

平成16年度 業務実績報告書

平成17年6月28日

独立行政法人 北海道開発土木研究所

～ 目 次 ～

業務運営評価に関する事項

I	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	2
1	事務の効率化	2
2	研究評価	4
3	施設設備の効率的利用	7
II	国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置	9
1	重点研究開発領域の設定	9
(1)	長期的に取り組む経常的な研究	10
1)	北国の発展に貢献する新技術に関する研究	10
2)	社会基盤を充実し持続するための建設・維持管理に関する研究	29
3)	豊かな自然と調和した環境創出に関する研究	63
4)	人々の安全を守るための防災に関する研究	85
5)	進展する情報化社会に適合した技術開発に関する研究	106
(2)	短期間に集中的に取り組む研究	112
2	他機関との連携等	121
(1)	産学官の連携と土木技術の共同研究開発の推進	121
(2)	研究員の相互交流等の推進	124
3	技術の指導及び研究成果の普及	126
(1)	他機関への技術指導	126
(2)	地域の若手技術者の育成	128
(3)	講演会、刊行物等による普及	129
(4)	論文の発表及び掲載	132
(5)	知的所有権の積極的な獲得	135
(6)	寒地土木技術情報センターの開放	136
(7)	インターネットによる情報提供	138
(8)	技術相談への対応	139
(9)	業務内容の情報公開、施設の一般公開	140
4	試験研究等の受託	142
5	災害時の支援	145
III	予算、収支計画及び資金計画	147
IV	短期借入金の限度額	154
V	重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画	155
VI	剰余金の使途	156
VII	その他主務省令で定める業務運営に関する事項	157
1	施設・整備に関する計画	157
2	人事に関する計画	158
	自主改善努力に関する事項	160
	独立行政法人移行後4年間の取り組み	162

I 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 事務の効率化

(中期目標)

業務の情報化の促進、外部委託の活用、業務の簡素化等を行うほか、研究情報の電子化を進め、研究環境の整備を図る。

特に、一般管理費（人件費、職員数の削減に伴い新たに外注化する業務に係る経費を除く。）については、中期目標期間中における当該経費総額を2.4%程度抑制すること。

(中期計画)

業務の情報化の促進、外部委託の活用、事務の簡素化等により、効率的な体制の整備を図るほか、研究情報の電子化を図り、研究内容等に関する情報の的確かつ迅速な把握を実現し、研究者相互の交流・連携の活性化による研究成果の早期発現を促進する。

また、業務運営全般を通じ経費の節減を進めるものとし、一般管理費（人件費、職員数の削減に伴い新たに外注化する業務に係る経費を除く。）について、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額の2.4%程度を抑制する。

(年度計画)

「人事・給与システム」及び「会計システム」を活用し、事務の簡素化、効率化を推進する。また、事務処理の電子化によって、より一層のペーパーレス化を進める。図書管理・検索システム及び論文検索システムを活用し、研究内容等に関する情報の的確かつ迅速な把握を推進し、研究者相互の交流・連携の活性化による研究成果の早期発現を促進する。

【年度計画における目標値設定の考え方】

事務の簡素化、効率化を推進するため、「人事・給与システム」及び「会計システム」のより一層の活用を図ることとした。

一般管理費については、中期目標期間中における当該経費総額を、平成13年度の一般管理費をベースとして2.4%程度抑制することとされている。このことから、平成14年度以降に毎年度平均3%の縮減を行うこととしている。

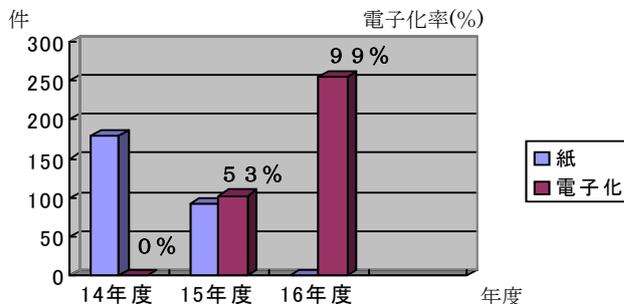
【当該年度における取り組み】

1) 「人事・給与システム」及び「会計システム」の活用

「人事・給与システム」及び「会計システム」については、平成13年度に導入し事務の簡素化・効率化が図られているところである。

2) 事務処理の電子化によるペーパーレス化

シンポジウム等の開催案内や連絡について北海道開発土木研究所では、従来、紙によって開催案内や連絡・通知を行っていたが、平成15年10月7日付「ペーパーレス化に関する実施計画」に伴い、電子掲示板あるいは電子メールを活用し、ほぼ、電子化によるペーパーレス化が達成された。平成14年度から平成16年度までの案内等の処理件数は下記の通り（なお、件数についてはシンポジウム等の件数）

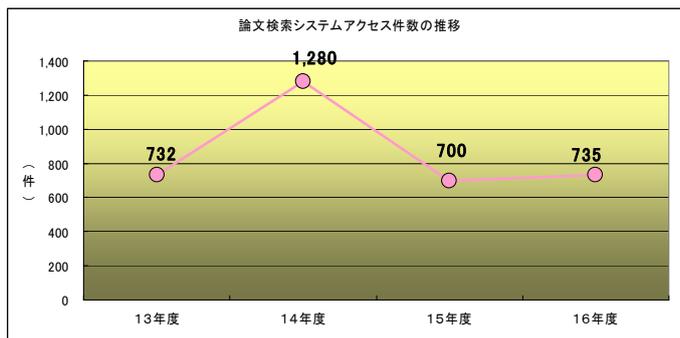


開催案内の電子化の推移

平成14年度	179件(紙)		電子化の割合 (0%)
平成15年度	92件(紙)	103件(電子化)	電子化の割合 (53%)
平成16年度	1件(紙)	255件(電子化)	電子化の割合 (99%)

3) 「図書管理・検索システム」及び「論文検索システム」の活用

北海道開発土木研究所トップページに、論文関連プルダウンメニューを追加した。これにより、各研究室の論文関連ページへの入口が一つになった。また、利用者が求める必要な論文を探しやすするとともに、現在保存している論文データを新システムに移行する検討を行なっている。



4) 一般管理費の抑制

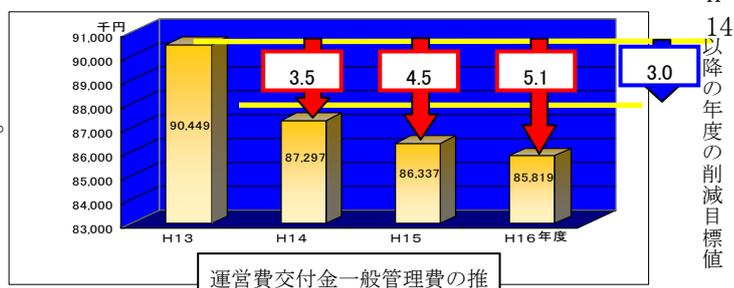
運営費交付金の一般管理費で4,630千円(5.12%)を縮減

(H16:85,819千円 H13:90,449千円 上記の一般管理費には、人件費は含まれない。)

【主な取り組み】

○事務処理方法の見直し

- ・ファイル、コピー用紙等の再利用
- ・業務に支障のない範囲で、両面コピーの推進。
- ・所内の事務連絡についてメールや、電子掲示板、また、可能な範囲内の電子決済化や内部事務手続きの簡素化を拡大し、情報伝達の迅速化及びペーパーレス化の推進



○維持管理方法の見直し

- ・執務室の昼休みの照明の消灯、使用していないトイレや廊下等のこまめな消灯
- ・照明器具の人感センサー化
- ・電力料金縮減を図るため、各施設にあわせた契約形態の変更
- ・電話料金縮減を図るため、割引制度を導入
- ・購読紙の縮減

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

業務の情報化を促進し、事務の簡素化をさらに進め、引き続き業務運営全般を通じ経費の節減に努めることから、中期目標期間中に見込まれる当該経費総額の2.4%程度の抑制をはじめ、中期目標等の目標を達成することができると考えている。

2 研究評価

(中期目標)

研究業務の適正かつ効果的な実施のため、公平性、透明性を確保した上で、研究内容、研究体制等の点検、自己評価、見直しを行い、柔軟かつ効率的な組織運営を図る。

(中期計画)

研究資源配分、運営管理及び研究計画・成果について自己評価及び点検を行うため、必要な組織をつくる。その際、評価の公平性、透明性を確保するために外部からの有識者を加え、毎年、評価を行う。

また、研究部門については、研究課題の重要性、緊急性等を考慮して研究費等の重点的な配分を行うなど、研究の進展、研究の規模、社会情勢の変化等に適切に対応するとともに、中期計画の進捗状況を勘案しながら、柔軟かつ効率的な組織運営を行っていくこととする。

(年度計画)

研究資源配分、運営管理及び研究計画・成果について自己評価及び点検を行うため、「自己評価委員会」を開催する。また、その評価結果を研究へ反映させるとともにホームページ等を通じて公表する。

【年度計画における目標設定の考え方】

北海道開発土木研究所評価委員会による自己評価を行い、研究開発の効率化を図ることとし、研究活動の公平性・透明性を確保するため自己評価の結果を公表することとした。

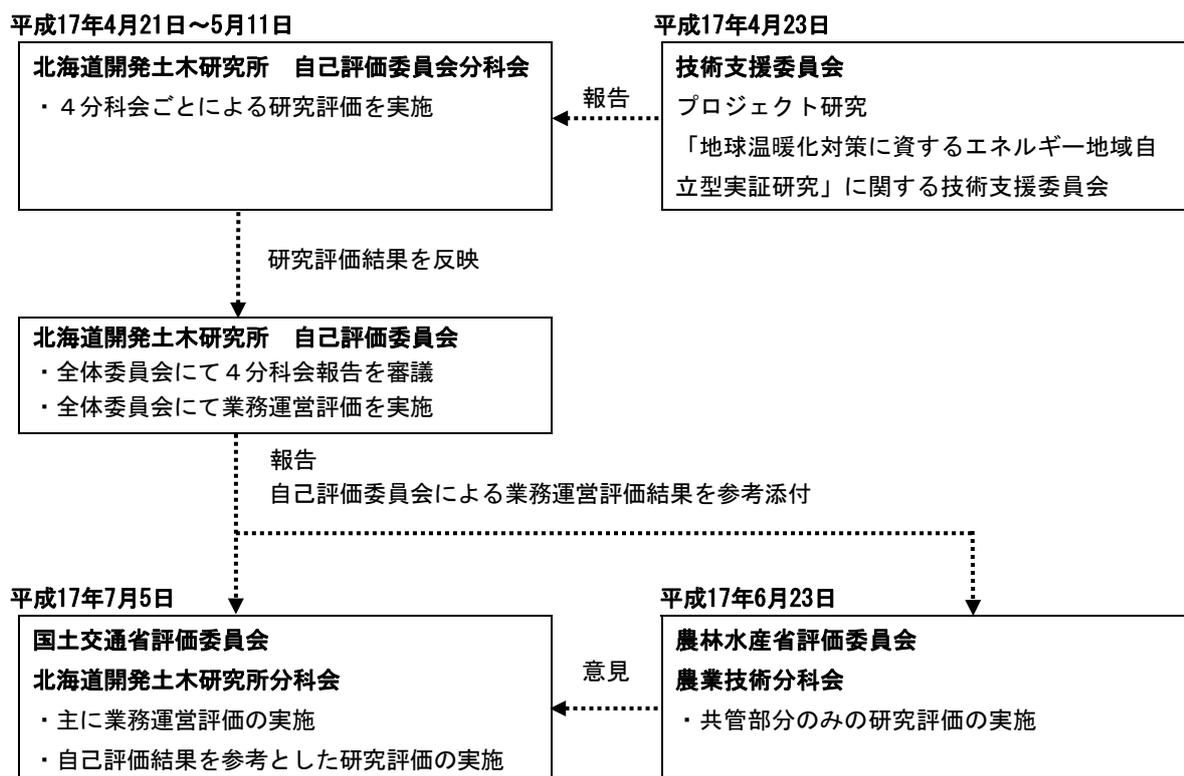
【当該年度における取り組み】

自己評価委員会の開催

自己評価委員会は、平成 17 年 4～5 月に 4 分科会、技術支援委員会、本委員会をそれぞれ開催し、総 20 名の委員により、経常研究 58 課題、短期集中研究 3 課題の平成 16 年度研究成果に関する評価を受けた。4 分科会は延べ 30 時間に及び、前年度分科会での指摘・助言事項に対する研究方向の改善や方向性と成果に関する討議を行い、5 月 31 日の本委員会では研究支援体制を含めた研究所全般の年度実績について総括質疑を行った。

分科会では研究課題毎に「必要性・方向性」「成果の期待度」「進捗状況」「論文発表」「社会的話題性」「総合評価」6 項目について評価を受け、本委員会では「事務の効率化」「施設設備の効率的利用」「他機関との連携等」「技術の指導及び研究成果の普及」「試験研究等の受託」「その他特記事項（人事、予算、その他）」についてコメントを受けたところである。

評価の流れ



独立行政法人 北海道開発土木研究所 自己評価委員会名簿

平成17年4月1日現在

【外部委員】

分科会名	氏名	所属機関・役職名
環境水工分科会	長谷川 和 義	北海道大学大学院工学研究科 教授
	山 下 俊 彦	北海道大学大学院工学研究科 教授
	原 俊 哉	北海道開発局 河川企画官
	中 島 靖	北海道開発局 港湾企画官
構造分科会	三 上 隆	北海道大学大学院工学研究科 教授
	三 浦 清 一	北海道大学大学院工学研究科 教授
	柳 原 優 登	北海道開発局 道路技術対策官
道路分科会	中 辻 隆	北海道大学大学院工学研究科 助教授
	笠 原 篤	北海道工業大学社会基盤工学科 教授
	福 本 淳	北海道開発局 道路防災対策官
農業開発分科会	相 馬 尅 之	北海道大学大学院農学研究科 助教授
	波多野 隆 介	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 教授
	宮 崎 晃	北海道開発局 農業振興対策官
	許 士 裕 恭	北海道開発局 技術管理課 課長

【内部委員】

分科会名	氏名	役職名
	高 木 秀 貴	理事
	川 村 和 幸	研究監理官
	傳法谷 眞 光	総務部長
環境水工分科会	石 田 享 平	環境水工部長
構造分科会	西 川 純 一	構造部長
道路分科会	相 馬 和 則	道路部長
農業開発分科会	菅 原 聡	農業開発部長

○理事長特別配分について

当研究所では、理事長のリーダーシップの下、北海道開発行政に寄与するため、業務の効率化・質の向上を推進しているところである。その具体的な取り組みとして、理事長裁量による研究費の特別配分がある。特別配分は、研究の緊急性に伴う研究経費の重点化や国際的なシンポジウム・セミナー等、各研究部・研究室からの要望及び活動課題の提案にて決定する理事長特別配分と、他機関との共同研究の実施、流動研究員制度の有効活用、職員の論文発表及び技術指導等の優れた業務実績に対して行う研究室毎の理事長特別配分がある。こうした**理事長のトップマネジメントが貴重な研究費獲得のインセンティブとなり、研究活動の活性化につながっている。**

【配分の内容】

①研究の重点化等における理事長特別配分実績

- ・積雪寒冷地における資源・循環プロジェクト研究（土壌保全研究室、農業土木研究室）
特別研究の最終年度として研究成果の取りまとめ及び実用化に向けての指針の作成等
- ・地域における雪氷防災セミナーの開催（防災雪氷研究室）
道路行政・都市行政を始めとする雪氷防災に深く関連する行政担当者を対象に、雪氷防災に関する知識・技術の習得を図ることを目的に開催
- ・韓国建設研究院との地盤工学セミナーの開催（土質基礎研究室）
冬期土工と凍上に関する研究、凍結土の物理的性質等の共同セミナー

②業務実績評価における理事長特別配分実績

最優秀評価は環境研究室、防災雪氷研究室

優秀評価は河川研究室、維持管理研究室、材料研究室

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

自己評価委員会において研究内容、研究体制等の点検、自己評価を行い、必要に応じて柔軟かつ効率的な組織運営にかかる見直しを行っていることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

3 施設設備の効率的利用

(中期目標)

研究施設を大学、民間企業等と共同利用する仕組みの導入を図る。

(中期計画)

高額で大学、民間事業者等による整備が困難な大型研究施設、一般的な活用の可能性がある研究施設について、大学、民間企業等との共同研究に基づく共同利用、独立行政法人の研究スケジュールを踏まえ独立行政法人の非使用時における外部への開放を図り、施設の有効利用のための仕組みを整備する。具体的には、初年度に外部からのニーズを把握し、制度、規程を整備し、可能なものから取り組んでいく。

また、独立行政法人所有の研究施設・設備の概要を記したパンフレットを作成・配布し、研究施設開放の意向を産学に認知してもらうための広報活動を行う。

(年度計画)

高額で大学、民間事業者等による整備が困難な大型研究施設、一般的な活用の可能性がある研究施設について、研究所が所有する大型研究施設の情報や借受申請書等をホームページ等を通じて外部に発信し、施設設備の外部利用の要請に対応する。

【年度計画における目標設定の考え方】

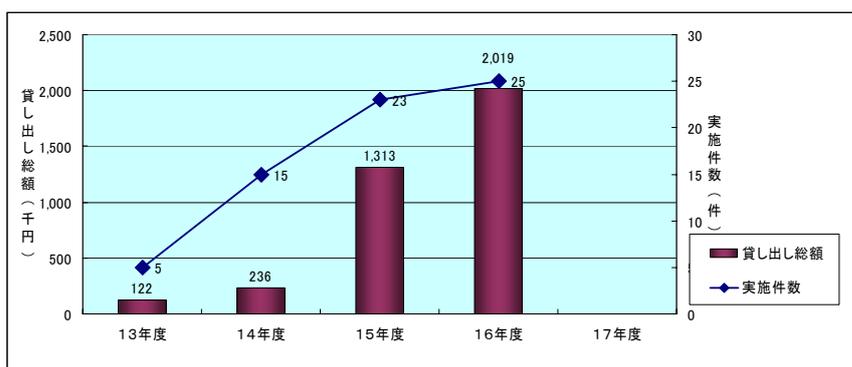
引き続き大型研究施設等の情報を広く外部に発信し、施設の効率的な利用に努めることとした。

【当該年度における取り組み】

引き続き大型研究施設等の情報を広く外部に発信し、施設の効率的な利用に努めることとし、実験施設等をインターネットホームページや、パンフレットによって公表し、外部機関からの利用促進に努めた。

貸付件数： 25件 (H15年度： 23件)

貸付金額： 2,019千円 (H15年度： 1,313千円)



施設貸出の推移

実験施設貸付の事例

1. 苫小牧寒地試験道路の貸付

- ・乗用車による発信加速実験

使用内容：乗用車の加速時における距離、時間、速度等の基礎的データの収集

借受者：北海道自動車短期大学

- ・大型特殊自動車(ロータリ除雪車)の走行性能試験

使用内容：スラローム試験、騒音試験、最高速度試験、急制動試験

借受者：(株)交通科学総合研究所



苫小牧寒地試験道路の利用状況

2. 衝撃加速度測定装置の貸付

- ・不良土の安定処理試験

使用内容：不良土安定処理配合試験(不良土、セメント系固化材、石灰系固化材)

借受者：道路工業(株)



衝撃加速度測定装置の利用状況

3. 石狩吹雪実験場の貸付

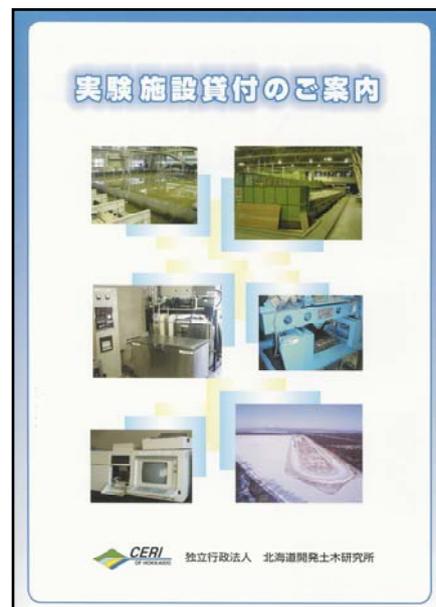
- ・路面検知システムの積雪検知実験

使用内容：積雪状態で路面状況を変化させ、センサの検出状況を確認

借受者：沖電気工業(株)

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

実験施設等をホームページやパンフレット等で公表し外部からのニーズの把握に努めたことなどにより、外部の利用も増加していることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。



実験施設貸付案内パンフレット

II 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1 重点研究開発領域の設定

(中期目標)

(1) 重点研究開発領域の設定

第6期北海道総合開発計画の理念・目標の実現に向け、北海道が抱える、積雪寒冷な気候や広く分布する特殊土壌などにより生ずる様々な技術的課題の解決に必要な寒地土木技術の基礎的・先導的な研究開発を推進するため、長期的に取り組む経常的な研究として「北国の発展に貢献する新技術に関する研究」、「社会基盤を充実し持続するための建設・維持管理に関する研究」、「ゆたかな自然と調和した環境創出に関する研究」、「人々の安全を守るための防災に関する研究」、「進展する情報化社会に適合した技術開発に関する研究」を重点的に推進する。

さらに、短期間に集中的に取り組む研究を設定し、重点的に推進する。

なお、農水産業の振興を図る研究開発においては、平成11年7月に制定された「食料・農業・農村基本法」及びその実行計画である「食料・農業・農村基本計画」並びに平成11年11月に策定された「農林水産研究基本目標」を踏まえ実施する。

(中期計画)

1 重点研究開発領域の設定

北海道の開発の推進に資する土木技術の向上を目指して、「中期目標」に掲げられた5つの長期的に取り組む経常的な研究の目標及び短期間に集中的に取り組む研究の目標を達成するため、以下の研究課題を定め、北海道開発局の所掌事務に関連する土木技術に関する調査、試験、研究及び開発等を行う。特に短期間に集中的に取り組む研究については、社会的ニーズ等に応えるため、必要に応じテーマを選定する。

(年度計画)

1 重点研究開発領域の設定

北海道の開発の推進に資する土木技術の向上を目指して、「中期目標」に掲げられた5つの長期的に取り組む経常的な研究目標及び短期間に集中的に取り組む研究目標を達成するため、以下の58テーマの研究を行い、北海道開発局の所掌事務に関連する土木技術に関する調査、試験、研究及び開発等を行う。特に短期間に集中的に取り組む研究については、社会的ニーズ等に応えるため、3テーマの研究を行う。

(1) 長期的に取り組む経常的な研究

I 北国の発展に貢献する新技術に関する研究

(中期目標)

(2) 研究目標

I 北国の発展に貢献する新技術に関する研究

北海道は、気温が低い期間が長期にわたり、凍結、雪氷路面の発生頻度が高く、流水、結氷という特有の現象があるなど、冬の寒さや積雪が北海道の開発、発展の大きな阻害要因のひとつになっており、寒地土木技術の研究開発の推進が求められている。

一方、北海道は豊富な土地資源を背景に稲作、畑作、酪農を中心に専門的な農家を主体とした大規模で生産性の高い土地利用型農業が展開され、地球規模の食料基地としての役割を果たすこと、そのための革新的技術の開発、また、水域の高度利用による資源の維持増大とつくり育てる漁業の展開のための漁港の整備技術の確立が求められている。

これらの課題に対応し北海道の発展を支える寒地土木技術の向上を図る。

- ア) 冬期道路の安全・快適な交通確保及び積雪寒冷地における道路騒音対策など交通環境の改善に関する技術・手法を開発する。
- イ) 寒冷地に特有の泥炭の有効活用及び寒冷な気象条件に適合した土木材料及び地質調査手法並びに施工技術を開発する。
- ウ) 寒冷地港湾の通年利用を可能にするため、冬期における港湾施設の機能向上及び港内水域環境の保全を図るための技術を開発する。
- エ) 地域資源を有効活用して農地の生産性を持続的に維持・改善するため、家畜糞尿等の地域の有機物及び無機質資源の利用技術のシステム化に取り組む。
- オ) つくり育てる漁業を推進するため、水環境の保全を図るための技術を開発する。

(中期計画)

(1) 長期的に取り組む経常的な研究

I 北国の発展に貢献する新技術に関する研究

1 安全・快適な冬期道路交通確保に関する研究

費用効果を踏まえた冬期道路管理水準を設定し、除雪、凍結防止剤散布、路面の粗面化等の冬期路面管理に関する技術指針を提案する。

2 冬期道路とヒューマン・ファクターに関する研究

冬期道路環境下における運転者の心理や運転挙動を把握し、事故発生や事故回避における人間要因について明らかにする。また、高齢ドライバーの各種老化現象に対応した運転支援手法を考案する。

3 積雪寒冷地における道路騒音対策に関する研究

積雪寒冷地における道路騒音対策として、低騒音舗装の積雪寒冷地での耐久性の評価・検証及び、長期的な機能維持、回復手法を考案する。

また、除雪などを考慮した総合的な騒音対策技術を開発する。

4 発生土の有効利用に関する研究

建設工事などで発生する泥炭を盛土材料などの土木材料として有効活用する手法を開発する。また、火力発電所から発生する石炭灰を土木材料として有効活用する手法を開発する。

5 地盤の凍上及び地盤材料の凍結に関する研究

地盤の凍上に関する特性を明らかにし、その予測手法を開発する。また、冬期土工の品質を確保するために、実大施工試験を行い適切な施工条件を明らかにする。

6 セメント系先端材料の開発とその応用に関する研究

コンクリート構造物の長寿化を図るため、セメント系先端材料を用い、コンクリートの性能を高める技術を開発する。

7 地質調査・計測システムの合理化に関する研究

地質調査法の質的向上を図るため、新しい地質調査法を開発する。

8 冬期における港湾構造物の機能向上に関する研究

港湾内の効率的な結氷防止対策を確立するため、工法の開発及び、施設設計法を考案する。

9 酪農地帯における家畜糞尿の有効利用と環境保全に関する研究

液状糞尿(スラリー)の好気及び嫌気処理物を農地へ施用し、作物生育や土壌等の環境に対する影響を解明する。また、草地の周辺環境が持つ糞尿処理物からの溶出成分の浄化機能を解明する。

10 地域資源の農業活用とシステム化に関する研究

作物残渣・家畜糞尿等をバイオマス・有機性肥料等の資源として再利用するシステムの研究に取り組む。あわせて、農業地域に賦存する多様な自然エネルギーの複合利用技術の体系構築に取り組む。さらに、林業・水産業等の地域他産業との連携による有機資源の活用についての研究に取り組む。

11 地域発生材を利用した農耕地土壌の改善に関する研究

各種地域発生材の農地整備への活用の際に安全性や土壌理化学性の改善効果を解明する。

12 寒冷地における沿岸水域の高度利用に関する研究

マウンド式湧昇流発生構造物については、数値シミュレーション等による湧昇流発生予測技術を開発し、浚渫土砂を活用したマウンド式湧昇流発生構造物の形状・規模等の設計技術を開発する。また、発生した湧昇流による漁場形成効果予測手法を開発する。

蓄養・中間育成施設については、これまでの事例・追跡調査結果を収集し、維持管理まで含めたマニュアル作成のための基礎資料をとりまとめる。また、風力や太陽光などの自然エネルギーを活用した蓄養・中間育成水面の水質改善手法等に取り組む。

(年度計画)

I 北国の発展に貢献する新技術に関する研究

1 安全・快適な冬期道路交通確保に関する研究

担当：交通研究室

研究計画：効率的・効果的な凍結防止剤及びすべり止め材の散布手法、雪氷路面の粗面化対策、すべり摩擦係数などの定量的判断による路面管理手法等の研究を進める。また、冬期交通シミュレーション技術の開発を行う。

2 冬期道路とヒューマン・ファクターに関する研究

担当：防災雪氷研究室

研究計画：冬期道路における高齢者ドライバーの運転挙動を継続して把握する。また、将来の北海道における高齢ドライバーの増加を考慮し、今後、想定される事故状況等を検討する。

3 積雪寒冷地における道路騒音対策に関する研究

担当：維持管理研究室

研究計画：積雪寒冷地では、タイヤチェーン等による排水性舗装の損傷や空隙づまり・空隙つぶれによる騒音低減機能の低下が著しい。このため、耐久性と機能持続性向上を図る対策工法について検討を行う。また排水性舗装以外の低騒音舗装についても騒音低減機能と耐久性を調査する。排水性舗装の維持管理手法を確定するため、機械による機能回復等を試行する。

4 発生土の有効利用に関する研究

担当：土質基礎研究室

研究計画：泥炭と固化材および石炭灰の混合土を固化後に破碎し締固めた土（固化破碎土）の実用性を検討する。また、すき取り物を客土材として活用する道路緑化の施工方法を検討する。

5 地盤の凍上及び地盤材料の凍結に関する研究

担当：土質基礎研究室

研究計画：施工試験フィールドにおいて、大型実験土槽による地下水位を変えた地盤の凍上試験を行う。実物大盛土では冬期の埋戻し土の品質を向上させるため、掘削土の最適な防寒養生方法を検討する。

6 セメント系先端材料の開発とその応用に関する研究

担当：材料研究室

研究計画：実構造物への適用を図るため、粉末度や鉱物組成を改質したセメント及びその一部を高炉スラグ微粉末で置換したコンクリートの施工性の向上手法等について検討するとともに、繊維を用いたコンクリートの補修・補強効果について確認する。

7 地質調査・計測システムの合理化に関する研究

担当：地質研究室

研究計画：各種地質調査法の有効性、問題点について検討し整理する。

8 冬期における港湾構造物の機能向上に関する研究

担当：港湾研究室

研究計画：考え得る港内結氷対策工法の特性を整理し、確立した港内結氷シミュレーション手法により大津漁港における結氷対策工法の効果検証を行って、最適工法を見い出すと共に、他港を対象としたシミュレーション実施に必要なデータ収集を行う。防風施設の効果を適切に表現する指標を現地観測データから検討する。流氷の形状データについて、引き続き収集を継続する。

9 酪農地帯における家畜糞尿の有効利用と環境保全に関する研究

担当：土壌保全研究室

研究計画：嫌気処理と好気処理した酪農糞尿スラーの性状の相違や施用法による施用効果等の相違を明らかにする。

10 地域資源の農業活用とシステム化に関する研究

担当：農業土木研究室

研究計画：農家・農地および地域レベルでの有機資源循環の事例モデルに加え、広域(地域間)レベルまでフローネットを拡充し、物質・エネルギー循環や経済収支を精査する。このことにより、有機資源の循環利用のための基盤整備等の必須事項の要約を行う。

11 地域発生材を利用した農耕地土壌の改善に関する研究

担当：土壌保全研究室

研究計画：各種地域発生材の物理的性状や特徴、および化学的有害性の有無等を明らかにすると共に耕地へ施用した場合の効果等を調査する。

12 寒冷地における沿岸水域の高度利用に関する研究

担当：水産土木研究室

研究計画：15年度に引き続き、石狩湾で湧昇流の発生機構を解明するための現地調査と、湧昇流発生構造物の配置・形状および効果を検討するための数値モデル開発を行う。港内蓄養水面における底質および水質悪化のメカニズム解明と対策工法の検討のための現地観測を行う。

【当該年度における取り組み】

北国の発展に貢献する新技術に関する研究について、平成16年度については以下の12の課題について実施した。

I-1 安全快適な冬期道路交通確保に関する研究

研究の目的

積雪寒冷な気象条件下にある北海道では、冬期における恒常的な降積雪や気温の低下により、道路交通機能が損なわれる。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するようになった。安全で快適な当軌道を交通を確保するため、費用対効果を踏まえた冬期道路管理水準、除雪、凍結防止剤散布、路面の粗面化等の冬期路面管理に関する研究を行うことを目的とする。

概要：費用対効果を踏まえた冬期道路管理水準の設定や、除雪、凍結防止剤散布、路面の粗面化等の冬期路面管理技術に関する研究を行う。

研究の必要性：

- ・スタッドレスタイヤ走行による“つるつる路面”の発生
- ・冬型交通事故や交通渋滞の増加
- ・凍結防止剤等の散布量の飛躍的な増加
- ・安全で快適な冬期道路交通を確保が重要な課題

研究手法：

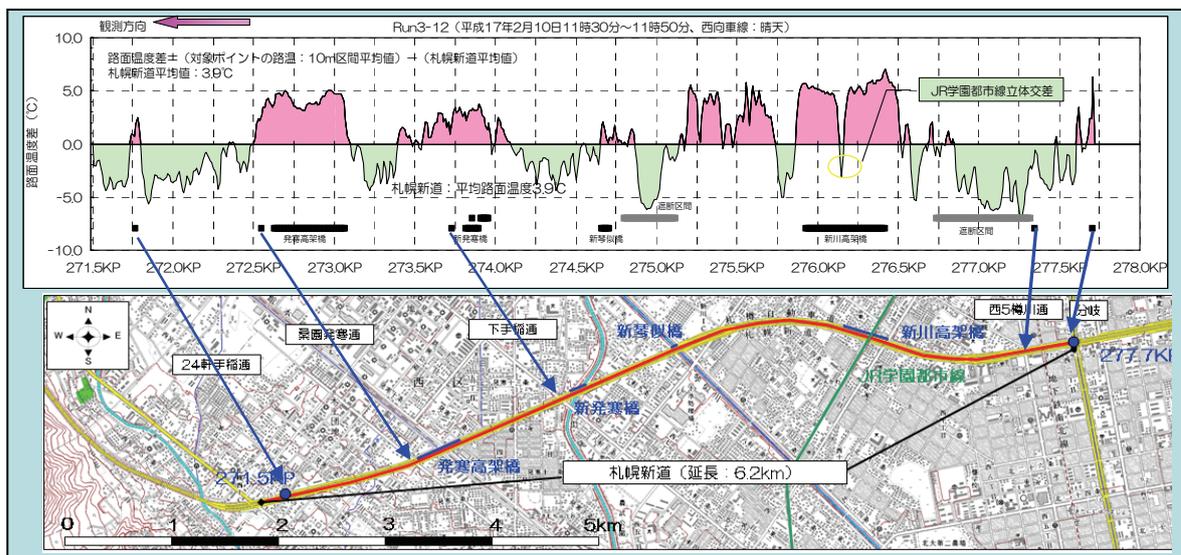
- ・冬期路面管理水準を設定するため、タクシーGPSデータ、交通観測車両等を活用した冬期道路条件（気象、路面状態、除排雪等冬期道路管理対策の有無）と交通特性及び運転挙動等の関係把握・分析
- ・冬期路面状態の定量的評価のための路面のすべり摩擦係数の計測手法に関する試験。
- ・適正な冬期路面管理のための冬期における気象条件と路面状態の観測と予測モデルの検討
- ・凍結防止剤等の散布を効果的・効率的に行うための各種凍結防止剤等の散布効果試験

平成16年度研究内容：

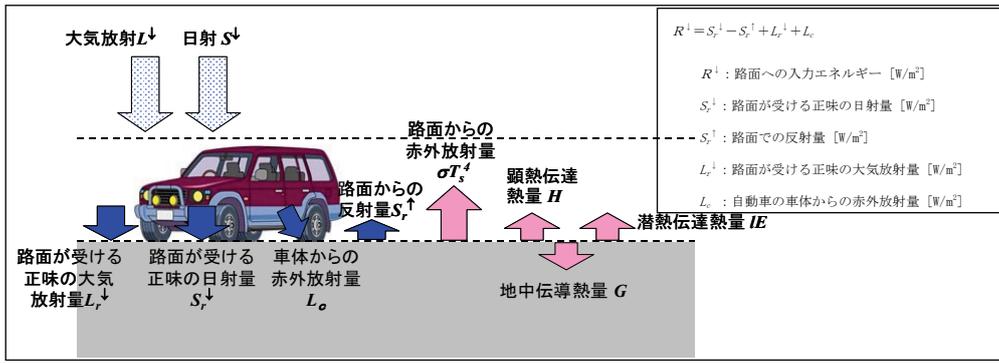
- ・冬期道路交通に係る課題の整理・抽出のため、スパイクタイヤ規制の歴史評価及び政策評価を行うとともに、冬期渋滞及び冬型事故の発生状況の把握及び要因の分析に着手
- ・冬期路面管理水準を設定するため、タクシーGPS・交通観測車両・画像観測等を用い、冬期道路条件（気象・路面状態・除排雪の有無等）と交通特性及び運転挙動等のデータを取得
- ・すべり摩擦係数に基づく冬期道路管理の導入可能性を検討するため、加速度計を用いた冬期路面のすべり摩擦係数の測定試験を苫小牧寒地試験道路及び実道で実施
- ・冬期気象条件と路面状態の関係を解明し、路面状況予測の精度向上のため、札幌市内数地点で気象・路面温度等のデータ取得、熱収支モデルを用いた路温予測
- ・濃縮海水、再利用すべり止め材等各種薬剤等の散布試験の実施
- ・北欧の冬期路面管理水準の性能規定の内容及びその実際について現地ヒアリングを実施

（事例紹介）～冬期気象条件と冬期路温予測

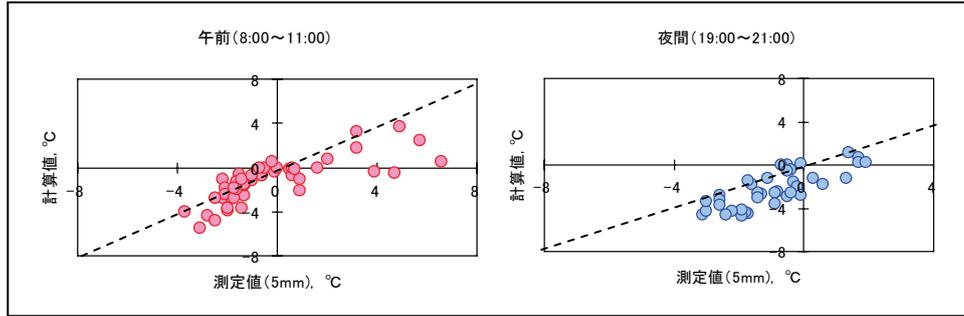
気象・路面温度等のデータを取得し、冬期路温予測の熱収支モデルを検討しました。



サーマルマッピングによる路面温度計測(札幌新道:平成17年2月10日11時台)



路面での熱収支 (概念図)



熱収支モデルによる推定路面温度と測定値の比較

期待される成果：

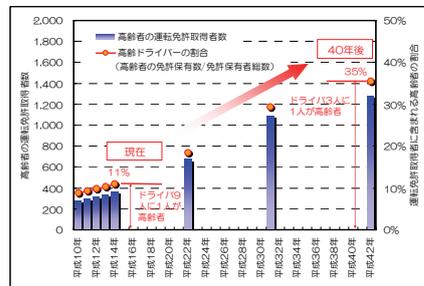
- 冬期路面管理水準の設定
- 気象特性等に応じた凍結防止剤及びすべり止め材の効果的・効率的散布手法の提案
- プローブカーデータ等を活用した都市内道路網及び冬期道路交通の評価

I-2 冬期道路とヒューマン・ファクターに関する研究

(高齢者ドライバーの運転特性に配慮した運転支援手法の提案)

研究の目的

冬期事故の発生には、視界不良時の追従走行や、個々のドライバーの判断や行動の違い等、ドライバーの運転挙動（ヒューマン・ファクター）が大きく関わっている。特に北海道では、今後、全国平均を上回る高齢化及びこれに伴う高齢ドライバーの増加が予測されることから、高齢ドライバーの急制動時の反応速度の低下や運転操作のばらつき増大、冬道運転の敬遠傾向等により、高齢者事故の増大や冬期モビリティの大幅な縮小が懸念される。本研究は、ドライバー（特に高齢者）の冬期道路における運転挙動上の問題点や意識について明らかにし、高齢ドライバーが安心して運転できる道路環境の構築に向けて、高齢者ドライバーの冬期運転特性に配慮した運転支援手法の確立を目指すことを目的とする。



■北海道における高齢ドライバーの増加予測

研究内容

試験走行路や実道路における吹雪等の視程障害時における被験者走行実験、及び文献調査等から、高齢者の運転挙動・視線挙動に関する特性を把握・分析し、高齢者ドライバーの運転特性に配慮した視線誘導施設や運転支援手法等の設計手法について取りまとめるを行う。

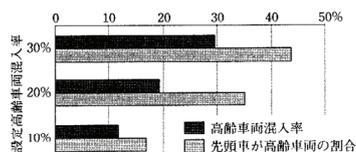
<研究スケジュール>

- H13 文献調査及び室内映像実験、被験者走行実験の実施
- H14 ドライバーの運転挙動及び意識の把握
- H15 高齢ドライバーのユーザ受容性の高い道路構造・運転支援手法のあり方検討
- H16 高齢者ドライバーの運転挙動の把握
- H17 高齢者ドライバーの運転挙動・視線挙動を整理し、効果的な視線誘導施設や運転支援手法の設計手法の取りまとめ

H16 研究の概要:

【視線挙動の把握】

積雪期の郊外道路における、視線誘導施設（固定式視線誘導柱および視線誘導樹等）の設置区間を走行し、運転中の視線挙動とアンケートにより、冬期道路における視線挙動を把握した。



■被験者走行実験区間(R40豊富町) ■高齢車両が先頭になる割合 (自動車技術 Vol.54 No.7 2000)

【運転挙動の把握】

文献調査により、高齢ドライバーの運転特性に関する知見を整理するとともに視程障害時における事故要因との関連性について把握した。

【吹雪時を考慮した道路視線誘導施設マニュアル(仮)の検討】

吹雪時の視認や高齢ドライバーの増加等を考慮したマニュアルの検討を開始 (H17 度完成目標)

効果

◆被験者走行実験等から得られた知見

- ・障害物回避行動に伴う減速は高齢者ほど顕著
- ・障害物回避行動時にアクセル操作は高齢者ほど不安定
- ・高齢者は前方の道路状況の変化に敏感に反応→急制動を伴う頻度高
- ・交差点部におけるブレーキ開始位置は高齢者ほどバラツキが大きい

事前に障害物情報を与えることによって回避に伴う減速行動の個人差が低減されるとともに、吹雪時のアクセル操作等の安定性に寄与

冬期道路の高度情報提供システム(路側情報提供サービス)の設計に反映

※路側情報提供サービス

吹雪に巻き込まれた時に、自発光式視線誘導標と路側情報板によって停止低速車両等の前方発生事象を後続車両に情報提供するシステム。H15年度よりR337当別町において実道実験中。



I-3 積雪寒冷地における道路騒音対策に関する研究

実施した研究内容

- ・騒音低減機能の持続性向上および耐久性向上策の検討
- ・高規格幹線道路の橋梁部における基層混合物の検討

解明された事、成果

- ・北海道では路面凍結やタイヤチェーンなどの影響による空隙の目詰まり/目潰れにより、早期に機能低減する事が課題となっている。対策として排水性舗装の空隙率を増加(20%←17%)することにより、排水効果、騒音低減効果の持続性が向上することが明らかとなった。(測定結果図-1、測定状況写真-1)

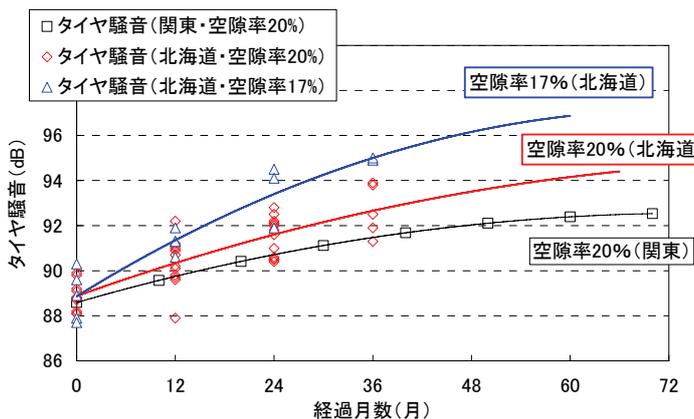


図-1 騒音低減機能の経年変化



写真-1 路面騒音測定 (RAC車)

- ・橋梁部で排水性舗装を使用する際の基層として、細粒度ギャップアスコン 13F55 (改質II型) が一般に用いられる粗粒度アスコンや SMA より高い水密性と耐久性を有することが明らかとなった。(図-2: 耐久性の比較)

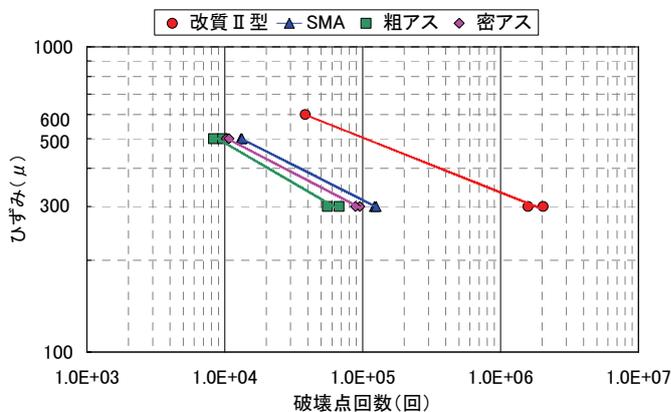


図-2 耐久性の比較(繰返し曲げ試験)

成果によって得られる効果、事業への反映

- ・空隙率 20%に変更することで、騒音低減効果の持続性向上が見込まれる。

【便益試算】

人口集中地区における道路交通騒音の

貨幣評価原単価：2,400,000円/dB/km/年(総合的な建設事業コスト評価指針(試案)を参考)

排水性舗装の空隙率を17%から20%に変更することで、施工2年後の騒音低減機能は約2(dB)程度向上するため、2年間で約500万円/kmの便益

- ・高規格幹線道路の橋梁部の基層混合物に細粒度ギャップアスコン 13F55 (改質II型) を用いることで、橋梁部の排水性舗装の長期耐久性を確保することが可能である(施工要領)。

今後の課題

- ・骨材とバインダーの改良による高機能性と耐久性の両立
- ・実道における長期的な効果の検証(平成17年度に空隙率20%で試験施工を予定)

I-4 発生土の有効利用に関する研究

研究の目的

近年、建設工事に伴い発生する土は、環境保全上から捨土処分するのは困難であり、資源の有効活用
の見地から利用される気運にある。そのため、この観点からの研究も盛んになっている。しかし、北海道
に特有な泥炭は、これまで、その性質から盛土材料などに利用することは難しかった。そこで、泥炭を盛
土材料として転用するための研究を進め、建設時の廃棄処理の軽減を図る必要がある。

一方、石炭火力発電所から排出される石炭灰も発生土のひとつと考えられるものである。石炭灰はその
排出量が膨大で今後の捨土処分の困難が予測されている。このため、土木材料としての有効利用を目指し、
問題の解決を図る必要がある。

研究の内容

泥炭及び石炭灰による盛土
について強度を測定し盛土の
耐久性を確認するとともに、有
害物質溶出量を測定し盛土の
安定性と有害物質抑制効果に
ついて確認する。また、すき取
り物を施工した箇所の植物の
生育状況を調査する。

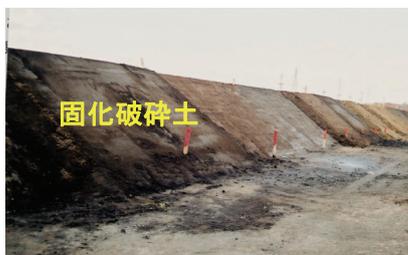
<研究スケジュール>

- H13 泥炭および泥炭・石炭灰混合土の盛土材としての検討
- H14 泥炭と石炭灰の混合土の盛土材としての検討
- H15 泥炭と固化材および泥炭と石炭灰を材料とする固化破碎土の盛土材としての検討
- H16 固化破碎土の試験施工、石炭灰及びすきとり物の有効利用の検討
- H17 泥炭、石炭灰及びすきとり物の土木材料としての利用方法のとりまとめ

H16 成果の概要

- ・泥炭と固化材を材料とする固化破碎土の盛土材としての検討
- ・すきとり物の客土材料としての利用の検討

- ・泥炭と固化材を材料とする固化破碎土の強度を検討したところ、固化材使用量を大幅に低減できた。また、苫小牧試験フィールドに盛土を施工し、実施工が可能であることを確認した。



- ・すき取り物の性状を明らかにするとともにすき取り物を客土材として数カ所において施工を実施し、施工可能であることを確認した。

各種セメント性能の明確化、実構造物への適用に向けての課題の抽出

効果

泥炭や石炭灰を利用することにより、処分費を低減でき、コスト縮減や循環型社会へ貢献できる。また、すき取り物をのり面緑化材料とすることにより、すきとり物の処分費・運搬費を低減できるとともに自生種による生態系へ配慮した自然共生型緑化が可能となる。

盛土の施工は qc、qu7 のいずれも満足しなければならない。固化土では qc を確保するための固化材混合率は泥炭の重量よりも多い量が必要と考えられる。固化破碎土にすることにより、固化材混合率を半減以下にできる。

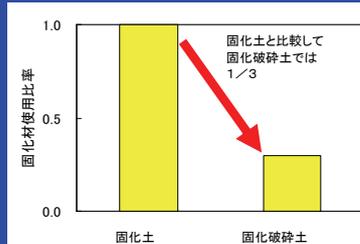


図-1 泥炭を材料とする固化破碎土の固化材使用量の低減

I-5 地盤の凍上及び地盤材料の凍結に関する研究

研究の目的

北海道のような寒冷地では、冬期間に盛土・切土のり面に凍上が発生し、変状や弱体化を引き起こしている。また、地盤材料の凍結、さらには低温気象条件により、冬期に施工される盛土の品質が十分確保されないことも多い。このような地盤・地盤材料の凍結、凍上などによる被害、問題点について、その機構を明らかにした上で、対策手法を確立する必要がある。

融雪期の変状抑制



維持管理コスト削減
通年施工の拡大

研究の内容

- ・屋外実験土槽による凍上試験
3基の屋外実験土槽の地下水位の違いによる凍上特性の観測。(凍結深・凍上量・凍上圧の違い)
- ・防寒養生による冬期盛土の品質改善試験
仮置きした凍土に、防寒養生(囲いを施し、一定期間加熱)を行うことで、凍土が融解して盛土材料として改善されるかの試験。(温度分布観測を行い、表層部における未養生土との違い)

H13 土質別の締固め度特性検討
H14 凍結混入土の締固め特性検討
H15 冬期盛土の締固め条件や凍結防止剤混入による締固め特性検討
H16 防寒養生による締固め特性検討
H17 地盤凍上の基礎データ作成
冬期土工マニュアル作成のための基礎資料作成

H16 成果の概要

- ・屋外実験土槽による凍上試験
地下水位の違いによる凍上特性の観測を行い、凍結深・凍上量・凍上圧の違いを確認した。(図-1)
- ・防寒養生による冬期盛土の品質改善試験
温度分布観測を行い、表層部における未養生土との違いを確認した。(写真-1)



地盤凍上の基礎データ作成
冬期土工マニュアル作成のための基礎資料作成

図-1 凍上量の変化

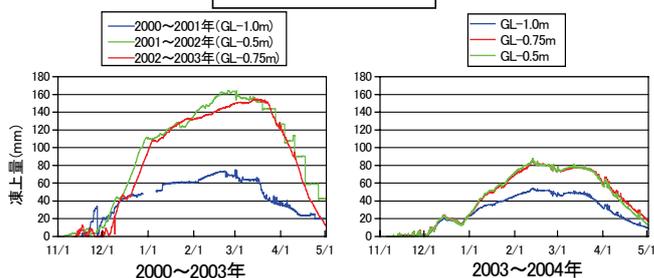


写真-1 冬期土工試験状況

効果

- ・凍上による道路構造物被害の予測
- ・冬期土工の品質の向上
- ・維持管理コストの縮減と通年施工の拡大

I-6 セメント系先端材料の開発とその応用に関する研究

(①改質セメントを用いた長期耐久コンクリートの開発)

研究の目的

近年、新規に建設されるコンクリート構造物や使用されるコンクリートに対しては、多機能化、高性能化とともにライフサイクルコスト（LCC）の縮減が要求されている。特に北海道においては、凍害や塩害による複合劣化を防止して耐久性を向上させ、コンクリート構造物の長寿命化を図り、ライフサイクルコストを低減することが必要である。本研究は、コンクリートを構成するセメント材料について開発・改良を行うことにより、コンクリート構造物の長寿化及びLCCの縮減を図るものである。



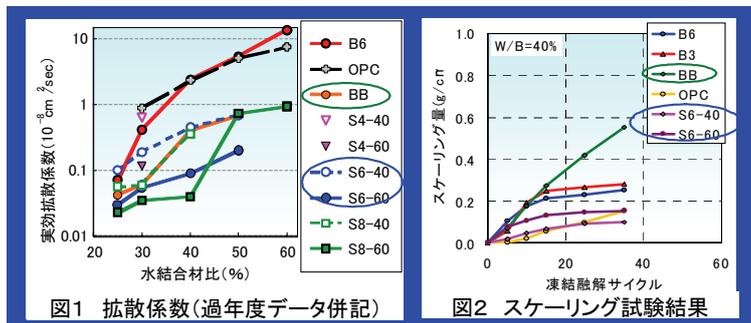
研究の内容

新規コンクリート構造物のLCCを効果的に縮減するには、構造物に要求される各種性能に応じた最適なセメント材料およびコンクリート配合の選定が重要となる。本研究では、粉末度や鉱物組成を改質したビーライト系セメントを用いたコンクリートと、その一部を高炉スラグ微粉末で置換したコンクリートの基本物性や各種耐久性について検討を行い、これらのセメント材料が有する種々の性能を整理し、長期耐久性に優れたコンクリート構造物材料の提案を行う。

H16 成果の概要

過年度は、低水結合材比（W/B）での実用化を目的としてコンクリートの高流動化について検討し、高流動化した場合でも耐久性などは確保されることが確認された。平成16年度は、実施工で一般的なスランプ8cm程度での施工が可能となるように、耐久性の確保が可能となる配合領域について検討した。その結果、ビーライトセメントと高炉スラグ微粉末の組合せにより、W/B=40%でも高耐久化が可能となったことがわかった。

耐久性の確保が可能となる配合領域の検討(セメントの再改良)



- ビーライトとスラグの組合せにより、W/B=40%でも拡散係数の極小化可能
- セメントがスケーリング抵抗性に及ぼす影響は、その種類により異なる

各種セメント性能の明確化、実構造物への適用に向けての課題の抽出

効果

セメント系材料のみによるコンクリートの高耐久化が可能となれば、新設コンクリート構造物の延命および維持管理費の削減等によるLCCの縮減とともに、耐久性を向上させるために補助的に行われているコンクリートの表面被覆や塗装鉄筋の使用を省略することで、初期建設コストの縮減が期待できる。

I-6 セメント系先端材料の開発とその応用に関する研究

(2)吹付けコンクリートの品質向上に関する試験

研究の目的

近年、既設コンクリート構造物の経年劣化に伴うコンクリート片の剥離剥落が発生している。また、新活荷重対応のための補強も必要とされている。これまで、既設コンクリート構造物の補修補強工法として種々の方法が開発・適用されてきた。しかしながら、今後長期材齢となり補修補強を要する構造物が増加する。

ことから、さらに経済的・合理的な補修補強工法の確立が重要となるものと考えられる。このようなことより、本研究では既設コンクリート構造物の合理的かつ経済的な補修補強工法を開発し、道路利用者の安全性を確保するとともに維持管理コストを縮減することを目的としている。

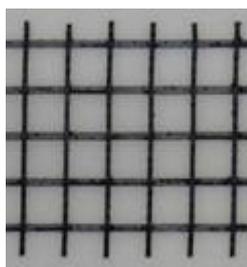
研究の内容

本研究では、アラミド繊維メッシュを配置した上から、ビニロン短繊維を混入したコンクリートを吹付ける工法を提案し、その実用化に向けた検討を行う。本工法は、比較的材料費が安価で、鋼材を一切使用しないため防錆処理の必要がなく、施工面の平滑化処理の必要もないことから、施工コストの縮減および工期の縮減が期待できる工法である。これまでの研究では、施工性に優れた吹付けコンクリート配合、中空微少球

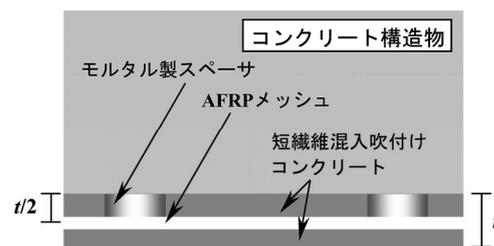
混入による耐凍害性の向上、コンクリート片の剥落抑制効果や種々のRC部材の曲げおよびせん断補強効果を確認している。H16年度は実橋を模擬した施工試験を行った。



ビニロン短繊維



アラミド繊維メッシュ



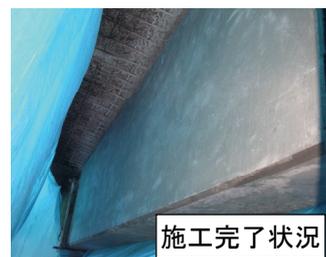
補強工法の概要

H16 成果の概要

補修補強工事への適用を想定した载荷試験および施工試験を実施し、せん断補強効果および各現場に対応した適切な施工方法を検討した。また、検討結果に基づき現場施工を実施し、本工法が十分に適用可能であることを確認した。



吹付け施工状況



施工完了状況

断面修復およびせん断補強(塩害対策と新活荷重対応)

効果

本工法により、模擬した橋梁では施工費および工期を、従来工法を用いる場合に比較して、削減あるいは短縮可能であった。

さらにコスト縮減を図るためには、吹付けコンクリートの製造方法およびメッシュ材料の選定、取り付け方法等の合理化が必要と考えられる。



吹付け施工状況



施工完了状況

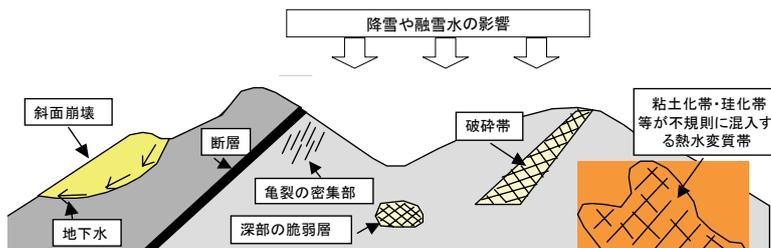
張り出し床版の増厚(高欄補強に伴う不足曲げ剛性の補強)

I-7 地質調査・計測システムの合理化に関する研究

研究の目的

トンネル掘削や斜面对策においては、地表踏査、弾性波探査、ボーリング調査などの地質調査が行われ、設計・施工のための岩盤評価が行われる。しかし、北海道には火山岩類や付加体堆積物など地質構造の複雑な岩盤が広く分布し、評価が難しいと同時に、急崖部での調査が多いこと、積雪期間が長いことなどの、地形上、気象上の制約があり、十分な地質評価ができない場合が多い。

このため、既存および新たな調査・計測手法について、北海道における有効性と現場への適用性について検討し、北海道にふさわしい合理的な地質調査・計測システムの構築をめざす。



トンネルの地山や岩盤斜面の設計・施工や対策に重要な地質状況を評価

研究の内容

多様な地質条件に対する各種地質調査法の現場への適用性を検討するとともに、従来からの地質調査手法と新たな調査手法における課題の抽出ならびに有効性の確認を行い、各現場条件に適した合理的な地質調査・計測システムの構築とその活用法を提案する。

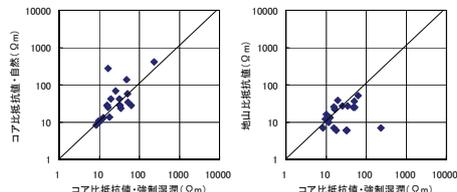
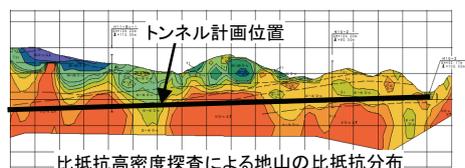
<研究スケジュール>

- H13 現状の地質調査手法の課題の整理
- H13~H16 新たな地質調査手法による現場適用性の検討
- H16 各種地質調査手法の有効性の確認、問題点等の整理
- H17 各種事業に適した地質調査法の活用法のとりまとめ

H16成果の概要

比抵抗高密度探査結果における誤差要因の抽出と補正法の試行

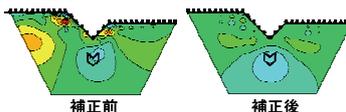
一般国道231号増毛町日方泊トンネルでの検討事例



地山の比抵抗分布と先進コアの比抵抗を比較



モデル計算による低減効果の確認



支配的な誤差要因を抽出

補正法を試行

原位置における含水状況の違い

解析結果に及ぼす地形の影響を排除

効果

本研究によって、北海道の地域特性に応じた地質調査・計測システムを整理することで、事前の地質情報の効果的な把握や現場条件に適した手法の選定に貢献することができ、道路やダム事業などにおける積極的な活用が期待される。(なお、既に「北海道における岩盤斜面对策工マニュアル(案):北海道開発局建設部道路建設課」の改訂(平成16年4月)に際して研究成果をその一部として公表している)

I-8 冬期における港湾構造物の機能向上に関する研究

(1)

研究の目的

道内北部や東部の港湾・漁港では、港外が流水で覆われていないにも拘わらず、港内が結氷してしまう現象により、港内に船舶が閉じ込められて、出港や出漁ができない状況に陥る期間がある。また、出漁機会を確保するため、このような期間中には、他港へ移動して活動している例も見られる。更に、このような港内結氷現象が発生する港湾内漁港区や漁港では、船舶への物理的な氷の影響を回避するため、冬期間の上架が通常行われている。本研究は、本道に特有な主として漁業活動に大きな影響を与えている冬期間の港内結氷への対策法を確立するためのものである。



港内結氷状況 (2001年2月天塩港)

研究の内容

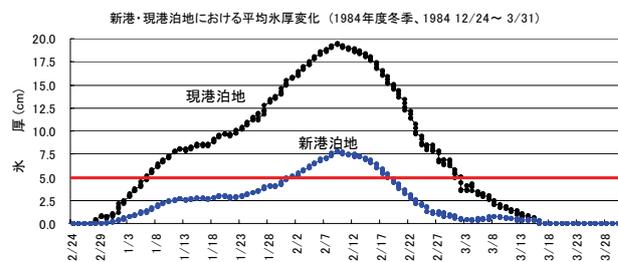
効果的、経済的な対策法を確立するためには、工法の比較検討を避けることができない。このため、まず、比較検討の手段である港内結氷シミュレーションプログラムを完成させる。その後、このプログラムを使用して、考え得る対策法に関して比較検討を行い、現段階で最も実用的な結氷対策工法を提案する。

<研究スケジュール>

- H13 港内結氷予測に関する基本モデルの設定
- H14 熱収支モデルの改良
- H15 熱伝導問題に非定常熱伝導法を適用
氷盤の移動モデルに個別要素法(D.E.M)を適用
- H16 大津・温根元漁港に結氷シミュレーションプログラムを適用
- H17 シミュレーションプログラムを利用した対策工法の比較

H16成果の概要

大津漁港において新港形を実現した場合の効果の検証



大津漁港 新港・現港泊地における平均氷厚変化(1984年度の気象条件)

氷厚5cmを超える出漁不能日数が67.9%低減される

効果

港内結氷への対策が施された場合の効果は、対象港における漁業活動の状況、これまでの結氷条件下で行われてきた対処の内容によって大きく異なる。このため、個別の港湾・漁港毎に算定する必要がある。研究で対象としている大津漁港(十勝管内)では、結氷対策の効果として、以下の便益が算出されている。

大津漁港における結氷対策実施効果

出漁機会の増加	114,958千円/年
砕氷作業負担の削減	5,948千円/年
上下架負担の削減	1,495千円/年
船舶の耐用年数の増加	61,050千円/年
他港からの漁獲物陸上輸送費の削減	904千円/年
栽培漁業の振興	23,213千円/年
合 計	207,568千円/年

北海道開発局「第5回大津漁港港内結氷調査委員会」へ提出

効果額は「大津漁港港内結氷調査委員会」(平成14年3月7日北海道開発局 帯広開発建設部)委員会資料(1)による

I-8 冬期における港湾構造物の機能向上に関する研究

(②ヒューマンファクターを加味した防風施設設計法の提案)

研究の目的

北海道は、我が国の水揚量のおよそ20%を占める一大水産基地である。海面からの漁獲物は、漁港や港湾内の漁港区において陸揚げされるが、陸揚げ後、荷捌き地内において網外し等の漁業作業が行われる。こうした作業を行う漁業就労者には女性就労者が多く、また高齢化も進行している。

こうした漁業就労者は、冬期間に過酷な環境下で作業に従事しており、作業効率の向上と健康被害の防止のため、環境改善の必要性が高い。現在、こうした過酷な就労環境改善を目的として、防風施設が整備されているが、施設計画の簡易な手法が確立されていない上に、その整備効果を評価する指標には、人間の寒冷実感覚が考慮されていない。このため、簡易かつより実態を反映したヒューマンファクターを加味した防風施設の設計法の確立が求められている。



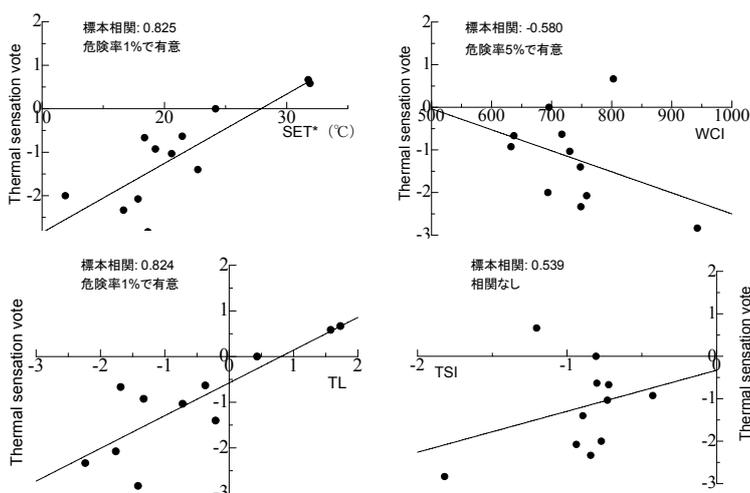
研究の内容

設計手法を確立するため、技術基準に関する調査・検討して適切な使用技術基準を明らかにする。施設計画のための簡易な予測手法の提案を行うほか、防風施設の漁業就労環境改善効果をヒューマンファクターを加味して評価できる指標を提案する。

<研究スケジュール>

- H13 既整備施設事例の分析
- H14 試設計による使用技術基準の比較検討
数値解析による施設減風効果簡易予測図の作成
- H15 既整備施設を用いた冬期温熱環境に関する現地調査
- H16 ヒューマンファクターを加味した評価指標の提案
- H17 防風施設の適切な設計法の提案

温熱主観申告値からの有効性は TSI、WCI が高い



H16 成果の概要

効果: 本研究の内容のうち、簡便な施設設計手法の確立は、防風施設整備を計画する段階で個々に実施しなければならない減風効果分析のための数値解析に替わるものである。このため、仮に本道285の漁港において行われる数値解析にかかるコストを効果とすれば、1件あたりのコストを5,000千円として、次のコスト縮減効果をもたらす。

風況簡易予測法の効果

$$285 \text{ 漁港} \times 5,000 \text{ 千円/漁港} = 1,425,000 \text{ 千円}$$

また、人間の寒冷実感覚を考慮した施設の整備効果評価指標を提示することは、施設整備の必要性に関するアカウントビリティを果たすために役立つ。これは行政の本来の役割であって、その効果を定量的に表現することは困難である。しかし、当指標を用いて新たな防風施設整備が行われれば、漁業就労者の作業効率向上と健康被害の低減に大きな効果をもたらす。

I-8 冬期における港湾構造物の機能向上に関する研究

(3)オホーツク海沿岸における流氷の観測

研究の目的

北海道オホーツク海沿岸には、例年1～4月に流氷が来襲し、しばしば漁業被害や施設被害をもたらす。アイスブームや防氷柵等の流氷制御構造物の設計には、制御対象である流氷・海氷の形状等の特性を把握することが重要である。また、流氷・海氷が沿岸施設や海底地盤および海底埋設物に与える影響についても十分明らかになっているとは言いがたい。

本研究では、オホーツク海沿岸に来襲する流氷の観測を継続して行い、その移動・形状特性を明らかにするとともに、流氷が海底地盤へ与える影響について、現地観測および模型実験により明らかにする。



研究の内容

紋別沖の水深約20m地点において、IPS (Ice Profiling Sonar) と ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) を用いて、流氷の定点観測を継続的に実施し、氷厚および底面形状特性を把握する。また、流氷が海底地盤に与える影響について、模型氷を用いた実験により流氷作用時の地盤内応力を調べるとともに、流氷明け直後にマルチ・ナロービーム・ソナーを用いた海底地形測量を実施する。

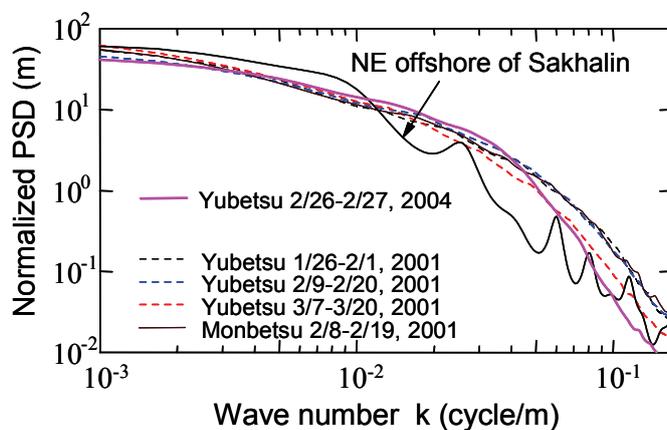
<研究スケジュール>

- H13～14 紋別沖における流氷の観測と移動・形状の分析
(運輸分野における基礎的研究推進制度による)
- H15 流氷観測の継続。海底地盤への影響に関する模型実験
- H16 観測継続。海底地盤への影響に関する現地模型実験
- H17 観測継続。海底地盤の掘削に関する現地測量調査

H16 成果の概要

2003年度の流氷観測では、最大8m程度の喫水が確認された。

流氷の底面形状特性は、代表正規化スペクトルで表すことができる。模型実験により、流氷の接触により生じる地盤内発生応力特性を調べた。



流氷底面形状の代表正規化スペクトル

効果

流氷により外力を受ける構造物の設計において、最も基本的条件となる流氷の喫水深や形状等の統計的データが蓄積される。

また、流氷と海底地盤の相互作用のメカニズムが解明され、パイプライン等の海底埋設構造物の流氷に対する設計法が提案される。

I-9 酪農地帯における家畜糞尿の有効利用と環境保全に関する研究 (環境に優しい家畜糞尿の循環利用手法の確立)

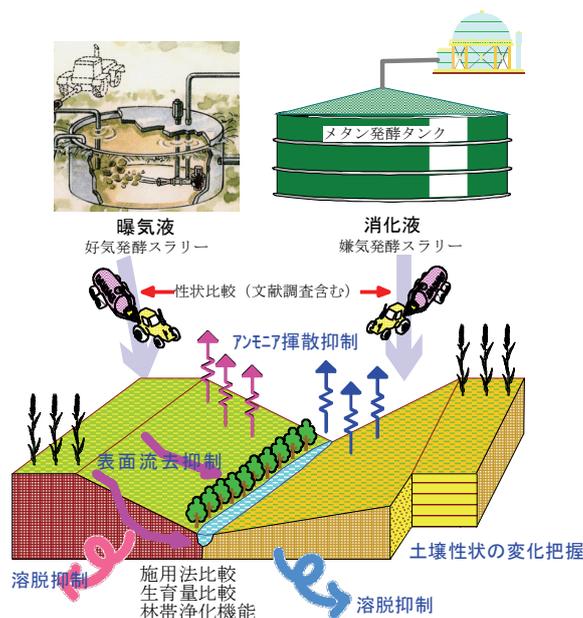
研究の目的

家畜の液状糞尿（原料スラリー）、原料スラリーの好気発酵処理物（曝気液）および原料スラリーの嫌気発酵処理物（消化液）を農地へ液肥として散布し、作物生育や土壌、水質等の環境に対する影響を解明する。また、草地の周辺環境が持つ糞尿処理物からの溶出成分の浄化機能を解明する。

研究の内容

原料スラリー、曝気液、消化液を試験圃場に散布し、施用量、施用時期、施用法、水による希釈倍率等散布条件を変えて試験を行い、これらの条件が窒素成分の空中揮散、土壌中蓄積および溶脱におよぼす影響を調査する。草地を貫通している自然河川沿いに造成された浄化林帯を貫通している自然河川沿いに造成された浄化林

帯および隣接草地から採取した土中水中の環境負荷物質（窒素、リン酸）を分析し、浄化林帯の環境負荷物質吸収効果を調査する。これらの成果を元に、環境負荷の少ない家畜糞尿の循環利用手法および林帯浄化帯設計手法を提案する。



<研究スケジュール>

- H13 原料スラリー、曝気液および消化液の性状比較。草地・林帯現況調査
- H14 供試液の室内、圃場における散布試験、林帯浄化モニタリング
- H15 供試液の連用効果等の調査、林帯浄化モニタリング
- H16 施用量、施用法等の影響の調査、林帯浄化モニタリング
- H17 土壌水分等の影響の調査、とりまとめ

H16 成果の概要

窒素損失、環境負荷を防止する散布適量は 3t/10a 以下であった。

農家慣行の表面散布に比べ、溝切散布、带状散布で顕著なアンモニア揮散抑制効果を示した。

散布液を水で3倍希釈することにより、顕著なアンモニア揮散抑制効果を示した。

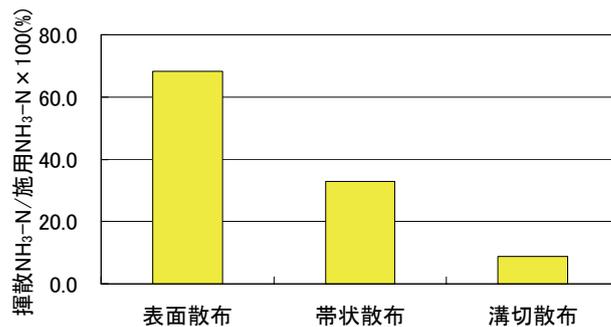


図 散布法が揮散率におよぼす影響 (湧別)

効果

原料スラリー、曝気液、消化液の窒素肥料成分損失および環境負荷の少ない圃場還元手法や林帯による水質浄化手法が明らかとなり、家畜糞尿の循環利用が促進される。

I - 10 地域資源の農業活用とシステム化に関する研究 (有機性資源の循環利用社会システムの開発)

研究の目的

北海道の農業は、地域に特化した水田・畑作・酪農がそれぞれ営まれているが、何れも大規模・単一生産を主としており、化石エネルギーの多量消費・化学肥料の使用等により生産性の向上が図られている。大規模・単一の生産体系では同一多量の作物残渣・家畜糞尿・農畜産加工残渣が発生し、肥効成分などの過度の蓄積が起これ、環境に対する負荷源になるおそれがある。一方、そのままでは環境への負荷要素でしかないが、形質変化を図ることにより大容量の資源へと変換できる可能性がある。

そこで、持続的農業の発展を図るため、農業が本来持っていた定常的な循環機能を回復し、これまで投棄されてきた作物残渣・家畜糞尿・農畜産加工残渣をバイオマス・有機性肥料等の資源として活用する手法について検討すると共に、これらシステム化と生産過程への地域賦存エネルギーの活用により資源循環型産業の確立に資するものである。



家畜ふん尿の堆肥化



バイオガスプラント



資源作物のバイオエタノール化

研究の内容

北海道におけるエネルギー需要・供給の特徴や再生可能資源の賦存量を整理するとともに、バイオマスの利活用（循環）にあたっての課題を明確にする。また、実証施設として設けたバイオガスプラントのコージェネレーション技術調査結果等から、農業施設での熱・電気供給資源としての利用方法を検討するほか、非農業部門も含めた農村地域全域でのバイオマスの有効循環活用について研究する。

<研究スケジュール>

- H13 農村地域におけるエネルギー需給特性に解明
- H14 農村地域における有機性資源賦存量、利用動向の把握
- H15 有機性資源を利活用した循環システム開発に向けた基礎データの収集
- H16 有機性資源を利活用した循環モデルの構築、評価
- H17 地域で取り組むための具体策の検討および技術情報資料の作成

効果

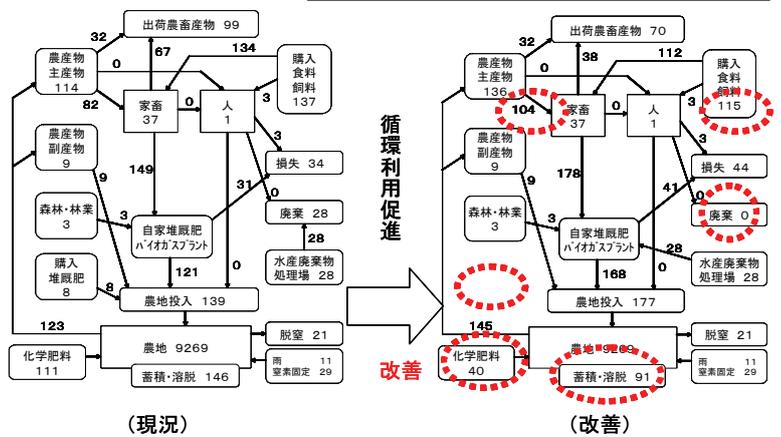
北海道には多量の有機性資源が賦存するものの、その利活用システムは未確立である。一方、家畜ふん尿に起因する汚染が深刻化するなど、必ずしも有機性廃棄物が適正に処理されていない事例がある。

そこで、本研究成果である、有機性資源の具体的な利活用手法、連携のあり方等の社会システムが提案されれば、地域で発生する再生可能資源の利用促進が図られ、効率的および環境負荷の少ない営農を期待できる。このことは、地域環境の改善、例えば、農地に過度に蓄積されたり、河川へ流出する窒素量の低減を図ることが可能になる。

資源循環型社会に必要な発生原料とその収支の管理が確実なものとなる。

H16成果の概要

窒素等を指標とした有機性資源の循環モデルを構築し循環型社会の特性について検討



(現況)

(改善)

図 A町の現況および改善窒素フロー (kgN/ha/年)

□: 現存量、□: フロー量 注大気から森林、集落、水域への窒素フローを除いている。

- ・町外から多量に持ち込まれる窒素は地域の環境負荷原因となる。
- ・有機性資源の農業生産活動による循環利用促進は、地域内の窒素バランスの改善に繋がること示唆される。

I-11 地域発生材を利用した農耕地土壌の改善に関する研究 (地域発生材の循環利用による北海道特有の不良土壌の改良)

目的

北海道の各種地域産業活動の過程で発生し、現状では産業廃棄物として処理されている地域発生材を北海道に広く分布する不良土壌農耕地の土地改良資材として有効利用するに際しての、安全性や土壌理化学性等の改善効果を解明する。

研究内容

北海道内で発生している各種地域発生材（ホタテ貝殻、石炭灰、高炉スラグ、カラマツチップ、抜根物、ダム底泥土、河川浚渫土等）の性状を把握するとともに、土地改良資材としての利用試験を行い、土地改良資材としての適性を把握する。

H16 成果の概要

実際に低泥土の客土事業が実施されている農業用ダムの現地調査から、ダム底泥土の客土利用の成立条件として、①客土需要を満たす底泥土量、②重機による底泥土の採取容易な底泥厚、③ダムの完全落水管理、④池敷への重機類のアクセス容易性、⑤池敷での地耐力確保の容易性、⑥客土受益地とダムとの近接等が考えられた。

アカエゾマツチップの疎水材は施工5年後においても腐朽はほとんど進行しておらず、良好な透水性を示した。

効果

地域発生材が土地改良資材として利用される手法が確立されることにより、北海道特有の不良土壌農耕地の低コストでの土地改良が可能になるとともに、地域における資源循環社会が実現する。



土地改良資材としての有効活用

<研究スケジュール>

- H13 浚渫土の置土試験、ダム底泥土調査、ホタテ貝殻暗渠試験等
- H14 高炉スラグの置土材としての適用性検討、ダム底泥土調査等
- H15 抜根物の土壌化試験、ダム底泥土調査等
- H16 カラマツチップ暗渠試験、ダム底泥土客土作業性調査等
- H17 ダム底泥土客土土壌調査、研究成果の体系化



写真 凍結した底泥土の採取

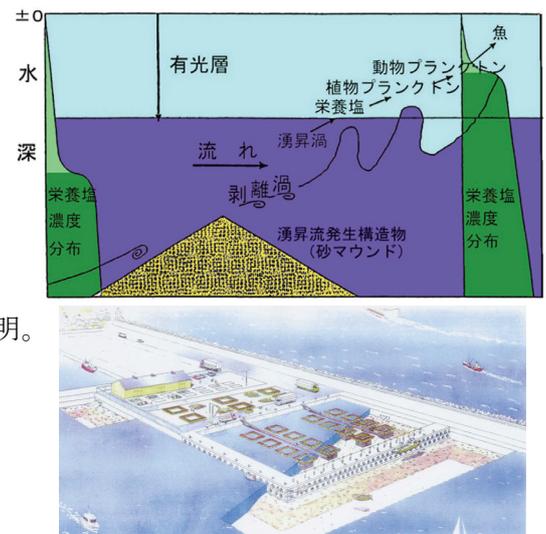
I-12 寒冷地における沿岸水域の高度利用に関する研究

目的

- 沿岸域の生物生産性向上のため、**海域を肥沃化**する手法の一つとして、**人工湧昇流発生工法**が挙げられる。ここでは自然海域の湧昇流発生機構を明らかにし、効果的な工法（適地の検討、構造物の形状・規模等）を検討することを目的とする。
- 港内静穏域の高度利用方法として、**水産物の蓄養・中間育成**などが挙げられる。そのために必要な環境条件の解明。
- および構造物の設計・管理方法の確立を目的とする。

研究内容

- 石狩湾をモデル海域とし、湧昇流発生機構や栄養塩動態を明らかにするための現地観測や、数値モデル解析を行い、効果的な人工湧昇流発生工法（適地の検討、構造物の形状・規模等）を検討する。
- 港内で蓄養・中間育成など、水産物を一時的に保管する場合に必要な生物環境条件（水温・溶存酸素量など）の把握、これらの環境条件を満足するための水質改善手法の検討、構造物の設計・管理方法の確立。



H13-16 構造物設置海域の検討

H13-16 湧昇流の発生・効果予測手法に関する検討

H16-17 効率的な形状・規模の検討

H13-14 蓄養・中間育成水面利用実態の把握・管理上の問題点の抽出と対応策の検討

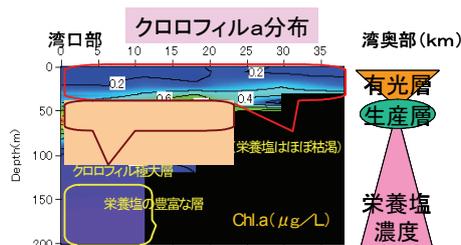
H15-17 港湾・漁港内水面の水質・底質改善手法の検討

H16-17 自然エネルギーを利用した水質改善手法に関する検討や取りまとめ

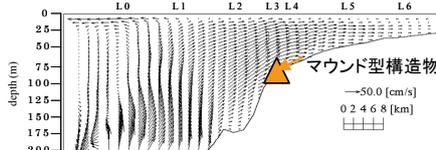
効果

- 石狩湾中央部の水深 60~100 m にマウンド型の構造物を設置した場合の設置費用、栄養塩湧昇効果と基礎生産量の増加量を予測しているところである。（北海道周辺沖合資源生産基盤調査業務検討会との共同による）
- 温根元漁港に防波堤構造物のケーソン部にウニなど魚介類の蓄養部を設置、遊水部や通水孔により海水交換と静穏性を確保。
17年度から漁業者による利用が開始、サケ稚魚の中間育成が予定されている。海水交換量・溶存酸素量や稚魚の生残率・生長量などを現地調査により把握することとしている。

16年度研究の内容

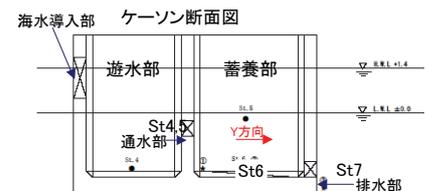


現地調査から栄養塩分布・プランクトン生産層の把握

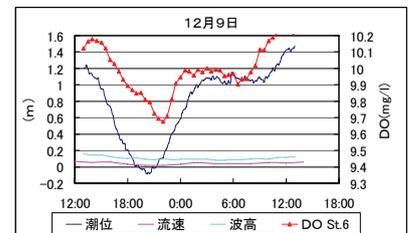


数値モデルによる内部波流動の再現と構造物設置による湧昇効果の検討

港内蓄養水面



温根元漁港に整備された生物の蓄養が可能なケーソンの断面図



蓄養部でのウニ蓄養試験(潮位変動と溶存酸素量の変動)

自己評価委員会による自己評価結果

課題番号	研究課題名	各委員の主なコメント等
I 北国の発展に貢献する 新技術に関する研究	1	安全快適な冬期道路交通確保に関する研究 スパイクタイヤ規制後の冬期道路路面管理方策の確立を目指した意欲的な姿勢が評価される。諸外国の事例も踏まえ、我が国ができることを明らかにした上で、個別研究内容の体系化、冬期路面管理水準・指針についての早急なとりまとめを期待。
	2	冬期道路とヒューマン・ファクターに関する研究 視程と視程距離との関係を明確にする必要がある。
	3	積雪寒冷地における道路騒音対策に関する研究 舗装技術の評価においてコストパフォーマンスの観点をより重視すべき。排水性舗装の機能低下の要因と対策について着実な進展がみられている。
	4	発生土の有効利用に関する研究 北海道の土質特性を考慮した研究である点は評価できるが、材料購入費、処理費などの定量的な点を詰めることを期待する。
	5	地盤の凍上及び地盤材料の凍結に関する研究 北海道特有の問題であり、コスト削減の効果が期待できる。研究目的の達成には、盛土のり面の検討が重要と思う。
	6	セメント系先端材料の開発とその応用に関する研究 寒冷地の北海道にふさわしい研究課題であり、コンクリート構造物のライフサイクルコストの低減にも効果が期待される。
	7	地質調査・計測システムの合理化に関する研究 北海道の地質特性を考慮した調査手法の検討は重要である。調査精度の向上と実務における有効性についての整理検討が必要である。
	8	冬期における港湾構造物の機能向上に関する研究 目標どおりの成果をあげつつあるものと判断する。
	9	酪農地帯における家畜糞尿の有効利用と環境保全に関する研究 アンモニア揮散の方法は、できるだけ早めに論文にしておくべき。
	10	地域資源の農業活用とシステム化に関する研究 地域の窒素動態・収支のうち、農地の蓄積と地域外への溶脱とに分離した内容があるが、溶脱率は科学的に今後つめてゆくべき課題と認識できる。
	11	地域発生材を利用した農耕地土壌の改善に関する研究 リサイクル型社会の実現の観点からも、地域の未利用資源の利活用方策の検討は重要な課題である。
	12	寒冷地における沿岸水域の高度利用に関する研究 石狩湾流動シミュレーションの高精度化、水温・流速・水質の現地計測などにより湧昇流発生の可能性が探査され成果をあげている。

総合評価として、12課題中11課題で全委員が「計画どおり継続」とした。

1課題のみ、1委員から「多少見直し」の評価を受けた。

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

自己評価委員会の結果を踏まえ、すべての研究について計画どおり進捗している。1課題について多少見直しを進める。

II 社会基盤を充実し持続するための建設・維持管理に関する研究

(中期目標)

II 社会基盤を充実し持続するための建設・維持管理に関する研究

社会基盤整備における投資の効率化が求められており、品質の高い社会資本整備を低コストで実現することが大きな課題となっている。

このため、ライフサイクルコストの低減など長期的な視点に立った社会基盤施設の整備・維持管理手法を開発する。

- ア) 土木構造物の建設及び維持管理のコストの縮減を図るため、新しい構造形式を採用した構造物の設計手法及びライフサイクルコストを考慮した構造物の維持管理・補修・補強工法を開発する。また、北海道に広く分布する泥炭地盤における基礎地盤の施工法の改善手法を検証する。
- イ) 積雪寒冷の厳しい冬期の気象条件下において、優れた耐久性を有する品質の高いコンクリートを開発する。
- ウ) 積雪寒冷地に適合した道路整備を効果的・効率的に推進するため、道路構造の設計手法及び整備効果等の評価手法の高度化を図る。
- エ) 寒冷地の気象条件に適した農業施設の建設及び補修技術を開発する。また、寒冷地の大規模な水田及び畑作地帯における水需要の特性を把握し、用水供給技術を開発するとともに管理手法を開発する。
- オ) 重粘土水田など北海道の特殊な土壌の物理性を改善し、農地を高度利用化するための広範囲にわたる整備技術及び地盤沈下や土壌浸食が生じやすい農地の保全技術を開発する。

(中期計画)

II 社会基盤を充実し持続するための建設・維持管理に関する研究

1 沿岸域における施設の建設・維持の低コスト化に関する研究

初期コスト低減型の新形式防波堤として、斜面スリット堤の設計技術を開発する。
各種再生マテリアルを港湾構造物に利用する際の設定値を提案する。
海浜変形予測や泊地の埋没対策を提案する。

2 構造物の健全性・耐久性向上に関する研究

橋梁やトンネルなどの道路構造物の補修・補強において、耐久性と経済性に優れた有効な工法を考案する。

3 鋼構造物の維持管理に関する研究

鋼構造物の維持管理の効率化、ライフサイクルコストの縮減を図るため、鋼構造物の塗装の適切な塗り替えサイクルの明確化及び耐候性鋼材の有効性の検討と景観を定量的に評価する方法を開発する。

4 軟弱地盤対策工法の選定に関する研究

「強制圧密脱水工法」、「プラスチックドレーン工法」を泥炭性軟弱地盤に適用する際の留意点を明らかにする。

5 建設及び維持管理の高度化・低コスト化に関する研究

トータルコストと舗装工の高度化技術を考慮した道路建設及び道路維持管理手法を提案する。

6 コンクリートの品質評価法に関する研究

コンクリートの品質評価手法として、超音波法及び水溶性高分子圧入法等の適用性の検証に基づき、コンクリートの品質評価の限界を明確にし、新たなコンクリート品質評価法を考案する。

7 苛酷環境下におけるコンクリートの劣化挙動に関する研究

コンクリート構造物への塩分浸透過程等の解析により、コンクリートの劣化をもたらす影響因子を明らかにし、低温や塩分環境などの苛酷環境下においても耐久性に優れるコンクリートを施工するための対策を提案する。

8 構造物の合理的な設計法に関する研究

一層の建設コスト縮減のため、橋梁等の構造物に新素材や既製品、プレハブ化した新しい構造

の主桁・床版等の新構造形式の導入における合理的な設計法を提案する。

また、積雪寒冷地域においても耐震性能を確保する免震橋梁の合理的な設計法と耐久性と走行性を向上させたジョイントを開発する。

9 積雪寒冷地における高水準な道路構造に関する研究

費用便益を踏まえつつ、長期的な視点に立ち、北海道の地域特性に応じた高規格幹線道路及び地域高規格道路の望ましい道路構造の設計指針を提案する。

10 北海道における効果的・効率的な道路整備の評価に関する研究

広域分散型社会である北海道における効果的・効率的な道路整備を推進するため、積雪寒冷な気候条件、長い都市間距離、活火山など北海道の地域特性を踏まえた道路事業の評価手法を提案する。

1.1 積雪寒冷地の歩道舗装構造に関する研究

歩道の凍上対策を提案する。また、歩道構造のあり方や維持管理方法について提案する。

1.2 寒冷地の農業用水の効率的利用に関する研究

水田かんがい用水では、調整池や水位調整施設などの水管理施設の計画・管理技術を開発する。また、水源施設と水路施設を連携させた送配水管理技術を開発する。畑地かんがい用水では、現地調査から水需要特性をモデル化し、新たな送配水管理技術に取り組む。

1.3 寒冷地の水利施設の建設・維持管理技術の高度化に関する研究

積雪寒冷及び特殊土壌地帯等における、水利施設の経済的、省資源的な施工技術及び既設の用水施設・水源施設等の維持管理技術を開発する。

1.4 泥炭農地の保全に関する研究

泥炭農地の沈下要因を解明し、泥炭農地を永続的に利用するための沈下防止対策手法を開発する。

1.5 重粘土水田の高度利用のための整備に関する研究

圃場整備時の各種工法が重粘土水田の土壌物理性に与える影響とその経年変化を解明し、積雪寒冷地における重粘土水田の高度利用のために適切な整備工法・技術を確立する。

1.6 農地流域の土・水保全技術に関する研究

畑作地帯においては、降雨・融雪流出とこれに伴う土砂流亡の機構をモデル化し、効果的な対策工法の計画・設計手法の開発及び機能評価のための手法を開発する。

酪農地帯においては、地表水や地下水の移動に伴う系外からの肥料成分の水系への流入抑制技術、及び系内での汚濁負荷軽減のための緩衝林帯や排水調整池の計画・設計手法及び機能評価のための手法を開発する。

(年度計画)

II 社会基盤を充実し持続するための建設・維持管理に関する研究

1 沿岸域における施設の建設・維持の低コスト化に関する研究

担当：港湾研究室

研究計画：コンクリート殻の護岸裏込材としての利用優位性向上を目指し、石材の混合効果を検証する。混成堤マウンド被覆材の信頼性設計法確立に向け、被災過程の実験的把握を行う。消波型高基混成堤に作用する波力算定法を水理実験により検討し、現地測定値との比較に向けた準備を進める。石狩湾における広域的な土砂移動を表現できるシミュレーション手法の確立に向け、これまでの観測結果を基にした基礎的モデルの検討を行う。内貿ユニットロードターミナル整備効果を適切に表現する手法の確立に向け、要素となる評価指標の抽出を行う。

2 構造物の健全性・耐久性向上に関する研究

担当：構造研究室

研究計画：構造物の耐震性向上、長寿命化を目的として実験・解析により耐久性と経済性を有する補修・補強方法の検討開発を行う。（道路防災工の耐荷力向上の検討、橋梁の維持管理システムの検討、橋梁の補修補強法の検討、コンクリート構造物の変状と健全性の検討）

3 鋼構造物の維持管理に関する研究

担当：材料研究室

研究計画：鋼橋の適切な塗替サイクルを明らかにするため、塗装の劣化度について実橋の塗膜付着力測定等を行いデータを蓄積するとともに、構造部位や立地条件による劣化状況の相違についてデータ解析を実施する。また、景観面における耐候性鋼材の適用範囲を明らかにするため、景観定量化手法の改良を行うとともに、都市部の各地域・地区において耐候性鋼材に対する感性評価についてのアンケート調査を実施する。

4 軟弱地盤対策工法の選定に関する研究

担当：土質基礎研究室

研究計画：真空圧密工法・プラスチックドレーン工法など新たな対策工法について、数値シミュレーションにより長期的な沈下低減効果の定量的評価を行う。

5 建設及び維持管理の高度化・低コスト化に関する研究

担当：維持管理研究室

研究計画：舗装のライフサイクルコスト低減の観点から舗装の設計期間、摩耗層のあり方、凍上対策について検討を行い、積雪寒冷地におけるアスファルト舗装の構造設計手法の見直しを行うと共に、舗装の耐久性向上を図る新材料、新工法の適用について検討を行う。限られた予算を効率よく利用し計画的に舗装の維持修繕を行うため、舗装維持管理システムの構築に向けた検討を行う。舗装の建設及び維持管理の高度化を図るため、凍結抑制舗装、自然エネルギーを活用した冬期路面管理、中温化舗装技術等の適用性を検討する。

6 コンクリートの品質評価法に関する研究

担当：材料研究室

研究計画：光ファイバーセンサーによる橋梁の挙動判定を実施するとともに、表面ひび割れと内部劣化等のコンクリートの劣化度評価との関係について検討するため、デジタル画像によるひび割れ画像解析及び超音波伝播速度測定等を実施する。

7 苛酷環境下におけるコンクリートの劣化挙動に関する研究

担当：材料研究室

研究計画：撥水剤及び防水剤を用いたスケーリング及び塩分浸透対策に関する試験を行う。また、性能規定型設計に対応し、凍害等との複合劣化を考慮した塩分拡散係数を把握するため、実構造物の塩分浸透度を調査測定する。

8 構造物の合理的な設計法に関する研究

担当：構造研究室

研究計画：橋梁等の構造物に新素材や既製品及びプレハブ化した新しい構造型式を提案し、実験及び解析により合理的かつ経済的な設計法を確立する。（鋼管コンクリート橋脚の開発、斜角を有する橋脚の検討、鋼・コンクリート剛結構造の検討・トンネル覆工の合理的設計法の検討、複合構造横断函渠の開発、橋梁構造物の耐震性能に関する検討）

9 積雪寒冷地における高水準な道路構造に関する研究

担当：交通研究室

研究計画：北海道の地域特性を踏まえ、高規格幹線道路、地域高規格道路について、2車線構造や望ましい設計速度・規制速度に関する調査を行う。

10 北海道における効果的・効率的な道路整備の評価に関する研究

担当：交通研究室

研究計画：地域の医療サービス、災害における道路途絶の影響など、道路事業におけるシビルミニマム及び災害リダンダンシーの面から北海道の道路整備の評価を進める。

11 積雪寒冷地の歩道舗装構造に関する研究

担当：維持管理研究室

研究計画：歩道の冬期バリアフリー化推進のため、歩道の凍上対策工法の基準化、透水性舗装及び凍結抑制舗装の歩道への適用性評価、歩道舗装の管理目標および横断歩道のつるつる路面対策の検討を行う。また、ネットワーク性を考慮したバリアフリー対策箇所選定手法の検討を行なう。

1 2 寒冷地の農業用水の効率的利用に関する研究

担当：農業土木研究室

研究計画：北海道の水田パイプラインの流量変動(需要変化)の特徴を調査し、その水利特性を反映した水田複合水路系の供給適応性を判断し、改善点を提案する。畑地かんがい地区の水管理の実態調査と要約を行う。

1 3 寒冷地の水利施設の建設・維持管理技術の高度化に関する研究

担当：農業土木研究室

研究計画：泥炭地のパイプラインの浮上防止工に使用するジオグリッドの抑止力発現機構を実験により求め、工法の改善点を提案する。寒冷地の老朽水路の補修・改修工法を現地調査等からその適否を要約し、また、室内試験により事前にその適否を判断する技術を提案する。

1 4 泥炭農地の保全に関する研究

担当：土壤保全研究室

研究計画：泥炭地に埋設した有機物試料の経年変化を把握するとともに、そこでの地下水位・標高変化を継続調査し、有機物の分解速度を推定するための手法を検討する。二次造成地での客土(置土)施工に伴う泥炭層の圧縮実態を調査する。

1 5 重粘土水田の高度利用のための整備に関する研究

担当：土壤保全研究室

研究計画：重粘土水田での圃場整備に伴う土壤物理性の変化を調査し、問題点の抽出・適切な整備技術等を検証する。

1 6 農地流域の土・水保全技術に関する研究

担当：農業土木研究室

研究計画：畑地帯における耕土流出抑制工の効果を評価し、改善点を加えた設計手法の素案を作成する。酪農地域の排水河川に設ける遊水池の水質浄化機能を調査後、評価する。草地と排水路間にある緩衝林の水質水文調査を行い、その機能評価から工法としての規模等を提案する。

【当該年度における取り組み】

社会基盤を充実し持続するための建設・維持管理に関する研究について、平成16年度については以下の16の課題について実施した。

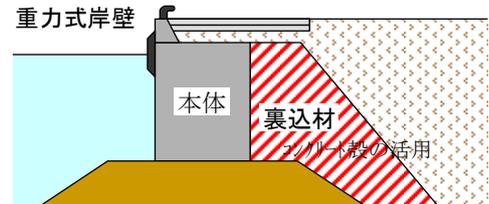
Ⅱ-1 沿岸域における施設の建設・維持の低コスト化に関する研究

(①建設副産物の有効利用に関する研究)

研究の目的

循環型社会形成に向けての取り組みが各方面で進められている。産業廃棄物の2割を占める建設業におけるリサイクルの取り組みを推進することはきわめて重要である。港湾分野においては、これまでも浚渫土砂の有効利用、舗装撤去材の再生利用などリサイクル型の事業が行われているが、更なる技術開発が求められている。

本研究では、港湾構造物の撤去等により発生するコンクリート破砕ガラを、骨材の再生処理をせずに直接、岸壁の裏込材等に利用する技術（設計法）、並びに火力発電所から排出される石炭灰を大量に用いた石炭灰コンクリートを使った波浪制御構造物（人工リーフ）を開発する。



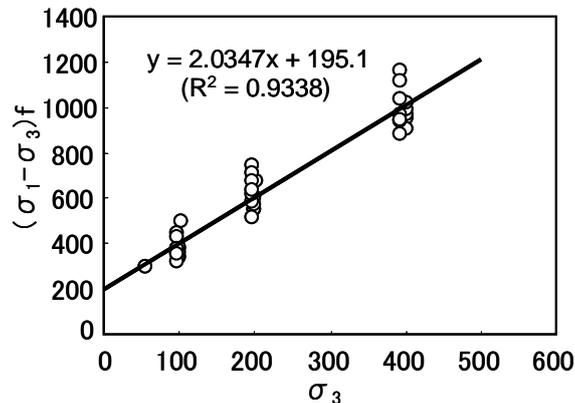
研究の内容

大型三軸圧縮試験機と国内最大の超大型三軸圧縮試験機を用いて、現地で発生したコンクリートガラの強度特性を調べ、強度試験のスケール効果を検討する。また、配合強度を変えたコンクリート供試体を製作・破砕し強度試験を行い、コンクリートガラを岸壁裏込材として使用する際の設計定数を提案する。また、石炭灰コンクリートの特性を活かした人工リーフ用ブロックを考案し、水理模型実験により水理特性および安定性を調べる。

<研究スケジュール>

- H13 建設副産物の活用事例調査、沿岸構造物への活用法検討
- H14 超大型及び大型三軸試験によるコンクリートガラの強度試験
- H15 配合強度の異なるコンクリートガラの強度試験
- H16 コンクリートガラと碎石の混合材料の三軸強度試験
- H14~16 石炭灰コンクリートを用いた人工リーフの水理特性実験

16年度成果の概要



平成14~16年度にかけて実施した全ての試験結果

碎石の内部摩擦角 $\phi=33^\circ$ 碎石+コンクリガラ $\phi=29\sim32^\circ$
3カ年の実験結果から、コンクリート破砕ガラは $\phi=30^\circ$

効果

コンクリート廃材や石炭灰といった副産物のリサイクルが促進されることにより、次の効果が期待できる。

- ・コンクリート廃材、石炭灰の最終処分量の低減
- ・コンクリート骨材再生にかかる費用の低減
- ・リサイクル剤を用いることによる建設コストの縮減
- ・環境負荷の低減

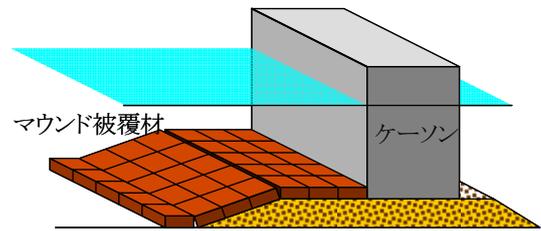
Ⅱ-1 沿岸域における施設の建設維持の低コスト化に関する研究

(②混成堤マウンド被覆材の性能設計法の提案)

研究の目的

構造物の設計においても国際化の流れが進み、港湾施設の設計体系についても近年中に性能設計体系移行すべく、研究が進められている。防波堤や岸壁などの構造物本体については研究がある程度進んでいるものの、防波堤マウンド被覆材の設計法に関してはほとんど進んでいない。

本研究では、防波堤などに用いられるマウンド被覆材の被災特性を模型実験により明らかにし、モンテカルロ法等を用いた検討を行い、その設計法を提案するものである。



研究の内容

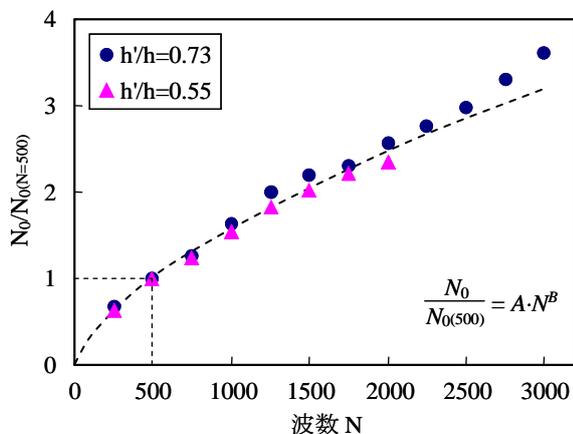
2次元水理模型実験により、混成堤マウンド被覆ブロックの被災を調べ、波浪条件、堤体条件、作用波数等が被覆材の被災状況へ及ぼす影響を明らかにする。

次に、外力条件や被覆材の被災状況の変動性を確率的に考慮して計算可能なモンテカルロ法を用いた、所要質量算定手法について提案する。

<研究スケジュール>

- H13 混成堤の期待沈下量、期待滑動量の検討
- H14~16 マウンド被覆ブロックの被災特性に関する模型実験
- H16 信頼性設計へのモンテカルロ法の適用性の検討
- H17 確認実験。設計法の提案

H16 成果の概要



マウンド被覆ブロックの被害の進行特性

模型実験に基づき、マウンド被覆ブロックの被災特性を定式化するとともに、モンテカルロ法の適用性の検討を行った

効果

港湾構造物の設計は、主として、いわゆる許容応力度法により行われている。今後、性能設計法が確立されれば、これまで経験的に導入されていた安全率が変わって、全て確率的根拠に基づく合理的な設計法となるため、建設コストの縮小が期待できる。また、維持管理を含めた総コストによる設計も可能となるために、更に合理的な設計法へとつながる。

Ⅱ-1 沿岸域における施設の建設・維持の低コスト化に関する研究

(3) トータルな土砂収支に着目した海浜変形予測や泊地の埋没対策の提案

研究の目的

公共投資のコストは、施設の設計、建設、維持、改良の各段階を総合的に網羅したライフサイクルコストとして捉える必要がある。一方、砂浜海岸線の後退は、単調な海岸線の多い北海道でも顕著に見られるようになってきている。しかし、海岸は各海岸管理者が分割して管理する体制となっており、海岸保全基本計画が策定されているものの、管理の境界を超えた一定範囲の海岸線の安定化に向けた土砂管理は未だ、その緒にもついていない。他方、海岸線の後退が著しい地域にあっても、港湾や漁港など、海岸線に建設された人工施設内に土砂が堆積する現象が顕著な箇所が見受けられる。海岸線の維持は、国土の維持、管理そのものであり、国土保全の目的でこのような海岸線を維持する方策を検討することは極めて重要な政策的課題である。



研究の内容

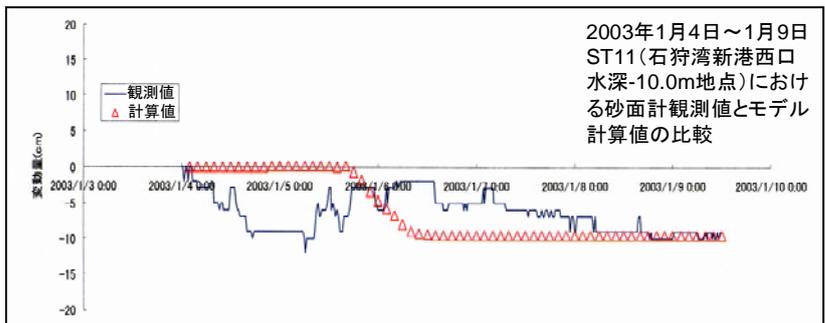
大規模な湾内の砂浜海岸線の保全を図るためには、広域にわたる土砂移動を考慮したバランスの取れた海岸保全施設の配置、海岸管理者間での土砂の融通、河川からの土砂供給の適切な制御が必要となる。こうしたいくつかの方策の最適な組み合わせを探るためには、広域的な土砂移動を適切に再現できる手法をまず確立することが必要である。このため、本研究では、まずこうした検討のツールとなる最適なシミュレーション手法を見出し、土砂が港湾や漁港内に堆積する現象も含めた再現性を確認する必要がある。このような研究を石狩湾を対象に行っている。

- <研究スケジュール>
- H13 広域多地点における流況、濁度、浮遊砂等現地調査
 - H14 人工構造物である石狩湾新港周辺での流況、濁度、浮遊砂等現地調査
 - H15 石狩湾内定点での流況、濁度、浮遊砂等の詳細現地調査
 - H16 掃流砂モデルの適用、浮遊砂モデルの開発
 - H17 浮遊砂モデルの改良、全体プログラムの完了

なお、自己評価委員会からの河川・水産土木研究室との共同に関しては、今中期計画期間内では河川からの流出後の土砂の移動を再現する手法の確立を完了させ、流出のファクターを加えた土砂管理手法の確立は次期中期計画期間内において行いたい。

H16 成果の概要

現段階では、まだ既存の掃流砂モデルに開発中の当面の浮遊砂モデルを組み合わせたに過ぎない段階である。現地観測で有られた砂面変動との整合性を確認しつつ、最も再現性の高いモデルの構築を目指す。



効果

本研究では、一定範囲の砂浜海岸線を維持していくための土砂管理手法を検討するためのツールとなる広域的な土砂の移動現象を再現できるシミュレーション手法を検討している。例えば、現在、検討を進めている石狩湾において、海岸管理を担当する国、北海道および

重複する費用の削減効果

$$2\text{管理者} \times 30,000\text{千円/管理者} = 60,000\text{千円}$$

石狩湾新港管理組合が個別にこれを行った場合、手法開発に要する費用が重複することとなる。

また、本研究の延長線上では、現在、海岸線の維持のために毎年、養浜のために投入されている費用のうち、一定額の削減が可能と考えられる。現在の投入額は30,000千円/年である。

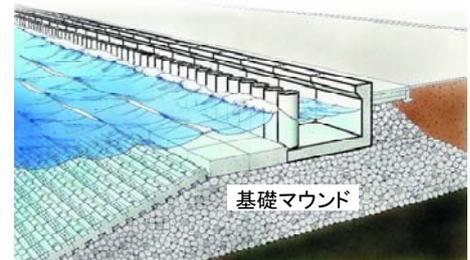
Ⅱ-1 沿岸域における施設の建設・維持の低コスト化に関する研究

(④消波型高基混成堤の設計法の確立)

研究の目的

消波型高基混成堤は、高い基礎マウンド上に比較的小さな直立部を設けた構造の新しい形式の護岸である。高いマウンド上で来襲する波を強制的に砕波させるため、一般的な消波護岸に比べて反射率および越波量が小さいという優れた水理特性を有する。加えて、浅く広いマウンドは海藻類に対しても良好な生育環境を提供しうる。

本研究は、消波型高基混成堤の水理特性および波力特性を明らかにし、現地の様々な条件下でも適用可能な設計法を提案・確立することを目的としている。



研究の内容

2次元水理模型実験により、種々の波浪条件、堤体形状条件下における、反射率、越波流量、越波水の打ち上げ高等の水理特性を調べるとともに、波圧計測および滑動実験等により波力特性を明らかにする。また、3次元模型実験により波浪の入射角の影響を明らかにし、消波型高基混成堤の設計法を提案する。さらに、現地において波圧観測を行い設計法を確立する。

<研究スケジュール>

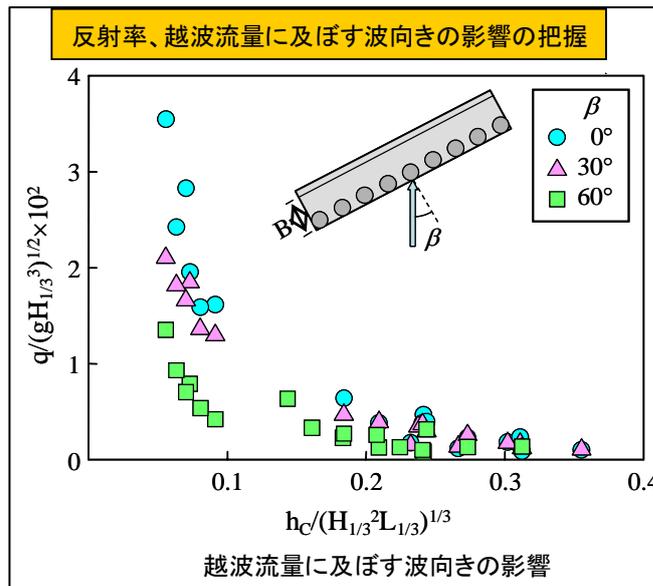
(H12以前) 基礎的水理特性の把握。

H15 2次元模型実験による水理特性の検討

H16 3次元模型実験による波向きの影響の把握

H17 波力の現地観測、設計法の提案(まとめ)

H16 成果の概要



効果

これまでの研究により、一般的な消波護岸に比べて反射率を0.1~0.2程度低減できることが明らかになった。このため、波浪時の護岸前面水域の重複波高が小さくなり、航行船舶の操船性の向上が図られ、また、護岸前面が磯根漁業場となっている場合には、操業性も向上される。護岸天端高も3割程度低減可能なことが明らかになっている。このため、従前のように護岸胸壁により外海への眺望が阻害される問題が軽減される。

さらに、現場条件によっては建設コストの縮減を図ることも可能である。

森港におけるコスト縮減効果

一般的な消波護岸建設費(1m当り)	3,200 千円
消波型高基混成堤建設費(1m当り)	2,800 千円

建設コスト縮減率 12.5 %

Ⅱ-1 沿岸域における施設の建設維持の低コスト化に関する研究

(⑤港湾貨物流動の実態と施設投資効果に関する研究)

研究の目的

国内での物流を考えた時、北海道は生産地、消費地から遠距離にあり、また地域内の都市間距離も遠距離となっている。このため、特に道内では効率的な物流体系を構築することによる物流コストの削減は経済上、重要な課題であるが、その実態が明らかとなっているとは言い難い。このため、貨物流動の実態を把握するためのデータ収集を行い、港湾に対する投資効果を評価していくための基礎的資料を整備する。

研究の内容

効率的な物流体系を構築するには、まず内貿ユニットロードの輸送実態と輸送要件及び課題についての実態調査が不可欠である。次に、現状の物流体系を成立させている、海上輸送に係わる航路や航路選定の要因とコスト、陸上輸送における輸送形態やターミナル配置、輸送及び保管の費用等の基礎データの収集を行うことが必要である。そして、最新の貨物流動の実態（OD、貨物量、流動特性）に関するデータ収集を行ったうえで、こうした貨物流動、輸送ルートを成立させている評価要素について分析し、影響の大きな評価要素を用いて、現状の物流や施設整備の効果を試評価して、その有効性と課題を検討することが必要である。

<研究スケジュール>

- H13 概略調査(企業ヒアによるOD・品目・輸送形態把握)
- H14 調査手法の検討
- H15 実態調査(輸送要件、ルート決定要因の把握、陸上輸送実態)
- H16 実態調査(フェリー・RORO船の貨物流動)、評価要素の抽出
- H17 評価要素の影響度の検討、主要因となる評価要素を用いたの試評価

H16 成果の概要

フェリーとRORO船の貨物流動調査により、品目別、利用港湾別のOD、貨物量等の最新の輸送実態を明らかにした。

品目中分類	H11推計値			H16推計値		
	移出	移入	合計	移出	移入	合計
1.米穀類	1,137	182	1,319	875	120	995
2.水産品	5,872	1,517	7,389	4,365	1,041	5,406
3.その他農産品	9,207	4,566	13,772	9,075	3,523	12,597
4.原木	1,087	58	1,145	1,884	87	1,971
5.その他林産品	179	115	294	10	42	52
6.石炭	-	3	3	-	-	-
7.砂・砂利・石材	37	113	150	15	56	71
8.原油	-	-	-	-	-	-
9.その他鉱産品	14	68	82	-	62	62
10.金属類	2,435	4,148	6,583	1,570	2,542	4,111
11.機械類	2,164	6,462	8,626	2,109	6,785	8,894
12.石油類	3	123	125	6	17	23
13.セメント	17	8	25	3	4	7
14.その他化学工業品	1,016	3,084	4,100	917	3,069	3,985
15.紙・パルプ	5,099	1,067	6,166	2,733	684	3,417
16.その他軽工業品	9,126	6,893	16,019	8,040	5,830	13,870
17.雑工業品	10,007	17,351	27,359	7,818	14,884	22,702
18.特殊品	3,723	6,924	10,647	3,847	5,656	9,502
19.分類不能のもの	56	21	77	-	-	-
20.空車	1,734	1,806	3,540	1,285	1,132	2,417
21.不明	105	53	158	1,792	1,159	2,951
合計	53,017	54,562	107,579	46,343	46,693	93,035

効果

実際に、貨物流動における海上輸送・陸上輸送の実態に関する基礎データを収集し、時間及びコストといった評価指標により、新規航路の就航やターミナルの整備効果を定量的に評価することが可能になると以下のような社会的効果が得られる。

仮に、既存航路である苫小牧～敦賀航路と、新規航路として石狩湾新港～敦賀航路を想定して、現状の海上速力とタリフベースの輸送運賃を用いて、輸送時間と海送コスト+陸送コストを比較すると、

札幌圏では、輸送時間で1時間19分、コストで10541円

後志圏では、輸送時間2時間23分、コストで12461円

敦賀～石狩湾新港ルートが有利となり、石狩湾新港での航路就航・ターミナル整備効果を定量的かつ適正に説明できるようになる。

II-2 構造物の健全性・耐久性向上に関する研究

(①BMS (橋梁維持管理システム) の検討)

研究の目的

北海道開発局では約3,700の橋梁を管理しているが、そのうちの多くが高度経済成長期に建設され、現在では建設後数十年を経過している。今後、多額の維持補修費を必要とする老朽化した橋梁の割合が急激に増加することは明らかであり、橋梁の寿命をなるべく長く延ばし、維持補修費の低減を行うことの出来る仕組みを早急に構築する必要がある。

本研究の目的は、Bridge Management System (BMS) 構築に必要な健全度評価手法を確立すると共に、事業シミュレーションを行う時に必要な最適なシナリオを作成し、ライフサイクルコスト削減に寄与するものである。

研究の内容

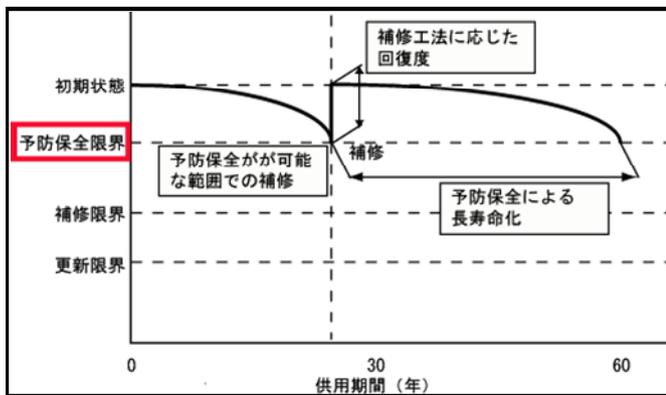
部材重要度も考慮した健全度評価を行うために、健全度を資産価値として評価する手法を検討する。また、橋梁点検要領(案)の改訂に伴い、部材毎の劣化度から健全度評価を導く手法を再検討する。

様々な事業シミュレーションに対応すべく、いくつかの補修補強シナリオを作成する。

- H15 健全度評価手法検討
- H16 LCC 最小を目指した補修補強シナリオ作成・要領改訂に伴う検討
- H17 様々な事業シミュレーションに対応するシナリオの作成

H16 成果の概要

- ◆LCC最小となる予防保全型シナリオを作成した。
- ◆旧要領と新要領との比較を行い、新要領に基づく点検結果でも健全度評価を出来ることを確認した。

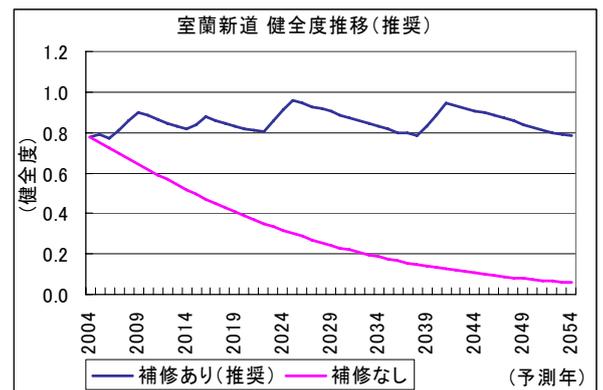
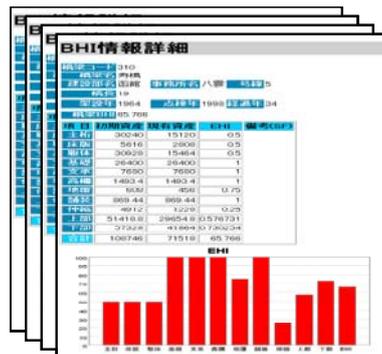


橋梁点検要領(案)		橋梁定期点検要領(案)			
昭和63年		平成15年			
判定区分	一般的状況	判定区分	判定の内容		
I	損傷が著しく、交通の安全確保の支障となる恐れがある。	E1	橋梁構造の安全性の観点から、緊急対応の必要がある。		
		E2	その他、緊急対応の必要がある。		
II	損傷が大きく、詳細調査を実施し補修するかどうかの検討を行う必要がある。 1) 「早急に詳細調査を行った上で、「速やかに補修」する必要がある。 2) 「速やかに補修」するのが望ましい。 3) 「早期に詳細調査を行った上で、「機会を見て補修」するのが望ましい。 4) 「機会を見て補修」するのが望ましい。 5) 「詳細調査を行った上で、「補修の検討」を行うのが望ましい。 6) 「通常の維持業務で補修」するのが望ましい。 7) 「追跡調査」を要す。(3年以内に再点検)	-	-		
		C	速やかに補修等を行う必要がある。		
		B	状況に応じて補修を行う必要がある。		
III	損傷が認められ、追跡調査を行う必要がある。				
IV	損傷が認められ、その程度を記録する必要がある。				
OK	点検の結果から、損傷は認められない。	A	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。		

効果

橋梁点検結果をもとに健全度評価を行うことにより、管理している橋梁の全てを相対的に評価することが可能となる。

補修補強シナリオにより最適補修時期を決定することで、ライフサイクルコスト削減と必要予算平準化が可能となる。



Ⅱ－２ 構造物の健全性・耐久性向上に関する研究

(②橋梁床版の疲労耐久性に関する検討)

研究の目的

道路橋床版等の劣化は、直接輪荷重を支持する部位のためその繰り返し作用による疲労劣化が主であるが、環境条件によっても劣化の進行が加速される。特に北海道においては、地域特有の凍害や塩害（凍結防止剤の散布）など、本州の床版より過酷な環境条件となっている。

本検討では、「輪荷重走行試験機」による実物大供試体を用いた疲労実験により、積雪寒冷地特有の凍害や塩害による床版等の劣化プロセスの確立を目指す。また、その劣化プロセスを踏まえた補修・補強技術の開発や合成床版などの新工法の性能検証を行う。

研究の内容

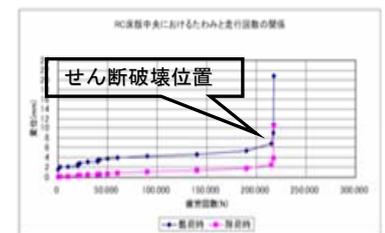
- ・試験機特性の把握、北海道における軸重特性把握、新設床版と現場床版を用いた疲労耐久性との検証、補修を施した床版の疲労耐久性の検討
- ・成床版などの性能検証および積雪寒冷地特有の劣化プロセスの提案および余寿命予測
- ・傷ランクに応じた適切な補修・補強時期、工法の提案（橋梁点検手法などとリンク）



輪荷重走行試験機

H 1 6 成果の概要

- ・験機特性：供試体の破壊形態はいずれも押し抜きせん断型の疲労破壊であり、実橋 R C 床版の疲労損傷を再現できることを確認。
- ・重特性：東橋（国道 12 号札幌市）において軸重測定を行った結果、B 活荷重を超える車両は全体の 4.4% であり、全国に比べ小さな値となることを確認。
- ・設床版の疲労耐久性：現場より切り出した床版供試体の疲労試験により、その疲労耐久性状を確認した。
- ・修を施した床版の疲労耐久性検討：劣化度 4 の損傷床版に樹脂注入補強を行なった走行試験結果では長期耐久性の向上は認められなかった。



効果

- ・劣化プロセス確認

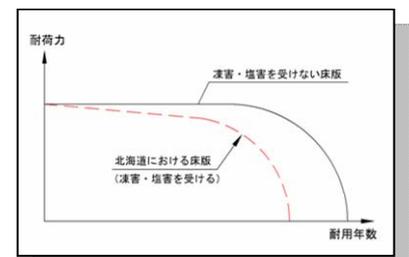
実橋から切出した床版を供試体とした輪荷重走行試験を多数実施し、軸重特性や別途材料試験などから積雪寒冷地特有（塩害・凍害）の劣化プロセスの検証を行い床版の余寿命を予測する。

- ・補修・補強工法技術の開発

上記予測から、損傷ランクに応じた適切な補修・補強時期、工法を提案し、LCC の低減や適切な維持管理に寄与する。

- ・新工法の性能検証

提案された床版補強工法について輪荷重走行試験を実施し、その性能評価から新たな耐久年数を策定する。また、新合成床版の検証も実施する。



(北海道における床版等の劣化概念図)

Ⅱ－２ 構造物の健全性・耐久性向上に関する研究

(③道路防災工（RC 部材）の耐衝撃性に関する検討)

研究の目的

北海道では、痛ましい豊浜トンネル崩落事故が発生した以降も、大規模な岩盤崩落が多発しており、道路交通、国民の安全が脅かされている。そのため、より安全な道路交通サービスを国民に提供するためには、岩盤崩落に対する防災対策は、緊急を要する課題である。道路防災工が損傷した場合、または防災点検で設計荷重が見直された場合には、迅速な対応が必要となる。また、発生確率の低い大規模な落石に対して、合理的な設計が必要である。



豊浜トンネル崩落事故

研究の内容

道路防災工（落石覆道、落石防護擁壁等）について、各種大型実験及び衝撃応答解析等の実施により以下の検討を行う。

- ①合理的設計法（限界状態設計法）
- ②耐荷力評価手法
- ③耐衝撃補強法

以上の成果を「設計施工要領」へ反映する。

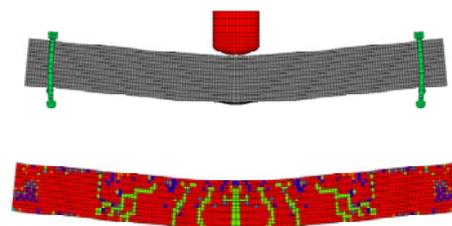


大型衝撃実験

H 1 6 成果の概要

本年度は RC 梁の緩衝材の有無による破壊性状の差異を検討するため、RC 梁の大型衝撃実験を実施した。また、併せて衝撃応答解析を実施した。さら土木学会衝撃委員会の活動の一環としてラウンドロビン共通解析を実施した。

- ・大型実験より、緩衝材の有無による破壊性状の差異、梁材の耐衝撃力の差異が把握できた。
- ・本実験の再現解析より、衝撃問題に関する数値解析の精度が向上した。



衝撃応答解析(三次元)

効果

各種大型実験や衝撃応答解析によって得られる結果を用い、現行設計を見直すことで、設計・施工の合理化を図る。それにとともに、防災工の設計が合理的になることにより、斜面防災水準、安全性の向上が図られる。

また、耐荷力評価法や耐衝撃補強法を開発し、補強工事を見直すことで建設コストや維持補修コストの縮減が図られる。

II-3 鋼構造物の維持管理に関する研究

(①鋼橋塗装の塗替えサイクルに関する研究)

研究の目的

本研究は、飛来塩分などの腐食因子や素地調整などの施工方法などの条件と塗膜劣化性状の相関を明らかにし、塗替え塗装の早期劣化防止や適切な塗装系、塗替え方法、塗替え時期の判定手法を確立することにより鋼橋塗装の維持管理の効率化、鋼橋のライフサイクルコストを縮減することを目的とする。

研究の内容

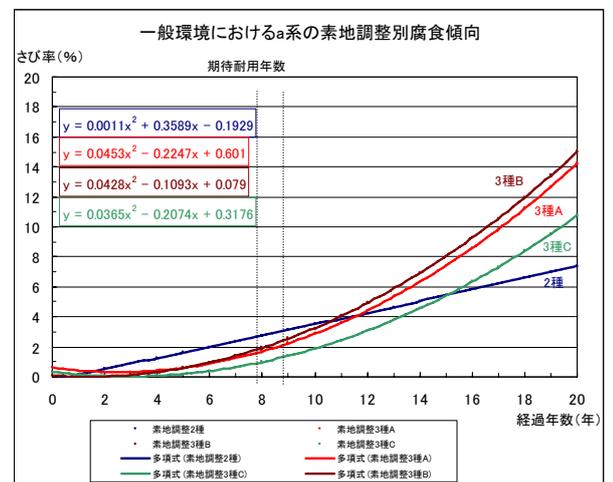
各塗装系の経時的な劣化の傾向について、過年度に行った調査橋梁の調査データ及び防錆台帳のデータを基に、腐食環境、素地調整ごとに回帰による分析を行い、塗膜耐用年数について検討を行った。また、得られた分析結果を用いてライフサイクルコストの試算を行った。

H16 成果の概要

・素地調整別の塗膜耐用年数の検討について

素地調整が3種の場合、塗替え前の発錆面積が大きいほど塗膜耐用年数は短くなる。(3種A<3種C) また、発錆面積が大きくなった場合、素地調整の程度をあげることにより、塗膜耐用年数は長くなる。(3種A<2種)

一例として、一般環境におけるa系の素地調整別の塗膜耐用年数の検討結果を右に示す。なお、塗膜耐用年数はさび率5%に達するまでの年数を設定した。



・各塗装系の耐用年数とライフサイクルコストの試算

回帰分析による各塗装系、各環境別の塗膜耐用年数を用いてライフサイクルコストの試算を行った結果、塗替塗装の場合、一般塗装系継続に比べ重防食塗装系を用いることにより、ライフサイクルコストの低減が可能であることを解明した。

	塗替時の素地調整種別			
	2種	3種A	3種B	3種C
塗膜耐用年数予測	13.9年	12.6年	12.1年	14.5年

各塗装系、各環境別の塗膜耐用年数

塗膜耐用年数	腐食環境	新設A-1	新設B-1	新設C-1	塗替a-1	塗替b-1	塗替c-1
	一般	15.2年	15.4年	64.3年	13.6年	13.8年	36.7年
やや厳しい	—	22.2年	—	—	7.8年	14.3年	
厳しい	—	—	10.1年	—	3.2年	13.9年	

効果

塗装寿命を考慮した鋼橋塗装の保守・管理を行うことで、ライフサイクルコストの縮減が可能である。早期劣化原因を明らかにし、対策を施すことで、塗装系の持つ性能を十分に引き出し、耐用年数を伸ばすことができる。

II-3 鋼構造物の維持管理に関する研究

(2) 耐候性鋼材の有効利用に関する研究

研究の目的

近年、財政事情の逼迫により公共事業のコスト縮減が求められている。道路事業に関しては初期建設費だけでなく、維持管理費についても縮減が求められる厳しい状況である。鋼橋の維持管理においては、鋼材の腐食を防ぐため、定期的に塗装の塗り替え作業が必要である。そのため、膨大な維持管理コストが費やされ、大きな負担となっている。耐候性鋼材は安定さびにより、腐食の進行が抑えられ、塗り替えが不要で維持管理の有利な材料とされている。しかし、さび汁、さびムラ等美観の課題があり、都市部での使用は制限されてきた。本研究は耐候性鋼材の有効利用を図るため、都市部での適用について検討し定量的な景観評価手法を確立するものである。

研究の内容

本研究では、(1) 耐候性鋼材が景観に及ぼす影響を定量的に示す手法を開発するとともに(2) 指標値と感性調査の結果により、耐候性鋼材の有効利用法について調査する。

(1) 定量化手法

景観の定量化手法として形状の複雑さを示す数学的尺度であるフラクタル次元を応用した。フラクタル次元の度数分布の形状から景観の定量化を図った。

(2) 感性調査

フラクタルと人間の印象・感性の相関を捉えるため、感性のアンケート調査を行った。調査は好悪、新旧、美醜、調和・違和感など各種の感じ方の程度を被験者から直接聞き取ることによって行った。H16年度は工業系都市部及び住居系市街地において景観のフラクタル解析及び感性アンケート調査を行った。

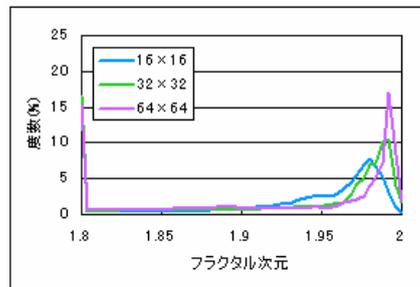


調査に使用した写真の例

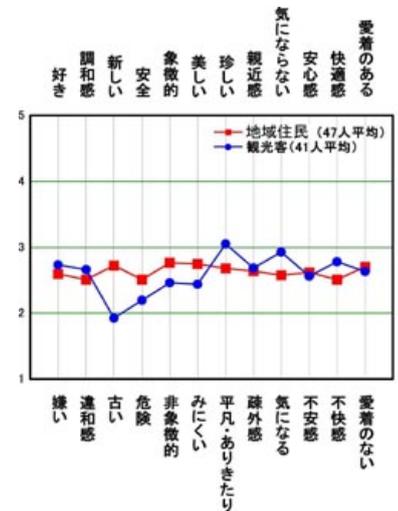
H16 成果の概要

- 工業系都市部でのフラクタル次元は1.90~2.0に集中し1.85以下の領域に波形が生じる結果となった。印象の良くない景観の場合、低次元のフラクタルが現れる傾向がある。
- 感性調査

被験者は地元住民及び観光客である。右の図は工業系住居地域における耐候性鋼材の印象度である。観光客が否定的な感性を持っているが地元住民はそれほど悪い感覚を持っていないことが分かった。このため工業系の住居地域では耐候性鋼材の適用性は広がると考えられる。



フラクタル解析結果(白: 図)



工業系都市における耐候性鋼材の感性評価

効果

耐候性鋼材の利用拡大により、鋼橋の維持管理費の削減に貢献できる。また、定量的な景観評価手法が確立され、橋梁材料選択の際の判断材料となる。

II-4 軟弱地盤対策工法の選定に関する研究

研究の目的

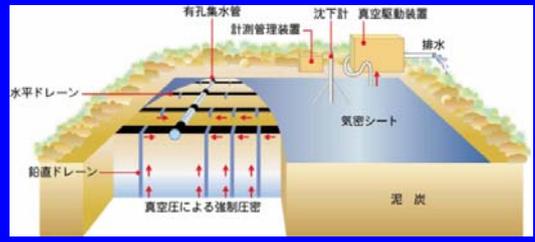
北海道の特殊地盤である泥炭地盤上に高規格幹線道路などの高盛土を築造するなど複雑な現場の増加、コストの縮減、施設の早期供用の要請ならびに改良された対策工法・新たな対策工法の出現など泥炭地盤対策工を取り巻く状況の変化が著しい。したがって、こうした状況変化にあわせて、軟弱地盤対策工法の設計手法を改良していく必要がある。

北海道の特殊地盤の克服

コスト縮減と工期短縮



泥炭地盤の分布



真空圧密工法のイメージ図

現など泥炭地盤対策工を取り巻く状況の変化が著しい。したがって、こうした状況変化にあわせて、軟弱地盤対策工法の設計手法を改良していく必要がある。

研究の内容

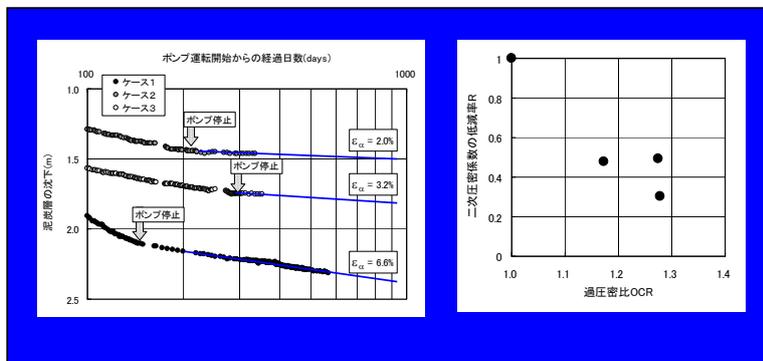
近年、技術改善がなされている真空圧密工法およびプラスチックドレーン工法の泥炭地盤への適用性ならびにその改良効果の評価を行い、これらの工法を泥炭地盤に使用する場合の留意点について提案する。

<研究スケジュール>

- H13 真空圧密・プラスチックドレーンの安定性に関する効果の評価
- H14 試験施工箇所の継続調査を行い改良効果を検証
- H15 長期的な沈下低減効果の検討
- H16 長期的な沈下低減効果の定量的評価
- H17 泥炭地盤に適用する際の留意点の提案

H16 成果の概要

真空圧密工法の長期沈下低減効果の定量的な評価



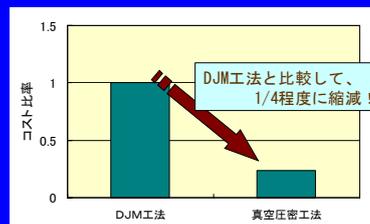
- 真空圧の除荷によって二次圧密の低減効果がある
- 過圧密比OCRから、二次圧密の低減量を評価できる

泥炭地盤に適用する場合、設計時に二次圧密を評価する必要がある

効果

泥炭地盤上の高規格幹線道路などにおいて、コスト縮減効果および施設の早期供用などの効果が期待される。コスト縮減および工期短縮効果のシミュレーション結果を以下に示す

コスト試算例



- DJM工法と比較して、コストを1/4程度縮減
- プレロード工法と比較して、工期を1/2~1/3短縮

Ⅱ-5 建設及び維持管理の高度化・低コスト化に関する研究

(①高度化技術)

実施した研究内容

- ・中温化舗装技術：寒冷期施工における中温化舗装技術の適用条件に関する検討
- ・凍結問題：グルーピングパターンの検討, 凍結抑制舗装の適用検討
- ・ローカルエネルギー活用融雪槽の検討：鋼管杭を融雪槽として活用した新技術の検討
- ・橋梁の着氷雪防止技術の検討：格子フェンスによる対策工法

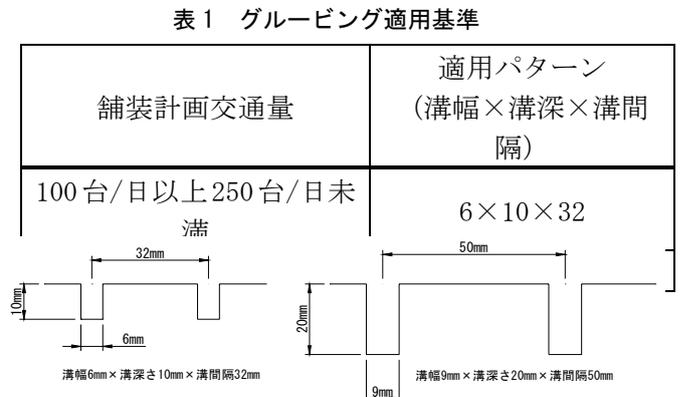
解明された事、成果

- ・中温化舗装技術：寒冷期に排水性舗装等を施工する場合、適正温度が確保できない可能性があることから、通常より 30~40℃低温で施工可能な中温化技術が品質確保に有効であることを確認した。
- ・凍結問題：路面凍結対策としてグルーピング工法の排水性能(写真 1)と耐久性を検討し、交通量に応じたパターンの適用基準(表 1、図 1)を提案した。また、塩化物やゴムなどを舗装対に混入した凍結抑制舗装の、効果発現条件を整理し、適用基準を提案した。



写真1 排水機能比較 右:グルーピング 左:一般舗装

図1 グルーピングパターン図



- ・ローカルエネルギー活用融雪槽の検討
ローコストな融雪施設の開発を目的として、鋼管杭を融雪槽とし未利用エネルギーである地熱及び地下水熱を熱源として利用する新型融雪槽の試験施工を実施した。冬期間の地中熱採熱量と融雪量を計測してシステムの実現可能性を確認した(図 2)。
- ・橋梁の着氷雪防止技術の検討
下路橋などで問題となっている落雪による事故防止を目的として、格子フェンスによる対策工法を開発した。昨年度の模型実験で良好な成績を示したため、実橋に設置して(写真 2)効果検証を実施した。

成果によって得られる効果、事業への反映

- ・中温化舗装技術：寒冷期に施工される排水性舗装、改質Ⅱ型舗装の品質確保が可能となる。
- ・凍結問題：気象及び現場条件に適應したグルーピング工法、凍結抑制舗装の選定が可能となる。
- ・ローカルエネルギー活用融雪槽の検討：除雪レベルの向上とコスト削減が図られる。

今後の課題

- ・中温化舗装技術：環境を考慮した舗装技術の開発
- ・ローカルエネルギー活用融雪槽の検討：試験施工による実用化に向けた検討

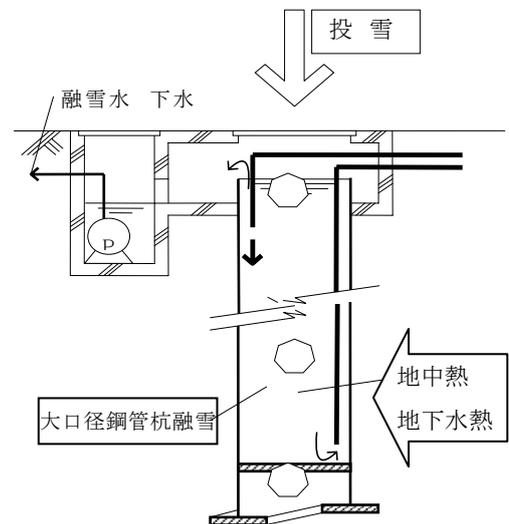


図2 鋼管杭融雪槽の模式図



写真2 実橋に設置された格子フェンス

Ⅱ-5 建設及び維持管理の高度化・低コスト化に関する研究 (②低コスト化)

実施した研究内容

- ・舗装構造設計：設計期間 20 年の構造設計基準の検討, 多層弾性理論設計方法の検討
- ・舗装の耐久性向上：様々な耐久性向上対策舗装の供用性評価とパフォーマンスカーブの設定, 様々な耐久性向上対策舗装の適用方法に関する検討
- ・性能指標：凍結融解、低温クラックの評価方法を検討。耐凍結融解性は、マーシャル供試体を使用した残留安定度や増加空隙率による評価、耐低温クラックは、応力解放法、曲げ試験によるたわみ量による評価を実施。

解明された事、成果

- ・舗装構造設計：舗装のライフサイクルコスト (LCC) を縮減するための設計手法を検討した。設計期間を従来の 10 年から 20 年に長期化した構造設計基準を作成 (図 1, 2) し、設計期間を延ばす事による LCC 縮減効果を確認した (図 3)。また、理論的設計法による試験施工を行い、舗装の寿命に密接に関係する舗装体ひずみを実測し、寿命予測の精度を向上させた。

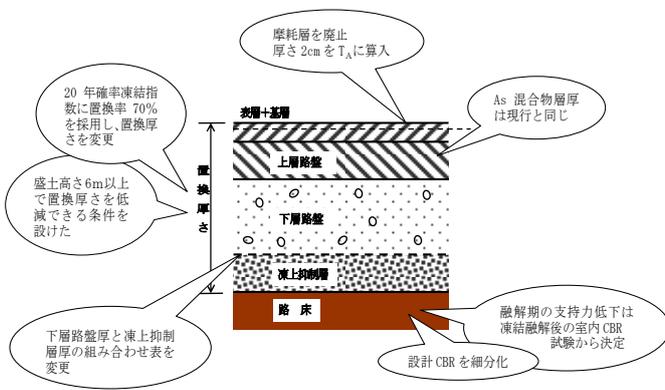


図 1 設計期間 20 年の舗装構造

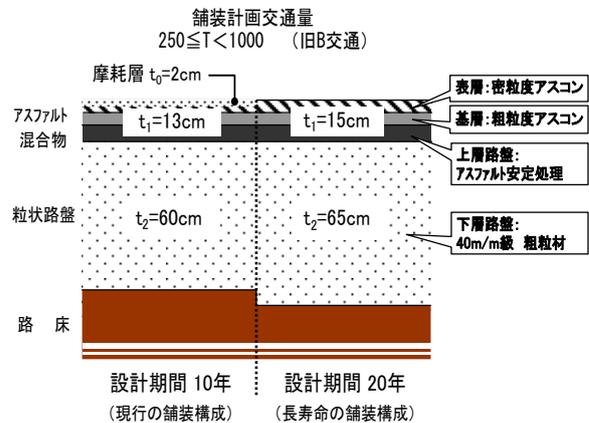


図 2 舗装構成の比較

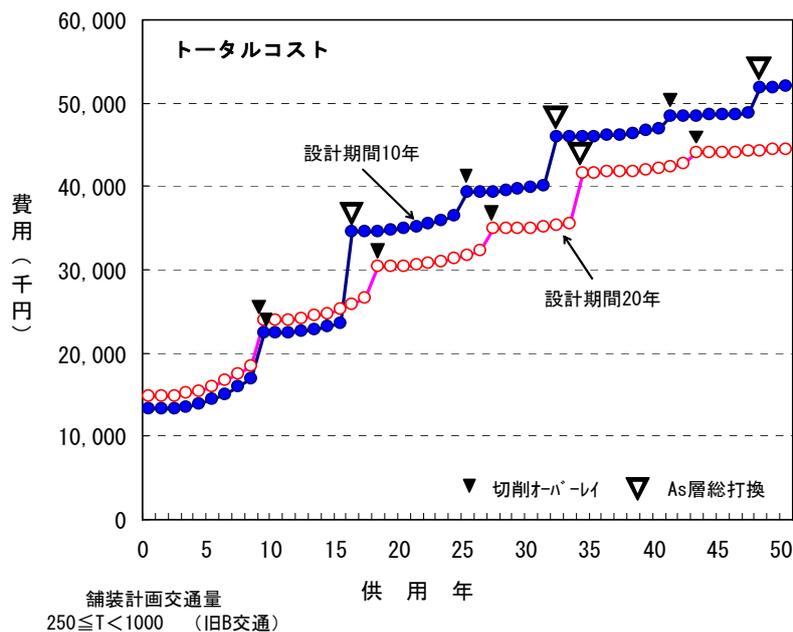


図 3 トータルコストの比較 (旧 B 交通の例)

- ・舗装の耐久性向上：舗装のライフサイクルコスト(LCC)を縮減するため、より耐久性の高い舗装材料を検討。様々な高耐久性舗装のパフォーマンスカーブを設定し、LCCの算出を可能とした(図4)。LCC縮減効果に応じた改質Ⅱ型アスファルトの適用区間を提案した(図5)。

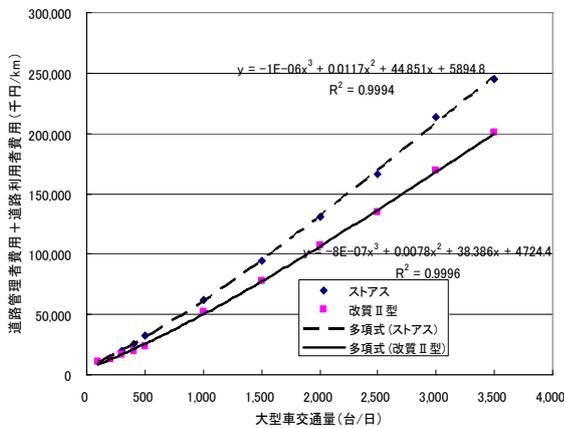


図4 ライフサイクルコスト比較

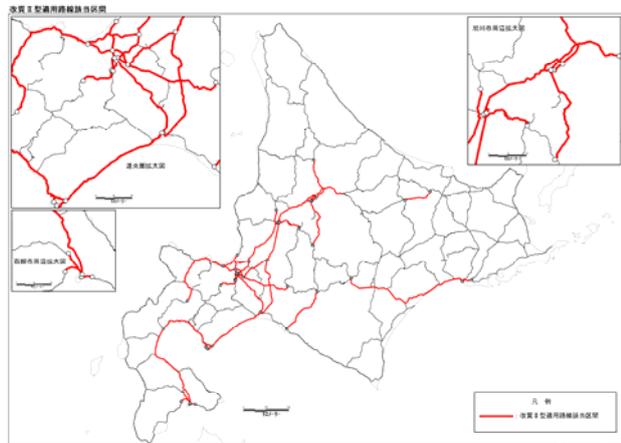


図5 改質Ⅱ型の適用区間

- ・性能指標：積雪寒冷地の舗装には特有の性能として求められる指標として、凍結融解、低温クラックの評価方法を検証した。低温クラックの発生機構を解明するため、応力解放法(図6)により低温下で舗装体に発生するひずみを計測し、発生する応力を評価した。

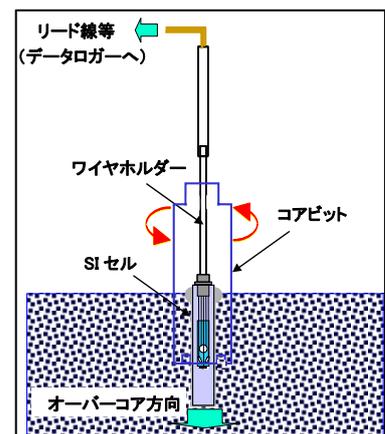


図6 応力解放法の試験方法

成果によって得られる効果、事業への反映

- ・舗装構造設計：設計期間20年の構造設計基準を作成。
 - 長寿命化によるLCC低減効果を試算したところ、従来の設計期間10年の断面と比較して、50年間で以下のようなコストの低減効果が見られた。(設計CBR=3、置換えランク80cmの例)
 - 旧A交通区分で5,089(千円)低減、旧B交通で8,609(千円)低減、旧C交通で9,719(千円)低減、旧D交通で40,316(千円)低減
- ・舗装の耐久性向上：改質Ⅱ型適用範囲の拡大(設計施工要領)によるLCC縮減
 - 現行の改質Ⅱ型混合物適用範囲(10年以内にわだちが30mm以上となる路線)に対し、適用範囲を「20年以内に修繕を要する箇所」とした場合、40年間で208億円のコスト縮減となる。
- ・性能指標：凍結融解/低温クラックの評価方法の提案、凍結融解試験に残留安定度や増加空隙率の試験方法による評価方法の提案

今後の課題

- ・舗装構造設計：積雪寒冷地に適した理論的設計法の確立
- ・舗装の耐久性向上：様々な高耐久性舗装の長期供用性の追跡確認
- ・性能指標：耐凍結融解、耐低温クラック性能等の積雪寒冷地に特有な性能指標値の提案

Ⅱ-5 建設及び維持管理の高度化・低コスト化に関する研究 (③舗装マネジメントシステム)

実施した研究内容

- ・平坦性と乗心地/安心感評価
- ・ライフサイクルコスト解析システムの作成
- ・プロジェクトレベルの劣化予測手法の検討
- ・道路アセットマネジメントの地域特性を考えた問題点の把握・整理, LCC 算出のケーススタディ
- ・路面のうねりと車両挙動調査

解明された事、成果

- ・路面の縦断の平坦性が運転者の感じる乗心地および安心感評価に与える影響を、ドライビングシミュレータにより検証し(図 1, 2)、平坦性管理基準の基礎的知見を得た。

乗心地		IRI (mm/m)				
		1	2	3	4	5
V (km/h)	60	良い→普通		やや悪	悪	
	80					
	100	やや悪				
安心感		IRI (mm/m)				
		1	2	3	4	5
V (km/h)	60	安心→普通				やや危険
	80					
	100	やや危険	危険			
修繕要否		IRI (mm/m)				
		1	2	3	4	5
V (km/h)	60	全く不要→どちらともいえない			必要	
	80					
	100	必要	ぜひ必要			

図 1 平坦性と乗心地/安心感/修繕要否の評価



図 2 ドライビングシミュレータ (北見工業大学所有)

- ・道路利用者費用(車両の走行に要する費用)の補修便益額を考慮した優先順位付けを行い、個別区間の MCI やわだち掘れ等の路面性状状態に加えて、補修による便益が路線のどの箇所で大きくなるかを視覚的に把握可能とした(図 3)。

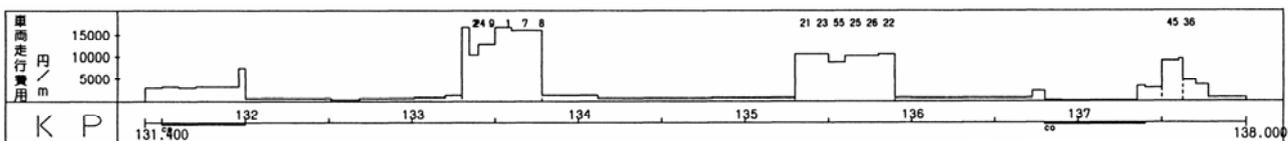


図 3 補修による道路利用者費用便益の分布

- ・舗装の劣化傾向は路線や地域により大きなばらつきを有する。個々の舗裝修繕箇所でもより精度の高い路面劣化予測を可能とするため、データのばらつき範囲を考慮した劣化度予測手法を検証した。また、舗装設計の信頼性の概念を取り入れたLCC分析により劣化速度毎のLCCを算出・比較分析が可能となった。

成果によって得られる効果、事業への反映

- ・路面平坦性管理基準の作成
- ・道路利用者費用を考慮した舗装維持補修計画により舗装のライフサイクルコストが縮減
- ・個別区間の路面劣化予測の精度向上により、詳細で効果的な維持修繕計画立案が可能

今後の課題

舗装マネジメントシステムを実務ベースで導入するための課題(劣化予測精度の向上、LCC 解析手法、路面管理基準など)を検討する。

II-6 コンクリート構造物の品質評価法に関する研究

研究の目的

コンクリートの劣化による第三者被害がクローズアップされている中で、材料の劣化程度、進行速度を考慮に入れた効率的な維持管理が課題となっている。また、構造物の耐荷力を評価することも肝要であるが、材料の劣化度評価から構造物の耐荷力を評価することが困難であるため、現在は、主に時間と手間がかかる載荷試験が用いられている。

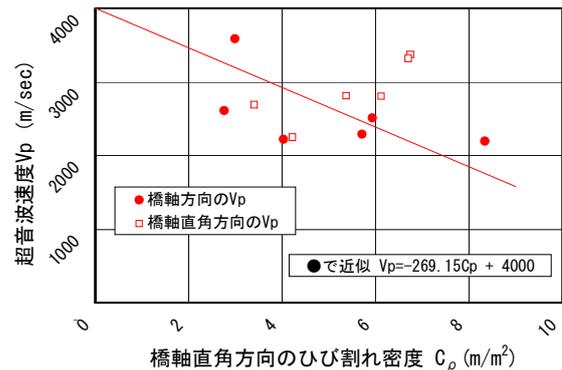
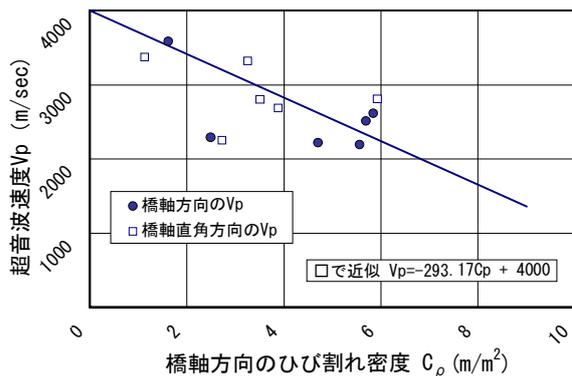
本研究は材料の劣化度を非破壊試験で診断し、構造物の耐荷力への影響を明らかにすることで健全度を総合的に評価する手法を確立することを目的とする。

研究の内容

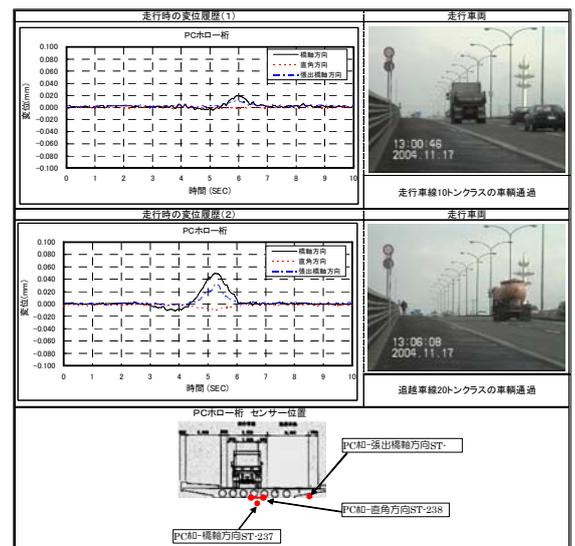
- ・デジタルひび割れ画像による劣化の評価と進行状況を把握する。
- ・超音波伝播速度法による劣化の評価と進行状況を把握する。
- ・上記二つの非破壊検査手法の組合せによる材料の劣化度評価について検討を行う。
- ・構造物の耐荷力を定期的、簡便に把握することを目的として一般交通荷重による載荷試験を行う。

H16 成果の概要

デジタルひび割れ画像、超音波伝播速度、載荷試験の各調査データの経年劣化に関する評価を行った。その結果、ひび割れ密度と超音波との関係では、ひび割れを跨ぐ形で計測される方向でよい相関が認められた。



- ・コンクリート構造物の健全度をリアルタイムで評価する手法の検討を目的として、一般の交通荷重による橋梁の変位を光ファイバーセンサーで測定した。その結果、過年度に行った既知荷重による載荷試験ともよい相関が得られ、一般の交通荷重による載荷試験は、橋梁の挙動等の力学性状を捉えるのに有効であることが認められた。また、光ファイバーセンサーは定期的モニタリングが可能であり、たとえば橋梁自体の剛性が低下すれば、挙動変化の形状、固有振動にも変化が現れることが予想され、他の調査結果との組み合わせで、構造的な劣化を捉え、健全度評価手法として利用することも可能であることが確認された。



効果

橋梁の管理において、材料の性能を考慮した効果的な維持管理が可能となり、荷重の実態および挙動変化を把握することで、補修・補強設計の際に利用するデータや、補修・補強のサイクルに利用できる可能性がある。

II-7 苛酷環境下におけるコンクリートの劣化挙動に関する研究 (塩化物イオンの浸透パターン及び各種劣化試験についての検討)

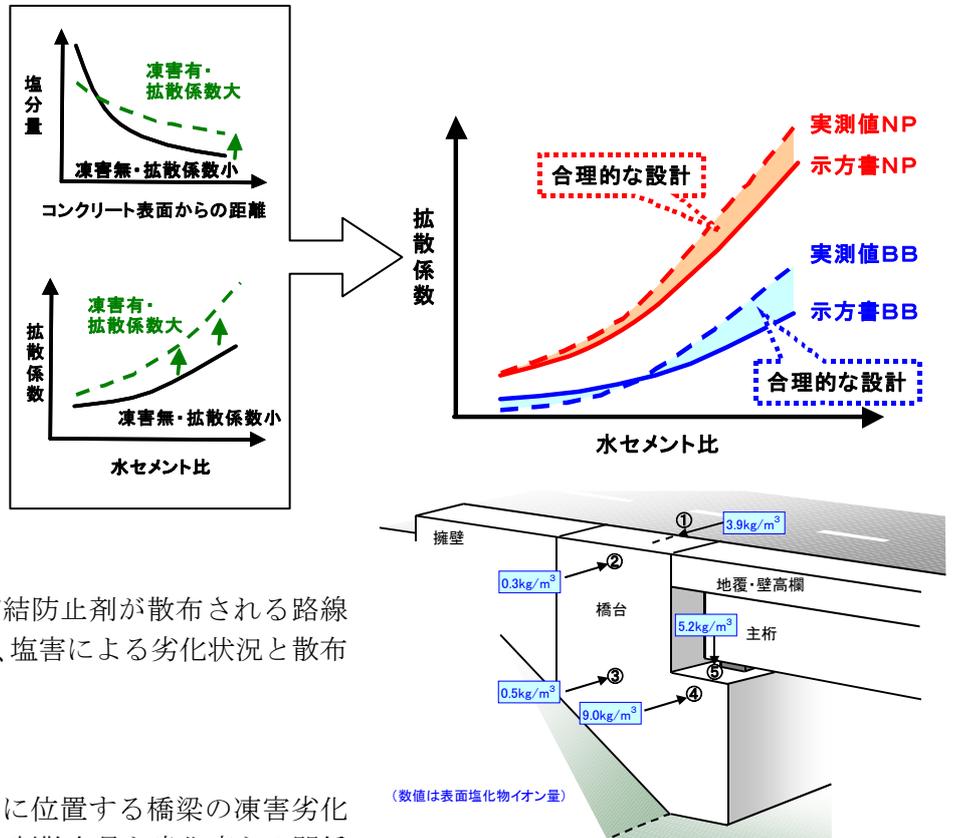
研究の目的

実構造物における塩化物イオンの浸透深さを測定し、凍害との複合劣化、セメント種別や水セメント比などの配合条件や海岸部や塩化物系凍結防止剤の散布地域など建設箇所の環境を考慮した塩化物イオンの拡散係数を明らかにし、北海道における性能規定型設計に対応した合理的な設計法の確立を目的とする。

研究内容

本研究では、積雪寒冷地における塩害と凍害等との複合劣化を考慮した塩分浸透に対する耐久性照査を行うための規準の作成並びに課題の整理を行う。昨年は北海道の海岸の道路におけるコンクリート構造物より採取したコアより塩化物イオンの浸透深さを測定し、凍害を主とした複合劣化による影響を考慮した塩化物イオンの拡散係数を調査した。

引き続き平成16年度は凍結防止剤が散布される路線のコンクリート構造物の凍害、塩害による劣化状況と散布量との関係の調査を行った。

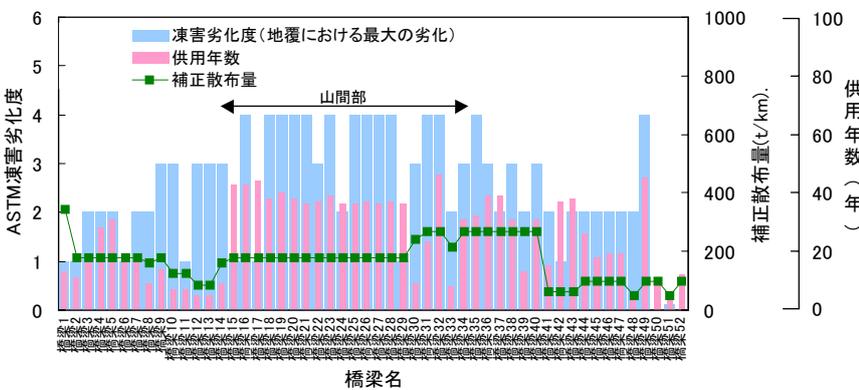


H16 成果の概要

劣化調査の結果より山間部に位置する橋梁の凍害劣化が大きい傾向がある。凍結防止剤散布量と劣化度との関係を把握するには環境条件など詳細な解析が必要である。

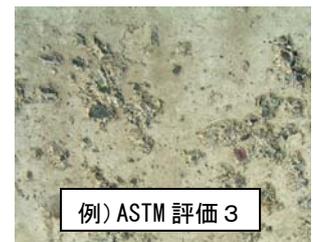
また、橋梁下部工における塩分量の調査結果より、地覆車道面、橋座部の漏水箇所などは表面塩化物イオン量が多い傾向にある。

塩分浸透量調査結果



ASTM試験による劣化状況評価 (ASTM-C-672-91)

点	表面の劣化状況
0	剥離なし
1	粗骨材の露出なし、 深さ3mm以下の剥離
2	評価1と評価2の中間程度の劣化性能
3	粗骨材がいくつか露出する程度の剥離
4	評価3と評価5の中間程度の劣化性能
5	粗骨材が全面露出する程の激しい剥離



効果

寒冷地における凍害、塩害および複合劣化を考慮した塩化物イオンの算出により、性能設計法に対応する合理的な設計法が確立される。

Ⅱ－8 構造物の合理的な設計法に関する研究

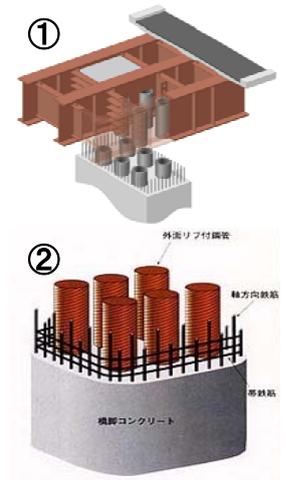
(①鋼管・コンクリート橋脚及び鋼桁との剛結構造に関する検討)

研究の目的

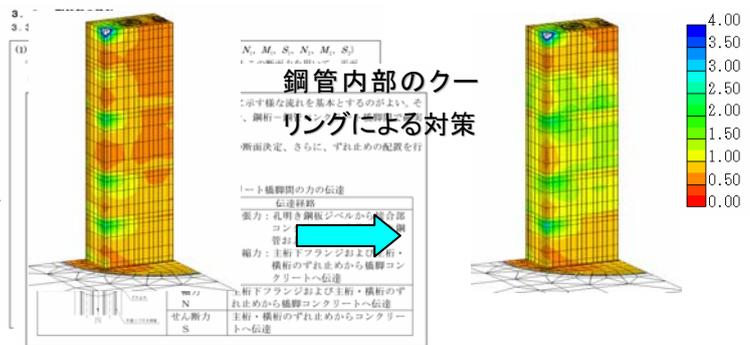
近年、鋼管コンクリート合成構造橋脚の採用事例が増加してきている。そこで、耐震性の向上・建設コストの縮減・工期短縮の観点から、新構造として、①鋼桁と鋼管コンクリートを合成構造橋脚として剛結する構造を提案して実験および解析により検証し設計法の策定、②鋼管コンクリート橋脚の施工性（温度応力）について検討するものである。

研究の効果及び内容

①コスト縮減（10%）を目指した、鋼桁と鋼管コンクリート合成構造橋脚の剛結構造について、過年度までの実験・解析結果等を踏まえて、設計・施工要領（案）の策定。



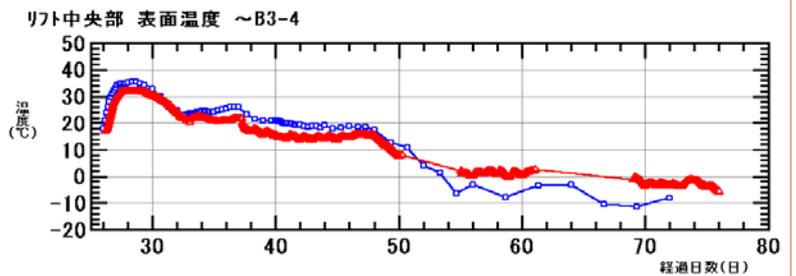
正負交番载荷実験



3次元FEMによる温度ひび割れ指数

②温度応力による有害ひび割れ発生を低減（効果）するため、鋼管・コンクリート合成構造橋脚のコンクリート打設時における温度解析を実施し、現場施工（養生）の提案を行う。（内容）

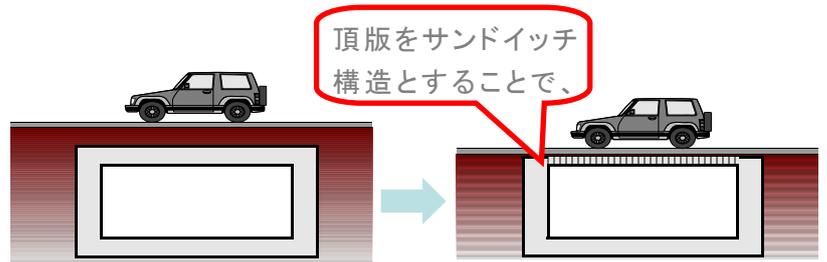
鋼管内クーリング等により、最小ひび割れ指数を改善することが可能。実施工時の温度計測結果と解析結果の検証を行い、解析結果の妥当性を確認。また、実施工において、温度ひび割れの発生は確認されていない。



Ⅱ－8 構造物の合理的な設計法に関する研究 (②複合構造横断函渠工に関する検討)

研究の目的

平野部に建設される高規格幹線道路で、全線が盛土構造となる場合には、道路縦断計画が建設コストに大きく影響する。このことから、道路縦断計画のコントロールポイントとなる横断ボックスカルバートに着目し、従来のR/C製ボックスカルバートと比較して頂版厚が薄く、また土被りを小さくでき、盛土高を低く抑えることが可能となる「複合構造横断函渠工」の開発を行うものである。



研究の内容

鋼・コンクリートサンドイッチ頂版に対する各種要素試験、疲労耐久性確認のための輪荷重走行試験を実施し、実験結果および解析結果を基に設計施工要領（案）を作成する。

<研究スケジュール>

- H14 部材の要素試験(曲げ試験、押し抜きせん断試験、定点疲労試験)
- H15 部材の疲労耐久性確認(輪荷重走行試験)、設計施工要領(案)作成
- H16 現場への適用、施工状況調査、現場載荷試験、要領(案)の修正

H16 成果の概要

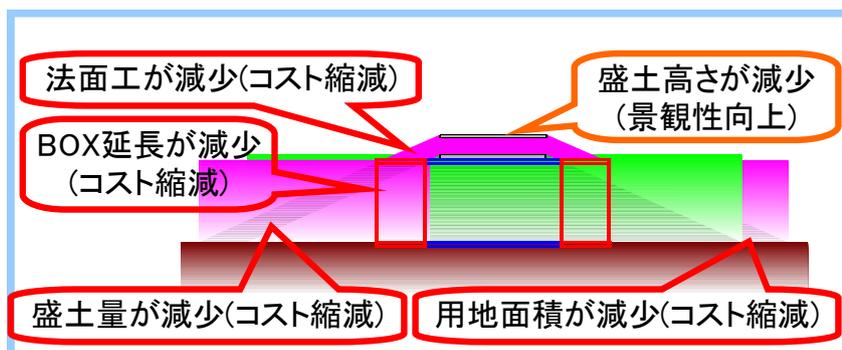
- ・平成16年度北海道開発局の試験フィールド事業として「帯広広尾自動車道」で9基の複合構造横断函渠が建設された。
- ・現地施工状況確認
- ・実函渠工を用いた載荷試験を実施し、設計の妥当性確認
- ・設計施工要領の修正案の作成



現地頂版架設状況

効果

複合構造横断函渠工を採用することで、従来構造に比較して盛土高を1m程度低く抑えることが可能となる。このことにより土工量および法面工等の付帯工が低減され、また計画段階であれば用地面積も低減できることにより、区間全体の建設コストを大幅に縮減することが可能となる。



Ⅱ－8 構造物の合理的な設計法に関する研究

(③トンネル覆工の合理的設計法に関する検討)

研究の目的

山岳トンネルの覆工の設計は実績や経験によるものが大きいと考えられる。また、建設コスト縮減に関しては、トンネル建設のコスト縮減が大きく寄与すると考えられるが、自然環境への配慮との両立についても考慮しなければならないことから、更なる覆工の合理化を検討する必要がある。本研究は、地山の強度を積極的に利用し、支保の効果をより良く発揮できるように支保に要求される力学的機能を明らかにした支保設計によるトンネル覆工の合理化を目的として実施するものである。これらは、北海道のトンネル設計・施工要領の地山等級区分に最適化した支保構造について、トンネル掘削も考慮した地山挙動や支保に作用する荷重等をこれまで蓄積された膨大なA・B計測のデータに基づき、逆解析等を利用しながら検討を進める。

さらに近年、環境問題として注目されているノンフロン断熱材の普及に伴い、断熱材の厚さが増すことによる覆工の構造上の問題を解決する。

研究の内容

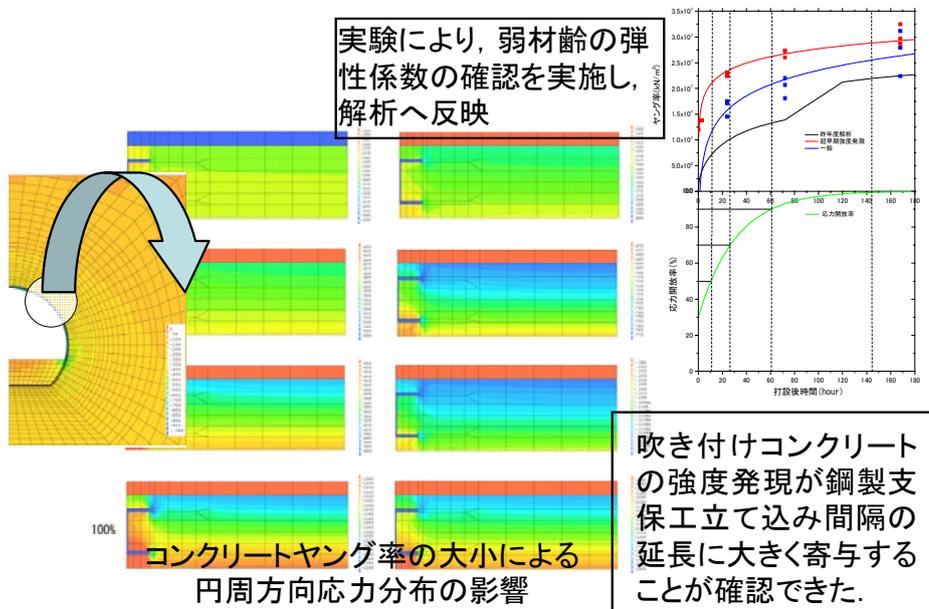
<実験的・解析的検討>

支保分担率検証の精度向上のために、初期強度を高めた吹き付け試験を実施し、得られた結果を利用して、3次元FEM解析により、支保間隔の違いによる効果的支保構造の解析検証を行う。

ノンフロン断熱材の今後の普及に伴う二次覆工の挙動把握のために、ノンフロン断熱材および現行使用断熱材の強度、物性試験を実施し、2次元FEM解析により、弾性係数や断熱材厚の影響把握を行う。

膨大に蓄積されているA・B計測データや地山データの活用法に関して、計測データと種々のパラメータとの関係性について試行し、今後のデータ収集のあり方について考察する。次年度以降は、支保パターンの細分化（適正支保構造）へ向けて、地山等級に関わる蓄積データと解析的アプローチとの整合性を検証し、最適支保決定への活用展開を図る。

H 1 6 成果の概要



効果

- ・トンネルデータベース活用方法の提案
- ・ノンフロン断熱材に関して、トンネル設計・施工要領への反映
- ・設計の合理化と建設コストの縮減を図る

以上の提案を設計に反映することにより、トンネル施工からのコスト縮減が安全性を確実に保ちながら、合理的に実施することが可能となる。

II-8 構造物の合理的な設計法に関する研究

(4) 鋼床版の補強工法 (ECC) に関する検討

研究の目的

- ・近年社会問題となっている鋼床版の疲労損傷や舗装損傷が多発している。特に、北海道の既設鋼床版橋においては、凍結防止剤を散布する必要があるため、床版デッキの亀裂や交通障害および構造物の安全性を確保するための補強対策工法の開発が急務となっている。
- ・原因：トラックの大型化・大型車交通量の増加・過積載等

研究の内容

以下の項目について実験的・解析的な検討を行い、設計・施工要領を策定する。

- ・ECCと鋼床版の合成効果
- ・負曲げ・局所応力に対する補強効果
- ・長期耐久性の確保
- ・材料の製造および施工方法の確立

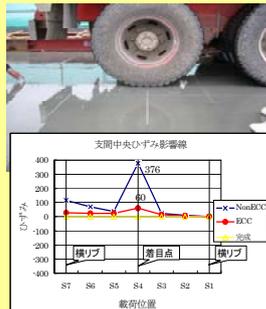
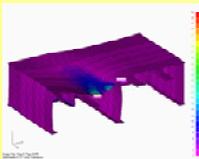


FRPジェル

高靱性モルタル

H16成果の概要

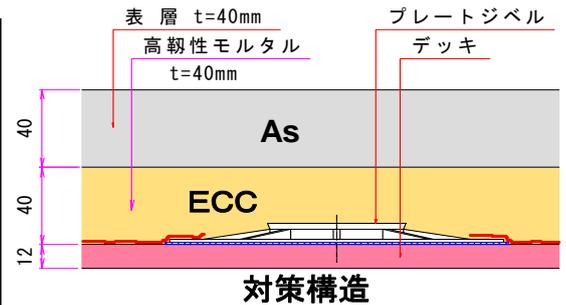
- ECCと鋼床版の合成→OK
- 負曲げ・局所応力に対する補強効果→OK



- 長期耐久性の確保→OK



- 材料の製造および施工方法の確立→OK

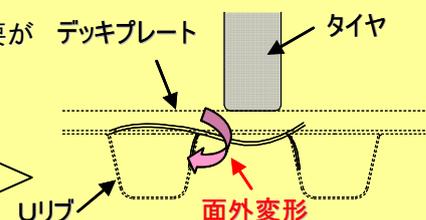


効果

- 鋼床版橋の構造物として安全確保、走行安全性の確保
- 補強の最適化と合理的設計法の策定
- 補強コスト縮減と工期短縮
- 新設橋に採用←(全体コスト縮減)
- 全国ニーズとして既設橋への需要が期待されている。
設計・施工指針(土木学会)



- 輪荷重による面外変形、局所応力の低減



II-9 積雪寒冷地における高水

準な道路構造に関する研究

研究の目的

北海道における地方部の高規格幹線道路については、早期供用の観点から暫定2車線道路により整備が進められてきているが、国の財政が逼迫していること、相当の長期間に亘り2車線道路により供用されることが予想される。本研究では、積雪寒冷地並びに広域分散型である北海道の地域特性を踏まえ、高速性、安全性、低コスト及び効率性を考慮した望ましい高水準な道路構造について検討する。

研究の内容

- H13~H15 国内外における事例収集、寒地試験道路における実車走行実験
- H16 北海道における現道の実勢速度及び事故率に関する調査の実施
冬期道路管理等に関する北欧及びドイツ調査団の実施
- H17 北海道地方部における高水準な道路構造(設計ガイドライン)の提案

H16 成果の概要

[北海道における実勢速度調査]

- ・ 構造種別 (1種並びに3種) の速度

[冬期道路管理等に関する北欧・ドイツ調査団]

- ・ 2+1車線道路の構造、速度規制等に関する資料収集



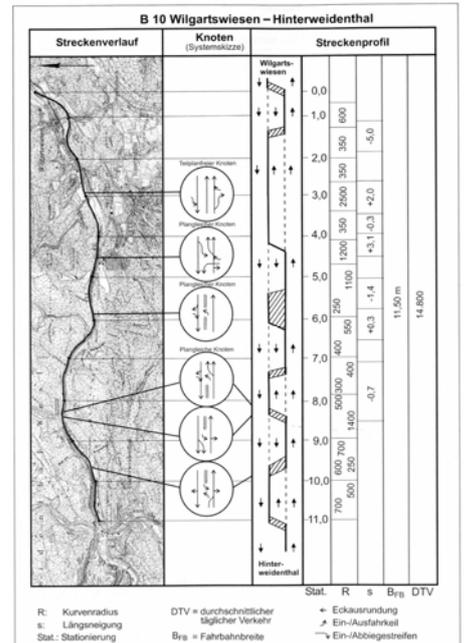
ローバンク&オーバブリッジ



地形の改変の軽減と広幅分離



2+1車線道路(スウェーデン)



2+1車線道路(ドイツ)

効果

北海道の地域特性を考慮した高水準な道路構造(設計ガイドライン)に基づき、より効果的・効率的な北海道地方部における高水準な道路の整備推進に資する。これにより、コストの縮減、整備効果の早期発現等の効果が期待される。

Ⅱ－１０ 北海道における効果的・効率的な道路整備の評価に関する研究

研究の目的

積雪寒冷な気象条件、長い都市間距離、広域分散型の社会、地震、火山、豪雪及び急峻な地形等の厳しい自然条件を有する北海道の地域特性を踏まえた適切な道路事業評価手法の開発に資することを目的とする。

概要

北海道における効果的・効率的な道路整備を推進するため、積雪寒冷な気候条件、長い都市間距離、活火山などの地域特性を踏まえた道路事業の評価手法を研究する。

研究の必要性

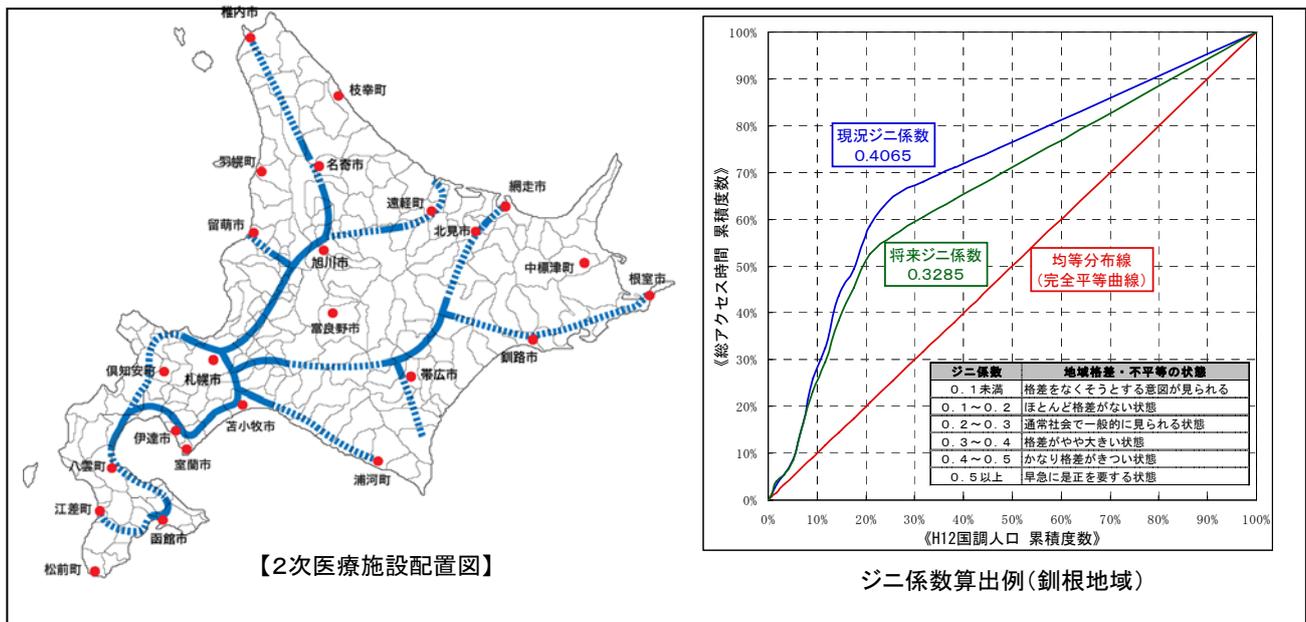
- ・公共事業の投資費用に対する便益を的確に評価し、事業の必要性や実施効果を明らかにすることが必要
- ・道路整備事業の費用便益分析では、便益として走行時間短縮便益、走行経費減少便益及び交通事故減少便益を用いるが、積雪寒冷な気象条件、広域分散型の社会等の地域特性を有する北海道においては、便益を適切に評価できない場合も多い。
- ・北海道は地震、火山、豪雪、急峻な地形等、厳しい自然条件下にあり、広域分散型かつ道路密度が低く災害時の代替路線も乏しく、災害による道路途絶の影響が大きい。このため、災害に強い広域道路網を整備する視点からも評価が必要。

研究手法

- ・北海道の地理・地勢に関する地域構造の現状、道路整備水準と今後のニーズ等の把握
- ・シビルミニマムを考慮した道路整備効果の評価手法
- ・北海道の地域特性を踏まえた防災リダンダンシーから見た道路網の信頼性評価手法等の検討

平成16年度研究内容

- ・ジニ係数等を用い、医療施設までの到達時間等の地域格差や道路整備による地域格差の改善度合の指標化を試みた。
- ・旅行時間の増大により交通行動を中止する場合も考慮した交通行動モデルを改良し、災害の発生による道路途絶の影響算定を行った。
- ・一般国道229号神恵内村大森大橋被災影響調査への協力。



期待される成果

積雪寒冷な気象条件、長い都市間距離、広域分散型の社会、地震、火山、豪雪及び急峻な地形等の厳しい自然条件を有する北海道の地域特性を踏まえた適切な道路事業評価手法の開発に資する。

Ⅱ-11 積雪寒冷地の歩道舗装構造に関する研究

実施した研究内容

- ①歩道凍上対策基準の提案
- ②歩道舗装の管理目標値（平坦性）の検討
- ③冬期バリアフリー施設整備手法の検討

解明された事、成果

- ①凍上が予想される地域では、歩道新設時に凍上対策をとる事が維持管理上合理的である。現地調査を基に全道の歩道凍上量を推定し、対策が必要な地域を明らかにした（図1）。

現在の対策工法（置換え工法）では地下埋設物が障害となるため、掘り返し深さが浅くても施工可能な断熱工法の設計手法を検討した。断熱材には廃ガラスのリサイクル材（写真1）を使用し、気象条件に対応した必要断熱材厚さを求めるため、有限要素法による熱収支解析により（図2）、凍結深さの推定を試みた。同手法により、精度よく凍結深さが推定できることが確かめられた。

- ②歩道平坦性の管理基準を求めるため、平坦性の異なる模擬歩道を用いて官能試験を実施し（写真2）、被験者による車椅子の走行性の評価を行った。評価値の傾向から、歩道平坦性の許容値について検討した。

- ③改良型歩行者用砂箱（ペットボトル式、凍結感知表示）を試験的に運用し、改良効果を評価した（写真3）。より効率的かつ効果的な冬期バリアフリー整備を行うため、アンケートによる住民ニーズの把握、ロードヒーティング等の冬期バリアフリー施設整備効果を計測した。

成果によって得られる効果、事業への反映

- ①従来の凍上対策工法では移設が必要であった、歩道下に埋設物が存在する箇所において、断熱工法の採用により移設不要となり、これらの費用が軽減される。
- ②歩道路面の評価基準が確立され、維持修繕を行う際の判断基準となる。
- ③冬期バリアフリー整備計画手法が確立され、効率的な整備が促進される。

今後の課題

- ・平坦性の実態、車椅子・歩行者への影響調査
- ・冬期バリアフリー整備計画手法の体系化

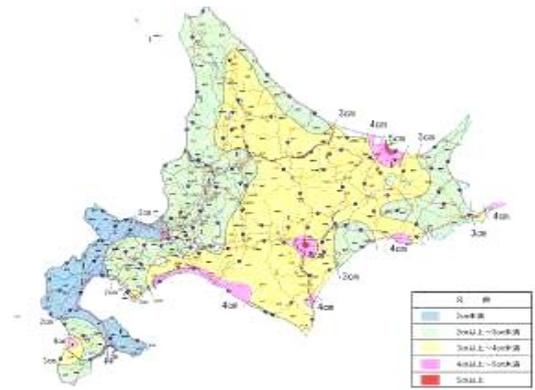


図1 全道の歩道における推定凍上量（10年確率、標準断面の場合）

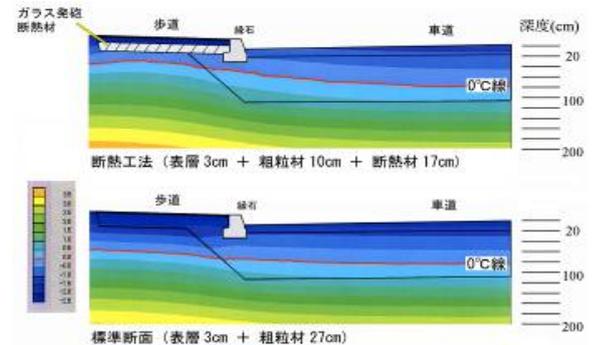


図2 断熱工法の舗装断面温度分布



写真1 ガラス発泡材



写真2 模擬歩道を用いた試験



写真3 改良型歩行者用砂箱

Ⅱ－１２ 寒冷地の農業用水の効率的利用に関する研究 (寒冷地水田の大規模水利施設における送配水技術)

研究の目的

北海道の水田では、作付け面積の減少により消費水量は若干減少しているものの、農家による冷害対策・良食味米の安定生産を目指したきめ細かな灌水作業（夜間・早朝取水）の普及やパイプライン化の進捗により、水需要の時期的・時間的集中が進んできている。そのため、開水路が主体であった従来の用水計画や送配水技術の考え方では、将来の円滑な水管理が困難になることが予想される。このような背景から、北海道型の水田灌漑特性に対応した柔軟な送配水技術の確立が必要である。

研究の内容

水田パイプラインでの水需要時間変動特性の現地調査。
幹線用水路の送水流況シミュレーションモデルの構築
シミュレーションによる、①各種水管理施設の機能評価、②送配水手法の評価、③将来的な水管理手法の開発。

<研究スケジュール>

- H13・14 水田パイプラインでの配水均等性評価プログラムの開発
- H15・16 水田幹線用水路での送水シミュレーション
- H17 寒冷地の水田用水の将来的送配水技術の開発

H 1 6 成果の概要

北海道内の A 幹線用水路を事例として、将来的な支線水路のパイプライン化を想定して、不定流解析を実施した。幹線水路（開水路）から分水する支線パイプライン化での水需要の時間変動に起因する幹線水路の水深の変動幅は 1 日で約 0.5m であった。また、幹線水深の変動による支線開水路の分水量変動は、1 日で約 20% と試算された。

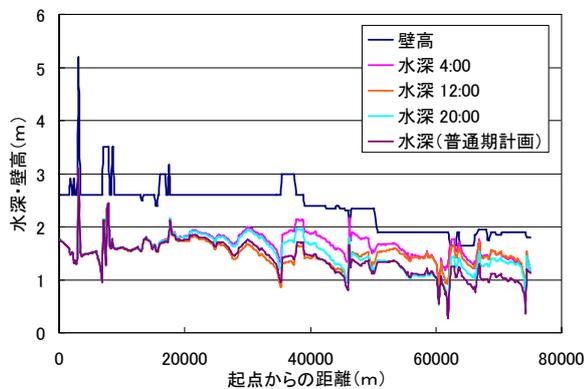


図 パイプライン支線の分水量変動に起因するが幹線水路の水深の変動

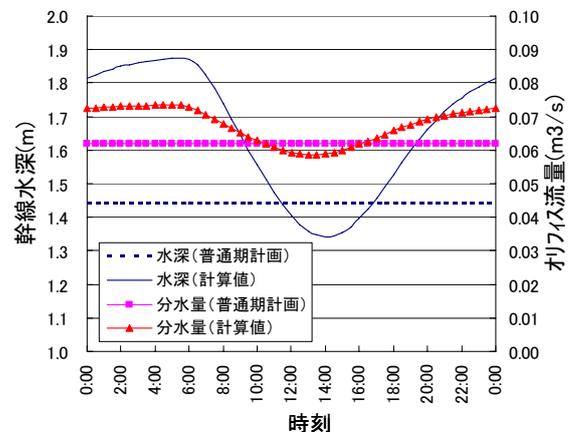


図 パイプライン支線の分水量変動に起因するが幹線40km地点での水深と開水路支線分水量の変動

効果

開水路主体の水田水利システムの支線用水路のパイプライン化が進捗するのに伴い、幹線用水路の水位・流量が 1 日を周期とする変動を有するようになる。この変動が原因となり、水管理に必要な労力が増大するとともに、個々の水田への送配水が不公平・不安定となるおそれがある。

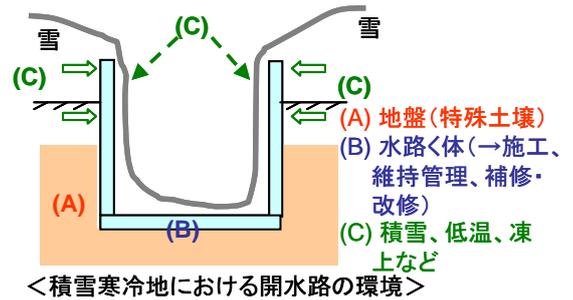
この研究によって、パイプライン化の進捗に伴う幹線用水路の流況変化の定量的予測が可能となる。また、予測された流況の変化に対応するための水管理施設（水位調整施設や調整池）計画、ならびにそれら施設の操作マニュアルの樹立が可能となる。

このような技術開発は、かんがい排水事業の計画・設計技術を支援し、最終的には公平・円滑な送配水の実現により、水田農家が望む、冷害対策・良食味米安定生産に有効な水田灌水技術に対応できる用水供給を可能にする。

II-13 寒冷地の水利施設の建設・維持管理技術の高度化に関する研究

研究の目的

水利施設の建設環境としての北海道の特性は、積雪寒冷な気候に基づく凍結融解と凍上力、積雪等の荷重、さらには、気候とも関連した泥炭土、重粘土等の軟弱・特殊地盤の広範な分布などの特殊な条件が重なっている。これらの特殊性を踏まえた水利施設造成のための建設技術については、建設環境や維持管理条件を基に土木技術の進展に伴う新しい設計・施工技術についての応用的研究が求められている。また、供用中の施設についても、上記の事項により施設やその基盤の老朽・機能低下等の進行が早いこと、造成後 30~40 年程度経過した施設を主な対象として、補修・改修工法を含めた寒冷地域に適合した維持管理技術の早急な開発が求められている。本研究では、新材料や新工法の複合的利用の検討を含めて、建設・維持管理技術の高度化を図るものである。

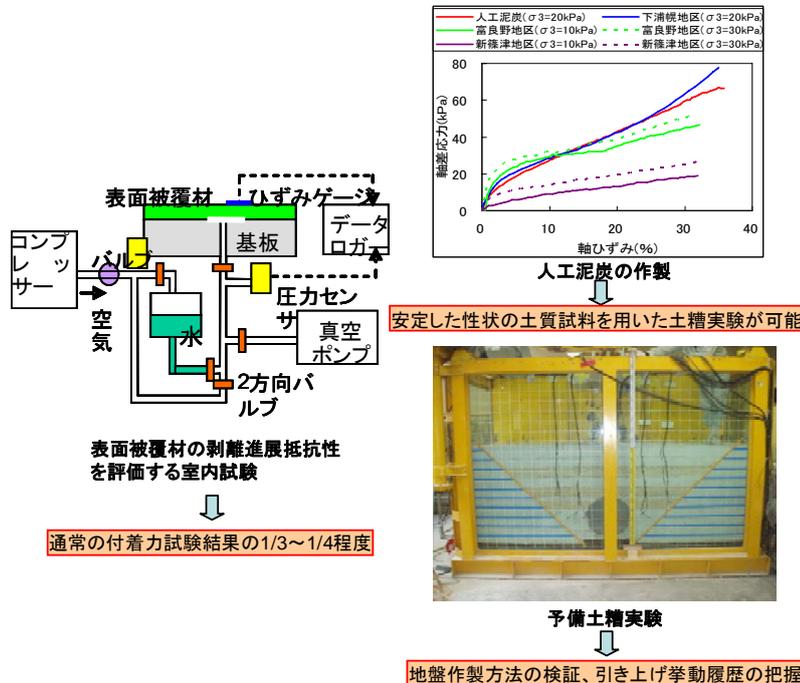


研究の内容

管水路については、現地挙動観測および室内試験・土槽実験を行い、泥炭地盤におけるジオグリッドによる浮上防止メカニズムの解明を行う。また、表面被覆工法については、開水路の現地環境調査、試験施工地区の追跡調査、室内試験などを行い、膨れや剥離が発生する原因を明らかにするとともに、寒冷地への適用性について検証を行う。

<スケジュール> (管水路)		(表面被覆工法)	
H13	ジオグリッド引抜き抵抗性の室内試験	凍結融解抵抗性の室内試験	
H14	現地挙動観測(～H15)	現地環境調査	
H15	人工泥炭の開発(～H16)	試験施工地区の追跡調査(～H16)	
H16	予備土槽実験 室内試験	剥離進展抵抗性の室内試験	
H17	土槽実験、設計法の高度化	室内試験、トラブル原因の解明	

H16 成果の概要



効果

①空知支庁を中心に泥炭地での管水路の建設が盛んであるが、設計・施工に際しては、沈下と浮上への対策が重要である。沈下は絶対量だけでなく不同沈下量も大きいことが問題となる。また、泥炭地盤は高地下水水位地帯と重なるため、特に融雪時期の地中構造物に作用する浮力への安全性も大きな問題である。これらの沈下および浮力に対してそれぞれ、固化工法やジオグリッド巻き立て工法など、安全な管水路の建設技術を提案した。これにより、建設コストも 2-3 割程度削減できる可能性がある。また、泥炭地のジオグリッドによる中小口径パイプライン浮上防止工法の断面設計の検討が進められているが、土槽実験により断面の差異が浮上防止効果に及ぼす影響を検証することで、最適な断面設計選定および設計

手法の向上に資することができる。

②道内各地で施設改修事業が着手されつつあり、今後も需要が増大する見込みである。コンクリート構造物の主要な改修工法のひとつに表面被覆工法があるが、寒冷地では膨れや剥離などが少なからず発生しているために普及に結びつかないのが現状である。本研究によりそのトラブルの原因を明らかにすることで効果的な対策立案、ひいては改修工法の効果的な選定につながることを期待できる。

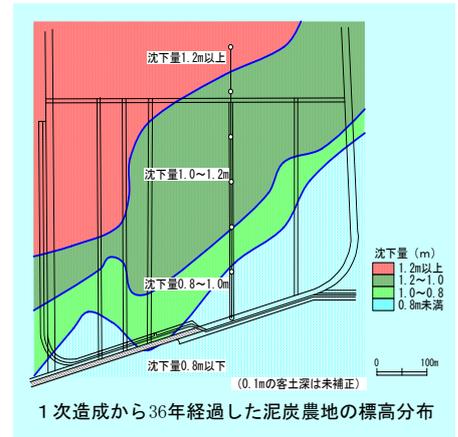
II-14 泥炭農地の保全に関する研究

研究の目的

日本の泥炭地は主に寒冷地に分布しており、北海道では約 10 万 ha の泥炭地が耕地とされている。しかし、その耕地化には排水改良が不可欠であり、それに伴い泥炭層の厚い区域では大きな地盤沈下が生じ耕地としての持続的利用に大きな支障をきたしている。

この沈下は泥炭の収縮・圧縮だけではなく、泥炭自体の緩慢な分解によるものであり、長期的視点にたった対策が必要とされているが泥炭農地での長期的な沈下量の実測例は極めて少ない。このため、泥炭農地の沈下を要因別に把握し対策を講ずる必要がある。

本研究では泥炭農地の沈下要因を解明し、泥炭農地を永続的に利用するための沈下対策手法を開発する。



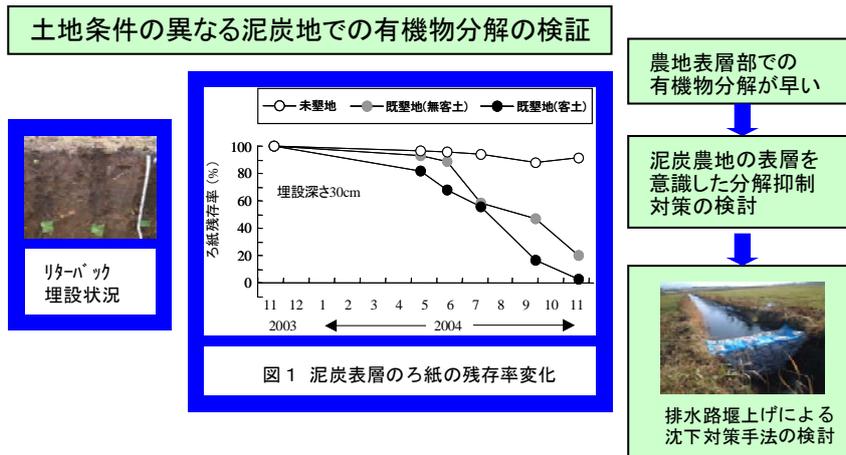
研究の内容

- ①土地条件の異なる泥炭地(既墾地, 未墾地, 地下水位の高低, 置土の有無)で泥炭の分解速度を推定するため、リターバッグに入れて埋設した有機物(サンプルース)の分解量を経時的に調査し、有機物分解が沈下に及ぼす影響を明らかにする。
- ②国営総合農地防災事業(泥炭型)の2次整備(置土・障害物除去等)による泥炭農地の変化を調査する。
- ③泥炭の分解と沈下との関係を整理し、沈下対策手法を提案する。

<研究スケジュール>

- H13 リターバッグ埋設器具の開発、泥炭分解調査用サンプルースの埋設、標高・地下水位・積雪調査の開始
- H14 置土施工による沈下、障害物除去後の泥炭調査、泥炭物理性・圧縮性調査の開始
- H15 2年後サンプルースの経時変化検討、短期調査用サンプルースの埋設、揮散ガス調査(共同研究)の開始
- H16 短期サンプルースの経時変化、地下水位制御・置土効果の試験圃場の設定と機器設置
- H17 地下水位制御・置土試験圃場における分解抑制効果の検証、沈下対策手法の提案

H16 成果の概要



効果

泥炭農地の沈下は、主に脱水収縮や荷重による密充填化と泥炭自体の分解消失によるもので、前者は比較的短時間に収束するが、後者は永続的なものである。このため、泥炭の酸化分解速度を抑制することで、沈下速度の緩和を図ることが可能と考えられる。また、泥炭農地の2次整備における置土がもたらす泥炭分解の抑制効果なども明らかになる。

<本研究の成果等>

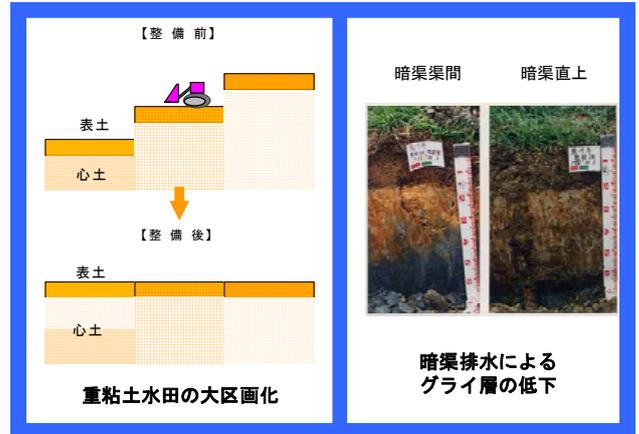
- ・沈下と関連する有機物分解の特徴解明
- ・分解消失による沈下量・沈下速度の把握
- ・泥炭層中へのリターバッグ埋設器具の開発
- ・国営農地防災事業(泥炭型)等への技術支援
- ・泥炭農地の永続的利用のための保全技術提案

II-15 重粘土水田の高度利用のための整備に関する研究

研究の目的

「米政策改革大綱」により、水田での畑地利用がこれまでよりも広い面積で実施されることになる。このためには、大区画化による作業性向上や、春先融雪や秋雨の迅速排水が必要である。北海道に広く分布する重粘土ではこれらの整備に伴う運土により、土壤物理性(排水性等)の劣悪化が危惧される。このため、大区画化に伴う土壤性状の変化をふまえた整備工法・技術を確立することが必要である。

本研究では、重粘土水田の高度利用のための各種圃場整備による排水性や土壤物理性等の変化を調査し、積雪寒冷地における重粘土水田の高度利用のために適切な整備工法・技術を検証する。



研究の内容

重粘土等の難透水性土壤の水田地帯で大区画圃場整備の前後における土壤物理性の経年調査・分析を行い、機械土工による土壤物理性の変化について調査する。また、補助暗渠等の排水工法が畑転換での土壤性状に及ぼす影響を調査する。

<研究スケジュール>

- (H12 大区画圃場整備前の土壤調査)
- H13 整備直後の土壤性状変化の検討
- H14 整備1年後の土壤性状の検討と問題点の抽出, 水源の異なる用水系水温調査
- H15 整備2年後の土壤性状・暗渠影響の検討
航空写真判読による暗渠・補助暗渠・小明渠の効果検討
- H16 整備3年後の土壤性状・暗渠影響の検討
- H17 圃場整備による土壤物理性変化の整理・検討,
重粘土水田の高度利用のための整備工法の検証

H16 成果の概要

大区画圃場整備後の土壤物理性の経年変化の検証



圃場整備後の物理性は、作土層は経年的に回復する傾向が認められ、とくに暗渠脇で回復が大きかった。下層土では変化がみられなかった。

事業実施地区への技術報告書として提出

効果

- ・ 大区画化に伴う土壤性状変化の解明
- ・ 各種の暗渠排水工法の効果比較
- ・ 排水性の改善による収量・品質向上・栽培品目の増加
- ・ 排水性の改善と大区画化による労働生産性の向上
- ・ 水源変更に伴う水温水質の変化傾向の把握

II-16 農地流域の土・水保全技術に関する研究

(農地からの土砂・栄養塩流出の抑制手法・予測手法の開発)

研究の目的

北海道の畑作地帯や酪農地帯の流域では、土地利用割合の高い畑地あるいは草地在り草が水質環境の大きな形成要因となっている。これらの地域の一部では農地からの土粒子や肥料成分の流亡による生産性の低下と流域の水質悪化が問題となっており、その解決が緊要の課題である。

本研究では、畑作地帯においては、降雨・融雪流出とこれらに伴う土砂流亡の機構をモデル化し、効果的な対策工法の計画・設計手法の開発及び機能評価のための手法を提案する。

酪農地帯においては、草地からの地表水や地下水の移動に伴う肥料成分の水系への流入抑制技術及び圃場排水システム内での汚濁負荷軽減技術として緩衝林帯や排水調整池の計画・設計手法の開発及び機能評価のための手法を提案する。

研究の内容

畑作地帯においては、土砂流亡抑制工の有する機能や効果について評価する。草地酪農地帯においては、排水路沿いの緩衝林帯が、水質（窒素およびリン）に与える影響を定性的・定量的に評価する。さらに、排水路沿いの緩衝帯の機能を表現可能な水理水質シミュレーションモデルを開発する。

<研究スケジュール>

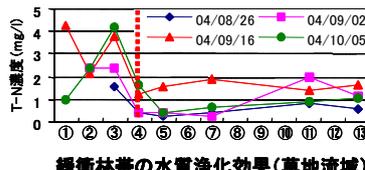
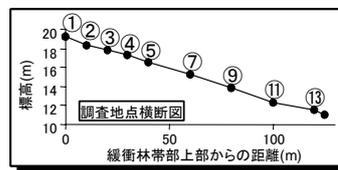
- H13 農地～水系間の流出現象と物質移動の把握（～H15）
- H14 適用可能な技術的対策の立案（～H15）
- H15 現地での対策工の効果評価（～H17）
- H16～17 対策工の計画・設計技術の高度化

H16 成果の概要

土砂流亡抑制工(幅広水路工)の水質浄化効果(畑作流域)

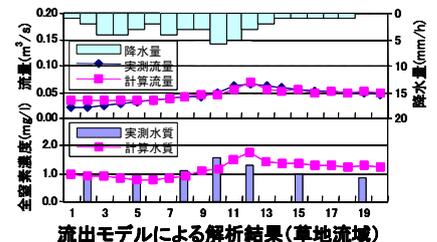
	T-N(kg)		T-P(kg)	
	施工前	施工後 (削減割合)	施工前	施工後 (削減割合)
H14.5.1～10.31	3,176	2,484 (22%)	203	108 (47%)
H16.5.1～10.31	2,727	2,155 (21%)	174	93 (47%)

全窒素の22%、全リンの47%が削減



緩衝林帯の水質浄化効果(草地流域)

緩衝林帯幅30mで全窒素は2mg/l以下に浄化



流出モデルによる解析結果(草地流域)

水質変動を表現可能な流出解析モデルを開発

効果

- ・網走地域の畑地地帯で実施されている軽しょう火山灰型の総合農地防災事業では、適切な土砂流亡抑制工を効果的に配置して、農地からの排水路への土砂流出を抑制する必要がある。先行している事業地区に整備された抑制工の機能を定性的・定量的に把握することで、効果的な対策工法の計画・設計を可能とする。また、機能評価手法を開発することで、これら施設の効果を適切に評価できるようになる。
- ・道東の草地酪農地帯で進められている環境保全型かんがい排水事業では、草地や酪農施設からの汚濁負荷流出抑制対策として緩衝林帯や排水調整池の設置が計画されており、実際に設計していく上で、その機能の定量的評価・予測が必要となっている。本研究によって、緩衝林帯の水質浄化機能とその評価手法が明らかになるとともに、緩衝帯を整備した場合の流域レベルでの効果予測をすることが可能となる。

自己評価委員会による自己評価結果

課題番号	研究課題名	各委員の主なコメント等
II 社会基盤を充実し持続するための建設・維持管理に関する研究	1	沿岸域における施設の建設・維持の低コスト化に関する研究 トータルな土砂収支研究は、複雑な現象を対象にせざるを得ないので進捗も困難だが、シミュレーション結果が実測から離れている。
	2	構造物の健全性・耐久性向上に関する研究 寒冷地を強く意識したBMS（橋梁維持管理システム）の開発を期待する。
	3	鋼構造物の維持管理に関する研究 耐候性鋼材の景観評価の方法は意欲的研究手法であるが、評価手法のまとめとして着地に至るのか若干の懸念があり、まとめ方についての工夫を求めたい。
	4	軟弱地盤対策工法の選定に関する研究 北海道の地盤特性に応じた研究課題であり、その成果は現場のコスト縮減につながるかと期待されるし、既に現場への適用が行われていることを評価する。
	5	建設及び維持管理の高度化・低コスト化に関する研究 多くの課題を含んでいるが、それぞれが着実な進展を示していると評価される。
	6	コンクリートの品質評価法に関する研究 コンクリート構造物の劣化を把握し、維持管理への貢献が期待される課題である。
	7	過酷環境下におけるコンクリートの劣化挙動に関する研究 凍害と塩害の複合劣化を扱う研究機関は非常に少ないと思われる。性能規定型設計を念頭に研究を進めてほしい。
	8	構造物の合理的な設計法に関する研究 現場において研究成果を積極的に活用している点が評価される。
	9	積雪寒冷地における高水準な道路構造に関する研究 北海道らしいローカル・ルールを目指した高水準な道路構造（設計ガイドライン）の提案に期待する。
	10	北海道における効果的・効率的な道路整備の評価に関する研究 指標の提案手法の検証を行い、妥当性を高めることを期待。
	11	積雪寒冷地の歩道舗装構造に関する研究 歩道の凍上対策に関し目標値の設定や利用者ニーズを踏まえた検討がされているのは評価される。交通研究室との連携により体系化が望まれる。
	12	寒冷地の農業用水の効率的利用に関する研究 論文等を通じ社会への公表の努力を望む。
	13	寒冷地の水利施設の建設・維持管理技術の高度化に関する研究 表面被覆材の剥離現象については、弱体部分の出現時間や出現頻度などの基礎データの蓄積でシミュレーションができれば、補修の必要性の予測ができるのではないかと。
	14	泥炭農地の保全に関する研究 具体的な事業地区での整備手法に反映されることが期待される。
	15	重粘土水田の高度利用のための整備に関する研究 透水係数等の土壌物理性は暗渠の渠間も確かに関係するが、作土層以下の物理性の悪化については、り底盤を形成しないような営農上の対策も重要である。
	16	農地流域の土・水保全技術に関する研究 開発した水理モデルでの水質濃度の計算値と実測値のピークのズレは、どのように解釈すべきか。

総合評価として、16課題中15課題で全委員が「計画どおり継続」とした。

1課題のみ、1委員から「多少見直し」の評価を受けた。

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

自己評価委員会の結果を踏まえ、すべての研究について計画どおり進捗している。1課題につき多少見直しを進める。

Ⅲ 豊かな自然と調和した環境創出に関する研究

(中期目標)

Ⅲ 豊かな自然と調和した環境創出に関する研究

地球規模の環境問題への取り組みが求められている中で、北海道においては、その恵まれた自然環境を保全し、多様な自然・生物と共生できるように環境への負荷の少ない経済社会の構築が大きな課題になっている。

また、建設廃棄物のリサイクルや産業廃棄物の再生材の有効活用や地域エネルギーの有効活用など資源の有効活用が求められている。

これらの課題に応えるため、環境の保全、環境との調和を目指した土木技術を開発する。

- ア) 河川改修や港湾構造物整備等の社会基盤整備が河川や沿岸海域など周辺環境へ及ぼす影響について調査を行い、影響の予測評価、影響の緩和対策を講ずるために必要となる技術を開発する。
- イ) 建設副産物のリサイクル及び産業廃棄物の再生材の有効利用及び地域エネルギーの活用に関する技術を開発する。
- ウ) 藻場増成機能を付加するなど環境との共生に配慮した港湾構造物の設計手法に関する技術を開発する。
- エ) 農耕地の現況土地条件と生産性の関連を分析・評価し、地域に適合した整備工種を解明する。
- オ) 漁港構造物の整備が周辺海域環境に及ぼす影響を把握し、生物生育環境との調和に配慮した設計手法に関する技術を開発する。

(中期計画)

Ⅲ 豊かな自然と調和した環境創出に関する研究

1 ダム貯水池の出現に伴う河川環境の変化に関する研究

ダム貯水池の出現による河川特性と河川環境の変化を把握し、その影響を適切に評価する手法を開発する。

2 河川生態系における生息生育環境の定量化に関する研究

河川に生息する魚類について、生息環境の特徴を定量的に把握し、生物相の豊かな川づくりのための植生管理、水辺環境の総合的管理手法の提案を行う。

3 物質の河道内輸送機構と河川環境への影響に関する研究

河川環境と河道内を輸送される物質との因果関係を把握し、河川環境の保全・回復・創造を行うための望ましい河道形状を提案する。

4 流域水管理のための水循環・物質循環の解明に関する研究

広域的な水循環における流出量の推定手法を考案するとともに、流域全体の水文・水質を総合的に解析できるシステムを構築する。

5 軟弱地盤の変形予測に関する研究

泥炭性軟弱地盤の盛土載荷時の周辺地盤の水平方向の変形予測手法について検討し、周辺環境に配慮した軟弱地盤対策を考案する。

6 環境に配慮したコンクリートの適用に関する研究

ポーラスコンクリートを適用する際に必要な強度、耐久性、透水性等の諸特性を明らかにし、設計・施工法についてとりまとめるとともに、取り壊しコンクリートの有効利用技術を確立する。

7 寒冷海域における自然エネルギーの有効利用に関する研究

海洋エネルギーと風力等の自然エネルギーとの複合利用技術を開発する。また、得られたエネルギーを有効活用する方策を提案する。

8 積雪寒冷地におけるリサイクル材の活用に関する研究

再生アスファルト混合物における耐低温性、耐流動性等の性状を把握するとともに供用性、耐久性等の検証を行い、再生アスファルト混合物のリサイクル材としての利用限界を明らかにする。

また、再生骨材として路盤材などに適用する場合の凍上・凍害に対する抵抗性、温度依存特性を把握し、適切な支持力を得るための再生骨材の混入率を決定する。

さらに、各種廃材について道路用材料としての活用用途を提案する。

9 環境共生型港湾構造物の設計法に関する研究

藻場造成機能を付加した防波堤や護岸の生物の生息環境としての適性を考慮した設計法を開発する。

10 農耕地の評価・保全に関する研究

既存の各種データ（衛星データや土地改良事業地区調査データ）から収量性と土地条件との関係を解明する。さらに、土地条件の中から農耕地の整備条件に関わる要因を抽出し、優良農地の確保・維持に必要とされる整備工種を解明する。

11 寒冷地におけるミチゲーション技術に関する研究

漁港構造物に付着する藻類と藻食生物の生態及び砂浜域に整備される漁港構造物が貝類の生態に及ぼす影響を把握できるシミュレーション手法を開発する。これらを通じて、漁港構造物の配置・構造などの変更による影響緩和手法に取り組む。

また、藻類等の付着に適した漁港構造物に関する技術を確立し、ヤリイカ・魚類等の産卵礁機能を高めた漁港構造物を開発する。さらに、これらの藻場創出機能等の効果を評価する手法に取り組む。

12 沿岸海域の環境形成機構に関する研究

陸上の土地利用、河川からの流入負荷、水産生物の行動パターンと水質の関係及び漁獲量等を総合的に解析することにより、陸域からの負荷が沿岸域における水産生物に及ぼす影響を解明する。

また、人工衛星やヘリコプターを活用したリモートセンシング技術により河川からの流入負荷物質の海域拡散状況を把握する技術を開発する。さらに、マウンド式湧昇流発生構造物の効果確認手法に取り組む。

(年度計画)

Ⅲ 豊かな自然と調和した環境創出に関する研究

1 ダム貯水池の出現に伴う河川環境の変化に関する研究

担当：河川研究室

研究計画：平成15年度に引き続き、ダムの影響を受けた河道内の物質輸送特性および河川生態系の特徴について現地調査を行うとともにデータの整理、分析を実施し、モデル化を行う。

2 河川生態系における生息生育環境の定量化に関する研究

担当：環境研究室

研究計画：河川生態系を保全、復元する方法を明らかにすることを目的として、河川環境の形成要因を調査する。とくに魚類、底生生物、鳥類、植生の生息生育環境と河川地形、水理、水質等の関係について調査・解析を行い、流域的視点で河川環境を保全するための方向性を示す。

3 物質の河道内輸送機構と河川環境への影響に関する研究

担当：環境研究室

研究計画：流域からの土砂生産、ダム・堰など河川横断構造物の影響を包括的に勘案して土砂の量的・質的な挙動を把握する。これによって、貯水池や下流河川の水環境にどのような影響が及ぶか評価・検討し、保全や改善の為の方向性を示す。

4 流域水管理のための水循環・物質循環の解明に関する研究

担当：環境研究室

研究計画：積雪寒冷地の河川・湖沼・湿原などの環境に影響を及ぼす水循環上の要因を明らかにするため、流域レベルで水文量（降水、融雪、蒸発散）、水質成分負荷量の推定ができる手法を提案する。これによって、流域レベルで水環境の保全、改善を行うための方向性を示す。

5 軟弱地盤の変形予測に関する研究

担当：土質基礎研究室

研究計画：盛土施工による周辺地盤の変形について、有限要素法を用いた数値シミュレーションを行い、各パラメータの定量的評価を行う。

6 環境に配慮したコンクリートの適用に関する研究

担当：材料研究室

研究計画：耐久性を有しかつ緑化に適したポーラスコンクリートの適切な配合について検討するため、凍結融解試験を行うとともに、資源の有効利用を図るため、貝殻等の新材料を用いた配合による耐久性等について検討する。また、再生骨材の有効利用を図るため、再生骨材を用いたコンクリートの曝露実験及び塩分浸透試験や中性化試験等を行う。

7 寒冷海域における自然エネルギーの有効利用に関する研究

担当：港湾研究室

研究計画：外海水の強制的な導入法として研究を行っている水素吸蔵合金アクチュエータを活用した海水交換装置へ供給する温度差エネルギーを風力および太陽熱から供給する機構について実証的検討を行う。

8 積雪寒冷地におけるリサイクル材の活用に関する研究

担当：維持管理研究室

研究計画：資源の有効利用及び環境保全の観点から、再々生アスファルト、再生改質アスファルト舗装の適用性の検討を行うとともに、排水性舗装や改質Ⅱ型アスファルトの再生骨材を含んだ再生混合物の検討を行い、アスファルト発生材の再生利用拡大に資する。さらに各種廃材の道路用材料としての再生利用方法を検討する。

9 環境共生型港湾構造物の設計法に関する研究

担当：港湾研究室

研究計画：高天端を含む混成堤港内側マウンド被覆材設計法の一般化に向け、系統的に欠けているシリーズの水理模型実験を行う。水素吸蔵合金アクチュエータを活用した海水交換装置の具体的な適用事例について、机上検討を行う。

10 農耕地の評価・保全に関する研究

担当：土壌保全研究室

研究計画：現地調査とリモセン技術を併用して草地荒廃の要因を究明する。また、資源作物(バイオエタノール原料)の栽培による農耕地の保全効果を検証する。

11 寒冷地におけるミチゲーション技術に関する研究

担当：水産土木研究室

研究計画：15年度までに取り組んだ種々の藻場造成手法について、その効果検証のための現地調査や手法の改良を行う。また、藻場現存量予測モデルの開発を引き続き行う。

12 沿岸海域の環境形成機構に関する研究

担当：水産土木研究室

研究計画：石狩湾を対象とした流動・低次生産モデルの検証と改良を行うとともに、陸源水の挙動と低次生産の関連について考察する。

【当該年度における取り組み】

豊かな自然と調和した環境創出に関する研究について、平成16年度については以下の12の課題について実施した。

Ⅲ-1 ダム貯水池の出現に伴う河川環境の変化に関する研究

研究の目的

治水・利水等の様々な社会的要望にこたえる役割を持つダムは、ダム湖という大きな水域の出現のほか、河川流量の変化、土砂や物質移動条件の変化によって河川特性を大きく変化させ、寡占生態環境にも影響を与えている。新たに建設されるダムはアセスメントで、既存のダムはフォローアップの枠組みの中でダム機能と河川特性や河川環境の保全の取り組みが社会的に求められている。しかしながらそれらの影響が十分に把握されておらず、その対策も具体的に計画がない状況にある。このため、健全な水管理を行う上でのダム貯水池の出現に伴う河川環境の変化の把握を行うとともに、人工放流等その対策が急務となっている。

研究の内容

ダム湖及び上下流において土砂特性及び流況に関する現地調査を実施し、物質輸送状況把握のための資料を収集・整理する。

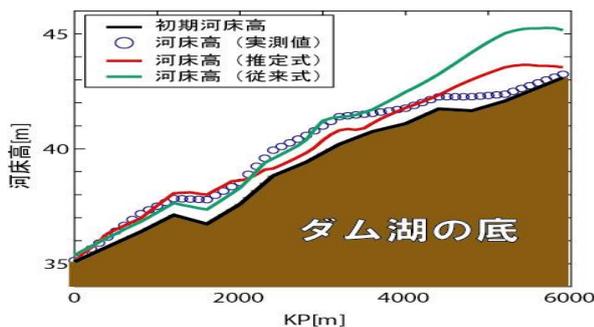
次に、ダム下流河川において流量変動に伴う河川特性、周辺環境の変化を把握し、また、河口付近を対象とした水質・底質調査・流動調査を実施し、河口からの流出土砂の海域での移動・堆積特性、栄養塩等物質輸送特性を把握する。

<研究スケジュール>

- H13 ダム下流河川における河川特性と河川環境の把握のための調査手法の検討
- H14 現地調査データの整理、分析
- H15 現地調査データの整理、分析
- H16 流況変動が河川環境に与える影響の把握
- H17 ダム貯水池出現に伴う河川環境の変化の対策手法の可能性検討

H16 成果の概要

ダムに堆積する微細砂の挙動把握のため、土粒子の浮上・沈降実験を行いその結果より推定式の算出。また、その推定式を用いて二風谷ダム湖内の再現計算（2003年8月台風10号出水）



	堆砂量[千m ³]	測量対比率[%]
横断測量結果	2,355	-
計算結果(推定式)	2,519	107.0
計算結果(従来式)	3,645	154.8

研究の効果

本研究により次のような成果が期待される。

- ・ダム貯水池の出現に伴う河川特性と河川環境に与える影響について、その変化を把握することにより対策手法の立案が可能となる。
- ・人工放流による河川環境に対する効果が明らかとなる。
- ・堆積物の河川還元の効果・影響。
- ・上流域から下流域にまで流域一貫した土砂・物質管理を実現するための評価が可能となる。

Ⅲ-2 河川生態系における生息生育環境の定量化に関する研究

(①河畔林の維持管理)

研究の目的

札幌市内を流れる豊平川は、都市部を流れる急流河川であり、治水上、河畔林伐採等の安全対策を実施しなければならない。しかし、河畔林の有する生態機能の評価は不十分であり、どのように伐採を行えば、生態環境(鳥類などの生息環境)への影響を最小限に抑えられ、かつ伐採による治水上の適切な河道維持もできるのか、より具体的な伐採手法、維持管理方法が求められている。そのため、環境に配慮し、伐採後の成長抑制効果のある河畔林の維持管理方法を検討する。

研究の内容

石狩川水系豊平川等の河畔林に生息、利用する鳥類、魚類調査と河畔林調査を実施し、生物の生息に必要な河畔林の管理基準を明らかにする。萌芽枝の成長を抑制するヤナギの伐採試験、稚樹定着抑制のための物理環境、変遷調査を実施し、適切な河畔林の維持管理に活用する。

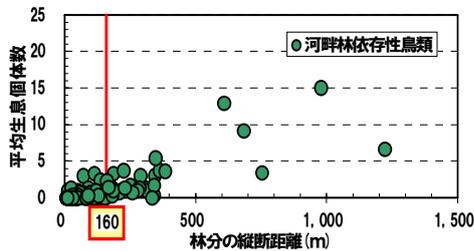
<研究スケジュール>

H13-16 豊平川等の河畔林を生息、利用する魚類、鳥類調査の実施と河畔林の生態機能評価

H14-17 河畔林の伐採パターンと成長量調査、稚樹の定着状況、変遷調査の実施と、効率的な伐採、維持管理方法の検討

H16 成果の概要

鳥類の生息に必要な河畔林規模とヤナギの効率的な伐採方法



生息に必要な河畔林の縦断距離

成長を抑制するヤナギ林の伐採方法(皮剥ぎ,剥皮3ヶ月後)

河川維持管理に活用

効果

河畔林機能の一つとして、鳥類、魚類など河畔林を利用する様々な生物に生息空間(休息、餌供給など)の提供があり、これら生物の生息に必要な河畔林の規模や構造を明らかにすることによって、生物の生息環境の保全、向上が可能となる。

河畔林を構成する代表的な樹種であるヤナギ類は成長が早い特性があり、伐採後の萌芽枝成長を抑制し、コントロールすることによって伐採頻度を減少させ、河川維持管理費の縮減に寄与することができる。

【河畔林維持費の削減効果の試算】

- ・約8300万円/3年(豊平川河畔林伐採費用)



鳥類等の生物の生息、維持管理費縮減可能な河畔林管理

Ⅲ-2 河川生態系における生息生育環境の定量化に関する研究

(2) サケ科魚類（サクラマス）の生息環境

研究の目的

近年、サクラマスは河川環境の改変などから減少傾向にありその資源の復元が求められている。しかし、サクラマスの流速や水深、河床材料組成、浸透流といったサクラマスの生息、生育に好適な河川物理環境特性に関する基礎的な知見が十分に集積されていない。そのため、サクラマスが自然再生産可能となる河川環境の保全、再生を目指して、生息、産卵床の分布と、河川環境特性との関係を明らかにする。

研究の内容

後志利別川水系メップ川等において、サクラマスの産卵箇所、生息箇所での分布、密度と河川物理環境、底生動物等餌環境調査を実施し、好適な環境特性要因を明らかにする。これを利用して、河川環境の保全、再生等多自然型川づくりへ活用する。

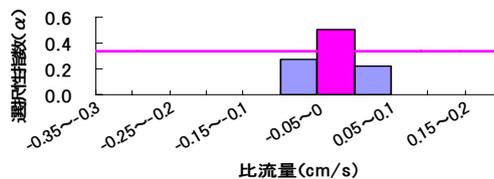
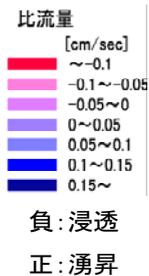
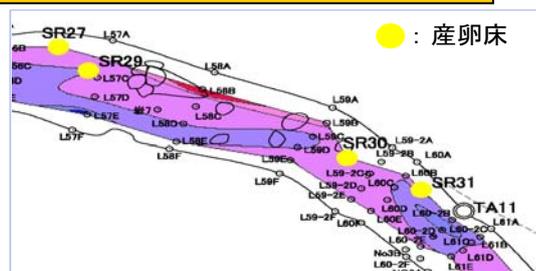
<研究スケジュール>

H13-14 群別川等における魚類調査の実施と瀬、淵との関係及び定量化

H15-17 後志利別川水系メップ川等における魚類、底生動物、河川物理環境調査の実施と好適な環境特性要因の評価

H16 研究成果の概要

サクラマス等魚類の産卵環境特性の評価例



浸透流 (0 ~ -0.05) が産卵床に好適

多自然型川づくり事業に活用

効果

北海道立水産孵化場と連携して研究を進めており、本成果は、自然河川への再生や、水産関係者、地域の経済活性化に寄与される。

- ① 河川の健全性が向上し、サクラマスの自然再生産が可能な河川へ再生
- ② 資源・漁獲高の増大、商品価値の向上、観光客の増加による地域経済の発展

【サクラマスの漁獲（北海道）効果の試算】

近年（1993～2002年）の漁獲量約 670 トン/年漁獲量が 1970 年代の約 1750 トン/年に回復した場合の効果

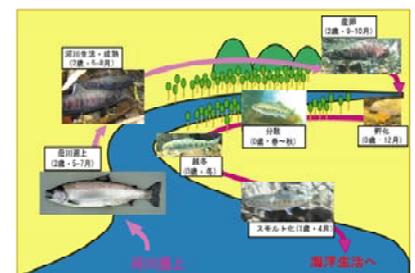
近年～約 4.5 億円/年 → 約 12 億円/年（約 7.5 億円/年の効果）

【放流サクラマスの飼育経費削減効果の試算】

約 1.2 億円/年のコスト削減（スモルト放流 1900 千尾, 約 40 円/

尾, 稚魚放流 8800 千尾, 約 5 円/尾）合計：約 8.7 億円/年の効果

* 北海道立水産孵化場資料による



サクラマスの自然再生産が可能な河川へ

Ⅲ-3 物質輸送と生態系への影響に関する研究

(①カビ臭発生プロセスの解明と水環境予測モデルの開発)

研究の目的

北海道の一部のダム貯水池では、たびたびカビ臭が発生し、ダム下流の水道利用者から苦情が寄せられることがある。本研究では、放線菌や藍藻類が原因となって発生するカビ臭の発生プロセスとダムの堆砂形状や上流から流入する汚濁負荷との因果関係に着目し、カビ臭試験や現地調査を通じ、水質保全対策を支援する水環境予測モデルの開発を行うことを目的とする。



漁川ダム堆砂状況と新聞記事(道新)

研究の内容

漁川、滝里両ダム下流に位置する水道事業者はカビ臭発生の度に大量の活性炭を投入し、消臭対策に追われている。

平成16年度では、漁川ダム管理所との連携の下、カビ臭原因生物発生メカニズムの把握のため、原因生物の培養試験を行ない、カビ臭生成量のモデル化を行い、鉛直二次元のダム貯水池流動モデルに組み込み、カビ臭予測が可能な水環境予測モデルの開発を行なった。

<研究スケジュール>

H13-15 漁川ダムに流入する水質の現地調査及びカビ臭発生試験と試験のパラメータを用いたモデル化。

H16-17 漁川ダムにおけるカビ臭発生モデルの開発。

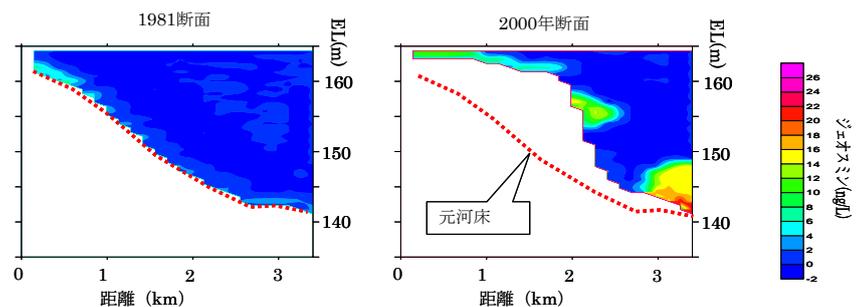
滝里ダムに流入する水質の現地調査及び藍藻増殖試験とカビ臭発生プロセスのモデル化。

滝里ダムにおけるカビ臭発生シミュレーションモデルの開発。

H16 成果の概要

漁川ダムのカビ臭シミュレーションの事例；

ダム完成時の貯水地形状ではカビ臭の発生が見られないが、2000年の堆砂形状では、カビ臭が発生している。これは、ダム建設当時の断面では低層と上層の水の流動が円滑に行なわれていた結果、カビ臭が発生する無酸素層の発生が抑制されたためであり、2000年の断面では水の流動がしづらくなった結果、貯水池低層に無酸素層が発生が容易になったものであり、これは実現象を定性的にはあるが表現できている。環境研究室ではこのモデルを用い、カビ臭抑制のためにダム貯水池の堆砂形状の管理のあり方をダム管理所と連携して検討している。



効果

石狩川水系の漁川ダム、滝里ダムは、下流市町村へ上水道用水を供給している。(漁川ダム：恵庭市・千歳市・北広島市・江別市の約37万人、滝里ダム：滝川市・砂川市・歌志内市・江別市の約10万人)。

近年、ダムから供給される水道用水にカビ臭が付着し、両ダム下流の水道事業団では消臭のため活性炭を投入するなど、対策に追われている(漁川ダムではH9-H12の年間平均で約1,000万円相当の活性炭)

本研究でダム貯水池におけるカビ臭予測モデルを開発することで、約50万人の上水道利用者に良好な上水道用水を供給するための貯水池管理や流域管理について方向性を見いだすことが可能となる。

Ⅲ-3 物質輸送と生態系への影響に関する研究

(2) 河川流域の土砂動態の把握

研究の目的

平成15年8月、豪雨により額平川流域で斜面崩壊が大量に発生し、洪水流とともに土砂や流木が河道に大量に流出した結果、洪水氾濫、家屋への浸水、橋梁の流出、人命が失われるなど未曾有の大災害となったことは記憶に新しい。本研究では本災害前後を事例として洪水時から平常時までの河川の土砂動態を現地調査やリモートセンシング技術により把握し、斜面崩壊の要因分析を行うほか、流域で発生した約800万 m^3 （空隙なしで約540万 m^3 ）に及ぶ崩壊土砂のモニタリングと今後の土砂コントロールのための評価手法や、同様の豪雨があった場合の斜面災害の危険度評価指標の検討を行なう。



研究の内容

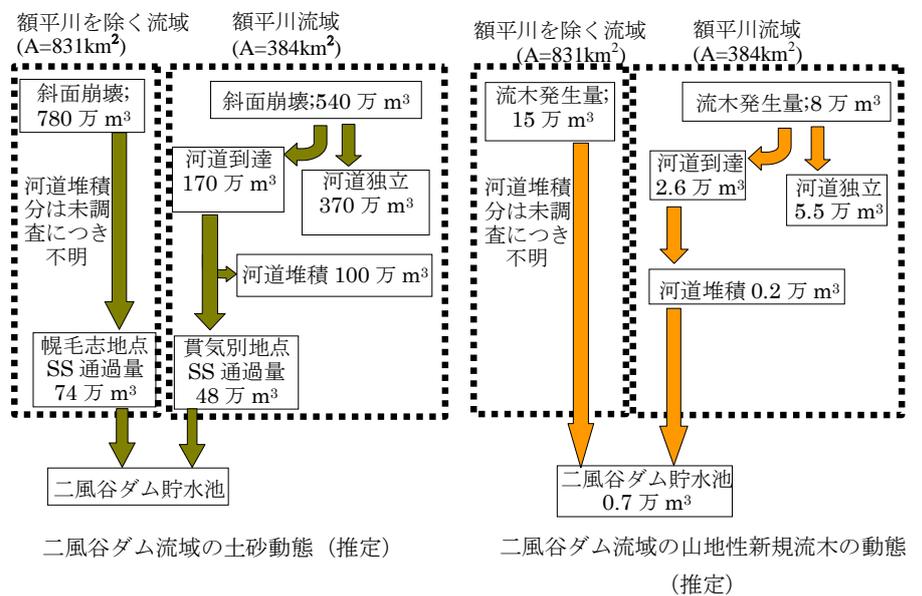
河道内の土砂の動きを把握するために、融雪時～洪水時の現地調査や豪雨前後のリモートセンシング資料から流域の崩壊地面積の変化を把握し、発生土砂・流木量の推定と流域内での収支を推定する。また、河道内に堆積した土砂の流出量を推定可能な降雨流出を考慮した土砂動態推定手法、豪雨時の斜面災害の危険度評価手法の検討を行なう。

<研究スケジュール>

- H13-H14 物質流量・水質の現地調査、ダム流域の地質・植生と水質負荷量原単位の推定
- H15-H17 台風10号災害における、土砂流木発生量の推定と土砂動態評価手法の検討
- H17 降雨による斜面崩壊危険度などの評価手法検討

H16 成果の概要

2003年8月豪雨直後の二風谷ダム流域全体の崩壊地発生量は十分なリモートセンシング資料が入手できなかったため、把握できなかった。このため、額平川流域の崩壊地発生量を1kmメッシュ毎に平均化し、レーダー雨量計資料、50mメッシュ3次元標高データ資料などを用いて関連性を見出し、その結果を二風谷ダム流域全体に拡大して崩壊地面積を推定した。結果として、全崩壊土砂量1520万 m^3 のうち、流域外に出たものはSSとして約10%、全流木発生量23万 m^3 のうち、3%程度が流域外に流出したという結果が得られた。土砂も流木も大半はまだ流域内に残存しており、今後も土砂・流木動態は監視が必要であるといえる。



効果

ここでの研究成果、例えば崩壊地の分布、堆積・浸食量の分布、土砂の粒径分布などの資料は、河川における土砂供給インパクトとそのレスポンスを評価するためのモデル開発に生かされる。河川流域における土砂動態を推定する為には、降雨とそれに伴う土砂流出の解析が必須となる。このため、次年度の研究では降雨を考慮した分布型の土砂動態予測モデルの開発に着手するほか、レーダー雨量計資料、国土数値情報を用いた面的な斜面崩壊の要因分析を進め、降雨・地形資料から豪雨による斜面災害の発生タイミングを評価するモデルの開発に着手し、安心して暮らせる社会環境の維持に果たす効果を期待する。

Ⅲ－４ 流域水管理のための水循環・物質循環の解明に関する研究

(①閉鎖性水域の水質改善策のためのモデル開発)

研究の目的

亜寒帯に位置する北海道内の閉鎖性水域でも流れの停滞や、周辺からの汚濁負荷の流入等で富栄養化現象が発現している個所があり、その改善が課題となっている。特に石狩川旧川である茨戸川は、200万人近くの人口を有する札幌市からの汚濁負荷が集中する水域となっている。そのため、現在、石狩川本川からの導水等による水質改善策が考えられているが、その評価のために茨戸川水域内の水理条件を反映した水質（富栄養化）分析が可能なシミュレーションモデルを開発する。



茨戸川における富栄養化現象の例
(水質悪化要因の分析と改善策の評価)

研究の内容

茨戸川の水理・水質や水循環系について現状や水質汚濁要因を分析するために、調査データの整理・解析を行い、シミュレーションモデルを確立する。また、モデルを利用して茨戸川導水事業等による水質改善策の効果を把握するために活用する。

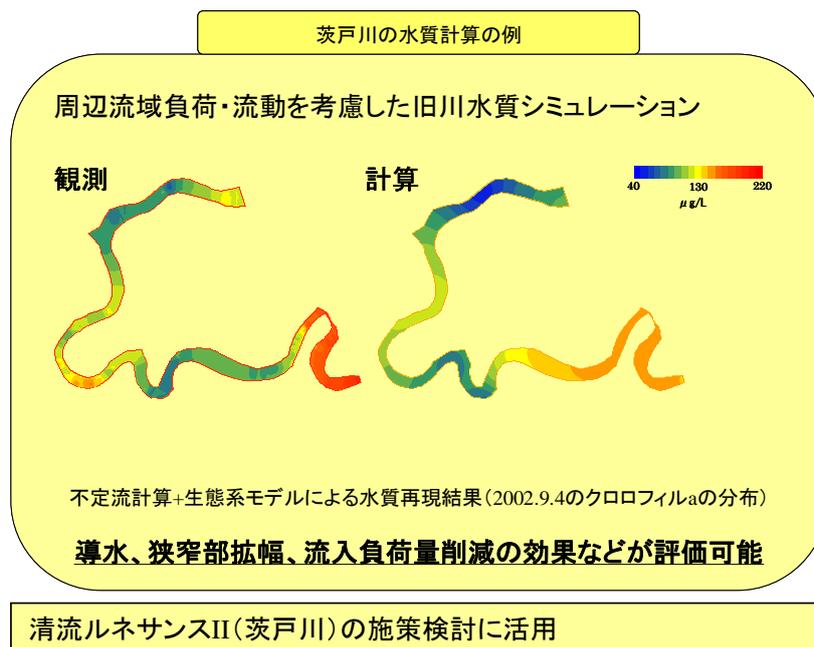
<研究スケジュール>

H13-H14 水理・水質に関する基礎データ収集・整理

H15-H16 茨戸川の水理・水質モデルの確立

H17 モデルによる水質改善策の評価

H16 成果の概要



効果

茨戸川旧川の水環境を保全していく意義としては、

- ①野生生物の重要な生育・生息の場
- ②ボート、釣り、散歩などレクリエーションの市民憩いの場
- ③内水面漁業保全

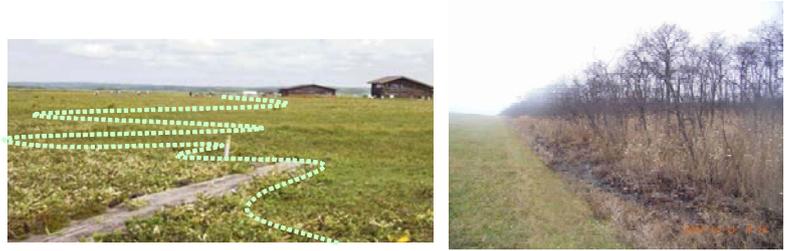
があげられ、治水機能（遊水池機能）とあわせ、河川空間の自然再生事業の重要な目玉と位置づけられている。石狩川旧川で最も規模が大きく、利用度も高い茨戸川での水質保全策の確立は、今後の河川空間における自然再生のあり方に及ぼす効果が大きい。また、流域の水循環系全体を解明することで流域連携型の水環境保全策に資することができる。

Ⅲ-4 流域水管理のための水循環・物質循環の解明に関する研究

(2) 湿原の水循環の解明とモデル開発

研究の目的

北海道内の湿原では、様々な人為的要因により湿原乾燥化が進んでおり、その保全・再生が急務となっている。しかし、一方で湿原周辺域の土地利用や生産基盤との調整が不可欠でもある。北海道ならではの美しい自然環境を象徴する「湿原」を保全・再生し、地域の発展を図っていくために、水循環系や地下水環境の診断・保全策を分析できるモデルを開発する。



湿原へのササ(サロベツ湿原, 左)、ハンノキ(釧路湿原, 右)の侵入
(変化をもたらす水循環・地下水関連の要因を診断し、保全策を検討)

研究の内容

湿原の水循環や地下水について現状や変化要因を分析するために、調査データの整理・解析、シミュレーションモデルを確立する。これを利用して、湿原保全・再生に必要な水循環系・地下水保全策の効果を把握検証するために活用する。

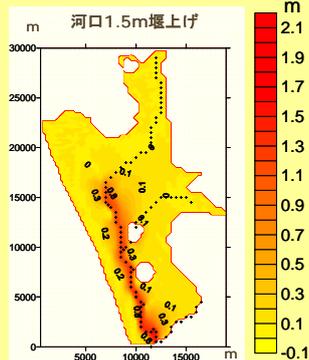
<研究スケジュール>

- H13-H14 水循環に関する基礎データ収集・整理、モデルレビュー
- H15-H16 湿原(サロベツ&釧路)の水循環・地下水モデルの確立
- H17 モデルによる水循環・地下水保全策の診断

H16 成果の概要:

サロベツ湿原の例

水循環を考慮した広域地下水シミュレーションによる湿原再生策の検討

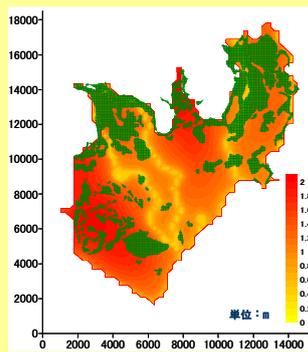


河川(サロベツ川)のせき上げによる地下水上昇量の推定
(凡例は堰上げ前後での地下水変化量で、赤色部ほど水位上昇大)

水位堰上げの効果の診断

釧路湿原の例

水循環を考慮した広域地下水シミュレーションによる湿原変化要因の検討



地下水水位変化(年最大-年最小)が大きい個所でハンノキ林(図中緑)が分布
(凡例は地下水変化量で、赤色部ほど変化量大)

地下水と植生の関連の診断

効果

湿原の価値を定量化することは難しいが、

- ①野生生物の重要な生育・生息の場
- ②保水・浄水機能
- ③遊水池としての洪水調節機能
- ④気候緩和機能
- ⑤観光資源
- ⑥環境教育の場

としての価値が期待されている。規模も大きく関心度も高い釧路湿原(ラムサール登録湿地)やサロベツ湿原での水循環系・地下水保全策の確立は、今後の国内外での自然再生戦略のあり方に及ぼす効果が大きい。

湿原自然再生協議会(サロベツ&釧路)の検討資料として活用

Ⅲ-4 流域水管理のための水循環・物質循環の解明に関する研究

(③流域水循環モデルの開発と積雪寒冷地における水循環の定量評価)

研究の目的

北海道を流れる石狩川の流出量は、約 1/3 を融雪水が占め、雪に大きく依存した形態となっている。また、道内のダムが融雪水を利用した水管理となっていることから、積雪寒冷地における雪は、重要な水資源であり、基幹産業である農業や人々の生活を支えている。

一方、近年の気温は過去にない上昇傾向を示しており、その影響は、干ばつや洪水といった災害の多発を引き起こすと考えられている。また、温暖化の影響は寒冷地ほど大きいといわれ、北海道を雪・水資源の減少や融雪洪水の頻発が襲うことが懸念される。今後、これまで以上に効率的な流域水管理が要求されるであろう。

そこで本研究は、水利用・防災・環境の観点から効率的な水管理を進めるため、積雪寒冷地で形成されている水循環をモデル化するものである。さらに、モデルを使い、さまざまな要因が与える水循環への影響評価や積雪融雪予測を確立する。

研究の内容

①流域水循環モデルの構築 : 気象・地形・地被などから、水循環を推定する手法(水循環モデル)を構築する。水循環を構成する要素は、雪(降雪・積雪・融雪)・蒸発散量・流出量で、特に、“雪”に関するプロセスを的確に再現しうるモデルを作成する。

<研究スケジュール>

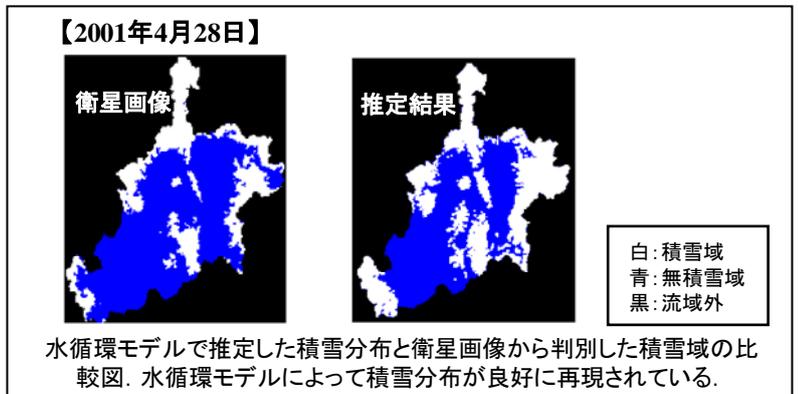
- H14 : 流域水循環モデルの構築
- H15 : ダム流域へのモデルの適用と、ダム管理へ与える温暖化の影響評価
- H16 : モデルの石狩川流域への適用と、水循環に与える温暖化の影響評価
- H17 : 積雪・融雪量予測

②温暖化が与える流域水循環への影響評価 : 水循環モデルを用いて、気温の上昇に伴う水循環の変化を定量的に評価する。

③積雪・融雪予測 : 水循環モデルと気象情報を組み合わせ、融雪洪水の被害を軽減するための支援情報を作成する。

H16 成果の概要

- ①水循環モデルの石狩川流域への適用と、再現性の検証(下図)。
- ②石狩川流域の水循環に与える温暖化の影響評価。
- ③積雪・融雪量の広域的モニタリングの試験運用(HPの公開)。

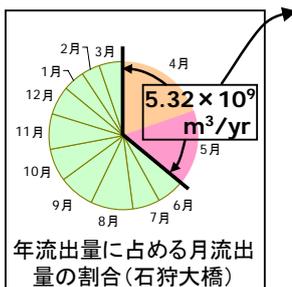


効果

・技術的成果

水資源(雪)の監視 : 積雪観測が行われていない地域を含めた積雪状態の把握や、流域全体としての水資源の把握が可能となる。

積雪・融雪予報 : 気象予測との連携で、積雪量や融雪量に関する予報を可能にする。



石狩川流域では、定山溪ダム 65 個分の雪・水資源を、より効果的に利活用することが可能となる。

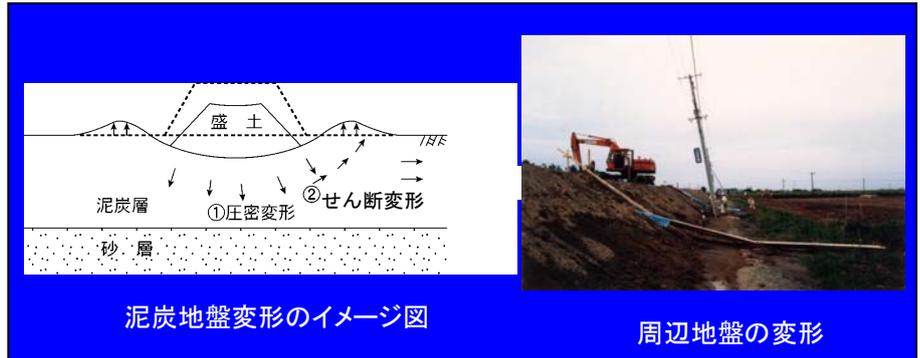
利水面 : 水資源の監視が可能となることから、少雪・多雪といった年の特徴が把握できる。この結果を踏まえ、ダムなどの水管理を進めることで、水資源の安定確保につながる。

防災面 : 河川管理の支援情報として融雪予報を活用することで、より安全な洪水対応がすすめられる。

Ⅲ-5 軟弱地盤の変形予測に関する研究

研究の目的

高規格幹線道路などの進展に伴い、泥炭地盤上の高盛土が増加している。この際、盛土周辺地盤への変状防止対策に関連して、周辺環境に配慮する必要性から周辺地盤の変形予測、とりわけ水平方向の変状をより精度良く予測することが望まれている



研究の内容

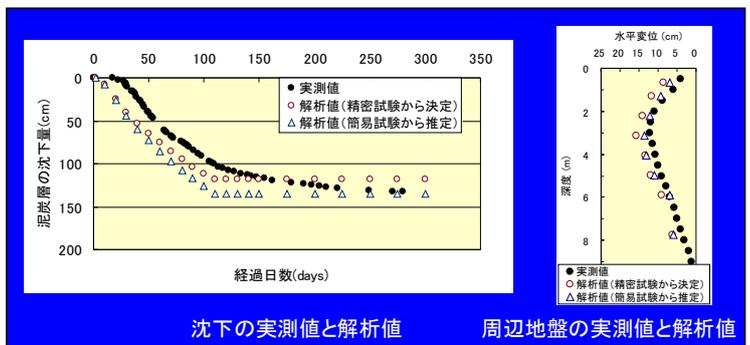
盛土施工に伴う泥炭地盤の変形挙動を詳細に観測するとともに、泥炭地盤の変形挙動を精度良く表現することのできる解析手法および解析に用いる泥炭のパラメータの合理的な決定法を提案する。さらに、効果的な変状抑制工法を検討する。

<研究スケジュール>

- H13 盛土による泥炭地盤の変形挙動の観測、原位置試験などの実施
- H14 動態観測の継続と数値シミュレーションやパラメータ決定に関する検討
- H15 各土質パラメータの感度分析の実施
- H16 数値シミュレーションを行い、泥炭の土質パラメータの定量的な評価
- H17 泥炭地盤の変形予測手法の提案と変形抑制工法の検討

H16 成果の概要

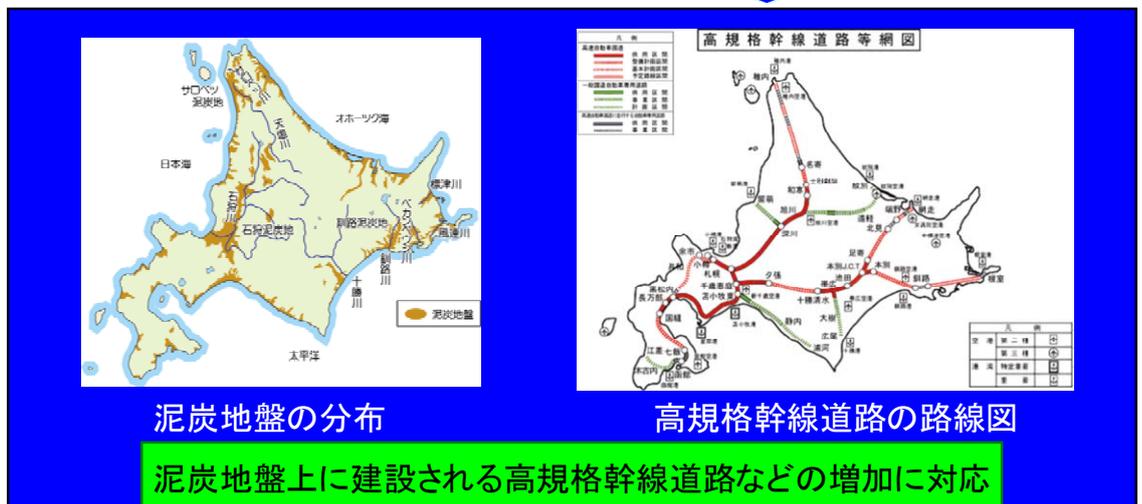
カムクレイモデルを用いたFEM解析の有効性



効果

泥炭地盤上の高規格幹線道路などにおいて、地盤変形を抑止する工法が用いられている。泥炭地盤の変形予測手法の精度が向上することによって、工法の合理化(コスト縮減)に向けた技術支援効果が期待される。

- 泥炭の自然含水比や強熱減量と解析用パラメータの定量的な関係
- 強熱減量と静止土圧係数の定量的な関係



泥炭地盤の分布

高規格幹線道路の路線図

泥炭地盤上に建設される高規格幹線道路などの増加に対応

Ⅲ-6 環境に配慮したコンクリートの適用に関する研究

(①ポーラスコンクリートの河川護岸への適用に関する試験研究)

研究の目的

従来のコンクリート構造体に植生機能等を付加できるポーラスコンクリートを寒冷地の河川護岸に適用する際に必要な強度、凍結融解などの耐久性に関する諸特性を明らかにし、設計・施工方法について取りまとめることを目的とする。

研究の内容

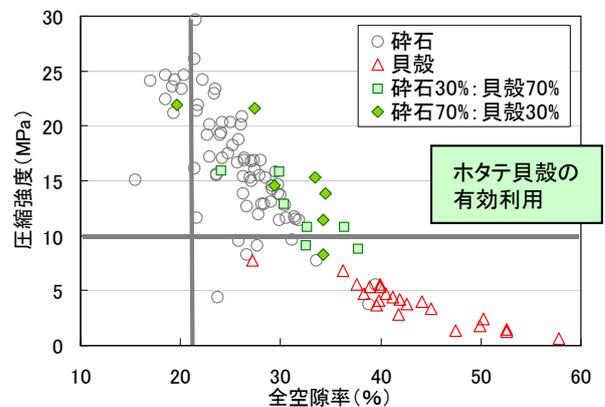
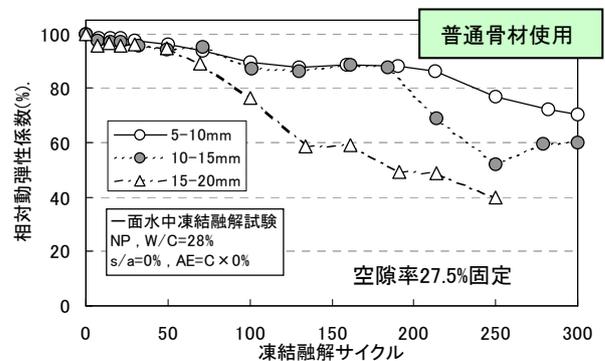
ポーラスコンクリートを寒冷地の河川護岸に適用する際に耐凍害性が大きな問題となる。このため、使用が想定される水分環境を再現した凍結融解試験を行い、耐凍害性を主とした耐久性に関する検討を行う。また、北海道で年間約20万トンが廃棄されているホタテ貝殻をポーラスコンクリートの骨材として有効利用するための検討を行う。

H16 成果の概要

河川の低水護岸の水際部などで凍結融解を繰り返すような場所にポーラスコンクリートを適用する場合を想定し、一面水中凍結融解試験を行った。

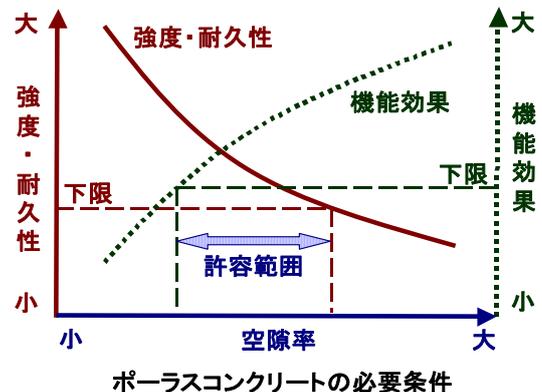
粗骨材径を植生に適する範囲でできるだけ小さくし、バインダーを緻密にすることによって耐久性を高めることができる。

粗骨材として貝殻のみを使用した場合、砕石を使用した場合に比べ圧縮強度が低い。しかし、貝殻と砕石をブレンドすると砕石のみの場合と同様、植生重視タイプ(圧縮強度10N/mm²以上、空隙率21~30%)を確保することができる。



効果

ポーラスコンクリートの強度と植生に対する機能は相反する関係にある。このため、植生に適した空隙率を確保し、河川護岸として必要な強度・耐久性を確保するための配合条件を取りまとめることにより、自然環境、景観に配慮した河川護岸工の一層の普及を図ることができる。



Ⅲ-6 環境に配慮したコンクリートの適用に関する研究

(2) 取り壊しコンクリートの利用拡大に関する試験

目的

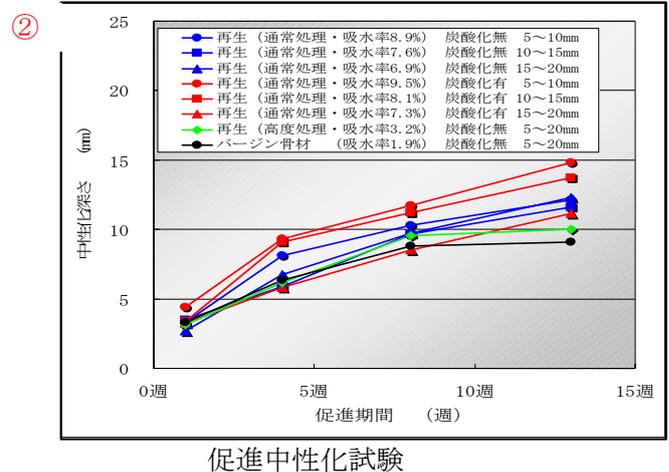
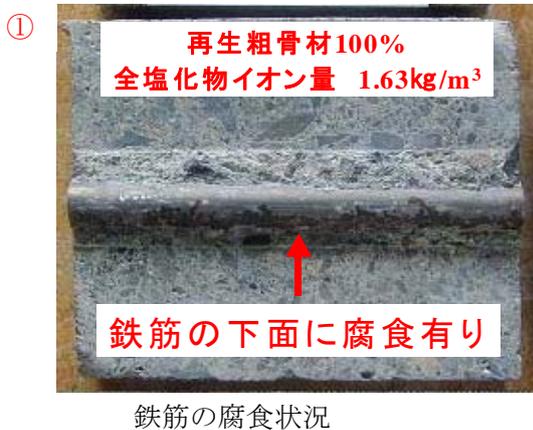
北海道におけるコンクリート塊のリサイクル率の現状は 97%であるが、利用先のほとんどである路盤材等の需要は、今後高い水準は望めない。さらに、天然資源の枯渇・骨材採取に伴う環境への影響を防ぐといった観点から、将来に向けた資源の有効利用拡大が必要不可欠である。本研究はコンクリート解体材から再生した再生骨材のコンクリート構造物への利用拡大を図るためのものである。

研究内容

コンクリート塊をコンクリート構造物に適用するには、塩害、中性化等の問題を明らかにしなければならない。本研究ではこれらの問題を明らかにするため、急速塩分浸透性試験、中性化試験等を行い、鉄筋コンクリート構造物に再利用するための適用範囲を明確化するとともに、基準や規格の制定を行う。また、現場で実施可能な再生骨材の簡易塩分評価手法を提案する。

H 1 6 成果の概要

- ①通常処理の再生粗骨材を使用した供試体を用い促進腐食試験を実施した結果、鉄筋の下面に腐食を生じたことが確認された。腐食の原因は再生粗骨材中に含有していた塩化物イオンおよびブリーディングの影響によるものと考えられる。よって再生骨材の利用に当たっては、鉄筋の腐食を防止するための塩化物イオンの管理が重要である。
- ②再生粗骨材を使用した供試体を用い促進中性化試験を実施した結果、粒径が小さいほど中性化速度が大きくなった。これは再生骨材が周囲のセメントペーストから水酸基を奪うことが多くなり、中性化が生じやすくなったためだと考えられる。



効果

- ・最終処理費用の低減
- ・天然資源の消費の抑制
- ・環境負荷の低減
- ・循環型社会形成の推進

Ⅲ-7 寒冷地における自然エネルギーの有効活用に関する研究

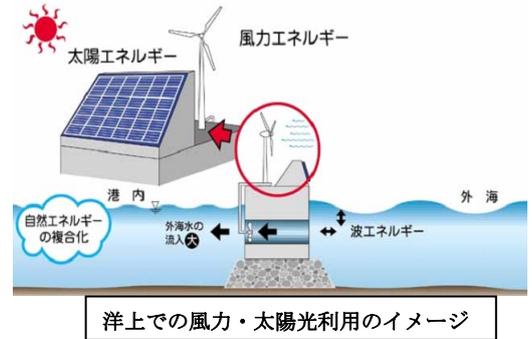
(①海洋エネルギーと自然エネルギーとの複合化利用技術の開発)

研究の目的

海洋において特徴的な自然エネルギーである波力や潮汐などのエネルギーは、海上ブイや各種の形式の海水交換型防波堤などで活用されている。このほか、洋上温度差発電は洋上波力発電などの研究、電力需要の平滑化を図る海水揚水発電の実証試験等が行われている。

しかしながら、こうした海洋エネルギーを単独で利用する手法では、イニシャルコストの大きさや低密度性質、非定常性によって、利用範囲や利用度合いに限界がある。その一方で、陸上での利用が進みつつある風力や太陽光エネルギーは海上でも賦存しており、特に近年では、海上風の優位性が明らかになりつつあり、洋上風力発電も実証段階にある。

こうしたことから、自然エネルギーの代表格でもある風力、太陽光エネルギーを港湾、漁港域で取得する方法について検討し、その取得エネルギーを活用して港内外の海水交換を行うための技術的検討を進める。



研究の内容

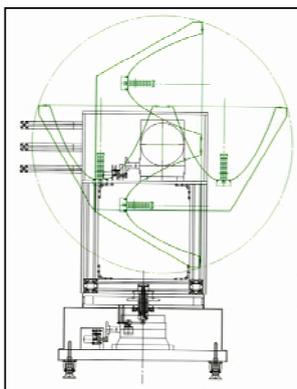
再生可能なエネルギーである自然エネルギーは環境への負荷を与えない極めて魅力的なエネルギーであるが、エネルギー密度が低い点とその賦存状況に地域的な偏在性が大きな点が活用にあたっての問題点である。そのため、

研究にあたっては、全般的な活用法に関する検討のほか、個別の想定箇所でのフィジビリティ・スタディーや具体的にターゲットを定めた個別の自然エネルギーの取得技術に関する実証が欠かせない。

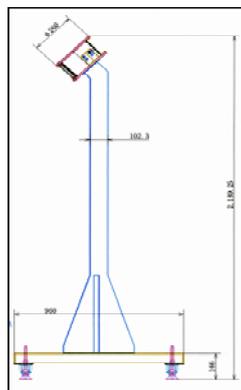
<研究スケジュール>

- H13 北海道沿岸域での再生可能エネルギーの形態と概略的賦存量の把握、利用形態の検討
- H14 抜海漁港畜養施設(水面)における所要海水交換に必要な風力・太陽光エネルギー取得装置の検討
- H15 自然エネルギーから取得した電力から温度差を発生させるためのペルチェ素子活用の検討
- H16 太陽光から高温熱を得るための自動追尾機能付き集熱装置の試作
- H17 自動追尾機能付き集熱装置の性能確認

H16 成果の概要



自動追尾機能付き太陽光集熱装置



自動追尾用センサー

効果

本研究によって、自然界から得られる、あるいは現在は廃棄されている高温熱源から得られる温度差によって海水交換が可能となれば、装置の初期投資を無視すると仮定した場合、例えば出力 1.5kW の渦巻きポンプ 2 台に匹敵する出力の時には 1 箇所あたり以下の電力料金に匹敵する。

$$1.5\text{kW} \times 24\text{h} \times 2\text{台} \times 360\text{日} \times 11.8020\text{円}$$

$$1.5\text{kW} \times 24\text{h} \times 2\text{台} \times 360\text{日} \times 11.8020\text{円}/1\text{kWh} = 26\text{千円/年}$$

また、この電力を石炭火力発電により発電した場合に排出される二酸化炭素の量は、排出権の相場によれば、以下の貨幣価値に相当する。

$$1.5\text{kW} \times 24\text{h} \times 2\text{台} \times 360\text{日} \times 1\text{kg}/1\text{kWh} \times 2,300\text{円}/\text{t} = 10\text{千円/年}$$

Ⅲ-7 寒冷地における自然エネルギーの有効活用に関する研究

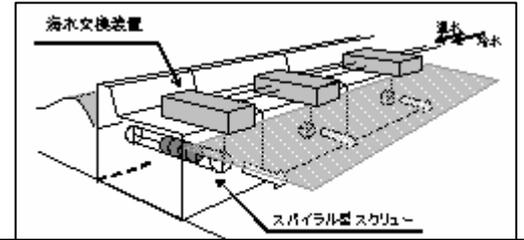
(2) 地域の要請に適応した取得エネルギーの有効活用方策の提案)

研究の目的

現代社会は化石燃料に依存しきった社会である。化石燃料の代表格である石油エネルギーは枯渇の見通しであるばかりでなく、燃焼に伴って発生する二酸化炭素はその温室効果によって、地球環境に大きな影響を与えているとされる。

一方、港湾や漁港は、静穏性を高める目的で外かく施設を整備し、結果的に閉鎖性の高い海面を形成させた。こうした海面や漁獲物の一時保管を目的として整備された港内水面でも想定していた海水交換が充分には機能せず、強制的な海水交換を必要としている箇所がある。また、港内結氷現象への対策としても、港内より高水温の外海水を港内へ導入することが対策のひとつとして考えられる。

こうしたことから、自然界から得られる、あるいは無駄に廃棄されている高温熱源から得られる温度差から動力を得て、その動力によって海水交換するための新たな機構を考案し、装置化を行って、その能力について検証する。



強制的海水交換装置のイメージ

研究の内容

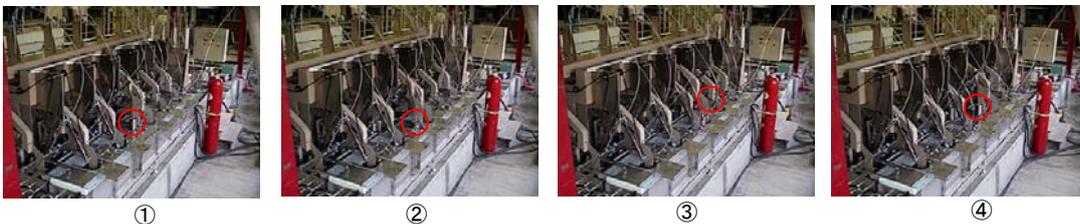
温度差をエネルギー源として動力を得るための基本的機構として、水素吸蔵合金アクチュエータを活用し、本機構の試作機を作成する。まず、本機構に対して温水と冷水により、温度差を与えて、動力を取り出せることを確認した上で、温度差を与えるための機構を検討し、試作機により検証する。検討においては、連続的な動作が可能で、他のエネルギーを必要としない自律型の機構を考案し、その能力を室内試験により確認する。また、海水交換装置としては、汲み上げ型とスパイラルスクリュー型の2タイプを製作し、各々の動作、海水交換能力を確認する。

<研究スケジュール>

- H13 汲み上げ型海水交換装置の試作、室内試験
- H14 スパイラルスクリュー型海水交換装置の試作、室内試験
- H15 自律駆動型機構の試作
- H16 自律駆動型機構の確認試験、水素吸蔵合金量の海水交換能力への影響試験
- H17 水素吸蔵合金の経時的能力に関する試験

H16 成果の概要

MHアクチュエータによって温度差から得られる動力の一部を利用して MH 合金容器を自律的に駆動する機構を実現し、本機構を採用した海水交換装置の能力を検証



効果

本研究によって、自然界から得られる、あるいは現在は廃棄されている高温熱源から得られる温度差によって海水交換が可能となれば、装置の初期投資を無視すると仮定した場合、例えば出力 1.5kW の渦巻きポンプ 2 台に匹敵する出力の時には 1 箇所あたり以下の電力料金に匹敵する。

また、この電力を石炭火力発電により発電した場合に排出される二酸化炭素の量は、排出権の相場によれば、以下の貨幣価値に相当する。

相当する電力料金の削減効果

$$1.5\text{kW} \times 24\text{h} \times 2\text{台} \times 360\text{日} \times 11.8020\text{円}/1\text{kWh} = 26\text{千円}/\text{年}$$

$$1.5\text{kW} \times 24\text{h} \times 2\text{台} \times 360\text{日} \times 1\text{kg}/1\text{kWh} \times 2,300\text{円}/\text{t} = 10\text{千円}/\text{年}$$

Ⅲ－8 積雪寒冷地におけるリサイクル材の活用に関する研究

実施した研究内容

- ①排水性舗装/耐流動舗装切削材を利用した再生混合物の適用条件を検討
- ②再生混合物の複数回利用法の検討
- ③他産業廃棄物のアスファルト舗装材料への適用可能性検討

解明された事、成果

- ①近年、排水性舗装や改質Ⅱ型アスファルトを使用した舗装の施工実績が増加してきており、今後これらの舗装の再利用方法が課題となる。室内試験の結果、安定度、耐流動性等においては通常の混合物と同程度の性状を示したが、低温下においてひび割れやすくなることが確認された（写真1, 図1）。



写真1 圧裂試験機

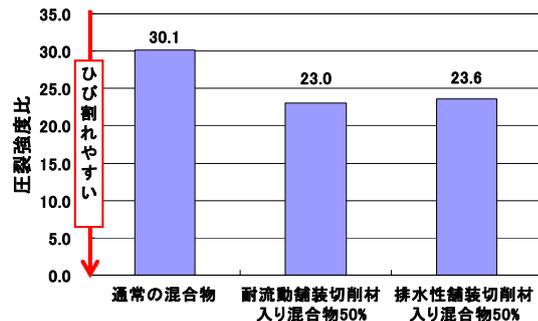


図1 圧裂強度比

- ②今後、リサイクルが繰り返し行われることによる再生骨材の品質の低下が懸念されている。室内試験から、繰り返し再生することによりバインダーの劣化が進み、低温下においてひび割れやすくなる傾向が確認された（図2）。

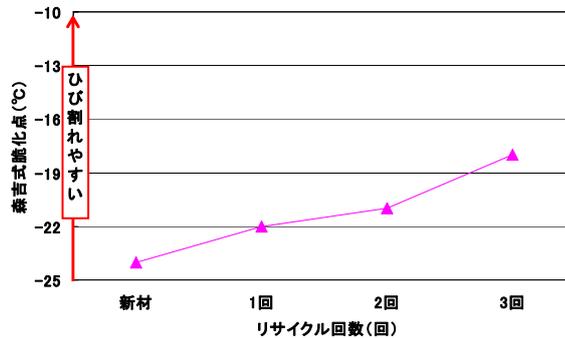


図2 リサイクル回数とひび割れやすさの関係

- ③他産業廃棄物のうち、ホタテ貝殻粉末(写真3)を石灰石粉の代替品として検討した。試験施工結果からホタテ貝殻を使用した舗装は一般の舗装と同程度以上の供用性能を有しており、使用に問題がないことが分かった。

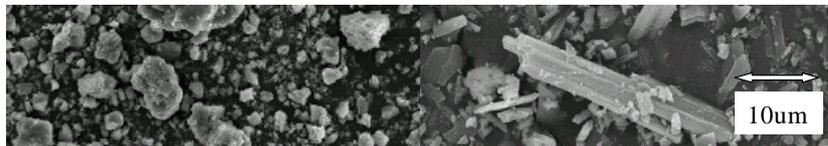


写真3 右：石灰石粉 左：ホタテ貝殻粉末の顕微鏡写真

成果によって得られる効果、事業への反映

- ・アスファルト塊のリサイクル推進
- ・他産業廃棄物のアスファルト舗装材料への利用促進

今後の課題

積雪寒冷地に適した再生骨材の品質基準と配合設計方法の検討

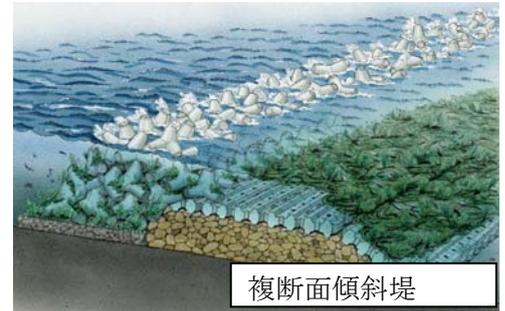
Ⅲ－９ 環境共生型港湾構造物の設計法に関する研究 (環境共生機能を付加した複断面傾斜堤の設計法)

研究の目的

防波堤や護岸などの沿岸構造物の設計にあたっては、本来の防災機能に加えて、水生生物の生息環境へ配慮することが求められている。こうした要請に応えるため、環境共生機能を付加した構造形式が提案され、その一部は現地で実証実験が行われている。

現状においては、マウンド部に水深の浅い部分を設け人工的な藻場を造成するタイプの構造形式が最も有効な工法のひとつと期待されている。

本研究では、高天端マウンドを設置した高天端背後盛土工法および傾斜堤背後に捨石マウンドを設置する複断面傾斜堤を対象として、実用的な設計法を提案する。



複断面傾斜堤

研究の内容

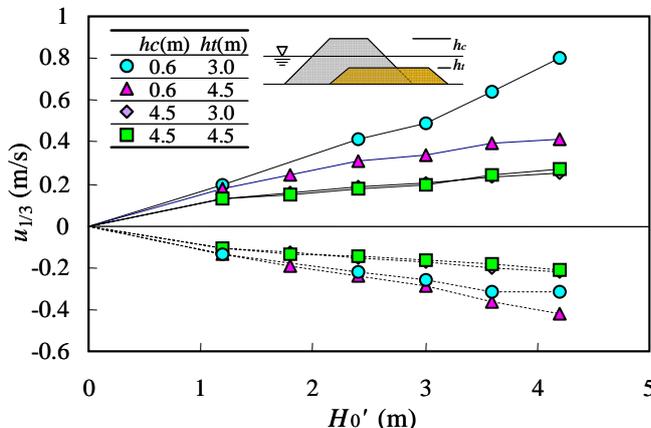
水理模型実験により、高天端背後盛土被覆材および傾斜堤背後マウンド被覆材の耐波安定性を検討するとともに、現地被災事例を分析し被覆材の所要質量算定法を提案する。

また、海藻類の生息には海水の流動環境が大きく関与していることから、模型実験および数値計算により、堤体構造と流動環境の関係を明らかにする。

<研究スケジュール>

- H13 背後マウンド被覆材の耐波安定性の検討
- H14 背後マウンドによる伝達率低減効果の検討
- H15 被覆材の現地被災事例の分析
- H16 堤体周辺の流動環境の検討
- H17 とりまとめ

H16 成果の概要



模型実験により、複断面傾斜堤小段上の流動環境に与える堤体形状の影響を調べた(上図)。

VOF法による計算値と実験値は比較的良く一致することを確認

効果

高天端背後盛土工法および複断面傾斜堤の実務的な設計法を提案することにより、港湾・漁港・海岸における防波堤や離岸堤の整備に際して、これらの藻場機能を付加した構造物が積極的に採用され、豊かな沿岸環境の維持・創造に貢献することが期待される。

直接的には、藻場が魚類の産卵場として、あるいは稚仔魚の生育場所としての機能を有し、また、ウニ等の食植動物の餌料となることから、有用海産物の増殖につながることを期待できる。

Ⅲ－１０ 農耕地の評価・保全に関する研究

研究の目的

既存の各種データ(衛星データや土地改進黨業地区調査データ)から耕地での収量性・作業性と土地条件との関連を明らかにする手法を開発し、さらには土地条件の中から農耕地の整備条件に関わる要因を抽出し、優良農地の確保・維持に必要とされる整備工種を明らかにする。加えて、資源作物(エネルギー作物)の栽培農耕地での新たな機能(土壌中集積窒素除去すなわち環境保全効果、食糧のみならず再生可能エネルギーの産出)を評価する。

研究の内容

土地改良履歴が明瞭な重粘土水田及び泥炭土水田の転換畑で、秋播き小麦の生育収量と航空写真のデータについて排水効果を主眼として検討した。

資源作物の将来的なバイオマス量を推測するために、全道的な耕作放棄地と不作付地の面積集計と将来予測に関する資料蒐集を行った。将来的に低利用地化の面積が増大する地域を選択し、その要因別に資源作物の導入による低利用地化の解消の可能性と保全効果を検討する。

<研究スケジュール>

- H13 暗渠排水試験地で衛星データと排水効果・泥炭層厚の相関解析
- H14 前年度の結果を現地調査で検証
- H15 排水性を示す情報のリモセン技術による判読法開発
- H16 草地荒廃の原因究明へのリモセン技術の応用と資源作物栽培による農耕地保全効果の検証
- H17 リモセン技術を応用した農耕地評価の既存成果の整理と資源作物栽培による保全効果を明らかにする。

H16 成果の概要

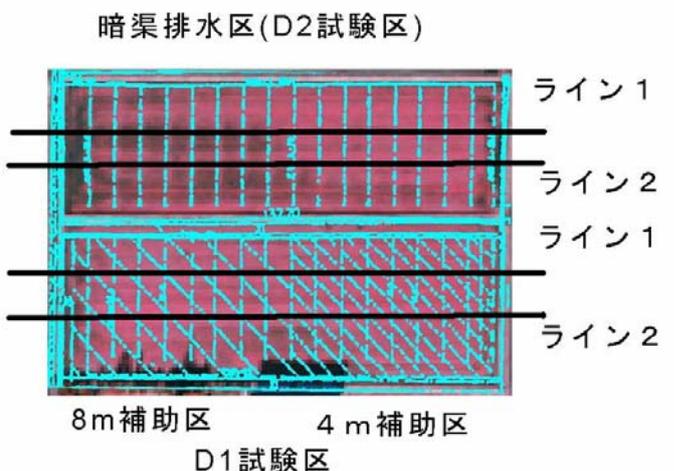
播種約2カ月後の赤外線写真の色分解Rは小麦生育の指標として有望であることを再確認できた。このため、秋まき小麦生育時での赤外線写真の色分解Rによる本解析手法は排水改良効果や局所的な排水不良部の把握に適していると考えられた。

H12時点で、北海道全体では約9,300ha(全耕地の0.8%)の耕作放棄地があり、渡島・後志支庁での面積が多い。H27での予測面積は、全道で約58,000haで、道東・道北での面積の増加が著しいと考えられた。

地域区分	H12耕地面積 (ha)	H12耕作放棄地面積	耕作放棄地率 (%)	耕地面積の変化 (H12-H27)	資源作物作付け可能地面積 (ha)
北海道	1,185,000	9,336	0.8	△48,845	58,181
石狩支庁	468,000	449	1.0	△3,693	4,142
渡島支庁	27,000	930	3.4	△1,996	2,926
檜山支庁	20,600	426	2.1	△3,218	3,644
後志支庁	37,500	1,196	3.2	△3,381	4,577
空知支庁	122,800	670	0.5	△3,242	3,912
上川支庁	129,600	926	0.7	△4,111	5,037
留萌支庁	37,100	314	0.8	△298	612
宗谷支庁	55,400	433	0.8	△5,851	6,284
網走支庁	170,500	690	0.4	△10,635	11,325
胆振支庁	34,900	500	1.4	△1,173	1,673
日高支庁	40,000	290	0.7	△1,747	2,037
十勝支庁	258,800	824	0.3	△4,741	5,565
釧路支庁	92,900	758	0.8	△4,359	5,117
根室支庁	110,700	929	0.8	0	929

効果

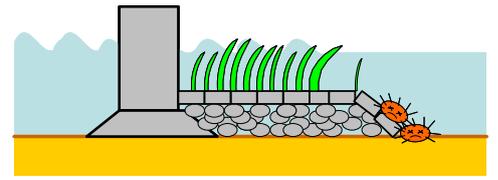
不均一な生産力の原因となっている土地条件を面的情報で広く把握することは、農家の営農管理の適正化(精密農業の普及)や生産力の不均一性を解消し、高度均一化を図る基盤整備工種の選択に寄与する。農耕地が低利用化する要因は多種多様であるが、労力も経費も低投入で栽培する資源作物(バイオエタノール原料)の導入で解消できる可能性がある。このことにより農耕地の保全、エネルギー問題への対応、地球環境保全に寄与する。



Ⅲ-11 寒冷地におけるミチゲーション技術に関する研究

研究の目的

藻場は、藻食動物の摂餌場、稚仔魚の産卵・保育場、小魚を食べる大型魚類の蝸集場として、また水質浄化・二酸化炭素吸収効果等から、環境上重要な役割を果たしている。本研究は、港湾・漁港における防波堤等の構造物整備に当たって、よりよい藻場を創出する技術の開発を行う。構造物の配置・構造・海藻の着生基質等を検討し、藻場創出効果の向上を目指す。また、藻場創出機能等の効果を評価する手法を提案する。



実施例
(防波堤に背後小段を設け、藻場を創出)

研究の内容

沿岸構造物への海藻着生を阻害する要因として、ウニによる食害、低栄養塩、高水温、浮泥の影響等が考えられる。流速が小さい環境下では、コンブの幼体が発芽成長する春季にウニ類による摂餌の影響を受け、藻場が形成されない所が多く確認されている。そこで、ウニによる食害の低減が期待できる流速を把握し、流動を確保できる防波堤小段の断面構造を検討するとともに、より海藻が着生しやすい基質の材料や動揺式人工基質の開発を行っている。また、構造物の整備効果や環境影響を評価するための手法として、波浪場とコンブの成長およびウニによる食害の影響を組み込んだ、藻場現存量予測モデルを開発している。

H16 成果の概要

研究スケジュール

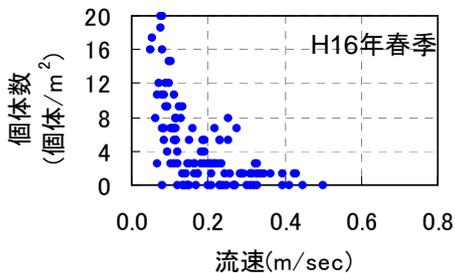
H13~15 沿岸構造物の人工産卵機能に関する検討

H13~16 藻場繁茂分布予測手法に関する検討、植食動物の分布・行動と流動の関係に関する検討

H14~15 沿岸構造物における藻類増殖手法の効果継続確認

H14~17 最適な藻類増殖手法に関する検討

H16~17 効果評価項目・効果評価手法の検討・マニュアルへの反映



小段上における流速とウニの出現個体数の関係

流速とビデオカメラによるウニ個体数の連続観測の結果、0.4m/s以上の流速下ではウニの出現がみられない。

ウニによる食害を防止するためには着生面上で0.4m/s以上の流速が確保できる構造が必要

動揺式人工基質の開発

波により動揺する柔軟性のあるプレート基質の現地試験

・基質に植毛シートを付加し、海藻の付着性を高めた
・基質群が低密度ではウニの侵入がみられ、高密度すぎるとプレート同士の接触による海藻の脱落がみられた(適切な設置密度の算定と耐久性の検討を行っている)

動揺基質群



動揺式人工基質を用いることによって、低流速環境下にある背後小段においても、藻場創出機能を効果的に付加することができた

効果

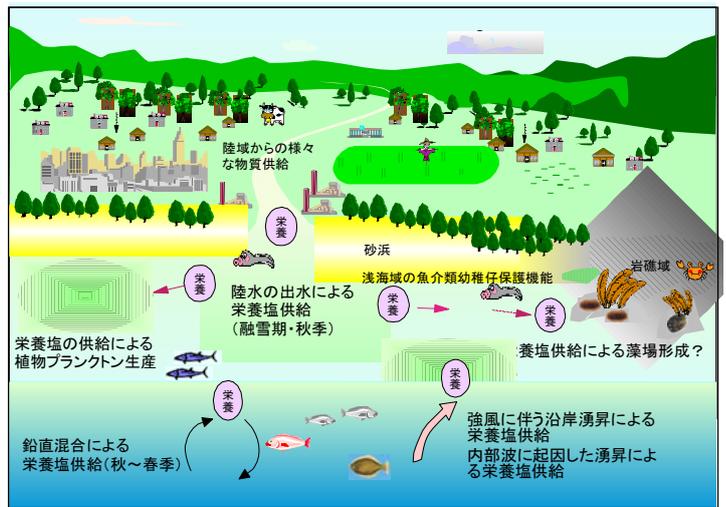
ヤリイカ産卵機能を有する構造物(特許取得)が開発され、松前港などで整備されたほか、道内の30以上の漁港において導入が進められている。

防波堤構造物による藻場創出効果とその継続性が類似漁港、杓形港、浦河港等で確認された。杓形港防波堤整備により創出された藻場による漁業生産・環境浄化等の諸機能の効果を定量し、これらのうち水産資源培養機能を貨幣換算した場合、180万円/年(今後さらに修正)と算出された。(「自然環境に配慮した港湾施設整備による効果の分析手法検討会」資料から抜粋)

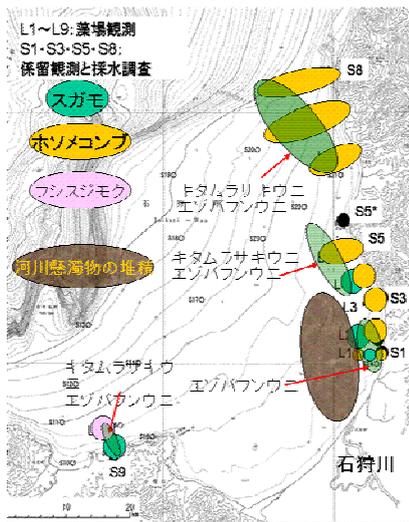
Ⅲ-12 沿岸海域の環境形成機構に関する研究

研究の目的

沿岸域の水産生物分布状況は、森林の状況や土地利用状況と、河川など水系を通じて深い関係を有しているとの認識が一般的になっている。沿岸域を持続的に利用しつつ環境保全を図るには、沿岸域の環境形成機構を広域的な水系の一部としてとらえ、土地利用や河川管理等との連携の中で方策を考える必要がある。そのため、石狩湾をモデル海域として総合的な水域環境調査を行うとともに、生態系モデルを構築し、陸域や沖合域から沿岸域への様々な物質供給が水産生物の生息環境に及ぼす影響を定量的に解明することを目的とする。

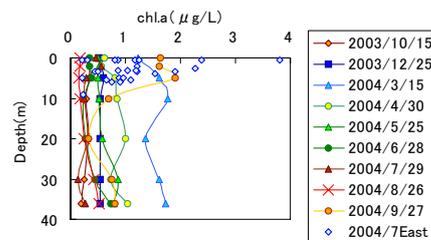


研究の内容



藻場形成状況の把握(H14-H16)
石狩湾東岸では河川水の影響の度合いにより多様な藻場が形成され、低塩分や懸濁物の影響が強い海域ではスガモ、弱い海域ではコンブ、モク類が優占していることが明らかとなった。

沿岸部における水質変動の把握(クロロフィルaの例)

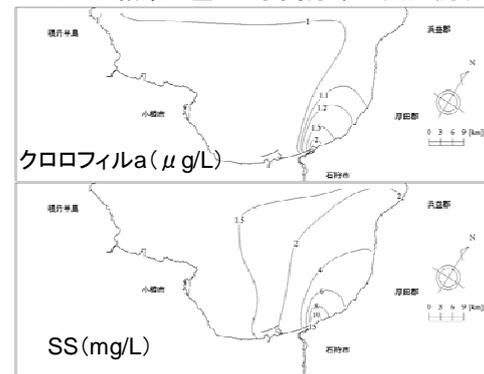


生態系シミュレーションの検証に利用

生態系シミュレーションの改良

- ・海面摩擦係数の修正や海中光透過率の検討
- ・境界条件にあたる潮位の検討(実測潮位と計算潮位による流況感度解析)

シミュレーション結果に基づく水質分布の出力例(9月)



研究成果の活用

石狩湾には出水期に大量の栄養塩や懸濁物が河川から流入するが、それ以外の季節は西側を中心に貧栄養である(水質の分布・変動をモデルから定量的に評価)

沿岸海域における水産資源の維持・増大、沿岸海域の環境保全をめざした水系管理方策の検討と提言 Ex.

- ・沖合側からの栄養塩補給(人工湧昇流発生構造物の設置や海洋深層水の利用等)
- ・陸側からみた管理方策(河川から流入する物質フラックスの制御、削減等)

自己評価委員会による自己評価結果

課題番号	研究課題名	各委員の主なコメント等	
Ⅲ 豊かな自然と調和した環境創出に関する研究	1	ダム貯水池の出現に伴う河川環境の変化に関する研究	貴重なデータの蓄積および現象の解明は大きな成果を上げているが、ダムの有無による物質輸送形態の違いに対する考察が不明確。
	2	河川生態系における生息生育環境の定量化に関する研究	自然区間と改修区間の定義が曖昧である。
	3	物質の河道内輸送機構と河川環境への影響に関する研究	土砂管理を考える上で崩壊地からの土砂供給の経年変化等の把握が必要である。
	4	流域水管理のための水循環・物質循環の解明に関する研究	既往の調査結果では茨戸川では下部湖盆の下水流入の影響が大きいとされていたが。
	5	軟弱地盤の変形予測に関する研究	北海道独自に解決すべき課題である。引き込み沈下に対する予測精度の向上を期待する。
	6	環境に配慮したコンクリートの適用に関する研究	設計・施工法の検討・確立を期待する。
	7	寒冷海域における自然エネルギーの有効活用に関する研究	試行錯誤をどんどん進めてほしい。しかし、改良に向けた軌跡(厳正な総括と新方針の立案)が明示されるべきであろう。
	8	積雪寒冷地におけるリサイクル材の活用に関する研究	切削材、加熱 As、ホタテ貝殻混合それぞれの個別テーマに関して着実な研究成果をあげており評価される。
	9	環境共生型港湾構造物の設計法に関する研究	環境共生型港湾構造物の設計・評価の際には、Ⅲ-11(寒冷地におけるミチゲーション技術に関する研究)との連携強化が必要。
	10	農耕地の評価・保全に関する研究	リモートセンシングの応用に関する研究は一区切りとして、資源作物の導入に関する研究にシフトしてはどうか。
	11	寒冷地におけるミチゲーション技術に関する研究	人工海藻の密度とウニの挙動等観察が不十分などところがある。動揺式人工基質についての特許出願は評価できる。
	12	沿岸海域の環境形成機構に関する研究	河川研究室との共同研究成果も取り入れてなされたことは高く評価できる。感度解析やケーススタディにより実用化に期待する。

総合評価として、12課題中8課題で全委員が「計画どおり継続」とした。

4課題で延べ6委員から「多少見直し」の評価を受けた。

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

自己評価委員会の結果を踏まえ、すべての研究について計画どおり進捗している。4課題につき多少見直しを進める。

IV 人々の安全を守るための防災に関する研究

(中期目標)

IV 人々の安全を守るための防災に関する研究

北海道では、人口や資産が大河川沿いの低平地に集中し、水害が発生すると被害が広範囲に及ぶ。また、地質が全般的に新しく冬期の厳しい気象作用により脆弱化しやすい岩盤、周囲を海に囲まれているため高潮の被害を受けやすいなど、自然災害を受けやすい条件下にある。

また、平成4年以降連続して交通事故死者数が全国一となっており、高齢化社会の到来に向け交通事故防止対策の研究開発が大きな課題となっている。

これらの課題に対応するため、個々の災害発生メカニズムの解明及び防災対策技術を開発する。

ア) 異常気象における河川の洪水及び港湾構造物の越波などの災害対策のため、観測技術や洪水予測技術の高度化、設計手法の高度化等の技術を開発する。

イ) 地震時等における土木構造物の安定性の確保を図るため、泥炭性軟弱地盤などの各地域の地盤特性等を踏まえた構造物の設計手法の高度化を図る。

ウ) 岩盤崩落やトンネルの変状など岩盤の風化や亀裂などが原因で発生する斜面災害等の防止を図るため、風化や亀裂の進展及びこれに関係する地下水の挙動メカニズム等を解明するとともに、岩盤崩落を事前に検知し警戒するシステムを開発する。

エ) 北海道において年間600人前後で推移している全国一多い交通事故死亡者数を減少させ、高齢化社会においても安心して道路を利用できるようにするため、事故の発生原因を解明するとともに、冬期の雪氷災害による事故防止技術など総合的な交通事故対策技術を開発する。

(中期計画)

IV 人々の安全を守るための防災に関する研究

1 蛇行河川の河道設計に関する研究

河川の水利特性を把握し、流れを再現するモデルの開発を行い、蛇行や樹木特性を考慮した河道設計技術を開発する。

2 流出予測精度向上に関する研究

洪水流出モデル定数の総合化により実用的で精度の高い新しい総合貯留関数法を開発し、流域一貫とした洪水流出管システムを開発する。

3 災害に強い港湾構造物の設計法に関する研究

港湾構造物における新しい理論に基づいた合理的な耐震設計法を提案する。また、より災害に強い防波堤の設計手法を開発する。

さらに、護岸に対して越波した水塊等の特性を明らかにするとともに、越波被害の低減を目的とした港湾構造物の設計法を開発する。

4 地震動の地域特性と危険度評価に関する研究

北海道の地震頻発地域において、地震動の増幅特性を推測し、地震動に関する地域危険度評価を行う。

5 地震時における基礎構造の安定に関する研究

泥炭性軟弱地盤、火山灰地盤中に施工された杭基礎の地震時被害予測手法を明らかにする。併せて被害予測に杭基礎の合理的補強対策工法を提案する。

6 基礎杭の支持力評価に関する研究

深礎杭基礎における周面摩擦力の評価手法、深層混合処理などにより改良された地盤での杭基礎水平抵抗評価手法、硬質岩盤中に施工された場所打ちコンクリート杭の先端支持力度、及び火山灰層を支持層とする杭基礎の支持力算定手法を明らかにする。

7 危険斜面抽出手法の開発に関する研究

国道沿線の急斜面における斜面災害を軽減、防止するため、斜面変動の素因を地形、地質、水文的な見地から把握するとともに、斜面変動の発生機構、土砂の移動機構を力学的に把握し、斜面変動の発生場所と被害の予測技術を向上させる。

8 岩盤風化が構造物及び環境変化に及ぼす影響に関する研究

岩盤風化のメカニズムが岩盤の工学的性質に及ぼす影響について解明する。

9 岩盤崩落監視警戒システムに関する研究

岩盤斜面の微小変動、地下水圧の状況、降雨・融雪量などの計測データから岩盤斜面の崩落危険度を監視するシステム及び、落石の兆候を推測する手法を開発する。

10 岩盤内地下水挙動に関する研究

岩盤内の潜在的な不連続面内を通過する地下水の挙動を明らかにし、岩盤崩落を事前に予測する技術を開発する。

11 岩盤崩落メカニズムと道路防災に関する研究

岩盤亀裂進展機構を解明するとともに、実用的な岩盤崩落警戒システムを構築する。

12 近未来社会における人間社会に優しい道路技術に関する研究

道路におけるユニバーサル・デザイン、IT技術を利用した交通事故分析システム、環境影響最小化手法など近未来を見すえた人間社会に優しい道路技術を提案する。

13 重大事故特性と道路構造に関する研究

車両相互事故や車両単独事故による死亡事故の多い北海道における事故対策として、道路構造や道路付帯施設による交通安全対策に関する指針を提案する。

14 雪氷災害による重大事故防止に関する研究

吹雪による視程障害や雪崩による重大事故の発生メカニズムを総合的に検証し、視程変動評価法や効果的な防雪対策施設を提案する。

(年度計画)

IV 人々の安全を守るための防災に関する研究

1 蛇行河川の河道設計に関する研究

担当：河川研究室

研究計画：平成15年度に引き続き、蛇行河川の流れの特性を把握するとともに、開発したモデルの改良・精度向上を図る。

2 流出予測精度向上に関する研究

担当：河川研究室

研究計画：平成15年度までに得られた結果を基に、現場の技術者が対話形式で流出予測可能なソフトの開発を行う。

3 災害に強い港湾構造物の設計法に関する研究

担当：港湾研究室

研究計画：観測されたケーソン式岸壁の地震時挙動から、本体工に作用する外力の位相について検討すると共に、静的状態での背後水位の実態を探るための間隙水圧連続観測を行う。砂質地盤上の混成堤マウンド内流速と地盤砂の吸い出し量の関係を実験的に把握する。護岸の越波流量に対する波返し工の効果について、水理実験により確認する。

4 地震動の地域特性と危険度評価に関する研究

担当：構造研究室

研究計画：北海道の特に地震頻発地域について地盤の特性や地形特性を調査し、その地震動の増幅特性を推測し、地震動に関する地域危険度を検討する。（地震動の地域特性を考慮した設計の検討、地震計及び岩盤ネットワークに関する検討、河川・ダム堤体の強震時の検討）平成15年9月26日の十勝沖地震で得られた波形を用いて危険度評価の精度を上げる。

5 地震時における基礎構造の安定に関する研究

担当：土質基礎研究室

研究計画：杭基礎耐震モデルを設定し、地震時被災予測および対策工確立のため、杭の動的遠心模型実験結果を数値シミュレーションにより検証する。

6 基礎杭の支持力評価に関する研究

担当：土質基礎研究室

研究計画：深礎杭のモルタルライニング施工に伴う周面摩擦力の確認、岩盤を支持層とする場

所打ちコンクリート杭の鉛直載荷試験、火山灰層の基礎杭の鉛直載荷試験、静的電気コーン貫入試験、複合地盤中の基礎杭の水平載荷試験の各現場試験を実施し、杭基礎の合理的設計手法の検討を行う。

7 危険斜面抽出手法の開発に関する研究

担当：地質研究室

研究計画：点検表を構築し災害発生ポテンシャルの評価手法について検討する。

8 岩盤風化が構造物及び環境変化に及ぼす影響に関する研究

担当：地質研究室

研究計画：岩盤風化が構造物劣化と周辺環境に及ぼす影響について、積雪寒冷地の特性を考慮して検証する。

9 岩盤崩落監視警戒システムに関する研究

担当：地質研究室

研究計画：現地に適応した計測装置により、変状監視における総合的な計測手法を検討する。

10 岩盤内地下水挙動に関する研究

担当：地質研究室

研究計画：岩盤内地下水挙動が斜面に与える影響について検討する。

11 岩盤崩落メカニズムと道路防災に関する研究

担当：構造研究室

研究計画：急崖斜面のひずみ等を計測し、落石の兆候等を推測する手法等を検討する。また模型実験や解析により亀裂の進展機構を解明する。（岩盤崩落メカニズムと計測に関する検討、常呂帯における斜面崩壊に関する検討）

12 近未来社会における人間社会に優しい道路技術に関する研究

担当：交通研究室

研究計画：高齢者・障害者も含めた社会全体が利用可能な冬期歩道のあり方について研究を進める。

13 重大事故特性と道路構造に関する研究

担当：交通研究室

研究計画：GISを活用した次世代事故分析システムの改良及び、このシステムによる事故分析を進めるとともに、重大事故対策技術の開発及び評価を行う。

14 雪氷災害による重大事故防止に関する研究

担当：防災雪氷研究室

研究計画：急激な視程変動による危険防止のため、視程変動の評価手法の検討及び対策工法による緩和効果の定量化を図る。また、雪崩発生危険度予測手法の確立とテスト区間における予測システムの構築を行う。

【当該年度における取り組み】

人々の安全を守るための防災に関する研究について、平成16年度については以下の14の課題について実施した。

IV-1 蛇行河川の河道設計に関する研究

(①標津川自然復元型川づくりへの寄与)

研究の目的

平成9年の河川法改正に伴い、「河川環境」が法の目的として位置づけられ、全国のモデルケースとして、道東の標津川において自然再生事業が進められることとなった。事業は、学識者等から構成される「標津川技術検討委員会」での議論を踏まえて進められるが、当研究室も当該委員会の「河川グループ」として検討に参画している。

そのため、治水安全度を確保した上で、効果的で持続可能な手法の検討を行い委員会に助言、報告し、今後の河道計画策定の支援を行う。

研究の内容

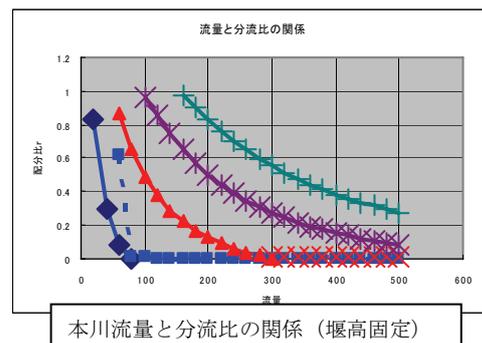
蛇行河川復元手法の検討のために設けられた、旧河道を一部本川と接続した試験地において、堰を用いた旧河道への分水、河岸の側方浸食や河床変動状況、州の発達・減衰の状況、流速分布などの観測を行いながら、それらの現象の解析を行い、今後事業で再生を予定している河道で起こりうる問題点について、数値計算及び模型実験で相互に補完しながら、明らかにしていく。またその対応策を検討する。

スケジュール

- H13~14 分水方式、2ウエイ河道の河床変動検討等
- H15 大型模型実験用水路の製作
- H16 樹木抵抗及び移動床予備実験、大型模型実験の調整等
- H17 大型模型実験（移動床）による蛇行河川再生状況の確認、対策の検討、とりまとめ。

H16 成果の概要

大型模型実験での樹木がある状況での再現性を確認できた。また、次年度に行う移動床実験用の河床材料の性状把握ができた。また、堰による分水量と分水比の関係が明らかになった。



研究の効果

上記委員会の中で、治水安全度の確保し、効果的で持続可能な分流方法と河道形状について提言を行い、河川管理者の河道計画策定、河川管理に資する。また、課題抽出及び解決策の検討を通じて問題の早期解決に繋がる。

IV-2 流出予測精度の向上に関する研究

研究の目的

近年、都市化による土地利用の変化や集中豪雨により、人命・資産に多大な被害を及ぼす災害が多発しており、ソフト面の治水対策がより一層求められるようになってきている。住民への情報提供（洪水予警報等）の基になる流出解析において予測精度の向上が必要とされている。特に中小河川においては、水文資料が不足していることから流出解析例が少なく予測が困難な状況にある。中小河川流域においても精度の高い予測が可能となる流出解析手法が望まれている。

研究の内容

本研究は従来の貯留関数法の欠点を補うために、直接降雨を用いる実用的な貯留関数モデルの開発を目指す。

流量資料の乏しい中小河川においても適応可能となるように総合化貯留関数法の開発を行い、流域一貫とした洪水流出管理システムへの応用を目指す。

研究のスケジュール

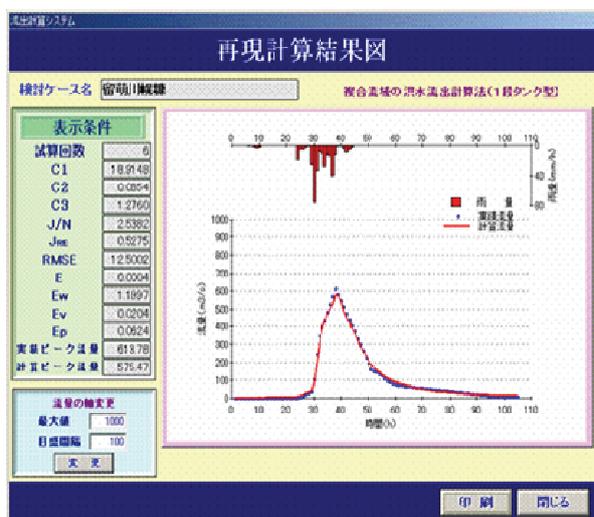
- H13：一般性の高い流出モデルの開発（モデル定数の総合化・直接降雨の利用）。
- H14：現地河川への流出モデルの適用（多様な条件下での適用方法検討）。
- H15：対話式洪水流出計算システムの開発。
- H16：複合流域に適した2段タンクモデルの開発、洪水予測理論の構築、冬期流量観測技術の研究開発。
- H17：対話式洪水予測計算システムの開発、冬期流量観測技術の研究開発、研究とりまとめ。

H16年度の研究成果

- ・単流域2段タンクモデルの最適化手法の導入。
- ・複合流域の2段タンクモデルの開発。
- ・洪水予測の基礎理論構築とそのプログラム化。

研究の効果

- ・洪水流量のリアルタイム予測の精度向上および必要な情報の質に応じた予測手法の把握。
- ・水文資料の乏しい流域での洪水流出予測が可能となる。
- ・対話式予測計算システムは、十分な現場経験のない洪水予測担当者の実務支援を可能とする。

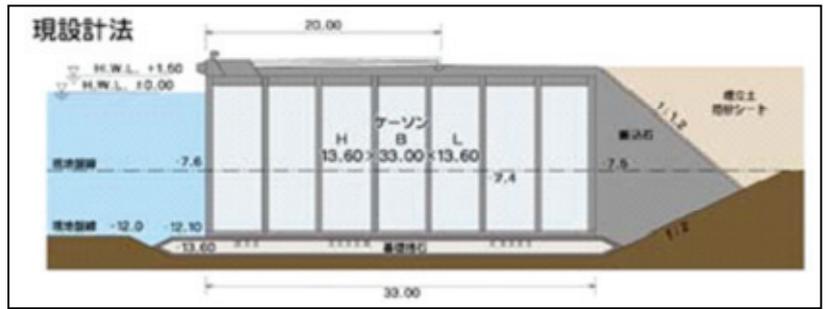


開発したモデルによる
洪水再現計算結果の一例

IV-3 災害に強い港湾構造物の設計法に関する研究 (①重力式岸壁の合理的な耐震設計法の提案)

研究の目的

平成 5～6 年に釧路地方を襲った釧路沖地震、北海道東方沖地震という大規模地震の後、港湾施設への被害調査の結果、背後地盤の液状化対策が行われていた施設の変位量が圧倒的に小さな事が判明した。また、その後に行われた室内振動台実験の結果から、重力式構造物の背後地盤が液状化しない場合には、岸壁本体のケーソンに作用する慣性力と背後からの水平土圧は互いに逆位相で作用していることが示唆された。



現行設計法による耐震強化重力式岸壁のイメージ

現行の重力式岸壁の設計法においては、背後地盤は土塊として土圧を作用するという考えに立脚しており、本体ケーソンに作用する慣性力との時間的位相については全く考慮されていない。特に、高い耐震性が求められる耐震強化岸壁においては、現行設計法で設計した場合、所要堤体幅が極端に大きなものとなり、建設コストを極めて高いものとしている。このようなことから、重力式岸壁の背後地盤の液状化に関係した地震時の作用力を詳細に明らかにして新たな設計法を提案することは、地震力を考慮した重力式岸壁の建設コストを大きく削減できる可能性を有している。

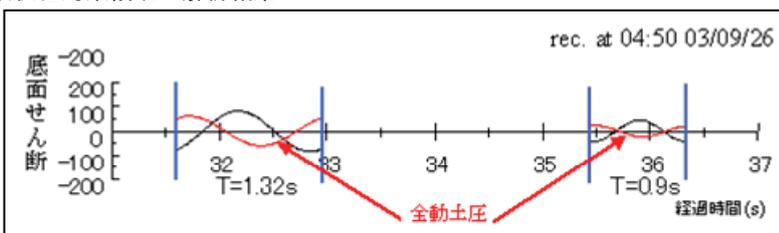
研究の内容

実際の構造物に対する作用土圧を把握するためには、土粒子の振る舞いがその大きさに関係しているため、実大規模での観測が必要となる。このため、北海道開発局開発土木研究所であった平成 10 年から構築を開始した、釧路港西港区第 4 ふ頭仮護岸部における「実大試験重力式岸壁の地震時挙動観測プロジェクト」での観測データを集積し、地震時の本体ケーソン、背後地盤の加速度、間隙水圧、本体ケーソン背面への作用土圧などを解析して、地震時の本体ケーソンの変位と背後からの水平土圧の作用時刻を考慮した重力式岸壁への地震時作用土圧に関する新しい算定法を提案する。

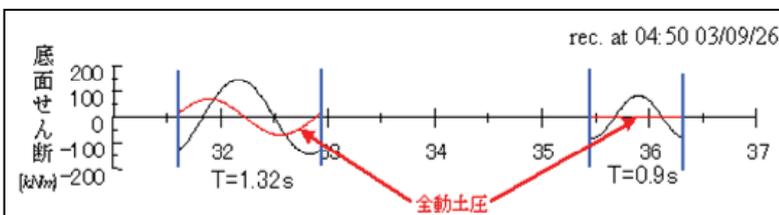
<研究スケジュール>

- H13 プロジェクトによる地震時挙動観測データ収集開始(12/ 02 I=3)
- H14 データ集積継続 (08/25 I=3 12/01 I=3)
- H15 データ集積継続 (07/03 I=3 09/26 I=5+ 10/18 I=4)
- H16 データ解析、震度3以上データの一般公開HPの維持
- H17 新たな地震時土圧算定法の提案

液状化対策領域の解析結果



液状化未対策領域の解析結果



H16 成果の概要 効果

仮に、新たに提案する耐震設計法による建設コストの削減率を 20%とし、対象岸壁を-10m 岸壁 1 バース (170m)、現行設計法による建設コストを 1,700 百万円とした場合、新たな耐震設計法の適用による建設コスト削減額は以下のとおりとなる。

$$1,700 \text{ 百万円} \times 20\% = 340 \text{ 百万円/施設}$$

IV-3 災害に強い港湾構造物の設計法に関する研究

(2)防波堤基礎地盤の吸出しに関する研究

研究の目的

砂地盤上に防波堤を建設した後比較的早い段階で、防波堤や消波ブロックの沈下が発生することがあり、実設計においては経験的に対策工を行ってきた。それでもこのような被災はしばしば問題となってきた。

本研究では、このような防波堤の沈下被災のメカニズムを明らかにするとともに、被災の発生条件を、現地被災事例の分析、数値計算、並びに模型実験を通じて明確にする。また、効果的な対策工を提案するものである。



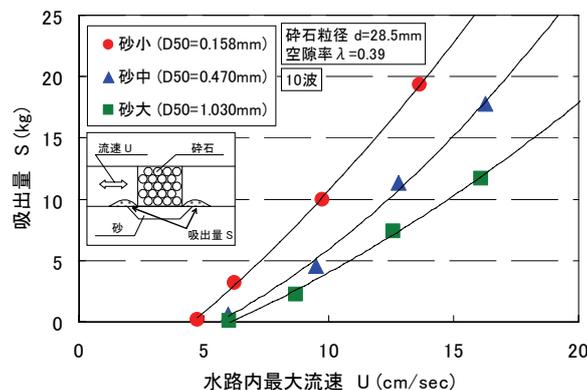
研究の内容

消波ブロック被覆堤を対象として、現地被災状況の分析、数値計算により沈下被災発生メカニズムを明らかにする。また、振動流模型実験を行って、流速条件や砂および捨石の粒径が砂の吸出し量に与える影響を調べるとともに、数値計算に用いる捨石の抵抗係数を実験的に明らかにする。種々の条件下におけるマウンド内流速を計算により求め、吸出し発生条件を明らかにするとともに、対策工を提案する。

<研究スケジュール>

- H14 数値計算による吸出し発生メカニズムの検討
- H15 模型実験によるマウンド内発生流速特性の把握
- H16 模型実験による砂地盤の吸出し量の検討
- H17 数値計算により吸出し発生条件を明らかにする

H16 成果の概要



振動流模型実験により、マウンド内流速、捨石の粒径および砂の粒径が吸出し量に与える影響を調べた。

効果

これまで経験的に行われてきた沈下防止工の設計法に代わって、適切な設計法が提案されることにより、砂地盤の吸出しによる防波堤の沈下被災が大きく減少することが期待される。

IV-3 災害に強い港湾構造物の設計法に関する研究

(3) ヒューマンスケールに立った護岸の設計法の確立

研究の目的

防波護岸の設計においては、高波時の越波から背後の施設や利用者を守るために適切な構造および天端高を設定する必要がある。現行の設計法では、時間当たりの平均的な越波流量を許容値以下に抑える方法が採られているが、護岸上を人が利用する親水護岸や、背後を自動車が通行する道路護岸では、護岸を越波した水塊・飛まつ等の空間的な広がりにも十分な注意を払う必要があると考えられる。本研究では、防波護岸を対象に主として越波飛沫の打ち上げ高さに着目してその特性を明らかにするとともに、ヒューマンスケールでの越波被害の低減を目的とした構造物の設計法を提案する。



研究の内容

主として水理模型実験により、一般的な護岸形式である直立型護岸と消波護岸を対象にして、越波流量の変動や越波飛沫の打ち上げ特性を調べるとともに、実用的な越波流量低減法を開発・提案する。また、親水護岸利用者への高波警報装置を開発する。

また、越波状況の現地観測を行い、利用者の安全性について考察する。

<研究スケジュール>

- H13 直立型護岸の打ち上げ特性の把握
- H14 消波型護岸の打ち上げ特性の把握
- H15 親水護岸における高波警報装置の開発
- H16 現地観測に基づく親水護岸利用者の安全性の検討
波返し工による越波流量低減効果の検討
- H17 越波流量低減法の検討。道路護岸の越波対策の検討

H16 成果の概要

整備中の親水護岸において越波飛沫の現地観測を行い、利用者の安全性について検討

宗谷港親水護岸の越波状況



$H_{1/3}=3.8\text{m}$ $R_{1/3}=14.2\text{m}$
(推定越波流量 $q=4 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{m/s}$)

- ・利用者の快適性の検討には、飛沫打ち上げ高を指標とする
- ・許容越波流量としては、従来用いられている値では不十分

効果

親水護岸や道路護岸は、不特定多数の市民が利用する施設であり、安全性を十分考慮して、設計あるいは管理が必要である。これら護岸利用者の安全性や快適性に対する適切な指標と基準値が明らかになれば、建設後の維持管理を含めた最適な設計が可能となるとともに、波浪予測情報等に基づき迅速な管理体制をとることが可能となり、利用者の安全確保が図られる。

また、実用的な越波流量低減法が開発され、その設計法が確立すれば、護岸の建設コストの縮減が期待される

IV-4 地震動の地域特性と危険度評価に関する研究

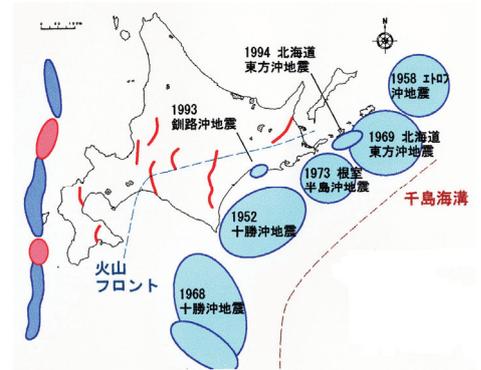
(①地域特性を考慮した設計地震動に関する検討)

研究の目的

平成14年度道路橋示方書耐震設計編において、近年の設計地震動の推定に関する調査研究の進展を踏まえ、建設地点の地域特性を考慮した設計地震動を適切に推定できる場合は、これに基づき設計地震動を設定することが規定された。

一方、兵庫県南部沖地震以降進められている既設橋梁の耐震性能の確保には依然として多大な対策費と時間を要することが予想され、架替えまでの余寿命を考慮すると、一律に現行設計における耐震性能を確保することは、投資と効果の面からも合理性を損なうことが考えられる。

本研究では、既設橋梁の合理的な耐震補強設計のため、W I S Eを通じて蓄積された既往の地震動データを用い、北海道の地域特性を考慮した設計上の入力値及び動的解析による照査用の時刻歴波形の提案を行うことを目的とする。



研究の内容

- ・被害の主要因となる地震動の特定化
- ・地域性を加味した地震波特性の抽出
- ・北海道で記録されたデータを用いた地震波形の作成手法を検討
- ・設計地震動の設定にあたり、北海道に最適化された各レベルの加速度応答スペクトルの算出
- ・地震発生メカニズムのモデル化技術を検討
- ・設計用入力地震動の作成手法を整理
- ・示方書によらない設計地震動を設定する場合のマニュアルを作成

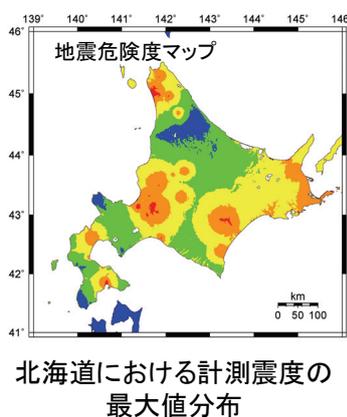
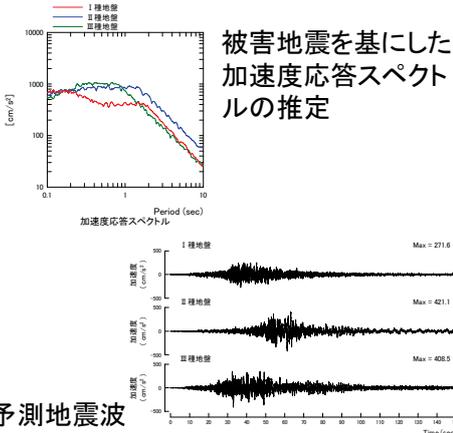
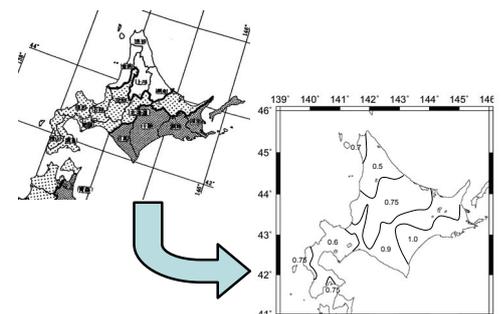
H16 成果の概要

- ✦ プレート内地震の震源モデル化技術の整理・地震動シミュレート手法の特定
- ✦ 予測波形による応答スペクトルのとりまとめ
- ✦ 震源を考慮した地震危険度評価

効果

北海道における耐震設計に適用する地域別補正係数の最適化と地域特性を考慮した応答スペクトルの提案。北海道各地で考慮すべき地震動を推定する実務的手法（プレート内地震）の提案を実施し、既存の研究成果を活用することによって、以下の効果を得ることが出来る。

北海道各地に必要な耐震性能を最適化道路防災水準の向上と建設コストの効率的運用の両立信頼性が高く、地震に強い道路ネットワークの構築



IV-4 地震動の地域特性と危険度評価に関する研究

(2) WISE被害予測精度の向上に関する検討

研究の目的

開発土木研究所（現北海道開発土木研究所）構造研究室において、平成7年度より地震情報伝達システムの構築を始め、平成13年度の地震計ネットワークに関する調査整備によりシステムを完成させた。本システムの特徴として、取得した地震動記録から被害発生確率を算出し道路および河川管理者に対して情報の提供を行う機能を有している。

システムの構築は完了したが被害発生確率に関しては、他機関においても近年研究が開始されたばかりであり迅速に的確な情報提供を行うためには、精度向上のために強力に研究を進めなければならない。

そこで、北海道開発局で運用している地震情報伝達システムの機能充実のために観測局の整備および被害発生確率の精度向上に関する調査研究を行う。

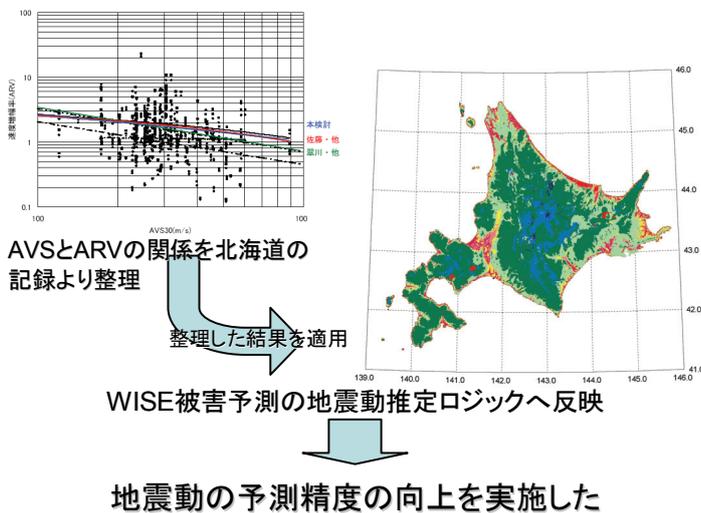
研究の内容

北海道開発局が試験運用している WISE には、被害予測を行う機能がある。これらは、これまでの地震動と被害との統計分析に基づいて、整理されているものである。被害予測を行うためには、観測されていない地点の地震動を推定することが必要で、被害予測の精度に大きく影響を与える。そのため、地震動の推定精度を向上させることと被害との相関を高めることが、効率的なパトロールのサポート情報を提供するシステムにおいて、重要であることから、以下の事項について研究を実施する。

- ・地盤特性調査
- ・地震動の距離減衰特性と工学的基盤から地表までの地震動増幅度の推定
- ・推定地震動と被害との相関分析
- ・構造物の耐震性能を考慮したシステムの改良

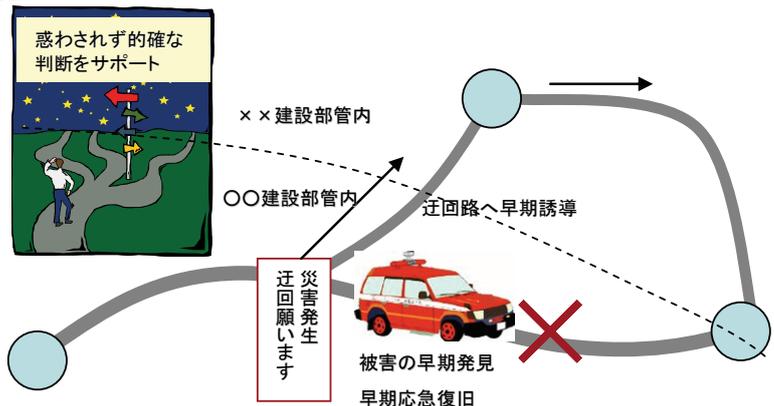
H16 成果の概要

地盤調査と地震動データに基づき、地震動増幅度を整理



効果

- ・近隣との連携も含め迅速な体制作りのサポート
- ・詳細な情報提供で迅速で的確なパトロール指示を出すことが実現



IV-5 地震時における基礎構造の安定性に関する研究

研究の目的

北海道では近年大きな地震が相次いで発生し、橋梁基礎にも大きな被害が生じた。そのため、地震に対する被災予測

既設橋梁基礎
(北海道内3500橋)



基礎の合理的耐震
補強方法の提案

手法は構築し、基礎構造物の合理的な耐震補強工法を確立させる。その際、特に泥炭性軟弱地盤・火山灰地盤の特殊土や長周期型地震動などの北海道の地域性を考慮した検討が必要である

研究の内容

①動的遠心力模型実験

- 1) 泥炭・火山灰の特殊地盤の杭地盤反力
- 2) 羽根付き異形杭の提案
- 3) 複合地盤杭（杭周辺の地盤改良工法）の耐震性

②現場調査・実杭試験

- 1) 地震の履歴を受け変状した既設基礎の全道照会・調査
- 2) 複合地盤杭・羽根付き異形杭の現場水平載荷試験

H16 成果の概要

①特殊土の動的地盤反力の評価

- 1) 遠心力模型実験により泥炭・火山灰の特殊土地盤中の杭の地震時挙動を明らかにした。
- 3) 特殊土地盤の静的と対比した杭動的地盤反力を算定した（図-1）

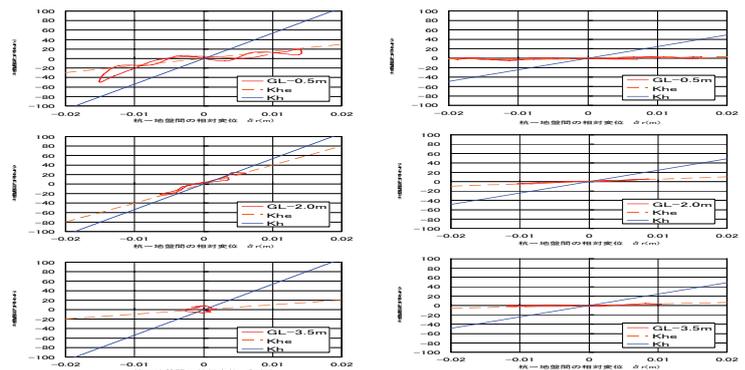


図-1 粘土・泥炭の動的水平地盤反力(泥炭過小)

②合理的耐震補強工法の提案

- 1) 耐震補強工法として羽根付き異形杭を提案し、実杭試験および遠心力模型実験で耐震性を検証した。
- 2) 複合地盤杭の耐震性を向上させる手法を検討した（図-2）。

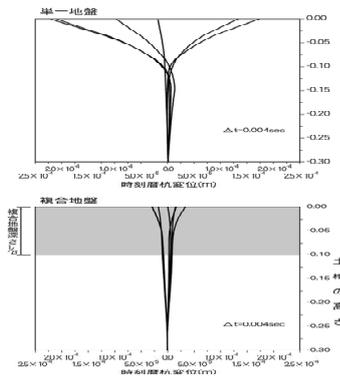


図-2 複合地盤杭の耐震性向上

③既設橋梁基礎の耐震性の検討

- 1) 地震の履歴により液状化などで変状した既設橋梁基礎の対策工を検討し現場指導した（図-3）。



図-3 液状化による杭基礎の変状事例
橋台支承の変形

効果

- ・ 基礎構造耐震補強工法の実現場への適用
- ・ ライフサイクルコスト・建設コストの有効活用
- ・ 安全な道路施工の技術支援



北海道の特殊地盤の対応した既設橋梁基礎の耐震補強工法の実用化・設計法の提案

IV-6 基礎杭の支持力評価に関する研究

研究の目的

基礎構造物の性能設計法の導入に伴い、今後新工法・新技術の活用が考えられる。今後、北海道の地域性を考慮した設計法を確立する必要がある。このため、深礎杭の周面摩擦力、岩盤を支持層とする場所打ち杭の先端支持力、複合地盤杭の設計法、火山灰を支持層とする杭支持力算定法を検討し、建設コスト有効利用のための設計施工法を確立する。

基礎性能規定設計
新工法・新技術評価

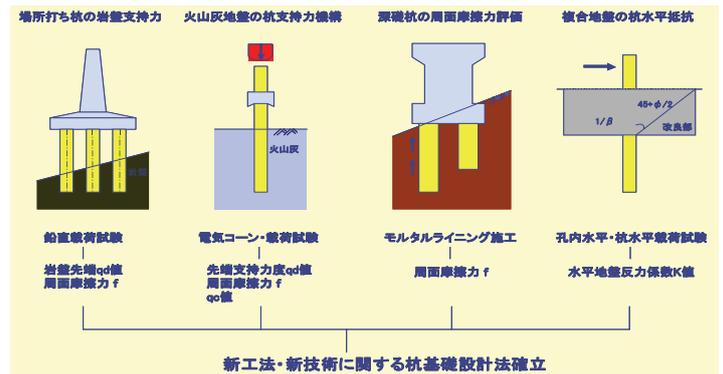


北海道の地域性を考慮した
基礎杭の合理的設計法確立

研究の内容

北海道管内の現場調査計測・実試験

- ・モルタルライニング施工の深礎杭の周面摩擦力計測
- ・岩盤を支持層とする場所打ち杭の鉛直載荷試験
- ・複合地盤杭の鉛直・水平載荷試験
- ・火山灰質土の杭鉛直載荷試験・電気コーン貫入試験



H 1 6 成果の概要

- ①深礎杭のモルタルライニング施工による周面摩擦力評価
 - ・深礎杭工法の土留め工法の選定フローを示し、現場計測工からモルタルライニング工法の周面摩擦力評価を行った。
- ②岩盤を支持層とする場所打ち杭の先端支持力の算定法
 - ・現場試験成果（10 現場）より、硬質・軟質岩盤を支持層とする場所打ち杭の先端支持力度 q_d ・岩盤周面摩擦力の設定法を要領化した。
 - これにより従来設定値（砂・砂礫換算）に対し、10～30%の建設コスト縮減効果が得られる。
- ③複合地盤杭設計法（軟弱地盤・液状化地盤の杭周辺を地盤改良）
 - ・地盤改良により増加した強度を杭鉛直支持力・水平抵抗として反映する複合地盤杭設計法を、建設コスト縮減の合理的手法として実用化した（図-1）。
 - ・複合地盤杭工法の杭の耐震性を検証し、現場条件に応じた実用性を提案した。
- ④火山灰地盤中の杭鉛直支持力
 - ・数現場において実杭の押し込み試験・衝撃載荷試験を実施し、火山灰地盤中の杭鉛直支持力を検証した。
 - ・実杭試験の結果から火砕流堆積物において現設計法（砂換算）に対し、周面摩擦力度の低減設定の必要性を明らかにした（表-1）。

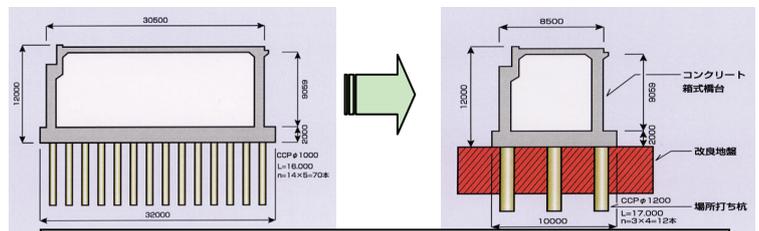


図-1 複合地盤杭の建設コスト縮減20～50%

表-1 北海道の火山灰地盤における杭種別・火山灰土別の杭周面摩擦力度の設定値(kN/m^2)

火山灰土	杭種	場所打ち杭(CCP)	打込み鋼管杭(SPP)
	降下火砕堆積物(f_a) 非溶結の火砕流堆積物($f_l\text{-}u_w$)		5N (≤ 200) (現行砂質土設計値)
強～弱溶結の火砕流堆積物(f_l)		2.7N	区間平均 N値 $N \leq 30$: 1.4N $N \geq 30$: 2N (≤ 100)

効果

- ・基礎工の新工法・新技術の提案
- ・建設コストの縮減
- ・安全な道路設計の構築

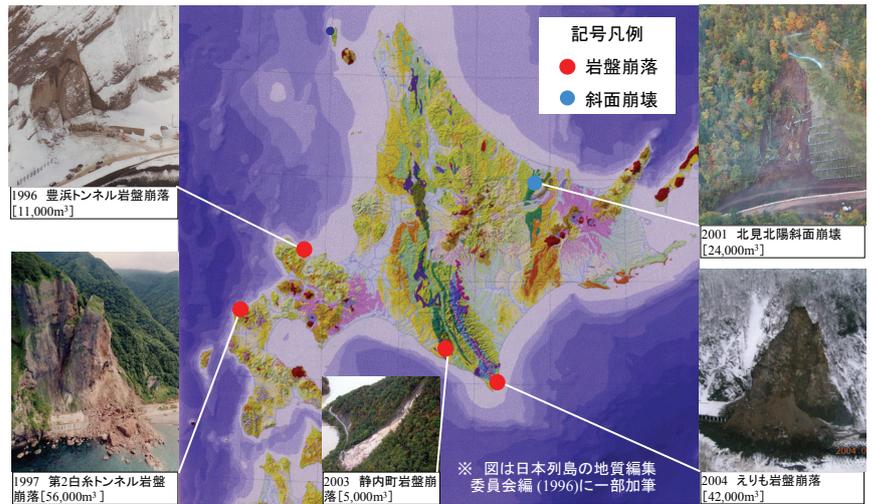
基礎の新工法・新技術に関する合理的設計施工法の要領化

IV-7 危険斜面抽出手法の開発に関する研究

研究の目的

北海道内の国道沿線には急斜面が多数分布し、大規模岩盤崩落をはじめ斜面災害に悩まされている。

北海道の斜面は、崖高が高い、海底火山噴出物やその変質岩が広く分布しているという地形・地質的な特徴を持ち、さらに凍結融解による亀裂の進行や岩盤の劣化、融雪時の多量の地下水の供給、大規模地震の多発など厳しい環境下にある。これらの地域特殊性を踏まえて、北海道の斜面の安全性・危険性を評価する手法を開発する。



「豊浜」以降の主な大規模斜面災害

研究の内容

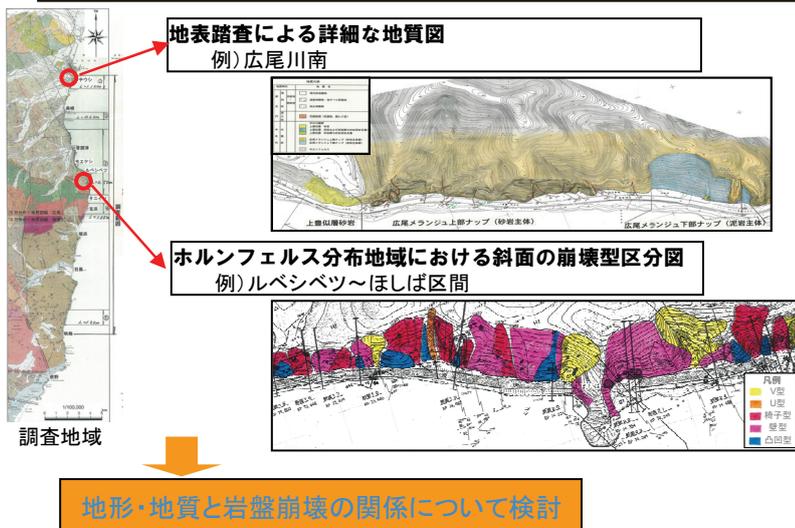
危険斜面抽出手法を確立するためには、斜面危険度を評価する理論的な検討と点検等具体的実施方法の検討を行う必要がある。このため、まず、斜面調査データを基に統計的手法を用いて斜面危険度に関する因子、影響度等の分析を行い、その後、点検等の実施方法を検討する。

<研究スケジュール>

- H13 既存資料の収集と岩盤崩落多発地域における斜面調査
- H14~15 統計的手法を用いた岩盤崩壊に関与する因子の抽出及び影響度の分析
- H16~17 えりも岬周辺地域において現地調査
簡便な点検表の作成と現地調査による検証とりまとめ

H16 成果の概要

平成16年1月13日に一般国道336号えりも町で発生した斜面崩壊を受けて、崩壊地周辺の詳細な地表踏査を実施。



効果

北海道の地域特性を反映した斜面危険度評価手法を構築することにより、斜面災害の防止・軽減に貢献する。

IV-8 岩盤風化が構造物及び環境変化に及ぼす影響に関する研究

研究の目的

岩盤風化は地表付近のあらゆる場所で進行するため、土木施工で岩盤を取り扱う場合、この問題を避けることはできない。特に北海道には、急速に風化して構造物を変形させたり、岩石中の有害物質を流出させたりする岩盤が広く分布し、土木施工上の課題となっている。

岩盤風化のメカニズムは、地形・地質、および気象などの要因が複雑に絡み合うことから、十分に解明されているとはいえない。特に北海道では、凍結・融解、凍上等の条件も加わり、その解明をさらに困難にしている。

本研究では、岩盤風化のメカニズムが岩盤の工学的性質や周辺環境に及ぼす影響について解明し、土木施工における課題の解決をめざす。



凍上による路面損傷

研究の内容

土木構造物の調査設計・維持管理手法に、積雪寒冷地での岩石の風化による影響を適切に反映するため、①凍結融解作用や凍上性による岩盤劣化や風化を予測評価する手法の検討を行う。②また、風化に絡む岩石からの重金属等の流出の予測評価手法の検討を行う。

H16 成果の概要

①岩盤路床の凍上性に関する検討

現場における長期モニタリング



提案した岩盤路床合否簡易判定法の妥当性検証



モニタリングフィールド

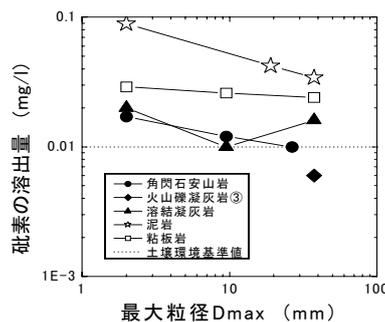
②重金属等の流出対策の検討

岩ズリの特性を反映した溶出評価法の検討

・粒径の影響評価



粒径別溶出試験
(公定法は2mmに粒径調整)



<研究スケジュール>

- H13 岩盤の風化に絡む調査設計上の課題を抽出
- H14 トンネル変状調査法の検討
- H14 室内試験で岩石の簡易な風化凍上性評価法を検討
- H15~H17 現地モニタリングによって風化凍上性評価法を検証
- H13~H14 重金属等の流出について実態把握と基礎分析
- H15~H17 重金属等の流出可能性の評価法を検討
- H17 岩石の風化を考慮した調査法・評価法をとりまとめ

効果

既存トンネルの変状調査法として打撃応答試験及びレーザ画像計測の利用法の考案により、合理的な道路計画・維持管理手法の構築に貢献する。また、岩盤の凍上性判定法及び掘削残土の有害物質流出評価法について、合理的な手法の構築に貢献する。

期待される効果

<例えば・・・>

路盤材への置き換え(通常)

路床部岩盤の利用(低コスト)



道路断面(切土区間)の模式図

道路幅員：12m、置換厚：65cm、暫定2車線の条件で
路盤工（1m当たり）

C1= $12 \times 0.65 \times 1m \times 5,000円/m^3 \approx 40,000円/m$ （路盤材）

C2= $12 \times 0.65 \times 1m \times 2,700円/m^3 \approx 20,000円/m$ （掘削費）

計 60,000円/m

岩路床（1m当たり）

C3= $12 \times 0.10 \times 1m \times 2,500円/m^3 \approx 30,000円/m$ （均しコ）

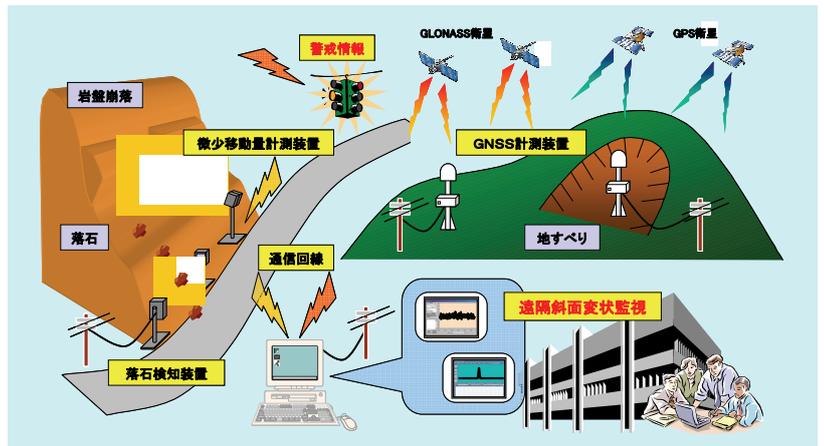
となり、30,000円/mの縮減となる。仮に全体延長1,000mとすると、3,000万円の縮減効果が期待できる。

IV-9 岩盤崩落監視警戒システムに関する研究

研究の目的

近年、北海道では岩盤崩落が多発しており、国民の生命・財産の安全のため、岩盤崩落の監視警戒システムの整備が緊急の課題となっている。

本研究では、岩盤崩落の前兆現象としての微少な地表変動、地下水圧の上昇、降雨、融雪などを挙動を計測することにより、岩盤斜面の崩落危険度を監視するシステムおよび落石の兆候を推測する手法を開発する。



研究の内容

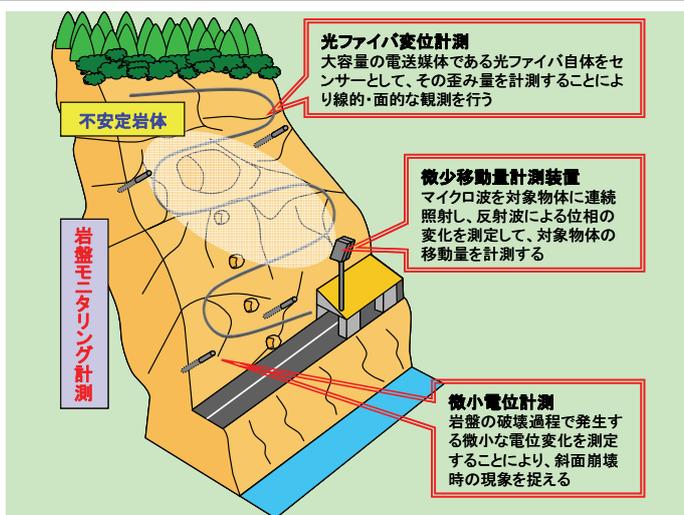
既存監視手法の課題のふまえ、新しい技術を導入した幾つかの斜面計測装置について検討を行い、対象岩盤斜面に適した斜面変状計測の検証と計測装置の現地適応性の向上対策を行う。また、斜面の変状監視と安定度評価による総合的な岩盤崩落警戒システムを開発する。

<研究スケジュール>

- H13 既存監視手法の課題抽出と新しい斜面計測装置の導入
- H14~H15 新しい技術を用いた斜面計測装置の導入及びそれら計測装置の適用性についての基礎・現地試験の実施
- H16 個々の計測装置における現地適応性の判断と総合的な計測手法の検討
- H17 斜面変状、気象などの各種計測データから岩盤斜面の崩落危険度を監視するシステム等の開発

H16 成果の概要：

岩盤モニタリング箇所において、各種計測機器の長期計測における機器適用性や精度検証のための実証実験を実施



効果

岩盤崩落等の予兆現象をより早い段階で検知することにより、自然災害による被害の回避や軽減がはかられる。

遠隔・無人等の自動計測システムに発展させることにより、道路利用者および維持管理者の安全性確保と人的監視の軽減が期待できる。

- ・精度の高い斜面監視装置の技術開発
- ・様々な斜面変状の形態に対応できる監視システムの開発
- ・遠隔地からの斜面変状の監視
- ・北海道特有の地域条件にマッチした実用的な警戒システムの開発

IV-10 岩盤内地下水挙動に関する研究

研究の目的

岩盤崩落を含む多くの斜面変動は、豪雨や融雪に伴って多発しており、何らかの形で地下水が関与していると考えられる。また、北海道は積雪・寒冷な気候条件下にあり、地下水の凍結・融解も崩落要因の一つと考えられる。岩盤内地下水の挙動は、これら多くの要因が関係しているため極めて複雑であり、そのメカニズムは十分に明らかにされていない。

本研究は、地下水に起因する岩盤崩落による災害を未然に防止することを目的に、岩盤内の地下水挙動を明らかにする技術を開発する。

★岩盤崩壊の誘因としての地下水
 ・含水比の上昇による強度低下
 ・分離面内物質の溶脱、化学的風化
 ・凍結融解による風化の進行
 ・氷結圧による分離面の進展
 ・降雨、融雪等による地下水圧の増加、
 など



堆積岩（下部）と火砕岩（上部）の地質境界より湧水する
 【位置：島牧村立岩】



地下水が浸出

えりもの崩壊面 (H16.1.14撮影)



豊浜の崩壊面 (H8.3.14撮影)



物質境界に沿って形成される水柱
 【位置：島牧村茂津多岬】

研究の内容

実際に岩盤崩壊が発生した斜面において、実地に地下水に関する調査・試験を行うことで、地下水が岩盤崩壊にいかに関わっているかを明らかにするとともに、岩盤内の地下水の挙動領域を把握するための広域な調査・評価手法について検討する。

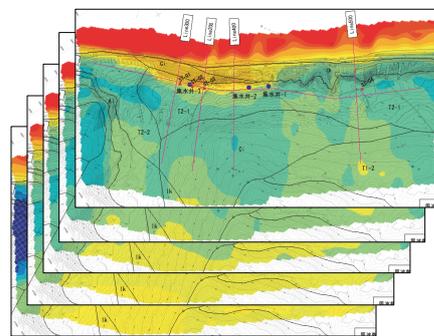
<研究スケジュール>

- H13 既存資料をもとに岩盤内地下水と岩盤崩壊の関係を整理
- H14 降雨と孔内の地下水位との関係を把握
- H15 異なる季節の比抵抗分布により地下水涵養領域の把握
- H16 3次元的な比抵抗分布により地下の帯水層構造を把握
- H15~17 崩壊斜面において、地下水挙動を調査・計測するとともに、地下水が岩盤斜面に与える影響についての調査・検討
- H17 岩盤内地下水挙動に関する調査法と崩壊への影響について取りまとめる

H16 成果の概要

空中物理探査の地下水調査への適用

一般国道334号斜里町日の出地区における適用事例



調査範囲(1,500m×500m)の比抵抗分布

効果

- ・調査・評価する手法の確立
- 対策を必要とする斜面の抽出
- ・地下水に起因する斜面崩壊メカニズムの解明
- 岩盤内地下水に対しての適切な対策工

北海道における岩盤斜面对策工マニュアル（案）に反映

⇒道路斜面の安全性が向上

地下水の流動に影響を与える広域的な地質構造を比抵抗分布により把握

IV-11 岩盤崩落メカニズムと道路防災に関する研究

(岩盤崩落メカニズムと計測に関する検討)

研究の目的

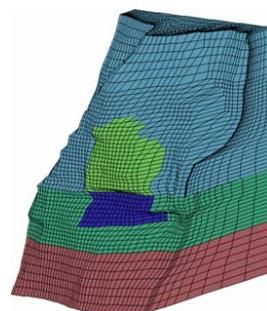
北海道では、痛ましい豊浜トンネル崩落事故が発生した以降も、大規模な岩盤崩落が多発しており、道路交通、国民の安全が脅かされている。そのため、より安全な道路交通サービスを国民に提供するためには、岩盤崩落に対する防災対策は、緊急を要する課題である。

本研究は、岩盤崩落についての研究を実施し、そのメカニズムを明らかにすることで、岩盤崩落に対する防災対策に寄与するものである。



研究の内容

岩盤崩落メカニズムを明らかにするために、既往斜面において計測された計測データの詳細な分析を実施している。また、岩盤モニタリングが実施されている斜面において、対象岩体の不安定化を行い、その影響を様々な計測機器によって観測している。さらに、岩盤斜面の現状を明らかにするための数値解析に関する検討も実施している。

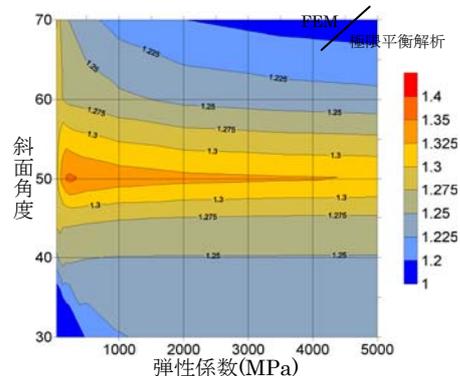


H16 成果の概要

本年度は岩盤不安定化実験より得られたデータの取りまとめ等を実施した。

また、斜面解析の解析手法の差異による解析結果の差異についても検討を行った。

これより、①解析手法によってその結果に大きな差異が発生すること②斜面形状によってその差異の出方が異なること等が明らかとなり、その具体的な差異の大きさも明らかとなった。



効果

本研究が進行することによって、斜面防災の水準の向上や、岩盤斜面の計測技術の向上、評価技術の向上が見込める。

さらに、研究がより進み、岩盤崩落のメカニズムが明らかとなった場合には、岩盤崩落の予知、予測等に寄与できる。

また、解析的検討によって、現行の解析手法の精度向上を図る。さらに、現状ではあまり用いられない解析手法に関して検討を実施することで、その精度や問題点の整理、現行の解析手法との差異を把握できる。

これらの研究を集約することで、現状の斜面の状況を正確に把握し、防災に役立てることで、以下のような効果が得られる。

- ・斜面防災水準の向上
- ・岩盤斜面の計測及び評価技術の向上

IV-12 近未来社会における人間社会に優しい道路技術に関する研究

研究の目的

北海道において発生する「つるつる路面」や段差を踏まえた安全・快適な冬期歩行者空間のあり方及び自然環境への影響最小化策の提案に向けた研究を行う。

概要

歩道ユーザーのモビリティを踏まえた冬期歩行者空間確保対策のあり方及び環境影響最小化策に関する研究を行う

- ・つるつる路面・段差・雪提
- ・歩行者の転倒事故
- ・自然環境への影響

研究の必要性

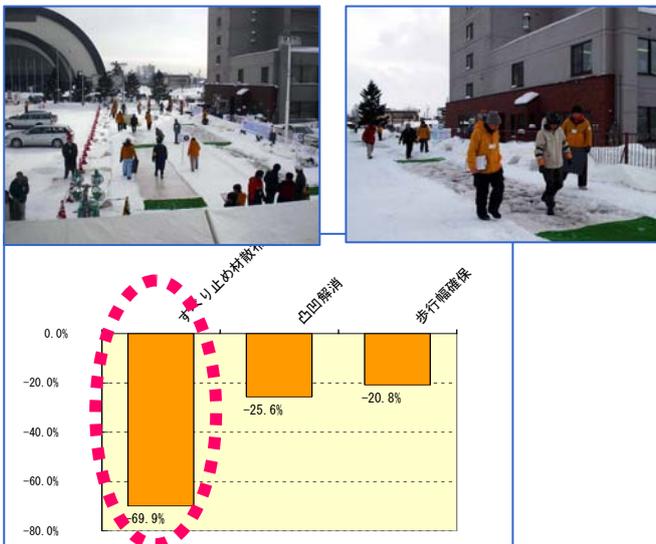
- ・冬期歩行者空間における満足度の向上
- ・自然環境への負荷を軽減

研究手法

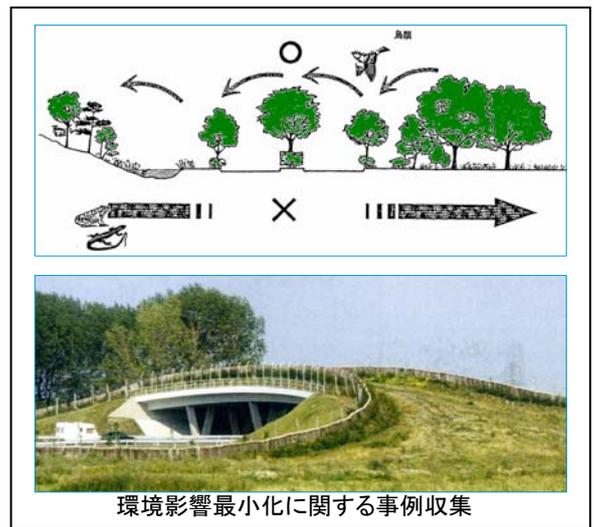
- ・客観的・主観的評価法を用いた冬期歩行者空間のモビリティ評価による冬期路面管理のあり方を検討
- ・環境影響最小化策に関する基礎資料を収集及び事例集作成

平成16年度研究内容

- ・凍結路面における歩行者のモビリティ調査
様々な要因を含んだ凍結路面を模擬的に再現し、「つるつる路面」とその対策による歩行者のモビリティを定量化するため実証実験を実施（2005 ふゆトピアフェア in 旭川にて）
- ・自然環境への影響最小化策の基礎的調査
時期中期計画に向け、自然保護に関わる環境影響評価、生態系に配慮した地域づくり等について最近の情報・基礎資料等を収集



対策による転倒危険度の低減率（観測結果より）



期待される成果

- ・効果的・効率的な冬期歩行者空間確保対策の計画や効果把握
- ・安全・快適な歩行者空間のあり方を提案
- ・自然環境への影響最小化策提案に向けた基礎的知識を取得

IV-13 重大事故特性と道路構造に関する研究

研究の目的

G I Sを活用した交通事故分析システムを開発し、事故発生要因と道路構造について分析し、事故対策案の検討を行う。また事故分析システムを、各現場に配布するとともに分析結果の公開を行い、効果的、効率的な交通安全事業の実施に貢献する。重大事故対策としてランブルストリップス、霧対策、カーブ視認性の向上等の対策について研究を行う。これらより事故対策マニュアル（案）を作成する。

概要

G I Sを活用した交通事故分析システムの開発

- ・事故多発箇所の抽出
- ・多発事故の事故類型や気象条件等の特徴把握
- ・事故発生要因と道路構造の分析
- ・事故対策効果の把握

北海道の各地域特性に応じた事故対策技術の開発

- ・正面衝突、路外逸脱、工作物衝突事故に対応した対策技術の開発（ランブルストリップス等）
- ・濃霧発生に対応した視線誘導方法
- ・道路線形に合った標識等による情報提供

研究の必要性

- ・北海道の交通事故致死率は全国平均より約 1.5 倍、正面衝突死亡事故の割合は、全国の約 2 倍
- ・積雪寒冷地域や広域分散型社会と言った北海道の地域特性に対応した事故対策技術の開発
- ・効果的かつ効率的な事故対策の実施

研究手法

- ・国内外の事例調査
- ・寒地試験道路における試験施工および走行実験、アンケート調査
- ・実道における試験施工および交通特性調査
- ・実道を使った走行実験およびアンケート調査

平成 16 年度研究内容

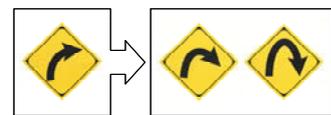
- ・交通事故分析システムの各建設部への配布、講習会開催
- ・交通事故国道統計ポケットブックの更新
- ・交通事故分析システムの改良
- ・ランブルストリップスの事故減少効果検証
正面衝突事故件数の減少率 約 55%
(施工後 2 年間に換算した値)
- ・ランブルストリップスホームページの更新
- ・追越し禁止 1 条線対応、路肩対応のランブルストリップスの安全性、効果検証
- ・カーブ緩急認知特性の交通特性調査とアンケート調査
- ・霧の中での視認性評価実験、アイカメラを使用した走行実験



交通事故分析システム



交通事故国道統計ポケットブックの更新



従来型警戒標識 (202) 曲線描写型警戒標識 (202a, 202b)
カーブ形状に合った標識



路肩に設置されたランブルストリップス(一般国道238号)



視程100mにおける視認性評価実験

期待される成果

交通安全施設等整備事業を効果的、効率的に事業展開
死亡事故の削減

ランブルストリップスの全国展開、道路行政マネジメントへの採用・貢献が図られる。

IV-14 雪氷災害による重大事故防止に関する研究

(視程変動評価法や効果的な防雪対策施設を提案)

研究の目的

近年、冬期観光需要の増大や物流の増加等に伴い、天候の如何に関わらず高速交通を確保することが必要となってきた。しかし、冬期道路においては多量の降雪や吹雪・地吹雪、雪崩などによる重大事故が数多く発生しており、事故による直接の損失に加え、長時間にわたる交通障害が間接的な損失をもたらす等、地域社会に与える影響は極めて大きく、事故防止対策手法の確立が急務の課題となっている。

本研究では本研究では、雪氷災害による重大事故の発生メカニズムを総合的に検証し、効果的な防雪対策施設の検討を行う。



■冬期重大事故発生状況を伝える 新聞記事

研究の内容

防雪施設設置区間における視程変動と対策施設による視程障害緩和効果を検証するため、天塩町内の道路防雪林において風向風速、視程計測、吹雪量測定を実施。

新たに開発した高機能防雪柵の性能確認試験を野外フィールドで実施。

<研究スケジュール>

- H13 事故事例の収集、整理
- H14 防雪林、防雪柵等の機能、有効性についての資料収集
- H15 「道路吹雪対策マニュアル」のとりまとめに向けた検討
- H16 防雪林等による一冬期間を通した視程変動の観測・評価
- H17 視程変動が重大事故に及ぼす影響に関する総合的評価法の検討

H16 研究の概要

【防雪対策施設の機能評価】

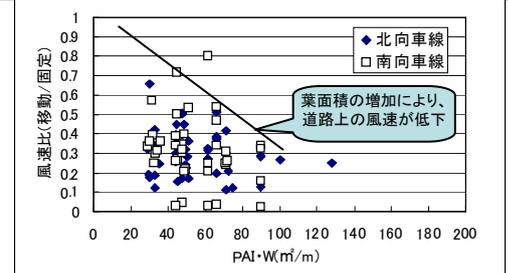
過年度冬期の防雪林内外の観測結果の解析を行った。その結果、防雪林による道路上の減風効果が確認できた。さらに、吹雪粒子の捕捉効果を確認するため、冬期間に風速、吹雪量、視程などの計測を実施した。

【防雪柵の高機能化】

防雪柵の高機能化については、開発した試験柵及び標準柵との機能を比較するため、札幌近郊の野外フィールドに柵を設置し、風速や視程などの観測を実施

【その他】

道路吹雪対策マニュアルが(社)日本雪氷学会技術賞受賞 (H16.9)



■風速比と葉面積量(防雪林での計測)



■ 防雪柵のフィールド実験状況

効果

◆道路吹雪対策技術の開発・集積 そしてマニュアルへの反映

- ・冬期重大事故の発生要因が明らかになり、今後の防止対策の方向性が明らかになる。
- ・防雪林、防雪柵等の従来型防雪施設の機能を検証することにより、機能向上すべき箇所が明らかになる。
- ・道路防雪林の維持管理計画立案に利用できるようになる。
- ・防雪柵の適用可能範囲の拡大、防雪機能の向上。



■道路吹雪対策マニュアル

防雪柵、防雪林等の適切な整備計画の立案が可能

自己評価委員会による自己評価結果

課題番号	研究課題名	各委員の主なコメント等	
IV 人々の安全を守るための防災に関する研究	1	蛇行河川の河道設計に関する研究	近年多発する集中豪雨に代表される気候変動も考慮していく必要がある。
	2	流出予測精度の向上に関する研究	一定の成果が挙げたので、現時点でのとりまとめを行い、実際に事業が行われた場合の結果を用いて、モデルの検証・改良が必要。
	3	災害に強い港湾構造物の設計法に関する研究	貴重な現地岸壁での地震時のデータより、合理的な設計法の確立が期待される。
	4	地震動の地域特性と危険度評価に関する研究	北海道内の地震動特性の検討を構造物の耐震性向上に結びつける方向性は評価できるが、結果として耐震設計の効率性に結びついてこない懸念があるので、最終的なまとめ方に一考を要する。
	5	地震時における基礎構造の安定に関する研究	地震多発地域の北海道において地盤特性を考慮した課題設定は望ましいものである。
	6	基礎杭の支持力評価に関する研究	基礎杭の支持力評価を適切に行うことによりコスト縮減など現場への貢献度は高いし、現時点においてその成果を十分に上げつつある。
	7	危険斜面抽出手法の開発に関する研究	北海道の斜面特性を反映した研究課題であり、重要性が高い。
	8	岩盤風化が構造物及び環境変化に及ぼす影響に関する研究	岩盤風化の機構解明が岩盤崩落の研究に大きく寄与するものと期待される。
	9	岩盤崩落監視警戒システムに関する研究	北海道特有の地質条件に見合った実用研究である点は評価できる。複数の手法を検討しているが、それぞれの実用性等についても適切なまとめを期待したい。
	10	岩盤内地下水挙動に関する研究	現在行っている個別現象に関する研究成果が、北海道にとって重要な研究課題である岩盤崩落予測技術にどのように貢献するのかを適切にまとめてほしい。
	11	岩盤崩落メカニズムと道路防災に関する研究	北海道にとって重要な研究課題。地質研究室等との連携体制で研究を進める必要あり。
	12	近未来社会における人間社会に優しい道路技術に関する研究	冬期歩行空間のあり方が明確にされることを期待。維持管理研究室との連携によるとりまとめを期待。
	13	重大事故特性と道路構造に関する研究	ランブルストリップスが北海道発の技術として、全国展開をし始めていることは極めて高く評価に値する。一層の普及を目指しマニュアルの整備等の努力が望まれる。事故分析システムの整備や全監理制度の早期提案も期待。
	14	雪氷災害による重大事故防止に関する研究	前年度の雪崩対策に引き続き着実な研究の推進が認められる。

総合評価として、14課題中12課題で全委員が「計画どおり継続」とした。

2課題で延べ2委員から「多少見直し」の評価を受けた。

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

自己評価委員会の結果を踏まえ、すべての研究について計画どおり進捗している。2課題につき多少見直しを進める。

V 進展する情報化社会に適合した技術開発に関する研究

(中期目標)

V 進展する情報化社会に適合した技術開発に関する研究

インターネット技術をはじめとした高度な情報通信技術を活用して、社会基盤施設のより一層の効率的利用や管理の高度化によるコスト縮減及び行政サービスの質的向上が求められている。

これらの課題に対応するため、進展する高度情報化社会に適合した技術を開発する。

- ア) 適切な避難行動や危険地域の認知など洪水被害の軽減を図るための情報の提供技術を開発する。
- イ) 道路利用者の利便性の向上や円滑な交通の確保を図るため、道路に関する情報提供システム及び冬期道路の安全走行支援システムに関する技術を開発する。
- ウ) 大規模農地における水循環・地域温暖化ガス交換の機構を調査し、農村地域の機能を分析すると同時に、各計測データを営農情報として活用する技術を開発する。

(中期計画)

V 進展する情報化社会に適合した技術開発に関する研究

1 河川災害情報の高度化による危機管理に関する技術開発

河川洪水による被害軽減対策として、地域特性や個人属性に応じた河川災害に関する情報提供技術を開発する。

2 インターネット技術を活用した道路情報システムに関する研究

冬期の道路管理における情報システムとして、XML技術の活用を提案する。また、積雪寒冷地特有の情報ニーズに対応した高度道路情報システム開発の可能性及び、新たな産業の創出の可能性について明らかにする。

3 冬期道路の安全走行支援システムに関する研究

路面凍結や吹雪などの障害事項のセンシング技術の検討や、危険警告時のユーザー受容性を明らかにし、安全走行支援システムの設計を行う。

4 農村地域の環境計測と地域環境維持効果評価に関する研究

大規模な畑地や草地において、生産性に関与する二酸化炭素交換量や蒸発散量を計測する安価で簡便なシステムを開発し、これらを用いて地域内でのかんがい技術情報として活用するネットワーク技術を開発する。さらに農耕地の水収支や熱収支の分析をつうじて農耕地・営農が地域温暖化抑止など地域環境に与える効果や機能を解明する。

(年度計画)

V 進展する情報化社会に適合した技術開発に関する研究

1 河川災害情報の高度化による危機管理に関する技術開発

担当：河川研究室

研究計画：提供された河川災害情報が「受け手」にどのように理解されるかの実態を調査し、適切な情報発信のあり方の検討を行う。

2 インターネット技術を活用した道路情報システムに関する研究

担当：防災雪氷研究室

研究計画：冬期道路の情報収集・提供をモデルに、インターネットの次世代言語XMLを用いて積雪寒冷地の地域ニーズに応じた沿道情報の情報共有を行う手法について検討する。

3 冬期道路の安全走行支援システムに関する研究

担当：防災雪氷研究室

研究計画：吹雪の推定手法の精度検証を行い、アルゴリズムの改良検討を行う。また、危険警告のユーザー受容性の実験結果を安全走行支援システムの設計に反映させる手法を検討する。さらに、非常に滑りやすい路面を検知する手法の検討を行う。

4 農村地域の環境計測と地域環境維持効果評価に関する研究

担当：農業土木研究室

研究計画：酪農地域(草地)、畑作地域(畑)における太陽エネルギー、水、二酸化炭素の循環を精査し、その循環に左右される農村の地域環境を評価する。圃場で環境をモニタリングする計測システムの長期運用機能の改善点等を明らかにする。

【当該年度における取り組み】

北国の発展に貢献する新技術に関する研究について、平成16年度については以下の4の課題について実施した。

V-1 河川災害情報の高度化による危機管理に関する技術開発

研究の目的

- ・河川洪水の被害を軽減するための対策として、河川改修などのハード対策はもとより、住民の避難計画策定や災害時危機管理などのソフト対策の必要性が指摘されている。
- ・河川災害に関する情報提供は、洪水時における様々な行動に大きな影響を及ぼしている。
- ・洪水、氾濫特性や地域特性、個人属性に対応した河川災害に関する情報提供手法の開発は、的確な避難行動や危険地帯の認知など、洪水被害の軽減対策に大きく寄与する。

研究の内容

- ・河川災害時における災害情報について、情報の流れや内容について把握するとともに、適切な災害情報提供のために必要な情報の質と量さらには提供時期等について検討する。
- ・災害時に河川管理者が発信する情報の分析
- ・マスコミ等が発信する情報の分析
- ・災害時の適切な情報提供に資する浸水域の予測手法の開発
- ・河道内に浸入した津波の力学機構の解明

研究のスケジュール

H13：現在の河川災害情報の問題点把握

- ・災害情報コミュニケーションの実態把握（組織間及び組織内）
- ・住民の災害情報に対する認識及び避難行動及び避難生活時の課題抽出

H14～H16：河川災害情報が住民意識に及ぼす影響の把握・検証。情報化社会における河川災害情報の質と量の検討（氾濫流モデルの構築・精度検証）。

H17：河川災害の情報提供技術の検討、研究とりまとめ。

H16 年度の研究成果

高速演算性を有する浸水域予測モデルの精度検証

- ・地形適合格子を用いた解析手法は、地形形状を適切に解析に反映できるため、実用上十分な精度を有する解析が可能になったことが明らかになった。

河道に浸入した津波の挙動特性の解明

- ・最長浸入距離や浸入に伴い河道内で生じる最大水位の特性を明らかにした。

洪水に関する新聞記事の分析

- ・新潟・福井豪雨に関する洪水に関する新聞記事の分析を行った。

研究の効果

- ・河川災害の危機管理について事前管理（予防）と事後管理（事後対策）における情報の提供手法が明確となる。
- ・実時間予測が可能な浸水域予測モデルにより低平地における迅速な浸水域予測が可能となり、災害中の各種活動の効率化や高度化が期待できる。

V-2 インターネット技術を活用した道路情報システムに関する研究 (道路用 Web 記述言語 RWML の提案)

研究の目的

インターネットの社会への急速な普及により、異なる情報システムの連携が容易になり、また他の機関のシステムともフレキシブルに連携することが可能になろうとしている。また、冬期道路情報は、積雪寒冷地の社会基盤情報として非常に重要な位置を占めるものであり、道路情報の高度活用により、地域社会生活の安全・安心の確保と、新しい産業の創出が期待できる。

本研究では、道路情報を高度に利用するための次世代インターネット記述言語である XML 技術を活用したデータ定義の方法をはじめとして、積雪寒冷地の地域ニーズに応じた高度道路情報システム開発のためのフェージビリティ・スタディを行う。

研究の内容

冬期の道路管理における情報システムとして、XML技術の活用を提案する。また、積雪寒冷地特有の情報ニーズに対応した高度道路情報システム開発の可能性及び、新たな産業の創出の可能性について明らかにする。

<研究スケジュール>

- H13 道路情報分野におけるXML技術の活用方法の検討
- H14 道路用Web記述言語RWMLの基本仕様の検討
- H15 道路用Web記述言語RWMLの策定
- H16 RWMLを活用した沿道情報の情報共有手法の検討
- H17 道路に関する様々な情報を統一したインターフェースで提供する沿道情報提供プラットフォームの基本仕様作成

H16 研究の概要

【RWML を活用した沿道情報の情報共有】

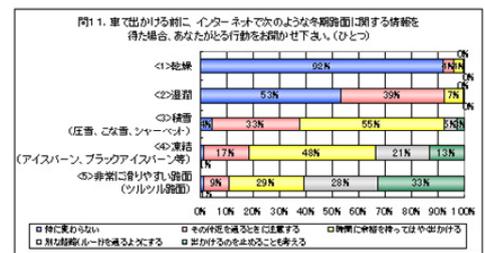
官民連携による冬期道路の情報収集・提供実験「しりべしe街道」を実施、分散したサーバ間のデータ交換により、効率的に情報を収集・共有・提供するシステムを実現できることを確認した。

【情報ニーズと情報提供効果の分析】

「しりべしe街道」や「北の道ナビ」で利用者アンケートを行い、積雪寒冷地における情報ニーズや情報提供効果を分析。道路状況（冬期路面、吹雪・降雪、画像）による道路利用者の行動変化につながる情報提供の表現方法が明らかになった。



■しりべしe街道トップページ



■利用者アンケート結果(冬期路面による行動変更)

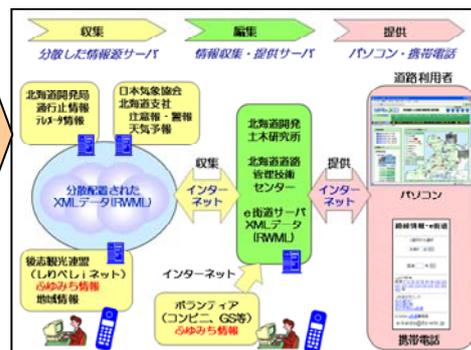
効果

道路用 Web 記述言語 RWML を 活用した道路情報システム

- ・ 効率的に情報を収集・共有・提供するシステム構築が可能になる。
- ・ 積雪寒冷地の利用者ニーズに応じた、きめ細やかな情報提供を行う道路情報システムの構築が可能になる。



■道路用Web記述言語RWML



■RWMLを活用した道路情報システム

冬期道路利用の安全性・快適性の向上、利用者満足度の向上

V-3 冬期道路の安全走行支援システムに関する研究

(吹雪による視程障害対策)

研究の目的

冬期道路は、滑りやすい雪氷路面や視程障害など車の運転には非常に厳しい条件を呈している。冬期道路の厳しい運転条件と安全性向上への期待、さらに高齢化の急激な進展と冬期モビリティの縮小を考慮すると、何らかの形で冬期の安全な走行を支援するシステムの開発が不可欠である。

本研究では、冬期道路の安全走行支援システムの開発に不可欠な、非常に滑りやすい凍結路面や吹雪による視程障害などの障害事象のセンシング技術の検討と、これらの障害事象をドライバーに危険警告する際のユーザー受容性について検討を行う。

研究の内容

路面凍結や吹雪などの障害事項のセンシング技術の検討や、危険警告時のユーザー受容性を明らかにし、安全走行支援システムの設計資料の取りまとめを行う。

H16 研究の概要

- ・車両センサーによる発進・停止時のスリップ比の時系列パターン、及び走行時の GVS データを用いた非常に滑りやすい路面判別手法を考案した。
- ・視程推定アルゴリズムを改良した結果、視程の大きい領域で推定値が実測値より低くなる傾向が解消され、実測値と推定値の相関係数も 0.71 から 0.77 に改善された。
- ・平成 15 年度と 16 年度に一般国道 337 号当別町蕨岱において、本研究成果を生かしつつ、実道における寒冷地安全走行支援システムの実道実験を実施。
- ・実道実験において、危険警告手法に関する受容性や課題の抽出を行い、その手法の有効性を確認した。

<研究スケジュール>

- H13・14 路面状況のセンシング手法、吹雪による視程障害を簡易に推定する手法の検討
ユーザー受容性に配慮した情報提供(危険警告)手法検討
- H15・16 非常に滑りやすい路面の検知手法の検討
吹雪の推定手法の精度検証、アルゴリズムの改良検討
危険警告のユーザー受容性の実験結果を安全走行支援システムの設計に反映させる手法の検討
- H17 冬期道路の安全走行支援システムの設計資料とりまとめ

効果

冬期道路の安全走行支援システム

- ・非常に滑りやすい路面の把握による効率的な路面管理
- ・広域的な吹雪視程情報提供による道路利用者の危険回避
- ・冬期視程障害時における多重衝突事故発生と拡大の防止



■安全走行支援システムにおける視線誘導機能と注意喚起機能



■冬期道路の安全走行支援システム

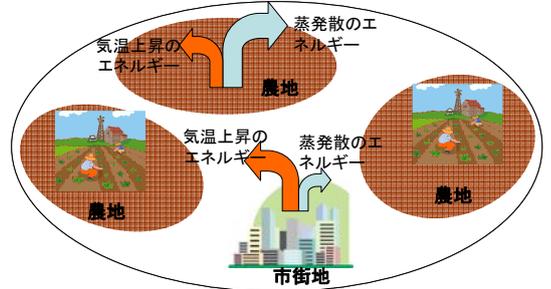
冬道運転時の安全性・安心感の向上、利用者満足度の向上

V-4 農村地域の環境計測と地域環境維持効果評価に関する研究

研究の目的

現在、化石燃料の使用による二酸化炭素濃度上昇や都市的土地利用の偏在拡大によって、市街地を含む地域の温度環境に変化が生じている。これに対し農地には、このような地域規模の環境変化に対する緩和機能があるとされているが、定量的な評価は確立されていない。とりわけ、北海道内の畑作地帯や酪農地帯では大規模な営農がなされており、地域環境を形成する大きな要因となっている。今後、農業・農村の有する多面的機能の評価が求められていく中で、このような北海道特有の土地利用条件において、農地が果たしている地域環境形成機能を定量的に評価することが必要である。

また、農地での二酸化炭素固定量計測などの効率化を図るため、安価で簡便な計測システムを開発する必要がある。



研究の内容

当該研究では、大規模な畑地や草地での二酸化炭素交換量や蒸発散量を計測して、農地で固定される二酸化炭素量や水収支、熱収支を明らかにし、耕地気象の形成機能を解明する。また、農地での二酸化炭素固定量観測の効率化を図るため、安価で簡便な土壌呼吸計測システムの開発と、これらを用いた地域内での情報ネットワーク化について提案する。

<研究スケジュール>

・計測システムの開発

H13～H15 微気象観測システムを用いた圃場での観測

H13～H16 作物群落上のエネルギー収支、土壌呼吸量を安価で簡便に計測するシステムの開発・試験運用

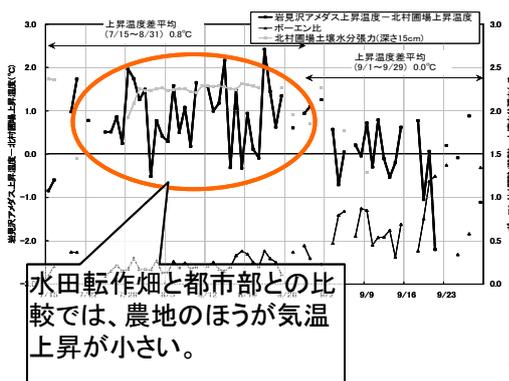
H17 計測システムの評価、地域情報ネットワーク化の検討

・大規模農地での地域環境形成機能の解明

H16～H17 温度環境変化の緩和機能の分析、評価

H17 温室効果ガス固定量の算定

H16 成果の概要



土壌呼吸計測システムの開発



観測時のみ、フタを開閉することで、長期にわたり周辺と同様な環境条件下での土壌呼吸量を計測できる。

効果

本研究によって、農地が有する地域環境形成に及ぼす効果・影響を評価するための基礎資料を提供できる。また、計測システムのネットワーク技術を提案することにより、土地利用が異なる地域内での同時計測の実施及び解析データの広域配信が可能となる。

自己評価委員会による自己評価結果

課題番号	研究課題名	各委員の主なコメント等	
V 進展する情報化社会に適合した技術開発に関する研究	1	河川災害情報の高度化による危機管理に関する技術開発	洪水時の水位や浸水域の予測により得られる情報の利用方法や提供手法についても考察を行い、それら手法に対する工夫についても検討すべき。
	2	インターネット技術を活用した道路情報システムに関する研究	極めて評価の高い研究である。画像情報の有用性を明確に示しており、今後のシステム開発の方向性に大きな示唆を与えている。
	3	冬期道路の安全走行支援システムに関する研究	視程障害については、支援システムの方向性や内容が明確になりつつあり評価される。路面のすべりについては、交通研究室との連携に期待。
	4	農村地域の環境計測と地域環境維持効果評価に関する研究	草地でのCO ₂ 収支の成果の土壌中の炭素蓄積量の推計は重要なデータであり、今後、精度を高めてもらいたい。

総合評価として、全4課題で全委員が「計画どおり継続」とした。

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

自己評価委員会の結果を踏まえ、すべての研究について計画どおり進捗している。

(2) 短期間に集中的に取り組む研究

(中期目標)

1) 重点研究開発領域の設定

第6期北海道総合開発計画の理念・目標の実現に向け、北海道が抱える、積雪寒冷な気候や広く分布する特殊土壌などにより生ずる様々な技術的課題の解決に必要な寒地土木技術の基礎的・先導的な研究開発を推進するため、長期的に取り組む経常的な研究として「北国の発展に貢献する新技術に関する研究」、「社会基盤を充実し持続するための建設・維持管理に関する研究」、「ゆたかな自然と調和した環境創出に関する研究」、「人々の安全を守るための防災に関する研究」、「進展する情報化社会に適合した技術開発に関する研究」を重点的に推進する。

さらに、短期間に集中的に取り組む研究を設定し、重点的に推進する。

なお、農水産業の振興を図る研究開発においては、平成11年7月に制定された「食料・農業・農村基本法」及びその実行計画である「食料・農業・農村基本計画」並びに平成11年11月に策定された「農林水産研究基本目標」を踏まえ実施する。(再掲)

(中期計画)

1 重点研究開発領域の設定

北海道の開発の推進に資する土木技術の向上を目指して、「中期目標」に掲げられた5つの長期的に取り組む経常的な研究の目標及び短期間に集中的に取り組む研究の目標を達成するため、以下の研究課題を定め、北海道開発局の所掌事務に関連する土木技術に関する調査、試験、研究及び開発等を行う。特に短期間に集中的に取り組む研究については、社会的ニーズ等に応えるため、必要に応じテーマを選定する。(再掲)

(2) 短期間に集中的に取り組む研究

2) 積雪寒冷地における環境・資源循環プロジェクト

バイオガスプラントを中心とする家畜排泄物等の循環利用システムの実証試験を行い、家畜糞尿の搬入と液肥・堆肥の搬出及び農地への散布並びにバイオガスプラントの運転に関する効率的な管理・運営体制の確立、液肥・堆肥の安全性及び肥料効果の確認並びに施肥技術の確立、生成するバイオガスによる電熱エネルギーの有効利用技術の確立を行う。あわせて、システム全体の総合的な経済性を検証する。

4) 地球温暖化対策に資するエネルギー地域自立型実証研究

家畜ふん尿の嫌気性発酵によりバイオガスが得られる別海資源循環試験施設を活用し、バイオガスから発生する水素エネルギーの製造・貯蔵技術と燃料電池を組み合わせることにより、積雪寒冷地特有のエネルギー需給変動に対応し、農村地域のエネルギー自立システムの確立を目指すとともに、1人当たりの排出量が全国平均を大きく上回る北海道の二酸化炭素の排出削減を図り、地球温暖化対策に資することを目的とする研究を行う。

5) 積雪寒冷地における構造物の劣化予測手法とマネジメントシステムに関する研究

環境や構造物部位等、条件の違いによる構造物の劣化損傷の進行を把握し、積雪寒冷地における劣化度予測手法を確立する。また、北海道における最適な「構造物マネジメントシステム」を構築する。

(年度計画)

1 重点研究開発領域の設定

北海道の開発の推進に資する土木技術の向上を目指して、「中期目標」に掲げられた5つの長期的に取り組む経常的な研究目標及び短期間に集中的に取り組む研究目標を達成するため、以下の58テーマの研究を行い、北海道開発局の所掌事務に関連する土木技術に関する調査、試験、研究及び開発等を行う。特に短期間に集中的に取り組む研究については、社会的ニーズ等に応えるため、以下の3テーマの研究を行う。(再掲)

1) 積雪寒冷地における構造物の劣化予測手法とマネジメントシステムに関する研究

担当：構造研究室・材料研究室

研究計画：積雪寒冷地特有の凍結融解による劣化、凍結防止剤散布による塩害、除雪作業による劣化損傷による影響を考慮した劣化度予測手法を検討、開発する。また劣化度予測をもとに北海道における最適な構造物マネジメントシステムを構築する。

2) 積雪寒冷地における環境・資源循環プロジェクト

担当：土壤保全研究室・農業土木研究室・一部農業試験場へ委託

研究計画：バイオガスプラントの技術的可能性(嫌気性発酵等)実証の段階を終え、共同処理での技術的及び経済的な適用性・可能性を中心とした実証試験を進めている。

効率的な収集運搬法、副原料の効果を考慮した発酵特性やエネルギー収支の基礎データを用いたシミュレーションにより地域における最適運転法を検討する。また、両施設で生じたトラブルと対策を整理解析する。消化液の施用技術を含めた成果は行政的にも普及あるいは指導参考となるような手続きを経て、農家・農業関係者にも周知を図る。さらに「積雪寒冷地における家畜糞尿の嫌気性発酵システム導入の手引き」の素案を作成し、今後の施設導入を検討する者に役立てる。

3) 地球温暖化対策に資するエネルギー地域自立型実証研究

担当：特別研究官

研究計画：前年度までに建設した実験施設（バイオガス前処理、メタン直接改質による水素生成、有機ハイドライドによる水添・脱水素、燃料電池の稼働）を用いて、各プロセスの運転条件の調査および一連の長時間運転性能を検証する。また、データから施設のエネルギー収支、マテリアルバランスを精査・分析するほか、水素生成効率を左右する触媒性能の再生技術を調査する。さらに、農村地域における分散型エネルギー施設としての課題を整理する。

【当該年度における取り組み】

短期間に集中的に取り組む研究について、平成16年度については以下の3の課題について実施した。

1) 積雪寒冷地における構造物の劣化予測手法とマネジメントシステムに関する研究

研究の目的

北海道開発局では約 3,700 の橋梁を管理しているが、そのうちの多くが高度経済成長期に建設され、現在では建設後数十年を経過している。今後、多額の維持補修費を必要とする老朽化した橋梁の割合が急激に増加することは明らかであり、橋梁の寿命をなるべく長く延ばし、維持補修費の低減を行うことの出来る仕組みを早急に構築する必要がある。

本研究の目的は、積雪寒冷地特有の劣化因子に基づく劣化予測手法を検討すると共に、Bridge Management System を構築し LCC 最小となるような、効率的な維持管理計画を策定出来るようにするものである。

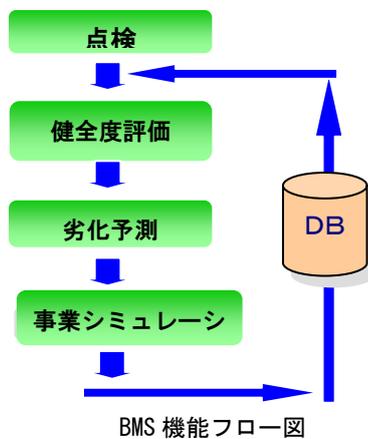
研究の内容

既存の橋梁点検結果・補修履歴データ等の分析により、積雪寒冷地における劣化診断・劣化要因・劣化予測を確立する。また、BMS を構築する。

- H15 橋梁点検結果等のデータを分析し、劣化予測を行う。
- H16 劣化予測を行う。システム設計を行い、プロトタイプを作成する。
- H17 システム構築を行う。

H 1 6 成果の概要：

- ・過去の点検データを分析し、劣化予測を行った。
- ・システム設計を行い、プロトタイプを作成した。
- ・プロトタイプを用いて事業計画のシミュレーションを行った。

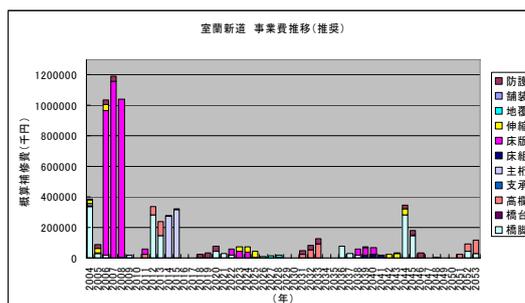
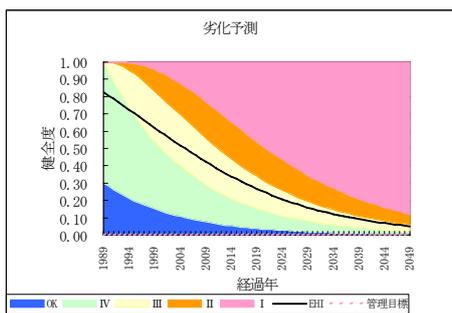


The screenshot shows a table titled 'BMSデータ情報一覧：札幌' (BMS Data Information List: Sapporo). The table lists various bridge information including bridge ID, name, location, and status.

橋梁ID	橋名	所在地	橋長	橋幅	橋脚	橋台	橋面	橋脚	橋台	橋面	橋脚	橋台	橋面
1	122001 旭川橋	旭川市	10	20.00	31.00	コンクリート							
2	122002 旭川橋	旭川市	10	20.00	31.00	コンクリート							
3	122003 旭川橋	旭川市	10	20.00	31.00	コンクリート							
4	122004 旭川橋	旭川市	10	20.00	31.00	コンクリート							
5	122005 旭川橋	旭川市	10	20.00	31.00	コンクリート							
6	122006 旭川橋	旭川市	10	20.00	31.00	コンクリート							
7	122007 旭川橋	旭川市	10	20.00	31.00	コンクリート							
8	122008 旭川橋	旭川市	10	20.00	31.00	コンクリート							
9	122009 旭川橋	旭川市	10	20.00	31.00	コンクリート							
10	122010 旭川橋	旭川市	10	20.00	31.00	コンクリート							

効果

積雪寒冷地特有の劣化要因である凍害や塩害を考慮した劣化予測を行うことにより、北海道の地域特性に合致した、最適な構造物（橋梁等）のマネジメントが可能となる。



2) 積雪寒冷地における環境・資源循環プロジェクト

(北海道における共同利用型バイオガスプラント実証試験)

研究の目的

スラリー状家畜糞尿(写真右)等の処理と再生可能(カーボンニュートラル)エネルギーの産出を同時に行うバイオガスプラントはデンマークなどではエネルギー政策もあり普及している。しかし、北海道は冬期に寒冷で、敷き料を混入した固形糞尿(写真左)も多いことから、デンマーク等の技術をそのまま導入できない。そこで北海道の実態に即した共同利用型バイオガスプラントシステムの実証(経済性や運営体制、環境負荷量の検証)と関連する技術(効率的な糞尿の搬出入と散布方法、施設の効率的な稼働法とエネルギー利用法、安全な消化液の産出・施用法)の開発を行う。



研究内容

別海施設(1000頭規模)及び湧別施設(200頭)規模を用いて次の事項を調査する。①原料ふん尿の搬入と生成物の搬出・散布の効率、②糞尿および副資材のメタンガス産出効率と各種脱硫法の効率、③プラントのエネルギー収支、④処理に伴う糞尿性状や安全性、及び消化液の施用試験、⑤共同利用型バイオガスシステムの経済的成立要件、及び⑥共同利用型バイオガスシステムの温暖化負荷削減効果。

<研究スケジュール>

- H12 別海施設・湧別施設の建設
- H13 施設の稼働開始、中温発酵運転での解析
- H14 副資材投入・逆流での運転解析
- H15 運搬方法の再構成、固形糞尿の投入試験・解析
- H16 高温発酵試験も含めた総合解析

研究の成果

- ①共同利用型バイオガスプラントでは原料ふん尿の搬入と生成物(消化液等)の搬出に多大な作業を要しその効率化が必要である。
- ②寒冷地でも適切な加温と原料の連続投入により、メタン発酵は順調に進行する。
- ③1,000頭規模の施設では消化液の殺菌処理を実施しても、施設の必要エネルギーをほぼ自給でき、余剰電力も発生する。

表 1000頭規模施設での各種想定条件でのエネルギー収支

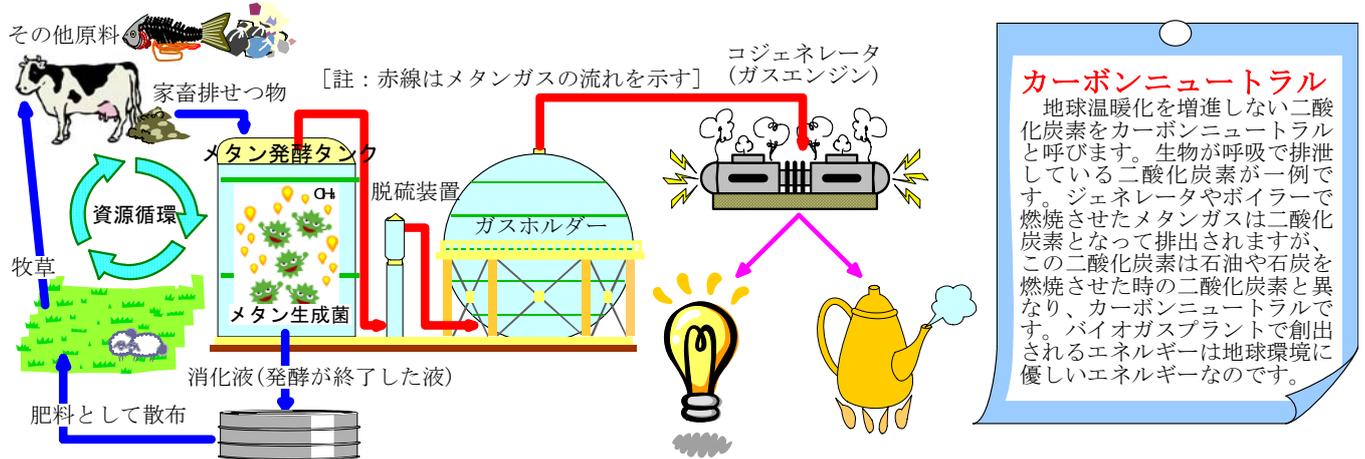
項目		現状	想定1	想定2	想定3	想定4
原料内訳	スラリー	63%	100%	100%	30%	30%
	固形糞尿+尿汚水	37%	0%	0%	70%	70%
	副資材	有り	無し	有り	無し	有り
原料当りガス発生量 (m ³ /m ³)		30	25	30	25	30
購入電力量	(kWh/年)	141,000	0	0	0	0
余剰電力量	(kWh/年)	113,485	474,887	632,581	116,345	186,654
重油必要量	(L/年)	55,800	0	0	335	10

「殺菌条件」:全ケースで55℃・7.5時間

- ④消化液を加温殺菌することにより安全な液肥として、草地・畑 地に施用できる。
- ⑤原料をスラリー状ふん尿に限定することにより施設、労力、エネルギー及び経費を大幅に節減でき、効率的な運営が可能である。処理料金の得られる副資材の賦存量が経営的に大きく影響する。
- ⑥バイオガスプラントでのふん尿処理は、従来の処理に比べ、温室効果ガス発生量が少なく、環境への負荷が少ない。

効果

北海道での共同利用型バイオガスプラントの成立条件、効率的な運転方法、温室効果ガス削減効果、及び消化液の性状、肥料効果や施用法が明らかとなる。これらの情報はバイオガスプラントの導入や効率的な運転を検討する農家や行政を含む農業関係者に有用である。



3) 地球温暖化対策に資するエネルギー地域自立型実証研究

研究の目的

積雪寒冷地である北海道は化石燃料や電気の消費量が多く、クリーンなエネルギーを地域で創出することが強く求められている。本研究では、酪農業を始めとする大規模農業地域において、多量に賦存する家畜ふん尿起源バイオガスからの水素製造と水素エネルギーの需要に応じた効率的利用の検討を行い、温室効果ガス削減に貢献する農村地域における分散型エネルギーシステムを提案する。



研究の内容

- ①実証プラントの各プロセス（バイオガス前処理、メタン直接改質水素製造、有機ハイドライド水素貯蔵・供給、燃料電池稼働）の運転条件調査及び長期稼働試験で得られる施設のエネルギー収支、物質収支、生成物の精査・分析によりプラントの総合評価を行う。
- ②バイオガスから水素を製造するための農家群の構成や運営の経済収支を検討し、農村地域の分散エネルギーシステムを提案する。
- ③このようなシステムにより軽減される温室効果ガス排出量を試算し、その抑制効果を評価する。



水素製造設備



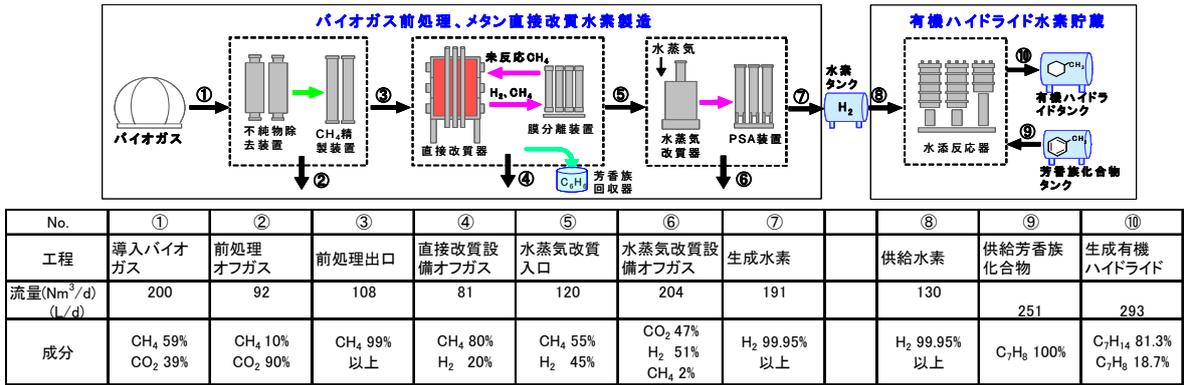
水素貯蔵・再生設備

<研究スケジュール>

- H15年度 実証プラントの建設・整備
 プラント運転・水素エネルギー活用に係る要素技術の検討
- H16年度 各プロセスの運転条件調査、運転性能検証
 地域の分散エネルギー施設としての課題整理
- H17年度 実証プラントの安定稼働性検証
 農村地域の分散エネルギーシステムの提案

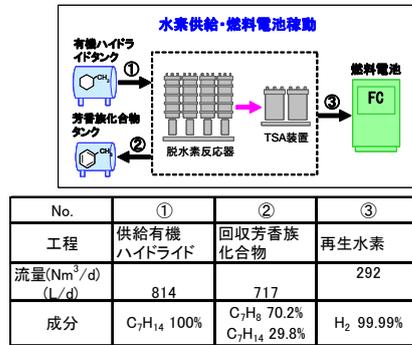
H16 成果の概要

- 各プロセスの運転条件調査及び運転性能の検証

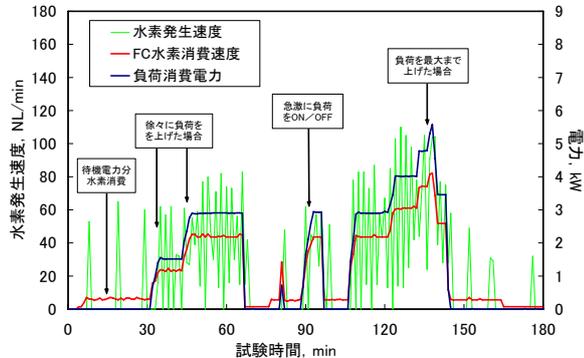


水素製造・貯蔵設備における物質収支

- 農村地域の水素-燃料電池による分散型電源システムの検討



水素供給・燃料電池運転における物質収支



水素供給・燃料電池運転検証

- 環境会計法(LCA)による各利用形態のCO₂相当排出量の試算

個別型スラリー処理一般化モデルのLCA結果(20戸、2000頭)

(kg)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
スラリー・尿貯留時揮散	—	20517.4	2125.08
搬出時燃料消費	30,712	0.4	0.56
散布後揮散	—	5798.4	340.02
気体別合計	30,712	26316.2	2465.66
特性化係数	1	23	296
温暖化負荷合計	30,712	605,273	729,835

共同利用型水素プラント一般化モデルのLCA結果(2000頭規模、副資材5%)

(kg)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
原料スラリー搬入時燃料消費	118,406	1.1	1.68
副資材搬入時燃料消費	15,435	0.2	0.37
水素(発電量換算)	△ 395,952	—	—
消化液貯留時揮散	—	2058.4	—
搬出時燃料消費	70,358	0.8	1.26
散布時燃料消費	32,248	0.4	0.55
散布後揮散	—	—	281.86
気体別合計	△ 159,505	2060.9	285.72
特性化係数	1	23	296
温暖化負荷合計	△ 159,505	47,401	84,573

水素エネルギー化でCO₂の削減

効果

プロセス技術としてCH₄等を捕集し、エネルギー利用することから、温暖化負荷の抑制に有効なシステムである。環境に優しい農村地域の分散エネルギーの創造とエネルギーの安定確保に繋がる新技術とされる。

自己評価委員会による自己評価結果

課題番号	研究課題名	各委員の主なコメント等
短期間に集中的に取り組む研究	特別研究	<p>積雪寒冷地における構造物の劣化予測手法とマネジメントシステムに関する研究</p> <p>* 老朽構造物の今後の急増に備え、これをマネジメントしていくために、必要な研究を進めている点は評価できる。劣化予測手法や、橋梁マネジメントシステム(BMS)の構築、大学との共同研究については評価できる。社会的ニーズの高い研究テーマであり、その成果の期待は大きい。</p> <p>* 塗装の長期耐久性に関する研究は必要。コスト削減に繋がる要素が多分にありかなり効果が期待できる。劣化予測が維持管理の効率化に繋がると認識している。北海道特有な環境の中での整理としてもっとPRしてはどうか。</p> <p>* 北海道の地域性によくなじむ研究課題である。</p>
	特別研究	<p>地球温暖化対策に資するエネルギー地域自立型実証研究</p> <p>* 北海道の地域特性を認識した地域自立型エネルギーシステムを構築する基礎技術を実証するとともに、地域自立型モデル評価の波及効果も期待できる。水素エネルギーをベースとする可能性が実証できれば、NEDOで実証研究が推進されている燃料電池活用型電力供給システムとの整合性も良く、相乗効果も期待できる。着実に予定どおりのペースで進められており、大きな成果が期待できる。電力関係の学会でも積極的な発表を期待したい。</p> <p>* 家畜糞尿から得られるバイオガスを用いて水素エネルギーを高度利用するシステム構築とCO2排出量削減効果に資する実証研究は、21世紀の地域コミュニティの基盤整備事業として高く評価できる。メタン直接改質プロセスと水素の有機ハイドライド技術貯蔵、冬季の燃料電池利用システムの実用化に向けた経済性評価などの多様な成果が期待される。直接改質法プラント、水蒸気改質プロセス、有機ハイドライドを利用する水素貯蔵、燃料電池への水素供給・発電設備の稼動試験、水素エネルギーバランス等の基礎量把握、100時間の実証試験に成功し、農村地域での利用形態に関するシュミレーション検討は評価される。研究成果は民間企業等に評価されつつあり、社会的話題性において高い評価が得られている。現在急務とされているバイオマスの循環型水素エネルギー利用のモデル事業、地球温暖化対策に資する具体的事業として高く総合評価できる。</p> <p>* すぐ実用化する技術ではないにしても、農村部にバイオガスプラントを建設する上で産出物の利用先拡大という意味で非常に大切な実用研究だ。インフラが過大なプラントでは家畜ふん尿だけを対象にするとガス発生量からも難しい。改質技術は水素の取得量からみて順調に推移しているものと思う。水素社会がすぐにでも来るのかと錯覚するほど話題性と期待度が高い。総合的には計画通り進んでいる。</p> <p>今後は技術論だけでなく、このような資源循環システムを実用レベルで地域農業に定着させるための方法論の検討や取組を期待する。</p>

総合評価として、2課題とも全委員が「計画どおり継続」とした。

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

自己評価委員会の結果を踏まえ、すべての研究について計画どおり進捗している。

農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会北海道開発土木研究所部会について

経常研究58課題の内、国土交通省と農林水産省の共管対象となる13課題、及び短期集中研究で平成16年度をもって終了した1課題については、6月23日に農林水産省独立行政法人評価委員会農業技術分科会北海道開発土木研究所部会が開催され、評価を受けた。

担当委員は下記のとおり。

東京農業大学客員教授 小林 正彦 (分科会長)

太陽監査法人代表社員 梶川 融

鳥取県園芸試験場長 井上 耕介

日本大学生物資源科学部教授 中村 良太 (座長)

国立大学法人東京大学大学院情報学環教授 原 洋之介

当日は中村委員、小林委員、原委員の3名が出席した。

7月1日には農林水産省独立行政法人評価委員会・松本委員長より国土交通省独立行政法人評価委員会・木村委員長宛に「平成16年度独立行政法人北海道開発土木研究所の業務実績に係る意見」が提出された。上記意見書では「おおむね着実な実施状況にある」とされ、参考意見として下記の内容が付記された。

【総論】

評価結果が研究業務に適切に反映されており、北海道開発土木研究所自己評価委員会における評価結果が年々良くなっていることは高く評価できる。研究成果の学術誌等への発表については、論文掲載数が増加するなど取り組みの努力が評価できる。今後は論文等の質の向上にも努めるとともに、国民一般への分かりやすい説明・公表を積極的に進める必要がある。農業・生物系特定産業技術研究機構北海道農業研究センターを始めとした北海道内の研究機関との連携を一層強化するとともに、道外の関係研究機関も含め引き続き連携・分担を明確にして効率的・効果的に研究を推進する必要がある。

【各論】

平成16年度に完了した「積雪寒冷地における環境・資源循環プロジェクトー北海道における共同利用型バイオガスプラント実証試験」で得られた成果は重要であり、今後さらに経済性の検証を行いつつ、実用化に向けて地域との共同研究を積極的に推進することが望まれる。なお、こうした取り組みに関連して、民間等との連携によりメタンガス利用燃料電池などの先進的な研究開発に関する取り組みを進めていると聞いており、今後の一層の推進を期待する。

2 他機関との連携等

(1) 産学官の連携と土木技術の共同研究開発の推進

(中期目標)

・他機関との連携等

研究成果の活用による国民生活の向上や産業技術力の強化が一層図られるよう、産学官の連携による土木技術の共同研究を中期目標期間中に新規に60件実施するとともに民間部門への技術移転を促進し、産業の育成振興に貢献する。

また、研究の質的向上を目指し、研究能力の高い研究者の養成等のため、他の研究機関からの研究者を受け入れるとともに他の研究機関への研究者の派遣等を行う。

(中期計画)

・産学官の連携と土木技術の共同研究の推進

効率的かつ効果的な研究の実施、成果の利活用の促進を図るため、試験研究機関、大学、民間、海外の研究機関、国際機関等と共同研究などの相互協力、連携、調整を推進し、中期目標期間中に新規に60件の共同研究を実施するほか、研究交流促進のための制度及び共同研究のための規程、制度を整備する。

また、行政、産業界等からの研究需要に的確に対応した試験研究を行うため、北海道開発局その他の行政部局、各団体等との意見交換会を開催する。

(年度計画)

・産学官の連携と土木技術の共同研究開発の推進

産学官との連携を促進し、効率的な研究開発を推進するため、規程に基づき共同研究を積極的に行う。また、行政、産業界等からの研究需要に的確に対応した試験研究を行うため、北海道開発局その他の行政部局、各団体等との意見交換会を開催する。

【年度計画における目標値設定の考え方】

中期目標期間中新規に60件の共同研究を実施。

現中期目標期間直前である平成8年度から平成12年度までの5年間の新規共同研究55件の1.05倍を目標とし、現中期計画5年間の新規共同研究数を60件と設定（12件/年）

【当該年度における取り組み】

○産学官の連携と土木技術の共同研究開発の推進

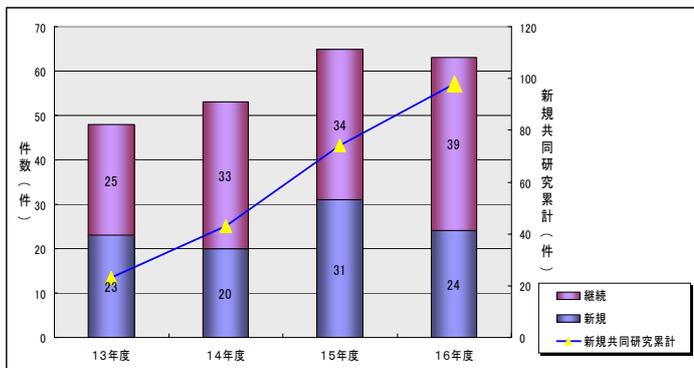
平成16年度は産学官との連携を促進し、効率的な研究開発を推進するという年度計画に基づいて、新規24件、継続39件の計63件の共同研究を行った（H15：新規31件、継続34件）。この中には、公募によるもの1件、外国との共同研究1件が含まれている。

共同研究の相手機関としては、民間（66%）をはじめ、大学（26%）、独立行政法人（4%）、その他自治法体の研究機関、外国などがあり、1研究テーマを複数の機関と行っている共同研究が10件ある。

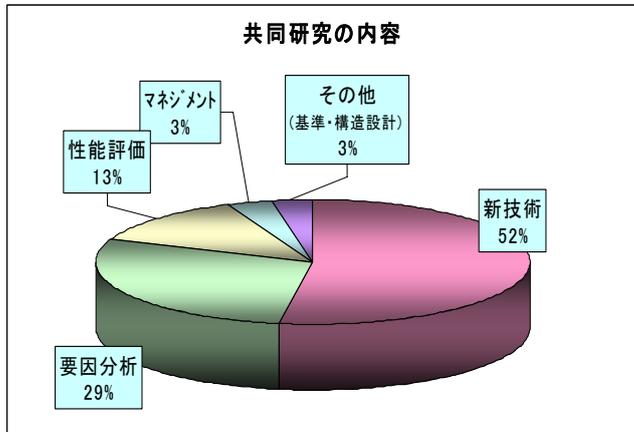
また、研究内容は、新たな工法や技術開発によるもの（新技術）が51%を占め、以下事象調査や要因の分析（要因分析）29%、品質や性能の評価（性能評価）13%、維持管理や維持補修等のマネジメント3%、その他品質や性能、構造等の基準に関するもの、構造等の新たな設計法に関するものがある。

共同研究実施後のアンケートでは、研究成果の活用についてはすべてが「事業化」「技術の実用化」「技術の製品化」を目指しており、「特許化を考えている」会社も7割あった。**共同研究のメリットとしては「効率的な技術研究開発」「単独で行うよりも高い成果の取得」「経費節減」を上げ、開土研の技術力評価については「評価できる」との回答を7割の会社からいただいた。**

共同研究件数の推移



共同研究の内容



主な共同研究

番号	研究課題	相手機関	担当研究室
1	水素吸蔵合金活用型海水交換施設の開発に関する研究	北海道大学大学院、函館地域産業振興財団	港湾研究室
2	変形海水による海底地盤掘削と水海構造物の安全性に関する研究	北海道大学大学院	港湾研究室
3	水産廃棄物・副産物を利用した硫黄固化体の海洋利用に向けた要素研究	新日本石油(株)	水産土木研究室
4	北海道地域における鉄鋼スラグ水和固化体の藻場造成効果に関する研究	新日本製鐵(株)、JFE スチール(株)	水産土木研究室
5	航空機搭載用HSSを用いた茨戸川水質調査	(株)GIS北海道	環境研究室
6	河川流域における流砂動態に関する研究	北海道大学大学院	環境研究室
7	構造物の耐衝撃挙動に関する研究	室蘭工業大学	構造研究室
8	床版構造の疲労耐久性に関する研究	大阪大学大学院	構造研究室
9	コンクリート橋梁における耐波浪衝撃性向上技術に関する研究	鹿島建設(株)技術研究所、(株)牧野技術研究所	構造研究室
10	岩盤斜面の崩壊予測技術の研究	飛鳥建設株式会社	構造研究室
11	北海道における道路構造物の凍上対策に関する研究	北見工業大学	土質基礎研究室
12	粒状凍結防止剤を用いた冬期土工に関する研究	北海道日本油脂(株)	土質基礎研究室
13	海洋コンクリート構造物の劣化挙動に関する試験研究	バウハウス大学フィンガー建設材料研究所、北海道大学大学院工学研究科、日鐵セメント(株)、日本データサービス(株)	材料研究室
14	ビーライト系セメントの改質によるコンクリートの高性能化に関する研究	北海道大学大学院工学研究科、日鐵セメント(株)	材料研究室
15	連続繊維ネットと吹付けモルタル・コンクリートの組合せによる補修・補強工法および高じん性コンクリートの開発に関する研究	北海道大学大学院工学研究科、室蘭工業大学、三井住友建設(株)技術研究所	材料研究室
16	ランブルストリップスの施工方法に関する研究	(株)NIPPOコーポレーション	交通研究室
17	冬期道路における重大事故とその対策に関する研究	北海道大学大学院工学研究科	交通研究室
18	気象の時間変動と道路構造別冬期路面に関する研究	北海道大学低温科学研究所	交通研究室
19	防雪柵の高機能化に関する研究	{北海道ガソン(株)、(株)北武研究所}、{積水樹脂(株)、三英鋼業(株)}	防災雪氷研究室

20	官民連携による冬期道路管理に関する研究	(財)日本気象協会	防災雪氷研究室
21	寒冷地道路における電波センサの活用に関する研究	積水樹脂(株)	防災雪氷研究室
22	遠赤外線放射装置による歩道の凍結路面对策に関する研究	日本融雪(株)	維持管理研究室
23	路面状況表示機能を持つ改良砂箱の実用化に関する研究	ソリトン・コム(株)	維持管理研究室
24	積雪寒冷地域に適した高耐久型の機能性アスファルト混合物等に関する研究	日本舗道(株)	維持管理研究室
25	泥炭地に埋設した各種有機物の分解消失と土地条件に関する研究	(独)農業技術研究機構北海道農業研究センター	土壌保全研究室
26	乳牛糞尿スラリーを主原料とした高温メタン発酵と中温発酵における副原料投入効果に関する研究	北海道大学大学院農学研究科	土壌保全研究室
27	SPR工法(自走式製管方式)の凍結融解抵抗性に関する実証的研究	(株)北海道三祐、積水化学工業(株)	農業土木研究室
28	泥炭性軟弱地盤における埋設ポリエチレン管の挙動に関する研究	三井金属エンジニアリング(株)	農業土木研究室
29	電気探査の高度化による地山評価の精度向上に関する研究	(独)農業工学研究所	地質研究室
30	建設発生土に含まれる有害物質(鉛・ヒ素)の評価方法開発に関する研究	北海道立地質研究所	地質研究室
31	付加体岩盤の風化メカニズムに関する研究	愛媛大学	地質研究室
32	水素生成における収支と農村地域の分散型電源の研究	(株)ドーコン	特別研究官
33	水添・脱水素反応における温度特性解明に関する研究	KK電制	特別研究官

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

中期目標である新規共同研究件数はすでに達成しており、引き続き効率的な研究開発を推進するための産学官との共同研究を進めていることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

(2) 研究員の相互交流等の推進

(中期目標)

・他機関との連携等

研究成果の活用による国民生活の向上や産業技術力の強化が一層図られるよう、産学官の連携による土木技術の共同研究を中期目標期間中に新規に60件実施するとともに民間部門への技術移転を促進し、産業の育成振興に貢献する。

また、研究の質的向上を目指し、研究能力の高い研究者の養成等のため、他の研究機関からの研究者を受け入れるとともに他の研究機関への研究者の派遣等を行う。(再掲)

(中期計画)

・研究員の相互交流等の推進

研究成果を効果的に活用するため、流動研究員として独立行政法人から国内研究機関等への派遣、外部から独立行政法人への受け入れを行う。

また、積雪寒冷地として共通の問題を抱える北方圏諸国を中心に、他省庁予算による交流を含めて、国際共同研究、研究員の海外派遣・受け入れの実施、国際研究集会への参加に努める。

(年度計画)

・研究員の相互交流等の推進

研究成果を効果的に活用するため、流動研究員の派遣、受け入れを行う。また、研究員の海外派遣・受け入れ、国際研究集会への参加に努める。

【年度計画における目標設定の考え方】

日本国内のみならず、海外との研究交流も積極的に行い、研究者の資質向上及び国際的な貢献を行うべく研究交流を進めることとした。

【当該年度における取り組み】

積雪寒冷地における世界でもトップクラスの研究ノウハウを生かし、北方圏諸国を中心に海外の研究機関と積極的な交流を実施している。

○流動研究員の派遣・招聘

平成17年2月、ドイツ、ワイマールのバウハウス大学において過年度より行っている共同研究課題名『海洋コンクリート構造物の劣化挙動に関する試験研究』について当研究所より2名を派遣し研究内容等に関して意見交換を行った。

平成17年3月、フランス、フランス橋梁・道路中央研究所より3名を招聘し積雪寒冷地における道路の維持管理等について意見交換及び、試験研究施設の視察等を行った。

○研究員の海外派遣

平成16年12月26日に発生したスマトラ島沖大地震及びインド洋津波は、インド洋周辺数十カ国で死者・行方不明者30万人を超す被害をもたらした。今回発生したきわめて大規模な津波と地震活動の関係等の分析を一刻も早く行って、我が国を含めた防災対策等に反映させるため、平成16年度科学技術振興調整費による緊急研究開発として「スマトラ島沖大地震及びインド洋津波被害に関する緊急調査研究」が指定され、実施機関として当研究所も参画、河川・構造研究室の職員が現地調査を実施した。調査は、スリランカの東部海岸地域に河口を有する河川を対象とし、津波の河川遡上の状況及び橋梁や堤防などの河川構造物の被災状況について調査を実施した。

海外派遣者数：31件69名（H15:23件43名）

うち、国際研究集会等への参加・発表：22件54名（H15:18件38名）

橋梁被害調査の状況



○中国黒竜江省交通科学研究所との研究交流

平成17年3月、中国黒竜江省交通科学研究所において、第3回目となるワークショップが開催され、当研究所からは4名が参加。今回の交流テーマは「寒冷地におけるコンクリート施工」と「防雪林や防雪柵などの防雪対策」で、これらについて双方より発表を行い、中国側から要望のあった交通安全対策や防災対策に関する研究内容の紹介と道路構造に関する資料を提供した。研究発表の後、積極的な質疑応答があり、双方の研究内容や周辺事情についていっそう理解を深めた。



【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

流動研究員、特別研究員など他機関との交流により、研究成果の質の向上及び普及に努めており、さらに、研究員の海外派遣数、国際研究集会への参加件数等は、前年度に対し増加していることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

3 技術の指導及び研究成果の普及

(1) 他機関への技術指導

(中期目標)

・技術の指導及び研究成果の普及

外部機関からの要請に応じ、研究所の知見を踏まえた技術指導を積極的に展開するほか、依頼研修員の受け入れを通じ地域の技術力の向上に寄与する。

また、研究成果については、研究集会、講演会等における論文等の発表又は学術誌、研究報告書等への論文等の掲載等により公表することとし、中期目標期間中において、発表・掲載する論文を5%増加させるとともに、特許取得に努める。

(中期計画)

・他機関への技術指導

積雪寒冷地域における事業の展開に伴う諸問題解決のため、他機関への技術指導、技術相談等に積極的に応じる。

また、北海道開発局等からの要請に常に迅速、的確に対応する。

(年度計画)

・他機関への技術指導

他機関からの技術指導、技術相談の要請、依頼研修員の受け入れに積極的に応じる。

【年度計画における目標設定の考え方】

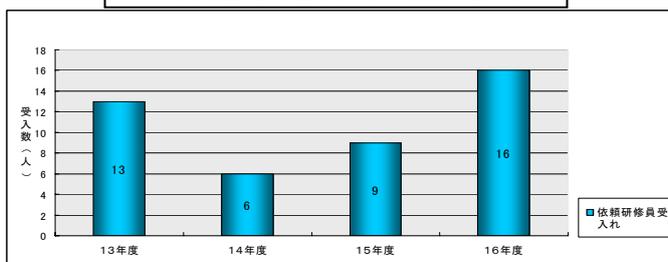
依頼研修員を積極的に受け入れ、地域に密着した技術指導を行うこととした。また、他機関からの技術指導を積極的に展開し、成果の普及をはかることとした。

【当該年度における取り組み】

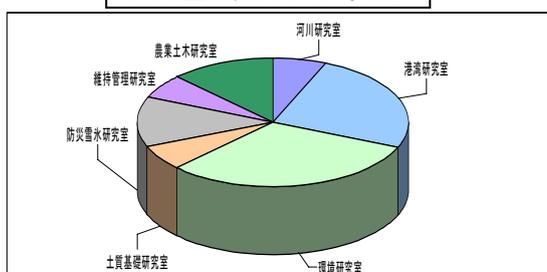
○依頼研修員の受け入れ

平成16年度は依頼研修員受入規程に基づき、民間から16人の指導依頼を受けた。依頼研修員の受入件数は増加し、研修内容も幅広い分野にわたり、指導課題も積雪寒冷地に関するものが多く、研修による地域に密着した技術指導を行っている。依頼研修員の成果発表では、第19回寒地技術シンポジウム寒地技術賞、第59回年次学術講演会優秀講演者賞もそれぞれ1名受賞しており、技術の発展に寄与している。

依頼研修員受け入れ件数の推移

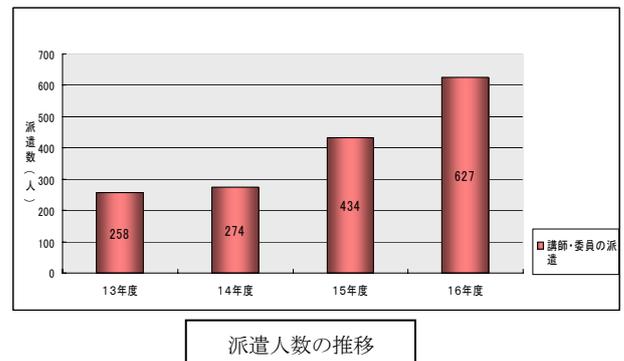


研究室別受け入れ状況



○委員、講師の派遣

北海道開発土木研究所では、他機関から技術委員、研修講師及び技術相談の要請に対し、積極的な取り組みを行っている。委員及び講師の派遣には、技術委員の委嘱、大学の講師、北海道開発局の研修講師、各法人、民間の主催する研修講師等が含まれており、多岐にわたり活動を展開している。平成16年度の委員講師の派遣延べ人数は627人となっており、平成13年度からの実績を比較すると（13年度258人、14年度274人、15年度434人）大幅な増加となっている（H13年度比約2.4倍）。また、技術相談については、平成16年度は764件となっており、平成13年度からの実績を比較すると（13年度102件、14年度214件、15年度703件）委員講師の派遣同様大幅な増加となっている。



コラム

【民間団体が開催する技術講習会への講師派遣】～道内3都市で軟弱地盤対策を講演～

北海道開発土木研究所では、大学、学協会、民間団体からの要望を受け、平成16年度は社団法人北海道建設業協会講習会に講師を派遣した。この講習会は、道内建設業界の技術力向上を目指して札幌、函館、釧路の3会場で開催されたもので、合計約350名の方が参加、協会会員企業の関心が高い「軟弱地盤に関する最近の話題」を講演した。

泥炭は、枯れた植物が長い間あまり分解が進まずに堆積したもので、北海道のような寒冷地に広く分布する特有な地盤です。極端に軟弱な地盤なため、その上の構造物は大きな沈下や傾きが生じやすく、建設工事の大きな障害となっている。

講習会では、泥炭地盤の特徴と問題点や泥炭地盤解析の予測精度と施工管理の重要性、対策工法の動向と新工法を中心に、工法選定時のポイントや、コスト縮減と事業のスピードアップを目指した最近の研究成果を紹介し好評だった。



【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

積極的な依頼研修員の受け入れを実施。技術指導及び技術相談について今後も積極的に展開を図ることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

(2) 地域の若手技術者の育成

(中期目標)

・技術の指導及び研究成果の普及

外部機関からの要請に応じ、研究所の知見を踏まえた技術指導を積極的に展開するほか、依頼研修員の受け入れを通じ地域の技術力の向上に寄与する。

また、研究成果については、研究集会、講演会等における論文等の発表又は学術誌、研究報告書等への論文等の掲載等により公表することとし、中期目標期間中において、発表・掲載する論文を5%増加させるとともに、特許取得に努める。(再掲)

(中期計画)

・地域の若手技術者の育成

地方公共団体、公益法人等からの要請に基づき、若手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)

・地域の若手技術者の育成

地方公共団体、公益法人等からの要請に基づき、技術者等を受け入れ、育成を行うことによって、地域の技術力の向上に寄与する。

【年度計画における目標設定の考え方】

依頼研修員の受入れは地域の技術力の向上に寄与することが不可欠である位置付けから、引き続き積極的な受入れを行う事とした。北海道開発土木研究所内若手技術者の技術力向上においても「若手技術者研究発表会」を実施する。また、地域の要請に基づく技術講習会も積極的に取り組んでいく。

【当該年度における取り組み】

- ・依頼研修員の受け入れ (P 1 2 6 参照)

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

地域の技術力向上に寄与する位置付けから、依頼研修員の受け入れており、人数については増加傾向にある。また、要請に基づく技術講習会についても着実に増加していることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

(3) 講演会、刊行物等による普及

(中期目標)

・技術の指導及び研究成果の普及

外部機関からの要請に応じ、研究所の知見を踏まえた技術指導を積極的に展開するほか、依頼研修員の受け入れを通じ地域の技術力の向上に寄与する。

また、研究成果については、研究集会、講演会等における論文等の発表又は学術誌、研究報告書等への論文等の掲載等により公表することとし、中期目標期間中において、発表・掲載する論文を5%増加させるとともに、特許取得に努める。(再掲)

(中期計画)

・講演会、刊行物等による普及

年15回程度の講演会、講習会等を開催するとともに、他機関が開催する学会等の研究集会、講演会等を通じて、研究活動、研究成果等を紹介する。また、北海道開発局、大学等からの講師、委員等の要請に積極的に対応し、国民、関係機関の技術水準の向上に資するとともに、独立行政法人に対する理解を深めてもらう。さらに、学術誌、研究報告書、年報等による公表、パンフレットの配布、マスコミ発表等を通じ広く広報に努める。

(年度計画)

・講演会、刊行物等による普及

北海道開発土木研究所講演会、一般公開を含め講演会、講習会等を15回程度開催するとともに、学会等の研究集会において研究成果の紹介、講師、委員等の要請への積極的な対応を行う。また、月報(12回)、業務実績報告書、パンフレット等を作成、発行、配布を行う。

【年度計画における目標設定の考え方】

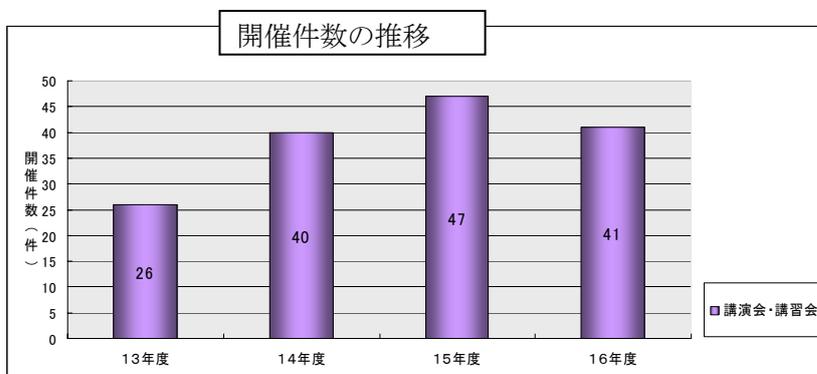
積雪寒冷地等に係る土木技術を広範に普及させるために講演会、講習会、委員等の要請への積極的な対応を行う。また、刊行物等による普及にも努めることとした。

具体的には北海道開発土木研究所講演会を1回、研究所一般公開を1回、現地講習会を北海道開発局開発建設部で各1回ずつ行い計10回、講習会等を当研究所の各研究部でそれぞれ1回程度。合計で15回と設定。

【当該年度における取り組み】

○講演会及び講習会による普及

外部機関からの要請に応じ、研究所の知見を踏まえた技術指導を積極的に展開するため、講演会、講習会、各種セミナー、報告会等を随時開催した。平成16年度は41回開催し(H15:47回)受講者は約2,900人となっている。



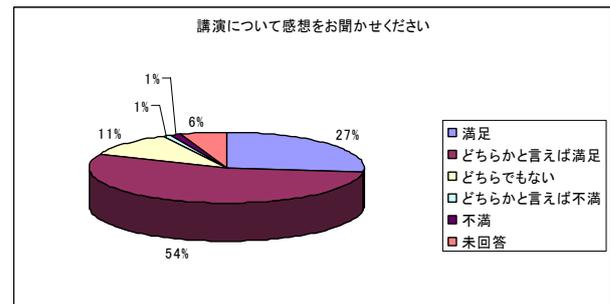
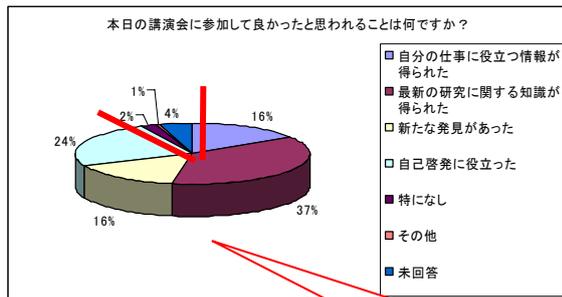
コラム

【北海道開発土木研究所講演会の開催】

講演会は12月3日に開催され645名の参加を見た。参加者の構成も若手や一般の参加が増え、広報活動の効果が見られた。また、会場での混雑が予想されたため、会場のロビー内2箇所に大型モニターを設置し、講演状況をリアルタイムに流すことで混雑緩和を行うことができた。

ロビー内には研究所の各研究課題はもとより様々な取り組みについてパネルや資料展示を行い、研究所活動のPRに努めた。講演の内容については、月報の講演会特集号を紹介するとともに、ホームページ上で講演集の情報提供を行っている。また、講演会参加者にアンケートを配布し、講演会を含めた、よりよい技術情報発信の在り方の参考としている。

本講演は、土木学会の継続教育（継続的な専門能力の開発）プログラムに認定されており、土木技術者の資質向上に貢献している。



9割以上が役立ったと回答

○刊行物等による普及

北海道開発土木研所の研究開発の紹介や研究の成果を広く一般の方々に知っていただくことを目的に、下記の刊行物を発行している。平成16年度については下記の通り。

北海道開発土木研究所月報毎月発行（年12回）第611号から第622号

北海道開発土木研究所月報特集号（講演会）

北海道開発土木研究所報告 第120号、第121号、第122号

北海道開発土木研究所概要 2004年版

独立行政法人北海道開発土木研究所業務実績報告書（平成15年度）

北海道開発土木研究所報告（博士号の取得論文）

	執筆者	論文名
第120号	池田 憲二	既設鋼管橋脚の耐震性向上に関する基礎的研究
第121号	矢部 浩規	河川整備における危機管理のための意識情報データ活用方略に関する研究
第122号	加治屋安彦	寒地 ITS の利用者ニーズと有効な導入方策に関する実証的研究

○マスコミを通じた開土研の研究紹介

北海道開発土木研究所の研究活動を広く一般に広報するため、マスコミに積極的に情報提供等を行った。平成16年度は、新聞、雑誌、テレビ等に135回取り上げられた。内訳は、一般紙19回、業界紙53回、専門雑誌46回、テレビラジオ13回、その他4回である。また、形態別では、研究内容の紹介61回、研究成果普及事業62回、その他12回である。

【今後中期目標等における目標を確実に達成すると見込む理由】

講演会・講習会の開催状況は独法以降については中期計画の15回/年を上廻っており、各分野において技術指導助言を行っていることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

北海道新聞
2004年(平成16年)7月6日(火曜日)

牛から電気 実証試験へ

別海のエネジー地域自立型実証試験

ふん尿↓メタンガス↓水素↓燃料電池へ供給

道開発 世界初、別海プラントで

生牛糞を処理せしめ、牛糞から抽出する巨大なプラント

別海のエネジー地域自立型実証試験は、牛糞を処理してメタンガスを生産し、これを燃料電池で発電する。また、メタンガスから水素を抽出し、燃料電池で発電する。このプラントは、世界初の牛糞処理プラントである。

別海のエネジー地域自立型実証試験は、牛糞を処理してメタンガスを生産し、これを燃料電池で発電する。また、メタンガスから水素を抽出し、燃料電池で発電する。このプラントは、世界初の牛糞処理プラントである。

日本経済新聞
2004年(平成16年)8月24日(火曜日)

漁港内に外海水循環

道開発土木研 凍結防止を試験へ

北海道開発土木研究所(札幌市)は、漁港内に外海水を循環させる試験を行う。これは、漁港内の水温を下げ、凍結防止を図るためである。

北海道開発土木研究所(札幌市)は、漁港内に外海水を循環させる試験を行う。これは、漁港内の水温を下げ、凍結防止を図るためである。

北海道開発土木研究所(札幌市)は、漁港内に外海水を循環させる試験を行う。これは、漁港内の水温を下げ、凍結防止を図るためである。

新聞記事の掲載例

(4) 論文の発表及び掲載

(中期目標)

- ・技術の指導及び研究成果の普及

外部機関からの要請に応じ、研究所の知見を踏まえた技術指導を積極的に展開するほか、依頼研修員の受け入れを通じ地域の技術力の向上に寄与する。

また、研究成果については、研究集会、講演会等における論文等の発表又は学術誌、研究報告書等への論文等の掲載等により公表することとし、中期目標期間中において、発表・掲載する論文を5%増加させるとともに、特許取得に努める。(再掲)

(中期計画)

- ・論文の発表及び掲載

共同研究などの推進を通じ、中期目標期間中において発表・掲載する論文については、5%増加する。

(年度計画)

- ・論文の発表及び掲載

研究論文の発表・掲載を積極的に行う。特に研究集会・講演会を通じて、発表を積極的に行うとともに、地域の技術力の向上に寄与する。

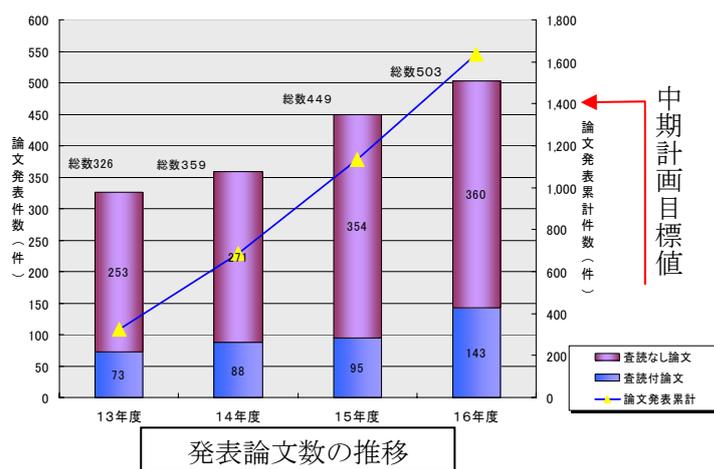
【年度計画における目標設定の考え方】

現中期目標期間直前である平成8年度から平成12年度までの5年間の論文数1,293件の1.05倍を目標とし、現中期計画5年で論文数を1,400件と設定(280件/年)。

積雪寒冷地土木研究を広範に普及させるために、各種研究集会等での論文発表を積極的に行うこととした。

【当該年度における取り組み】

平成16年度の発表論文数は503件(うち、査読付論文143件)となっている。平成13年度からの実績を年度ごとに比較すると(13年度326件、14年度359件、15年度449件)論文数は増加しており総件は1,637件と中期目標値の1,400件を上廻っている。うち、査読付論文数(13年度73件、14年度88件、15年度95件)も着実に増加している状況である。また、寒地土木研究の国際貢献活動の一環として北海道開発土木研究所の研究成果を海外に普及させ、海外研究者との交流を促進するため国際研究集会等における口頭発表を積極的に行っている。



(当研究所職員以外については省略)

研究論文の受賞

表彰機関名	表彰名	業績・論文名他	研究室名	氏名
(社) 土木学会	第50回構造工学シンポジウム論文賞(土木部門)	「AFRPシートを巻き付け補強した鋼管橋脚模型の耐荷性状に関する静載荷実験」	構造研究室	池田 憲二 他3名
(社) 土木学会	舗装工学講演会 優秀論文賞	「配合の異なる混合物の疲労破壊特性に関する研究」	維持管理研究室 維持管理研究室	丸山 記美雄 岳本 秀人 他1名
(社) 日本雪氷学会	2004年度 学会賞(技術賞)	「道路吹雪研究の蓄積とマニュアル化」	防災雪氷研究室	吹雪研究グループ
(財) 国土技術研究センター (財) 沿岸技術研究センター	第6回 国土技術開発賞	「鋼製リンク支承」	構造研究室 構造研究室	三田村 浩 池田 憲二 他3名
(社) 土木学会	第59回年次学術講演会 優秀講演者表彰	「石狩川流域における水文メッシュの推定」	環境研究室	* 工藤 啓介
(社) 土木学会	平成16年度土木学会北海道支部奨励賞	「曲げとねじりを受ける道路標識柱等の終局耐力に関する解析的検討」	構造研究室 構造研究室	岡田 慎哉 石川 博之 他2名
(社) 北海道開発技術センター	第19回寒地技術シンポジウム 寒地技術賞	「ライフサイクルコストを考慮した寒冷地舗装の構造設計法に関する研究」	維持管理研究室 維持管理研究室	岳本 秀人 * 久保 裕一
(社) 農業土木学会北海道支部	農業土木学会 北海道支部賞	「少雪寒冷な酪農流域における融雪融凍期の水質水文環境の解明」	農業土木研究室	鶴木 啓二 他4名
(社) 農業土木学会資源循環研究部会	平成16年度研究発表会 部会長賞	「別海バイオガスプラントにおける生物脱硫の効果」	土壌保全研究室 土壌保全研究室 土壌保全研究室	石田 哲也 大日方 裕 石渡 輝夫 他4名
北海道開発局	第48回北海道開発局技術研究発表会北海道開発局長賞	「平成15年8月洪水における額平川の土砂・流木動態について」	環境研究室 環境研究室	村上 泰啓 中津川 誠 他1名
北海道開発局	第48回北海道開発局技術研究発表会北海道開発局長賞	「秋まき小麦および混播牧草の生育過程ごとの単糖含有率について—資源作物のエタノール変換率を求めするための基礎的実験—」	農業土木研究室 農業土木研究室 農業土木研究室	大深 正徳 秀島 好昭 中村 和正
北海道開発局	第48回北海道開発局技術研究発表会北海道開発局長賞	「複合構造函渠工の現場載荷試験」 「複合構造函渠工の施工について—新技術の活用—」	構造研究室 構造研究室	今野 久志 三田村 浩 他2名

他11件

*については依頼研修員

コラム

研究発表論文等による表彰

論文名：「道路吹雪対策技術の蓄積とマニュアル化」

表彰機関：(社)日本雪氷学会 2004年度 日本雪氷学会技術賞

この技術賞は、雪氷技術の発展に貴重な貢献となる研究または開発を行った個人または団体に与えられるもので、「道路吹雪対策マニュアル」の策定過程で得られた道路吹雪対策に関する技術の蓄積とマニュアルの電子公開による関係者への技術普及の貢献に対して受賞を受けたもの。



受賞風景

(5) 知的所有権の積極的な獲得

(中期目標)

- ・技術の指導及び研究成果の普及

外部機関からの要請に応じ、研究所の知見を踏まえた技術指導を積極的に展開するほか、依頼研修員の受け入れを通じ地域の技術力の向上に寄与する。

また、研究成果については、研究集会、講演会等における論文等の発表又は学術誌、研究報告書等への論文等の掲載等により公表することとし、中期目標期間中において、発表・掲載する論文を5%増加させるとともに、特許取得に努める。(再掲)

(中期計画)

- ・知的所有権の積極的な獲得

知的所有権の取得・利活用のための研修・広報等の方策を策定するとともに、関係規程等を整備する。また、知的所有権取得に関しインセンティブを研究者に与え、積極的に特許権等の確保に努める。

中期目標期間中に特許出願件数を10%以上増加する。

(年度計画)

- ・知的所有権の積極的な獲得

知的所有権の獲得に努めるとともに、知的所有権の利活用を促進するための広報等を積極的に行う。

【年度計画における目標設定の考え方】

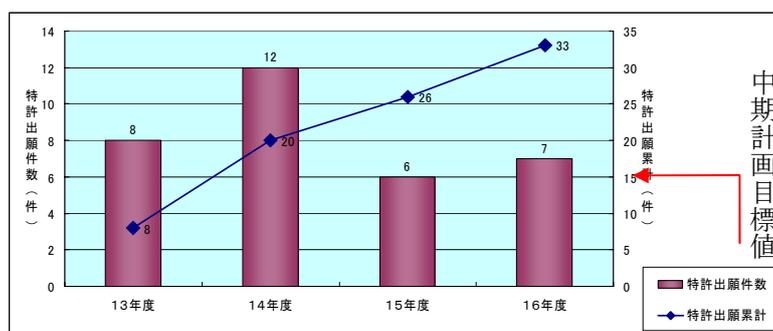
中期目標期間中に特許出願件数を10%以上増加。

現中期目標期間直前である平成8年度から平成12年度までの5年間の出願件数14件の1.1倍を目標とし、現中期計画5年間で出願件数は15件と設定(3件/年)。

【当該年度における取り組み】

○知的所有権の獲得

共同研究をはじめとする知的所有権の獲得に積極的な取り組みにより、平成16年度の7件をはじめとし、**独立行政法人化後の4年間で33件の特許出願をおこない、中期計画における目標を達成**している。



○知的財産セミナーの実施

平成16年度には、特許等知的財産権の取得を奨励し、研究者の意識を高めるために、特許等産業財産権制度の紹介を主眼とした「知的財産権セミナー」を実施した。同セミナーにおいては、特許権等産業財産権制度の概要、知的財産を巡る諸情勢、及び当研究所における特許等産業財産権の管理制度の紹介が行われた。出席者からは、セミナーの継続開催、知的財産戦略テーマ、著作権制度の紹介などを希望する意見が寄せられた。

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

知的所有権の取得に努めると共に取得特許情報等を当研究所のホームページに公開するなど積極的な広報に努めていることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

(6) 寒地土木技術情報センターの開放

(中期目標)

・技術の指導及び研究成果の普及

外部機関からの要請に応じ、研究所の知見を踏まえた技術指導を積極的に展開するほか、依頼研修員の受け入れを通じ地域の技術力の向上に寄与する。

また、研究成果については、研究集会、講演会等における論文等の発表又は学術誌、研究報告書等への論文等の掲載等により公表することとし、中期目標期間中において、発表・掲載する論文を5%増加させるとともに、特許取得に努める。(再掲)

(中期計画)

・寒地土木技術情報センターの開放

約24万冊の蔵書を保有し、国立の研究機関として唯一の寒地土木に関する研究情報の収集・提供・管理等情報の発信源として寒地土木技術情報センターが果たしてきた役割を、独立行政法人においても引き継ぐこととし、研究に対する支援を行うとともに、インターネットによる外部からの図書検索・論文検索の実施などにより、さらには多くの外部者への開放に努める。

(年度計画)

・寒地土木技術情報センターの開放

寒地土木技術に関する研究情報等の発信源として広く開放し、内外の研究者等の研究業務等に対する支援を図る。

【年度計画における目標設定の考え方】

寒地土木技術に関する研究情報を広く発信し、内外の研究者の支援をはかるため、寒地土木技術情報センターを開放することとした。

【当該年度における取り組み】

寒地土木技術センターの開放利用の充実に向け、貴重本や禁貸出本の公開イベントの開催、ホームページ上での新着雑誌のコンテンツ検討を開始した。

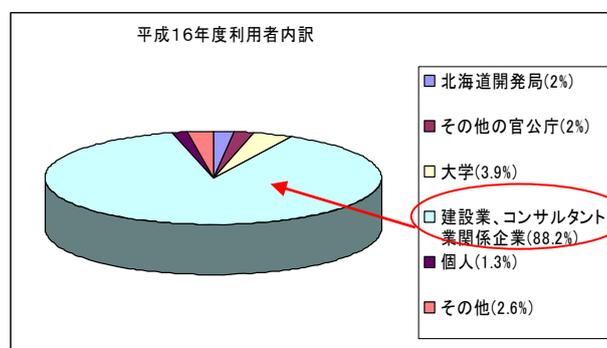
外部利用者は年々増加傾向(前年比110%程度)にあったが、平成16年度は714人(H15:755人)である。なお、HP上で論文が閲覧できるようになったことから利用者が、若干減少した。

H16年度の外部からの利用者はおよそ90%が建設業、コンサルタント業関係の一般企業が占め、ついで多いのが大学等の研究・教育機関(約4%)、北海道開発局を含めた官公庁(約4%)となる。北海道庁時代や戦前の資料もあるためか資料発掘協会などからの利用者もあった。

○新着雑誌のコンテンツ検討

寒地土木技術情報センターは専門図書館協議会に加盟しており、その規模、蔵書数は協議会の中でも有数の規模である。開土研ホームページ上からの検索可能蔵書は86千冊である。

新着図書については、従来誌名の案内のみであったが、16年9月からは新着雑誌の目次についても検索可能とした。



○イベントの開催（貴重本、研究者の著作物等の公開）

3月に3日間にわたり、センターで保管している貴重本、希少本を公開した。当日は一階ロビーPDPに案内を流した。

普段貸出禁止になっている貴重な写真集や明治期からの河川観測記録などを公開した。また、所で発行している月報や彙報の創刊号なども展示し、所の内外から閲覧があった。



【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

寒地土木技術情報センターの開放により、外部利用者に対し研究情報提供支援を行っていることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

平成17年4月1日現在

Welcome To Library 寒地土木技術情報センターは一般の方々も利用できるセンターです
下記の利用案内をご覧ください

寒地土木技術情報センター
Civil Engineering Research Institute Library

新着図書情報
図書検索
論文検索
発表論文抄録検索

 **利用案内**

所在地：〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目
独立行政法人 北海道開発土木研究所 本館1F
TEL 011-841-1636 FAX 011-841-8047

利用時間：午前8時30分～午後5時00分 土、日、祝日は閉館しています
年末年始の利用時間：12月27日～1月3日までは閉館します。
ただし、12月27日・28日は返却手続きのみ行います。

受付：利用にあたっては、事務室で利用手続きを行ってください
(身分を証明するものを提示してください)

閲覧：指定図書を除き、自由です。
研究所蔵の図書については事務室にお問い合わせください

貸出：一般図書は1人5冊以内で1週間貸し出します
(禁退図書、指定図書で貸出不可のものが有ります)
研究所蔵の図書は貸出できません
延長を希望される方は1週間ごとに更新の上
最大2ヶ月まで貸し出します。

郵送による貸出等は行っておりません。貸出希望の方はご面倒でも御来所ください

その他、施設の利用等で不明な点は、係員にお尋ねください

[HOME](#)

* 論文検索システムの内、「論文内容」は Adobe Acrobat Reader で閲覧できます。
Adobe Acrobat Reader 無料ダウンロードページ



ホームページでの寒地土木技術情報センターの案内

(7) インターネットによる情報提供

(中期目標)

- ・技術の指導及び研究成果の普及

外部機関からの要請に応じ、研究所の知見を踏まえた技術指導を積極的に展開するほか、依頼研修員の受け入れを通じ地域の技術力の向上に寄与する。

また、研究成果については、研究集会、講演会等における論文等の発表又は学術誌、研究報告書等への論文等の掲載等により公表することとし、中期目標期間中において、発表・掲載する論文を5%増加させるとともに、特許取得に努める。(再掲)

(中期計画)

- ・インターネットによる情報提供

研究成果の一層の普及を図るため、インターネット・ホームページに研究成果の概要を和文及び英文で掲載し、外部からのアクセス向上を図る。

(年度計画)

- ・インターネットによる情報提供

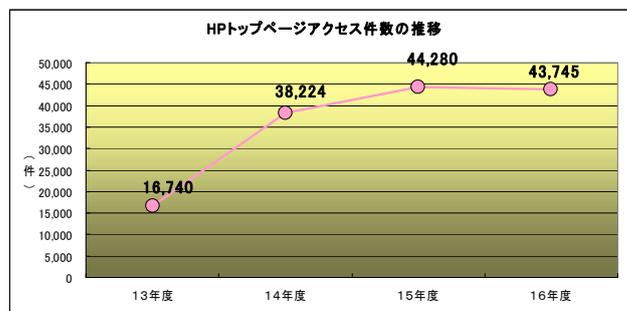
研究成果の一層の普及を図るため、インターネット・ホームページ上の図書管理・検索システム及び論文検索システムにより広く情報提供する。

【年度計画における目標設定の考え方】

図書管理・検索システム及び論文検索システムにより広く情報提供することにより、利用者の利便性向上を図ると共に、当研究所の研究内容を広く普及させることとした。

【当該年度における取り組み】

北海道開発土木研究所「月報」は、毎月冊子として発行する他、今までの当研究所ホームページ上での目次と報文の要約の掲載から、2005年2月号より月報情報として全文の掲載を始めた。このことにより、月報に掲載されている「技術資料」や「Q&A」などの技術情報など現場技術者の皆さんには、技術情報などがより身近に入手しやすくなった。



平成13年度については9月以降のアクセス件数である。

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

インターネットによる情報提供に関して、月報等の技術情報を積極的に掲載しており、ホームページの利便性を向上に努めていることから中期目標等の目標を達成できると考えている。

(8) 技術相談への対応

(中期目標)

・技術の指導及び研究成果の普及

外部機関からの要請に応じ、研究所の知見を踏まえた技術指導を積極的に展開するほか、依頼研修員の受け入れを通じ地域の技術力の向上に寄与する。

また、研究成果については、研究集会、講演会等における論文等の発表又は学術誌、研究報告書等への論文等の掲載等により公表することとし、中期目標期間中において、発表・掲載する論文を5%増加させるとともに、特許取得に努める。(再掲)

(中期計画)

・技術相談への対応

技術相談窓口・ホームページを通して、広く国民の技術相談に応じ、指導の要請に対応する。また、このためのPRに努める。

(年度計画)

・技術相談への対応

技術相談窓口・ホームページにおいて、技術相談の要請に積極的に応じるとともに、技術相談のPRに努める。

【年度計画における目標設定の考え方】

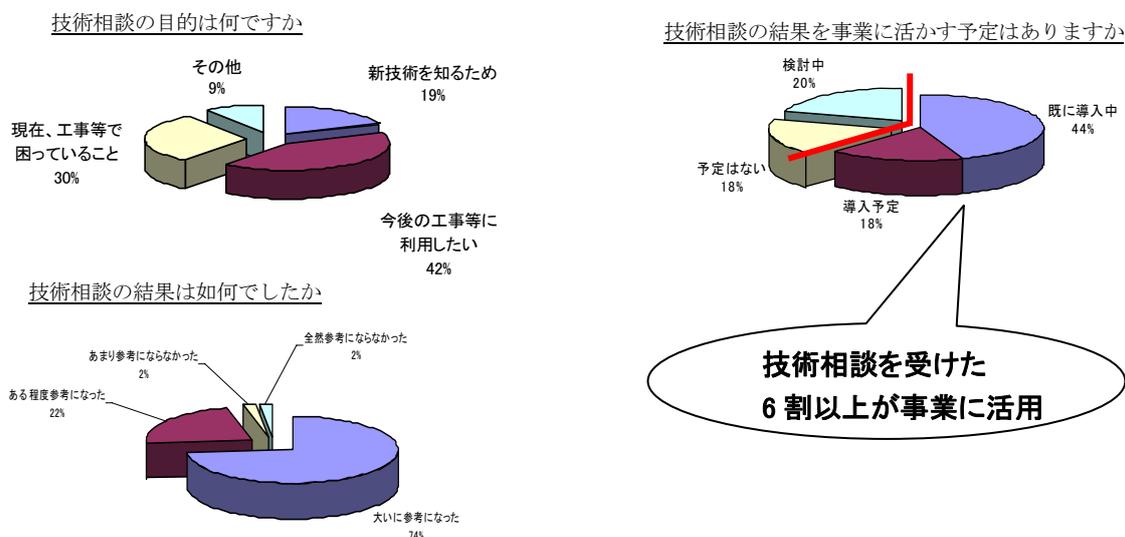
寒地土木技術の相談窓口として国民の技術相談と指導要請に広く応えるやめに、的確な技術対応と積極的なPR活動とともに相談のフォローアップに取り組む。

【当該年度における取り組み】

- ・平成16年度に対応した相談件数は、河川、港湾、道路、農業の各分野にわたって幅広く要請があり、総計は764件(H15:703件)であった。
- ・技術相談窓口の開設や取り組みを広く知ってもらうため、ホームページの案内を始め、各種会議やイベント時においてパンフレットを配布するなどPRに努めた。

また、相談結果が相談者の業務等にどのように役立っているか、平成16年10月～平成17年2月にわたってアンケート調査を行い、窓口業務や事業への活用等のフォローアップを行った。その結果、**相談結果を事業に導入又は導入予定の会社が6割を越す**というように、有効に活用されている状況を把握出来た。

技術相談アンケートの結果



【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

相当数の技術相談の養成に積極的に応じPRにも努めており、技術相談を受けた6割以上が事業に活用していることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

(9) 業務内容の情報公開、施設の一般公開

(中期目標)

・技術の指導及び研究成果の普及

外部機関からの要請に応じ、研究所の知見を踏まえた技術指導を積極的に展開するほか、依頼研修員の受け入れを通じ地域の技術力の向上に寄与する。

また、研究成果については、研究集会、講演会等における論文等の発表又は学術誌、研究報告書等への論文等の掲載等により公表することとし、中期目標期間中において、発表・掲載する論文を5%増加させるとともに、特許取得に努める。(再掲)

(中期計画)

・業務内容の情報公開、施設の一般公開

試験・研究の課題及び成果、独立行政法人の運営状況について、適時・適切な情報公開を行うとともに、年1回研究施設の一般公開を催し、業務内容に関して国民の理解を深める。

(年度計画)

・業務内容の情報公開、施設の一般公開

月報、ホームページ等を活用し、試験・研究の課題及び成果等について情報公開を行う。また、一般公開を1回開催する。

【年度計画における目標設定の考え方】

研究開発の成果については、月報、HPによる情報公開が有効であり、研究所内外に浸透した手法であることから、内容の充実を図るなど引き続き情報発信を行う。

研究所一般公開は、研究所の研究内容や研究施設を一般市民に分かり易く紹介するものとして、毎年7月、国土交通Dayに沿って実施しているものであり、地域にも当研究所の行事として定着していることから、例年通り一般公開1回を開催することとした。

【当該年度における取り組み】

○研究所の一般公開

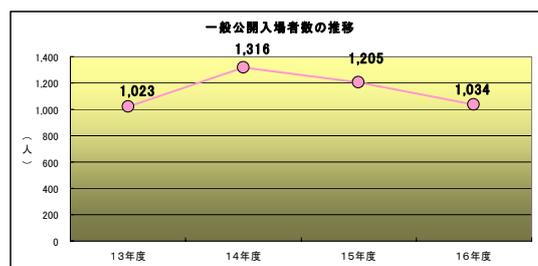
平成16年7月16・17日の2日間、独立行政法人北海道開発土木研究所一般公開を開催。児童、生徒、学生、研究者、一般市民など多数訪れ、来場者数は1,034名となり、平成13年度の独立行政法人化以降、4年連続して1,000名を超えた。

マスコミは、建設行政新聞、北海道建設新聞、日本建設新聞、北海道土木工業新聞、NHK、HTBによる取材・報道が行われた。

独立行政法人として4回目の一般公開となり、「夢・未来/CERI」をキャッチフレーズに、14の研究室がそれぞれ独自の企画を展開し、最新の寒地土木試験研究施設や研究成果を日常土木技術とはあまり縁の無い方々にも分かり易いように工夫して説明を行うよう心がけた。



一般公開の風景



○構外施設の公開

道東の根室管内別海町と網走管内湧別町において試験研究を実施している、「資源循環試験施設」（別海町、湧別町）と「エネルギー地域自立型実証研究施設」（別海町）では、原則として毎月第1火曜（別海町）と第1水曜（湧別町）の試験施設を公開しており、多数の見学者が訪れた。内訳は、別海資源循環試験施設 29 件、198 名、湧別資源循環試験施設 14 件、240 名、エネルギー地域自立型実証研究施設 19 件、114 名となった。

札幌市豊平区の研究所本所構内実験棟などの各試験施設及び構外実験施設（石狩水理・吹雪実験場、角山大型載荷実験場、苫小牧寒地試験道路）は 49 件、677 名に上った。独立行政法人化以降の推移は、平成 13 年度 37 件、451 名、14 年度 38 件、554 名、15 年度 47 件、595 名となっており、着実に増加する傾向にある。また、海外からの来訪者も、20 件、106 名に上り、平成 13 年度の 14 件、61 名、14 年度の 14 件、84 名、15 年度の 21 件、100 名と、こちらも着実な増加傾向を示している。

また、平成 11 年に始めた構内の千島桜並木の一般公開も 6 回目となり、4 月 30 日から 5 月 6 日まで一般開放し、夜間はライトアップを行った。今回は雑誌「北海道ウォーカー」にも札幌市内の桜スポット 41 カ所のうちのひとつとして紹介され、期間中、約 1,000 人の方々が来訪された。

H16 年度実験施設等の見学者

施設名	見学者数
実験棟等構内施設	647名
構外実験施設	30名
別海資源循環試験施設	198名
湧別資源循環試験施設	240名
別海エネルギー地域自立型実証研究施設	114名

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

研究施設の一般公開や構外施設の公開、及び研究成果・運営状況等について積極的に情報公開していることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

4 試験研究等の受託

(中期目標)

・試験研究等の受託

北海道開発局等の事業実施における技術的問題の解決のための試験研究等の委託に応じ、適切な実施を図る。また、関係省庁等の多様な機関の研究を積極的に行う。

(中期計画)

・試験研究等の受託

(1) 国土交通省

国土交通省、特に北海道開発局が行う各種事業の実施に伴って発生する技術的諸問題の解決のため、受託研究業務として、積極的に対応する。

(2) 関係省庁

文部科学省所管の科学技術振興調整費、環境省所管の地球環境保全等試験研究費等の競争的資金の獲得に努める。

また、競争的資金を獲得した課題に対しては、研究資源の集中化等を通じて支援する。

(3) 地方自治体、団体、民間企業等

公共事業の実施主体である地方自治体、関連する団体、民間等に対する技術的指導及び諸問題解決のため、技術相談・支援、受託業務に十分な対応を行う。

(年度計画)

・試験研究等の受託

北海道開発局等からの受託業務、文部科学省所管の科学研究費補助金等、環境省所管の地球環境保全等試験研究費等からの競争的資金の獲得、地方公共団体等からの技術相談・支援要請への対応に努める。

【年度計画における目標設定の考え方】

北海道開発局や地方自治体が抱える技術的課題を解決し、社会資本の効率的な整備の推進に寄与するため、積極的に受託研究を実施することとした。また、外部資金の拡充のため競争的資金の獲得を目指すこととした。

【当該年度における取り組み】

○北海道開発局からの受託

北海道開発局から「河川防災技術の開発に関する研究」等 39件 (2,701.6百万円) の受託研究業務を実施した。

(H15: 2,881.4百万円)

・その他3件 (43.9百万円) の受託研究業務を実施した。

(H15: 16.6百万円)

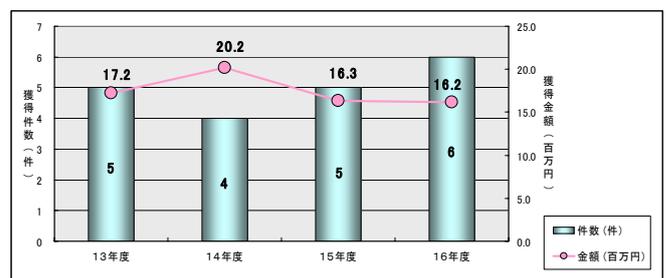
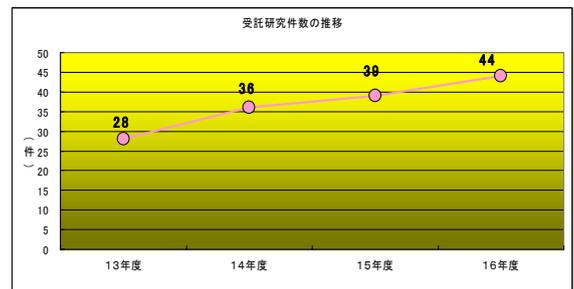
内訳は、農林水産省 (2件13百万円)、水産庁 (3.4百万円)、防衛施設庁2件 (27.5百万円)

受託額合計 実施額 2,745.5百万円 (H15実施額: 2,881.4百万円)

○競争的資金の獲得

競争的資金として6件 (16.2百万円) 獲得した。

内訳は、文部科学省が所管する科学研究費補助金3件 (継続: 1件3.8百万円、新規2件2百万円) と科学技術振興調整費 (新規: 1百万円)、環境省所管の地球環境保全等試験研究費 (継続: 8.9百万円)、河川整備基金 (分担継続: 0.5百万円) 等。また、特別研究員1名を受け入れている。

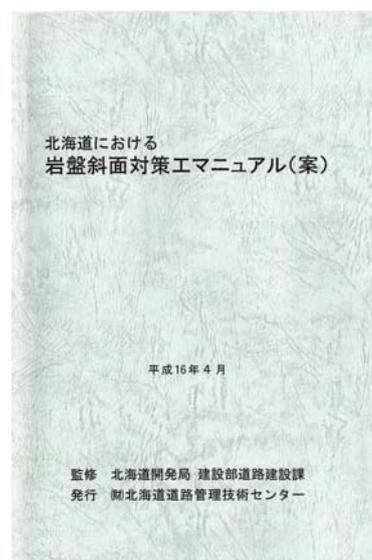


○基準・マニュアル類の発行

北海道開発土木研究所の研究成果は、技術者や事業現場で活用できる各種基準書やマニュアル類に反映されている。

基準名等	発行機関等
発生土利用基準について	国土交通省
北海道開発局設計施工要領の改訂 排水性舗装配合設計	北海道開発局
路床設計 CBR に関する基準(案)、20 年確率置換厚に関する基準(案)、長寿命化(設計期間 20 年標準断面)に関する基準(案)	北海道開発局
北海道開発局設計施工要領の改訂 (歩道排水性舗装 ・ ロードヒーティング)	北海道開発局
塩害が疑われる構造物の調査・対策手引書 (案)	北海道開発局
凍害が疑われる構造物の調査・対策手引書 (案)	北海道開発局
アスファルト舗装における設計期間 20 年の構造設計基準(案)	北海道開発局
新しい杭工法の性能規定に基づく設計施工法 ー鋼管ソイルセメント杭工法・プレボーリング施工法・バイプロハンマ工法ー	北海道開発土木研究所
許容水平変位量を緩和した杭基礎の設計法	北海道開発土木研究所
北海道における岩盤斜面对策工マニュアル (案)	(財)北海道道路管理技術センター
除雪・防雪ハンドブック (除雪編)	(社) 日本建設機械化協会
除雪・防雪ハンドブック (防雪編)	(社) 日本建設機械化協会 (社) 雪センター
既設橋梁落橋防止システム設計要領 (案)	北海道開発局
建設発生土利用技術マニュアル第3版	(財) 土木研究センター

他 8 件



【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

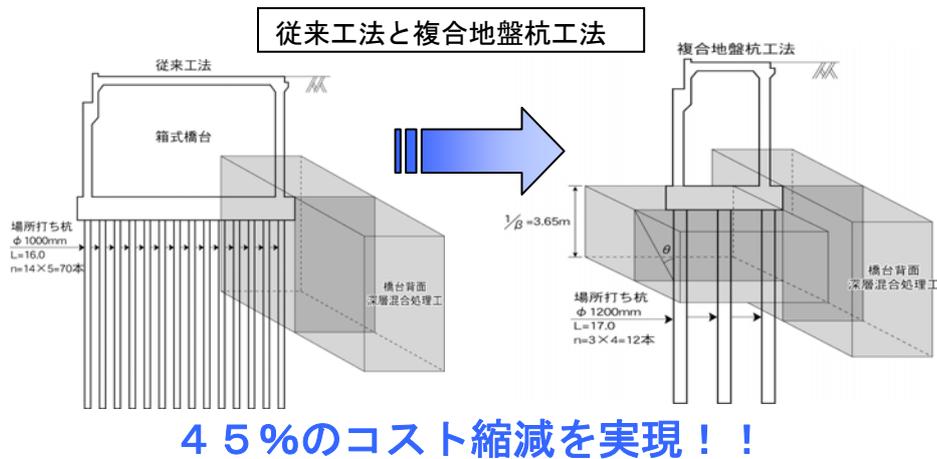
受託研究業務、競争的資金への応募、地方自治体からの支援要請等に対し積極的な対応を行っていることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

コラム

【コスト縮減を可能とする複合地盤杭】～研究成果の事業現場への反映～

構造部土質基礎研究室では、泥炭性軟弱地盤における地盤改良、冬期盛土の沈下・変形を抑制する施工法、軟弱地盤上に構築された盛土の耐震性向上など、軟弱地盤対策の合理的効率的設計システムの構築や道路構造物の維持管理の効率化、ライフサイクルコストの低減などに関する研究を行っている。

「複合地盤の基礎杭の水平抵抗に関する研究」は、杭施工箇所に深層混合処理工による複合地盤を形成し、地盤改良によって増加したせん断強度を杭の水平抵抗として設計に考慮する複合地盤杭工法の新技術開発です。軟弱地盤など杭の諸元が水平抵抗で決定される現場条件では、杭本数と駆体を削減することが可能となり、北海道開発局の事業現場では**約45%の建設コストが縮減された**。平成16年度は道央圏連絡道路のW橋など3カ所で試験調査を実施し、工法の本格活用に向け、事業現場での試験施工や道路設計要領への反映することとしている。



コラム

【交通事故防止対策としてのランブルストリップの開発】

～研究成果の事業現場への反映～

北海道開発土木研究所の特許をはじめとした研究成果は国土交通省北海道開発局を中心に幅広く活用されている。「路面切削機」を使用する「ランブルストリップ」は平成14年7月の施工開始より、平成16年度末時点で全道で約140kmまで施工延長が達した。**施工区間では正面衝突事故が55%減少した**。また、北海道開発局札幌開発建設部では、国道337号線道央圏連絡道路美原バイパスには、出願中特許権である「合成床版構造体」「高靱性FRP材料の製造法」「周面摩擦が大きい締め固め効果杭の造成工法」が用いられている。

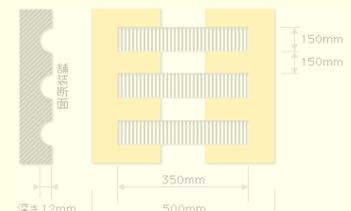
他にも、北海道開発局旭川開発建設部において、「雪氷路面の滑り抵抗生成方法と散布方法」が活用され、冬期間の道路維持業務の効果を上げており、北海道開発局帯広開発建設部では、国道38号豊頃大橋の冬期間の管理手法に「落雪防止フェンス、およびこれを備える橋梁」を取り入れ、業務の効率化を図っている。

●ランブルストリップとは

- ランブルストリップとは、舗装路面を削り、カマボコ状の凹型を連続して配置することにより、その上を通過する車両に対し不快な振動や音が発生させ、ドライバーに車線を逸脱したことを警告する交通事故対策です。
- 既存の対策に対し、設置費用が安価なことや維持管理費用も掛からないことから、現在、北海道内国道において導入が進められています。



設置されたランブルストリップ



ランブルストリップ詳

5 災害時の支援

(中期目標)

・災害時の支援

国土交通大臣の災害支援に関する指示に応じて、災害支援本部を設置し、災害支援活動を迅速かつ的確に実施する。

(中期計画)

・災害時の支援

北海道開発局防災業務計画に対応した「防災業務計画」等を作成するとともに、国土交通大臣からの指示に応じて、迅速、的確に対応する。

(年度計画)

・災害時の支援

防災業務計画に基づき、国土交通大臣の災害支援に関する指示に迅速、的確に対応する。

【年度計画における目標設定の考え方】

災害時には、引き続き迅速・的確な技術支援活動等の対応を行うこととした。

【当該年度における取り組み】

・災害時の支援

国土交通大臣の災害支援に関する指示に応じて、災害支援本部を設置し、災害支援活動を迅速かつ的確に実施する。

「北海道開発土木研究所防災業務計画に基づき、北海道開発局と合同で平成16年9月2日「渡島支庁北部地震」を想定した防災訓練を実施した。また、北海道開発局、北海道等からの災害支援要請への対応は60件で延べ140名の技術者が速やかに現場調査と復旧活動を行った。

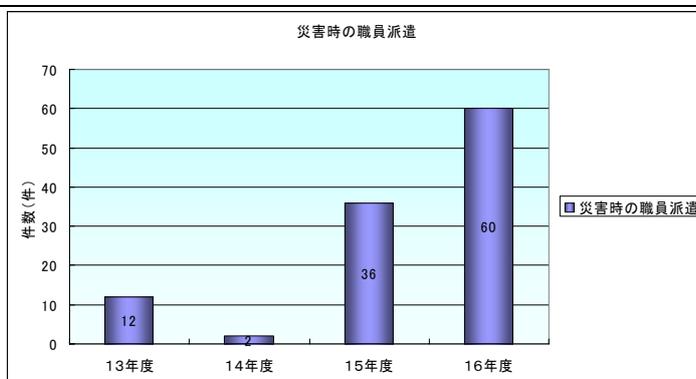
○台風18号災害の対応

平成16年8月28日南太平洋のマーシャルで諸島で発生した台風18号は、強い勢力を保つ

たまま日本海沿岸を沿うように北上し、広い範囲を暴風域に巻き込みながら9月8日に北海道の西岸に達し、函館及び日本海の沿岸に記録的な高波を発生させ、橋梁、道路構造物、港湾・漁港施設に大きな被害をもたらした。

特に被害が大きかった、一般国道229号神恵内村大森大橋の落橋と函館管内の港湾・漁港施設被害については、北海道開発局の要請を受け港湾・構造の両研究室が、被害状況調査や応急対応策検討のため、速やかに災害現場へ入り被災状況の調査を行うとともに、「大森大橋復旧検討委員会」に参画し技術的課題に対し助言を行った。また、被災原因究明のための水理模型実験やシュミレーションによる検討を短期集中的に行い、**応急復旧対策のための技術指導を各種委員会等で行ったり、被災による影響調査や応急復旧後の安全対策について検証するなど、初動対応以外でも精力的に技術支援活動を行った。**このような取り組みにより**被災後約4ヶ月という早さでの通行再開が実現した。**

新潟県中越地震については「雪氷災害調査検討委員会（長岡）」に参画し現地調査、二次災害防止、復旧対策の検討などを行った。



台風18号関連での対応件数

	現 地 調 査		委員会等への出席		計	
	件数	人数	件数	人数	件数	人数
大森大橋落橋	5件	12名	9件	35名	14件	47名
函館管内港湾漁港施設被害	1件	2名	3件	5名	4件	7名
計	6件	14名	12件	40名	18件	54名



一般国道 229 号 大森大橋落橋状況



【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

防災業務計画に基づき、災害支援活動の迅速かつ的確な実施に向けて取り組んでいることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

Ⅲ 予算、収支計画及び資金計画

(中期目標)

- ・財務内容の改善に関する事項

運営費交付金を充当して行う事業については、「2 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。

(中期計画)

- ・予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画

1 予算

(単位：百万円)

区 別	金 額	備 考
収入		
運営費交付金	9,727	
施設整備費補助金	1,561	
無利子借入金	260	
受託収入	9,960	
計	21,508	
支出		
業務経費	1,537	
施設整備費	1,581	
受託経費	9,676	
人件費	7,645	
借入償還金	260	
一般管理費	809	
計	21,508	

[人件費の見積り]

期間中総額6,389百万円を支出する。

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、休職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。

[運営費交付金の算定ルール]

1. 人件費

人件費＝①基準給与総額＋②退職手当所要額±③新陳代謝所要額＋④前年度人件費不足額

①基準給与総額

13年度においては、国の職員であった場合に支給される基本給、諸手当、共済組合負担金等の所要額

14年度以降においては、積算上の前年度人件費相当額－前年度退職手当所要額

②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

③新陳代謝所要額

新規採用（再任用を含む。）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

④前年度人件費不足額（14年度以降適用）

昇給原資額、給与改定額、退職手当、公務災害補償費等当初見込み得なかった人件費の所要額

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. 業務経費（人件費を除く。）

① 13年度は、積み上げ方式による。

② 14年度以降

（1）経常研究費

{前年度人当研究費（前年度研究員当積算庁費相当）× $\alpha 1$ + 前年度のその他の経費× β } × A + 設備・装置等整備経費

・設備・装置等整備経費は、中期計画の「施設・整備に関する計画」に記載したものに限る。

（2）特別研究費

前年度特別研究費相当額× $\alpha 2$ × A

3. 一般管理費（人件費を除く。）

① 13年度は、積み上げ方式による。

② 14年度以降

一般管理費 = (13年度一般管理費相当額×B) × β + 職員数の削減に伴い新たに外注化する業務に係る経費

$\alpha 1$: 政策係数（業務の質の向上や当該分野の重要性等を勘案して毎年度決定する。）

$\alpha 2$: 政策係数（業務の質の向上や当該分野の重要性等を勘案して毎年度決定する。）

β : 消費者物価指数（毎年度決定する。）

A : 研究に係る効率化係数（毎年度決定する。）

B : 一般管理費に係る効率化係数（毎年度決定する。）

〔注記〕

前提条件：期間中の一般管理費に係る効率化係数Bを0.97、消費者物価指数 β を1.00、研究に係る効率化係数Aを1.00、政策係数 $\alpha 1$ を1.017（研究員当積算庁費単価の過去5カ年の平均伸率）、政策係数 $\alpha 2$ を1.00として推計。

給与改定（昇給原資率を含む。）率は0%と仮定して推計。

退職手当は、平成13年度120百万円(6名)、14年度60百万円(5名)、15年度126百万円(6名)、16年度129百万円(8名)、17年度137百万円(6名)、計572百万円(31名)で積算。

2 収支計画

(単位：百万円)

区 別	金 額	備 考
費用の部	20,348	
経常費用	20,348	
研究業務費	6,101	
受託業務費	9,676	
一般管理費	3,890	

減価償却費	681	
財務費用	0	
臨時損失	0	
収益の部	20,348	
運営費交付金収益	9,707	単位未満
手数料収入	0	
受託収入	9,960	
寄附金収益	0	
資産見返物品受贈額戻入	674	
資産見返運営費交付金戻入	7	
臨時利益	0	
純利益	0	
目的積立金取崩額	0	
総利益	0	

〔注記〕退職手当については、役員退職手当支給基準及び国家公務員退職手当法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 別	金 額	備 考
資金支出	21,508	
業務活動による支出	19,667	
投資活動による支出	1,581	
財務活動による支出	260	
次期中期目標の期間への繰越金	0	
資金収入	21,508	
業務活動による収入	19,687	
運営費交付金による収入	9,727	
受託収入	9,960	
その他の収入	0	
投資活動による収入	1,561	
施設整備費による収入	1,561	
その他の収入	0	
財務活動による収入	260	
無利子借入金による収入	260	
その他の収入	0	

(年度計画)

・予算（人件費の見積りを含む。）、収支計画及び資金計画

1 予算

(単位：百万円)

区 別	金 額	備 考
収入		
運営費交付金	1,794	
施設整備費補助金	0	
施設整備資金貸付金償還時補助金	260	
受託収入	1,820	
計	3,874	
支出		
業務経費	275	
施設整備費	0	
受託経費	1,768	
人件費	1,426	
借入償還金	260	
一般管理費	145	
計	3,874	

2 収支計画

(単位：百万円)

区 別	金 額	備 考
費用の部	4,038	
經常費用	4,038	
研究業務費	1,128	
受託業務費	1,768	
一般管理費	718	
減価償却費	424	
財務費用	0	
臨時損失	0	
収益の部	4,038	
運営費交付金収益	1,794	
手数料収入	0	
受託収入	1,820	
寄附金収益	0	
資産見返負債戻入	390	
資産見返運営費交付金戻入	34	
臨時利益	0	
純利益	0	
目的積立金取崩額	0	
総利益	0	

3 資金計画

(単位：百万円)

区 別	金 額	備 考
資金支出	3,874	
業務活動による支出	3,614	
投資活動による支出	0	
財務活動による支出	260	
翌年度への繰越金	0	
資金収入	3,874	
業務活動による収入	3,614	
運営費交付金による収入	1,794	
受託収入	1,820	
その他の収入	0	
投資活動による収入	260	
施設整備費による収入	260	
その他の収入	0	
財務活動による収入	0	

【当該年度における取り組み】

【予算】

(単位:百万円)					
区分	中期計画	年度計画	実績	差額	備考
収入					
運営費交付金	9,727	1,794	1,794	0	
施設整備費補助金	1,561	260	260	0	
無利子借入金	260	0	0	0	
受託収入	9,960	1,820	2,761	941	
雑収入	—	—	12	12	
計	21,508	3,874	4,827	953	
支出					
業務経費	1,537	275	275	0	
施設整備費	1,581	0	0	0	
受託経費	9,676	1,768	2,709	941	
人件費	7,645	1,426	1,369	△57	
借入償還金	260	260	260	0	
一般管理費	809	145	145	0	
計	21,508	3,874	4,758	884	

【収支計画】

(単位:百万円)					
区分	中期計画	年度計画	実績	差額	備考
費用の部	20,348	4,038	4,861	823	
經常費用	20,348	4,038	4,861	823	
・研究業務費	6,101	1,128	1,121	△7	
・受託業務費	9,676	1,768	2,709	941	
・一般管理費	3,890	718	605	△113	
・減価償却費	681	424	426	2	
財務費用	0	0	0	0	
臨時損失	0	0	0	0	
収益の部	20,348	4,038	4,872	834	
運営費交付金収益	9,707	1,794	1,671	△123	
手数料収入	0	0	0	0	
その他事業収入	—	—	11	11	
受託収入	9,960	1,820	2,761	941	
寄付金収益	0	0	0	0	
資産見返負債戻入	674	390	394	4	
資産見返運営費交付金戻入	7	34	34	0	
資産見返寄付金戻入	—	—	0	0	
財務収益	—	—	0	0	
雑益	—	—	1	1	
臨時利益	0	0	0	0	
臨時損失	—	—	1	1	
純利益	0	0	10	10	
目的積立金取崩額	0	0	2	2	
総利益	0	0	12	12	

【資金計画】

(単位:百万円)

区分	中期計画	年度計画	実績	差額	備考
資金支出	21,508	3,874	4,827	953	
業務活動による支出	19,667	3,614	4,431	817	
投資活動による支出	1,581	0	67	67	
財務活動による支出	260	260	260	0	
翌年度への繰越金	0	0	69	69	
資金収入	21,508	3,874	4,827	953	
業務活動による収入	19,687	3,614	4,567	953	
・運営費交付金による収入	9,727	1,794	1,794	0	
・受託収入	9,960	1,820	2,761	941	
・その他の収入	0	0	12	12	
投資活動による収入	1,561	260	260	0	
・施設整備費による収入	1,561	260	260	0	
・その他の収入	0	0	0	0	
財務活動による収入	260	0	0	0	
・無利子借入金による収入	260	0	0	0	
・その他の収入	0	0	0	0	

IV 短期借入金の限度額

(中期目標)

・財務内容の改善に関する事項

運営費交付金を充当して行う事業については、「2 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。(再掲)

(中期計画)

・短期借入金の限度額

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300百万円とする。

(年度計画)

・短期借入金の限度額

予見し難い事故等の事由により資金不足となった場合には、300百万円を限度として、短期借り入れを行う。

【年度計画における目標設定の考え方】

該当なし

【当該年度における取り組み】

該当なし

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

なし

V 重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画

(中期目標)

- ・財務内容の改善に関する事項

運営費交付金を充当して行う事業については、「2 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。(再掲)

(中期計画)

- ・重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画

(年度計画)

- ・重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画

【年度計画における目標設定の考え方】

該当なし

【当該年度における取り組み】

該当なし

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

なし

VI 剰余金の使途

(中期目標)

- ・財務内容の改善に関する事項

運営費交付金を充当して行う事業については、「2 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。(再掲)

(中期計画)

- ・剰余金の使途

中期目標期間中に生じた剰余金は、計画の達成状況を見つつ、必要とされる研究分野の研究費等に充てる。

- ・短期間に集中的に取り組む研究の充実、前倒し実施
- ・研究施設、機器の更新、整備等

(年度計画)

- ・剰余金の使途

必要に応じ使途する。

【年度計画における目標設定の考え方】

該当なし

【当該年度における取り組み】

短期集中的に取り組む研究である「地球温暖化対策に資するエネルギー地域自立型実証研究」を推進するため、この研究費に充てた。

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

なし

Ⅶ その他主務省令で定める運營業務に関する事項

1 施設・設備に関する計画

(中期目標)

・施設・設備に関する計画

研究の推進に必要な研究施設等の計画的な整備を図る。

(中期計画)

施設・設備に関する計画

研究等を推進するため、各分野の研究等の進捗状況を見つつ、管理棟等の補修・改修、試験施設・設備・機器等の拡充・更新及び新規導入を計画的に進める。

以下にその計画を示す。

施設・設備の内容	予定額 (百万円)	財源
材料研究設備	20	独立行政法人北海道開発 土木研究所運営費交付金
環境・資源循環研究施設	260	無利子借入金
エネルギー地域自立型実証 研究施設	1,301	独立行政法人北海道開発 土木研究所施設整備費補 助金

(年度計画)

該当なし

【年度計画における目標設定の考え方】

該当なし

【当該年度における取り組み】

該当なし

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

研究等の推進において各分野の進捗状況を見つつ、管理棟等の補修・改修、試験施設・設備・機器等の拡充・更新及び新規導入を計画的に進めていることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

2 人事に関する計画

(中期目標)

・人事に関する計画

北海道開発事業に関する行政ニーズに的確に対応した研究を実施するため、北海道開発局等との計画的な人事交流を行うほか、多様で質の高い人材を確保できるよう計画的な人事管理を行う。

(中期計画)

・人事に関する計画

(1) 北海道開発局等との計画的な人事交流

北海道開発事業に関する行政ニーズに的確に対応した研究を実施しその成果を行政に確実に反映させるとともに研究者の効率的な育成を図るため、北海道開発局等との計画的な人事交流を推進する。

(2) 大学等との開かれた人事交流

大学、民間等の他機関からの優秀な研究者の確保を図るため、人事交流等により研究者の流動性を高め、研究環境の活性化を図る。

(3) 外部資金等による研究員の確保

研究の活性化及び交流の促進を図るため、北海道開発局等との人事交流を考慮しつつ、外部資金等を活用して雇用する流動的な研究員の確保に努める。

(4) 新規採用

独立行政法人としての自主性、自立性を踏まえ、北海道開発局等との人事交流を考慮しつつ、研究者の公募制を導入するとともに、任期付き研究者を含めた新規採用を行う。

(5) 研究能力の高い研究者の育成

研修、資格の取得、留学の促進を図り、研究能力の高い研究者の養成を図る。

(6) 国が行う研修等への職員の参加

職員の資質の向上を図るため、国が行う研修等に積極的に参加させる。

(7) 人事に係る指標

期末の常勤職員数を期初の95%とする。

(参考1)

1) 期初の常勤職員数 178人

2) 期末の常勤職員数の見込み 169人

(参考2) 中期目標期間中の人件費総額

中期目標期間中の人件費総額見込み 6,389百万円

(年度計画)

・人事に関する計画

① 研究職の新規採用を1名及び任期付研究員の新規採用を1名行う。

② 職員の資質の向上を図るため、国が行う研修等に25名程度参加させる。

【年度計画における目標設定の考え方】

① 中期目標、中期計画に基づき、多様で質の高い人材の確保を積極的に進めることとした。

② 過去3カ年(平成10年度～平成12年度)の実績平均より25名程度と設定

【当該年度における取り組み】

○新規採用

H16年度計画のとおり、研究職の新規採用を1名、及び任期付研究員（任期3年）を1名採用した。（H15:3名）

○研究能力の高い研究者の育成

・博士号、大学院助成制度活用

研修、資格の取得等を奨励し、研究能力の高い研究者を育成している。博士号の取得では、平成13年4月の独立行政法人化時点では11名であったが、平成14年度及び平成15年度は13名、平成16年度18名、平成17年4月時点では16名となっている。

また、平成14年度に「独立行政法人北海道開発土木研究所大学院（社会人）博士後期課程進学助成規定」制度を設けた。これは若手研究者の研究意欲を高め、研究者としての資質向上を図ることを目的に、学位取得後は研究所に一定期間貢献することを定めている。平成16年度1名、平成17年度4月時点では3名の研究員がこの制度の対象となって研究を行いながら就学している。

・若手研究発表会

若手研究発表会は、発表技術の向上をめざして1993年より実施されている。また、発表者以外の聴講する職員においても、学会等を想定した適切なディスカッションを経験する場として、また、研究所内の横断的な研究交流の場として貴重な機会となっている。

○国が行う研修等への職員の参加

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した研修に31名の職員を参加させ、資質の向上を図った。年度計画においては25名程度としており年度計画の目標は達成している。（H15:34名）

○人事にかかる指標

平成16年度期初の常勤職員数を172名とし、中期計画で定めた期末の常勤職員数169人を達成すべく着実に人員削減、効率化を進めている。（平成15年度期初:174名）

【今後中期目標等における目標を着実に達成すると見込む理由】

北海道開発局との計画的な人事に関しては、研究実績のある業務経験者の適正配置を考慮するなど、研究職員の質的向上を図っているため、中期目標を達成することが可能と考える。新規採用に関しては平成17年度も新たに2名の研究職を新規採用するなど、研究体制の充実を図りつつ他機関との研究者との流動性の確保により、研究成果の質の向上及び普及に努めていることから、中期目標等の目標を達成できると考えている。

自主改善努力に関する事項

業務運営の効率化や他機関との連携を進めることなど、独立行政法人としての基盤整備が着実に進んでおり、一般への技術の指導および研究成果の普及を含め、研究の成果も着実に上がってきている。また、災害時の支援など社会貢献も積極的に行われた。

1 業務運営の効率化

・理事長裁量による研究費の特別配分により、研究の重点化の推進や年間の業務実績評価を行っている。こうした**理事長のトップマネジメントが貴重な研究費獲得のインセンティブとなり、研究活動の活性化につながった。**

2 他機関との連携等

・平成17年3月、中国黒竜江省交通科学研究所において、第3回目となるワークショップが開催され、「寒冷地におけるコンクリート施工」や「防雪林や防雪柵などの防雪対策」など、双方より発表を行い、中国側から要望のあった交通安全対策や防災対策に関する研究内容の紹介と道路構造に関する資料を提供した。**北海道開発土木研究所の積雪寒冷地における先進的技術について連携を深めた。**

・平成16年10月、韓国建設技術研究院地盤研究部において、「寒冷地における地盤工学セミナー」が開催され、道路の凍上対策、地盤の凍上問題などに関する意見交換を実施した。**積雪寒冷地における共通の課題について、研究交流を深める機会になった。**

3 技術の指導及び研究成果の普及

・「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、行政やコンサルタント等の技術者、また大学や他の研究機関の研究者の方々への情報提供と意見交換の場とすることを目的として北海道開発土木研究所道路部が開催。平成16年7月6日に第1回セミナーを開催し、1ヶ月に1回を目処としてこれまで9回のセミナーを開催された。本セミナーは、のべ765名が参加し、冬期道路に纏わる施策や取り組み事例の紹介が行われ、**積雪寒冷地の道路技術力の向上を図ると同時に、有意義な意見交換が行われた。**

・「魚を育てる川作り－河川環境と魚類－セミナー」が平成17年2月14日に開催され、北海道開発土木研究所環境水工部環境研究室と北海道立水産孵化場の共同研究成果の報告と、我が国魚道研究の第一人者、中村俊六豊橋科学技術大学名誉教授の講演による川作りやサクラマスの生息環境に関する講演が行われた。**北海道の貴重な財産である河川、水辺生態系の保全、再生に向けて進めている研究成果の普及にむけ、110名が参加した。**

4 災害時の支援

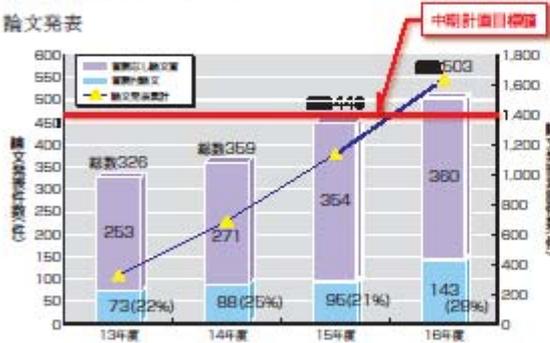
・台風18号により被災した一般国道229号神恵内村大森大橋について、北海道開発局小樽開発建設部からの要請を受け、**港湾研究室と構造研究室が密接に連携を行い現地調査や復旧支援活動を行った。**このような取り組みにより**被災後約4ヶ月という早さでの通行再開が実現した。**

・「スマトラ沖大地震・インド洋津波発生」に伴い、当該緊急調査（平成16年度科学振興調整費関連）研究の実施機関として現地調査を実施、橋梁構造物等被害について調査を行った。北海道開発土木研究所では、2003年9月に発生した**十勝沖地震津波の北海道太平洋岸の河川への津波の浸入を契機に、河道における津波の挙動に関する研究を開始しており、この分野で道路及び河川に係る今後の耐震対策等に資するものである。**

独立行政法人移行後4年間の取り組み
— 北海道開発土木研究所 —

I 研究の取り組み及び成果

1. 論文発表

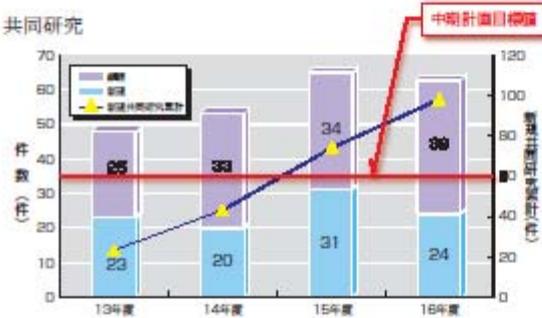


■ 論文発表数
中期計画1400件、年あたり280件

中期計画を117%達成
(論文発表累計 1,637件)

査読付論文数も増加

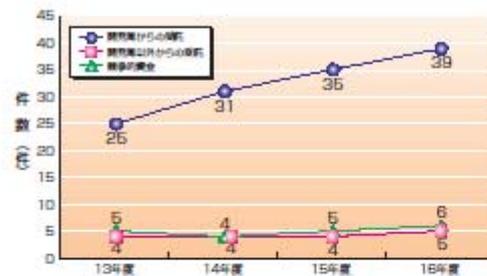
2. 共同研究



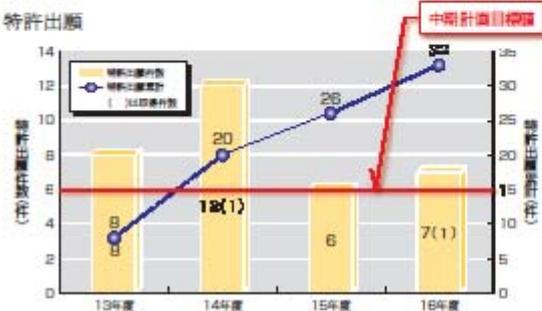
■ 新規共同研究の件数
中期計画60件、年度あたり12件

中期計画を163%達成
(新規共同研究累計 98件)

3. 試験研究等の受託



4. 特許出願

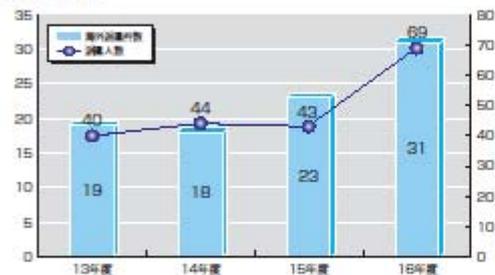


■ 特許出願件数
中期計画15件、年度あたり3件

中期計画を220%達成

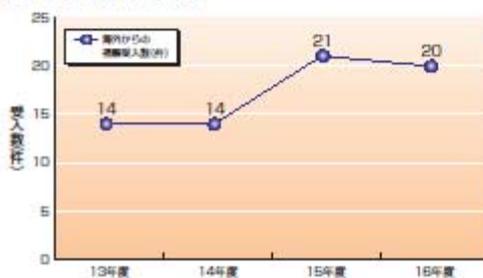
Ⅱ 研究の交流

1. 海外派遣件数

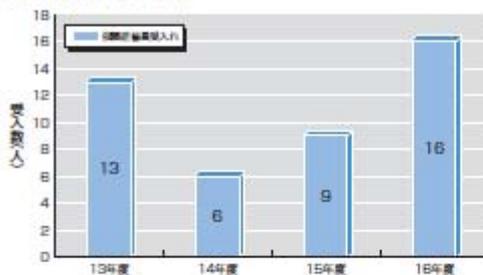


海外派遣件数及び
人数が著実に増加

2. 海外からの視察受入数

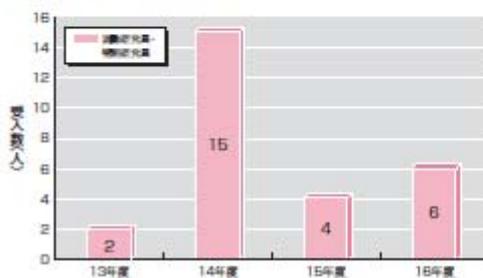


3. 依頼研修員の受け入れ



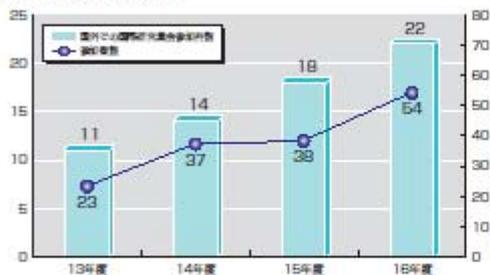
依頼研修員は平成14年度に
受入れ数が減少したが
以降着実に増加

4. 流動研究員・特別研究員



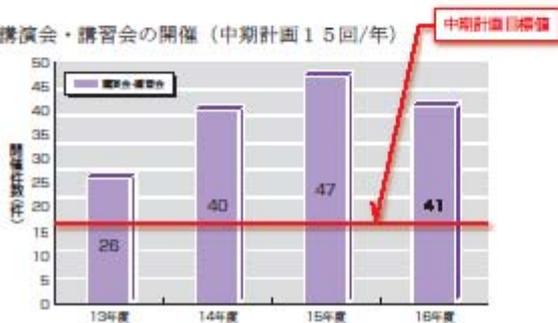
Ⅲ 研究成果の普及

1. 国外での国際研究集会



国際研究集会参加件数および
人数が増減に増加

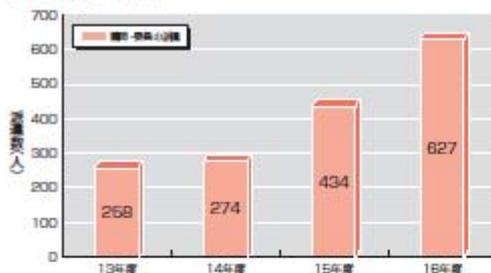
2. 講演会・講習会の開催（中期計画15回/年）



開催件数
中期計画15回/年

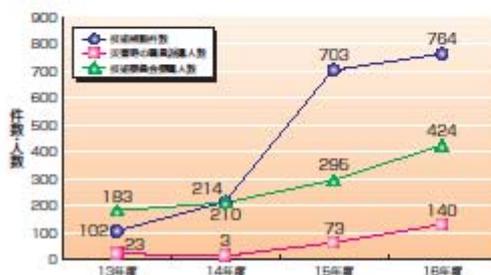
目標を大幅に上回り開催

3. 講師委員等の派遣



講師・委員の派遣数が
増減に増加

4. 技術指導

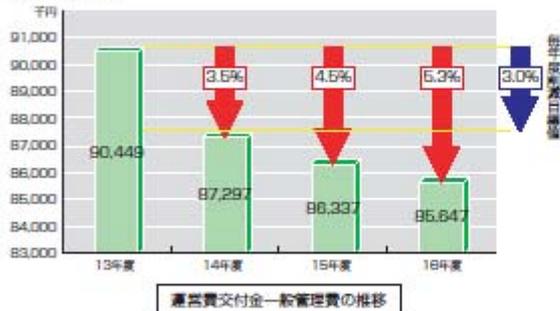


技術相談・災害時の職員派遣人数・
技術委員会委員人数 共に増加

特に技術相談件数は
平成13年度の7倍に増加

IV 業務運営の効率化

1. 事務の効率化



2. 研究施設の効率的利用

