決型の研究開発だけでなく、社会資本整備の政策立案やプロジェクトのあり方、さらには社会の有り様にまで影響を及ぼすような社会先導型の研究開発にも主体的に取り組んでいくための活動を行っており、次期中期計画の重点プロジェクトに反映させるべく活動を進めている。

研究マネジメントについては、研究テーマの機動的な見直しも含め、外部評価委員会における外部の学識経験者からの評価を経て研究を実施しており、今後も外部の意見を積極的に取り入れながら研究活動を実施していく。また、国内の研究機関とも積極的に情報交換と連携を進め、納税者のための研究という位置づけで、日本全体としてマネジメント出来るよう努力していきたいと考えている。

#### 5. 業務達成度評価の試行

勤務意欲の向上、研究チーム等部署内での相互理解の促進、目標や業務の道筋を明確化することによる業務の計画的な執行、さらには達成状況を省みることによる業務改善を目的として、業務達成度評価を引き続き試行した。業務達成度評価は、年度当初に、各個人が担当する主な業務に関して、目

標と実施計画を記載した業務計画書を作成し、年度末に、目標に対する達成度について自己評価を行った上で、上司が面談して達成度を評価することにより行った。

また、22年度からの業績評価の本格実施に向け、国の人事評価制度を参考にしつつ、19年度より実施してきた業務達成度評価の試行状況を踏まえより土木研究所の業務の特性に合うよう検討を行い、人事評価規程を作成した。

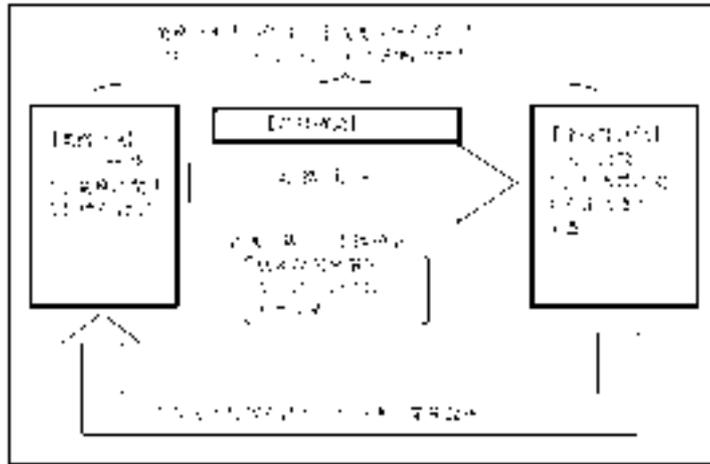


図 - 2.26 業務達成度評価の概要

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は、研究評価要領に基づき、18年度に再構築された研究評価体制で研究評価を実施した。その際、独立行政法人評価委員会（機関評価）と連動させ、研究所のマネジメントサイクルに組み込まれるよう運営を図った。

また、研究評価結果は、研究所のホームページや報告書にまとめ、評価結果を研究計画の見直しや予算配分に適切に反映させた。その結果、21年度には40課題について採択を見送るなど厳格に運用を図っているところである。

研究者業績評価システムについては、18年度に作成した試案に基づき、業務達成度評価として試行を継続した。

22年度も、研究評価の適切な実施を行うとともに、これまで行ってきた業務達成度評価の試行をもとにした人事評価を実行することにより、中期目標は達成可能と考えている。

### (3) 業務運営全体の効率化

#### 情報化・電子化の推進

##### 中期目標

研究業務その他の業務全体を通じて、引き続き情報化・電子化を進めるとともに外部への委託が可能な業務のアウトソーシング化を行うことにより、高度な研究の推進が可能な環境を確保すること。

特に、運営費交付金を充当して行う業務については、所要額計上経費及び特殊要因を除き、以下のとおりとすること。

一般管理費について、業務運営の効率化に係る額を本中期目標期間中、毎年度3%相当の削減を行うこと。

業務経費について、業務運営の効率化及び統合による効率化に係る額をそれぞれ本中期目標期間中、毎年度1%相当の削減を行うこと。

##### 中期計画

インターネット、イントラネット、メール等の情報システム環境をつくばと札幌間及び研究棟と各実験施設間も含めて整備するとともに研究データベースの高度化等を行い、文書の電子化・ペーパーレス化、情報の共有化を進め、業務の効率化を図る。

なお、外部向け情報提供、他機関との情報共有、つくばと札幌間の情報システム環境においては、ファイアウォールの設置等により十分なセキュリティ対策を実施する。

##### 年度計画

インターネット、イントラネット、メール等の情報システム環境について、セキュリティ強化及び機能の向上を引き続き推進する。外部向けホームページの各項目内容を充実するとともに、研究成果情報管理データベースを活用し、文書の電子化・ペーパーレス化、情報の共有化を進め、業務の効率化を図る。

特に、つくばと札幌の間における業務運営の一体化を推進するため、定例会議や運営会議等には、テレビ会議システムを積極的に活用するほか、イントラネットの統合に向けての具体的な検討を進める。

さらに、「業務効率化検討会」に職員から報告・提案のあった業務改善について、イントラネットを使い周知し、情報を全員で共有することにより、事務処理の簡素・合理化の普及・啓発を図り、業務の一層の効率的執行を促進する。

#### 年度計画における目標設定の考え方

各業務の電子化を引き続き進めることにより、より一層の業務効率化を図ることとした。

また、迷惑メール対策の徹底、セキュリティポリシーの周知などによりセキュリティ強化を図ることとした。

## 平成21年度における取り組み

### 1. テレビ会議システムの活用

経営会議（2回/月）及び幹部会（2～3回/月）の定例会議は、つくばと寒地土木研究所との間に導入したテレビ会議システムで効率的に実施している。また、定例会議以外の土木研究所防災訓練、理事長の年頭挨拶や各種打合わせにおいてもテレビ会議システムを積極的に活用している。21年度におけるテレビ会議の実施回数は、経営会議や幹部会を含めて48回であった。

さらに、21年度にICHARMが、海外機関との効率的な連携を目的として、テレビ会議システムを新たに導入し、アジア開発銀行（ADB）やユネスコ国際水教育研究所（UNESCO-IHE）等、海外機関との会議等に活用している。21年度のテレビ会議の実施回数は、8回であった。



写真 - 23.1 海外機関とのテレビ会議の様子



写真 - 23.2 テレビ会議の様子

### 2. 研究成果データベースの拡充

研究情報・研究成果のより一層の活用及び業務の効率化を図るため、イントラネットから研究成果情報管理データベースシステムにアクセスすることにより、研究成果情報、土木研究所刊行物、土木技術資料、発表論文、技術指導、委員会活動、講師派遣について検索・登録（一部については検索のみ）が出来るように、さらに添付ファイルも登録することでより詳細な内容をデータベースと一体化して保存出来るシステムを整備した。なお、上記のうち発表論文、技術指導のデータ登録は、各人が日々端末機から直接入力出来るようにし、研究成果情報については、日本語と英語で個別に入力し、海外への情報発信にも考慮するとともに、発表論文については著作権者の許可をとり、ホームページ上からもフルペーパーが見られるようにした。

表 - 2.3.1 研究成果データベースへの登録件数

項目	20年度末	21年度末	拡充数
研究成果概要	3,540件	3,698件	158件
土木研究所刊行物	5,540件	5,636件	96件
発表論文	15,118件	15,611件	493件

### 3. 業務の効率化・電子化

#### 3.1 「業務効率化検討会」の開催

職員から報告・提案のあった業務改善について検討した。その改善内容の情報を共有するため、イントラネット掲載・メール通知により周知を図った。

また、22年度当初から業務効率化検討会の体制強化を図るため、運営要領の改正等についての検討を開始した。

#### 3.2 効率化・電子化の実施

##### 3.2.1 旅費に関する情報の電子化

旅費に関して、職員の利便性の向上及び統一的な事務処理を可能とするため、必要な情報（早見表、路線図、パック商品、請求様式）を更に充実させ、イントラネットに掲載した。

##### 3.2.2 施設関連資料の充実

イントラネットに、実験施設毎の試験機の配置図や写真等の情報を掲載し、情報を共有化することで、利用者の利便を図り、事務の効率化を図った。

##### 3.2.3 継続的な実施

20年度に引き続き、  
 給与（賃金）の全額振込化  
 支給明細書や事務連絡等の電子メール活用  
 電子メール添付ファイルの共有化による所内LANへの負担軽減  
 所内規程、有資格業者名簿、会議室、共用車両の予約表のイントラネットへの掲載  
 などについて、継続的に実施した。

また、調達情報として入札公示情報や入札結果等について、ホームページで継続的に公表した。

### 4. 情報システム環境の向上

#### 4.1 共用イントラの運用

つくばと寒地土木研究所間の情報の共有化を図るため、イントラネットの統合に向けた機器整備、セキュリティ対策等を行い、運用を開始した。共用イントラの運用により、掲示板等を活用して情報の発信を行うことが出来、さらに情報の共有化を図ることが出来るようになった。

#### 4.2 迷惑メール対策

業務と全く無関係な迷惑メールが多数送付され、業務に支障をきたしている。

19年度においては年度後半から迷惑メールの受信件数が急激に増加したが、平成20年4月に迷惑メール対策機器を導入し、迷惑メールの受信を拒否するように設定したために、大幅にメールの受信件数が減少した。しかし、再び海外からの迷惑メールが増加しはじめたため、迷惑メール対策器の排除設定を変更し、迷惑メールを各人が受信する件数を減少させる努力を図り、迷惑メールの判別作業が大幅に軽減された。



図 - 2.31 メール総受信数の推移 (つくば地区)

#### 4.3 情報セキュリティの強化

寒地土木研究所では、情報セキュリティポリシーの周知を図るため、職員が遵守すべき主な事項等をまとめてイントラネットに掲載した。

また、悪質なコンテンツの排除、情報漏洩の防止等を目的としてインターネット閲覧制限ソフトを導入し、閲覧制限を実施した。

#### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は共用イントラの運用や研究成果データベースの拡充を図り、情報化・電子化の推進を図った。また、研究成果情報の英語版入力や土木研究所成果報告書・重点プロジェクト報告の英語版についても外部向けホームページによる閲覧を可能とした。さらに様々な方策による業務改善、迷惑メール対策を積極的に行い業務の効率的執行を図ることができた。

22年度も、業務の電子化、効率化、セキュリティ対策の強化等を実施することにより、中期目標の達成は可能と考えている。

## アウトソーシングの推進

### 中期目標

研究業務その他の業務全体を通じて、引き続き情報化・電子化を進めるとともに外部への委託が可能な業務のアウトソーシング化を行うことにより、高度な研究の推進が可能な環境を確保すること。

特に、運営費交付金を充当して行う業務については、所要額計上経費及び特殊要因を除き、以下のとおりとすること。

一般管理費について、業務運営の効率化に係る額を本中期目標期間中、毎年度3%相当の削減を行うこと。

業務経費について、業務運営の効率化及び統合による効率化に係る額をそれぞれ本中期目標期間中、毎年度1%相当の削減を行うこと。

### 中期計画

研究施設・設備の維持管理、単純な計測等、非定型な業務以外の業務については、アウトソーシングに要するコストや自ら実施することによるノウハウの蓄積の必要性等について、前中期目標期間中における実績も評価して検討の上、可能かつ適切なものはアウトソーシングを図る。そのため、業務の洗い出しやアウトソーシングの適否の検証を行い、本中期目標の期間中に着実に進める。

### 年度計画

庁舎管理業務、研究施設の保守点検業務、清掃業務等については、効率化の観点から引き続き業務を外部委託する。また、研究業務においても、定型的な単純業務については、外部委託を図り、効率的な研究開発に努めるとともに、高度な研究を行うための環境を確保する。

さらに、研究開発に当たり、研究所の職員が必ずしも専門としない研究分野の実験・解析等については、外部の専門家にその業務の一部を委託する、あるいは専門家を招へいするなど、限られた人員の中で効率的かつ効果的に研究開発を推進する。

### 年度計画における目標設定の考え方

研究部門と研究支援部門の双方において、業務の効率化と、効率的かつ適切な運用による高度な研究環境の確保を目的として、定型・単純業務は基本的に外注することとしてアウトソーシングを推進することとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 研究部門のアウトソーシング

##### 1.1 定型的業務・単純作業のアウトソーシング

研究部門における業務の実施にあたっては、技術の空洞化を招くことの無いよう業務の根幹をなす部分は土木研究所自らがを行い、定型的作業や単純作業を請負業務委託により外注することを基本として、アウトソーシングを実施した。

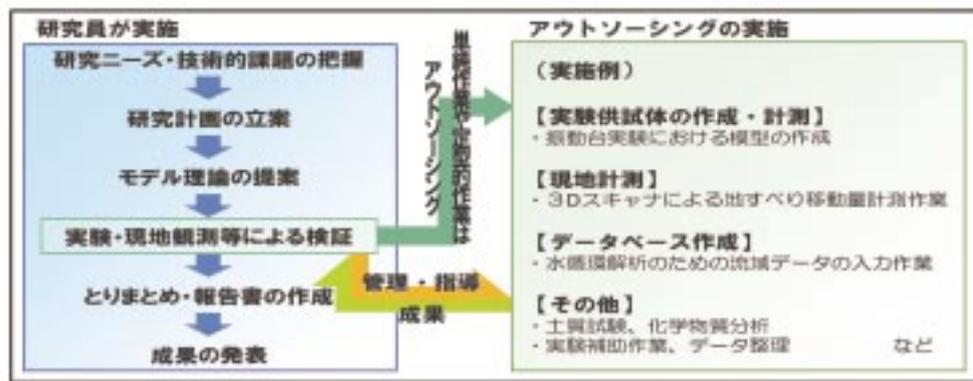


図 - 2.32 研究部門におけるアウトソーシング

表 - 2.32 研究部門におけるアウトソーシングの例

アウトソーシング内容	委託金額(千円)
補強RC床版輪荷重走行試験業務	5,156
舗装の促進載荷試験業務	14,123
砂の移動特性に関する模型実験補助	2,310
河川堤防・道路盛土の土質試料室内試験業務	4,095
土壌試料理化学性分析作業	5,523
酸化還元状態における有害物質の溶出特性に関する成分分析	5,040
路面清掃装置試作機性能試験補助	4,513
鋼橋の疲労損傷データ整理業務	4,253

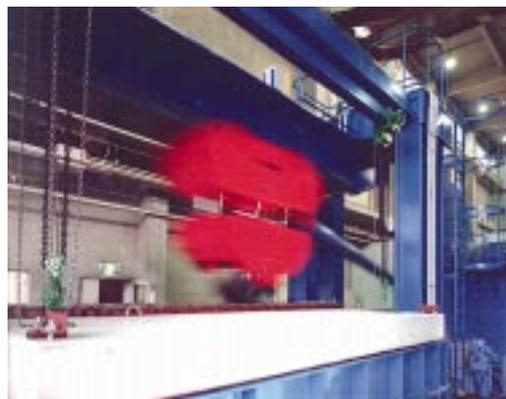


写真 - 2.33 研究部門におけるアウトソーシングの例

輪荷重走行試験は、移動荷重載荷を数十万～数百万回繰り返し疲労試験である。

幾日も載荷し時々計測する長期間を要する試験であるが、これを外部委託して、研究員の労力軽減と研究時間の創出を図っている。

## 1.2 外部の専門家の招へい

研究開発にあたり、他分野にわたる研究等又は高度な専門的知識を要する研究等について、部外研究員招へい規程を設けて、専門知識を有する経験豊富な専門家を招へいし、高度な研究活動の効率的推進を図っている。21年度に招へいした内容を表 - 2.3.3に示す。

表 - 2.3.3 21年度部外研究員の招へい事例

	研究課題	備考
1	発展途上国における防災体制の分析	民間企業勤務
2	ダイオキシン類汚染土の科学的自然減衰に関する研究	長野高専准教授
3	コラムリンク工法の開発に関する研究	民間企業勤務
4	河床の健全性の保全に関する研究	地方自治体勤務
5	鋼道路橋の疲労損傷の評価・対策技術の高度化・合理化に関する研究	大学院教授
6	噴火に直接起因した土砂移動現象の発生・流下・氾濫・堆積メカニズムと工学的対策手法の研究	大学院准教授

## 2. 研究支援部門のアウトソーシング

研究支援部門におけるアウトソーシングは、良質な研究業務環境の確保を念頭に表 - 2.3.4のように実施した。

表 - 2.3.4 研究支援部門におけるアウトソーシングの例

アウトソーシング内容	委託金額(千円)
研究施設保守点検	62,416
庁舎等施設保守点検	109,217
車輛管理	14,588
OAサーバ運用支援	22,065
守衛業務	16,065
清掃業務	16,292

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

研究部門においては、定型的業務・単純作業の請負業務委託及び職員が専門としない分野における部外研究員の招へいによりアウトソーシングを実施した。また、研究支援部門においても良質な研究環境の確保を念頭にアウトソーシングを実施した。

22年度も引き続き内容を吟味しながら、民間への役務の委託、部外研究員の招へい等を実施すること等により、中期目標は達成できると考えている。

## 一般管理費及び業務経費の抑制

### 中期目標

研究業務その他の業務全体を通じて、引き続き情報化・電子化を進めるとともに外部への委託が可能な業務のアウトソーシング化を行うことにより、高度な研究の推進が可能な環境を確保すること。

特に、運営費交付金を充当して行う業務については、所要額計上経費及び特殊要因を除き、以下のとおりとすること。

一般管理費について、業務運営の効率化に係る額を本中期目標期間中、毎年度3%相当の削減を行うこと。

業務経費について、業務運営の効率化及び統合による効率化に係る額をそれぞれ本中期目標期間中、毎年度1%相当の削減を行うこと。

### 中期計画

業務運営全般を通じ経費の節減を進めるものとし、運営費交付金を充当して行う業務については、所要額計上経費及び特殊要因を除き、以下のとおりとする。

ア) 一般管理費について、業務運営の効率化に係る額を本中期目標期間中、毎年度3%相当を削減する。

イ) 業務経費について、業務運営の効率化及び統合による効率化に係る額をそれぞれ本中期目標期間中、毎年度1%相当を削減する。

### 年度計画

業務運営全般を通じ経費の節減を進めるものとし、運営費交付金を充当して行う業務については、所要額計上経費及び特殊要因を除き、以下のとおりとする。

ア) 一般管理費について、業務運営の効率化に係る額を前年度予算を基準として、3%相当を削減する。

イ) 業務経費について、業務運営の効率化及び統合による効率化に係る額をそれぞれ前年度予算を基準として、1%相当を削減する。

なお、随意契約の適正化など公共調達に適正化について一層の推進を図る。

### 年度計画における目標設定の考え方

運営費交付金（所要額計上経費及び特殊要因を除く）を充当して行う業務について、一般管理費については、業務運営の効率化に係る額を20年度予算を基準として3%相当を削減し、業務経費については、業務運営の効率化及び統合による効率化に係る額をそれぞれ20年度予算を基準として、1%相当を削減し、経費の節減を図ることとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 一般管理費

運営費交付金（所要額計上経費及び特殊要因を除く）を充当して行う一般管理費について、20年度予算を基準として3%相当の経費を削減し、年度計画の目標を達成した。

そのための主な取り組みは、

- ・ファイル及びコピー用紙の再利用、両面コピーの推進
- ・イントラネット活用によるペーパーレス化の推進
- ・古雑誌、古新聞及び段ボール屑等資源ゴミとしての売払い
- ・リサイクルトナーの利用
- ・執務室の昼休みの消灯の励行
- ・廊下及び玄関等の半灯
- ・夏季及び冬季における執務室の適正な温度管理の徹底
- ・実験施設等の電力使用時期の調整
- ・タクシー使用の適正化など行政支出総点検会議の指摘事項に対する取り組み

を継続して実施した。

特に、携帯電話については、20年度に策定した「独立行政法人土木研究所業務用携帯電話の管理に関する達」により、料金体系の最適化などを実施し、20年度に比較して約40万円の経費削減となった。

また、業務用自動車については、保有する全車両の必要性について見直しを行い、「22年度末までに7台削減する」という「独立行政法人土木研究所業務用自動車利用適正化計画」に基づき、21年度において、4台削減した。

これらの取り組みに加え、21年度は新たに次の取り組みを実施した。

#### 1.1 メール便の活用

従来、郵便局のゆうメールで郵送していたものを、他社のメール便にて送付するよう取り組んだ。さらに、コスト削減の意識もあり、年間約80万円の送料を削減した。なお、他社のメール便の利用料金をゆうメールの利用料金に換算すると、約13万円相当の削減効果が算出された。

#### 1.2 ウィルス対策ソフトの一括購入

従来、つくばと寒地土木研究所がそれぞれ購入していたウィルス対策ソフトについて、ライセンス数によって価格が異なることから一括購入することとした。この結果、20年度とは規格・数量などが異なることから一概に比較はできないが、メーカーの価格表に基づく比較では約125万円の削減となった。

## 2. 業務経費

運営費交付金（所要額計上経費及び特殊要因を除く）を充当して行う業務経費について、業務運営の効率化及び統合による効率化に係る額をそれぞれ20年度予算を基準として、合計2%相当の経費を削減し目標を達成した。

業務運営の効率化のための主な取り組みとして、特殊な技術や専門的知識を必要とする業務については、20年度同様、極力外部委託方式ではなく専門研究員を雇用して実施した。(7.(2)) また、統合による効率化のための主な取り組みとして、つくばと寒地土木研究所のそれぞれが持つデータ等の情報交換や地域を分掌して情報収集等を行うなどの研究上の連携を図り、さらに、重点プロジェクト研究のみならず、戦略研究においても研究チームを超えて分担し研究に取り組んだ。これらの取り組みにより、効率化（経費節減）及び研究の高度化を図った。



### 3.2.2 随意契約の比率の引き下げ

随意契約件数の割合は4.6%となり、20年度の5.2%よりも低率となった。なお、20年度における国土交通省所管独立行政法人の平均値は25.2%、独立行政法人全体での平均値は24.8%であり、これを大きく下回っている。

### 3.2.3 随意契約見直し計画の実施状況、公表状況

平成21年7月に、「平成20年度における随意契約見直し計画のフォローアップ」を公表した。また、「契約監視委員会」の点検結果を反映し、新たに「随意契約等見直し計画」を策定し、平成22年6月に公表した。( <http://www.pwri.go.jp/jpn/choutatsu/tekiseika.html> )

### 3.2.4 企画競争、公募を行う場合の実質的な競争性の確保の状況

入札・契約手続審査委員会等において、入札参加要件についての審査を実施した。また、監事監査においても、企画競争、公募を行った案件も対象として入札参加要件についての監査を行った。

### 3.2.5 競争性のない契約についての内容、移行困難な理由

随意契約については、監事による監査及び契約監視委員会による点検・見直しを行った。随意契約についての主な内容と理由は以下のとおりである。

#### ア) 公共料金等

電気、水道、下水道及び一般廃棄物収集運搬は、当該地域において提供を行うことが可能な業者が一であるため。ただし、寒地土木研究所における構内施設の電力供給契約については、21年度分から一般競争入札を行っている。

#### イ) 会計システム保守及び運用、ソフトウェア保守

当該業者は、本業務におけるプログラムに関し、著作権人格権を行使しており、当該業者でなければ保守等を行うことができないため。

#### ウ) 土地等賃貸借

当法人の出先機関である「雪崩・地すべり研究センター」の土地や「寒地土木研究所各支所」の事務室の賃貸借であり、場所が限定されているため。

なお、上記の案件は、契約監視委員会において「全件について妥当である」と評価されたが、今後も「随意契約とすることが真にやむを得ないかのチェックを厳重にしていくべき」との提言があった。

### 3.2.6 第三者委託状況

契約の相手方が第三者に再委託できる内容は、主たる部分を除く業務で、再委託をする場合は、相手方から書面を提出させることで状況を把握している。21年度においては、再委託の実績はなかった。

### 3.2.7 1者応札・1者応募について

一般競争入札等を実施した結果、1者応札・1者応募となっているものについて、応札者等を増やし実質的な競争性を確保するため、平成21年7月に、「1者応札・1者応募に係る改善方策」を公表し( <http://www.pwri.go.jp/jpn/choutatsu/pdf/1sya-kaizen.pdf> )、応募要件の一層の緩和や調達情報周知方法の改善等に取り組んだ。

一般競争入札における1者応札の状況は、534件中210件で、39.3%であった。20年度(535件中249件、46.5%)と比較すると割合は7.2ポイント減少している。

また、「契約監視委員会」において、1者応札・1者応募の点検・見直しを行い、その審議概要を公表した( <http://www.pwri.go.jp/jpn/choutatsu/tekiseika.html> )

### 3.3 入札及び契約の適正な実施について

「随意契約見直し計画」の実施状況を含む入札及び契約の適正な実施について、監事等による監査を受け、概ね適正と認められた。

なお、公共調達に適正化に関する監査結果は次のとおりである。

#### (上半期監査結果)

全契約件数に占める随意契約の割合は2.9%ときわめて低率となっているが、この水準を維持・向上すべく、継続的に努力されたい。

「簡易公募型プロポーザル方式」については、技術提案の評価を改善する等の工夫がなされているが、更なる改善に取り組まされたい。

複数年に亘る契約を行うことが妥当な業務は、複数年契約を実施する方向で引き続き検討されたい。

調査・設計業務に関する総合評価落札方式の導入のための具体策を早急に検討されたい。

競争入札に移行したのも、制限的な応募条件等を設定して競争性の発現を阻害していないかという観点で、今回は特に1者応札分を重点的に監査した。

イ 一部の契約については、更に条件を緩和すべきものもあるので、引き続き条件緩和の取組を推進されたい。

ロ 上半期分の1者応札の割合は、39.9%(平成19年度47.7%、平成20年度46.5%)と過年度に比して低減されているとはいえ、改善の余地があるので、今後、2者以上の応札が可能な対応策を検討されたい。

#### (下半期監査結果)

全契約件数に占める随意契約の割合は2.2%ときわめて低率となっており、この水準を維持すべく、継続的に努力されたい。

調査・設計業務に関する総合評価落札方式の導入のための具体策を早急に検討されたい。

競争入札に移行したのも、制限的な応募条件等を設定して競争性の発現を阻害していないかという観点で、今回は特に1者応札分を重点的に監査した。

イ 一部の契約については、特記仕様書の記入が不十分と思われるものが散見されるので、仕様書について、より一層のチェックを行われたい。

ロ 下半期分の1者応札の割合は、37.8%(平成19年度47.7%、平成20年度46.5%)と過年度に比してかなり低減されている。とはいえ、改善の余地はまだあると思われるので、先般の契約監視委員会での意見を参考にして、より一層の低減を目指されたい。

図 - 2.34 監事等による監査結果

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は一般管理費及び業務経費について、20年度からの縮減策を継続し、業務用携帯電話のさらなる見直しやメール便の活用やウィルスソフトの一括調達を取り組みを実施することにより、経費の縮減に努め、年度計画の目標を達成した。

22年度においても、業務運営全般を通じ経費の節減を進めるものとし、運営費交付金を充当して行う業務については、一般管理費及び業務経費に対して経費の節減に努めることにより、中期目標は達成可能であると考えている。

## (4) 施設、設備の効率的利用

### 中期目標

研究所が保有する施設、設備については、研究所の業務に支障のない範囲で、外部の研究機関の利用及び大学・民間企業等との共同利用の促進を図ること。

### 中期計画

実験施設等の効率的な利用のため、つくばと札幌の研究組織間での相互利用を推進するとともに、主な施設について研究所としての年間の利用計画を策定し、それを基に外部の研究機関が利用可能な期間を公表する。また、外部機関の利用に係る要件、手続及び規程（利用料等に係るものを含む。）を整備し、公表する。

### 年度計画

研究所が保有している施設・設備の内容及び仕様等に関するデータベースの充実を図り、つくばと札幌の相互利用を推進する。

主な施設について研究所による平成21年度の利用計画を速やかに策定し、それを基に外部の研究機関が利用可能な期間を早期に公表するとともに、利用計画に変更が生じた場合には、変更内容を公表する。また、引き続き、外部機関の利用に係る要件、手続及び規程（利用料等に係るものを含む。）を利用しやすい形で公表するとともに、専門誌等の所外メディアを利用した広報を行う。

「独立行政法人整理合理化計画」（平成19年12月24日閣議決定）を踏まえ、朝霧環境材料観測施設について、敷地利用の集約化を図った上で、一部廃止するとともに、別海実験場及び湧別実験場について、廃止に向けた検討を行う。

### 年度計画における目標設定の考え方

外部機関による施設利用について、引き続き、情報提供の充実に努めるとともに、組織統合による施設等の効率的な運用を図ることとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 施設の相互利用について

つくば・寒地土木研究所で所有する施設等の相互利用を推進するため、施設内容等に関するデータベースを所内イントラネットに掲載し、情報の共有化を図るとともに、外部研究機関等への施設等の貸し出しを促進するため、引き続き、施設等に関する情報提供の充実に努めた。

21年度は、つくば中央研究所の研究業務である暴露試験3件について、寒地土木研究所の試験場の一部（写真 - 2.4.1 参照）や計測器を利用して実施した。



写真 - 2.4.1 暴露試験の状況（美々暴露試験場）

### 2. 施設・設備の貸し出しに関する情報提供

ホームページによる情報提供は、主要施設紹介・利用計画・手続き方法・規程類及び利用料の例等を、一部動画を含めて提供したほか、利用者がインターネットで問い合わせができるように「問い合わせフォーム」の運用も行った。

また、つくば市が主催する「つくば産産学連携促進市 in アキバ」のイベントに参加し、主に都内中小企業に対して貸し出し施設等の紹介や貸し出し制度の説明等を行った。

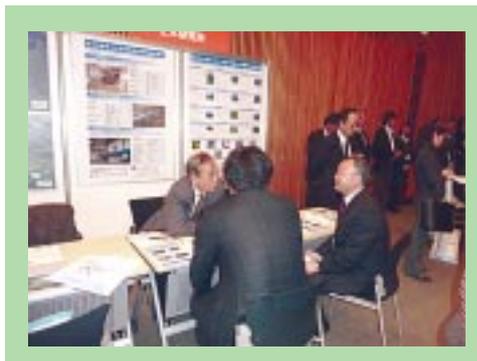


写真 - 2.4.2 「つくば産産学連携促進市 in アキバ」での広報状況



図 - 2.4.1 問い合わせフォーム

### 3. 施設等の貸し出し

21年度の施設等の貸し出しは、所内使用が多い試験機（三次元大型振動台等）に外部機関からの貸し出し要望が重なる傾向も見られるが、業務に支障のない範囲での貸し出しに努め、20年度を超える収入を確保した。（図 - 2.4.2、表 - 2.4.1）



図 - 2.4.2 貸し出し実績の推移

表 - 2.4.1 21年度の施設貸し出し実績

No.	貸付対象装置、施設等	相手方	貸付期間 (日)	貸付料 (千円)
1	30MN試験機	民間	13	3,338
2	構造力学実験施設(輪荷重走行試験機)	民間	31	3,345
3	構造力学実験施設(輪荷重走行試験機)	民間	37	3,993
4	部材耐震強度実験施設	民間	52	10,537
5	三次元大型振動台	公益法人	37	6,458
6	三次元大型振動台	公益法人	26	8,900
7	三次元大型振動台	公益法人	19	10,412
8	大型動的遠心力載荷試験装置	公益法人	5	2,688
9	中型遠心力載荷実験装置	民間	4	944
10	中型遠心力載荷試験装置	民間	1	195
11	土工実験施設	民間	29	42
12	土工実験施設	民間	26	9
13	土工実験施設	民間	100	241
14	舗装走行実験場(中ループ試験路及び荷重車)	民間	151	502
15	舗装走行実験場(中ループ試験路及び荷重車)	民間	123	594
16	舗装路面騒音研究施設及び路面騒音測定車用回転試験機	民間	1	92
17	舗装路面騒音研究施設	民間	4	327
18	舗装路面騒音研究施設	民間	1	82
19	水中環境実験施設	民間	3	10
20	水中環境実験施設	民間	5	16
21	建設機械屋外実験場	民間	3	219
22	建設機械屋外実験場	公益法人	5	27
23	水文観測場	民間	365	45
24	基礎機械格納庫及び講堂	公益法人	12	108
25	講堂	公益法人	1	6
26	講堂	公益法人	1	5
27	山口川水位流量観測小屋	民間	365	1
28	起振機	公益法人	10	471
29	構内敷地	民間	365	23

No.	貸付対象装置、施設等	相手方	貸付期間 (日)	貸付料 (千円)
30	構内敷地	民間	365	2
31	構内敷地	民間	365	6
32	構内敷地	民間	365	25
33	石狩実験場	大学	365	22
34	石狩水理実験場	民間	16	578
35	石狩水理実験場	民間	49	1,770
36	石狩水理実験場敷地	官公庁	365	97
37	石狩水理実験場敷地	民間	60	1
38	輪荷重走行試験機	公益法人	26	564
39	苫小牧寒地試験道路	民間	5	72
40	苫小牧寒地試験道路	民間	1	14
41	クランプ電力計	民間	70	27
42	ポータブル重量計	民間	30	509
43	ポータブル重量計	民間	11	187
44	ポータブル重量計	民間	5	85
45	ポータブル重量計	民間	4	68
46	ポータブル重量計	民間	5	85
47	第4実験棟敷地	民間	124	258
48	衝撃加速度測定装置	民間	30	48
49	衝撃加速度測定装置	民間	29	46
50	2次元造波水路	民間	19	493
51	構内敷地	民間	365	3
52	構内敷地	民間	365	3
53	別海実験場敷地	民間	365	20
			計	58,613

(注) 単位未満を四捨五入している。

なお、1千円に満たないものは1千円として計上している。



起振機

貸し出した起振機を使用した実橋での加振実験

写真 - 2.4.3 貸し出しを行った施設の例

#### 4. 河川流量観測用流速計の検定

流速計検定施設を使用して、国・地方公共団体などが保有する河川流量観測用の流速計の検定を行った。21年度の検定総数は72台、受託収入は262万円であった。

(20年度実績 検定総数 87台 受託収入317万円)



写真 - 2.4.4 流速計検定施設

#### 5. 貸し出し収入を活用した整備

施設等の整備にあたっては、一部貸し出し収入を活用しながら、施設の保安全管理水準の向上に努めた。



大型動的遠心力載荷試験装置の点検整備

写真 - 2.4.5 貸し出し収入を活用した整備の実施状況

## 6. 施設の効率的な利用へ向けた検討

施設等の計画的かつ効率的な整備を図るため、予算執行調査の執行も踏まえ、20年度に策定した「独立行政法人土木研究所施設整備方針」に基づき、各研究組織で所有する施設等の現状把握及び情報の共有等を図りながら、「施設整備計画」の検討を行った。

また、21年度は、より効率的な施設利用ができるよう、使用済みとなった一部の大型試験機の撤去を行い、空いた実験室の新規活用の準備を行った。

撤去した試験機

- ・振動台：2次元、6m×8m
- ・遠心力載荷実験装置：有効回転半径2m、試験容器0.5m×0.3m×0.1m
- ・ビット試験機：最大ビット径1m

## 7. 保有資産の見直し

「独立行政法人整理合理化計画」(平成19年12月24日閣議決定)において、土木研究所が講ずべき措置のうち「支部・事業所等の見直し」として、次の2点が示されている。

- ・中期計画達成状況を22年度までに明らかにした上で、別海実験場及び湧別実験場を廃止する。
- ・21年度に朝霧環境材料観測施設について、敷地利用の集約化を図った上で、一部廃止する。

別海実験場及び湧別実験場については、両実験場の廃止に向けた条件整備のため、地域活用を含めて検討を行った。

また、朝霧環境材料観測施設について、一部廃止に伴い敷地分割のための測量及び廃止部分の土地鑑定を行った上で、敷地利用の集約化を行い、一部を廃止した。

## 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は、引き続き、各研究組織で所有する施設の相互利用を推進するとともに、施設・設備の貸し出しに関する情報提供の充実に努めた。

貸出収入は、20年度を超える額を確保するとともに、収入を活用した施設の保全整備等を行うなど施設管理水準の向上に努めた。

22年度も相互利用や貸し出しなど実験施設等の効率的な利用を推進することで、中期目標の達成が可能と考える。

## 3. 予算、収支計画及び資金計画

## 中期目標

運営費交付金等を充当して行う業務については、「3. 業務運営の効率化に関する事項」で定められた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

## 中期計画

## (1) 予算

(単位：百万円)

区 分	一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総 計
収入	54,210	2,874	2,773	59,857
運営費交付金	36,237	2,655	2,423	1,314
施設整備費補助金	2,829	219	350	3,398
受託収入	14,764			14,764
施設利用料等収入	381			381
支出	54,210	2,874	2,773	59,857
業務経費	15,508	1,718	1,919	19,145
施設整備費	2,829	219	350	3,398
受託経費	14,334			14,334
人件費	18,541	836	400	19,777
一般管理費	2,998	101	104	3,203

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計額が合わない場合がある。

## [ 人件費の見積り ]

中期目標期間中16,467百万円を支出する。

但し、上記の額は、総人件費改革において削減対象とされた人件費から総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者等に係る人件費を除いた額である。

なお、上記の削減対象とされた人件費に総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者等に係る人件費を含めた総額は、16,768百万円である。(国からの委託費、補助金、競争的研究資金及び民間資金の獲得状況等により増減があり得る。)

但し、上記の額は役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当の費用である。

## [ 運営費交付金の算定方法 ] ルール方式を採用

## [ 運営費交付金の算定ルール ]

運営費交付金 = 人件費 + 一般管理費 + 業務経費 - 自己収入

1. 人件費 = 当年度人件費相当額 + 前年度給与改定分等

(1) 当年度人件費相当額 = 基準給与総額 ± 新陳代謝所要額 + 退職手当所要額

(イ) 基準給与総額

18年度・・・所要額を積み上げ積算

19年度以降・・・前年度人件費相当額 - 前年度退職手当所要額

(口) 新陳代謝所要額

新規採用給与総額(予定)の当年度分 + 前年度新規採用者給与総額のうち平年度化額 - 前年度退職者の給与総額のうち平年度化額 - 当年度退職者の給与総額のうち当年度分

(八) 退職手当所要額

当年度に退職が想定される人員ごとに積算

(2) 前年度給与改定分等(19年度以降適用)

昇給原資額、給与改定額、退職手当等当初見込み得なかった人件費の不足額  
 なお、昇給原資額及び給与改定額は、運営状況等を勘案して措置することとする。運営状況等によっては、措置を行わないことも排除されない。

2. 一般管理費

前年度一般管理費相当額(所要額計上経費及び特殊要因を除く) × 一般管理費の効率化係数( ) × 消費者物価指数( ) + 当年度の所要額計上経費 ± 特殊要因

3. 業務経費

前年度研究経費相当額(所要額計上経費及び特殊要因を除く) × 業務経費の効率化係数( ) × 消費者物価指数( ) × 政策係数( ) + 当年度の所要額計上経費 ± 特殊要因

4. 自己収入

過去実績等を勘案し、当年度に想定される収入見込額を計上

一般管理費の効率化係数( ) : 毎年度の予算編成過程において決定

業務経費の効率化係数( ) : 毎年度の予算編成過程において決定

消費者物価指数( ) : 毎年度の予算編成過程において決定

政策係数( ) : 法人の研究進捗状況や財務状況、新たな政策ニーズへの対応の必要性、独立行政法人評価委員会による評価等を総合的に勘案し、毎年度の予算編成過程において決定

所要額計上経費 : 公租公課等の所要額計上を必要とする経費(移管に伴う経費は、平成21年度の算定上、前年度所要額計上経費とはしない。)

特殊要因 : 法令改正等に伴い必要となる措置、現時点で予測不可能な事由により、特定の年度に一時的に発生する資金需要に応じ計上

[注記] 前提条件 :

一般管理費の効率化係数( ) :

平成18年度は対前年度0.97。

平成19年度以降は対前年度0.97として推計。

業務経費の効率化係数( ) :

<平成18～19年度>

(一般勘定)平成18年度は対前年度0.98。

平成19年度以降は対前年度0.98として推計。

(治水勘定及び道路整備勘定)平成18年度は対前年度0.99。

平成19年度以降は対前年度0.99として推計。

< 20年度以降 >

対前年度0.98として推計

消費者物価指数( ):

平成18年度は対前年度0.999。

平成19年度以降は対前年度1.00として推計。

政策係数( ):

平成18年度は対前年度一般勘定1.031、治水勘定0.901、道路整備勘定0.901。

平成19年度以降は対前年度1.00として推計。

人件費(2)前年度給与改定分等:

中期計画期間中は0として推計。

特殊要因:

中期計画期間中は0として推計。

## (2) 収支計画

(単位:百万円)

区 分	一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総 計
費用の部	5 1,7 9 7	2,7 0 4	2,5 0 3	5 7,0 0 5
経常費用	5 1,7 9 7	2,7 0 4	2,5 0 3	5 7,0 0 5
研究業務費	2 9,0 3 0	2,1 2 8	2,1 2 6	3 3,2 8 4
受託業務費	1 4,3 3 4			1 4,3 3 4
一般管理費	8,0 1 8	5 2 7	2 9 6	8,8 4 1
減価償却費	4 1 5	5 0	8 1	5 4 6
収益の部	5 1,7 9 7	2,7 0 4	2,5 0 3	5 7,0 0 5
運営費交付金収益	3 6,2 3 7	2,6 5 5	2,4 2 3	4 1,3 1 4
施設利用料等収入	3 8 1			3 8 1
受託収入	1 4,7 6 4			1 4,7 6 4
資産見返負債戻入	4 1 5	5 0	8 1	5 4 6
純利益	0	0	0	0
目的積立金取崩額	0	0	0	0
総利益	0	0	0	0

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計額が合わない場合がある。

[ 注記 ] 退職手当については、役員退職手当支給規程及び職員退職手当規程に基づいて支給することとなるが、その全額について運営費交付金を財源とするものと想定。

## (3) 資金計画

(単位：百万円)

区 分	一般勘定	治水勘定	道路整備勘定	総 計
資金支出	54,210	2,874	2,773	59,857
業務活動による支出	51,382	2,655	2,423	56,459
投資活動による支出	2,829	219	350	3,398
資金収入	54,210	2,874	2,773	59,857
業務活動による収入	51,382	2,655	2,423	56,459
運営費交付金による収入	36,237	2,655	2,423	41,314
施設利用料等収入	381			381
受託収入	14,764			14,764
投資活動による収入	2,829	219	350	3,398
施設費による収入	2,829	219	350	3,398

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計額が合わない場合がある。

## 年度計画

- (1) 予 算 (別表 - 1のとおり)
- (2) 収支計画 (別表 - 2のとおり)
- (3) 資金計画 (別表 - 3のとおり)

## 年度計画における目標設定の考え方

予算、収支計画、資金計画について別表 - 1 ~ 3のとおり計画し、これを適正に実施することとした。

## 平成21年度における取り組み

- (1) 予 算 (別表 - 1のとおり)
- (2) 収支計画 (別表 - 2のとおり)
- (3) 資金計画 (別表 - 3のとおり)

## (1) 予算

別表 1

(単位：百万円)

区 分	計画額(A)	実績額(B)	差額(B-A)
収入	12,872	10,507	2,365
運営費交付金	9,330	9,330	0
施設整備費補助金	565	543	21
科学技術総合推進費補助金	-	68	68
受託収入	2,892	450	2,442
施設利用料等収入	85	97	12
その他事業収入	-	7	7
寄附金収入	-	5	5
雑収入	-	6	6
支出	12,872	10,142	2,730
業務経費	4,569	4,441	128
施設整備費	565	543	21
科学技術総合推進費	-	65	65
受託経費	2,808	414	2,394
人件費	4,292	4,056	236
一般管理費	639	596	43
研究開発及び研究基盤整備費	-	27	27

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計が合わない場合がある。

計画に対する実績額の増減理由

## 【施設整備費補助金、施設整備費】

不用額による減。

## 【科学技術総合推進費補助金、科学技術総合推進費】

科学技術総合推進費補助金があったことによる増。

## 【受託収入、受託経費】

受託研究等の依頼が予定を下回ったことによる減。

## 【施設利用料等収入】

主に財産賃貸収入が予定を上回ったことによる増。

## 【その他事業収入】

科学研究費補助金間接費収入等があったことによる増。

## 【寄附金収入】

寄附があったことによる増。

## 【雑収入】

古紙類売り払い等があったことによる増。

## 【業務経費】

前年度からの繰越による増及び翌年度への繰越による減。

## 【人件費】

支給実績が予定を下回ったことによる減。

## 【一般管理費】

主に受託収入に係る一般管理費の減少による減。

## 【研究開発及び研究基盤整備費】

目的積立金の取り崩しによる増。

## (2) 収支計画

別表 2

(単位：百万円)

区分	計画額(A)	実績額(B)	差額(B-A)
費用の部	12,487	9,487	3,000
経常費用	12,487	9,487	3,000
研究業務費	7,775	7,145	630
受託業務費	2,808	401	2,407
一般管理費	1,725	1,600	125
減価償却費	179	323	144
その他経常費用	-	18	18
収益の部	12,487	9,512	2,975
運営費交付金収益	9,330	8,586	744
施設利用料等収入	85	96	11
その他事業収入	-	7	7
受託収入	2,892	438	2,454
施設費収益	-	27	27
補助金等収益	-	68	68
資産見返負債戻入	179	282	102
その他収益	-	7	7
純利益	0	25	25
目的積立金取崩額	0	1	1
総利益	0	26	26

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計が合わない場合がある。

計画に対する実績額の増減理由

## 【研究業務費、運営費交付金収益】

主に資産を取得したことにより費用が発生しなかったことによる減。

## 【受託業務費、受託収入】

受託研究等の依頼が予定を下回ったことによる減。

## 【一般管理費】

受託研究等に係る一般管理費の減少による減。

## 【減価償却費、資産見返負債戻入】

運営費交付金で取得した資産の減価償却費等による増。

## 【その他経常経費、施設費収益】

施設整備費補助金で整備した施設における既存施設の撤去費用が発生したことなどによる増。

## 【施設利用料等収入】

主に財産賃貸収入が予定を上回ったことによる増。

## 【その他事業収入】

主に科学研究費補助金間接費収入があったことによる増。

## 【補助金等収益】

科学技術総合推進費補助金があったことによる増。

## 【その他収益】

主に備品の寄附を受けたことによる物品受贈益があったことによる増。

## 【目的積立金取崩額】

目的積立金の取り崩しによる増。

## 【純利益、総利益】

主に受託収入により取得した固定資産の未償却残高による利益。

なお、目的積立金の申請については、施設利用料等収入により生じた利益が前年度利益を下回ったため、申請を行っておりません。

## (3) 資金計画

別表 3

(単位：百万円)

区分	計画額(A)	実績額(B)	差額(B-A)
資金支出	12,872	13,389	517
業務活動による支出	12,307	9,542	2,765
投資活動による支出	565	1,122	557
財務活動による支出	-	41	41
翌年度への繰越	-	2,684	2,684
資金収入	12,872	13,389	517
業務活動による収入	12,307	10,086	2,221
運営費交付金による収入	9,330	9,330	0
施設利用料等収入	85	95	10
受託収入	2,892	563	2,330

区分	計画額(A)	実績額(B)	差額(B-A)
補助金等収入	-	68	68
寄附金収入	-	5	5
その他の収入	-	26	26
投資活動による収入	565	938	373
施設費による収入	565	937	373
その他の収入	-	0	0
前年度からの繰越金	-	2,365	2,365

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計が合わない場合がある。

計画に対する実績額の増減理由

【業務活動による支出、受託収入】

受託研究等の依頼が予定を下回ったことによる減。

【投資活動による支出】

前年度施設費の支払いが当年度(4月)にあったことによる増。

【財務活動による支出】

ファイナンスリースにおける債務の返済による増。

【施設利用料等収入】

主に財産賃貸収入が予定を上回ったことによる増。

【補助金等収入】

科学技術総合推進費補助金があったことによる増。

【寄附金収入】

寄附があったことによる増。

【業務活動による収入のうちその他の収入】

主に科学研究費補助金収入等があったことによる増。

【施設費による収入】

前年度施設整備費補助金の精算交付が当年度(4月)にあったことによる増。

【投資活動による収入のうちその他の収入】

敷金・保証金の返戻による増。

中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

22年度も、受託収入及び施設利用料等収入等の変動及びそれに関連した支出の変動はあるが、予算をもとに計画的に執行することとしており、中期計画に掲げる目標は達成できるものと考えている。

## 4 . 短期借入金の限度額

### 中期目標

運営費交付金等を充当して行う業務については、「3 . 業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

### 中期計画

予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、単年度1,100百万円とする。

### 年度計画

予見し難い事故等の事由に限り、資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、単年度1,100百万円とする。

### 年度計画における目標設定の考え方

資金不足となる場合における短期借入金の限度額は、中期計画に定めた額と同様に1,100百万円とし、予見し難い事故等に限ることとした。

### 平成21年度における取り組み

21年度は、法人にとっての予見し難い事故等の発生がなかったため、短期借入金を行わなかった。

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

22年度も、予見し難い事故等の事由により資金不足が生じた場合に対処するための短期借入金の限度額を、中期計画に掲げる額と同額を設定する見込みである。

## 5 . 重要な財産の処分等に関する計画

### 中期目標

運営費交付金等を充当して行う業務については、「3 . 業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

### 中期計画

中期目標期間に所定の目的を達成し、完了する研究に係る重要な財産については、必要に応じ適正な処分等を図るものとする。

### 年度計画

なし。

#### 年度計画における目標設定の考え方

21年度における、重要な財産の処分等の予定はない。

#### 平成21年度における取り組み

21年度においては、重要な財産の処分等を行わなかった。

#### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

22年度も、所定の目的を達成し、完了する研究に係る重要な財産については、独立行政法人整理合理化計画にもとづき、必要に応じ適正な処分等を図るものとする。

#### (参考)

独立行政法人整理合理化計画（平成19年12月24日閣議決定）において土木研究所について講ずべき措置のうち「支部・事業所等の見直し」が、次の通り示されている。

- ・ 中期計画達成状況を22年度までに明らかにした上で、別海実験場及び湧別実験場を廃止する。
- ・ 21年度に朝霧環境材料観測施設について、敷地利用の集約化を図った上で、一部廃止する。

## 6 . 剰余金の使途

### 中期目標

運営費交付金等を充当して行う業務については、「3 . 業務運営の効率化に関する事項」で定めた事項について配慮した中期計画の予算を作成し、当該予算による運営を行うこと。

### 中期計画

中期目標期間中に発生した剰余金については、研究開発、研究基盤の整備充実及び成果普及に使用する。

### 年度計画

中期目標期間中に発生した剰余金については、研究開発、研究基盤の整備充実及び成果普及に使用する。

### 年度計画における目標設定の考え方

中期目標期間中に発生した剰余金については、研究開発、研究基盤の整備充実及び成果普及のために使用することとした。

### 平成21年度における取り組み

18年度の利益処分にかかる「研究開発及び研究基盤整備等積立金」は、国土交通大臣から平成19年10月10日付けで44,949,026円の承認を受けた。21年度において、研究基盤整備等としてICHARM棟の改修に活用した。



写真 - 6.1.1 改修されたICHARM棟

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

中期目標期間中に発生した剰余金については、剰余金の金額を勘案しながら研究基盤整備等に積極的に活用することにより、中期目標は達成可能であると考えている。

## 7. その他主務省令で定める業務運営に関する事項

## (1) 施設及び設備に関する計画

## 中期目標

施設・設備については、3.(4)により効果的な利用を図るほか、業務の確実な遂行のため計画的な整備・更新を行うとともに、所要の機能を長期にわたり発揮し得るよう、適切な維持管理に努めること。

## 中期計画

中期目標期間中に実施する主な施設整備・更新及び改修は別表-14のとおりとする。

施設整備等の内容	予定額 (百万円)	財 源
・電力関連設備改修 ・給排水関連設備改修 ・屋根、外壁、内装等改修 ・その他土木技術に関する調査、試験、研究及び開発並びに指導及び成果の普及等の推進に必要な施設・設備の整備	総額 3,398  (内訳) (2,829) (219) (350)	独立行政法人土木研究所 施設整備費補助(金)  (一般会計) (治水特別会計) (道路整備特別会計)

## 年度計画

本年度に実施する主な施設整備・更新及び改修は別表-7のとおりとする。

内容	予定額 (百万円)	財 源
1. 新規整備・更新		
1) 腐食環境試験施設整備	60	独立行政法人土木研究所 施設整備費補助金
2) 凍害用ランダム走行試験施設	23	
新規整備・更新計	83	
2. 改修		
1) 構造力学実験施設改修	66	独立行政法人土木研究所 施設整備費補助金
2) 受変電設備改修	88	
3) ダム水理実験施設改修	157	
4) 石狩吹雪実験場舗装補修および 吹雪対策実験フィールド整備	114	
5) 舗装性能評価試験用低温室改修 および設備更新	25	
6) 土壌等分析設備改修	31	
改修計	481	
合 計	564	

(注) 単位未満を四捨五入しているため合計が合わない場合がある。

### 年度計画における目標設定の考え方

研究業務等の確実な遂行のため、施設・設備の計画的な整備・更新を行う。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 施設整備・更新及び改修

21年度は、表 - 7.1.1 に示すとおり実験施設の改修等を実施した。写真 - 7.1.1 ~ 写真 - 7.1.3 にその主なものを示す。

表 - 7.1.1 21年度に改修等を実施した実験施設一覧

施設名(事業名)		実施(契約) 金額(千円)
	腐食環境試験施設整備	54,910
	凍害用ランダム走行試験施設	23,236
	構造力学実験施設改修	81,690
	受変電設備改修	51,104
	ダム水理実験施設改修	133,665
	石狩吹雪実験場舗装補修および吹雪対策実験フィールド整備	114,323
	舗装性能評価試験用低温室改修および設備更新	25,240
	土壌等分析設備改修	31,181
	合計	515,349

上記の他、20年度補正予算分の三次元大型振動台改修を繰り越して実施(28,130千円)した。



冷却装置により供試体に凍結融解現象をつくりだし、かつランダムに試験体上面を走行することで実橋床版に近い損傷現象を再現できる試験施設

写真 - 7.1.1 凍害用ランダム走行試験施設



道路橋部材の臨床試験用の実験室である。現場から搬入した大型部材を調査・試験できる。省力化のため、セミトレーラによる直接搬入ができるよう15tクレーンや搬入路の整備等を行っている。

写真 - 7.1.2 構造力学実験施設改修



上記2施設の受変電設備を改修した。「エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）」に基づくトップランナー基準値を上回るトランスを導入した受変電設備である。

写真 - 7.1.3 受変電設備改修

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は、適切な予算管理下で、施設の計画的な整備を行うことができた。  
22年度も同様に計画的な施設整備を行うことにより、中期目標は達成可能と考えている。

## (2) 人事に関する計画

### 中期目標

非公務員化を踏まえ、高度な研究業務の推進のため、必要な人材の確保を図るとともに、人員の適正配置により業務運営の効率化を図ること。

また、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道開発の推進に貢献するという使命を果たすため、行政との人事交流を的確に行うこと。

なお、人件費（退職手当等を除く。）については、「行政改革の重要方針」（平成17年12月24日閣議決定）を踏まえ、本中期目標期間の最終年度までに国家公務員に準じた人件費削減の取組みを行うこと。また、国家公務員の給与構造改革を踏まえた役職員の給与体系の見直しを進めること。

### 中期計画

非公務員化を踏まえ、人材の確保については、国家公務員試験合格者からの採用に準じた新規卒業者等からの採用、公募による博士号取得者等を対象とした選考採用や関係省、大学、民間を含む研究等を実施する機関との人事交流、任期付き研究員の採用を図ることとするが、非常勤の専門研究員の採用、定型的業務の外部委託化の推進などにより人員管理の効率化に努める。

加えて、国土交通行政及び事業と密接に連携した良質な社会資本の効率的な整備及び北海道開発の推進に資する研究開発を行うため、国土交通省等との人事交流を計画的に行う。

なお、人件費（退職手当等を除く。）については、「行政改革の重要方針」（平成17年12月24日閣議決定）を踏まえ、本中期目標期間中、毎年度1%以上の削減を行う。

また、国家公務員の給与構造改革を踏まえた役職員の給与体系の見直しを進める。

### 年度計画

国家公務員試験合格者からの採用に準じた新規卒業者等からの採用や公募による博士号取得者等からの選考採用等により、長期的な観点から必要な人材の確保に努める。また、任期付研究員については、研究開発力強化法を活用した採用に努める。ただし、非常勤の専門研究員の採用及び定型的業務の外部委託化の推進等により人員管理の効率化に努める。加えて、国土交通省等との人事交流を計画的に行う。

職員の資質向上については、内外の研修を積極的に受講させるほか、博士号取得の奨励等を継続する。

なお、人件費（退職手当等を除く。）については、「行政改革の重要方針」（平成17年12月24日閣議決定）を踏まえ、前年度予算を基準として、1%相当を削減する。

### 年度計画における目標設定の考え方

中期目標・中期計画に基づき、高度な研究業務の推進のため必要な人材の確保を図るとともに、良質な社会資本整備及び北海道開発の推進に貢献するという使命を果たすため国土交通省等との計画的な人事交流を行うこととした。

なお、人件費については、「行政改革の重要方針」（平成17年12月24日閣議決定）を踏まえた削減

を実施するとともに、国家公務員の給与構造改革を踏まえた役職員の給与体系の見直しを進めることとした。

### 平成21年度における取り組み

#### 1. 必要な人材の確保

##### 1.1 新規職員の採用

研究所の重点分野、今後の研究ニーズ等を勘案し、研究所が必要とする優秀な人材を計画的に採用するため、国家公務員 種試験合格者や博士号取得者を対象とした公募を行っている。21年度においては、研究職員4名を採用した。

##### 1.2 任期付研究員の採用

21年度においては、表 - 7.2.1 に示す通り、6名の専門技術者等を任期付研究員として採用し、研究担当チームに配属した。これらの者を含め、21年度末現在任期付研究員の数は9名となる。

表 - 7.2.1 21年度に採用した任期付研究員一覧

研究課題	担当グループ・チーム
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	水災害研究グループ防災チーム 同 水文チーム
既設コンクリート道路橋の健全性評価に関する研究	橋梁構造研究グループ
地すべり対策のライフサイクルコストの評価及びアセットマネジメントの研究	土砂管理研究グループ地すべりチーム
河川事業等に伴う河川生態系への評価手法・軽減手法に関する応用生態学的研究	水環境研究グループ自然共生研究センター
寒冷地の水圏環境工学分野に関する研究	寒地水圏研究グループ水環境保全チーム

##### 1.3 専門研究員の雇用

調査研究業務を効率的かつ効果的に推進するため、表 - 7.2.2 に示す通り、21年度には新たに専門研究員3名を雇用した。これらの者を含め、21年度末現在の専門研究員の数は17名である。

専門研究員は、限られた期間内に緊急かつ重点的に実施する必要が生じた課題での調査研究業務の実施や、研究所の職員が専門としない異分野における調査研究業務の実施において、効率的かつ効果的な調査研究業務の推進が期待できる場合に、最大5年間または当該研究課題の期間のうち短い方を上限として雇用するものである。

専門研究員による調査研究業務の質的な向上を図るには、より高度な専門性を有する人材を確保することが不可欠である。そのため、時間外勤務手当・住居手当等の支給や就業時間のフレックスタイム制の適用等については職員と同様の待遇としている。

表 - 7.2.2 21年度に採用した専門研究員一覧

研究課題	担当チーム	期間
希少性二枚貝と魚類をモデルとした氾濫原の生態系機構の解明と自然再生に関する緊急性評価	自然共生研究センター	4年間
流域からの栄養塩類の流出機構解明と滞水域生態系修復技術の開発	水質	2年間
積雪寒冷地の社会資本整備における良好な景観形成に関する研究	地域景観ユニット	3年間

## 2. 職員の資質向上

研究所の職員の資質向上に資するため、研修計画を策定し、研究所自ら英会話研修、研究資質向上研修、管理者研修等を実施し、積極的に受講させるとともに、行政ニーズに的確に対応した研究活動実現のため、国土交通省等が実施する外部の研修についても職員を参加させた。

また、発表経験の少ない若手研究者が学会等を想定したプレゼンテーションを行うことにより発表技術の向上を目指すとともに、発表者以外の聴講する職員においても、適切なディスカッションを経験させるため、若手研究発表会を実施した。21年度は17名の若手研究者が約100名の参加者の中で発表を行った。

さらに、資質向上の一環として、学位の取得を重視し、職員の自発的な取り組みのほか、系統的・継続的な研究課題の設定、査読付き論文の積極的な投稿に向けた指導等を行うとともに、14年度に「大学院（社会人）博士後期課程進学助成規程」を制定し、一部若手研究員の学位取得の助成を実施（21年度は3名が就学中）するなど、研究所としても学位取得を支援している。

21年度は6名の職員が博士の学位を新たに取得し、平成22年5月末日時点での博士号保有者は87名となった（図 - 7.2.1）。

また、平成22年1月には研究開発力強化法に基づき、若年研究者、女性研究者、外国人研究者の能力の活用や職員の資質向上に関する土木研究所の取り組み方針等を定めた、人材活用等に関する方針を作成し公表した。

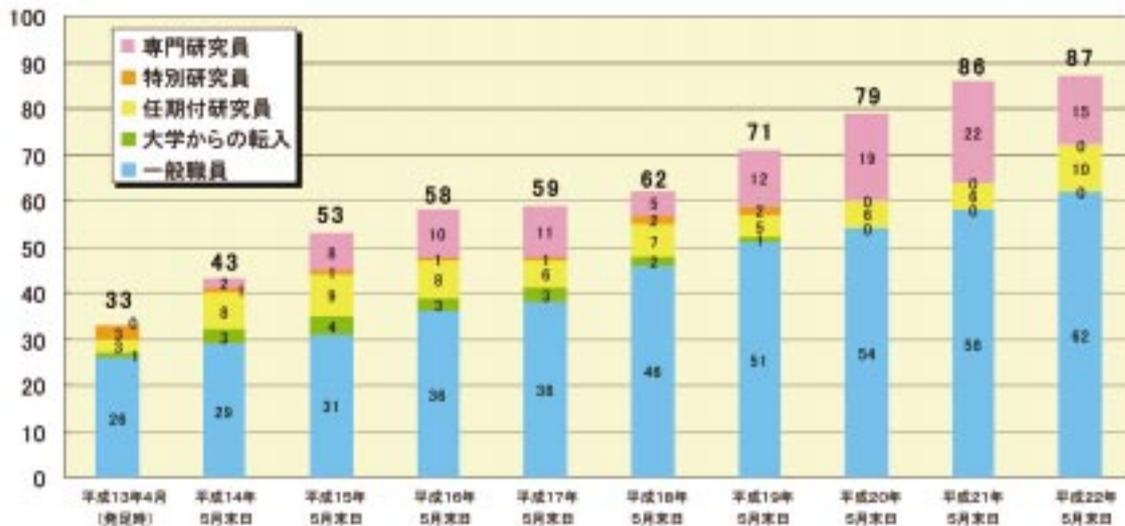


図 - 7.21 博士号保有者の推移

### 3. 人件費

#### 3.1 人件費の削減

人件費（退職手当等を除く）については、20年度の予算を基準として1%相当を削減するとともに、国家公務員の給与構造改革を踏まえた役職員の給与体系の見直しを行った。

#### 3.2 給与水準の適正化

研究所の給与制度は国家公務員に適用される給与法の俸給表、手当などについて同様な内容としていることから、給与水準は適正なものとなっている。その指標となるラスパイレス指数は対国家公務員で事務・技術職員95.9、研究職員91.6である。

役職員の報酬・給与等については、「独立行政法人の役員の報酬等及び職員の給与の公表方法等について（ガイドライン）」（15年9月総務省）に沿ってホームページ上にて公表している（<http://www.pwri.go.jp/jpn/jouhou/jouhou.html>）。

役員報酬は、これまでの特別手当を期末手当と業績手当に分け、業績手当については独立行政法人評価委員会における業績評価の結果等に応じて支給率を決定することとし、役員としての業績をより明確に反映する仕組みへの制度改正を行った。

また、職員給与は、職員の勤務成績評価を行い、査定昇給の実施及び業績手当の成績率に反映させている。

#### 3.3 福利厚生費

福利厚生費については、レクリエーション経費について求められる国に準じた予算執行に配慮し、用具、賞品の購入等は行わず、予算要求も行っていない。

また、レクリエーション経費以外の福利厚生費については、経済社会情勢の変化を踏まえた事務・事業の公共性・効率性及び国民の信頼確保の観点から、健康診断及び必要最低限の労働安全衛生救急用具の購入等、真に必要なものに限って予算執行した。

保険料については、研究所が国土交通省共済組合本省支部の所属所であり、国と同様の負担割合となっている。

### 3.4 旅費

旅費に関する規定は国家公務員に適用される旅費法と同様の内容とし、同様の運用を行っている。

## 4. 内部統制

### 4.1 内部統制の体制の整備状況

内部統制の体制を構築するため、理事長を委員長とする倫理委員会（コンプライアンス委員会）を設置し、役職員のコンプライアンスの確実な実践を推進するための活動を行っている。

また、行動規範、倫理規定、内部通報規程、研究上の不正への対応に関する規程、その他関連諸規定を整備し、所内イントラネットに掲載して役職員への周知徹底することで、業務の信頼性及び公平性の確保を図っている。

### 4.2 内部統制のために構築した体制・仕組みの運用状況

コンプライアンス委員会を開催し、21年度の活動方針について討議を行った。

また、コンプライアンス委員会の結果を受けて、つくば・寒地土木研究所において外部有識者によるコンプライアンスに関する講演会を開催するとともに、講演内容をイントラネット掲載及びメール通知により役職員に周知徹底し、コンプライアンスに関する意識の高揚を図った。

さらに、つくば・寒地土木研究所において各分科会を開催し、21年度の活動を総括し、22年度に向けた活動方針を検討した。

監事監査については、監事監査要綱に基づき監事監査計画を作成し、適正に実施した。

理事長は、監事からの監査結果の通知を受け、改善すべき事項について、役職員に周知している。

### 4.3 人事評価の実施、業績等の給与への反映状況

中期目標や中期計画に明示されている「研究者の意欲向上を促し、能力の最大限の活用等を図る」ことを目的として19年度から業務達成度評価を実施してきた。

なお、21年度末には、業務達成度評価の主旨・目的及びこれまでのノウハウを踏まえつつ、全職員を対象とした国の人事評価制度に準じた制度を構築し、22年度から当該制度に移行した。

また、人事評価制度の評価結果は、昇任や給与（昇格・昇給・業績手当）、人材育成などに活用していくこととしている。

### 4.4 業績・マネジメントに関する国民への意見募集及び業務運営への反映の状況

過年度の業務実績報告書など、組織・業務・財務に関する基礎的な情報や評価及び監査に関する情報について、ホームページ上での公開を行っている。また、意見・問い合わせ窓口についても掲載し、意見を随時受け付けている。

なお、21年度に国民から寄せられた意見はなかったが、継続して意見募集を行っていく。

### 4.5 監事監査

21年度に内部統制についての監事監査を行った。

監査結果については、以下のとおり。

綱紀保持の観点から、今回はコンプライアンス体制について重点的に監査を実施した結果、体制整備については、概ね適正と認められます。

なお、留意すべき事項は別添の通りです。

(別添)

体制の整備はできているので、

- イ．外部有識者のコンプライアンス委員会委員委嘱
- ロ．現行のコンプライアンス違反の通報システムの充実
- ハ．コンプライアンス講演会の開催
- ニ．分科会の充実

について検討願いたい。

図 - 7.22 監事監査の結果

### 中期目標達成に向けた次年度以降の見通し

21年度は公募等により研究職員を新たに4名採用し、また、任期付研究員も新たに6名採用(年度末で9名在籍)するなど、高度な研究業務の推進のため必要な人材の確保を行った。

これらの者を各研究部門に適正に配置することにより業務運営の効率化を実施した。また、国土交通省等との人事交流についても計画的に実施した。

人件費についても、人員管理の効率化等に努め、中期計画に定めた21年度の削減目標を達成した。

22年度においても引き続き取り組みを実施することで、中期目標を達成できると考えている。

# 参考資料



参考資料 - 1 土木研究所の組織図（平成22年4月1日）

参考資料 - 2 中期目標期間中の重点的研究開発

『別表 - 1 - 1 中期目標期間中の重点的研究開発（重点プロジェクト研究）』

『別表 - 1 - 2 中期目標期間中の重点的研究開発（「北海道総合開発計画」及び「食料・農業・農村基本計画」等に関連する重点プロジェクト研究）』

参考資料 - 3 年度計画別表（21年度に実施する研究）

『別表 - 1 21年度に実施する重点プロジェクト研究』

『別表 - 2 21年度に実施する戦略研究』

『別表 - 3 21年度に実施する一般・萌芽的研究課題』

参考資料 - 4 21年度に行った戦略研究の成果概要

参考資料 - 5 21年度に行った一般・萌芽研究の成果概要

参考資料 - 6 21年度に発刊した土木研究所刊行物

土木研究所報告

寒地土木研究所報告

土木研究所資料

共同研究報告書

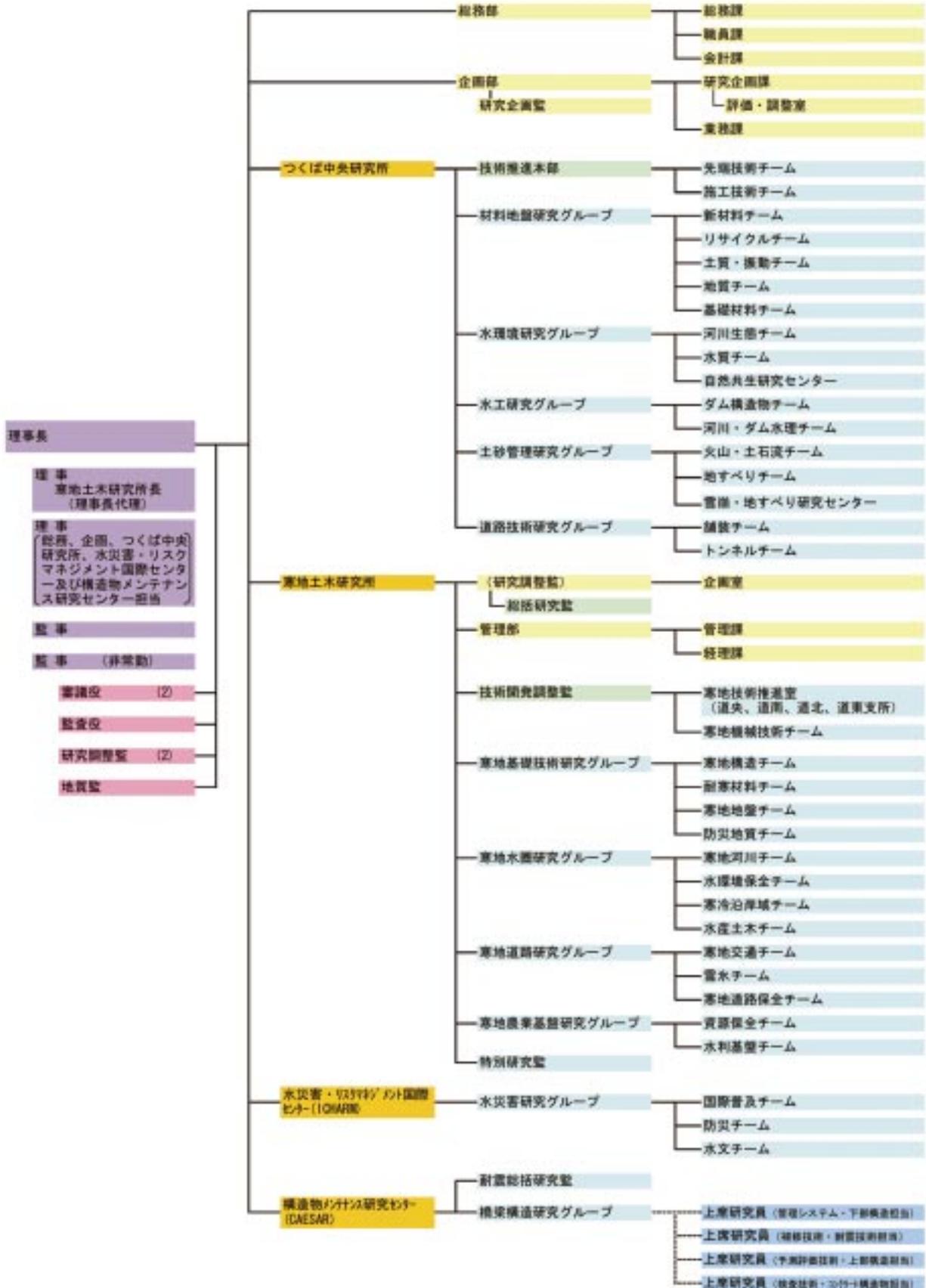
寒地土木研究所月報

参考資料 - 7 社会的効果取りまとめ事例と効果の概要





参考資料 - 1 土木研究所の組織図（平成22年4月1日）



参考資料 - 2 中期目標期間中の重点的研究開発

別表 - 1 - 1 中期目標期間中の重点的研究開発（重点プロジェクト研究）

研究開発テーマ	中期目標期間中の研究成果	成果の反映及び社会への還元
<b>ア) 安全・安心な社会の実現</b>		
<p>総合的な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</p> <p>（社会的背景） 近年、世界各地における激甚な水関連災害の増加傾向や地球温暖化に起因する気候変化の影響が懸念されている。水関連災害の防止・軽減は国際社会の力を結集して取り組むべき共通の課題であるとの認識が高まっており、わが国の蓄積してきた知識や経験をベースにした国際貢献が求められている。</p>	途上国に適用可能な洪水予警報システムの開発	途上国流域を対象とした研究や研修を通じて、地上水文情報が十分でない流域における洪水予警報システム構築が可能となり、洪水災害の軽減に貢献できる。
	途上国における洪水ハザードマップ作成・活用技術の開発	研修を通じて普及を図ることにより、様々な流域条件の下で洪水リスクの把握や円滑な避難誘導等が可能となり、洪水災害の軽減に貢献できる。
	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技術の開発	途上国流域を対象とした研究や研修を通じて、流域の特性に応じた様々な洪水リスク軽減方策組み合わせの比較評価が可能となり、洪水災害の軽減に貢献できる。
	動画配信等IT技術を活用した人材育成用教材の開発	技術移転や人材育成活動の効率が飛躍的に向上し、洪水災害の防止・軽減に向けた国際貢献に資する。
<p>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</p> <p>（社会的背景） 気候変動に起因する集中豪雨の発生頻度の増大により、計画規模を超える洪水や、整備途上の河川における計画規模以下の洪水による、河川堤防の破堤に伴う被害が増加している。このため、堤防の質的強化による治水安全度の向上が急務となっている。</p>	河川堤防の弱点箇所抽出技術の開発	「河川堤防概略・詳細点検要領」等に反映することにより、堤防弱点箇所の抽出精度を向上させ、膨大な延長を有する河川堤防の効果的・効率的な質的整備の実現に貢献する。
	浸透・侵食に対する堤防強化技術の開発	「河川堤防設計指針」等に反映することにより、信頼性の高い堤防整備を実現し、治水投資の制約下における効果的・効率的な河川堤防の質的整備に貢献する。
<p>大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術</p> <p>（社会的背景） 東海・東南海・南海地震、首都圏直下地震、宮城県沖地震など、人口・資産の集積する地域での大地震の発生が懸念されている。これらの被害額を半減させる地震防災戦略を実現するためには道路・河川施設の耐震技術の開発が求められている。</p>	既設道路橋の耐震診断・補強技術の開発	「道路震災対策便覧（震前対策編）」に反映することにより、耐震診断が合理化され、橋梁の耐震補強事業の進捗効率化が図られる。
	山岳盛土の耐震診断・補強技術の開発	弱点箇所抽出技術や簡易な補強技術を「道路土工指針」に反映することにより、山岳盛土の耐震補強実施が可能となる。
	道路橋の震後被害早期検知・応急復旧技術の開発	「道路震災対策便覧（震災復旧編）」に反映することにより、地震後の交通供用の判断や震後復旧が迅速化され、各種震災対応活動を確実に実行できる。
	既設ダム耐震診断・補修・補強技術の開発	「大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針（案）」やその関連マニュアルに反映することにより、既設ダムの経済的な補強や震災後の機能回復が図られる。

研究開発テーマ	中期目標期間中の研究成果	成果の反映及び社会への還元
	河川構造物の耐震診断・補強技術の開発	堤防を含む各種河川構造物の耐震補強技術を「河川土工指針」等に反映することにより、対策が急がれるゼロメートル地帯等での治水事業の進捗効率化が図られる。
<p>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</p> <p>(社会的背景) 近年豪雨・地震等により多くの土砂災害が発生し、甚大な被害が生じている。一方で、膨大な危険箇所数に対してハード対策の整備水準は、約2割という状況にあることなどから、重点的・効率的な土砂災害対策の実施に向けた技術開発が求められている。</p>	豪雨に対する土砂災害危険度の予測技術の開発	危険渓流調査マニュアルや降雨時通行規制マニュアルに反映することにより、事業の重点的实施や通行止め時間の短縮が図られる。
	地震に対する土砂災害危険度の予測技術の開発	地震に対する地すべりハザードマップの作成や、効果的な砂防計画の立案が可能となる。
	土砂災害時の被害軽減技術の開発	地すべり応急緊急工事支援マニュアル、河道閉塞監視マニュアル等に反映することにより、土砂災害箇所での応急緊急対策が安全かつ効率的に実施可能になる。
<p>寒冷地臨海部の高度利用に関する研究</p> <p>(社会的背景) 北海道は海面漁業生産量の25%強で重要な地位を占めるが、65歳以上の人口が23%を超えている。こうした高齢就労者の極寒野外労役の環境改善、オホーツク海に毎冬来襲する流水と海岸や構造物との関係把握、また静穏水域の利用と高度化など、地域産業の持続的発展を支える技術の開発が求められている。</p>	港内防風雪施設の多面的効果評価法の開発	「港内防風雪施設設計の手引き」がまとまることにより、設計の手順、費用対効果が明らかとなって施設整備の進捗が図られる。
	海水による沿岸構造物への作用力および摩耗量の推定法の提案	氷海域における沿岸構造物の設計技術が進歩し、氷海施設の安全性が向上する。
	津波来襲時に海水がもたらす作用力推定法の提案	氷海域沿岸の津波時の振る舞いを明らかにし、ハザードマップ作成に向けた科学的根拠を示す。
	港内水域の水質・底質改善と生物生息場機能向上手法の提案	立地環境条件に適合した水域管理手法を示すことにより、港内の高度利用と環境保全を一体化させた整備事業の策定が図られる。
	港湾機能保全に資する水中構造物点検技術の開発および診断手法の提案	広域な港湾施設の健全度を短期間で効率的に計測し、経年変化を把握することにより、安全性の向上やライフサイクルコストの低減が図られ、適切な整備事業の策定が可能となる。
<p>大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究</p> <p>(社会的背景) 北海道では、平成8年の豊浜トンネル岩盤崩落など道路沿いの岩盤斜面の大規模崩壊が多く発生しているほか、落石などの発生も多く、安全で安心な斜面对策が求められている。</p>	北海道の地域地質特性に基づく岩盤斜面調査・点検・評価技術および災害発生時の緊急評価技術の開発	北海道における岩盤斜面对策工マニュアルに反映することにより、道路防災対策の信頼性を向上させることができる。
		地域別の解説書等を作成することにより、道路斜面災害の回避精度を向上させることができる。
		岩盤斜面災害発生時の緊急評価技術を開発することにより、道路斜面災害時の被害拡大を軽減することができる。
	道路防災工の合理的設計法の開発および既設道路防災工の合理的な補修補強工法の開発	道路防災工に関連するマニュアル等に反映することにより、道路防災対策をより確かなものとすると同時に、効率的かつ現地での諸状況に適した対策工を実施することができる。

研究開発テーマ	中期目標期間中の研究成果	成果の反映及び社会への還元
<p>冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究</p> <p>(社会的背景) 積雪寒冷地である北海道においては、雪氷路面による渋滞・事故の発生、国道通行止めの4割を占める吹雪等による視程障害は、安全・安心な交通の確保上大きな問題となっている。また、交通事故死者数削減は喫緊の社会的課題である。これらの課題を効率的に改善するための技術開発が強く望まれている。</p>	<p>冬期路面管理の適正化に資する技術の開発</p> <p>凍結防止剤散布量等の低減に関する技術の開発</p> <p>科学的交通事故分析と積雪寒冷な地域特性に合致した交通事故対策の開発</p> <p>吹雪対策施設の効率の整備、ならびに道路防雪林の効率的な育成管理に関する技術開発</p> <p>吹雪視程障害対策の高度化に資する技術の開発</p>	<p>路面凍結予測手法の開発、冬期路面の定量的評価による管理手法や雪氷処理状況等をリアルタイムに把握する技術の開発により、効率的・効果的な冬期路面管理が可能となり、道路管理コストの縮減が可能となる。</p> <p>冬期道路管理による環境負荷評価と予防手法の開発、塩化物以外の散布材等とその散布手法の開発、および薄氷処理技術の開発により、環境負荷の低減が可能となる。</p> <p>新交通事故分析システムの開発や積雪寒冷な地域特性に合致した事故対策の開発により交通事故死者削減に寄与する。</p> <p>道路吹雪マニュアルの改訂に反映させることにより吹雪対策施設の効率的な整備や道路防雪林の効率的な育成が図られる。</p> <p>道路交通における吹雪視程計測手法の開発を行い、視程障害時の効果的な安全支援方策の開発を行うことにより、安全・確実な冬期交通の確保に貢献する。</p>
<p>イ) 生き生きとした暮らしの出来る社会の実現</p>		
<p>生活における環境リスクを軽減するための技術</p> <p>(社会的背景) 環境ホルモンやダイオキシンをはじめ、水環境あるいは地盤環境に関する問題が各地で頻発しており、これらに適切に対応し環境を保全する技術が必要とされている。</p>	<p>医薬品等の測定手法の開発、存在実態の解明</p> <p>医薬品等の水環境および下水処理過程での挙動解明</p> <p>地盤汚染簡易分析法開発、低コスト地盤汚染対策技術の開発</p> <p>自然由来重金属の汚染リスク簡易判定技術の開発</p>	<p>下水処理事業や下水処理施設の改善に反映することにより、水環境の安全性を向上させる。</p> <p>「建設工事等で遭遇する地盤汚染対策マニュアル」等の改訂に反映することにより、地盤環境の安全性を向上させる。</p> <p>建設事業の調査に反映することにより、事業の効率的な執行が可能となる。</p>
<p>ウ) 国際競争力を支える活力ある社会の実現</p>		
<p>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</p> <p>(社会的背景) 少子高齢化や社会資本ストックの老朽化に伴う維持更新費の増加等により、新たな社会基盤整備に対する投資余力が減少していくことから、品質を確保しつつより効率的に道路基盤を整備していくことが求められている。</p> <p>道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究</p>	<p>道路橋の部分係数設計法の提案</p> <p>舗装の信頼性に基づく理論設計法、性能評価技術の提案</p> <p>土構造物の排水施設の設計法の開発</p>	<p>道路橋示方書に反映することにより、設計の信頼性・自由度の向上、及び新技術の開発・活用の促進が図られ、品質を確保しつつより効率的に道路橋を整備することが可能となる。</p> <p>舗装設計施工指針等に反映することにより、設計の信頼性・自由度の向上、及び新技術の開発・活用の促進が図られ、品質を確保しつつより効率的に道路舗装を整備することが可能となる。</p> <p>道路土工指針に反映することにより、排水施設の設計が適切に行われ、維持管理費を含むライフサイクルコストの縮減が可能となる。</p>

研究開発テーマ	中期目標期間中の研究成果	成果の反映及び社会への還元
<p>(社会的背景) 道路構造物の老朽化が進んでおり、限られた予算を効率的に投資し、適切な管理水準を保つためには、維持管理技術を高度化することが求められている。</p>	<p>土構造物の排水性能調査技術の開発</p> <p>橋梁の診断・健全度評価技術の開発</p> <p>土構造物、橋梁の補修・補強技術の開発</p> <p>舗装、トンネルのマネジメント技術の開発</p>	<p>道路土工指針、道路防災点検要領等に反映することにより、損傷・変状の早期発見が可能となり、所要の安全性を確保できる。</p> <p>損傷劣化状況に関する診断技術の高度化による予防保全の推進が可能となり、構造物の健全性の確保及び長寿命化が図られる。</p> <p>道路橋示方書等の関連技術基準、マニュアルに反映することにより、多様な現場条件、構造条件、損傷状態等に応じた適切な工法が選択でき、効率的な補修・補強が可能となる。</p> <p>関連技術基準、マニュアル等に反映することにより、損傷度の大きさだけでなく、施設の重要度、予算等に応じた補修・補強プログラムの策定が可能となり、効率的な維持管理を計画的に行うことができる。</p>
<p>土木施設の寒地耐久性に関する研究</p> <p>(社会的背景) 積雪寒冷地の北海道においては、特有の泥炭性軟弱地盤、冬期の多量な積雪、低温などが土木施設の構築、維持管理に著しい影響を与える。このために積雪寒冷地の特性に適合した土木施設の構築、保守についての研究が求められている。</p>	<p>泥炭性軟弱地盤対策工の合理的・経済的設計法の策定</p> <p>土木施設の凍害等による劣化を防ぐ工法の開発</p> <p>積雪寒冷特性を考慮し土木施設の耐荷力を向上させる技術の開発および積雪寒冷地での劣化特性を考慮した土木施設のマネジメント手法の開発</p>	<p>泥炭性軟弱地盤対策工マニュアルに反映することにより、泥炭性軟弱地盤対策のコスト縮減が可能となるとともに、堤防盛土における地盤改良技術の向上に寄与する。</p> <p>積雪寒冷地での設計要領や技術資料等に反映することにより、コンクリート部材の凍害等に対する効率的かつ適切な対策が可能となるとともに、耐凍害性に優れたコンクリート等の土木材料の開発によりライフサイクルコストの低減が可能となる。</p> <p>土木施設の寒地耐久性に係る知見をマニュアル等に反映するとともにマネジメント手法を開発することにより、現地での諸状況に適した効果的な補修補強対策工の実施および計画的な補修補強事業の推進を支援し、積雪寒冷地における橋梁、舗装の構築・維持管理コストの縮減や健全性・耐久性向上等を図ることができる。</p>
<p>エ) 環境と調和した社会の実現</p>		
<p>舗装再生技術の開発</p> <p>(社会的背景) 地球環境を維持保全し、京都議定書への対応をするためには、資源の有効活用など循環型社会の構築が必須となっている。</p> <p>水生生態系の保全・再生技術の開発</p>	<p>改質剤による劣化アスファルトの再生利用技術の開発、排水性舗装発生材再利用法の開発</p> <p>他産業再生資材の舗装等への適用性評価技術の開発</p> <p>公共事業由来バイオマスの資源化技術の開発</p> <p>新しい水生生物調査手法の確立</p>	<p>「舗装再生便覧」「他産業リサイクル材利用技術マニュアル」等の改訂に反映することにより、舗装材の再利用が促進され循環型社会構築に貢献する。</p> <p>公共事業、下水処理事業に反映することにより、大量に発生するバイオマスが資源として活用され循環型社会構築に貢献する。</p> <p>水生生物調査マニュアル等に反映することにより、水域の物理的条件と関連づけた生物・生態系の調査法が確立され、効果的・効率的な調査が可能となる。</p>

研究開発テーマ	中期目標期間中の研究成果	成果の反映及び社会への還元
<p>(社会的背景) 流域や水域の改変等により、水生生物の生息空間や物質動態が大きく変化している。このため、地域固有の生態系を持続的に継続する観点から、河川・湖沼の環境の保全・再生が求められている。</p>	<p>河川地形の生態的機能の解明</p>	<p>瀬淵の機能や水際域の評価技術をマニュアル等に反映することにより、河川事業等が生物・生態系に与える影響の把握精度が向上し、適切で効果的な環境保全が可能となる。</p>
	<p>流域における物質動態特性の解明と流出モデルの開発</p>	<p>物質動態管理のための対策手法の評価や精度確保が可能となる。</p>
	<p>河川における物質動態と生物・生態系との関係性の解明</p>	<p>健全な生物・生態系の保全のための物質動態の管理が可能となる。</p>
	<p>湖沼の植物群落再生による環境改善技術の開発</p>	<p>関連マニュアル等に反映することにより、湖沼の水質改善対策が促進される。</p>
<p>自然環境を保全するダム技術の開発  (社会的背景) 持続可能な国土の保全と利用を実現するため、自然環境と調和のとれたダムの整備、及び健全な流砂系の実現が求められている。</p>	<p>新形式のダムの設計技術の開発</p>	<p>ダム事業に反映することにより、環境負荷の少ないダム整備が実現される。</p>
	<p>骨材および岩盤の調査試験法の開発</p>	<p>関連技術基準、マニュアル等に反映することにより、掘削や捨土による地形改変量の縮小が図られ、自然環境の保全とコストの縮減が可能となる。</p>
	<p>貯水池および下流河川における土砂制御技術の開発</p>	<p>貯水池の環境影響評価や堆砂対策に用いられることにより、河川環境の保全と貯水池の持続的な利用が図られる。</p>
<p>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  (社会的背景) 平成15年の日高水害等、各地で甚大な洪水被害が生じている。他方、河川整備の進展に伴い治水安全度が向上する一方で、環境の保全や復元への要望が高まっている。</p>	<p>蛇行復元等による河川環境の創出と維持の手法開発</p>	<p>河川環境復元事業への水理学的見地からの技術提供により、安全性と持続性のある河川環境創出の技術が高められる。</p>
	<p>冷水性魚類の自然再生産可能な河道設計技術の開発</p>	<p>冷水域河川の良好な河川環境と治水安全性との両立を図るための河道対策が促進される。</p>
	<p>結氷時の塩水遡上の現象解明および塩水遡上抑制手法の開発</p>	<p>河川下流域の生態系を支配する塩水遡上の結氷時における挙動を明らかにすることで、より適切な環境管理が進められるとともに塩水遡上抑制手法の開発により具体的な河道設計に寄与する。</p>
	<p>大規模農地から河川への環境負荷の抑制技術の開発および維持管理方法の提案</p>	<p>流域の環境保全と共存する農地利用のより合理的なルール作りが可能になるとともに、農地流域における持続的な水質保全に寄与する。</p>
<p>河道形成機構の解明および河道形成に起因する流木災害防止手法の策定</p>		<p>河川の地形的成因が明らかにされることにより、洪水時に発生する地形変化や流木の発生に対し、よりの確な防災対策手法が確立される。</p>

別表 - 1 - 2 中期目標期間中の重点的研究開発（「北海道総合開発計画」及び「食料・農業・農村基本計画」等に関連する重点プロジェクト研究）

研究開発テーマ	中期目標期間中の研究成果	成果の反映及び社会への還元
<b>オ) 積雪寒冷に適應した社会資本整備</b>		
寒冷地臨海部の高度利用に関する研究	別表 - 1 - 1 ア) に同じ	
大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究	別表 - 1 - 1 ア) に同じ	
冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究	別表 - 1 - 1 ア) に同じ	
土木施設の寒地耐久性に関する研究	別表 - 1 - 1 ウ) に同じ	
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	別表 - 1 - 1 エ) に同じ	
<b>カ) 北海道の農水産業の基盤整備</b>		
<p>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</p> <p>(社会的背景) 北海道の大規模酪農の持続のため、その乳牛ふん尿の処理や地域産業等からの有機性廃棄物も一体として処理利用する技術開発が必要である。乳牛ふん尿のバイオガス化処理利用の要素技術については完了したが、地域に技術を定着させる方法論の検討や実用化に向けての技術普及の要望が評価委員会からある。このため、地域で自立運営できるシステムの実証を図る。</p>	<p>安全な消化液とその長期連用の効果・影響の解明と技術体系化</p> <p>各種副資材の効率的発酵技術の開発</p> <p>スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送技術の開発</p> <p>好気処理による肥培灌漑効果の解明</p>	<p>農家・農業団体・地方自治体・農業基盤整備関係者に以下の効果が期待される。</p> <p>嫌気処理による共発酵とその消化液施用の技術および好気処理による肥培灌漑効果をマニュアル等に反映することにより、農業技術・環境保全技術が改善され、農業農村基盤整備と連携した糞尿処理・利用や多様な処理方法の選択が実現するとともに、バイオマスタウン構想の具現化のための必要条件が明示される。</p>
	<p>バイオガスの水素化技術開発と副産物を混合燃料化する場合の特性解明</p>	<p>石油エネルギー産業分野等に対し、バイオガスの改質利用の要素技術を発信できる。</p>
<p>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>(社会的背景) 北海道の農業水利施設資源は、積雪寒冷環境や水利施設であることから老朽化が進んでおり、適正な維持・予防保全対策により供用性の保持、計画的な更新が必要である。これらは、「食料・農業・農村基本計画」に今後に必要な施策として位置づけられており、積雪寒冷環境等に適合した水利施設の保全技術等の開発を行う。</p>	<p>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</p> <p>大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発</p> <p>道内老朽化水利施設の構造機能診断方法の提案</p> <p>老朽化したコンクリート開水路および頭首工の寒冷地型の補修・改修技術の開発</p> <p>特殊土地帯における管水路の経済的設計技術の開発</p>	<p>将来の水需要変動に柔軟に対応できる送配水管理に寄与する。</p> <p>維持管理の現場技術向上と補修コストや管理コストの縮減を図る。</p>
	<p>寒冷地農業用水施設の補修・改修計画作成技術の提案</p> <p>改修用水施設の施設操作性改善方法の提案</p>	<p>計画的な補修・改修の実施により、施設耐用年数を向上させ維持管理費を軽減する。また、安定した水利用に寄与する。</p> <p>食料生産を支える施設の機能保全に寄与する。</p>

参考資料 - 3 年度計画別表 (21年度に実施する研究)

別表 - 1 21年度に実施する重点プロジェクト研究

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		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果 (達成目標)
途上国に適用可能な洪水予警報システムの開発	・地上雨量情報等を用いた衛星観測雨量の補正手法の開発改良を行うとともに、総合洪水解析システム(IFAS)に実装を行う。また、現地でのリアルタイム洪水予測への適用に向けた海外流域におけるケーススタディを開始する。	・地上観測雨量を用いた衛星観測雨量の補正方法の開発・改良と総合洪水解析システム(IFAS)への実装 ・地上水文データの乏しい海外流域でのリアルタイム洪水予警報システムの整備に向けた課題の抽出
途上国における洪水ハザードマップ作成・活用技術の開発	・低平デルタ地帯などの洪水氾濫原における洪水ハザードマップ作成への適用を念頭においた衛星地形データ処理手法の開発を行う。	・洪水ハザードマッピングのための衛星地形データ処理手法の開発
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技術の開発	・途上国向けの『津波ハザードマップ』作成ガイドライン(案)を作成し、現地条件下での試行を通じて必要な改良を加える。	・『津波ハザードマップ』作成ガイドラインの提案
	・過年度に実施した沿岸都市における災害(津波、高潮)の分析結果に基づいて提案した指標を用いて、アジアモンスーン地域における災害リスク評価手法を検討する。	・アジアモンスーン地域の沿岸都市における津波・高潮災害リスク評価手法の提案
	・洪水リスクを表す指標のうち、死者数を対象としてソフト対策およびハード対策による被害軽減効果の評価手法を検討する。	・洪水リスク軽減効果評価手法の提案
	・複断面河道に侵入・遡上する津波のシミュレーションモデルの精度および実用性の向上を計る。 ・津波の侵入に伴う氷板の破壊と輸送に関する水理実験を実施する。	・複断面河道を遡上する津波の平面2次元シミュレーションモデルの提案 ・結氷河川に侵入した津波により輸送される氷板の特性の実験的解明
動画配信等IT技術を活用した人材育成用教材の開発	・洪水ハザードマップの作成・活用手法や、現在ICHARMで実施している研修内容を、インターネットを通じて、広くわかりやすく提供する方法を検討する。	・インターネット上での研修コンテンツの公開
	・本プロジェクトで開発を行った総合洪水解析システム(IFAS)等を用いて、衛星観測雨量や洪水予警報に関する研修を実施する。	・衛星観測雨量を活用したIFASによる洪水予測システムに関する研修教材の作成と研修での活用
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		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果 (達成目標)
河川堤防の弱点箇所抽出技術の開発	・ボーリング資料、堆積学的知見、地形分類を統合した三次元地盤構造の推定方法、ならびに三次元地盤構造に起因する弱点箇所の推定方法を検討する。併せて基礎地盤のパイピング進行性評価のための原位置試験の検討を行う。	・三次元地盤構造に起因する弱点箇所推定法の提案・堤防強化が必要な要対策区間の絞り込み

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・統合物理探査結果をもとに、堤防弱点箇所等の浸透性等の物性を的確に把握評価することが可能な詳細評価技術について検討する。</li> <li>・河川堤防の詳細点検結果の分析に基づいて、数値解析等により、浸透安全性に影響を与える要因を抽出する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・統合物理探査によって得られる比抵抗とS波速度を指標に弱点箇所の物性を推定評価する詳細評価技術とその手順を構築</li> <li>・見逃し防止のため、浸透安全性に影響を与える要因の整理</li> </ul>
浸透・侵食に対する堤防強化技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・堤防強化技術を試行的に導入している河川堤防で、堤体内水位をモニタリングすることにより、効果検証ならびに維持管理法の検討を行う。</li> <li>・シートによる裏のり被覆工及び短繊維混合土被覆工を耐侵食機能向上技術として河川堤防のり面に導入する場合の課題について、実験により検証する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・堤防モニタリング結果をもとに、堤防強化技術の選定手法の高度化ならびに維持管理法の整理</li> <li>・シートによる裏のり被覆工及び短繊維混合土被覆工を用いた河川堤防耐侵食機能向上技術の適用性の解明</li> </ul>
<b>3. 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術</b>		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果（達成目標）
既設道路橋の耐震診断・補強技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既設鉄筋コンクリート橋脚の段階的アップグレード耐震補強工法の考案、補強効果の検証および設計マニュアルの作成を行う。</li> <li>・ファイバーモデルに基づく鋼製橋梁の耐震性能評価法の検証、特殊橋梁である鋼アーチ橋の耐震性能照査への適用方法の検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既設鉄筋コンクリート橋脚の段階的アップグレード耐震補強工法の提案およびその設計マニュアルの作成</li> <li>・ファイバーモデルに基づく鋼アーチ橋の耐震性能照査の参考資料とするための照査事例の作成</li> </ul>
山岳盛土の耐震診断・補強技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・既往の震災事例および模型実験を対象として山岳道路盛土の地震時変形予測手法の適用性について検討を行う。</li> <li>・模型実験により耐震補強手法としての排水対策の効果の検証を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・山岳道路盛土の残留変形解析手法の適用性の評価</li> <li>・排水対策の耐震補強手法としての評価</li> </ul>
道路橋の震後被害早期検知・応急復旧技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地震による損傷を受けた鉄筋コンクリート橋脚に対する即効性の高い応急復旧工法について、過年度に実施した実験結果をもとに設計法を提案するとともに、応急復旧設計、施工マニュアル（案）を作成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地震により損傷した鉄筋コンクリート橋脚の応急復旧設計方法の提案</li> <li>・応急復旧設計、施工マニュアル（案）の作成</li> </ul>
既設ダム耐震診断・補修・補強技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模地震によるコンクリート堤体の分離後の堤体ブロックの挙動検討を行った模型実験の結果から揚圧力等の貯水の動的影響を考慮した個別要素法による再現解析を行う。また、ブロック分断時のダムの地震時の許容変形状態を検討する。</li> <li>・フィルダムの地震時沈下量評価方法を検討するために、フィルダム材料の動的物性試験から得られた結果を踏まえたすべり変形解析や累積損傷解析などの数値解析を実ダムおよびモデルダムを対象として実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートダムの大規模地震時の終局状態を想定し、揚圧力等の貯水を考慮したコンクリートダムの分離ブロックの動的挙動解析手法をモデルレベルで構築</li> <li>・フィルダム材料の動的変形・強度特性と地震時沈下量解析方法の評価</li> </ul>
河川構造物の耐震診断・補強技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・液状化対策された堤防を対象とした加振実験を行い、堤防と対策工の変形量、対策工の内部破壊挙動を調べる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模地震動に対する堤防の液状化対策工法の設計法の提示</li> </ul>

	・柔構造樋門を対象とした加振実験を行い、液状化によって変形した堤防中の函渠の地盤反力特性を調べる。	・柔構造樋門の函渠の耐震性能照査に用いるための地盤反力特性の解明
<b>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</b>		
<b>中期目標期間中の研究成果</b>	<b>平成21年度の主な実施内容</b>	<b>平成21年度の主な成果（達成目標）</b>
豪雨に対する土砂災害危険度の予測技術の開発	・平成20年度で完了	・平成20年度で完了
地震に対する土砂災害危険度の予測技術の開発	・大規模地震を受けた流域の土砂生産・流出形態とその経年変化要因を反映した生産・流出土砂量予測技術を検討する。 ・地震による崩壊の規模と地震動の関係を検討し、地震による大規模崩壊ハザードマップ作成手法を検討する。	・大規模地震後の流域からの生産・流出土砂量の変化予測技術の提案 ・地震による大規模崩壊ハザードマップ作成手法の提案
土砂災害時の被害軽減技術の開発	・地震時地すべり災害の実態調査と危険度評価要因の抽出を行い、地震時の第三紀層地すべり危険箇所マップ作成手法の検討を行う。 ・地すべりの崩落危険度を評価するため、地すべり末端部の変状等の計測により、末端部の膨れだしやすべり面位置と末端崩落の規模等の関係を検討する。	・岩手宮城内陸地震など既往の地震時地すべりの地形・地質特性の解明 ・地震時の第三紀層地すべり危険箇所マップの試作 ・地すべり末端部の変状計測と現象の関係評価、及び地すべり崩落危険度評価のための課題整理
<b>5．寒冷地臨海部の高度利用に関する研究</b>		
<b>中期目標期間中の研究成果</b>	<b>平成21年度の主な実施内容</b>	<b>平成21年度の主な成果（達成目標）</b>
港内防風雪施設の多面的効果評価法の開発	・港内防風雪施設を含めた屋根付き岸壁が漁獲物へ与える付加価値的効果について現地調査等により検討する。	・漁獲物の衛生管理機能等の付加価値的効果について、評価手法の大枠を整理
海氷による沿岸構造物への作用力および摩耗量の推定法の提案	・上流側の平面地形がアイスブーム型海水制御構造物への作用力に及ぼす影響等を把握するため水理模型実験を行う。また、鋼材の氷による摩耗および腐食に関する要素実験を行う。	・上流側境界条件の変化によるアイスブーム等の構造物に作用する伝達氷力の評価、設計上の留意点の整理 ・海氷による鋼材に関する基本的な摩耗量の把握、摩耗に影響を及ぼす主要因の整理
津波来襲時に海氷がもたらす作用力推定法の提案	・種々の形状・物性の人工海氷を用いた海氷衝撃力に関する中規模実験を実施するとともに、衝突速度等種々の条件での海氷の衝突シミュレーションを実施する。	・津波来襲時の被害予測あるいは重要構造物の設計に資する実用的な氷塊衝突力の簡易推定式を構築するための条件を整備
港内水域の水質・底質改善と生物生息場機能向上手法の提案	・港湾漁港水域の環境条件に応じた整備・管理手法について、現地実証試験を行う。	・寒冷地における港湾漁港水域の整備・管理手法案の現地検証例の評価
港湾機能保全に資する水中構造物点検技術の開発および診断手法の提案	・より安定的で精度の高い計測のため、音響カメラや超音波センサー計測手法やデータ解析手法の改善策を検討する。また、一部試験運用を行いながらデータ管理を含めたシステム化を検討する。	・各計測センサー取得データの解析手法の確立及びデータ管理を含めたシステム化の課題整理

6．大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果（達成目標）
北海道の地域地質特性に基づく岩盤斜面調査・点検・評価技術および災害発生時の緊急評価技術の開発	<p>新しい各種斜面点検監視手法の現地斜面への適用性を検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・斜面管理の高度化を目的として、災害履歴を利用した斜面点検手法および各種数値解析による斜面評価法を検討する。</li> <li>・ラジコンヘリコプターを用いた斜面形状の計測手法について検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デジタルカメラを用いた斜面点検や微小電位計測による斜面監視などの手法について、現地斜面への運用方法（マニュアル化）の提案</li> <li>・災害履歴の抽出項目およびその斜面点検への利用方法、および斜面評価のための簡易安定図表の構築</li> <li>・ラジコンヘリコプターを用いた斜面形状の計測手法の整理</li> </ul>
道路防災工の合理的設計法の開発および既設道路防災工の合理的な補修補強工法の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・落石覆道模型に対する重錘落下衝撃実験を実施し、終局耐力および破壊性状を明らかにすると共に、実験結果および数値解析結果を基に終局耐力評価手法および限界状態設計法の提案に向けた検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・落石覆道の終局耐力および破壊性状の把握</li> <li>・数値解析手法の精度検証</li> <li>・終局耐力評価手法の素案の作成</li> <li>・性能照査型設計法の素案の作成</li> </ul>
7．冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果（達成目標）
冬期路面管理の適正化に資する技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GISの活用、道路テレメータの活用による凍結予測の適用の拡大、すべり抵抗値モニタリング結果の情報提供のリアルタイム化検討、すべり抵抗値と冬期交通特性データの蓄積と関係分析、冬期道路管理の業績測定の実行を行う。</li> <li>・雪氷処理状況をリアルタイムに把握し蓄積するシステムの検証・改良を行う。</li> <li>また、気象情報・通行止め情報等の取込みの検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・路面凍結予測による冬期路面管理支援の適用（路線及び地点）の拡大</li> <li>・すべり抵抗値の迅速な情報提供による冬期路面管理支援</li> <li>・すべり抵抗値等と冬期交通特性データを用いた冬期道路管理の業績評価の実行</li> <li>・除雪機械等マネジメントシステム仕様（案）の提案</li> <li>・気象情報・通行止め情報等を取込む機能の仕様作成</li> </ul>
凍結防止剤散布量等の低減に関する技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種凍結防止剤等の選定及び散布手法の検討、薄氷処理装置の改良及び実用化に向けた課題の整理、凍結防止剤の環境負荷に関する調査を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・凍結防止剤・防滑材の選定及び散布手法に関する素案作成</li> <li>・薄氷処理技術の実用化に向けた機能の整理</li> </ul>
科学的交通事故分析と積雪寒冷な地域特性に合致した交通事故対策の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒューマンファクタや道路構造等の要因からの交通事故分析と交通安全対策の検討、工作物衝突事故の要因分析と優先的に対策すべき箇所の選定手法の検討、ワイヤーロープ式防護柵の衝突安全性等の性能評価及び導入可能性の検討、除雪車が関係する交通事故の分析を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒューマンファクタや道路構造等の要因を考慮した交通安全対策の提案</li> <li>・工作物衝突事故対策を優先的に実施すべき箇所の選定手法の提案</li> <li>・ワイヤーロープ式防護柵の導入可能性の評価</li> <li>・除雪車が関係する事故の防止対策案の作成</li> </ul>
吹雪対策施設の効率的整備ならびに道路防雪林の効率的な育成管理に関する技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防雪柵の性能について、実物大フィールド実験による評価解析を行う。</li> <li>・道路防雪林の効率的な育成に向け、生育阻害要因等に関する現地調査を行う。</li> <li>・道路吹雪対策マニュアルについて、改訂項目や内容の検討を進める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防雪柵の防雪効果測定手法の現場適用性の確認と測定項目等の整理</li> <li>・道路防雪林の生育阻害要因の抽出</li> <li>・道路吹雪対策マニュアル改訂項目の整理</li> </ul>

吹雪視程障害対策の高度化に資する技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路交通における吹雪視程障害の評価に係わる調査を行う。</li> <li>・吹雪時の視程障害度の指標化による評価方法を検討する。</li> <li>・冬期道路の走行環境情報の提供について検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路交通における吹雪時の視程障害に与える影響要因の解明</li> <li>・吹雪視程障害度の評価方法の試案</li> <li>・冬期道路の走行環境情報の提供方法の検討</li> </ul>
8．生活における環境リスクを軽減するための技術		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果（達成目標）
医薬品等の測定手法の開発、存在実態の解明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・底質、汚泥等、固形物中の医薬品分析手法の検討を継続するとともに、医薬品等の特性に応じたグルーピングと分析法について検討する。また、河川において底質を含めた実態把握調査を継続する。さらに、環境水について、バイオアッセイを用いた水生生態系リスク評価指標を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・底質、汚泥等、固形物中の医薬品分析手法開発（継続）</li> <li>・医薬品等の特性に応じたグルーピングとグループ毎の分析法提案</li> <li>・河川における医薬品実態解明（継続）</li> <li>・バイオアッセイを用いた水生生態系リスク評価指標の開発</li> </ul>
医薬品等の水環境および下水処理過程での挙動解明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下水処理プロセスの処理条件が医薬品等の挙動に与える影響の把握、下水処理水中に残存する医薬品等について、化学的手法による除去効率の向上の検討を行うとともに分子生物学的手法を活用し、感染能力を有する病原微生物の検出法の検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下水処理条件と医薬品等挙動の関係の解明</li> <li>・化学的手法による医薬品等除去効果の評価</li> <li>・感染能力を有する病原微生物検出法の提案</li> </ul>
地盤汚染簡易分析法開発、低コスト地盤汚染対策技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重金属等の特定有害物質の土壌への吸着特性を検討するとともに地盤中の微生物が活性化し、汚染土壌の浄化を促進する栄養塩の与え方、地盤内の環境条件の設定等を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リスク評価に資する特定有害物質の土壌吸着特性の把握</li> <li>・汚染土壌浄化のための微生物活性化方法の提案</li> </ul>
自然由来重金属の汚染リスク簡易判定技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・曝露実験、屋外カラム試験、室内溶出試験の比較により、長期溶出を考慮した促進溶出試験及び汚染対策工評価法の検討を行う。また実大盛土モニタリングにより、構造の違いによる盛土内部環境、雨水浸透量、重金属等溶出量を把握し、盛土処理法の検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・長期溶出を考慮した、促進溶出試験法の提案</li> <li>・モデルによる汚染リスク評価法構築のためのパラメータの提案</li> </ul>
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		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果（達成目標）
道路橋の部分係数設計法の提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成20年度で完了</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成20年度で完了</li> </ul>
舗装の信頼性に基づく理論設計法、性能評価技術の提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート舗装の設計および構造の簡素化を目指した鉄網や中間層の力学的効果の検証を行う。また、疲労破壊輪数を求める推定式を検証するためのデータ収集と新たな性能指標の評価法の検討を行うとともに、舗装用バインダ及び表層用混合物の性能評価法の検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート舗装の普及をはかるため、構造細目の見直し案の作成</li> <li>・疲労破壊輪数のデータ蓄積と性能評価法のうち騒音値について実用性に配慮した性能評価法の見直し</li> <li>・舗装用バインダ及び表層用混合物の耐劣化性、耐流動性等の性能評価法の試案の作成</li> </ul>
10．道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果（達成目標）
土構造物の排水施設の設計法の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水ブランケットを部分的に設置した場合の排水特性を把握するため、模型実験や浸透流解析を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水施設の設計に関する技術的資料を道路管理者に提供</li> </ul>

<p>土構造物の排水性能調査技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土や擁壁に関する点検手法や、実際の点検結果を収集・整理し、排水施設の点検における着目点や、詳細調査へ進む判断基準等について検討する。</li> <li>・非破壊探査等による地下水位調査手法について、現状での技術の適用性を整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水性能の点検調査手法を提案</li> </ul>
<p>橋梁の診断・健全度評価技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・模擬供試体もしくは撤去橋梁を用いて材料劣化の生じたコンクリート部材の耐荷性能を検討する。</li> <li>・腐食の著しい撤去予定鋼橋の現地計測、構造解析及び撤去部材の耐荷力試験を行い、橋全体系・部材挙動を検討する。</li> <li>・既往の対策事例について追跡調査を実施した結果を現在の知見に照らして客観的に見直し、症例・診断・対策・効果の体系化を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・腐食の生じた鋼材およびコンクリート部材の力学特性の把握</li> <li>・腐食の生じた橋全体系・部材の挙動の把握</li> <li>・各種条件の中での判断と考え方、症例・診断の知見を蓄積</li> </ul>
<p>土構造物、橋梁の補修・補強技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成20年度までの成果を踏まえ、有孔管の増設による盛土の排水性能向上手法の現場への適用性を検討する(事例解析、現場実験)。</li> <li>・暴露供試体調査により、塩害・ASRに対する表面被覆材の補修効果や耐久性の調査を行う。また、施工環境が表面被覆材の耐久性に及ぼす影響を調査する。</li> <li>・塗替えコストを削減した新規塗料の耐久性試験を継続する。</li> <li>・各種鋼橋防食工に対する補修方法の耐久性試験、物性試験及び施工性試験を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・盛土内排水の水位低下手法の提案</li> <li>・各種表面被覆材の塩害・ASR抑制効果や耐久性の評価および表面被覆材の耐久性向上のための施工環境の把握</li> <li>・塗替えコストを削減した新規塗料の暴露7年の耐久性データの取得</li> <li>・各種防食工に対する補修方法の耐久性や施工性に関するデータの取得</li> </ul>
<p>舗装、トンネルのマネジメント技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排水性舗装特有の破損状態の定量的把握手法の確立に向け、実道におけるデータを蓄積し、排水性舗装の機能的健全度の評価手法の提案等を行う。</li> <li>・舗装走行実験場や実道において維持修繕工法の耐久性試験を継続し、たわみやひび割れ率の違いによる耐久性の評価等を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・交通・沿道状況を踏まえた舗装の管理目標設定手法(マニュアル)の提案</li> <li>・破損状況に応じた効果的な舗装の維持修繕工法選定手法の提案</li> </ul>
<p>11. 土木施設の寒地耐久性に関する研究</p>		
<p>中期目標期間中の研究成果</p>	<p>平成21年度の主な実施内容</p>	<p>平成21年度の主な成果(達成目標)</p>
<p>泥炭性軟弱地盤対策工の合理的・経済的設計法の策定</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成20年度までの研究において提案した長期沈下予測手法について、真空圧密工法、プラスチックドレーン工法施工箇所や維持補修施工箇所における残留沈下量の実挙動の再現性を検証する。</li> <li>・これまでに実施した現地試験施工結果を踏まえ、特に寒冷地における施工法の改善などを検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策工法や維持補修履歴を反映できる泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測手法の提案</li> <li>・冬期において泥炭性軟弱地盤にセメント系安定処理工法を使用する場合の適切な施工方法を提案</li> </ul>

<p>土木施設の凍害等による劣化を防ぐ工法の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・超音波等による凍害等診断技術および室内促進試験と実構造物の超音波、物性値の劣化予測方法の検討を行う。また、凍害等の劣化を受けたコンクリート部材の力学的性能の検討を行う。</li> <li>・粒度や組成を改良したセメントについて、現場試験施工を行った二次製品（工場製品）等の耐久性評価と適用範囲に関する検討を行う。</li> <li>・表面含浸工と含浸性防錆材について、現地調査による効果分析、既設部材への適用性の検討を行う。</li> <li>・橋梁上部工部材に短繊維混入（軽量）コンクリートを用いることを想定した載荷実験、および、凍結融解抵抗性等の現場環境適応性に関する確認試験を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・凍害等に関する深さ、程度を評価する診断技術の開発および室内促進試験と実構造物の超音波、物性値の劣化予測方法の提案</li> <li>・改良セメントについて、二次製品等の耐久性検証と適用範囲の把握</li> <li>・表面含浸工と含浸性防錆材について、現地でのスケール抑制及び遮塩効果の評価、塩化物イオンを含んだ既設部材への適用性の把握</li> <li>・短繊維混入（軽量）コンクリートを橋梁上部工部材に用いることによる力学性能向上効果、および、凍結融解抵抗性等の現場環境適応性の評価</li> </ul>
<p>積雪寒冷特性を考慮し土木施設の耐荷力を向上させる技術の開発および積雪寒冷地での劣化特性を考慮した土木施設のマネジメント手法の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・疲労載荷実験により、凍結融解の影響を受けたRC床版（小型要素試験体および丸鋼鉄筋試験体）の劣化挙動、補修・補強を施した劣化床版の耐荷性、耐久性向上に関する検討を行う。</li> <li>・低温下におけるゴム製支承の設計マニュアル(案)の整理とゴム製支承の粘弾性を考慮した解析手法に関する検討を行う。</li> <li>・既設橋梁へのゴム製支承の適用性確認のための補修検討と確認試験を行う。</li> <li>・鋼厚板部材を対象に、低温下でのじん性能の確認試験を実施するとともに、要求性能(規格値)に関する検討を行う。</li> <li>・寒冷地に適した舗装設計条件および寿命予測手法を試験施工箇所調査検討する。</li> <li>・積雪寒冷地に適した舗装設計法による標準断面構成を検討する。</li> <li>・寒冷地条件における舗装体の弾性係数、および寿命予測手法を室内試験と現地調査により検討する。</li> <li>・積雪寒冷地における土木施設マネジメントプロトタイプシステムの試験運用を引き続き行い、現地適用性の検証を行う。</li> <li>・予防的修繕工法に関する試験結果の取りまとめ、現地への適用性およびマネジメントシステムへ適用性の検証を行う。</li> <li>・積雪寒冷地特有の劣化を考慮した劣化予測と補修・補強シナリオについて、検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RC床版(要素試験体)の凍害劣化評価および疲労劣化との関係の把握</li> <li>・RC床版（丸鋼鉄筋）の余寿命予測式素案（S-N曲線）の提案</li> <li>・既設RC床版の補修・補強設計手法（案）の作成</li> <li>・低温地域におけるゴム製支承の設計マニュアル(案)の提案</li> <li>・ゴム製支承に関する補修工法等の基礎資料の提案</li> <li>・鋼厚板部材の低温下での性能確認および規格値案の作成</li> <li>・寒冷地舗装設計条件の把握</li> <li>・標準断面構成案の作成</li> <li>・寒冷地舗装設計条件の把握</li> <li>・土木施設マネジメントプロトタイプシステムの現地適用性の把握および改良</li> <li>・予防的修繕工法の現地適用条件の把握と適用方針(案)を提案</li> <li>・橋梁洗浄工法（案）の作成およびマネジメントシステムへの適用性の把握</li> <li>・橋梁床版の劣化予測手法および補修・補強シナリオ(素案)の提案と現場適用性の把握</li> </ul>

12. 循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果（達成目標）
改質剤による劣化アスファルトの再生利用技術の開発、排水性舗装発生材再利用法の開発	・アスファルト舗装発生材ならびに再生用添加剤の品質評価方法、再生合材の新しい配合設計方法の検討を行うとともに、排水性舗装再生利用の試験舗装結果のまとめを行う。	・アスファルト舗装発生材の新しい品質基準と配合設計方法の提案 ・再生用添加剤の適用限界の把握と品質基準の提案 ・排水性舗装再生利用の試験舗装の耐久性評価
他産業再生資材の舗装等への適用性評価技術の開発	・他産業リサイクル材利用に際してのLCAなどの検討を引き続き行う。	・「建設工事における他産業リサイクル材料利用技術マニュアル」第2版の作成
公共事業由来バイオマスの資源化技術の開発	・平成20年度で完了	・平成20年度で完了
13. 水生生態系の保全・再生技術の開発		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果（達成目標）
新しい水生生物調査手法の確立	・瀬淵などの景観と生物群集の関係について、異なる空間レベル（セグメント、リーチなど）で生物分布傾向を比較するとともに、複数の河川における調査データを基に関係の一般性について検討する。	・生物群集を規定する物理要因について、異なる空間レベルにおける要因間の関連性解明
	・信濃川水系魚野川において、野生動物自動行動追跡システム（ATS）を用い夏季のアユの行動特性を把握し、流況・餌資源との関連性を把握する。また、これらの情報を用いて、アユの行動予測シミュレーションモデルの高度化を図る。	・アユの行動特性と物理環境・餌資源の関係性の解明 ・アユの行動予測シミュレーションモデルの開発・改良
河川地形の生態的機能の解明	・瀬淵等の地形単位ごとの底生生物量、物質収支/動態について現地調査から評価し、その変化幅を評価する。 ・有機物収支の指標となる生物/プロセスを検討する。	・瀬淵等の地形単位の空間分布や水温等物理環境の変化による生物量や物質収支/動態の変化傾向の解明 ・有機物収支の評価に有効な指標の抽出
	・植生の健全性について、地域定着性の観点から、数量的に評価する方法について検討を行う。	・植生評価手法の開発 ・河川植生の適切な維持管理・復元手法の提案
	・自然河岸や護岸域を対象に、景観および透水性などに関する調査・実験を行い、護岸工法の環境性能評価のための留意点を整理する。	・環境性能評価のための留意点の整理 ・護岸工法の性能評価手法の開発
	・平成20年度に調査した摂食圧に流況（流速、水深及びその時間変化）、土砂移動量を加味して付着藻類を餌とする生物の物理環境生息場、摂食圧を組み込み構築したモデルを改善し、現地への適用を図る。 ・数理モデルを活用した河床環境診断方法に関する検討を行う。 ・適切な流量管理についての提案を行う。	・生物の摂食を加味した付着藻類現存量推定モデルの構築 ・適切な流量管理についての提案
流域における物質動態特性の解明と流出モデルの開発	・流域規模でのリン動態モデルの改良およびモデル検証に必要な観測データの追加収集を行う。ここで検証対象流域は、谷田川流域と印旛沼高崎川流域とする。また、モデリングのガイドライン作成に着手する。	・リン動態モデルの改良 ・谷田川および高崎川流域における水・物質収支構造の解明 ・モデリングガイドライン草案の作成

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生源（生活系、事業系、畜産系、面源）の割合が異なる複数の流域について流出特性を調査し、各発生源からの雨天時を含めた汚濁負荷の流達率を定量的に評価する。</li> <li>・必須元素である鉄・シリカの溶存態について、都市雨水・排水中の存在量および化学種組成を調査する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・栄養塩類の流域における堆積・流出機構、水域への流達率の解明</li> <li>・都市雨水・排水由来の必須元素の化学種を考慮した負荷量・動態の把握、河川への影響機構の把握および対策の可能性の検討</li> </ul>
河川における物質動態と生物・生態系との関係性の解明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・複数河川において、水生生物を介した有機、無機態物質の動態について安定同位体比を用いた解析を行い、形態別の物質経路の一般化を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生態系を流れる物質の形態別の経路と主要な水生生物の機能群との対応関係の解明</li> <li>・水生生物を介した河川内栄養塩動態のモデル化の提案</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河床における細粒土砂（還元土砂）の多寡と指標底生動物との関連性をより明確にし、指標生物の生息が可能となる細粒土砂の閾値を評価する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細粒土砂の多寡に応答する底生動物を指標とした土砂還元の評価手法の提案</li> </ul>
湖沼の植物群落再生による環境改善技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・沈水植物の埋土種子発芽・萌芽・増殖特性を実験的に解明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・沈水植物の発芽・萌芽・増殖特性の解明</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・沈水植物群落の復元に向けた移植工法の検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・沈水植物群落の移植方法の開発</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・湖岸の沈水植物群落復元に向け、水位変動、波の攪乱、光の減衰等による影響が考慮できる微地形解析モデルを開発する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・微地形解析モデルの開発</li> </ul>
<b>14．自然環境を保全するダム技術の開発</b>		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果（達成目標）
新形式のダムの設計技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河床砂礫等のセメント固化体（以下、CSG）からなる実ダムの長期載荷時における変形特性を把握するための実験を継続して行う。また、台形CSGダムの材料特性のばらつきをモデル化し、モンテカルロ法による応力解析を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CSGの長期載荷による変形特性の評価</li> <li>・CSGの材料特性のばらつきがダムの安全性に与える影響の評価</li> </ul>
骨材および岩盤の調査試験法の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・骨材の耐久性（耐凍害性、乾燥収縮量）評価手法に関する実験研究を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・骨材の耐久性（耐凍害性、乾燥収縮量）を評価するための試験方法の提案</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・弱層模型を用いた一面せん断試験結果を解析し、弱層のせん断強度と母岩の強度・弱層の表面粗度・かみ合わせ等の関係をモデル化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・弱層のせん断強度評価手法の提案</li> </ul>
貯水池および下流河川における土砂制御技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・貯水池内の堆砂を水位差のエネルギーを用いて経済的に下流河川へ土砂供給する手法についてその装置と運用方法を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・貯水池堆砂を水位差のエネルギーを用いて下流河川へ土砂供給する装置とその運用方法の提案</li> </ul>
<b>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</b>		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果（達成目標）
蛇行復元等による河川環境の創出と維持の手法開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型模型実験、および蛇行復元試験地における現地調査と航空写真測量を融雪出水後、夏季出水後に実施する。</li> <li>・蛇行河道の変動を予測しうるモデルによる、河道予測を実施する。旧川河道を利用した蛇行河道復元と維持手法のとりまとめに着手する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・蛇行河道復元後の河道予測変化予測手法の策定</li> <li>・河道維持に関する対策案の整理</li> </ul>

冷水性魚類の自然再生産可能な河道設計技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川形態の違いによる越冬場所の特徴を整理し、越冬場所を河川物理環境(流速・水深)との関係で評価する。</li> <li>・遡上環境を考慮し、出水時における渓流河川の河川横断工作物上流の土砂堆積や流木堆積のメカニズムについて検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川渓流域における良好な越冬場所の保全・創出手法についての提案</li> <li>・魚道上流部の土砂、流木の堆積に対して効果的な魚道断面や水制構造の整理</li> </ul>
結氷時の塩水遡上の現象解明および塩水遡上抑制手法の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩水遡上に関しては、水理模型実験と現地観測結果等を通じて数値計算モデルの開発を進め、遡上抑制対策案の検討を実施する。</li> <li>・結氷現象に関しては、流量観測手法の開発に不可欠な、河川の結氷・解氷現象の解明に向けた現地調査を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・塩水遡上に関する数値計算モデルの開発と遡上抑制対策案の策定</li> <li>・河川の結氷・解氷現象の解明</li> </ul>
大規模農地から河川への環境負荷の抑制技術の開発および維持管理方法の提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ふん尿散布土壌の理化学性の特徴を把握し、草地酪農小流域における水質環境と水質保全対策工の機能及び、緩衝林帯の機能を検証する。また、調査対象河川において、栄養塩類移動形態の現地調査・検証を行い、さらに、この影響を受ける閉鎖性海域において、水質変動の再現計算を行い、計算結果の検証を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農業流域における水質保全対策手法の機能評価</li> <li>・酪農専業地帯における緩衝林帯の機能評価</li> <li>・環境に配慮した施肥手法の検討</li> <li>・栄養塩類(主に窒素)の挙動整理</li> </ul>
河道形成機構の解明および河道形成に起因する流木災害防止手法の策定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川構造物や河畔林への流木の堆積機構の解明に向け、引き続き現地調査や模型実験を実施する。</li> <li>・河道内構造物や河畔林マネジメント手法の開発に着手する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河道内における流木の挙動と堆積機構の解明</li> <li>・河畔林マネジメント手法の具体案の策定</li> </ul>
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		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果(達成目標)
安全な消化液とその長期連用の効果・影響の解明と技術体系化 各種副資材の効率的発酵技術の開発 スラリー・消化液の物性把握と効率的搬送技術の開発 好気処理による肥培灌漑効果の解明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家畜糞尿の嫌気ないし好気発酵処理液の長期連用が牧草の収量・品質におよぼす肥料効果および牧草への微量要素吸収におよぼす影響を検証する。</li> <li>・家畜糞尿の真空管路搬送方式による搬送の原料濃度・気温等に応じた効率性について既存の圧送管路方式による搬送と比較し、それぞれの特徴を明らかにする。</li> <li>・家畜糞尿の嫌気処理、好気処理において、酸性雨の原因と言われているアンモニアの揮散量を把握し、アンモニア揮散の低減による環境負荷軽減効果を検証する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・家畜糞尿の嫌気ないし好気発酵処理液の圃場施用が牧草の収量・品質に及ぼす影響および牧草への微量要素集積におよぼす影響の解明</li> <li>・家畜糞尿の真空管路搬送方式および圧送管路搬送方式間での搬送可能な原料スラリー性状範囲の解明</li> <li>・嫌気処理、好気処理におけるアンモニア揮散低減による環境負荷軽減効果の解明</li> </ul>
バイオガスの水素化技術開発と副生産物を混合燃料化する場合の特性解明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成19年度で完了</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成19年度で完了</li> </ul>
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		
中期目標期間中の研究成果	平成21年度の主な実施内容	平成21年度の主な成果(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 大規模畑地灌漑施設の機能評価と予防保全技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成20年度で完了</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成20年度で完了</li> </ul>

<p>道内老朽化水利施設の構造機能診断方法の提案</p> <p>老朽化したコンクリート開水路および頭首工の寒冷地型の補修・改修技術の開発</p> <p>特殊土地帯における管水路の経済的設計技術の開発</p>	<p>・開水路や頭首工などの劣化メカニズムを精査し、各種機能診断技術の適用性を検討するほか、供用環境と凍害劣化の関係の定量的評価手法を検討する。</p> <p>・寒冷な供用環境を模擬した室内実験や試験施工により開水路および頭首工の補修工法の適用性検証を行う。</p>	<p>・積雪寒冷地での開水路の劣化メカニズム解明と寒冷地での構造機能診断手法の素案作成</p> <p>・開水路・頭首工の各種補修工法の寒冷地型耐久性評価の素案作成</p>
<p>寒冷地農業用水施設の補修・改修計画作成技術の提案</p> <p>改修用水施設の施設操作性改善方法の提案</p>	<p>・積雪寒冷地における農業水利施設の劣化メカニズムを考慮した維持補修の必要性・緊急度の評価方法を検討する。</p> <p>・聞き取り調査結果で把握された、改修用水施設における送配水管理上の課題を具体的な数値シミュレーション等により分析し、改良点を明らかにする。</p>	<p>・寒冷地農業水利施設の維持補修の必要性・緊急度の評価手法の提案</p> <p>・改修用水施設の施設操作性改善方法の提案</p>

別表 - 2 21年度に実施する戦略研究

戦略研究課題名	平成21年度の実施内容
油圧ショベルによる掘削作業の自動制御技術に関する研究	油圧ショベルをベースマシンとしたロボット建設機械により、ある程度自律した掘削・積込作業を実現するための制御技術を開発している。平成21年度では、地盤条件に対応する動作計画を自動生成し制御するための技術を提案する。
建設機械排出ガス性能の評価に関する研究	稼働中における建設機械排出ガスの検査手法について、選定した排出ガス計測機器等の精度や応答性、安全性、再現性を評価するとともに、取付けの容易性や安全性についても検討し、検査手法を確立する。
アップグレードソイルを用いた土構造物に関する研究	改良土に関する新たな品質管理手法を複数の現場で検証するとともに、改良土と補強材（アンカー体）を組み合わせた設計モデルの確立に向けて、改良土と補強材の破壊挙動の確認のための遠心模型実験を実施する。
余剰有機物と都市排水の共同処理技術に関する研究	平成20年度に基礎技術を開発した発酵廃水・下水混合液の嫌気処理および高度後処理の共同処理システムについて、実用化技術の開発を行うとともに、技術評価手法について検討する。
液状化に対する新しい基礎構造に関する研究	固化体あるいは固化体と未改良地盤から構成される改良地盤において、構造物基礎を設計するために必要な材料特性に関する実験を行うとともに、改良地盤上の直接基礎、改良地盤中の杭基礎を対象に、復元力特性・残留変形特性や地震時挙動を調べるための静的載荷試験、加振実験を行う。
在来魚種保全のための水系の環境整備手法の開発	指標魚種の稚仔魚分布調査および遺伝子構造の解析を引き続き行うとともに、利用空間スケールにあわせた物理環境調査を行い、必要な環境要素を成長段階毎に整理する。さらにこれらの情報と指標魚種個体群の情報を組み合わせ、生息環境の評価モデルを構築する。
都市水環境における水質評価手法に関する調査	生態系への影響検討に用いる水質項目に医薬品を追加するとともに、各水質項目の由来について調査し、生態系影響と排水の特性との関係を把握する。また、排水の処理レベル、水質、生態系相互の関係を評価するための実験を実施し、生態系影響を効果的に低減させる処理法を検討する。
深層崩壊に起因する天然ダム等異常土砂災害対策に関する研究	深層崩壊事例解析および水路実験を行い、地形情報に基づく深層崩壊に起因する天然ダム形成危険個所の抽出手法の開発、及び天然ダム決壊による被害範囲・規模を推定する数値計算手法の検討を行う。

戦略研究課題名	平成21年度の実施内容
施工時荷重を考慮したセグメント設計に関する研究	代表的な施工時荷重である裏込め注入圧について、シールド掘進時における裏込め注入を模擬した模型実験および数値解析等を行い、裏込め注入圧の影響の評価方法について検討を行う。
既設トンネルの定量的な健全度評価手法に関する研究	トンネル点検結果の分析に基づいたトンネルの健全度評価に有効と考えられる評価指標と、トンネルの残存耐力や構造安定性およびコンクリート片の剥落の発生との関連性を、数値解析および模型実験により検討する。
山岳トンネルの耐震対策技術に関する研究	平成20年度に引き続き山岳トンネルの地震時挙動を模擬した模型実験および数値解析を実施し、その結果を踏まえ、山岳トンネルの地震被害発生メカニズムを解明するとともに、耐震対策が必要となるトンネル条件及びそれらの耐震対策について検討する。
大規模地震による橋梁への影響予測と被害軽減技術に関する研究	東海、南海、東南海地震等の大規模地震による地震動（長周期地震動を含む）および津波が橋梁に及ぼす影響に関して解析的に検討する。
損傷を受けた基礎の対策工に関する研究	フーチング供試体のアルカリ骨材反応(以下、ASR)に関する暴露試験を継続し、損傷の発生環境と損傷パターンの分析を行う。さらに、供用荷重状態にあるASRによる損傷を受けたフーチングに対する調査方法、補強方法について検討する。
構造物基礎の新耐震設計体系の開発（新基礎耐震プロジェクト）	基礎の動的挙動を直接計算し、照査する新耐震設計法の基準化に向け、実験、解析の両面からのアプローチにより、基礎の損傷度に関する限界状態、基礎の動的安定に関する限界状態および照査指標などの検討を行う。
制震機構を用いた橋梁の耐震設計法に関する試験調査	制震機構としてダンパーを用いた橋梁の地震時挙動について把握するために、特性試験に基づく解析モデルを提案し、ダンパーを有する橋梁全体を模擬した振動台実験により、その検証を行う。
古い年代の鋼部材の材料・強度特性からみた状態評価技術に関する研究	平成20年度に実施した材料・強度特性の試験結果に基づき、鋼部材に疲労損傷を発生した場合の安全性への影響評価を行う。また、疲労設計が行われていない既設橋梁における疲労耐久性の検討を行う。
道路橋における目視困難な重要構造部位を対象とした点検技術に関する研究	超音波探傷技術を主体に管理上の課題・ニーズを踏まえた非破壊検査技術の適用性について検討する。また、引き続き異分野との交流により、非破壊検査の新たな手法や適用性・可能性について調査する。
改良地盤と一体となった複合基礎の耐震性に関する研究	柱状セメント固化体群に基礎の一部荷重を分担させる場合の柱状セメント固化体の許容応力度や耐久性について検討する。また、柱状セメント固化体群の上に直接基礎を設定した場合の地震時挙動について検討する。
深礎基礎等の部分係数設計法に関する研究	深礎基礎を含む柱状体基礎について、常時、レベル1地震時の安定照査にかかわる部分係数を検討する。
流域一貫した土砂管理を行う上で河川構造物が土砂輸送に与える影響とその対策	砂防ダムや床止め下流の河床低下が、構造物設置の影響よりもむしろ、河床砂礫下の地質の影響が大きい可能性があり、その現象解明に向けた調査等を実施する。また、ダム水理模型実験を通じて穴あきダムの特性をとりまとめる。
河川堤防の越水破堤機構に関する研究	平成20年度に引き続き、千代田実験水路での実験を進める。平成21年度は3次元破堤の予備実験として、実験水路内に背割り堤を設けて破堤現象の解明を進め、平成22・23年度に実施する本実験の仕様を固める。
寒冷水滞留域環境の再生、保持に関する研究	北海道において寒冷水滞留域環境を形成する代表的な湖沼等（主として茨戸川等の旧川）において、底泥巻き上げを考慮したモデルを検討する。
環境と調和した泥炭農地の保全技術に関する研究	平成20年度に引き続き、排水路（堰上げ処理）の異なる農地で、根郡域における土壌水分環境をモニタリングし、地下水位制御による土壌水分環境の違いが圃場における地耐力、牧草生産性および乾燥化に伴う表層からの温室効果ガス発生におよぼす影響を検討する。
大規模畑作地帯での排水システムの供用性に関する研究	北海道東部の湛水被害をデータ化した資料を用いて地区を選定し、現況・排水路整備後の土地利用変化や降雨等特性・排水路通水断面の変化等と湛水状況の關係の定量的な分析を進める。また、排水路分流施設の機能検証を行う。

戦略研究課題名	平成21年度の実施内容
北海道における美しく快適な沿道環境の創出に関する研究	道路景観の評価について、印象評価法と定量評価法を組み合わせた手法を仮提案し試行する。また、景観と機能が両立した道路付属施設の整備・管理手法の提案や影響の大きい街路樹や法面や緑化の調査検討を行う。さらに、ツーリング環境の評価や向上手法の提案を行う。
盛土施工の効率化と品質管理向上技術に関する研究	品質管理基準である締固め度について、力学的特性パラメータとの対比関係等の確認・把握、目的に応じた管理基準値の考え方について整理、各種締固め施工技術の抽出と性能の評価、施工方法の体系化について検討を行う。
LCAからみた公共緑地等バイオマスの資源利用システムに関する研究	廃棄物系、農業系バイオマスなど他分野の利活用評価システムについて情報収集するとともに、公共緑地等バイオマス利活用評価システムのアウトラインを検討し、モデル地区を対象に評価のケーススタディを試行する。
下水中の栄養塩を活用した資源回収・生産システムに関する研究	下水中に含まれる栄養塩を電解法により回収し、下水に適した回収条件を検討する。また、下水中の栄養塩を用いて藻類を培養し、バイオマス利用の面から最適な培養条件を検討するための基礎実験を行う。
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	のり面斜面对策におけるアセットマネジメントのあり方を整理することを目的に、路線区間としての災害リスクの評価とリスクの標準化の考え方の整理、災害事例分析および対策工老朽化事例の調査により災害発生箇所等ののり面斜面の老朽化の実態の整理を行う。
微生物機能による自己修復性地盤改良技術の開発	微生物の代謝に伴い発生する二酸化炭素を利用してカルシウム系鉱物を得る Microbial Carbonate Precipitation (MCP法、炭酸カルシウム法)を用いた結晶化促進技術を主な対象として、様々な土質・環境条件への微生物機能による地盤改良技術の適用性の検討を行う。
土構造物の特性を踏まえた性能設計に関する研究	擁壁、カルバートを対象として、地震時に作用する土圧を模型実験により把握した上で、耐震性能照査手法としての数値解析手法の適用性を検討するとともに、標準断面を有する構造物が有する耐震性能の検証を行う。
修正震度法によるロックフィルダムの設計合理化に関する研究	三軸圧縮試験と既往の研究成果として提案した低拘束圧条件下での各種試験を実ダムのロック材料に適用し、従来設計における材料安全率の分析、せん断強度における応力・ひずみ関係等を踏まえて適切な材料安全率を検討する。
ダムの高寿命化のためのダム本体維持管理技術に関する研究	国内外のダムの劣化・損傷事例やこれまでの国内ダムの定期点検結果等を調査分析し、ダムの健全性及び各種劣化・損傷を抽出する。それらの発生メカニズムや劣化進行度を類型化するための評価分析を実施する。
ダムにおける河川の連続性確保に関する研究	流水型ダムにおける放流設備の水利機能を考慮した配置計画について、ダムのパターン分類毎に検討する。ダムにおける河川の連続性を確保するための掘込み式減勢工における適応性について検討する。
火砕流発生後の大規模土砂流出に対する緊急減災対策の研究	火砕流堆積地からの土砂流出特性に関して、既存文献、データの分析を行うとともに、高温の火砕流堆積物を模擬した水路侵食実験を実施する。
道路斜面の崩落に対する応急緊急対策技術の開発	仮設防護柵が設置された現場における落石や斜面の崩落の事例を収集し、仮設防護柵の被災の有無や崩落の規模・発生状況を整理し、落石や斜面の崩落の規模及び位置の推定に必要な調査範囲を検討する。また、斜面の崩落の前兆を捉える検知センサーの開発と現場への設置方法を検討する。
雪崩対策工の合理的設計手法に関する研究	雪崩予防柵の雪庇（巻きだれ）発達要因を明らかにするため、巻きだれと雪崩予防柵の柵高及び柵間距離の関係について調査する。また、地形条件の変化を考慮した雪崩シミュレーションにより、雪崩の層厚、速度、衝撃力を求める手法を検討する。
無人自動流量観測技術と精度確保に関する研究	連続的な河川流量観測データを無人で自動計測する手法について、設置型流速計と河床変動等の自動計測による連続観測データの収集と初期検証を行い、技術的課題を把握する。
塩害橋の予防保全に向けた診断手法の高度化に関する研究	全国の橋梁点検データ等の分析に基づく劣化予測式の見直しを行う。また、新設される海上橋（鋼橋・コンクリート橋）に対する長期観測計画を策定し、初期値計測を実施する。

戦略研究課題名	平成21年度の実施内容
構造合理化に対応した鋼橋の設計法に関する研究	既存実験データに基づき鋼部材の座屈強度に係る部分係数の検討を行うとともに、厚板高力ボルト接合継手のすべり耐力について継手諸元がすべり耐力に及ぼす影響の検討を行う。
既設鋼道路橋における疲労損傷の調査・診断・対策技術に関する研究	疲労損傷の報告されている既設鋼道路橋の定期点検結果、詳細調査結果等を分析し、損傷実態の把握を行う。また、疲労損傷の発生状況と構造条件等の関連性の分析を行う。
道路橋の合理化構造の設計法に関する研究	橋梁構造と土工構造の中間的な構造（橋梁に類似した構造を有するカルバート構造、連続カルバート構造）、橋梁アプローチ構造を対象とし、従来の橋梁と土工構造のそれぞれで整備されてきた設計法を統一的な観点で整理するとともに、地震時の破壊形態について検討を行う。
補修・補強効果の長期持続性・耐久性に関する研究	既存の補修・補強技術の情報収集・整理を実施するとともに、既に行われた補修・補強工事に関して、その効果と効果の持続性・耐久性について評価・検討する。
北海道の特殊土地盤における基礎構造物の設計法に関する研究	杭周辺の改良地盤の増加強度を考慮する新たな設計施工法（複合地盤杭基礎）のガイドラインを策定する。また、火山灰土における杭基礎について、現場載荷試験等により水平地盤反力の検証を行い、水平抵抗の評価法を検討する。
落石対策工の設計外力及び補修・補強に関する研究	既設落石覆道における落石状況、劣化損傷状況を調査するとともに、補修補強に関する設計・施工方法の事例収集を行う。また、落石シミュレーションを用いた落石荷重の評価手法に関する検討を行う。
氾濫原管理と環境保全のあり方に関する研究	日本及びアジア・モンスーン地域の事例収集による氾濫原管理の問題点の抽出を実施、治水投資と氾濫原管理のバランスを評価する指標の開発をすすめる。
河口域環境における物質動態評価手法に関する研究	鶴川、沙流川を対象とし、沿岸域の漂砂環境の基礎的な調査を行い、沿岸漂砂の移動形態を把握する。
定量的冬期路面評価手法の国際的な比較研究	各国における冬期路面状態の定量的評価の指標、測定に使用する機器と測定方法及び冬期路面管理への活用状況について整理するとともに、試験道路において各種測定機器を用いた検証試験を行う。

別表 - 3 21年度に実施する一般・萌芽的研究課題

1. 先端技術、施工技術に関する研究	
研究課題名	平成21年度の実施内容
地盤材料物性の高精度計測・試験法の研究	表層地盤調査の最も基本的な調査方法の一つである土質ボーリングから可能な限り有意義な地盤情報を抽出する手法として、土質コアの精密試料分析手法、高精度検層手法、および統合地盤情報データベース構築手法について研究する。
道路工事に係る振動予測技術の向上に関する研究	これまで蓄積してきた工事振動データに対して、新たに調査検討したパラメータを考慮した上で再解析を行い、地盤の種類及び周波数毎に内部減衰係数が異なることを反映した予測手法を提案する。
複合的地盤改良技術に関する研究	民間13社と共同研究中の新工法「コラムリンク工法」を、試験施工として熊本・宇土道路に適用するとともに、設計マニュアルの作成に向け、遠心模型実験を行う。
2. 材料地盤技術分野に関する研究	
研究課題名	平成21年度の実施内容
舗装材料の新しい評価手法に関する研究	舗装材料を評価する新しい手法としてX線CTを取り上げ、X線CTおよび関連する技術に関する調査を行うとともに、X線CTによる舗装材料評価手法の検討を行う。
再生水利用の安全リスクに関する研究	病原微生物からの安全性確保を中心に、再生水の利用用途に応じた水質や処理レベルを設定するための定量的リスク評価への影響因子を整理するとともに、その定量化・高精度化のため知見を収集する。

大規模地震に対する既存地下構造物の液状化対策に関する研究	微地形分類等に基づく1次スクリーニング手法を提案するとともに、液状化による地下構造物の浮き上がり対策の優先度の判断に資する合理的な地下構造物の耐震診断手法を提案する。
トンネル工事等における地質リスクマネジメント手法に関する研究	既存の文献や現地調査等からトンネル工事等における地質リスク発生事例を調査し、その計画・調査・設計・施工の各段階における地質リスクの評価に必要な調査項目、内容、精度等を分析する。
再生骨材からの溶出物質の環境安全性評価に関する研究	再生骨材からの6価クロムの溶出を抑制する手法の確立を目指し、6価クロム溶出抑制効果を有する混合材料を選定し、その混合率など、溶出抑制効果に関する実験を行う。
<b>3. 水環境分野に関する研究</b>	
研究課題名	平成21年度の実施内容
歴史の変遷に立脚した河川環境修復手法に関する研究	信濃川水系千曲川において、平成と明治の物理環境の差異の把握を通して、過去からの物理環境の変化が魚類生息・植物群落に与えたと考えられる影響を評価する。同時に、上記の関係性から自然再生を目的とし千曲川で行われる高水敷掘削が魚類生息環境復元・植物群落の保全に果たす機能について考察する。
湖水中の藻類生産有機物の性状と挙動に関する研究	湖水中の溶存有機物の起源のひとつに、湖水中の藻類が考えられる。藻類由来の有機物の性状を明らかにするため、藻類の培養実験などから得た試料を用い、機器分析により藻類に由来する有機物の特徴や分解性を調査する。
実験河川を用いた河川環境の理解向上のための情報発信に関する研究	河川事業等に関わる実務者や一般市民に対してアンケートおよびヒアリング調査を行い、理解を妨げている河川環境情報の要因を抽出する。また、中下流域の特徴的な河川空間を再現することのできる実験河川およびフィールド等において現象を収集し、効果的な情報発信手法の検討を行う。
<b>4. 水工分野に関する研究</b>	
研究課題名	平成21年度の実施内容
不飽和地盤の飽和透水性評価に関する研究	不飽和地盤の乱さない試料を用いた室内不飽和透水試験と、飽和-不飽和浸透流解析による数値実験を組み合わせ、原位置試験結果の再現解析を実施する。
リアルタイム水位情報を活用した被災危険箇所の推定手法に関する研究	洪水氾濫に対する迅速な危機管理対応に向けて、リアルタイム水位情報を活用し、河床に生じた異常、例えば出水中に急激な河床低下が進行した区間等を推定する手法を検討する。
<b>5. 土砂管理分野に関する研究</b>	
研究課題名	平成21年度の実施内容
土石流対策施設における構造物特性を考慮した設計手法の開発	水路を用いた土石流外力の測定実験を行い、流速、流れの形態（流動深、土砂濃度）を変えた土石流の外力の大きさと経時変化を把握する。また、土石流の直撃を受けた施設について現地調査を行い、土石流の特性や施設の被災状況等を分析する。
ボーリング孔を利用した地すべり土塊内部の変形把握技術の研究	地すべり面の決定には、挿入型孔内傾斜計の計測データが多く用いられる。信頼性の高いデータを取得して適切に地すべり面を推定する為に、野外・室内実験や計測の実態把握を行い、計測不良の原因を明らかにする。そして孔内傾斜計の適切な設置・計測・データの補正手法を記載したマニュアルを作成する。
地すべり地における地下水排除施設の適正な維持管理に関する研究	地すべり対策工として施工された集排水管の機能低下の実態とそれに対する対処方法を調査し、機能低下要因を解明するとともに、効率的な施設点検手法を検討する。
<b>6. 道路技術分野に関する研究</b>	
研究課題名	平成21年度の実施内容
道路の対症的メンテナンスの高度化に関する研究	海外の道路の対症的メンテナンスの実態を調査するとともに、道路の対症的メンテナンスの高度化手法の枠組とわが国の維持管理の現場に導入可能な手法について検討する。
騒音低減機能を有する舗装の性能向上に関する研究	排水性舗装の他、騒音低減性能を有する各種舗装技術について、その初期性能や機能の持続性等を整理するため、路面の凹凸などの舗装の特性と道路交通騒音との関係について文献調査を中心に整理・把握する。

土砂地山トンネルの支保構造に関する研究	土砂地山トンネルを模擬した数値解析および模型実験を実施して土砂地山に適した支保構造について検討を行うとともに、現場の施工・計測結果を分析し、それらの成果をとりまとめる。
<b>7．積雪寒冷地の基礎的土木技術分野に関する研究</b>	
<b>研究課題名</b>	<b>平成21年度の実施内容</b>
積雪寒冷地における柱状道路付属物の耐久性に関する研究	視線誘導柱の風荷重作用時における振動特性および発生応力、補強対策効果等を実験的に検証するとともに、その結果を基に損傷対策等の提案を行う。橋梁用車両防護柵の耐荷性状に関する実験結果等を基に、維持管理性等を考慮した基部構造、取替工法に関する提案を行う。
凍結防止剤の鋼橋塗装への影響に関する研究	鋼橋塗装における腐食因子の影響を考慮した部位毎の劣化予測を開発し、適切な塗り替え時期の検討を行う。また、早期劣化部位の対策手法の検討を行う。
凍上および凍結融解に耐久性のある道路のり面構造に関する研究	凍上や凍結融解に起因するのり面の変状調査を行うとともに、特殊ふとんかご施工箇所の凍結深さの計測を行い、その有効性を把握する。また、小段排水工の試験施工を実施し、凍上に強い寒冷地に適した小段排水工の提案のための検討を行う。
凍結・凍上に対する岩盤路床の合理的評価手法に関する研究	堆積岩や火成岩、および変質を受けた岩を対象に各種室内試験を実施して、岩盤路床評価法の精度向上を図る。さらに現場施工を考慮した岩盤路床の構造設計について検討を行う。
<b>8．寒冷地の水圏環境工学分野に関する研究</b>	
<b>研究課題名</b>	<b>平成21年度の実施内容</b>
融雪特性を有する物質・流出機構の相互作用に関する研究	山地河川流域からの土砂生産量及び侵食・堆積傾向の調査を行い、土砂流出評価を行う。また、ダム流域等において、積雪重量計等を用いた積雪・融雪に関する現地調査を行い、融雪の基礎的なメカニズムの解明を行う。
沖積河川における河道形成機構の解明と洪水災害軽減に関する研究	河道水理・河床変動・氾濫計算の高性能河川水理解析ソフトの開発を進め、合わせて同ソフトを活用した河道形成機構の解明を実施する。さらに、アジア・モンスーン地域の沖積河川へのソフト普及を進める。
係留小型船舶の動揺現象解明に関する研究	GPSを適用した高精度動揺観測手法を開発し実海域における動揺現象を詳細に把握するとともに、得られた観測データをもとに動揺計算手法を確立し、防風構造物や港内消波構造物など動揺低減策の効果を評価する。
港内水域の生態系構造の解明	港湾・漁港周辺海域を水産動植物の生息空間として積極的に利用または保全するための手法の開発に資する基礎研究を港内水域の物質循環を考慮して行う。
<b>9．積雪寒冷地の道路分野に関する研究</b>	
<b>研究課題名</b>	<b>平成21年度の実施内容</b>
北海道らしい道路構造・道路交通管理に関する研究	北海道の地域、交通特性及び除雪作業を考慮した道路の構造と運用を検討するため、現道の走行性に関するプローブカー調査、2 + 1車線など付加車線構造の交通特性に関する実測調査と設計及び運用方法についての検討、道路構造の特性を踏まえた除雪工法に関する検討を行う。
異常気象時の吹きだまり災害防止に関する研究	吹きだまりの成長する速度の観測、および、吹きだまり発生時の自動車の走行限界の調査を行う。
積雪寒冷地における舗装の品質管理手法に関する研究	今後発生量の増加が予想される複数回の再生舗装材および改質アスファルト舗装発生材について、配合設計方法の検討および現地調査による供用性能の評価を行い、積雪寒冷地の条件を考慮した利用指針を作成する。
<b>10．寒冷地の農業基盤分野に関する研究</b>	
<b>研究課題名</b>	<b>平成21年度の実施内容</b>
特殊土壌における暗渠排水の長期機能診断と維持に関する研究	平成20年度に引き続き長期供用後の疎水材型暗渠排水における疎水材および排水特性調査を行い、排水機能の良否と疎水材の施工当初から比べた性質の変化との関係を解明する。
火山灰の分布する畑作地帯における沈砂池の機能維持に関する研究	供用後の沈砂池の流入土砂量や捕捉土砂量から捕捉機能を評価する。また、土壌流亡量予測式等による集水域からの土砂流出量予測値と沈砂池への流入土砂量の実測値の比較を行い、沈砂池の容量決定方法を評価する。

11. 積雪寒冷地の機械技術分野に関する研究	
研究課題名	平成21年度の実施内容
低温下における建設施工の環境負荷低減に関する検討	北海道内に潜在する環境負荷の少ないエネルギーや未利用エネルギーの実態や利用技術の情報収集を継続するとともに、低温下における利用試験や検討を行い、適用モデルを提案する。
12. 水災害・リスクマネジメント分野に関する研究	
研究課題名	平成21年度の実施内容
気候変動下における水文統計解析手法に関する研究	気象庁や国土交通省河川関係事務所等から、数十年にわたる長期的な雨量・流量データを収集・整理し、気候変動の影響などの長期的なトレンド特性を把握できる新たな解析手法の検討を行う。
国際情報ネットワーク構築による世界洪水年鑑の作成	2008年以降に世界各地で発生した洪水の事後評価を簡易分析する。既に分析済みの洪水事例について3件以上の詳細報告書を現地専門家に依頼したレポートをもとにとりまとめる。
13. 構造物メンテナンス分野に関する研究	
研究課題名	平成21年度の実施内容
コンクリート床版の補強設計法に関する研究	既設RC床版の補強設計を確立するため、床版の上面または下面からの補強の機構及び補強材とコンクリートの境界面における疲労耐久性について、輪荷重走行試験による検討を行うとともに、RC床版の補強設計法をとりまとめる。
道路橋の支承部・落橋防止システムの性能評価技術に関する試験調査	大規模地震により支承が破壊しても、落橋防止構造によって落橋が防止される現象を解析的に評価するために、支承と落橋防止構造の耐力、変形性能を考慮した数値計算手法の検討を行う。
PC橋のグラウト充填の確認方法に関する研究	既設プレストレストコンクリート道路橋に使用されているPC鋼棒を対象として、非破壊試験を用いたグラウトの充填度の確認方法を提案するとともに、未充填部分へのグラウトの再充填方法について検討を行う。
ひずみレベルに着目した地盤水平抵抗の評価に関する調査	固有振動を評価するような非常に小さい変位レベルから大地震時に想定される大きな変位レベルまでの地盤水平抵抗の統一的な評価手法を検討する。

参考資料 - 4 21年度に行った戦略研究の成果概要

油圧ショベルによる掘削作業の自動制御技術に関する研究

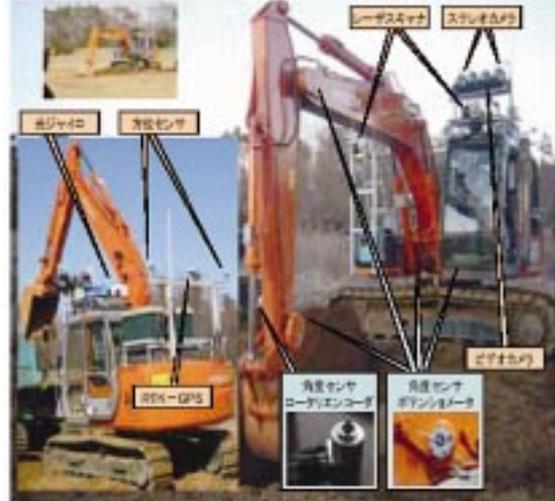
先端技術チーム  
研究期間 H18～H21

研究の必要性

土木工事における作業は、危険な作業や苦渋作業となることが多い。そこで、ロボット等によるIT施工システムを実用化し、危険・苦渋作業の解消と作業の迅速化・高効率化を目的として、その基盤技術のひとつである油圧ショベルの自動制御技術を開発した。

21年度に得られた成果の概要

簡単な指示情報と現況地形及び3次元設計情報を基に動作計画を自動生成する技術を開発、その動作計画に基づく自動制御技術の開発、プロトタイプ製作と模擬現場による検証実験を行った。また、多様な作業内容、地盤条件に対応する動作計画・制御を可能とする自動生成手法を明らかにした。



計測機器類とプロトタイプの概観

建設機械排出ガス性能の評価に関する研究

先端技術チーム  
研究期間 H18～H21

研究の必要性

建設機械の排出ガス規制の強化が2011年から実施予定であるが、それに対応した使用過程車の排出ガス性能を評価する方法が求められている。

21年度に得られた成果の概要

車載型排出ガス測定装置の建設機械での適用性を評価するため、実負荷の作業時における振動に対する測定値の精度や、搭載することによる作業への影響を試験により確認した。また、規制値との比較が可能となるように原動機の仕事量の計測手法も試験した。

その結果、問題なく排出ガス性能を評価できることを確認した。また、実際に計測を行う際のノウハウ・注意点を整理した。



排出ガス測定機器の搭載状況

### アップグレードソイルを用いた土構造物に関する研究

施工技術チーム  
研究期間 H18 ~ H21

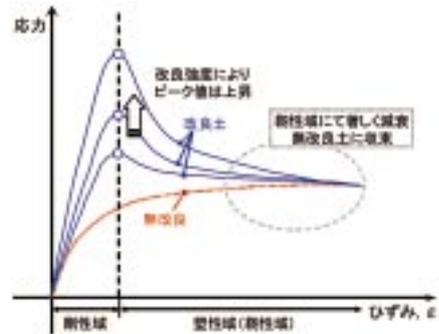
#### 研究の必要性

工事現場で大量に発生する建設発生土の再利用を目的として、セメント改良土が適用されるケースが増えている。その際に力学的に問題を生じる適用用途、新たな適用用途の可能性、品質管理手法などについて明らかにしておく必要がある。

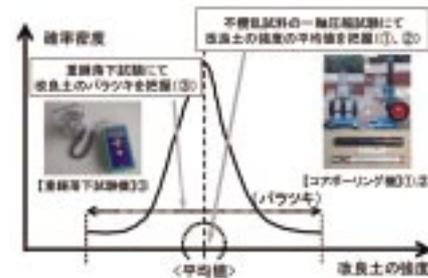
#### 21年度に得られた成果の概要

セメント改良土とジオグリッドないアンカー体を併用した場合、未改良時に比べて最大引抜き抵抗力は向上するが、残留引抜き抵抗力は未改良時と同程度となり、さらに水の侵入によって低下が進行する恐れがあり、注意が必要であることがわかった。

また、改良土盛土の品質管理法として、一軸圧縮強度の代替指標として、現場で管理水準の補正を行えば、重錐落下強度の適用が可能であることが確認された。



改良土の引抜き強度特性のまとめ



提案する改良土の品質管理法

### 余剰有機物と都市排水の共同処理技術に関する研究

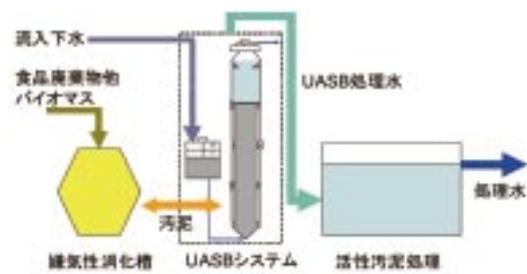
リサイクルチーム  
研究期間 H18 ~ H22

#### 研究の必要性

都市で発生する食品廃棄物など余剰有機物の有効利用の際に発生する廃水処理に技術的課題が残されていることから、下水道施設を活用して、余剰有機物と都市排水とを合わせて処理して資源・エネルギー回収を行う新たな複合処理技術の開発が求められている。

#### 21年度に得られた成果の概要

水処理時のエネルギー消費の少ないUASB（上向流嫌気性汚泥床法）と標準活性汚泥法、嫌気性消化を組合せたシステムの処理特性等について検討し、既存の標準活性汚泥法の下水処理場の改築・更新時に嫌気下水処理を導入し、省エネルギー・エネルギー回収型の処理システムとするための検討を行った。



UASB-嫌気性消化-活性汚泥処理システムの概要



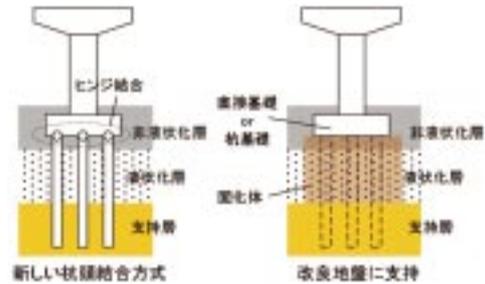
実験装置外観

### 液状化に対する新しい基礎構造に関する研究

土質・振動チーム  
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H19～H22

#### 研究の必要性

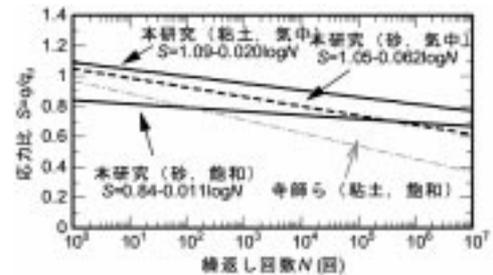
地震時に十分な地盤反力を期待できない液状化地盤においては、基礎の規模が大きくなる傾向があることから、新しい基礎構造によるコストの縮減が求められている。本研究では、液状化に対する新しい基礎構造として、杭基礎の新しい杭頭結合方式および固化改良地盤に支持される基礎を対象としている。



新しい基礎構造の例

#### 21年度に得られた成果の概要

21年度は、基礎から荷重を受けるセメント改良土の許容応力度を設定することを目的とし、セメント改良土の材料特性を調べるための土質試験を行った。その結果、繰返し圧縮応力に対する疲労特性を明らかにするとともに、一軸圧縮強さと割裂引張強さの関係、割裂破壊に及ぼす繰返し特性等を明らかにした。



セメント改良土の繰返し圧縮応力に対する疲労特性

### 在来魚種保全のための水系の環境整備手法の開発

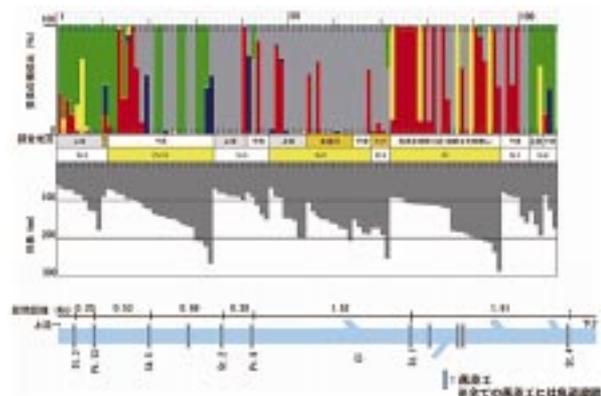
施工技術チーム  
研究期間 H18～H21

#### 研究の必要性

本研究は、在来魚集団維持のために必要な水系内の空間配置や連結性の考え方を示し、効果的な水域環境の保全・修復手法を提案するために実施しているものである。

#### 21年度に得られた成果の概要

21年度は、2種類の在来イワナを対象に「移入個体との交雑範囲の検出」および「生息範囲における移動阻害状況の検出」を試みた。交雑範囲の推定においては、AFLP解析手法とベイズ推定法の組み合わせにより、マイクロサテライトに準じる精度で検出できることを示した。また、同様の手法にてイワナの生息する1 Kmの流程中に分布する11の落差工の中で、在来集団にとって移動阻害要因となっている堰堤を抽出した。これらの結果はAFLP手法を用いた調査により同一水系内に分布する在来魚種の利用水域規模や移動阻害状況を、より客観的に評価できることを示す。



横断工作物の分布と在来イワナの遺伝的要素

### 都市水環境における水質評価手法に関する調査

#### 研究の必要性

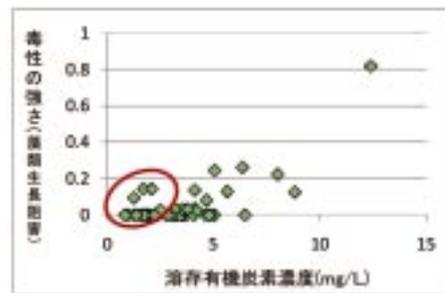
都市の水環境においても豊かな生態系の回復が望まれているが、人間活動に伴う様々な水質汚濁物質が水生生物に与える影響については不明な部分が多く、生態系の視点からの水質評価手法が求められている。

#### 21年度に得られた成果の概要

様々な都市河川を対象に水質と水生生物相の関係を調査するとともに、バイオアッセイ手法により生態毒性を評価し、水質評価手法の構築に向けた検討を行った。有機汚濁の低い河川においても生態毒性が検出される場合があることが確認され、河川の水質評価にバイオアッセイ手法を取り入れる必要性が示唆された。

また、都市水路などにおける藻類増殖と水質の関係について、微量元素のマンガンが増殖の制限因子となる可能性が、微生物担体処理実験によって示された。

水質チーム  
研究期間 H18 ~ H22



有機汚濁と生態毒性の関係

	下水処理水	担体処理水
T-N (mg/L)	5.8	6.0
T-P (mg/L)	0.19	0.19
T-Mn (μg/L)	7.2	0.4



水質と藻類増殖の関係

### 深層崩壊に起因する天然ダム等異常土砂災害対策に関する研究

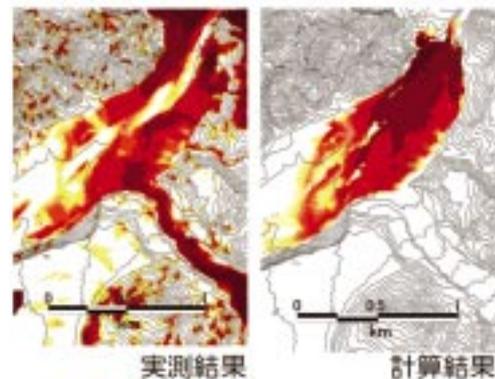
#### 研究の必要性

近年の豪雨及び地震により大規模な土砂崩壊が発生しており、今後もこのような大規模崩壊等による被害が発生することが懸念される。深層崩壊による天然ダム等異常土砂災害の発生危険区域の抽出および被害のおそれのある範囲の予測技術の構築は、大規模な土砂災害に対する危機管理などの対策を講ずるために必要不可欠な要素である。

#### 21年度に得られた成果の概要

本年度は、岩手宮城内陸地震、台湾のモラコット台風による深層崩壊・天然ダムの事例を中心に、深層崩壊発生斜面の地形的特徴の把握、天然ダムの決壊による天然ダムの侵食及び下流への影響の実態の把握及び予測技術の開発を行った。その結果、土石流、土砂流による土砂輸送を含む河床変動計算により、土砂の天然ダム下流における氾濫範囲を予測できることを示した。

火山・土石流チーム  
研究期間 H20 ~ H23



天然ダム下流の土砂の氾濫範囲の実態と数値計算による再現（黄色から濃い赤になるほど堆積厚が厚い）

施工時荷重を考慮したセグメント設計に関する研究

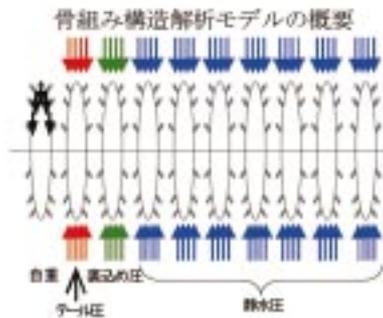
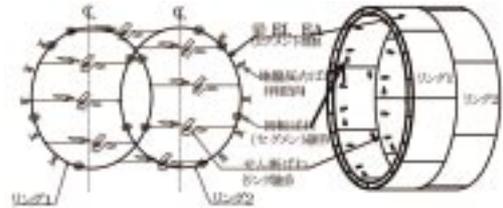
トンネルチーム  
研究期間 H19 ~ H22

研究の必要性

長期耐久性に優れたセグメント設計を行うためには、トンネル掘進に伴う施工時荷重の影響を把握し、この影響を考慮する必要がある。

21年度に得られた成果の概要

本年度は、硬質地盤中に施工された2本のシールドトンネルの現場計測結果の分析および多リングはり-ばねモデルを用いた骨組み構造解析を行い、施工時荷重がセグメント覆工に与える断面力について検討を行った。その結果、セグメント組立てによる影響は、既設リングの組立て精度や変形状況により隣接リングに影響を与えること、セグメントの断面力は、隣接するリング間で伝達する断面力も考慮する必要があることが分かった。



多リングはり-ばねモデルと荷重

既設トンネルの定量的な健全度評価手法に関する研究

トンネルチーム  
研究期間 H20 ~ H22

研究の必要性

効果的・効率的な維持管理を実施するためにはトンネルの健全度を工学的根拠に基づいて定量的に評価する手法の確立が必要である。本研究では健全度評価に有効な評価指標や、トンネルの残存耐力や構造安定性およびコンクリート片のはく落との関連性について検討し、トンネルの健全度を定量的に評価する手法の提案を行うものである。

21年度に得られた成果の概要

過去に実施したトンネルの点検や調査の判定結果を参考に、健全度評価を行うための評価指標の設定と、それらを用いて評価を行った場合における変状の程度を分類する判定区分間の敷居値の算定を行った。その結果、健全度の定量的な評価の確立に一定の可能性を示した。

- ・打台の音質
- ・ハンマー打撃による床下の状態
- ・ひび割れの形態、材質劣化の形態



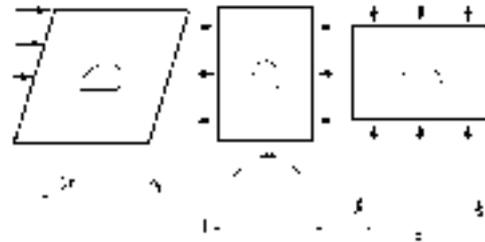
判定区分毎の健全度評価点の分布例

### 山岳トンネルの耐震対策技術に関する研究

トンネルチーム  
研究期間 H18 ~ H21

#### 研究の必要性

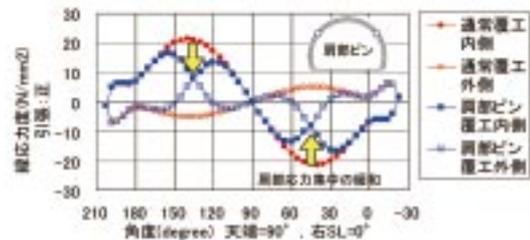
地震に強いとされてきた山岳トンネルにおいて近年の地震で被害が発生した。地震対策を合理的に実施するには、被害発生メカニズムを解明し対策を要するトンネル条件と効果的な対策を確立する必要がある。



山岳トンネルの代表的な被害パターン

#### 21年度に得られた成果の概要

地震被害が発生するメカニズムを解明して被害モードをパターン化した。また、耐震対策の考え方として、普段の維持管理によって地山や覆工の安定性を確保することに加え、トンネル構造を変えて地震時に覆工に発生する応力を低減させる方法や、覆工に変状が発生した場合に覆工の大規模な崩落を防止する方法が有効であること等を提案した。



対策の一例 (柔構造の採用による覆工の応力集中の緩和)

### 大規模地震による橋梁への影響予測と被害軽減技術に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H19 ~ H22

#### 研究の必要性

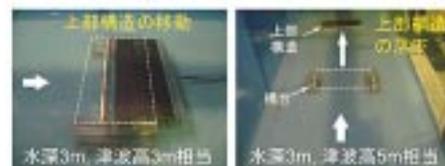
近い将来に発生が懸念されている首都直下や東海・東南海・南海、宮城県沖地震等の大規模地震より、現在の耐震設計で考慮している地震動レベルを大きく超過する地震動や長周期地震動、沿岸部の津波の発生が予測されている。道路構造物は、このような大規模地震災害発生時においても避難路・緊急輸送路としての機能を果たすことが強く求められる。本研究は、長周期地震動を含む大規模地震による地震動及び津波が橋梁の性能に与える影響を把握するとともに、効果的な被害軽減技術の検討を行うものである。

#### 21年度に得られた成果の概要

21年度は、大規模地震による橋梁への影響の把握の一つとして、平成21年8月11日に発生した駿河湾地震における既設免震橋の地震時挙動を解析的に検討した。また、津波が橋梁上部構造にかかることにより生じる抗力および揚力の影響を低減させるための構造を考案し、水理実験によりその抑制効果を確認した。



スマトラ島沖大地震による津波の被災例



水理実験結果

水理実験による津波高の影響検討

### 損傷を受けた基礎の対策工に関する研究

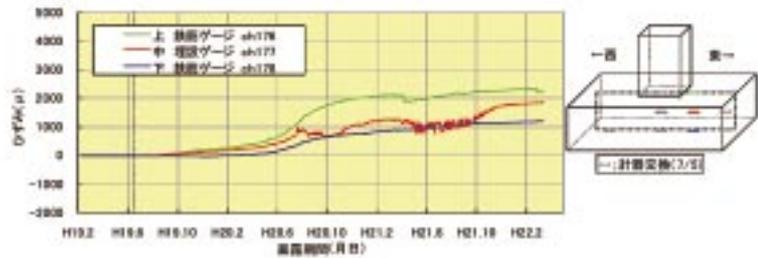
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H18 ~ H22

#### 研究の必要性

フーチングがアルカリ骨材反応(ASR)により損傷する事例が報告されている。しかし、目視が容易な上部構造とは異なり、地中部に存在する基礎におけるASRの損傷に関する知見は少ない。今後、適切な橋梁の維持管理を進めるためには、ASRの損傷が発生する条件や進行の程度、及び損傷形態を分析し、効果的な補強方法のあり方について検討する必要がある。

#### 21年度に得られた成果の概要

21年度は、18年度から実施しているASR暴露試験における損傷度の計測を継続した。暴露環境は、土中・水中・気中と水中の乾湿繰返しの3つである。いずれの環境においても、進展の程度に差はあるもののASRによる損傷が発現し、現在も損傷が進展中である。引き続き計測を行い、最終的なひずみ分布及び損傷形態を評価する予定である。



暴露試験で計測されたフーチング内部のひずみ分布(水中のケース)

### 構造物基礎の新耐震設計体系の開発 (通称：新基礎耐震プロジェクト)

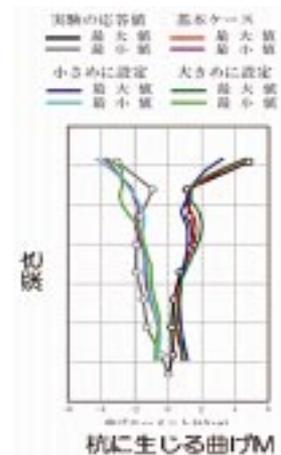
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H20 ~ H23

#### 研究の必要性

現行の設計法は、地震時の荷重として地震時の地盤変位の影響を考慮せずに慣性力のみを考慮している。そして、地盤変位の影響を無視したこと等を踏まえた安全率を定め、許容値に収まるかどうかを照査している。一方、地盤変位の影響を考慮した設計体系とすることで、より合理的な設計ができる可能性があることから、動的解析により地盤変位を考慮した設計体系を構築する必要がある。

#### 21年度に得られた成果の概要

21年度は、最も実績の多い杭基礎を対象として、過去に行われた部材実験、静的・動的実験を整理し、基礎・地盤系の地震時挙動の評価を行った。これらの実験結果については、CAESARのHPに数値データを公開した。また、動的解析モデルによる基礎および地盤の動的挙動のシミュレーションを行った。動的解析では、地盤の物性値のばらつきが基礎や地盤の挙動に与える影響についても評価し、地盤の最大せん断応力  $\tau$  のばらつきが地盤や基礎の挙動やモーメント分布に与える影響が大きいことを示した。さらに、ファイバー要素を用いた解析を行い、杭基礎部材の限界状態の設定方法を提案した。



$\tau$ の違いによる杭に生じる曲げモーメントの違い

### 制震機構を用いた橋梁の耐震設計法に関する試験調査

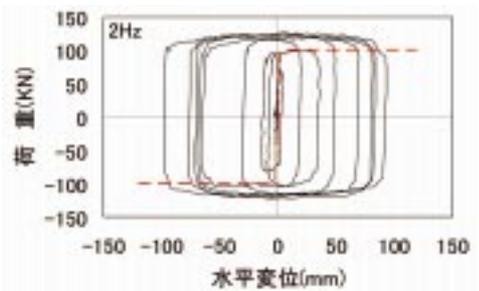
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H20 ~ H23

#### 研究の必要性

制震デバイスの性能評価法や制震デバイスによる減衰効果を期待する橋の耐震設計法の整備が急務となっている。

#### 21年度に得られた成果の概要

制震デバイスの限界状態や履歴特性を評価するために必要な実験に関して整理を行い、制震デバイスに要求される事項を明確にし、性能検証実験法の提案を行った。また、こうした実験のうち、これまで実施例の少ない地震時の動的挙動に関する実験として、様々な構造特性を有する制震デバイスに対する振動台加震実験を行った。実験より、減衰特性、動的応答特性を把握し、静的実験により得られる特性との違いについて検討した。



振動台実験によるデバイスの減衰特性

### 古い年代の鋼部材の材料・強度特性からみた状態評価技術に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H20 ~ H22

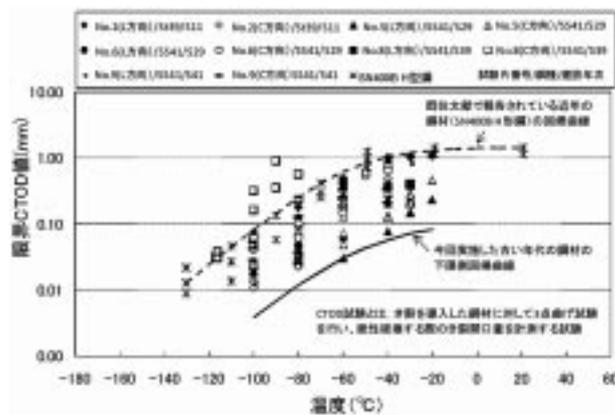
#### 研究の必要性

近年、鋼道路橋において1m以上のき裂の発生など致命的な事故に至る寸前の重大損傷が報告されている。このような重大損傷を未然に防ぐため、橋全体として致命的な損傷につながる恐れのある部材について適切な点検・診断を行う必要があり、そのための技術開発が求められている。

#### 21年度に得られた成果の概要

21年度は、撤去された鋼橋から採取した鋼材料について各種の試験を実施し、古い

年代の鋼材の材料・強度特性の年代的特徴等を把握した。また、実施したCTOD試験結果に基づき、疲労き裂が脆性破壊に移行するき裂長さの評価法について検討を行った。さらに、疲労設計導入前の既設鋼橋を対象に、建設当時の基準による再現設計および現行基準に基づく疲労照査を行い、適用基準、構造条件等が疲労耐久性に与える影響について把握した。



古い鋼橋から採取した鋼材のCTOD試験結果

### 道路橋における目視困難な重要構造部位を対象とした点検技術に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H20～H23

#### 研究の必要性

近年、道路橋において目視点検が困難な部位に経年劣化による重度の損傷が報告されており、このような部位の合理的かつ効率的な点検調査技術が求められている。本研究では、道路橋における目視困難な重要構造部位の損傷として緊急性の高い損傷である1)鋼床版デッキプレート進展き裂、2)コンクリート等埋込部の鋼材に生じる腐食欠損を対象とし、非破壊調査技術の検討を行う。

#### 21年度に得られた成果の概要

1) 鋼床版デッキプレート進展き裂については、過年度に提案し基礎検討を終えた超音波探傷法について実用化に向けた実験的検討を行い、マニュアル(案)を作成した。また、実橋5橋において試行し、うち1橋については、き裂破面との比較照合を行い適用性・信頼性を確認した。2) コンクリート等埋込部の鋼材に生じる腐食欠損については、各種超音波の伝搬数値シミュレーションを行い、欠損部からの反射波の伝搬挙動を踏まえ、適用の期待される超音波探傷法の抽出を行った。



鋼床版デッキプレート進展き裂の超音波探傷法の現場での適用状況

### 改良地盤と一体となった複合基礎の耐震性に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H20～H23

#### 研究の必要性

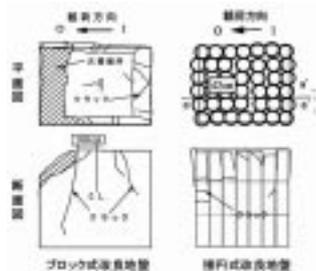
近年、基礎の荷重を固化改良地盤に分担させ、基礎の設計の合理化を図ろうという技術提案がなされるようになってきている。しかし、支持機構や破壊形態といった基本特性が不明確であり、道路橋基礎に求められる耐震性能が検証されていない。

#### 21年度に得られた成果の概要

固化改良地盤に支持される道路橋基礎に関する一連の載荷実験を行った。直接基礎を支持する改良地盤については、改良形式により固化改良地盤の破壊形態、支持力特性が大きく異なることを明らかにし、改良形式に応じた大地震時の限界状態を提案した。また、杭基礎を支持する接円式改良地盤については改良幅、改良深度によって滑動、曲げ破壊、割裂破壊など、様々な破壊形態を示すことを明らかにした。



改良地盤に支持される基礎の例



直接基礎を支持する改良地盤の破壊形態

### 深礎基礎等の部分係数設計法に関する研究

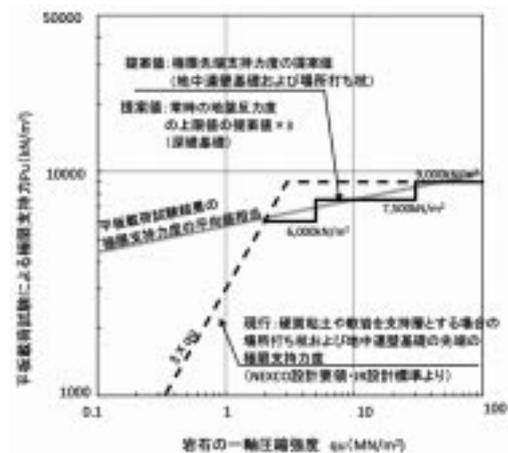
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H 20 ~ H 24

#### 研究の必要性

次期道路橋示方書の改訂では、より一層の性能規定化を実現するため、信頼性を考慮した部分係数を用いた照査式の導入検討が進められ、これまでに基礎の使用実績の大半を占める直接基礎や杭基礎の検討を実施してきた。深礎基礎は、近年、道路橋基礎に用いられる基礎形式として採用割合が増加している一方で、道路橋示方書には設計法が規定されておらず、部分係数設計法の導入に向けた検討と基準の整備が必要である。

#### 21年度に得られた成果の概要

21年度は、深礎基礎の鉛直支持力照査において、岩盤に支持力推定式を適用することの不確実性に対して適切な安全余裕を担保できるように、地盤反力度の上限值を一軸圧縮強度と平板載荷試験より得られる平均的な極限支持力との関係から、一軸圧縮強度を区分として設定した。さらに、杭基礎や地中連続壁基礎についても同様の整理を行い、岩盤を支持層とする深い基礎として照査方法の統一化を図った。また、深礎基礎を含めた柱状体基礎の安定照査法を統一した。



### 流域一貫した土砂管理を行う上で河川構造物が土砂輸送に与える影響とその対策

寒地河川チーム  
研究期間 H 20 ~ H 22

#### 研究の必要性

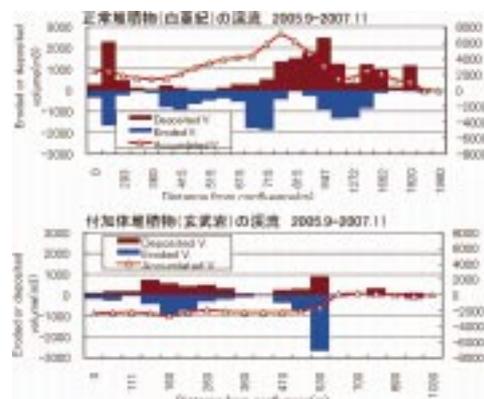
近年、河川管理において流域一貫した土砂管理の重要性が指摘されている。ダムが存在する場合の河川環境影響の把握とその対策を検討し、流速分布や堆砂・侵食をより詳細に把握できるモデルの開発を行い現場の土砂管理対策に適用していく必要がある。

#### 21年度に得られた成果の概要

常時水面を持たないタイプのダムについて、土砂吐き呑み口の形状や導流壁の形状の改良の必要性が示された。また、地質により山地渓流の土砂性状が異なる点を実流域で調査し、土砂動態を把握する上で地質による河床材料等の事前調査の必要性を把握した。



排砂実施状況（通水後の河床）



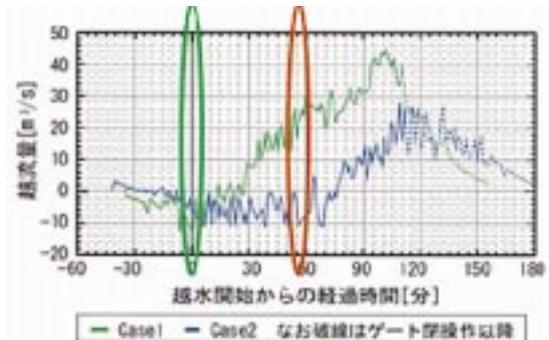
地質別の渓流の土砂再移動量の差

河川堤防の越水破堤機構に関する研究

寒地河川チーム  
研究期間 H20～H23

研究の必要性

3次元実スケールの破堤実験により、越水破堤拡大メカニズムの解明や氾濫流解析を行い、破堤時のソフト対策の確立や堤防強化技術、堤防安全度評価技術の向上等に役立てる。



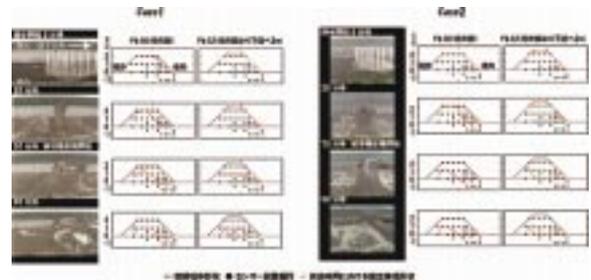
越流量

21年度に得られた成果の概要

千代田実験水路において水路内縦断堤を造成し破堤実験を行った（Case1；細粒分少・Case2；細粒分多）。

越水開始後、堤体断面の下降方向への崩壊が基盤まで進行し、越水後も堤体断面の大半が崩壊するまでは、破堤幅の拡幅・越流量の急増にはつながりづらいことが考えられる。

また細粒分が多い場合、越水から破堤拡幅までの時間は長くなる。



実験の実施状況

寒冷水滞留域環境の再生、保持に関する研究

水環境保全チーム・道央支所  
研究期間 H20～H22

研究の必要性

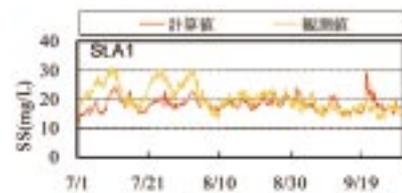
寒冷地域である北海道では、融雪時の流出機構が河川環境に与える影響が大きい特徴がある。近年、道内の観光業で自然環境の活用が注目されており、自然環境の一端を形成する良好な河川環境の保持・復元と、基幹産業である農業の持続的発展との共存が重要な課題となっている。以上を踏まえ、旧川等の水滞留域の環境保全が必要となっている。

21年度に得られた成果の概要

石狩川下流域の旧川である茨戸川を調査フィールドとして、底質が水質に及ぼす影響を評価するため、水質予測モデルを構築している。茨戸川の底質は高含水比、高有機質土で密度が小さく、粒径に応じ沈降形態が異なる。これらの特性を考慮し、底質挙動をモデル化した。水質予測では場所に応じた底質挙動の設定を行った。また、旧蛇行河道形状をより適切に考慮可能な3次元モデルによる濁質シミュレーションを試みた。



茨戸川河床形状



調査対象域の濁質予測の例

### 環境と調和した泥炭農地の保全技術に関する研究

資源保全チーム  
研究期間 H20 ~ H22

#### 研究の必要性

北海道には泥炭土壌からなる農地が広く分布しており、泥炭の分解をともなった地盤沈下が生じ、これに伴う農地の不陸や湛水などで営農に支障をきたす。また、泥炭が分解すると温室効果ガスが発生するため、分解機構の解明とその抑制対策も必要である。

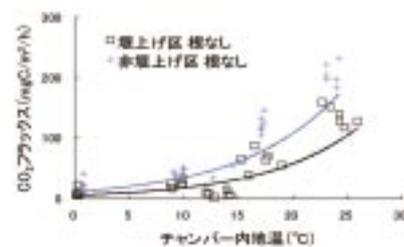


チャンパー法によるガス採取

#### 21年度に得られた成果の概要

地下水位制御により泥炭土壌の過度の乾燥分解を抑制することで二酸化炭素の発生量をおよそ半減できることを明らかにした。

このとき、排水路の堰上げにより地下水位を高く維持しても、牧草収量と地耐力は在来の排水管理と同様の値となることを確認した。今後の地下水位制御の基本的機能や管理についての技術を要約した。



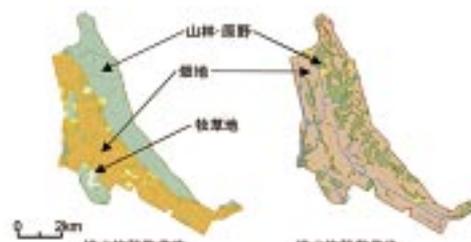
地下水位制御とCO<sub>2</sub>発生の関係

### 大規模畑作地帯での排水システムの供用性に関する研究

水利基盤チーム  
研究期間 H20 ~ H22

#### 研究の必要性

北海道の畑作地帯では、排水路の整備後数十年を経て、近年は数年おきに排水不良を生じる地域の事例がみられるようになった。良好な排水条件の維持のためには、定量的な要因分析が必要である。



A 排水路流域での土地利用の変化

#### 21年度に得られた成果の概要

十勝地域の2地区を事例とする流出解析によると、排水路整備時から現在までの条件変化のうち、排水量増大への影響がとくに大きい因子は降雨量の増大であった。一方、レーダーアメダス雨量の分析によると、アメダスでは把握できない局所的な強雨が多数生じていた。今後、雨量データの検討をさらに進めて、リスク評価の考え方を整理する。また、北海道で特徴的な連結ブロック護岸を用いた排水路では、排水量増大に起因して水位・流速の増大頻度が高まると、護岸ブロックより上部の法面侵食が徐々に進むことから、予防保全管理のためにはこの部分の観察が重要であることを提案した。

#### 流出解析結果

排水路整備前	排水量 (mm)	
	A地帯	B地帯
Case 1 降雨量	3	27
Case 2 降雨量	1,260	12,200
Case 3 降雨量	0.9	1.2
Case 4 排水路整備後	1,260	1,200
Case 5 排水路整備後	1.3	1.1
Case 6 排水路整備後	1.1	1.1

↑ は、Case 3, 5, 6 の排水路整備後の結果

### 北海道における美しく快適な沿道環境の創出に関する研究

#### 研究の必要性

近年、社会資本整備において美しい景観の形成が重要となっているが、積雪寒冷地での道路景観の評価手法や効果的かつ具体的な景観向上策が確立されておらず、これらの実践的な手法が求められている。

#### 21年度に得られた成果の概要

道路景観の評価として、印象評価法と定量評価法を組み合わせた手法の簡易ツールを試作した。景観向上策を検討する上での支援として、「北海道における道路景観チェックリスト(案)」としてまとめた。また、現場の技術支援としての景観データベースを試作した。さらに、景観への影響の大きい道路緑化の調査試験を行い、切り土のり面での中低木緑化の樹種選定手法を示した。

地域景観ユニット  
研究期間 H20 ~ H22



道路景観データベース



新しく発行した  
北海道における道路景観チェックリスト(案)

### 盛土施工の効率化と品質管理の向上技術に関する研究

#### 研究の必要性

地震・豪雨等により、盛土の崩壊や部分沈下等が生じている。これらは、施工時の品質の確保・脆弱箇所の把握が充分でないことが原因の一つであり、設計で要求される盛土の強度等を確保するための、土質の締固め特性を考慮した適切な施工機械の選定手法、施工手法を明示する必要がある。

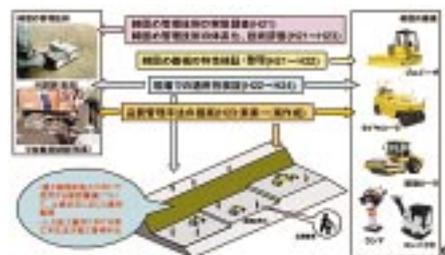
#### 21年度に得られた成果の概要

今年度は、主に現場における試験施工及び施工データの収集、締固め機械特性に関する転圧試験、土質の締固め特性の把握のための室内土質試験を実施し、現場における締固めの実態、締固め程度と盛土材の強度の関係、締固め機械と締固め特性の関係等を把握した。

先端技術チーム、施工技術チーム、  
土質・振動チーム、寒地地盤チーム  
研究期間 H21 ~ H23



実験の流れ



盛土施工及び品質管理に関する検討

### LCAからみた公共緑地等バイオマスの資源利用システムに関する研究

リサイクルチーム  
研究期間 H21 ~ H25

#### 研究の必要性

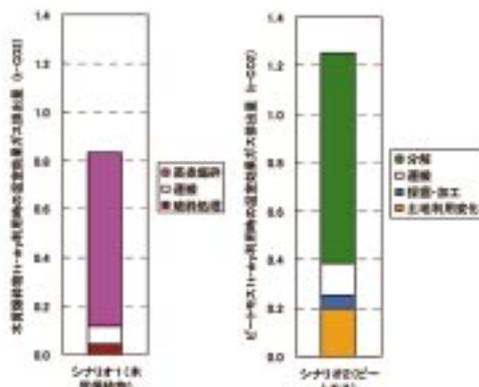
地球温暖化対策等の観点から河川敷や道路植栽等の公共緑地等バイオマスを利用したり処分したりする際のLC-CO<sub>2</sub>による評価手法を確立し、それを踏まえ持続可能な保全・管理技術やシステムを開発する必要がある。



法面緑化工法の吹き付け作業の様子（左）と施工後8ヶ月の様子（右）

#### 21年度に得られた成果の概要

当所等の開発した木質爆砕物による法面緑化工法の温室効果ガス排出抑制効果を評価し、木質爆砕物1t-dryをピートモス代替基盤材として利用した時には0.42t-CO<sub>2</sub>の温室効果ガス抑制効果が得られると推算された。また、公共緑地等バイオマスの有効利用および処分時のLC-CO<sub>2</sub>評価のため、公共緑地の草木廃材の発生及び利用・処分の現状を把握し、調査すべきシステムと評価範囲を設定した。



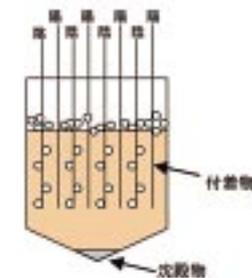
吹き付けシナリオ1（木質爆砕物利用）及びシナリオ2（ピートモス利用）の乾燥重量1t利用時の温室効果ガス排出量

### 下水中の栄養塩を活用した資源回収・生産システムに関する研究

リサイクルチーム  
研究期間 H21 ~ H25

#### 研究の必要性

肥料用鉍石が戦略物資と位置づけられ、安定的な肥料の確保が大きな課題となってきた。高濃度の栄養塩が存在する下水汚泥から資源を回収利用する手法を開発することは、本問題の解決策の一つと考えられる。

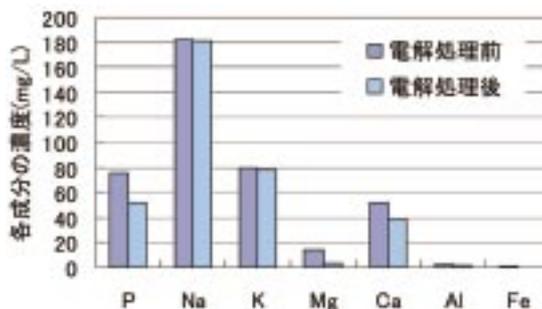


実験装置の写真（左）と概略図（右）

#### 21年度に得られた成果の概要

下水処理場を利用した資源回収・生産は多種多様な方法が考えられ、このうち有効な手法と考えられる電解処理法による栄養塩類の回収、下水汚泥焼却灰の高付加価値化、下水処理水等を用いた藻類培養の可能性を検討した。

下水汚泥消化液の上澄みに対して電解処理を施したところ、リンが概ね3～4割程度除去され、電極にリン化合物が析出していると推定された。



電解処理前後の液相中の元素濃度

### 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

土質・振動チーム、地質チーム  
研究期間 H21～H24

#### 研究の必要性

今後、維持・更新の時代に遷移していく中、道路斜面防災事業においても、中長期的な展望を踏まえて斜面災害の減災を進めることが求められている。このため、効率的かつ効果的な防災対策および維持管理を実施するアセットマネジメント手法を構築して導入する必要がある。



(平成8年度点検時) (地震後)  
亀裂が多数発達していた吹付のり面の崩壊事例

#### 21年度に得られた成果の概要

21年度は、道路斜面防災におけるアセットマネジメントの考え方(素案)を整理するとともに、防災費用の分散投資による斜面災害リスクの分散・軽減を考慮した防災対策の考え方について検討し、分割対策によるコスト低減効果を確認した。また、20年度の直轄国道斜面災害16事例および平成20年岩手・宮城内陸地震における道路斜面災害47事例を分析し、災害の特徴と防災上の留意点や、特に岩手・宮城内陸地震における吹付のり面の被災前の変状の状態と被災の関係性を明らかにした。

### 微生物機能による自己修復性地盤改良技術の開発

土質・振動チーム、寒地地盤チーム  
研究期間 H21～H22

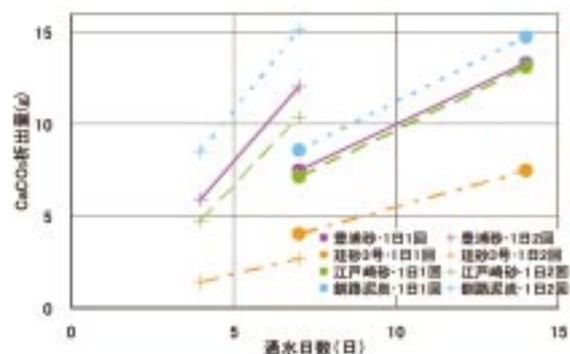
#### 研究の必要性

環境負荷が少ない地盤改良技術として、微生物代謝による二酸化炭素を利用して土の固化を促進する技術が期待される。この技術が実用化されれば、従来の技術では困難であった、既設構造物直下の地盤の補強への適用も期待できる。

#### 21年度に得られた成果の概要

微生物代謝による土の固化については、砂や泥炭の間隙中でカルシウムと二酸化炭素から炭酸カルシウム(CaCO<sub>3</sub>)が析出され、土の種類や微生物の活性化方法による違いはあるものの、効果が期待できる結果となった。

強酸性である泥炭の間隙においても生息可能な微生物が検出され、それを利用した地盤改良の可能性が期待される。



土の間隙中のCaCO<sub>3</sub>析出状況(体積40cm<sup>3</sup>当り)



細菌	Bacillus drentensis LM621831株 ほか
放線菌	なし
カビ菌	Pseudosporotium zonatum CBS329.36

泥炭中の微生物の存在状況

### 土構造物の特性を踏まえた性能設計に関する研究

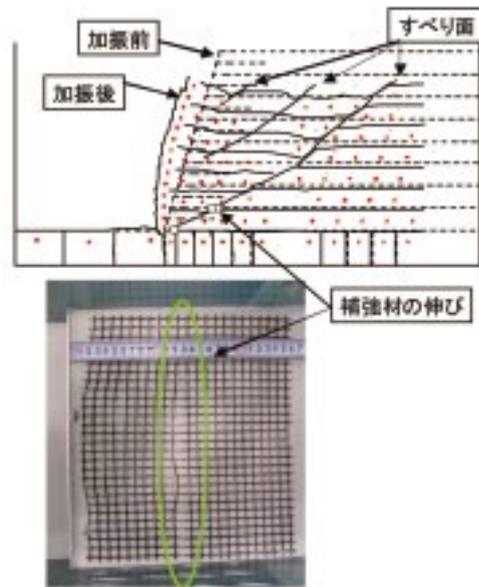
土質・振動チーム  
研究期間 H21～H24

#### 研究の必要性

土構造物に性能設計を導入するためには、従来の経験技術・設計法を活かしつつ、土構造物の特性を踏まえた設計法の枠組みを提案する必要がある。

#### 21年度に得られた成果の概要

従来の安定解析にもとづく設計計算法により担保される擁壁の耐震性を評価するために、コンクリート擁壁ならびにジオテキスタイル補強土壁に関して、過去の大地震における被害事例、模型実験の結果による検証解析を行った。その結果、現行の計算法および限界水平震度という指標を用いて、被害・変状の有無が従来の設計計算で概ね判別できる事を明らかにした。この成果は、新たに提案する性能設計の枠組みの中において、従来の経験技術、設計計算法の活用することに資するものと考えられる。



動的遠心模型実験における補強土壁の変状

### 修正震度法によるロックフィルダムの設計合理化に関する研究

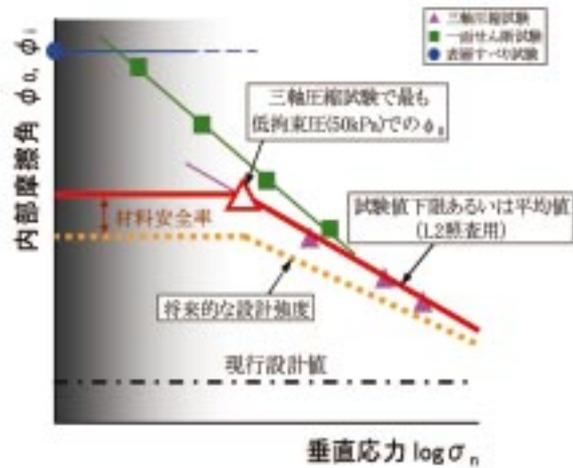
ダム構造物チーム  
研究期間 H21～H24

#### 研究の必要性

ロックフィルダムの堤体材料の強度評価および地震時の震力係数設定をより実態に近い形で行うことで、修正震度法を基本としたロックフィルダムの堤体設計の合理化を提案する。

#### 21年度に得られた成果の概要

三軸圧縮試験では評価が困難な低拘束圧条件での材料強度を一面せん断試験および表層すべり試験により適切に評価し、拘束圧依存性を考慮した実ダムロック材料のせん断強度を設定した。今後はせん断強度に対する適切な材料安全率について検討を行う。また、修正震度法に用いる震力係数の見直しを行うため、1966年～2008年にダムサイト岩盤で記録された1,883の地震動記録から、上下流方向の最大水平加速度が100gal以上の48地震動を入力地震動として選定した。



設計強度設定の概念

### ダム の 長 寿 命 化 の た め の ダ ム 本 体 維 持 管 理 技 術 に 関 す る 研 究

ダム構造物チーム  
研究期間 H21 ~ H24

#### 研究の必要性

現在、ダムの安全管理において、実務的な維持管理技術が確立されていないのが現状である。そこで、実際のダムにおける劣化・損傷機構の分析や、劣化・損傷を有するダムの実測挙動解析や数値解析により分析し、ダム長寿命化のための維持管理技術の提案を行う必要がある。



#### 21年度に得られた成果の概要

21年度は、ダムの劣化・損傷事例、各種ダム点検結果の調査分析ならびに、各種劣化・損傷機構の類型評価を行うため、国内104ダムの総合点検結果等の調査分析を実施し、ダム経過年数やダム型式などのダムの特性に応じた整理を行った。



ダム堤体に発生した劣化事象の例（漏水）

### ダムにおける河川の連続性確保に関する研究

河川・ダム水理チーム  
研究期間 H21 ~ H23

#### 研究の必要性

近年、ダムによって土砂や生物の移動を分断せずに、河川の連続性を確保することへの期待が高まってきている。連続性の確保と洪水調節機能の確保とはトレードオフの関係にあり、常時は貯留しない流水型ダムにおいて、土砂や生物の移動を考慮した従来にはない放流設備の配置計画手法や設計手法が求められている。

#### 21年度に得られた成果の概要

21年度は、流水型ダムの放流設備のパターン分析を行い、このうちからゲートレス形式で、放流設備規模（幅  $B=7.5\text{m}$ 、開口高  $d=0.7\text{m}$ ）の貯水位  $H=50\text{m}$  に対応する掘り込み式減勢工の水理実験を行った。その結果、副ダムを有する水平水叩き式減勢工の規模から計算した水平水叩き長  $L$  を接続水路始端からの距離とし、副ダム高を河床までの高さで設定した掘り込み式減勢工とすることで、安定した流況が得られた。



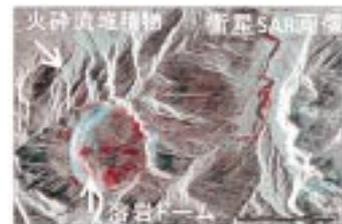
掘り込み式減勢工の流況概要

## 火砕流発生後の大規模土砂流出に対する緊急減災対策の研究

火山・土石流チーム  
研究期間 H21～H23

### 研究の必要性

国土交通省砂防部は平成19年4月より、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドラインを発表し、全国の29火山において順次緊急減災対策砂防計画を作成しているところである。その中でも、火砕流の調査手法や、噴火終了後少なくとも数年間は継続する大規模な土砂流出の予測技術は、緊急対策工の規模・種類の選定、および施工実施優先順位付けにあたり必要な技術であり、実用的な緊急減災砂防計画を立案する上からも開発が必要とされている。



### 21年度に得られた成果の概要

本年度は、火砕流の緊急監視項目・手法について検討を行った。火砕流発生時においても観測可能な技術として、衛星リモートセンシングの内、特に全天候型の合成開口レーダー（SAR）画像や、3kmよりも遠い遠隔地から地形計測可能な地上型レーザー計測機器等の近年技術開発の著しい観測技術についてその火砕流監視への適用可能性を検討した。

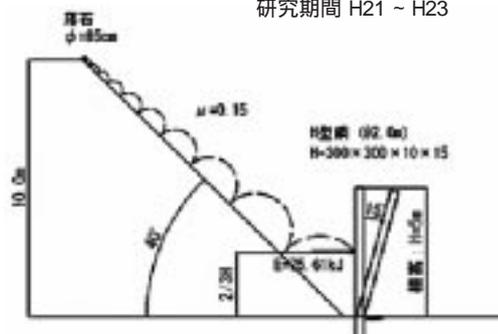


## 道路斜面の崩落に対する応急緊急対策技術の開発

地すべりチーム  
研究期間 H21～H23

### 研究の必要性

仮設防護柵は斜面からの落石や斜面崩落を考慮して設置されるものではない。しかし結果として想定外の落石や斜面崩落等により仮設防護柵や通行車両が被災する事例もある。そのため、仮設防護柵の適用範囲を明確にするとともに、斜面崩落の前兆現象である小規模な落石を精度良く検知するシステム開発が求められている。



構造計算の検討モデル

### 21年度に得られた成果の概要

仮設防護柵の部材が耐えることのできる落石について検討を行った。また、仮設防護柵に設置する落石・小規模崩落検知システムの開発に着手し、落石等の振動を他の振動と分離させるための構内実験と現地実験を行った。



現地実験の状況

### 雪崩対策工の合理的設計手法に関する研究

雪崩・地すべり研究センター、雪氷チーム  
研究期間 H21 ~ H23

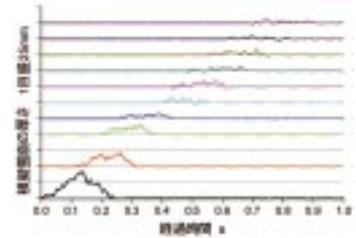
#### 研究の必要性

雪崩の発生を防止する雪崩予防柵などの対策工は大規模なものが多いが、積雪や地形などの状況によっては施設を小さくしてコストを縮減できる場合もあるため、適切な設計手法の確立が求められている。

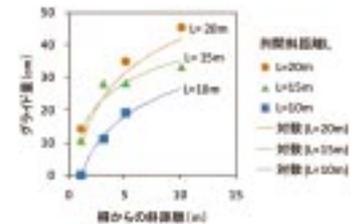
#### 21年度に得られた成果の概要

雪崩・地すべり研究センターでは、地形の変化を考慮した雪崩運動シミュレーションを用いて、雪崩の速度を弱める雪崩減勢工の高さを決定する手法を検討している。21年度は、シミュレーションに用いる数式の検討のほか、雪を用いた模擬雪崩実験を行い流れの速度や厚さの変化などの検証データを取得した。

雪氷チームでは、雪崩予防柵の合理的な設計手法を検討するため、柵の列間斜距離や高さを変えた場合の斜面積雪移動量（グライド量）や雪圧、巻きだれ発達に関する現地試験を実施した。試験の結果、柵から斜面上方へ離れるほど移動量が大きくなることなどが明らかとなった。



模擬雪崩の厚さの変化



グライド量の変化

### 無人自動流量観測技術と精度確保に関する研究

水文チーム  
研究期間 H21 ~ H23

#### 研究の必要性

本研究は、省コスト・省人型で安定した精度を確保できる流量観測手法の提案を目指して、電波流速計を活用して連続的に河川流量を計測する無人自動流量観測システムの構築技術を開発するものである。

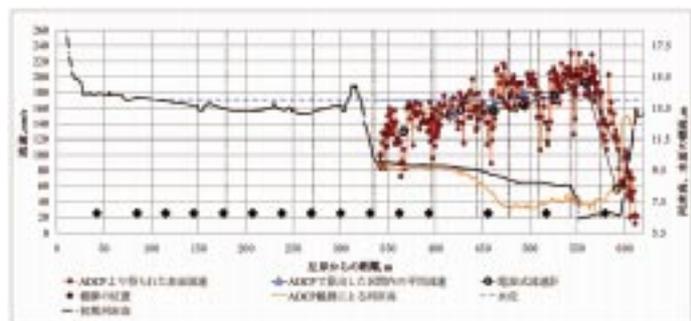


電波流速計

ADCPによる流量観測

#### 21年度に得られた成果の概要

電波流速計による表面流速値を、ADCP（超音波ドップラー流向流速計）を用いて検証し、電波流速計が表面流速計として実用に資する精度を確保していることを確認した。また、電波流速計の表面流速値を鉛直方向平均流速に変換する流速補正係数や、欠測時に流速値を補完するためのモデル式を提案し、適用にあたっての課題を整理した。



ADCP( )と電波流速計( )による表面流速値の比較

### 塩害橋の予防保全に向けた診断手法の高度化に関する研究

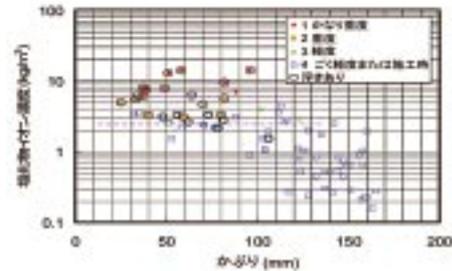
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H 21 ~ H 25

#### 研究の必要性

塩害橋梁の予防保全に向けた的確な診断を行うためには一定の信頼性を有する劣化予測手法の確立が急務である。本研究課題では、塩害環境の厳しい場所に建設されている橋梁に着目した調査を通じて、劣化予測手法の検証とさらなる高度化に取り組んでいる。

#### 21年度に得られた成果の概要

かぶりが大きく異なる場合の、酸素供給量の違いによる腐食発生限界値の違いについて検討するために、沿岸部から撤去された橋脚を用いて、下部構造の鉄筋腐食調査を実施した。また、汀線からの離隔による塩分分布状況を調査する目的で、沖縄県の海峡部に建設されている橋脚、海岸線に沿って建設されているコンクリート橋上部工における塩分状況の調査を行った。



撤去橋脚における鉄筋周囲の塩化物イオン濃度、かぶりと鉄筋の腐食状況の関係

### 構造合理化に対応した鋼橋の設計法に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H 21 ~ H 25

#### 研究の必要性

現在、道路橋に関する技術基準である道路橋示方書については、要求性能の検証方法として部分係数設計法の導入検討が進められており、過年度に実施した重点プロジェクト研究(H17-20)では、鋼げた橋を対象に抵抗係数の設定方法を提示している。今後、他橋梁形式を含めて試設計および信頼性解析により抵抗側の部分係数の設定に向けた検討を行う必要がある。併せて、個別部材の強度照査規定に関しては、コスト縮減に向けた構造合理化を踏まえ、規定の充実を図っていく必要がある。



厚板鋼板ボルト試験体の引張試験状況

#### 21年度に得られた成果の概要

近年、部材の簡素化、構造の合理化の観点から普及しつつある厚板鋼板を有する高力ボルト摩擦接合継手を対象にすべり耐力試験を行い、母材厚、ボルト列数、肌隙の有無、接合面の塗膜厚等の各種構造諸元がすべり耐力に及ぼす影響について概略の傾向を把握するとともに、いずれの試験体においても、すべり係数は0.5以上確保されており、道示でのすべり係数0.4を上回ることを確認した。

既設鋼道路橋における疲労損傷の調査・診断・対策技術に関する研究

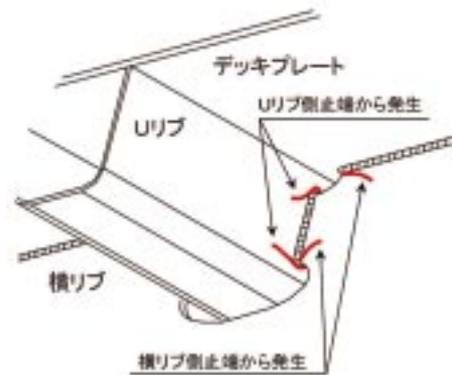
橋梁構造研究グループ  
研究期間 H 21 ~ H 25

研究の必要性

近年、重交通路線に位置する橋梁や長期供用された橋梁等において、重大な疲労損傷事例が顕在化しつつある。国内における技術支援の拠点として、これらの損傷事例に対する調査・診断・対策技術に関する知見蓄積を行うことにより、き裂発生状況調査、対策工法選定および対策実施の優先度等について、現場で検討を行う際に活用できるような技術資料としてとりまとめる必要がある。

21年度に得られた成果の概要

き裂や塗膜割れが確認されている直轄の全ての鋼橋（橋長15m以上）の定期点検結果を収集し、架設年度、橋梁形式毎の損傷実態の整理分析を行った。また、鋼繊維補強コンクリート（SFRC）舗装による、鋼床版の疲労耐久性向上効果を確認するための検討として、ピード貫通き裂を模したスリット長と着目するUリブ各部におけるひずみ挙動との関係について調査を行った。



鋼床版橋のき裂の事例  
（横リブとUリブの交差部）

道路橋の合理化構造の設計法に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H 21 ~ H 23

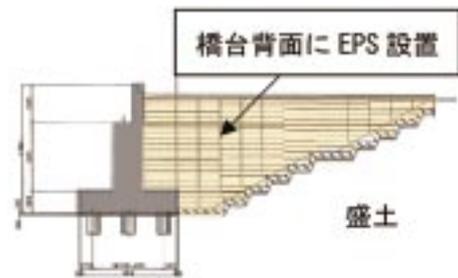
研究の必要性

ポータルラーメン橋やインテグラル橋は、土構造設計と同様に地震時の背面土の応答や抵抗を考慮することで橋梁設計を合理化する構造である。盛土構造では、橋台背面に土圧軽減策として軽量盛土を用いることで橋梁設計の合理化する検討が行われている。このような、橋梁構造と土構造の中間に分類される構造物は、両者の特性を併せ持った合理的な構造となる可能性がある（以降、合理化構造）。しかし、その地震時挙動については、構造物と背面土の相互影響など不明な点が多く、その構造特性に基づいた適切な設計手法が必要である。本研究では地震時における合理化構造の挙動を数値解析により検証し、性能評価法を検討した。

21年度に得られた成果の概要

21年度は、橋台背面に設置される軽量盛土材料の中で、EPS（発泡スチロール）を研究対象とし、橋台の地震時挙動を把握すべく数値解析により検討を行った。

研究の結果、橋台背面にEPSを設置した橋台の地震時の挙動は、背面に土を設置した場合よりも背面に何も無い場合の挙動に近いことがわかった。



道路橋の合理化構造例  
（EPS設置状況図）

## 補修・補強効果の長期持続性・耐久性に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H21～H24

### 研究の必要性

供用開始から50年を経過する橋梁が今後加速的に増加することから、橋梁の老朽化に対して適切に維持管理していくことが社会的な重要事項となっている。老朽化した橋梁には、必要な補修・補強工法による対策が実施されているが、実施されてきた補修・補強工法において、その後の劣化・耐久性に関しては十分なデータが取られておらず、適切な補修・補強工法の選定という観点からも、補修・補強工法の効果の長期持続性の評価研究を行うことが不可欠である。本研究では、疲労・塩害・ASRの三大損傷に対する補修・補強及び耐震補強の事例について対策後のフォローアップ調査を実施し、これら補修・補強の課題および対策法の考え方について整理を行うものである。



耐震補強としてRC橋脚に巻き立てられた鋼板とその腐食状況

### 21年度に得られた成果の概要

21年度は、疲労・塩害・ASRの三大損傷に対して補修された橋ならびに耐震補強がなされた橋を事例として、その後の状態についてフォローアップ調査を実施し、補修補強対策に係る事例の収集を行った。

## 北海道の特殊土地盤における基礎構造物の設計法に関する研究

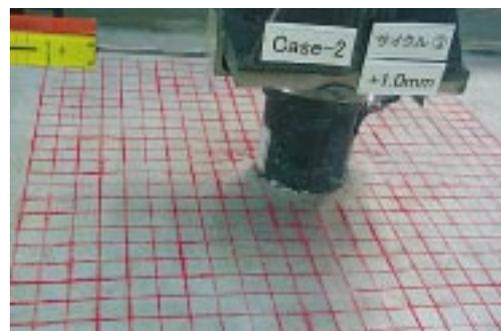
寒地地盤チーム  
研究期間 H21～H22

### 研究の必要性

北海道に広く分布する泥炭や火山灰土は、一般的土質分類の粘性土・砂質土と力学特性が異なる。このため、これら特殊土の物性を適正に評価した基礎の合理的設計の確立が求められている。

### 21年度に得られた成果の概要

泥炭性軟弱地盤における杭と地盤改良を併用した複合地盤杭基礎に関し、実大規模試験・数値解析による設計法の検証を行い、技術検討委員会の助言および関係機関の意見照会を経て「北海道における複合地盤杭基礎の設計施工法に関するガイドライン」を取りまとめた。また、火山灰地盤において、杭の現場水平載荷試験を実施し、破砕性などの要因により杭の水平抵抗が砂質土に対して低下傾向にあることを確認した。



複合地盤杭基礎の実大規模実験  
(杭径1.0%相当変位で改良体は健全)

### 落石対策工の設計外力及び補修・補強に関する研究

寒地構造チーム  
研究期間 H21 ~ H23

#### 研究の必要性

道路防災工の既存ストックを有効活用した効率的・効果的な対策実施のため、落石荷重の評価手法及び既設構造物の劣化損傷や補修補強技術に関する検討が必要とされている。



落石覆道柱部の劣化損傷例および背面部への落石状況

#### 21年度に得られた成果の概要

劣化損傷の特性と補修補強技術の体系化に向けて実施した既設落石覆道における現地調査により、落石状況や部材の劣化損傷状況についての基礎資料を得た。

落石シミュレーションを用いた落石荷重の評価手法に関しては、落石を模した岩体を用いた、屋内及び現地落石実験により、解析に用いる定数設定に関する基礎資料を得た。



実斜面を用いた落石実験

### 氾濫原管理と環境保全のあり方に関する研究

寒地河川チーム  
研究期間 H21 ~ H23

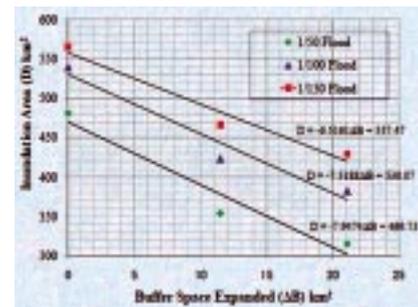
#### 研究の必要性

近年の地球規模気候変動等に起因する洪水災害に対処するためには、河道及び治水施設のみによる対策から氾濫原をどのように総合的に管理するかが必要である。

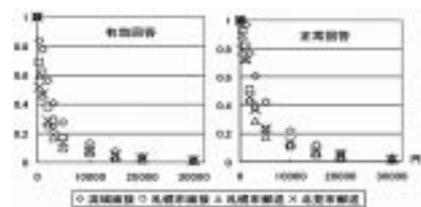
#### 21年度に得られた成果の概要

国内外の氾濫原管理の事例収集と課題の抽出整理を行った。また、日本国内の比較的大規模なインフラ事業の評価手法の事例収集を行った。

危機的状況を回避する施設整備及び非構造物対策、並びに精度の高いシミュレーションが重要課題と再認識された。治水事業の評価分析手法については、経年的な効果の計測とストック分析が可能なモデルが適切であることが判明した。また、環境生態系に関して単純な貨幣換算だけでなく、より適切な評価手法及び指標を継続して開発していく必要性が示唆された。



石狩川におけるバッファゾーンと氾濫面積の関係



網走湖環境整備事業に関する住民支払意思額の調査事例

### 河口域環境における物質動態評価手法に関する研究

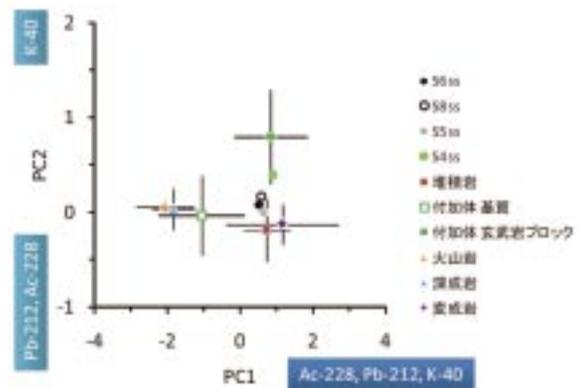
水環境保全チーム  
研究期間 H21 ~ H23

#### 研究の必要性

北海道の代表的な自然環境である河口域の干潟が、海岸侵食により消失している。河口干潟の形成には、沿岸漂砂や流域土砂が大きく寄与する。沿岸漂砂については既往研究による知見が蓄積されているが、その生産源となる流域の土砂動態の解明は十分でなく、土砂生産源の山地から沿岸まで土砂を含む物質動態を把握する必要がある。

#### 21年度に得られた成果の概要

沿岸漂砂の生産源となる流域において、土砂生産源を推定するため、有効なトレーサの探索を行った。地質が異なる流域の崩壊裸地斜面の表層土壌と実際に流下する浮遊土砂を採取し、ガンマー線分析により放射性同位体を定量評価した結果、浮遊土砂の生産源を岩石別に判別できるトレーサが抽出された。このトレーサを用いて、岩石毎の流出土砂に対する寄与を算出できる可能性がある。



生産源と浮遊土砂のトレーサ特性

### 定量的冬期路面評価手法の国際的な比較研究

寒地交通チーム  
研究期間 H21 ~ H23

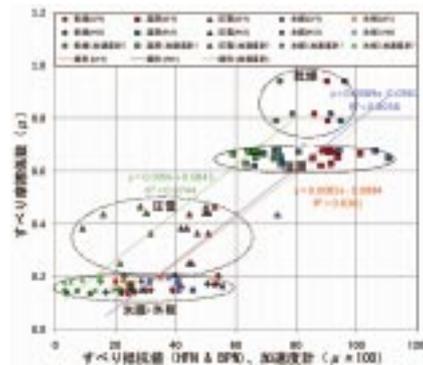
#### 研究の必要性

各国により異なる定量的な冬期路面状態の計測機器、計測原理、計測手法やその活用方法を比較検討するとともに、測定時に必要な仕様（測定条件）についての検討、実証試験の実施により、我が国の特性に合致した定量的冬期路面評価手法の確立が必要である。



#### 21年度に得られた成果の概要

試験道路上に各種路面状態（乾燥・湿潤・圧雪・氷板・氷膜路面）を作製し、各測定装置で路面のすべり抵抗値等を計測した結果、測定装置間に良好な相関関係が認められ、また、各測定装置による出力値に特徴があることを確認した。



比較試験結果の一例

参考資料 - 5 21年度に行った一般・萌芽研究の成果概要

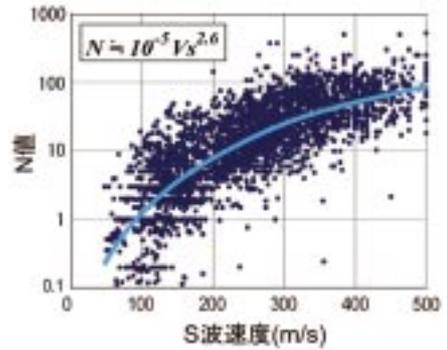
1. 「先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術分野に関する研究」

1 - 地盤材料物性の高精度計測・試験法の研究

技術推進本部 特命事項担当  
研究期間 H18～H22

21年度に得られた成果の概要

ボーリングに伴って実施される標準貫入試験結果と、より高精度で連続的な計測手法であるS波速度検層結果との相関性を検討した。右図に示すように、S波速度からN値を高確度で推定できることがわかった。同検層手法は不連続で信頼性に問題がある標準貫入試験に代わりうる試験法であることが示された。また室内試験でS波速度を求めるベンダーエレメント試験について基礎的実験を実施した。その結果伝播波形の読取りに問題があるものの、原位置S波速度検層と調和的な値が得られることがわかった。



高精度計測S波速度とN値の関係

1 - 道路工事に係る振動予測技術の向上に関する研究

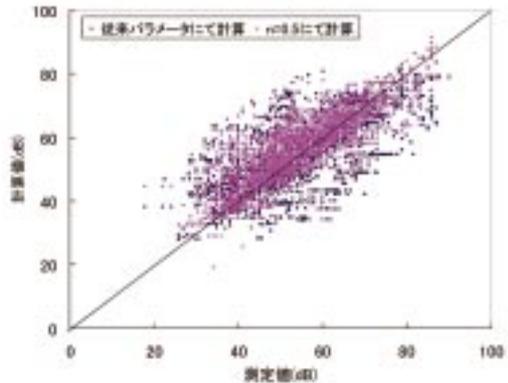
先端技術チーム  
研究期間 H19～H21

21年度に得られた成果の概要

工事振動の予測に使用する係数について、地盤の状況、振動周波数の違いを反映させるための解析を実施した。

その結果、内部減衰係数について、土質区分毎及び振動周波数毎に設定することで、従来の係数を使用して計算するよりも精度の良い予測をすることができることを確認した。

また、幾何減衰係数について、周波数分析のデータを解析した結果、表面波の傾向を示すことが多いことを確認した。



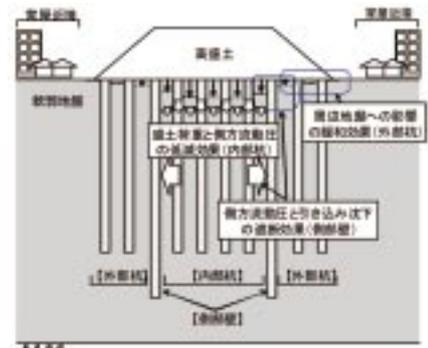
従来係数と今回係数による予測値の差

1 - 複合的地盤改良技術に関する研究

施工技術チーム  
研究期間 H21～H23

21年度に得られた成果の概要

近年、軟弱地盤上の高盛土の基礎として、深層混合処理工法による浮式や低改良化による経済的な地盤改良工法が行われているものの、家屋などの近接地域では、周辺地盤への影響が起きることが懸念され、経済性と周辺地盤への影響の抑制を両立できる地盤改良工法（コラムリンク工法）の開発を企図し、遠心模型実験による構造の検討を行った。



コラムリンク工法

## 2. 「材料地盤技術分野に関する研究」

### 2 - 舗装材料の新しい評価手法に関する研究 21年度に得られた成果の概要

新材料チーム  
研究期間 H21 ~ H22

舗装用材料の劣化を的確に評価する新しい手法として、医療用途では既に欠かせない診断手法となっているX線CT等の技術の適用性を検討した。アスファルトコンクリート供試体について実際にX線CTの測定を行って検討した結果、骨材の配置、空隙率やその分布、骨材、アスファルトの組成比などを評価できるだけでなく、内部亀裂の発生状況なども計測可能であり、劣化状況の詳細な解析にも応用が期待できることが分かった。

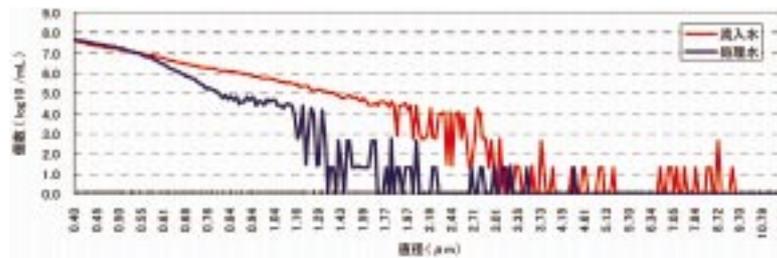


アスファルトコンクリートのX線CTの測定  
(左：測定状況、右：測定結果画像)

### 2 - 再生水利用の安全リスクに関する研究 21年度に得られた成果の概要

リサイクルチーム  
研究期間 H21 ~ H24

下水処理水の再利用について、特に農業用水としての利用を対象に、国内での利用の現状をとりまとめた。また、再生処理技術の評価に向けて、下水処理水中に残留する微小粒子量を把握するため、Electrical sensing zone



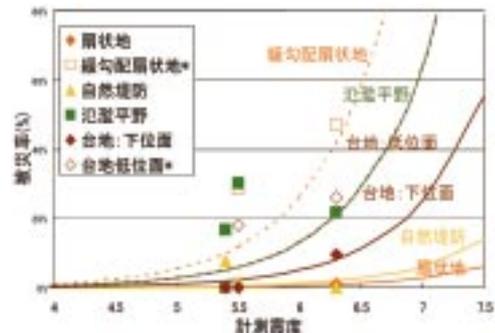
下水処理場における流入水と処理水中の微小粒子濃度の測定例

method (ISO 13319) の下水処理水への適用について検証した。本測定系において、変動係数がおおよそ20%以下であった粒径は、流入水が0.40 ~ 2.0 μm、処理水が0.40 ~ 1.2 μmであった。また、処理水の粒子数は、冷蔵状態1週間で、平均3.6%減少した。

### 2 - 大規模地震に対する既存地下構造物の液状化対策に関する研究 21年度に得られた成果の概要

土質・振動チーム  
研究期間 H18 ~ H21

迅速な震後対応、対策優先度評価や耐震補強プログラムの策定に貢献することを目的に、既往の地下構造物の被害事例を分析し、微地形区分と計測震度に基づく被害予測手法を提案した。また、地盤条件と浮上がり量、機能障害の関係を整理し、地下構造物に要求される性能に応じた埋戻し部の液状化対策が必要な条件を整理し、簡易耐震診断手法として提案した。



地形分類に基づく地下構造物の被害想定手法

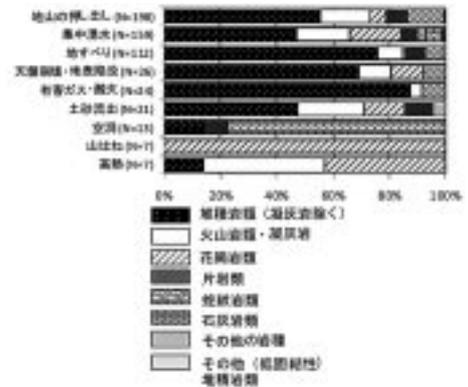
2 - トンネル工事等における地質リスク  
マネジメント手法に関する研究

21年度に得られた成果の概要

トンネル工事においてトラブルを発生させた地質現象の実態を明らかにすることを目的として、文献調査や現地調査を行い425トンネルにおける567事例を収集し分析した。

その結果、トラブルとなった地質現象の発生比率や岩種との関係を明らかにした。また、各事例における問題点や教訓を整理した。

地質チーム  
研究期間 H 21 ~ H 23



地質現象に起因するトラブルと岩種との関係

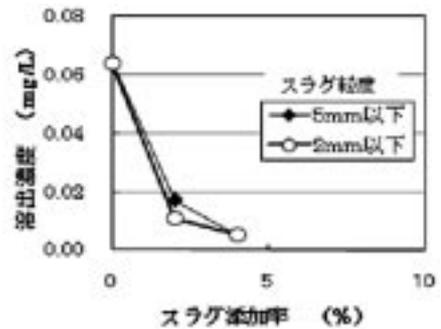
2 - 再生骨材からの溶出物質の環境安全性評価に  
関する研究

21年度に得られた成果の概要

コンクリート解体材は年間約3,500万t発生し、そのほとんどが道路用路盤材や埋め戻し材料として有効利用されている。この解体材には微量の6価クロムが含有されており、条件によっては土壤環境基準をわずかに超える溶出が懸念されている。このため、溶出試験方法および抑制対策について検討を行っている。

溶出試験方法に関しては、粒度などの影響について、抑制対策は、スラグの種類、粒度、添加率などについて検討した。

基礎材料チーム  
研究期間 H20 ~ H 21



高炉徐冷スラグの溶出抑制効果

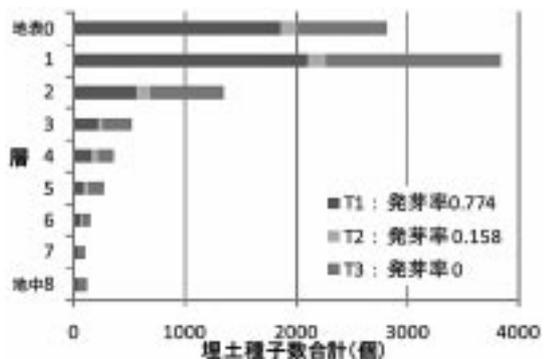
3. 「水環境分野に関する研究」

3 - 歴史的変遷に立脚した河川環境修復手法  
に関する研究

21年度に得られた成果の概要

21年度は、信濃川水系千曲川において、外来植物のアレチウリ防除に関する研究を行った。高水敷掘削による物理環境変化がアレチウリの初期生育に与える影響を検証し、土壌水分量の減少がアレチウリの再生産を抑制することを明らかにした。また、河川高水敷の発芽能力別アレチウリ埋土種子鉛直分布特性を地表から0.05m刻みに調査し、埋土種子が表層0.15mに集中していること他の種との共存状況により鉛直分布特性が異なることを明らかにした。

河川生態チーム  
研究期間 H 21 ~ H 24



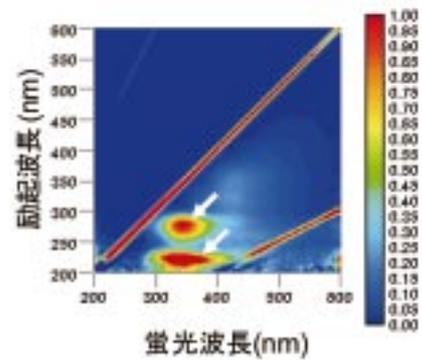
アレチウリの発芽能力別 埋土種子鉛直分布

3 - 湖水中の藻類生産有機物の性状と挙動に関する研究

21年度に得られた成果の概要

湖水中の有機物の由来を明らかにするには、河川水だけでなく、藻類に由来する有機物の特性も把握しておく必要がある。そこで、琵琶湖の藻類（ピコプランクトン）の培養を行い、培養液に蓄積される有機物特性を3次元蛍光分析から把握した。その結果、図の矢印の部分に特徴的な蛋白質様のピークがみられた。このピークの強さを指標とすることにより、湖水水質が藻類の影響を受けているかどうか判断できることが明らかとなった。

水質チーム  
研究期間 H20～H22



藻類培養液の蛍光分析

3 - 実験河川を用いた河川環境の理解向上のための情報発信に関する研究

21年度に得られた成果の概要

河川環境の効果的な情報発信手法の一つとして、携帯電話のQRコードを活用したプログラムの開発を行った。携帯電話では、洪水や水面下の状況など、河川特有の捉えにくい現象を映像で視聴することができる。フィールド体験と映像体験を複合的に活用することで、河川の現象を効果的に説明することが可能となった。今後、研究成果の普及や人材育成プログラムの実践への適用することが期待される。

自然共生研究センター  
研究期間 H21～H23



携帯電話を用いたフィールド体験の様子

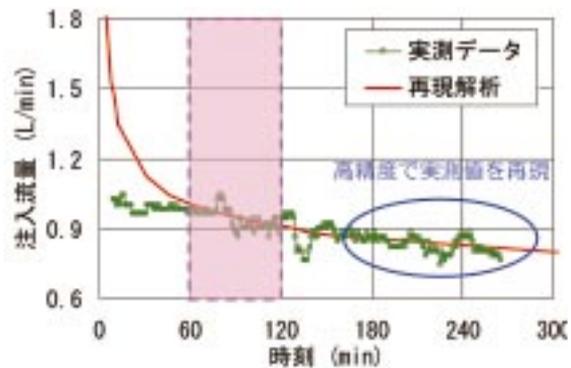
4. 「水工分野に関する研究」

4 - 不飽和地盤の飽和透水性評価に関する研究

21年度に得られた成果の概要

飽和-不飽和浸透流解析により、地盤の透水係数が透水試験時の注入流量の非定常浸透特性に与える影響を明らかにするとともに、実務的な試験時間の透水試験データより安定流量を推定する方法を検討した。さらに、本手法を原位置で実施した長時間透水試験データに適用し、試験初期（図中の60-120分）のデータから最終時刻付近のデータを高い精度で推定できることを確認した。

ダム構造物チーム  
研究期間 H20～H22



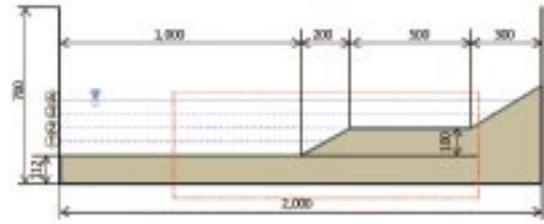
長時間透水試験の実測データと解析結果の比較

4 - リアルタイム水位情報を活用した被災危険箇所  
の推定手法に関する研究

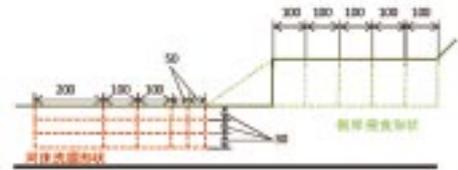
河川・ダム水理チーム  
研究期間 H21 ~ H 23

21年度に得られた成果の概要

長さ50m、幅2m、深さ0.7mの可変勾配水路に、複断面形状を有する固定床を製作し、川幅程度の延長(0.5m~2m)で河床に異常が生じた場合の水面形および水位変動を調査した。河床洗掘および低水路河岸の側方侵食を想定した実験を行った結果、水深の1割~2割程度の大きさで水面に変化が見られた。実河川では、この程度の変動は出水時に生じ得ることが知られており、今後は水面変動の原因を分離するアルゴリズムの開発が重要となる。



初期の河道断面形状(単位mm)



河床洗掘・側方侵食の形状(上図赤枠)

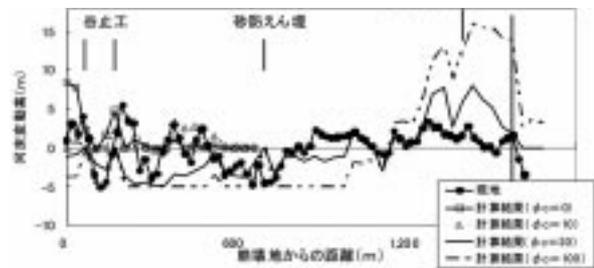
5. 「土砂管理分野に関する研究」

5 - 土石流対策施設における構造物特性を考慮した設計手法の開発

火山・土石流チーム  
研究期間 H21 ~ H24

21年度に得られた成果の概要

21年度は土石流外力の推定精度向上を目指し、深層崩壊起因型土石流の流下過程に関する数値計算手法を検討した。平成15年水俣市宝川地区集川で発生した土石流について数値計算を実施し、計算に用いる物性値が外力、到達範囲、河床変動状況に与える影響を検討した。



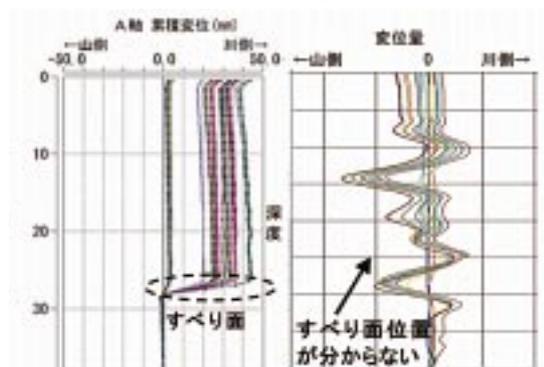
計算結果の一例

5 - ボーリング孔を利用した地すべり土塊内部の変形把握技術の研究

地すべりチーム  
研究期間 H 19 ~ H 21

21年度に得られた成果の概要

挿入式孔内傾斜計では、3種類の不良データが見られ、特に観測孔設置時のガイド管と孔壁の充填不足による「S字」状データの発生が多い。これはバッカーを用いた確実な充填により不良データ発生を防ぎ、実際の地すべり変位を計測することができる。この様に、これまで問題であった不良データの発生原因を複数の実験や現場計測実験から明らかにするとともに、その対処方法の提案を行った。計測技術の標準化に向けてマニュアルを次年度に発刊する。



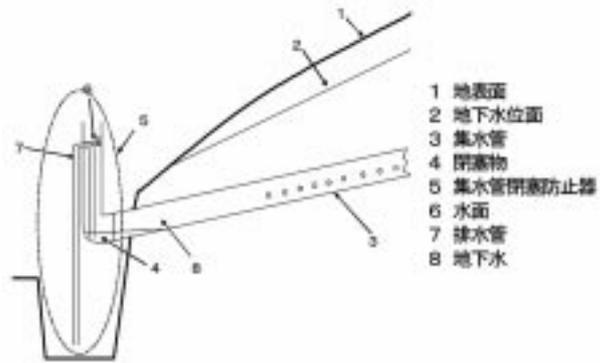
正常データ(左)とS字状不良データ(右)

5 - 地すべり地における地下水排除施設の適正な維持管理に関する研究

21年度に得られた成果の概要

21年度は、集排水管の機能低下対処方策の実態調査と課題の把握を行った。その結果、がけ協のアンケート調査等からは、効果的な機能低下対処方策はなく、閉塞しにくい集排水管の開発が重要な課題であることが再確認された。そこで、閉塞しにくい集排水管として、サイホンを応用し集水管内に堆積した閉塞物を断続的に排出させる器具を考案し、室内試験で器具により閉塞物が断続的に排出されることを確認した。

雪崩・地すべり研究センター  
研究期間 H20 ~ H22



集水管閉塞防止器の概要

6. 「道路技術分野に関する研究」

6 - 道路の対症的メンテナンスの高度化に関する研究

21年度に得られた成果の概要

海外の道路の対症的メンテナンスの現状について調査した。

例えば、英国の地方道路においては、予算のほぼ3割が対症的維持に使われている、現行予算のままでは10年かけても解消できない残事業を抱えており、しかも増加傾向にあるとの結果が得られた。このことから、対症的維持への過大な支出が計画的維持予算を圧迫していることを示した。

道路技術研究グループ 特命事項担当  
研究期間 H21 ~ H23

工種	効果 向上	容量 向上	強度 向上	劣化 抑制	供用性 回復
(新設)	X	X	X	X	X
(改築)	X	X	X	X	X
大規模修繕			X	X	X
小規模修繕				X	X
予防的維持				X	X
日常的維持					X
対症的維持					X

道路維持管理における工種とその効果

6 - 騒音低減機能を有する舗装の性能向上に関する研究

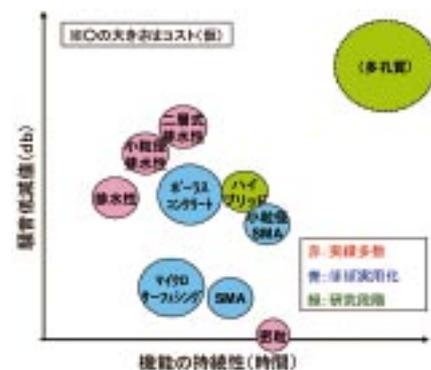
21年度に得られた成果の概要

国内外における騒音低減機能を有する舗装技術の騒音低減性能について文献調査を行い、騒音低減機能について調査を行った。

その結果、排水性舗装以外にも10種類以上の騒音低減機能を有する舗装技術が、実道で適用されていることが分かった。

また、騒音低減機能を有する舗装技術のコストを含めた騒音低減効果と機能の持続性の関係について、右図のような分布イメージにあることが確認された。

舗装チーム  
研究期間 H21 ~ H 23



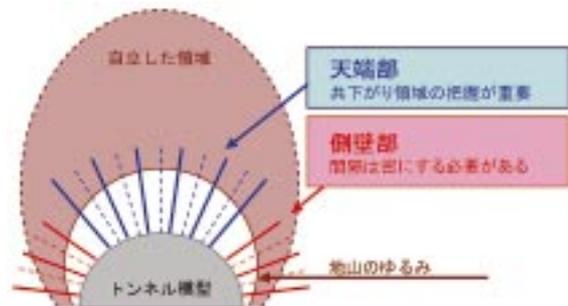
コストを含めた騒音低減効果と機能の持続性のイメージ

6 - 土砂地山トンネルの支保構造に関する研究

21年度に得られた成果の概要

土砂地山トンネルを対象とした数値解析および施工実績の分析により、DIIIパターン以外の適用範囲とそれを適用した場合の許容変位量の目安等を提案した。また、模型実験および施工時の計測データの分析等により、ロックボルトによるトンネル作用荷重の低減効果およびそのメカニズムについて検討し、土砂地山トンネルにおいては地山が自立した領域に達するボルト長が必要となること等を明らかにした。

トンネルチーム  
研究期間 H19～H21



ロックボルトの作用効果

7. 「積雪寒冷地の基礎的土木技術分野に関する研究」

7 - 積雪寒冷地における柱状道路付属物の耐久性に関する研究

21年度に得られた成果の概要

新素材を用いた越波防止柵について、各種性能試験や現地試験施工の結果より、設計施工要領案をとりまとめた。また、ベースプレート式の橋梁用防護柵及びガードレール支柱の基部構造について、性能確認試験結果より標準図を作成した。固定式視線誘導柱の支柱部の損傷事例に対し、その原因を実験的に検証するとともに、簡易補強方法を提案した。

寒地構造チーム  
研究期間 H18～H21



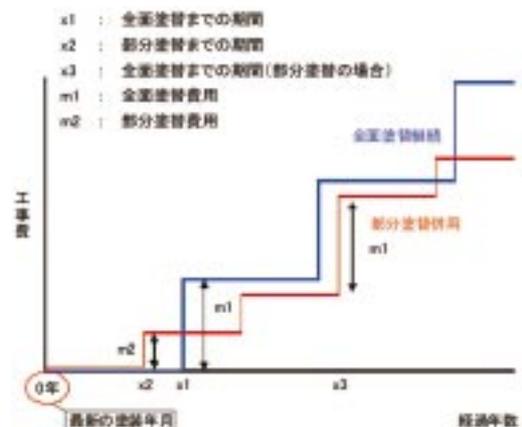
新型越波柵の現場設置状況

7 - 凍結防止剤の鋼橋塗装への影響に関する研究

21年度に得られた成果の概要

下フランジについて、腐食速度に影響の大きいぬれ時間を考慮した予測式を導いた。また、劣化予測曲線から塗り替えLCCを算出し、部分塗り替え、全面塗り替え時期および塗り替え方法の判定を可能とした。さらに、早期劣化対策として増し塗り等が有効であることを明らかにした。

耐寒材料チーム  
研究期間 H18～H22



塗り替えライフサイクルコストの概念図

7 - 凍上および凍結融解に耐久性のある道路のり面構造に関する研究

21年度に得られた成果の概要

20年度に引き続き、凍上および凍結融解に起因するのり面の変状や対策後の状況について現地調査を行い、データを蓄積した。また、凍上の影響を受けにくい小段排水溝の構造を検討するため試験施工を実施し、周辺地盤の温度分布計測、凍上量の計測および融雪期の排水状況や形状の目視観察を行った。

寒地地盤チーム  
研究期間 H20 ~ H23



のり面小段の排水溝の試験施工

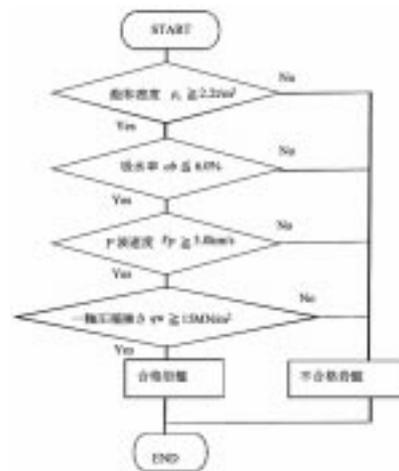
7 - 凍結・凍上に対する岩盤路床の合理的評価手法に関する研究

21年度に得られた成果の概要

本研究は、凍結・凍上に対する岩盤の道路路床としての長期安定性を簡便に評価する方法を構築し、積雪寒冷地における道路建設のコスト縮減に資することを目的としている。

21年度は、これまでに実施した実験結果等をもとに凍結・凍上に対する岩盤の道路路床としての長期安定性を簡易に評価するフローを構築した(右図)。本評価法は、飽和密度、吸水率、P波速度、一軸圧縮強さから安定性を簡便に評価するもので、北海道開発局の道路設計要領に採用され、平成22年4月より運用が開始されている。

防災地質チーム  
研究期間 H18 ~ H21



簡易判定法フロー図

8 . 「寒冷地の水圏環境工学分野に関する研究」

8 - 融雪特性を有する物質・流出機構の相互作用に関する研究

21年度に得られた成果の概要

鶴川沙流川流域において、生産源土壌調査並びに浮遊土砂調査を行い、融雪期の山地河川から流出する土砂の特性を調査した。調査の結果、生産源となる流域の地質構成、並びに浮遊土砂の特性を捉えることが出来た。また、札幌市内を流れる豊平川上流のダム流域において、積雪重量計等を用いた積雪・融雪観測を行い、積雪・融雪の基礎的なメカニズムを調査した。調査の結果、積雪・融雪過程における一連の積雪密度と積雪深の変化を捉えることが出来た。

水環境保全チーム  
研究期間 H18 ~ H22



浮遊土砂調査の様子 積雪・融雪観測の様子

8 - 沖積河川における河道形成機構の解明と洪水災害軽減に関する研究

21年度に得られた成果の概要

河川水理解析ソフトの開発に関し、河床変動モデルの精度を向上させるため、小規模河床形態による河床抵抗と水位の時系列変化に関する水理実験を行ない、洪水継続時間の影響を分析した。

また、日本国内及び国外において、共同研究者とともに開発ソフトの普及活動を目的とした研修、セミナーを行なった。

寒地河川チーム  
研究期間 H21 ~ H23



開発ソフトの普及セミナー関係

8 - 係留小型船舶の動揺現象解明に関する研究

21年度に得られた成果の概要

数値計算による船体動揺シミュレーションを実施し、消波構造物および防風構造物の設置による船体動揺の低減効果を把握した。消波構造物として港奥部に延長50 mの斜路を設置した場合、高波浪時における動揺量および係留索の張力が低減する(右表参照)。また、波向きや風向きの条件によっては防風構造物による動揺低減効果が明確に現れない場合があることが確認された。

寒冷沿岸域チーム  
研究期間 H18 ~ H 21

船体動揺量の計算結果例

ケース	サージ	スウェイ	ヒーブ
斜路なし	2.26 m	1.49 m	0.15 m
斜路あり	1.16 m	0.70 m	0.15 m

係留索張力の計算結果例

設置位置	最大張力	破断張力	許容張力
船首左	3.3 kN	98.5 kN	25.9 kN
船首右	3.6 kN	58.9 kN	15.5 kN
船尾左	4.3 kN	47.6 kN	12.5 kN
船尾右	4.2 kN	38.4 kN	10.1 kN

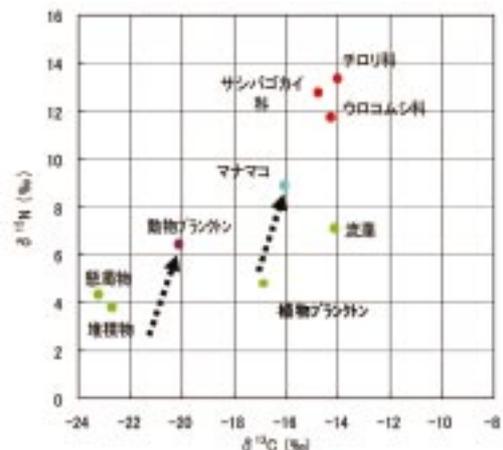
8 - 港内水域の生態系構造の解明

21年度に得られた成果の概要

ホタテ貝殻礁を取り巻く食物連鎖を解明するため、蠕集生物と摂餌物と思われる有機物源の安定同位体比分析を行った。

分析結果より、「捕食-被捕食」の関係では、動物プランクトンは懸濁物・堆積物を摂餌し、マナマコは植物プランクトン由来の堆積物を主に摂餌した可能性が示された。港内水域の生態系構造として、チロリ科などの環形動物を上位とする食物連鎖が推測された。今後はホタテ貝殻礁による港内水域の浄化機構の解明に向けて、さらに多くのデータを取得する予定である。

水産土木チーム  
研究期間 H 18 ~ H 22



ホタテ貝殻礁で採取した試料の C-N マップ

9. 「積雪寒冷地の道路分野に関する研究」

寒地交通チーム  
研究期間 H 18 ~ H 22

9 - 北海道らしい道路構造・道路交通管理に関する研究  
21年度に得られた成果の概要

北海道郊外部の往復2車線道路の追越挙動実測調査から得られた観測値を交通流シミュレーションプログラム「SIM-R」に入力し、対向車線を使った追越モデルを構築した。路面状態別交通量別の追越状況の感度分析を行った結果、乾燥及び圧雪路面状態では、対向車線交通量の増加に伴い、追越実現回数は制限されることを定量的に示すことができた。通年で一定の追越サービスを確保するために、連続的に付加追越車線を設置した「2 + 1車線」道路構造が有効であることを検証した。



「2 + 1車線」道路の効果検証

9 - 異常気象時の吹きだまり災害防止に関する研究  
21年度に得られた成果の概要

雪氷チーム、寒地機械技術チーム  
研究期間 H 21 ~ H 23

吹雪災害時には、道路上への吹きだまり発生により車両の走行が困難となり、立ち往生した場合、生命に危険が及ぶ事例もある。

道路上における吹きだまり速度を解明し、吹きだまりによる犠牲者の発生を防止する方策について検討するため、研究初年度の21年度は、石狩吹雪実験場において、吹きだまりの成長する速度の観測や、吹きだまり時の車両の発進限界、雪に埋もれた車両内の酸化炭素濃度の上昇に関する実験を行い、積雪深15cm以上で発進が困難になるなどの結果が得られた。



9 - 積雪寒冷地における舗装の品質管理手法に関する研究  
21年度に得られた成果の概要

寒地道路保全チーム  
研究期間 H18 ~ H21

今後発生量の増加が予想される複数回の再生アスファルト舗装材の品質管理手法について検討した。複数回利用した再生アスファルトおよび再生加熱アスファルト混合物は、現行の再生材品質規格値の下限値である針入度= 20で繰返し利用すると、低温領域で耐ひび割れ性能が低下することが確認され、積雪寒冷地において長期的にアスファルト再生骨材を利用する場合、針入度の規格値を現行値よりも高く設定する必要があることが明らかになった。



アスファルト舗装材のリサイクル

### 10. 「寒冷地の農業基盤分野に関する研究」

#### 10 - 特殊土壌における暗渠排水の長期機能診断と維持に関する研究

##### 21年度に得られた成果の概要

資源保全チーム  
研究期間 H20 ~ H22

疎水材（表土から暗渠管までの水みちの役割を担う透水性に優れた資材）を使用する暗渠工法を調査した。このうち、排水の酸性矯正を意図する石灰岩を疎水材とする工法では次の要約を得た。排水のpH（H<sub>2</sub>O）は、参考値として示した泥炭地の掘削土を埋戻す従来型暗渠の排水より適正で、泥炭地の酸性水による水質負荷抑制が期待された。

調査圃場の暗渠排水の水質

調査項目	調査圃場		参考値
	No.1圃場	No.2圃場	
pH(H <sub>2</sub> O)	6.5~6.8	6.3~6.4	4.6~6.9
Ca(mg/L)	55~56	123~127	0.7~6.5



石灰岩を疎水材とする暗渠

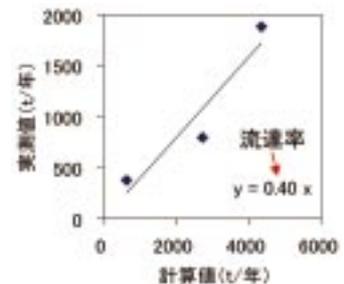
これは石灰岩からの長期でも機能を維持するCa溶出による影響と推察された。

#### 10 - 火山灰の分布する畑作地帯における沈砂池の機能維持に関する研究

##### 21年度に得られた成果の概要

水利基盤チーム  
研究期間 H20 ~ H 22

畑作地帯からの流出土砂を捕捉する沈砂池の沈砂容量の決定にUSLE（汎用土壌流亡予測式）を用いる場合、流出土砂量の推定に流域末端までの流達率を考慮すると推定精度が向上する。適切な流達率を把握するため、受食性の高い火山灰が分布する北海道東部の3流域を対象として、流出土砂量を実測するとともに、GISツールを用いて地形や土地利用の情報を整理し、小区画に区分した流域にUSLEに必要な各パラメータを付与して流出土砂量を推定した。その結果、実測値と計算値から流達率は0.4と算出された。



計算値と実測値の比較

### 11. 「積雪寒冷地の機械技術分野に関する研究」

#### 11 - 低温下における建設施工の環境負荷低減に関する検討

##### 21年度に得られた成果の概要

寒地機械技術チーム  
研究期間 H 20 ~ H 22

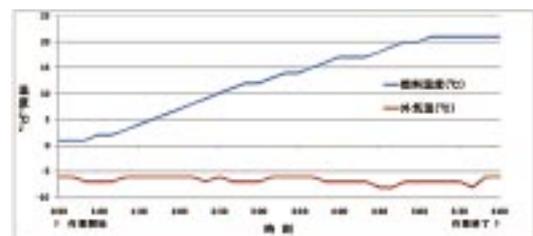
広域ごみ処理施設（中空知衛生施設組合）にて精製されるガーベージ（生ごみ）・バイオガスを車両の燃料として利用するため、それに必要な精製圧縮充填装置のイニシャルコスト縮減方策について検討を行い、課題や対応策を抽出した。また、低温下においてバイオディーゼル燃料を除雪機械に利用する場合の適応性について、実際の除雪作業中の車両から燃料に関するデータを収集し、課題を抽出すると共に対応策を検討した。



バイオガス充填状況



除雪機械燃料フィルター調査（バイオディーゼル使用時）



除雪機械の作業中における燃料温度の推移

## 12. 「水災害・リスクマネジメント分野に関する研究」

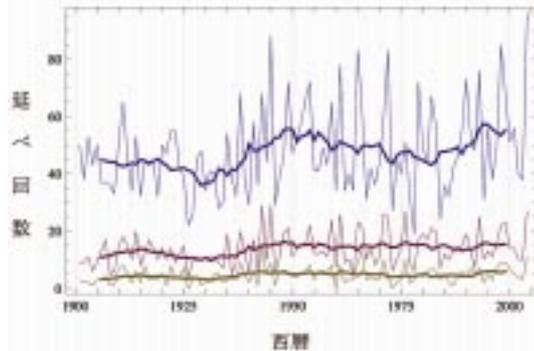
### 12 - 気候変動下における水文統計解析手法に関する研究

国際普及チーム, 水文チーム  
研究期間 H21 ~ H23

#### 21年度に得られた成果の概要

全国の気象官署の降雨資料を解析し、極端な極値の出現状況を把握し、1900年からの全データでは増加傾向と判断される極端降雨が1940年以降で見るとそれほど増加していないことが確認できた。

また、米連邦政府の水関係機関共催によるWS「非定常性、水文頻度解析、水マネジメント」に参加し、欧米における非定常過程の水文統計解析手法の動向を把握した。



日降水量の閾値超過回数の経年変化

### 12 - 国際情報ネットワーク構築による世界洪水年鑑の作成

防災チーム  
研究期間 H18 ~ H22

#### 21年度に得られた成果の概要

各国の有識者らとのネットワーク構築のとりくみとして、国際洪水イニシアチブ (IFI) の事務局として、アクションプランのとりまとめを行うと共に情報共有のプラットフォームとしてHPを開設・維持している。また、洪水年鑑を発刊するためにバングラデシュ、カナダ、中国ドイツ、ポーランド、フィリピン、ミャンマー、台湾、英国、米国の10カ国の洪水災害について収集、分析を行った。



IFIアクションプランとIFIウェブサイトのトップページ

## 13. 「構造物メンテナンス分野に関する研究」

### 13 - コンクリート床版の補強設計法に関する研究

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H19 ~ H21

#### 21年度に得られた成果の概要

既設の鉄筋コンクリート床版(RC床版)の補強設計法を構築するため、補強前のRC床版の疲労損傷機構に関する基礎的検討を行うとともに、補強した後の耐荷機構と疲労損傷機構について、鋼板接着補強を例に、輪荷重走行試験による実験的検討を行った。その結果、補強前のRC床版は、疲労損傷の進行の過程でアーチ機構が形成されること、鋼板接着補強されたRC床版の疲労は必ずしもアーチ機構に依存せず、他の破壊形態に移行する可能性があることを明らかにした。



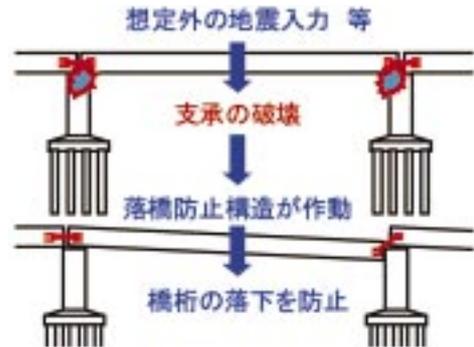
鋼板接着補強された鉄筋コンクリート床版供試体の抜け落ち範囲

13 - 道路橋の支承部・落橋防止システムの性能評価技術に関する試験調査

21年度に得られた成果の概要

支承部の破壊後に落橋防止システムがどのように作動して落橋を防ぐか、落橋防止のために必要な機能は何かを明らかにする一環として、21年度は橋長38mの1径間の単純桁橋を対象に、落橋防止構造を設置しない場合に必要となるけたかかり長に関する解析的な検討を行った。これより、落橋防止構造を設置しない場合にも現在の基準のけたかかり長の1.5～2倍程度のけたかかり長を確保すれば、落橋防止構造を設置する程度の安全性を確保できることを示した。

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H 20 ~ H 23



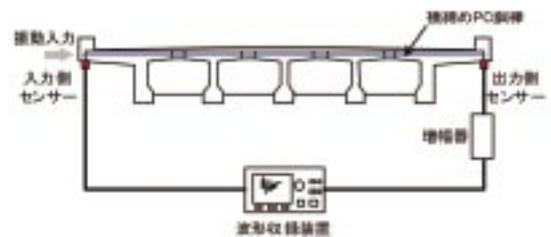
想定する落橋シナリオ

13 - PC橋のグラウト充填の確認方法に関する研究

21年度に得られた成果の概要

既設プレストレストコンクリート道路橋に使用されているPC鋼棒を対象として、衝撃弾性波法及びX線透過法に着目した非破壊検査によるグラウト充填度の確認手法の適用方法と精度を検証した。また、グラウト先流れにより生じた未充填部分に対する再充填工法の適用性を明らかにし、再注入後のPC鋼棒の弾性波伝播速度が、再充填性の評価指標となり得ることを示した。

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H 19 ~ H 21



衝撃弾性波法による測定方法

さらに、予防保全的に補強対策が実施される場合に用いられる連続繊維シートによる補強工法の耐衝撃安全性を、実物大供試体実験により確認した。

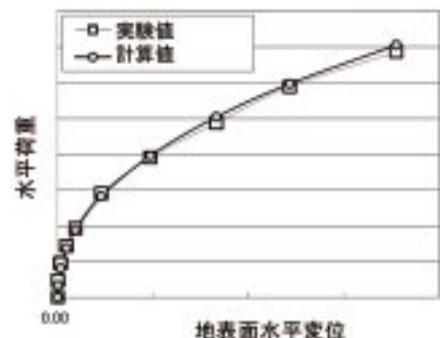
13 - ひずみレベルに着目した地盤水平抵抗の評価に関する調査

21年度に得られた成果の概要

現行の設計基準における、基礎の地盤抵抗の評価方法については、地盤調査法・基礎形式・設計状況ごとに提案されているが、その推定精度は必ずしも高くないことも多く、合理化される余地がある。本研究の目的は、地盤の剛性の変化をひずみの関数として表わすことにより、地盤抵抗の評価法を合理化することである。

橋梁構造研究グループ  
研究期間 H 19 ~ H 22

21年度は、地盤調査結果から地盤の剛性低下率とひずみの関係性を評価し、この関係を用いて室内で行われた実験や原位置で行われた载荷試験で得られた荷重-変位関係を計算し、実験結果をよく予測することを確認した。



荷重-変位曲線の実験値・計算値比較

参考資料 - 6 21年度に発刊した土木研究所刊行物

参考資料6 - 土木研究所報告

資料種別	整理番号	刊行年	月	題名
土木研究所報告	214	214	2	・トンネル覆工コンクリートの力学的挙動に関する研究 ・高精度空間情報を用いた表層崩壊発生危険度評価手法に関する研究
土木研究所報告	215	215	3	平成20年(2008年)岩手・宮城内陸地震による土砂災害に関する報告
土木研究所報告	216	216	3	・土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究 ・ヒートアイランド現象軽減対策効果の定量化と費用便益評価に関する研究

参考資料6 - 寒地土木研究所報告

資料種別	整理番号	刊行年	月	題名
寒地土木研究所報告	132	2009	8	短繊維混入吹付けコンクリート連続繊維メッシュを併用した補強法の開発と現場適用に関する研究

参考資料6 - 土木研究所資料

資料種別	整理番号	刊行年	月	題名
土木研究所資料	4143	2009	6	鉄筋コンクリート構造物の施工性を考慮した構造細目の検討
土木研究所資料	4144	2009	7	地盤改良技術の施工管理・品質管理に関する実態調査
土木研究所資料	4145	2009	6	公共緑地・樹木の管理に由来する草木系バイオマスデータ集
土木研究所資料	4148	2009	6	Integrated Flood Analysis System(IFAS Ver1.2) User's manual
土木研究所資料	4149	2009	6	総合洪水解析システム(IFAS Version1.2)ユーザーズマニュアル
土木研究所資料	4150	2009	6	地すべり地における航空レーザー測量データ解析マニュアル(案)
土木研究所資料	4152	2009	9	UJNR耐風・耐震構造専門部会第41回合同部会概要
土木研究所資料	4153	2009	9	Proceedings of the 41st Joint Meeting of U.S.-Japan Panel Wind and Seismic Effects, UJNR
土木研究所資料	4154	2009	9	土木研究所研究評価委員会報告書
土木研究所資料	4155	2009	11	平成20年度交流研究員報告書概要版
土木研究所資料	4156	2010	1	建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル(暫定版)(案)
土木研究所資料	4157	2009	11	平成20年度下水道関係調査研究年次報告書集
土木研究所資料	4158	2009	12	過去の大規模地震における落橋事例とその分析
土木研究所資料	4160	2010	1	既設道路橋コンクリート床版の耐久性向上に関する研究-既設床版の塩分浸透状況に関する実態調査-
土木研究所資料	4162	2009	12	Report on 2004-2008 JICA Training Course "Flood Hazard Mapping"
土木研究所資料	4163	2010	3	数値解析による地すべりとトンネルの影響評価手法(案)
土木研究所資料	4164	2010	2	Progress Report on Flood Hazard Mapping in Asian Countries
土木研究所資料	4166	2010	2	Report on 2008-2009"Water-related Risk Management Course of Disaster Management Policy Program"
土木研究所資料	4170	2010	1	2008-2009「防災政策プログラム水災害リスクマネジメントコース」研修実施報告書
土木研究所資料	4171	2010	3	既設アンカー緊張力モニタリングシステム運用マニュアル

資料種別	整理番号	刊行年	月	題名
土木研究所資料	4172	2009	10	PROCEEDINGS OF THE 25th U.S.-JAPAN BRIDGE ENGINEERING WORKSHOP
土木研究所資料	4173	2010	1	洪水調節専用（流水型）ダム空洞部規模に関する構造解析

参考資料 6 - 共同研究報告書

資料種別	整理番号	刊行年	月	題名
共同研究報告書	392	2010	1	鋼床版橋梁の疲労耐久性向上技術に関する共同研究（その2）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-分冊1/2
共同研究報告書	393	2009	6	厳しい条件下での使用に耐えうる地すべり観測装置の開発
共同研究報告書	395	2009	10	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（その2,3,4）SFRC舗装による既設鋼床版の補強に関する設計・施工マニュアル（案）
共同研究報告書	396	2010	3	トンネルへの地すべりの影響評価手法に関する共同研究報告書
共同研究報告書	400	2009	12	土砂地盤を対象とした高耐力アンカーの開発に関する研究（その3）-Expander Body Anchor-
共同研究報告書	401	2009	12	土砂地盤を対象とした高耐力アンカーの開発に関する研究-基礎的実験編
共同研究報告書	402	2009	12	土砂地盤を対象とした高耐力アンカーの開発に関する研究（その2）-CPGアンカー工法-
共同研究報告書	403	2009	12	土砂地盤を対象とした高耐力アンカーの開発に関する研究（その1）-スプリッツアンカー工法
共同研究報告書	405	2010	1	鋼床版橋梁の疲労耐久性向上技術に関する共同研究（その5）報告書-Uリブ・横リブ交差部を対象とした疲労耐久性向上技術に関する検討
共同研究報告書	406	2010	1	鋼床版橋梁の疲労耐久性向上技術に関する共同研究（その5）報告書-Uリブ突合せ溶接部の疲労き裂を対象とした対策技術に関する検討
共同研究報告書	407	2010	3	アンカーへの取付け・交換が容易な新型アンカー荷重計の開発に関する共同研究報告書

参考資料 6 - 寒地土木研究所月報

資料種別	整理番号	刊行年	月	題名
寒地土木研究所月報	671	2009	4	・北海道の外国人ドライブ観光における情報ニーズとその課題について ・冬期道路交通機能の低下及び冬期道路管理の効果の定量的評価に関する研究 ・吹き付けコンクリート土留め工による深礎杭の周面抵抗力の評価
寒地土木研究所月報	672	2009	5	・積雪寒冷地における再生アスファルトの長期性状について ・地下水位変動によるササ植生の活性度への影響
寒地土木研究所月報	673	2009	6	・RC製アーチ構造の耐衝撃設計に関する実規模実験および数値解析的検討 ・ウニによる磯焼け海域での人工動揺基質を用いた藻場造成について ・低温での養生や凍結融解を受けた表面被覆材の付着強さ - ウレタン樹脂系表面被覆材の事例 -
寒地土木研究所月報	674	2009	7	・PVA短繊維混入コンクリートを下側半断面に使用したRC版の耐荷力向上効果 ・安定処理土における養生温度の発現強度への影響に関する研究 ・郊外部2車線道路の追越実態を踏まえた安全な道路構造に関する検討 ・防波護岸背後地盤の陥没被害に関する研究

資料種別	整理番号	刊行年	月	題名
寒地土木研究所 月報	675	2009	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3次元個別要素法を用いた落石シミュレーションの定数設定法に関する検討</li> <li>・ケイ酸塩系表面含浸材によるコンクリートの品質向上効果の基礎的評価</li> <li>・高盛土に対応した新型防雪柵の開発とその視程障害緩和効果について</li> <li>・網走・十勝地域における大雨の発生頻度と成因の変化</li> </ul>
寒地土木研究所 月報	676	2009	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼橋塗装に対する早期劣化対策の効果に関する検討 - 追跡調査2年目の評価 -</li> <li>・積雪寒冷地における既設RC床版の延命手法について</li> <li>・泥炭地盤における盛土の地震時沈下量に関する検討</li> </ul>
寒地土木研究所 月報	677	2009	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・堰堤工作物からの落下がサクラマスの生態に及ぼす影響とその対策</li> <li>・速度抑制対策としての横断ランブルストリップスの適用可能性の検討</li> </ul>
寒地土木研究所 月報	678	2009	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・H形鋼を併用した杭付落石防護擁壁の耐衝撃性能に関する実験的検討</li> <li>・河川樋門コンクリートの凍害劣化と再劣化に関する調査</li> <li>・岩盤路床の長期安定性に関する判定法の研究</li> <li>・津波来襲を意図した海水の構造物への衝突に関する中規模実験とその数値計算手法の検討</li> </ul>
寒地土木研究所 月報	679	2009	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RCはり部材の凍害による材料劣化と構造性能に関する基礎的研究</li> <li>・遠心力模型実験と2次元極限平衡解析による岩盤斜面崩落の簡易安定度評価法の研究</li> <li>・積雪寒冷地におけるアスファルト舗装各層の弾性係数に関する検討</li> </ul>
寒地土木研究所 月報	680	2010	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・結氷河川における氷板下の晶氷厚の連続測定と氷板の形成要因</li> <li>・室内試験による混和材を用いた高耐久性コンクリートの工場製品への適用性評価</li> <li>・凍結融解と塩化物の複合作用によるスケーリング劣化の簡易予測モデルの構築</li> </ul>
寒地土木研究所 月報	681	2010	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オーバーハングを有する岩盤斜面の安定性評価のための3次元極限平衡解析ソフトの開発</li> <li>・岩石の凍結融解による強度劣化の推定法に関する検討</li> <li>・収縮低減剤の使用による短繊維混入吹付けコンクリートのひび割れ抵抗性向上効果</li> </ul>
寒地土木研究所 月報	682	2010	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・十勝川千代田実験水路における水路内縦断堤を用いた越水破堤実験</li> <li>・積雪寒冷地におけるアスファルト舗装の疲労ひび割れ発生予測に関する研究</li> <li>・泥炭農地における疎水材を用いた暗渠の長期供用後の排水機能の持続性と疎水材の性状保持に関する検討</li> </ul>

参考資料 - 7 社会的効果取りまとめ事例と効果の概要

新技術の普及によってもたらされた社会的効果

No	技術名称	技術概要と社会的効果	適用件数
<b>コスト縮減</b>			
1	新形式ダムの設計技術	構造形式を工夫することで、従来形式のダムと同等の安全性を確保しつつ低品質の現地材料の有効利用や漏水対策を可能とする新形式ダム（CSG、CFRD）の設計手法。これまでの実績で149億円のコスト縮減を達成した。	11
2	エアメータ法（コンクリートの単位水量検査法）	コンクリートの品質に影響を与える単位水量を迅速かつ安価に測定する技術。国内での活用シェアを約60%、公共工事で単位水量の測定が義務付けられるレディミクストコンクリートの使用量を年間3千万m <sup>3</sup> 、測定ロットの単位を100m <sup>3</sup> と仮定すると、年間約50億円のコスト縮減が可能となる。	多数
3	みずみち棒を用いた下水汚泥の重力濃縮技術	汚泥濃縮槽における下水汚泥の濃度を向上させることで、処理場の運転・維持コストの縮減を図る技術。第1回ものづくり日本大賞（内閣総理大臣賞）、第7回国土技術開発賞優秀賞（国土交通大臣賞）を受賞。全国約1440の処理場への適用を仮定すると、年間約17億円の電気代節約が可能となる。	11
4	インパイロワン工法	鋼橋等の一般塗装系塗膜を安全・確実に除去・回収する技術。第2回ものづくり日本大賞（内閣総理大臣賞）及び第8回国土技術開発賞（国土交通大臣賞）最優秀賞を受賞。これまでの実績で約6億円のコスト縮減を達成した。	61
5	高耐力マイクロパイル工法	小口径杭を用いて桁下等の狭隘箇所での施工を可能とした増し杭（削孔・挿入した鋼管内を芯鉄筋と注入材で一体化）による既設基礎の耐震補強技術。第7回国土技術開発賞で入賞。斜杭を用いて耐震機能を効果的に発揮させることで約13%のコスト縮減が可能。	128
6	ALiCC工法	盛土の沈下をコントロールする際に、盛土直下全面にセメント系改良体を配置し、改良率を小さくすることでコスト縮減、工期短縮が図れる設計・施工法。これまでの実績によれば、30%のコスト縮減が可能。	16
7	3H工法	部材のプレハブ化により施工合理化を図ったSRC構造の高橋脚建設技術。平成18年土木学会技術開発賞を受賞。従来のRC橋脚に比べて、移動型枠施工の場合で約10%のコスト縮減を実現し、帯鉄筋埋設型枠を使用した場合にはコストは若干高くなるが、工期が約1/2に短縮できる。	17
8	NEW高耐力マイクロパイル工法	高耐力マイクロパイル工法に対し、グラウトを杭全周に加圧注入することで周面摩擦を、削孔用鋼板を残置することで水平抵抗や靱性を付与した既設基礎の耐震補強技術。これまでの実績によれば、17%のコスト縮減が可能。	2
9	STマイクロパイル工法タイプ	小口径杭を用いて桁下等の狭隘箇所での施工を可能とした増し杭（セメントミルクによる改良体内に節付き鋼管を挿入し一体化）による既設基礎の耐震補強技術。これまでの実績によれば、21%のコスト縮減が可能。	16
10	Kui Taishin-SSP工法	既設杭に巻き立てた鋼板を圧入し、その隙間をモルタル充填することで一体化する桁下等の狭隘箇所での施工を可能とした既設基礎（特にパイルベント）の耐震補強技術。平成21年度NETIS準推奨技術に選定。これまでの実績によれば、50%のコスト縮減が可能。	56
11	複合構造横断函渠	道路縦断計画に大きく影響する横断函渠に対して、頂版厚が薄く、盛土高を低く抑えることができる複合構造横断函渠。RC製横断函渠と比較して約10%のコスト縮減を実現した（帯広尾自動車道）。	12
12	鋼管・コンクリート合成構造橋脚	壁式橋脚を対象として耐震性向上、施工省力化及び工費縮減を図った鋼管・コンクリート合成構造橋脚（主鉄筋の代わりに外面リブ付き鋼管を配置）。従来のRC橋脚に比較して20～30%の工期短縮と5～10%のコスト縮減が可能。	4
13	碎石とセメントを用いた高強度・低コスト地盤改良技術	地盤内に碎石とセメントスラリーによる高品質・高強度のパイルを造成する軟弱地盤対策技術。原地盤の土性に影響を受けることなく、サンドコンパクションパイル工法の施工機械を準用できる。深層混合処理工法と比較して、10%～20%程度のコスト縮減が可能。	1
14	農業用ダムにおける堆砂土の農業利用技術	農業用ダムにおける堆砂土の客土材や土質材料としての適性を考慮した農地への利用技術。客土に伴う減肥効果を見込めるとともに、排砂によるダム機能の回復や効率的運用を促し、さらに営農や施設の維持管理に要するコスト縮減が可能。	2
15	連続繊維メッシュと短繊維混入吹付けコンクリートを併用した補修補強工法（スマートショット工法）	はく落防止を兼ねた短繊維混入吹付けコンクリートを用いて連続繊維メッシュを固定し、既設構造物を補修・補強する技術。トンネルの内面補強や跨線橋の床版補強、さらに錆にくい材料を使用していることから沿岸部の橋梁補強に利用されており、コスト縮減や工事中の通行規制緩和が可能。	4

No	技術名称	技術概要と社会的効果	適用件数
<b>環境の保全</b>			
16	バイオ天然ガス化装置	下水処理場から発生するバイオガスを自動車の燃料に有効利用する技術。神戸市において2006年10月に市バスでの適用が開始され、CO <sub>2</sub> 排出量と燃料費を勘案すると500万円/年のコスト縮減が可能なほか、硫化酸化物等の発生も抑制される。	1
17	気液溶解装置	高濃度溶存酸素水を湖沼の低層に供給することにより貧酸素やリン溶出等を防ぎ、底層環境を改善する技術。ダム湖等の水質等、環境保全に貢献している。	11
18	ハイグレードソイル工法（発泡ビーズ）	建設発生土に超軽量の発泡ビーズを混合して地盤に与える荷重を軽減するという付加価値を付けて再利用（橋台裏込めや下水道管きよの埋め戻し）する技術。コンソーシアム設立には年間の施工数量が2～3倍に増加しており、従来の軽量盛り土工法に比べて処理時間が若干増えるが、39%のコスト縮減が可能。	117
19	エコチューブ工法	湖沼等の底泥をジオテキスタイル製の袋に充填し、環境汚染物質を袋内に封じ込めつつ脱水し積み重ねて有効利用（盛土や埋土）する技術。大型機械や化学的固化材を使用しないため、施工性向上、周辺の水環境への影響を低減するだけでなく、良好な植生も可能であり、従来の機械脱水に比べ9%のコスト縮減と67%の工期短縮が可能。	17
20	ハイグレードソイル工法（気泡混合処理）	建設発生土にセメント固化材を混合し、気泡と流動性を与えることで付加価値を付けて再利用（橋台裏込めや下水道管きよの埋め戻し）する技術。従来の補強土壁工法に比べ、9%のコスト縮減と67%の工期短縮が可能。	23
21	クールパーピラス（塗付型遮熱性舗装）	舗装の表面に熱反射特性の高い塗料を塗布することで、路面温度や大気温度の上昇抑制を図る技術。温度上昇の抑制や歩行者への快適性の提供ができるほか、わだち掘れの軽減も可能。	122
22	カートリッジ式ろ過膜モジュールシステム（ダイオキシン類汚染土壌の排水浄化技術）	建設現場で発生するダイオキシン等を含んだ泥水について、泥水処理と工事が同時に実施できる処理技術。これまで泥水処理が終了するまで工事中止を余儀なくされていたが、工期短縮やコスト縮減を実現。	8
23	ダム湖におけるカビ臭発生予測モデルの開発	上水道で問題となるカビ臭発生要因（微生物）の増殖要件を予測するダム湖を対象とした解析モデル。現場の事業に活用し対策を行うことで、上水道の安全性が確保できた。	2
24	ヤリイカ産卵礁機能付消波（被覆）ブロックの開発	港湾漁港構造物にヤリイカの産卵に適するブロックを配置することで、来遊数が減少傾向にあるヤリイカ資源の保全に資する技術。順調な産卵の継続や卵の生残率増加（天然の産卵礁に比べて約4倍）に貢献。	16
25	貝殻を疎水材とした泥炭農地での暗渠排水技術	ホタテ貝殻を疎水材とした泥炭の沈下を抑制する暗渠排水技術。砂利、砂、火山灰などの疎水材に比べて安全性が高く、水産廃棄物の資源化にも繋がる。	多数
26	酪農地帯での林帯による水質浄化	北海道東部の大規模酪農地帯において、排水路沿いの林帯が有する水質保全機能を定量的に評価する技術。農業農村整備事業における計画策定の参考データとして利用されている。	11
27	BTH（Biogas to Hydrogen）システム	家畜糞尿等を起源とするバイオガスを触媒改質し、水素と芳香族類を併産する技術。石油等から生産される化学基礎原料や水素貯蔵媒体に代わるものであり、化石資源の枯渇対策やCO <sub>2</sub> 削減等への貢献が期待される。	2
28	芳香族水素化技術	BTHシステムより副生するベンゼンを有効利用するため、水素化してシクロロヘキサンに変換する技術。低圧（0.3MPa）での水素化、転化率（約87%）の増加、水素容積の削減（約1/550）、貯蔵密度（トルエン水素化物に対して約18%）の増加が可能。	2
<b>安全の確保</b>			
29	水質監視システム	水中の急性毒性物質等の有無をバイオセンサーにより判断し、警報通知する水道原水や飲み水の安全性を確保する世界初の技術。平成9年水環境学会技術賞や平成11年発明協会発明奨励賞を受賞するとともに実績を増やし、各地で水の安全管理に貢献している。	54
30	ランドストリーマによる表層地盤構造調査技術	地表を牽引走査することで浅部地盤構造、地下空洞、S波速度を高い分解能で観測できる地盤探査技術。センサーを固定する必要がなく、設置・撤去に要する時間が短縮でき、広い範囲の調査が可能であることから、地質リスクやセキュリティに対する安全性の向上に資する。	29
31	表層崩壊影響予測シミュレーション（SLSS）および岩盤崩壊影響予測シミュレーション（HES）	斜面表層崩壊及び岩盤崩壊による道路への影響を経験工学ならびにシミュレーションを組み合わせ評価するソフトウェア。危険斜面を効率的に抽出することが可能であり、被害軽減のための対策を効率的に実施できる。	3
32	エアートレーサー試験法	煙を使って岩盤斜面の不安定範囲を特定する技術。対策範囲や対策規模の特定を適正に行え、斜面の安全確保や対策コストの縮減が可能。	11

No	技術名称	技術概要と社会的効果	適用件数
33	RE・MO・TE2 (崩壊斜面の緊急計測技術)	崩壊前後の危険な斜面に立ち入らずに測量のターゲットを設置することで、安全かつ合理的に斜面の変形量を計測する技術。安全性を客観的に評価しながら救助作業や土砂除去作業ができる。	4
34	GPSを用いたフィルダムのリアルタイム安全管理システム	フィルダム堤体の変形量について、GPSを利用することでリアルタイム計測する技術。堤体上に設置した標的を測量するのに対して、災害直後の即時計測や人的測量で生じる誤差の排除等、安全性の向上やランニングコストの縮減(3,000万円/年・ダム)が図れる。	21
35	鋼製リンク支承	地震時慣性力を分散・減衰する橋梁のゴム系支承について、幾何学的特性を利用し温度依存性をなくした支承。第6回国土技術開発賞受賞技術。冬期低温下においても安定した耐震性能を有する橋梁の建設が可能。	4
36	ランブルストリップス	凹型の溝をタイヤが踏むことで警告音を発することによる正面衝突事故対策技術。平成21年度NETIS推奨技術に選定された。60ヶ所(延長約108km)における統計によれば、正面衝突事故件数で約4.9%、死者数で約7.1%減少した。	多数
37	1次元堆砂シミュレーションプログラム	貯水池および貯水池下流河川の流れと土砂移動のモデリング及び下流河川の流れを再現するシミュレーションプログラム。貯水池計画や堆砂対策の検討において活用されることにより、ダム事業の円滑な展開、既設ダムの環境影響低減に資する。	3
38	1次元貯水池河床変動計算プログラム	池の堆砂・排砂現象を予測するために、微細粒子の非平衡浮遊や再浮上を再現できる1次元非定常計算モデル。貯水池計画や堆砂対策の検討において活用されることにより、ダム事業の円滑な展開に資する。	21
39	土層強度検査棒	表層崩壊危険箇所を把握するため、表土の深さ、粘着力、内部摩擦角を現地簡易に測定する技術。従来技術に比べ、1サンプルにかかるコストが80%縮減でき、作業時間も大幅に短縮される。	1
40	衝撃加速度試験装置による盛土の品質管理技術	道路の盛土の品質管理を簡単、迅速、安価に行うことができる試験装置。その場ですぐ結果が出るため短時間で確実に盛土の品質確認をすることができ、固化材により改良した材料にも適用可能であることから、あらゆる現場で広く用いられている。	多数
<b>工期短縮</b>			
41	すいすいMOP工法(交差点立体化急速施工技術)	折りたたんだ「モジュール桁」を「一括架設」し、その後所定の形状に展開して高架橋を建設する技術。工事に伴う渋滞の軽減及び工期の短縮を実現し、東京都新小岩のたつみ橋交差点立体化工事では約36%の工期短縮を達成したほか、約18億円/年の外部不経済を解消すると試算された。	2
<b>冬期道路への対応</b>			
42	冬期路面管理支援システム	冬期における安全・快適な道路交通を確保、効率的・効果的な冬期道路管理を目的として気象予測、路面凍結予測情報を道路管理者に提供するシステム。平成21年度冬期間の総アクセス数は約127,000件であり、快適な道路交通を確保しつつ冬期路面管理の一層の効率化に資する。	多数

### 技術指導によってもたらされた社会的効果

No	技術名称	技術概要と社会的効果	適用件数
<b>コスト縮減</b>			
43	現地発生材の堤体材料への有効利用技術	貯水池内の堆積土砂や低品質骨材の積極的な活用を図り、材料調達に伴う周辺環境への影響を抑える技術。中小規模のコンクリートダムにおいて約127億円のコスト縮減を実現した。	23
44	ダム基礎設計の合理化	複雑な地質条件を有する基礎岩盤上でのダム建設において、現地で掘削面調査、基礎岩盤・地質評価を実施し、基礎掘削線の見直しや造成アバットメント工法の選定を行う技術。コスト縮減を実現した。	多数
45	引張りラジアルゲート	中小ダムの放流施設であるラジアルゲートの実施形状等を決定する技術。1枚扉型式とすることで流況の安定化、水密機構の単純化が図られ、ジェットフローゲートと比較して約20%のコスト縮減を実現した。	2
46	堤頂道路を兼用した越流頂	ゲートレスダムの天端橋梁の総延長を縮減するために、堤頂道路として利用可能な越流頂形状を決定する技術。越流水深が小さく越流幅が大きいダムに比べて堤頂部の施工期間が短くなり、志津見ダムでは2億円のコスト縮減を達成した。	1
47	杭付落石防護擁壁	支持層が比較的深くなる場合の重力式落石防護擁壁に代わり、床掘作業の省力化を図った二層の緩衝構造を併用する落石防護擁壁。現道交通確保のための仮設工も不要となることから、一般国道278号において、約30%のコスト縮減を実現した。	2
<b>安全の確保</b>			
48	港内結氷シミュレーション技術	北海道北部・東部の港湾・漁港における冬期の港内結氷の発生を定量的に予測できるモデル。結氷被害の大きな2漁港において、最適対策工の選定が可能となった。	2
<b>合意形成</b>			
49	野生動物自動行動追跡システム(ATS)	これまで踏査によって実施されてきた野生動物の行動追跡について、自動化することで確実性を向上させたシステム。追跡期間の延長、対象生物種の拡大、設置やメンテナンスにおける人件費の縮減(約15%/件)が図られるとともに、客観的な結果に基づく環境保全型の事業が遂行できる。	3
50	湖沼流動・水質予測モデル	湖沼中の水や物質の流動を精緻に再現することで水質の改善や、沈水植物等の植生帯復元計画を提案できるモデル。印旛沼や霞ヶ浦における環境再生事業に利用された。	3
51	流域水マスタープラン作成支援用流域水循環解析モデル「WEP」	流域規模で地下水流動、洪水、低水、物質循環、都市域の熱環境を総合的に再現可能なシミュレーションプログラム。海老川流域(千葉県)等のマスタープラン構築に用いられた。	3
52	投下型水位観測パイ	地震や豪雨により発生する天然ダムの湛水位について、機器をヘリコプタから投下することにより迅速・安全に観測できる技術。従来技術と比較し、機器で1/3、人件費で1/10のコスト縮減が可能。	4

基準等への反映によってもたらされた社会的効果（代表例）

No	技術名称	技術概要と社会的効果
<b>コスト縮減</b>		
53	グラウチング技術指針（改訂）	ダム基礎のグラウチングについて、安全性を損なうことなく合理化する技術が記載された指針。改訂（2003年7月）後に約101億円のコスト縮減を達成した。
54	エコセメント利用技術	都市ゴミ焼却灰を用いたエコセメントの利用技術が記載されたマニュアル。普通セメントを製造する場合に比べてセメント1トンあたり約742万トンのCO2を削減できることから、約1億円/年のコスト縮減が可能となるほか、最終処分場の延命等、ゴミ問題解決の一助となると期待されている。
55	土壌のダイオキシン類簡易測定マニュアル	土壌中のダイオキシン類の濃度等を簡易かつ迅速に測定するためのマニュアル。前処理法を簡略化することで土壌中のダイオキシン類の濃度が環境基準以下であることを事前に判定する等の効率化により、数ヶ月かかった従来の公定法に対して工期短縮かつコスト縮減が可能となる。
56	砂防ソイルセメントへの適用判断技術	砂防工事で普及が進む砂防ソイルセメントについて、発注者が検討初期段階で現地土砂の活用可能性を判断できる技術が記載された調査報告書。従来、検討の最終プロセスで活用可否を判断していたのに対して、コスト縮減を実現した。
57	水平変位の制限を緩和する杭基礎の設計法	軟弱粘性土地盤における橋脚杭基礎の許容変位量の制限値を緩和する設計法。杭基礎設計便覧に反映されており、合理的かつ適切な杭基礎の設計やコスト縮減（約400万円/基）が図られることが期待される。
58	揚排水機場設計の高度化技術	揚排水ポンプの小型化や機能向上、吸込み水槽の適切な形状提示等を行う技術。揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説 / 揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説に反映されており、揚排水機場の土木施設がコンパクト化することでコスト縮減を可能とした。
59	岩盤路床の凍上等に対する合否判定法	寒冷地において岩盤を道路路床として施工する場合の凍上等に対する合否判定技術。北海道開発局監修：道路工事設計施工要領に反映されており、岩盤の有効利用が可能となったことから、6,000万円/程度のコスト縮減（直接アスファルト舗装された場合）が達成された。
60	土木学会コンクリート技術シリーズコンクリートの表面被覆および表面改質技術研究小委員会報告	コンクリート表面に吸水抑制機能を付与する表面含浸工法を活用したコンクリートのスケーリング（凍害と塩害による複合劣化）抑制技術。コンクリートの表面被覆および表面改質技術研究小委員会報告として公表されており、劣化が遅延することによるLCCの縮減が期待される。
61	北海道における複合地盤杭基礎の設計施工法に関するガイドライン	杭と地盤改良を併用した橋梁基礎の合理化技術である複合地盤杭基礎の設計施工法をまとめたガイドライン。国土交通省北海道開発局の道路設計要領に反映されており、その技術は平成21年度地盤工学会技術開発賞を受賞。これまでの実績で約14億円のコスト縮減を実現した。
62	景観と機能を両立する道路付属物の整備について	道路景観への影響が大きい道路付属施設について、必要な機能を確保しつつ施設の削減や集約、代替などを決定する引き算による景観整備手法。北海道の道路デザインブック（北海道開発局）に反映されており、31箇所全ての道路事務所で活用されている。景観の改善が図られるとともに、コスト縮減にも寄与している。
63	乳牛ふん尿を対象とした共同利用型バイオガスシステム導入の検討技術	積雪寒冷地における乳牛ふん尿を対象とした共同利用型バイオガスシステムを導入するための参考資料。北海道内での説明会の開催などを通じた普及により農業農村整備関係に携わる技術者、農業関係者の参考となっている。
64	建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）	平成22年4月より土壌汚染対策法の適用対象に含まれることとなった自然由来の重金属への対応方法について、関連法令や従前のマニュアル類を補完し包括的に示したマニュアル。重金属による人の健康への影響がより低減されることが期待される。
<b>安全の確保</b>		
65	下水道管路施設の液状化対策技術	下水道管路の液状化被害に対する復旧技術であり、下水道施設の耐震対策指針と解説（日本下水道協会）に反映されている。新潟県中越地震の復旧現場での適用をはじめ、多くの下水道施設で予防的な対策に利用されている。
66	道路橋の耐震補強技術	道路橋の耐震補強技術について体系的にまとめたものであり、既設道路橋の耐震補強工法事例集（海洋架橋・橋梁調査会）に反映されている。平成17年度の発刊以来、多くの橋梁に適用されている。
67	土石流振動センサー設置マニュアル	振動により土石流を検知する技術であり、振動検知式土石流センサー設置マニュアル（案）（土木研究所資料第3974号）として発行されている。ワイヤーについては動物の移動や風による切断のおそれや交換の必要がなく、確実かつ維持管理面で有利な災害対策に資する。
68	河川構造物の耐震性能照査指針(案)・同解説	堤防、水門、堰等の河川構造物の耐震性能照査方法が規定されており、国土交通省から通達されている。河川行政担当者に配布されているとともに、ホームページに公開することで設計者等にも広く利用可能であり、河川構造物の適切な管理に資する。

No	技術名称	技術概要と社会的効果
69	地すべり防止技術指針	地すべり災害の防止を目的とした調査から対策工の点検・観測、機能維持に至るまでの標準的な手法がまとめられており、国土交通省から通達されている。全国の行政担当者や現場実務者の利用により、地すべりの予防保全が進み、被害の最小化に資する。
70	土工機械・作業現場のデータ交換標準	現場における出来形管理等を対象に、情報通信技術を用いて自動化を行う技術。人件費削減や施工管理効率性の向上を実現している。
71	土質試験の方法と解説	寒冷地に広く分布する特殊土である泥炭に対して、地盤材料試験の規格や基準を適用する場合の方法、結果の解釈についてとりまとめている。泥炭地盤の調査・設計の高度化・合理化に資するものであり、学会の発行する解説書として技術者に広く利用されている。
72	道路土工要綱	道路土工全般について総合的に判断し、盛土工やカルバート工等の各指針を的確に運用するための手引き書。今回の全面的な改定では、性能規程型設計の考え方が導入されるとともに、雨水貯留浸透施設等の共通事項について整理されており、より質の高い道路土工構造物の整備が実施されることが期待される。
73	道路土工 盛土工指針	道路土工関係の指針が改定・再編される中で、4指針に分散されていた盛土工に関する事項を取りまとめ、新たに作成された指針。盛土工における性能規程型設計の基本的な考え方をはじめ、豪雨や地震による被害、建設発生土の利用促進を踏まえた調査・設計方法についても記述されており、盛土工構造物の効率的な整備に資する。
74	道路土工 切土工・斜面安定工指針	切土工・斜面安定工における計画、調査、設計、施工、維持管理の考え方や留意事項を取りまとめた指針。今回の改訂では、新技術の開発動向や環境影響評価法等の新法令を踏まえた記述等が充実されており、のり面や斜面の適切な維持管理に資する。技術的進展が活発なカルバートの構築に関して、知識や技術の十分な理解を図るための指針。今回の改訂では、適用範囲を明確化した上で性能規程型設計の基本的考え方が示されており、カルバートの効率的な整備が行われることが期待される。
75	道路土工 カルバート工指針	今回の改訂では、適用範囲を明確化した上で性能規程型設計の基本的考え方が示されており、カルバートの効率的な整備が行われることが期待される。
<b>耐久性に関する事項</b>		
76	機能性SMA	排水性舗装のテクスチャと耐久性に優れた砕石マスチックの長所を持つ、機能傾斜型の表層を構築する技術。第3回国土技術開発賞を受賞。高い耐久性だけでなく、騒音低減機能、すべり抵抗などの機能をバランス良く併せ持つことから、全国の国道、市町村道などで多数採用されている。
77	長寿命アスファルト舗装技術版	低ライフサイクルコストを実現できる長寿命舗装を提供するための設計・材料選択・施工・維持管理修繕技術・マネジメントの方法などに関して、欧州アスファルト舗装協会がとりまとめたものを北海道土木技術会舗装研究委員会とともに翻訳、解説した資料。我が国への長寿命舗装の普及が期待される。
<b>冬期道路への対応</b>		
78	道路吹雪対策マニュアル	防雪林や防雪柵など道路吹雪対策全般に関する基本的なマニュアル。平成15年8月よりWEB上で改訂版を掲載以来、ダウンロードは3万件を超え、北海道のみならず東北地方でも吹雪対策の基本書として用いられている。また、英訳概要版をPIARC国際冬期道路会議等で配布したことにより、中国、韓国、米国等でも参考に用いられている。
79	「吹雪時を考慮した視線誘導施設マニュアル(案)」	吹雪対策としてスノーポール、固定式視線誘導柱などの視線誘導施設を整備する際の技術資料。平成18年の発刊後、北海道開発局の技術基準として通達されており、視線誘導施設の計画が効率的に進めることができる。
80	道路用web記述言語RWML	インターネットの次世代記述言語であるXML技術を道路情報分野に応用した技術。あり、北海道開発局の道路情報提供サイト「北海道地区 道路情報」や関係他機関と接続されている「防災情報共有システム」において採用されており、情報の共有化、サイト運営、異なる組織間での情報の一元化が実現された。また、米国連邦道路庁(FHWA)から注目すべき技術として取り上げられている。
81	凍害が疑われる構造物の調査・対策手引書(案)	凍害が疑われる構造物の調査から対策方法までを現場向けにまとめた手引書(平成17年3月発刊)。21年度に、新たに研究開発した非破壊試験などによる診断手法を反映したものであり、現行の破壊試験による詳細調査の一部を非破壊試験により代行することで、コスト、診断時間の縮減が可能。
82	北海道の地域特性を考慮した雪崩対策の技術資料(案)	北海道における雪崩対策の実態や、すり抜け現象を伴う雪崩対策に必要な技術的事項を記載した技術資料。平成22年3月に作成しWEBでも掲載しており、北海道における道路雪崩対策の適切な設計に寄与することが期待される。
83	雪崩現象の基礎に関する技術資料(案)	雪崩の基礎知識と雪崩現象把握のための着眼点、応急対策についてまとめた技術資料。平成22年3月に作成しWEBでも掲載しており、道路雪崩対策に携わる技術者の基礎的な知識の向上に資することが期待される。
84	北海道の道路デザインブック(案)	国交省の道路景観形成の考え方や手法を示した「道路デザイン指針」に基づき、地域特性を考慮し北海道の道路景観形成における理念や基本ルール、実例をまとめ、改訂を行った資料。道路計画から設計に至る段階の景観検討時に活用されている。
85	北海道における道路景観のチェックリスト(案)~計画・設計・建設・維持管理での具体的な景観向上策~(仮称)	北海道の道路デザインガイドライン(案)(仮称)の理念や基本ルールを踏まえ、道路の計画段階から維持管理段階まで、実際の現場の事例に当てはめて景観チェックができる技術支援用マニュアル。北海道開発局の道路事業をはじめとして、現場で実践的に活用され、順次景観の改善が図られている。