

## 参考資料—2 実施計画書

### 第1分科会

#### プロジェクト研究

- ①気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発
- ②大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発
- ③耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究
- ④雪氷災害の減災技術に関する研究
- ⑤防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究

### 第2分科会

#### プロジェクト研究

- ⑬社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究
- ⑭寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発
- ⑮社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発
- ⑯寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究

### 第3分科会

#### プロジェクト研究

- ⑥再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究
- ⑦リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発

### 第4分科会

#### プロジェクト研究

- ⑧河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発
- ⑨河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究
- ⑩流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術
- ⑪地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究
- ⑫環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築



| プロジェクト研究実施計画書(総括) |  |   |                                     |
|-------------------|--|---|-------------------------------------|
| 重点的研究<br>開発課題名    | ア) 安全・安心な社会の実現<br>①激甚化・多様化する自然災害<br>の防止、軽減、早期回復に関する<br>研究  | プロジェクト<br>研究名   | 気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための<br>技術開発 |
| 研究期間              | 平成23年度～27年度  | 総予算(要求額)  | 654,880千円                           |
| 研究体制              | プロジェクトリーダー   | 技術推進本部長 吉田 正  |                                     |
|                   | 担当チーム名(グループ名)  | 技術推進本部 特命首席研究員(物理探査担当)<br>材料地盤研究グループ 土質・振動チーム、地質チーム<br>水災害研究グループ<br>水工研究グループ 水理チーム  |                                     |
|                   | その他(他機関との連携等)  | 本省河川局、地方整備局、北海道開発局、国総研、気象研、大学、海外<br>共同研究機関等   |                                     |
| 研究の<br>必要性        | 社会的<br>要請  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・近年、局地的豪雨等により国内外において水災害が頻繁に発生している。その原因として地球温暖化の影響が懸念されている。IPCC 第四次報告書によれば、水災害を引き起こす強い雨が降る頻度の上昇、台風の凶暴化およびそれに伴う高潮の激甚化等が予測されている。</li> <li>・そのため、地球温暖化による気候変化が水災害に及ぼす影響について把握するとともに、短時間急激増水(Flash Flood)に対応できる洪水予測技術の開発が求められている。</li> <li>・また、洪水災害を防御するためには、河川堤防の治水安全性を確保することが重要であるが、長大な構造物である河川堤防について迅速かつ効率的に対策を進めるには、河川堤防をシステムとして浸透安全性・液状化を含む耐震性を評価する技術の開発、及び、より低コスト、効果的な対策についての技術開発が必要である。</li> <li>・先の東日本大震災では、基礎地盤の液状化のみならず、新たに堤体自体の液状化が多く確認され、その対策が必要とされている。さらに、今後の河川管理においては、洪水や高潮だけでなく津波を計画的防御の対象として新たに位置づける必要性が高く、地震発生時の河川津波による流れ等に起因する災害の対策を行うことも重要である。</li> <li>・計画規模や施設能力を超える大規模な水災害が発生した場合の被害をできるだけ軽減することが重要であり、洪水氾濫時の被害を軽減するための対策技術、水災害からの迅速な復興支援のための技術開発等の研究が必要である。</li> </ul> |                                     |
|                   | 土研実施<br>の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究の研究成果は、国が実施する水災害防止、軽減に関連する施策の立案および、河川砂防技術基準(案)、河川堤防設計指針等の技術基準の策定等に反映し、国内外における水災害の軽減に貢献するものであり、土研研究所が実施するのが適切である。</li> <li>・土研の水文、水理、土質・振動、地質、物理探査等の関係チームの知見を結集するものであり、国、民間等、土研以外での研究実施は困難と考えられる。</li> </ul>  |                                     |
| 研究目的              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本プロジェクト研究は、地球温暖化に伴う気候変化の水災害への影響評価から短時間急激増水(Flash Flood)に対応できる洪水予測技術、堤防の浸透・侵食の安全性および耐震性、堤防の対策技術、河道・氾濫原の減災技術に関する研究を実施し、地球温暖化に伴う気候変化の影響に対する治水適応策の策定や激甚化する水災害の被害の軽減に貢献することを目標とする。</li> </ul>   |   |                                     |
| 研究概要              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・濁水流出特性に与える影響に関する研究</li> <li>・短時間急激増水(Flash Flood)に対応できる洪水予測技術の開発</li> <li>・河川堤防の浸透安全性、耐震性評価技術の開発</li> <li>・より低コスト、効果的な河川堤防の対策技術開発</li> <li>・河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究</li> <li>・途上国における水災害リスク軽減支援技術に関する研究(H26年度以降)</li> </ul> |   |                                     |

|                               |  |  |  |
|-------------------------------|--|--|--|
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由      | <p>・気候変化等により激甚化する水災害に対応する防災、減災技術の開発は、重要かつ緊急の研究課題であり、プロジェクト研究として集中的、重点的に進める必要がある。</p>   |  |  |
| 本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期      | <p><b>具体的成果 (達成目標)</b></p>   | <p><b>達成時期</b></p>                     | <p><b>成果の反映及び社会への還元</b></p>  |
|                               | <p>・地球温暖化が洪水・濁水流出特性に与える影響の予測および短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発</p> <p>・堤防をシステムとしてとらえた浸透・侵食の安全性および耐震性を評価する技術および効果的効率的な堤防強化対策技術の開発</p> <p>(・途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発)</p>   | <p>H27</p> <p>H27</p> <p>(H27)</p>     | <p>・「洪水に関する気候変化の適応策検討ガイドライン」等に反映させることにより、国内外の水災害分野での気候変動適応策の策定、短時間急激増水に伴う洪水被害の軽減に貢献する。</p> <p>・「河川砂防技術基準(案)・同解説」等に反映させることにより、膨大な延長を有する河川堤防システムの安全性の効果的効率的な確保に貢献する。</p> <p>・「施設画面上の津波対応策の設計ガイドライン」等技術資料を作成することにより、地震による河川津波発生時の被害軽減に貢献する。</p> <p>(・途上国向け水災害事前復興計画に関する技術資料を作成し、行政施策に反映されることにより、大規模水害に伴う洪水被害の軽減、早期復旧に貢献する。)</p> |
| 個別課題(チーム名)                    | <p>1. 不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・濁水流出特性に与える影響に関する研究(水災害研究G)</p>   | <p>5. 河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究(水理)</p> |  |
|                               | <p>2. 短時間急激増水に対応できる洪水予測に関する研究(水災害研究G)</p>  | <p>(途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発(H26以降))</p> |  |
|                               | <p>3. 堤防システムの浸透安全性・耐震性評価技術に関する研究(土質・振動、地質、特命上席(物理探査))</p>  |  |  |
|                               | <p>4. 河川堤防の浸透・地震複合対策技術の開発(土質・振動)</p>   |  |  |
| <p>本研究に関わる既往の研究名(本研究との差異)</p> | <p>※本研究に関わる既往の研究名を記載し、カッコ書きで本研究との差異を記述する。</p> <p>① 総合的なリスクマネジメント技術による世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究(重点プロ H18-22)(地上水文情報が十分でない途上国に適用可能な洪水予警報システムの開発を行った。本研究では、地球温暖化の影響予測、短時間急激増水に対応できる洪水予測に取り組む。)</p> <p>② 治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発(重点プロ H18-22)(浸透を対象とした弱点箇所抽出技術、堤防強化対策等を研究した。本研究では、堤防をシステムとしてとらえた浸透安全性および耐震性評価技術、浸透・地震対策を対象に効果的効率的な堤防強化対策技術の開発に取り組む。)</p> <p>③ 大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術(重プロ H18-22)(河川構造物については、レベル2地震動に対する耐震診断手法、耐震補強法に関する研究を行った。本研究では、堤防をシステムとしてとらえた浸透・侵食の安全性および耐震性評価技術、浸透・地震対策を対象により効果的効率的な堤防強化対策技術の開発に取り組む。)</p> |  |  |

研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成25年7月1日 / プロジェクトリーダー：技術推進本部長 吉田 正

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| プロジェクト研究名  | 気候変化等により激化する水災害を防止、軽減するための技術開発  |  | 技術推進本部 特命上席研究員（物理探査担当）、材料地盤研究グループ 土質・振動チーム、地質チーム、水災害研究グループ、水工研究グループ 水理チーム                                    |
| 研究期間   | 平成23年度～27年度 分担研究チーム   |  | 水災害研究グループ、水工研究グループ 水理チーム   |
| 本研究で得られる具体的な成果（達成目標）   | 地球温暖化が洪水・濁水流出特性に与える影響の予測および短時間急激増水に対応できる洪水予測技術の開発   |  | 途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発   |
| 個別課題名(期間、チーム名)   | <p>不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・濁水流出特性に与える影響に関する研究 (H23-27、水災害研究 G)</p> <p>短時間急激増水に対応できる洪水予測に関する研究 (H23-27、水災害研究 G)</p>  |  | 途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発   |
| 堤防システムの浸透安全性・耐震性評価技術に関する研究 (H23-27、土質・振動 T、地質 T、特命上席 (物理探査)) | <p>① 観測データに基づくトレンドの解析 (H23-24)</p> <p>② 国内特定領域を対象とした不確実性を考慮した降雨極値の変化予測手法の開発 (H23-26)</p> <p>③ 特定河川を対象とした不確実性を含めた洪水・濁水流出特性変化の予測 (H25-27)</p> <p>④ 全球主要河川流域を対象とした不確実性評価を含めた洪水・濁水流出特性の変化予測(H23-26)</p> <p>① 衛星観測降雨等の情報を反映した GPV の物理的ダウンスケーリングによる降雨予測技術の開発 (H23-25)</p> <p>② 局地的豪雨の出水特性を反映する降雨流出氾濫モデルの開発 (H23-25)</p> <p>③ 気象情報の不十分な地域における物理的ダウンスケーリングの精度検証 (H24-26)</p> <p>④ GPV の物理的ダウンスケール情報をを用いた Flash Flood の予測精度検証 (H25-27)</p> |  | 途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発   |
| 河川堤防の浸透・地震複合対策技術の開発 (H23-27、土質・振動 T)                         | <p>① 堤防及び構造物周辺堤防の被災メカニズムの解明 (H23-27)</p> <p>② 堤防基礎地盤の複雑性を考慮した合理的調査方法の提案 (H23-27)</p> <p>③ 河川堤防をシステムとして浸透安全性・耐震性を評価する技術の提案 (H26-27)</p> <p>① 浸透対策のコスト低減に関する提案 (H23-27)</p> <p>② 地震対策の効果向上に関する提案 (H23-27)</p> <p>③ 浸透・地震複合対策技術の提案 (H25-27)</p>  |  | 途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発   |
| 河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究 (H24-27、水理 T)                       | <p>① 河川津波発生時の河川堤防等の被災機構の解明 (H24-25)</p> <p>② 河川津波による河川堤防等の被害軽減策の提案 (H25-27)</p> <p>③ 河川津波に対する河川堤防等の被害軽減策設計手法の提案 (H26-27)</p>  |  | 途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発   |
| (途上国における水災害リスク軽減支援技術の開発 H26 以降着手)                            |   |  | <p>(H26 年度以降着手予定の課題において)</p> <p>① 途上国向け水災害事前復興計画に関する技術資料を作成して、行政施策に反映されることにより、大規模水害に伴う洪水被害の軽減、早期復旧に貢献する。</p> |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |                |
|--------------------------|---|---|----------------|
| 課題名                      | 不確実性を考慮した地球温暖化が洪水・濁水流出特性に与える影響に関する研究  |   |                |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 102,079 (千円)   |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | ①激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減早期回復に関する研究<br>⑥わが国の優れた土木技術によるアジア等の支援に関する研究  |   |                |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発   |   |                |
| 研究体制                     | チーム名 (グループ名)  | 水災害研究グループ   |                |
|                          | 担当者名  | 岩見洋一(上席研究員)、上野山智也、長谷川聡、牛山朋來、Duminda Perera  |                |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>地球温暖化により、洪水や濁水の影響が大きくなること懸念されている。</li> <li>国内では限られた公共事業予算の中で効率的な対策を立てるために、将来の降水量、河川流量の変化と不確実性の幅を現時点で可能な限り正確に推定することが必要である。</li> <li>上記に対応するためには、最新の複数の GCM 出力結果 (General Circulation Model: GCM、地球温暖化予測データ) を日本の河川流域スケールで利用できるようにダウンスケールを行い、その結果を評価する手法を開発する必要がある。</li> <li>これにより、温暖化影響下での降水量・河川流量の変化を不確実性も含めて推定することが可能となり、様々な温暖化適応策を立案するための基礎資料として活用できる。</li> <li>海外でも、主要河川流域について洪水・濁水の変化量を複数の GCM 出力を用いて不確実性も含めて推定する。</li> <li>これにより、アジア等の海外諸国における地球温暖化の影響を踏まえた水災害の適応策の検討に資するとともに、アジア開発銀行や世界銀行等の投資プロジェクトの基礎資料として利用することができる。</li> <li>近年、国内外において水災害が頻繁に発生しており、その水害の原因として地球温暖化が一因として疑われている。</li> <li>IPCC 第四次報告書によれば、水災害を引き起こす強い雨が降る頻度の上昇、台風の凶暴化、濁水の増加といった予測がされており、それに伴い水災害が激甚化する可能性も指摘されている。</li> <li>そのような外力の増大に対して適応策を講じなければならないが、予測の根拠となっている GCM は、現在気候の再現実験においては観測を再現しないことが度々指摘され、また複数の GCM の出力結果を比較すると予測出力結果に幅がみられるため政策に容易に反映することが難しい。</li> <li>また、温暖化予測の基になっている GCM データは時空間分解能が粗いため、そのままの分解能では河川流域スケールの水災害への影響評価を行うことが困難であるのが現状である。</li> <li>地球温暖化影響下における水災害管理施策を着実に進めるために、これらの課題を克服するための研究を行う必要がある</li> </ul> |                |
|                          | 土研実施の必要性  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> その他</li> <li>土木研究所は、温暖化が降水量や河川流量にもたらす影響予測研究について、文部科学省の競争的資金 (21 世紀気候変動予測革新プログラム) を獲得する等、土木研究所としての河川・水災害分野での長年の研究実績を背景として実施している。国内において、水災害分野において温暖化影響評価研究を実施できる数少ない研究機関として評価されており、土研が実施するのが適切である。</li> <li>本研究は利潤をもたらすものではなく、利潤を目的とする民間での実施にはなじまない。</li> </ul>   |                |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | 地球温暖化が洪水および濁水に与える影響については、河川計画・洪水管理に直接影響を与えるため国内外で高い注目を集めており、降水量の変化および河川流況の変化に与える影響を評価することは大変重要な意義を持っている。また、現在までに不確実性を含めて影響評価を行っている事例は数少なく、国内だけでなくとどまらず外国の河川流域についても不確実性を含めて河川流況の変化を評価することは非常に重要である。  |                |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ① 観測データに基づくトレンドの解析<br>観測データを用いて温暖化に起因すると考えられるトレンドを抽出・整理すると同時に、そこで得られる知見が GCM でも得られるかを検証することで GCM の信頼性評価を行う。 |   |                |
|                          | ② 国内特定領域を対象とした不確実性を考慮した降雨極値の変化予測手法の開発<br>国内の特定領域を対象としてアンサンブル解析手法を活用することで、降水量予測の不確実性を含めて降水極値の変化を評価する手法を開発する。 |   |                |

|  | <p>③ 特定河川を対象とした不確実性を含めた洪水・濁水流出特性変化の予測<br/> 複数のダウンスケール出力結果を流出モデルに入力することで不確実性を含めて温暖化が洪水流出特性に与える影響（外力）を個別河川流域スケールにおいて評価する手法を確立し、温暖化適応策立案の基礎資料とする。</p>  |            |        |        |        |      |      |                    |   |   |  |  |  |                                       |   |   |   |   |  |                                    |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |             |        |        |        |        |        |            |        |  |  |  |  |                          |     |            |  |  |  |
|--|---|------------|--------|--------|--------|------|------|--------------------|---|---|--|--|--|---------------------------------------|---|---|---|---|--|------------------------------------|--|--|---|---|---|--|---|---|---|---|--|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|--------|--|--|--|--|--------------------------|-----|------------|--|--|--|
|  | <p>④ 全球主要河川流域を対象とした不確実性評価を含めた洪水・濁水流出特性の変化予測<br/> 世界的な観点から洪水・濁水がいつでもどこで顕著に表れるかを評価することで、アジア等の海外諸国における地球温暖化の影響を踏まえた水災害の適応策の検討に資するとともに、アジア開発銀行や世界銀行等の投資プロジェクトで参照され、温暖化対策に関する効率的な対策立案に資することが期待される。</p>   |            |        |        |        |      |      |                    |   |   |  |  |  |                                       |   |   |   |   |  |                                    |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |             |        |        |        |        |        |            |        |  |  |  |  |                          |     |            |  |  |  |
| <p>研究内容</p>                              | <p>① 観測データに基づくトレンドの解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>GCMの予測信頼性を評価する一つの手段として、データが揃っている日本を中心として世界の水文観測データを収集し、まず実観測値の観点から気候変動のトレンドを実証的に把握する。</li> <li>その結果をCMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project 5)として集約される世界の最新のGCMにおける現在気候再現結果と比較することで、それらのGCMの信頼性の評価を行う。</li> </ul> <p>② 国内特定領域を対象とした不確実性を考慮した降雨極値の変化予測手法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国内外の複数の最新のGCM (CMIP5) をダウンスケールすることで特定河川流域における洪水管理施策立案に利用可能なレベルの細かい時空間分解能での降雨極値の変化予測および予測不確実性評価手法を開発する。</li> <li>そのため、時間単位またはそれ以上に細かい分解能の予測データが必要とされる国内特定地域での予測計算を試みる。</li> <li>ここでは、領域気象モデルによる物理的ダウンスケールを基盤としつつ、計算資源を節約できコストや早さにメリットのある統計的ダウンスケールの有効性について併せて検証する。</li> <li>日本国内においては、国内外の最新のGCMを複数ダウンスケールすることで不確実性を含めて将来の極値降水量および河川流量の最新の推定値を示す手法が開発される。</li> </ul> <p>③ 特定河川を対象とした不確実性を含めた洪水・濁水流出特性変化の予測</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>複数の降雨極値シナリオをもとにして、アンサンブル流出解析計算を行い、計算結果の幅により把握される不確実性を含めて洪水・濁水流出特性の変化の評価を行う。</li> </ul> <p>④ 全球主要河川流域を対象とした不確実性評価を含めた洪水・濁水流出特性の変化予測</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全球スケールにおいても世界の主要流域を対象として、複数のGCMをベースとした複数の降雨極値シナリオと、別途全球スケールで開発を行ってきた流出解析モデルを組み合わせることでアンサンブル流出計算を同様に実施し、全球スケールでの洪水・濁水の流出特性の変化について、不確実性を含めてマクロな評価を実施する。</li> <li>また、世界の主要流域を対象とした研究成果は、世界のどの地域においてどの程度極値の変化が生じるかを示すことで、アジア等の海外諸国における地球温暖化の影響を踏まえた水災害の適応策の検討に資するとともにアジア開発銀行や世界銀行等の気候変動適応策のための投資プロジェクトの基礎検討資料としての利用が期待できる。</li> <li>それにより地球温暖化影響下での河川・流域管理における適応策立案のための基礎情報を提供することが可能となる。</li> </ul> |            |        |        |        |      |      |                    |   |   |  |  |  |                                       |   |   |   |   |  |                                    |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |             |        |        |        |        |        |            |        |  |  |  |  |                          |     |            |  |  |  |
| <p>年次計画</p>                              | <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>23年度</th> <th>24年度</th> <th>25年度</th> <th>26年度</th> <th>27年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 観測データに基づくトレンドの解析</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>② 国内特定領域を対象とした不確実性を考慮した降雨極値の変化予測手法の開発</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>③ 特定河川を対象とした不確実性を含めた洪水・濁水流出特性変化の予測</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>④ 全球主要河川流域を対象とした不確実性評価を含めた洪水・濁水流出特性の変化予測</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>予算（要求額）（千円）</td> <td>22,067</td> <td>22,552</td> <td>17,460</td> <td>20,000</td> <td>20,000</td> </tr> <tr> <td>（格上げ前研究課題）</td> <td>(22年度)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>（①世界のGCMデータ及び地上水文データの収集）</td> <td>(○)</td> <td colspan="3">上記達成目標①へ移行</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>   | 項目         | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度 | 27年度 | ① 観測データに基づくトレンドの解析 | ○ | ○ |  |  |  | ② 国内特定領域を対象とした不確実性を考慮した降雨極値の変化予測手法の開発 | ○ | ○ | ○ | ○ |  | ③ 特定河川を対象とした不確実性を含めた洪水・濁水流出特性変化の予測 |  |  | ○ | ○ | ○ | ④ 全球主要河川流域を対象とした不確実性評価を含めた洪水・濁水流出特性の変化予測 | ○ | ○ | ○ | ○ |  | 予算（要求額）（千円） | 22,067 | 22,552 | 17,460 | 20,000 | 20,000 | （格上げ前研究課題） | (22年度) |  |  |  |  | （①世界のGCMデータ及び地上水文データの収集） | (○) | 上記達成目標①へ移行 |  |  |  |
| 項目                                       | 23年度  | 24年度       | 25年度   | 26年度   | 27年度   |      |      |                    |   |   |  |  |  |                                       |   |   |   |   |  |                                    |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |             |        |        |        |        |        |            |        |  |  |  |  |                          |     |            |  |  |  |
| ① 観測データに基づくトレンドの解析                       | ○   | ○          |        |        |        |      |      |                    |   |   |  |  |  |                                       |   |   |   |   |  |                                    |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |             |        |        |        |        |        |            |        |  |  |  |  |                          |     |            |  |  |  |
| ② 国内特定領域を対象とした不確実性を考慮した降雨極値の変化予測手法の開発    | ○   | ○          | ○      | ○      |        |      |      |                    |   |   |  |  |  |                                       |   |   |   |   |  |                                    |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |             |        |        |        |        |        |            |        |  |  |  |  |                          |     |            |  |  |  |
| ③ 特定河川を対象とした不確実性を含めた洪水・濁水流出特性変化の予測       |   |            | ○      | ○      | ○      |      |      |                    |   |   |  |  |  |                                       |   |   |   |   |  |                                    |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |             |        |        |        |        |        |            |        |  |  |  |  |                          |     |            |  |  |  |
| ④ 全球主要河川流域を対象とした不確実性評価を含めた洪水・濁水流出特性の変化予測 | ○   | ○          | ○      | ○      |        |      |      |                    |   |   |  |  |  |                                       |   |   |   |   |  |                                    |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |             |        |        |        |        |        |            |        |  |  |  |  |                          |     |            |  |  |  |
| 予算（要求額）（千円）                              | 22,067  | 22,552     | 17,460 | 20,000 | 20,000 |      |      |                    |   |   |  |  |  |                                       |   |   |   |   |  |                                    |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |             |        |        |        |        |        |            |        |  |  |  |  |                          |     |            |  |  |  |
| （格上げ前研究課題）                               | (22年度)  |            |        |        |        |      |      |                    |   |   |  |  |  |                                       |   |   |   |   |  |                                    |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |             |        |        |        |        |        |            |        |  |  |  |  |                          |     |            |  |  |  |
| （①世界のGCMデータ及び地上水文データの収集）                 | (○)   | 上記達成目標①へ移行 |        |        |        |      |      |                    |   |   |  |  |  |                                       |   |   |   |   |  |                                    |  |  |   |   |   |  |   |   |   |   |  |             |        |        |        |        |        |            |        |  |  |  |  |                          |     |            |  |  |  |

|                 |  |   |            |  |  |
|-----------------|--|---|------------|--|--|
|                 | (②地上観測雨量データを用いた20世紀における世界のトレンド解析)  | (○)   | 上記達成目標①へ移行 |  |  |
|                 | 予算(千円)   | (9,500)   |            |  |  |
|                 |  |   |            |  |  |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等                                     |            |  |  |
|                 | 共同研究   |   |            |  |  |
|                 | その他(委託研究を含む)   | ダウンスケーリングについての情報交換を行うことを目的に、気象研究所や名古屋大学等との連携を考える。 |            |  |  |
| 成果普及方策          | 国内の地球温暖化適応策立案に資する外力変化の評価への反映、国交省河川局「洪水に関する気候変化の適応策検討ガイドライン」への反映、アジア等の海外諸国における地球温暖化の影響を踏まえた水災害の適応策の検討の基礎、アジア開発銀行、世界銀行等における適応策検討融資案件形成への貢献を想定している。 |   |            |  |  |



| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |                |
|--------------------------|---|---|----------------|
| 課題名                      | 短時間急激増水に対応できる洪水予測に関する研究   |   |                |
| 種別                       | ■ 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 116,444 千円     |
|                          | □ その他   | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | ①激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究<br>⑥わが国の優れた土木技術によるアジア等の支援に関する研究 |   |                |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発                                 |   |                |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 水災害研究グループ   |                |
|                          | 担当者名  | 安田成夫(特別研究監)、佐山敬洋、牛山朋来   |                |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p>近年、局地的豪雨の発生に伴う、中小河川の洪水被害が国内外で頻発している。本年 7 月末のパキスタン洪水のように、気象水文情報の乏しい地域において、短時間急激増水 (Flash Flood) が発生すると、多数の死者を伴う甚大な被害が発生する。発展途上国における Flash Flood に対応する住民避難や河川施設の運用を通じた洪水災害の軽減を実現するために、限られた時間で降雨の時空間分布を予測・把握し、その情報をもとに河川の流出や氾濫形態までを一体的に予測することが求められている。</p> <p>本研究では、Flash Flood のナウキャスト (短時間予測) を最終の目標とし、全球数値気象予報モデル (GPV) の物理的ダウンスケーリング手法と、流出氾濫の一体解析手法について研究を進める。これらの技術を開発することにより、河川上流域を含めた広域の洪水予測・危険度評価のための要素技術を提供する。</p> <p>発展途上国での適用を想定し、気象情報の乏しい地域においても、より詳細な時空間分解能をもつ降雨予測を実現させる。</p> <p>これらにより従来の洪水予測に比べてより小さい流域スケールにおいて、長いリードタイムを有する洪水予測が可能となる。</p> <p>これらの技術開発とその手法を海外の洪水管理機関に提供することによって、Flash Flood の被害軽減を目指す。</p> |                |
|                          | 土研実施の必要性  | <p>■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br/>■ 技術基準の策定等に反映する研究<br/>□ その他</p> <p>本研究の成果は、「洪水に関する気候変化の適応策検討ガイドライン」等の改定に反映させる計画である。</p> <p>海外における洪水被害軽減に向けた共通基盤技術の研究開発は、商業ベースに成りづらく民間での研究になじまない。また、海外向けであることから国での研究にもなじまない。</p> <p>洪水予測技術を検証し、海外の流域に展開し普及を促進して水災害の軽減に貢献していくことは土研 ICHARM の本来使命である。</p>   |                |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>発展途上国における Flash Flood 災害に対応する洪水予測を実現するため、本研究では全球数値気象予報モデル (GPV) を物理的にダウンスケールする。</p> <p>国外における GPV の気象予測は、国内に比べるとその時空間分解能や予測精度が劣る。そこで、衛星観測降雨等の情報を物理的ダウンスケールに転用することで、その精度向上を図る。</p> <p>また、支川を含む河川流量の予測と、中山間地域をも対象に含めた洪水氾濫を一体的かつ効率的に予測するために、降雨流出と洪水氾濫とを一体的に広域で解析できるモデルの開発を行う。</p> <p>このモデルは地表水・表層地下水の流動を二次元で一体解析するモデルとする。</p> <p>従来の降雨流出モデルでは対応できなかった、河川上流域の氾濫の影響を考慮した流出予測が可能となる。</p> <p>また、周辺山地からの流出と外水・内水が複合的に引き起こす浸水を、広域的に推定できる。</p> <p>本研究では、上記の要素技術を開発するとともに、それらの予測精度を検証する。</p>  |                |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ① 衛星観測降雨等の情報を反映した GPV の物理的ダウンスケーリングによる降雨予測技術の開発                 |   |                |
|                          | ② 局地的豪雨の出水特性を反映する降雨流出氾濫モデルの開発                                   |   |                |
|                          | ③ 気象情報の不十分な地域における物理的ダウンスケーリングの精度検証                              |   |                |
|                          | ④ GPV の物理的ダウンスケール情報を用いた Flash Flood の予測精度検証                     |   |                |

|                 |   |   |        |        |        |        |
|-----------------|---|---|--------|--------|--------|--------|
| 研究内容            | <p>① 約 50km の空間分解能を持つ GPV を段階的に 2km 程度にまでダウンスケールする。予測のリードタイムは約 3 日間とする。</p> <p>② 広域（～100,000 km<sup>2</sup>）に適用できる降雨流出氾濫モデルを開発する。このモデルは、1 km 程度の空間分解能を有するものであり、局地的豪雨の出水特性を反映させる。開発する二次元モデルを用いて、全球スケールの水文モデルをダウンスケールする。</p> <p>③ 衛星観測降雨等を降雨予測のダウンスケールに応用することの効果を検証する。半乾燥地（パキスタン）、熱帯地域（インドネシア）、モンスーン地域（メコン川流域）など異なる気候帯で予測精度を明らかにする。</p> <p>④ 予測降雨情報を降雨流出氾濫モデルに適用して、Flash Flood の予測精度を検証する。気候・水文特性の異なる流域（インダス川、ソロ川、メコン川）を対象にして、予測精度の特性を明らかにする。</p> |   |        |        |        |        |
| 年次計画            | 項目  | 23 年度   | 24 年度  | 25 年度  | 26 年度  | 27 年度  |
|                 | ①GPV の物理的ダウンスケール  | ○   | ○      | ○      |        |        |
|                 | ②降雨流出氾濫モデルの開発   | ○   | ○      | ○      |        |        |
|                 | ③気象情報の不十分な地域におけるダウンスケーリングの精度検証  |   | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ④ダウンスケール情報を用いた Flash Flood の予測精度検証  |   |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 22,067  | 22,552 | 21,825 | 25,000 | 25,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等                                   |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |   |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 国土交通省（河川局・気象庁）、国土技術政策総合研究所、名古屋大学、気象研究所、海外共同研究機関 |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <p>① 降雨の数値予報に関する開発技術のマニュアル整備</p> <p>② RRI モデルのマニュアル整備</p> <p>③ 国外の実務者を対象とした研修・ICHARM での学生指導を通じた途上国への技術移転</p> <p>④ 国際プロジェクトにおけるモデル適用による技術普及</p>  |   |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |  |              |
|--------------------------|--|--|--------------|
| 課題名                      | 堤防システムの浸透安全性・耐震性評価技術に関する研究                 |  |              |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算 (要求額)  | 212,559 (千円) |
|                          | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間 (予定)  | 平成23年度～27年度  |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究             |  |              |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発            |  |              |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)                                | 土質・振動チーム(地質・地盤研究G)<br>特命事項担当(物理探査)(地質・地盤研究G)<br>地質チーム(地質・地盤研究G)  |              |
|                          | 担当者名                                       | 佐々木哲也、石原雅規、谷本俊輔、吉田直人、荒木裕行<br>稲崎富士<br>佐々木靖人、品川俊介、日外勝仁   |              |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的                                 | <p>【社会的要請】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>河川堤防の洪水時の浸透安全性、地震発生後の治水機能の保持は、水災害に対する防災上重要なことから、直轄河川において近年一斉に堤防点検を実施。</li> <li>点検の結果、安全性の不足する箇所が明らかになりつつあるが、コスト縮減が求められる中、優先順位をつけてより効率的・効果的に堤防整備・管理を行い、浸透・地震に対する安全性を向上させることが必要。</li> <li>一方で、堤防は長い歴史の中で多様な基礎地盤上に構築されてきた複雑な土構造物。</li> <li>約1万4千箇所にも及ぶ樋門・樋管などの多数の堤防横断構造物を内在。</li> <li>堤防、構造物、基礎地盤が相互に関係し、弱点部の安全性が堤防全体の安全性を決定。</li> <li>個別に行われてきた基礎地盤も含めた堤防と付随する樋門・樋管等の構造物の浸透安全性・耐震性をシステムとして同列に評価することが必要。</li> <li>さらに、評価が困難であった堤防の浸透破壊(内部侵食)や構造物周りの空洞発生、地震による亀裂発生などの安全性評価も必要。</li> </ul> <p>【研究目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>河川堤防をシステムとして浸透安全性・耐震性を評価する技術の提案</li> <li>研究成果は、土木研究所資料として取りまとめる他、「河川砂防技術基準」、「河川堤防設計指針」、「河川構造物の耐震性能照査指針・解説」、「樋門等構造物周辺堤防点検要領」などの改定時に反映。</li> </ul> <p>※河川堤防システムの浸透安全性・耐震性の評価技術は、水災害に関するリスクの評価とリスクを軽減であり、プロジェクト研究「気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発」つとして、本課題を実施することが必要である。</p> |              |
|                          | 土研実施の必要性                                   | <input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他 <ul style="list-style-type: none"> <li>河川堤防の浸透安全性、耐震性に関する研究については、土研に長年にわたる研究の蓄積が存在し、土研が実施するのが適切。</li> <li>研究成果は、国が実施する関連行政施策の立案に資するとともに、河川砂防技術基準、河川堤防設計指針、河川構造物の耐震性能照査指針などの技術基準の改定時に反映する。</li> </ul>   |              |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発(重点プロ H18-22)</li> <li>大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術(重プロ H18-22)</li> </ul> <p>のように対策工のコスト縮減に関する研究は主に実施してきており、河川堤防をシステムとして浸透安全性・耐震性を評価する研究は実施してこなかった。</p>   |              |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①堤防及び構造物周辺堤防の被災メカニズムの解明                    |  |              |
|                          | ②堤防基礎地盤の複雑性を考慮した合理的調査方法の提案                 |  |              |
|                          | ③河川堤防をシステムとして浸透安全性・耐震性を評価する技術の提案           |  |              |

| <p>研究内容</p>  | <p>堤防、樋門・樋管、基礎地盤を対象に、被災メカニズム、浸透安全性・耐震性への影響に関する研究に関し、地震時の挙動を含めて実施。また、それらの評価の基本となる、地盤情報の取得、整理及び利用に関する研究を実施。</p> <p>①ー1 堤防（土質・振動チーム、特命事項担当（物理探査））</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被災事例分析による要求性能の整理</li> <li>・内部侵食による堤防被災に関する模型実験、数値解析の実施</li> <li>・地震による沈下・亀裂発生に関する模型実験、数値解析の実施</li> <li>・物理探査手法を用いた経時変化モニタリングによる脆弱化過程のモデル化、危険度指標化</li> <li>・模型実験、数値解析による内部侵食、地震による沈下・亀裂の安全性への影響の検討</li> <li>・堤防の浸透安全性・耐震性の評価手法の検討</li> </ul> <p>①ー2 構造物（樋管及び特殊堤など）周辺堤防（土質・振動チーム）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被災事例分析による要求性能の整理</li> <li>・水みち、空洞発生など構造物周りの耐浸透機能低下に関する模型実験、数値解析の実施</li> <li>・模型実験、数値解析による耐浸透機能低下による安全性への影響の検討</li> <li>・構造物周辺堤防の浸透安全性の評価手法の検討</li> </ul> <p>②基礎地盤（地質チーム、特命事項担当（物理探査））</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・堆積環境推定のためのボーリング調査および空間補完方法の検討</li> <li>・堆積環境と地盤の工学的特性との関係性の検討</li> <li>・統合物理探査手法の検討（探査結果を用いた地盤物性推定方法）</li> <li>・堤防基礎地盤の複雑性を考慮した合理的調査方法の検討</li> <li>・基礎地盤の浸透安全性の評価手法の検討</li> </ul> <p>③河川堤防をシステムとして浸透安全性・耐震性を評価する技術の提案（土質・振動、地質、特命）</p>   |      |      |      |      |      |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |
|--|---|------|------|------|------|------|------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|---|---|--|--|--|--|--|
| <p>年次計画</p>  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">項目</th> <th style="text-align: center;">23年度</th> <th style="text-align: center;">24年度</th> <th style="text-align: center;">25年度</th> <th style="text-align: center;">26年度</th> <th style="text-align: center;">27年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>① 堤防及び構造物周辺堤防の被災メカニズムの解明（土質・振動、特命）<br/>（堤防）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被災事例分析による要求性能の整理</li> <li>・内部侵食による堤防被災に関する模型実験、数値解析</li> <li>・地震による亀裂発生に関する模型実験、数値解析</li> <li>・物理探査手法を用いた経時変化モニタリングによる脆弱化過程のモデル化、危険度指標化</li> <li>・模型実験、数値解析による内部侵食、地震による沈下・亀裂の安全性への影響検討</li> <li>・堤防の浸透安全性・耐震性の評価手法検討<br/>（構造物周辺堤防）</li> <li>・被災事例分析による要求性能の整理</li> <li>・水みち、空洞発生など構造物周りの耐浸透機能低下に関する模型実験、数値解析</li> <li>・模型実験、数値解析による耐浸透機能低下による安全性への影響検討</li> <li>・構造物周辺堤防の浸透安全性の評価手法検討</li> </ul> </td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td> <p>② 堤防基礎地盤の複雑性を考慮した合理的調査方法の提案（地質、特命）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・堆積環境推定のためのボーリング調査および空間補完方法検討</li> <li>・堆積環境と地盤の工学的特性との関係性検討</li> <li>・統合物理探査手法検討</li> <li>・堤防基礎地盤の複雑性を考慮した合理的調査方法検討</li> <li>・基礎地盤の浸透安全性評価手法検討</li> </ul> </td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td> <p>③ 河川堤防をシステムとして浸透安全性・耐震性を評価する技術の提案（土質・振動、地質、特命）</p> </td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> </tbody> </table> | 項目   | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | <p>① 堤防及び構造物周辺堤防の被災メカニズムの解明（土質・振動、特命）<br/>（堤防）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被災事例分析による要求性能の整理</li> <li>・内部侵食による堤防被災に関する模型実験、数値解析</li> <li>・地震による亀裂発生に関する模型実験、数値解析</li> <li>・物理探査手法を用いた経時変化モニタリングによる脆弱化過程のモデル化、危険度指標化</li> <li>・模型実験、数値解析による内部侵食、地震による沈下・亀裂の安全性への影響検討</li> <li>・堤防の浸透安全性・耐震性の評価手法検討<br/>（構造物周辺堤防）</li> <li>・被災事例分析による要求性能の整理</li> <li>・水みち、空洞発生など構造物周りの耐浸透機能低下に関する模型実験、数値解析</li> <li>・模型実験、数値解析による耐浸透機能低下による安全性への影響検討</li> <li>・構造物周辺堤防の浸透安全性の評価手法検討</li> </ul> | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | <p>② 堤防基礎地盤の複雑性を考慮した合理的調査方法の提案（地質、特命）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・堆積環境推定のためのボーリング調査および空間補完方法検討</li> <li>・堆積環境と地盤の工学的特性との関係性検討</li> <li>・統合物理探査手法検討</li> <li>・堤防基礎地盤の複雑性を考慮した合理的調査方法検討</li> <li>・基礎地盤の浸透安全性評価手法検討</li> </ul> | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | <p>③ 河川堤防をシステムとして浸透安全性・耐震性を評価する技術の提案（土質・振動、地質、特命）</p> |  |  |  | ○ | ○ |  |  |  |  |  |
| 項目   | 23年度  | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 |      |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |
| <p>① 堤防及び構造物周辺堤防の被災メカニズムの解明（土質・振動、特命）<br/>（堤防）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被災事例分析による要求性能の整理</li> <li>・内部侵食による堤防被災に関する模型実験、数値解析</li> <li>・地震による亀裂発生に関する模型実験、数値解析</li> <li>・物理探査手法を用いた経時変化モニタリングによる脆弱化過程のモデル化、危険度指標化</li> <li>・模型実験、数値解析による内部侵食、地震による沈下・亀裂の安全性への影響検討</li> <li>・堤防の浸透安全性・耐震性の評価手法検討<br/>（構造物周辺堤防）</li> <li>・被災事例分析による要求性能の整理</li> <li>・水みち、空洞発生など構造物周りの耐浸透機能低下に関する模型実験、数値解析</li> <li>・模型実験、数値解析による耐浸透機能低下による安全性への影響検討</li> <li>・構造物周辺堤防の浸透安全性の評価手法検討</li> </ul> | ○   | ○    | ○    | ○    | ○    |      |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |
| <p>② 堤防基礎地盤の複雑性を考慮した合理的調査方法の提案（地質、特命）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・堆積環境推定のためのボーリング調査および空間補完方法検討</li> <li>・堆積環境と地盤の工学的特性との関係性検討</li> <li>・統合物理探査手法検討</li> <li>・堤防基礎地盤の複雑性を考慮した合理的調査方法検討</li> <li>・基礎地盤の浸透安全性評価手法検討</li> </ul>  | ○   | ○    | ○    | ○    | ○    |      |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |
| <p>③ 河川堤防をシステムとして浸透安全性・耐震性を評価する技術の提案（土質・振動、地質、特命）</p>  |   |      |      | ○    | ○    |      |      |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |   |   |  |  |  |  |  |

|                 |   |   |        |        |        |        |
|-----------------|---|---|--------|--------|--------|--------|
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 44,062  | 39,748 | 43,749 | 50,000 | 35,000 |
|                 | うち 土質・振動チーム   | 22,067  | 19,906 | 21,825 | 25,000 | 25,000 |
|                 | うち 地質チーム  | 10,961  | 9,888  | 10,912 | 12,500 | 10,000 |
|                 | うち 特命上席（物理探査）   | 11,034  | 9,954  | 10,912 | 12,500 | 0      |
|                 |   |   |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |   |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 国土交通省治水課・河川環境課、各地方整備局河川計画課・河川工事課・河川管理課、国総研河川研、東京大学生産技術研究所と堤防研究会等の枠組みを活用した情報交換・情報収集、各種堤防資料の提供、現地調査の実施等 |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>研究成果は、土木研究所資料として取りまとめる他、「河川砂防技術基準・同解説」、「河川堤防設計指針」、「河川構造物の耐震性能照査指針・同解説」、「樋門等構造物周辺堤防詳細点検要領」などの改定時に反映。</li> <li>研究成果に基づき、点検が適切かつ合理的に実施されれば、より安全性が高まるとともにより長い延長で対策が可能となる。対策が実施されないと、洪水による破堤や地震により沈下した堤防を津波などが越流することにより、生命財産に甚大な損害が生じる恐れがある。</li> </ul> |   |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |   |             |
|--------------------------|--|---|-------------|
| 課題名                      | 河川堤防の浸透・地震複合対策技術の開発                        |   |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算(要求額)  | 142,983(千円) |
|                          | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間(予定)  | 平成23年度~27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究             |   |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発            |   |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)                                | 地質・地盤研究グループ(土質・振動)  |             |
|                          | 担当者名                                       | 佐々木哲也(上席)、石原雅規、谷本俊輔、吉田直人、荒木裕行   |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的                                 | <p>【社会的要請】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>直轄堤防では、平成14年の「河川堤防設計指針」に基づいて詳細点検を実施した結果、点検対象約11,000kmのうち約3割の区間で浸透安全性が不足</li> <li>平成19年から「河川構造物の耐震性能照査指針(案)」に基づいて耐震性能の照査が進められており、浸透安全性と同様に耐震性能が不足している区間が多く存在することが明らかとなりつつある。</li> <li>平成23年3月に発生した東北地方太平洋沖地震では、これまで主に検討してきた基礎地盤の液状化による被害とともに、堤体自体が液状化して大変形する現象が多く確認された。「河川堤防耐震対策緊急検討委員会」においても、堤体の液状化対策の効果の定量的な把握とそれを反映した設計法の高度化が急がれると指摘された。</li> <li>迅速かつ効率的に対応するために浸透対策のコストダウンや効果的な地震対策(基礎地盤及び堤体の液状化)が必要</li> <li>浸透対策と地震対策の両立による堤防整備の効率化が必要</li> </ul> <p>【研究目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>浸透対策のコストダウン、より効果的な地震対策の開発、浸透・地震複合対策技術の提案。</li> </ul> |             |
|                          | 土研実施の必要性                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>河川堤防の浸透対策、地震対策に関する研究については、土研に長年にわたる研究の蓄積が存在し、土研が実施するのが適切。</li> <li>研究成果は、国が実施する関連行政施策の立案に資するとともに、河川砂防技術基準(案)、河川堤防設計指針、河川構造物の耐震性能照査指針(案)などの技術基準の改訂時に反映する。</li> <li>基準類においては、国総研が要求水準に関する研究を分担し、土木研究所が各要素技術の開発に関する研究を分担する。</li> </ul>  |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>治水安全度向上のための河川堤防の質的強化技術の開発(重点プロ H18-22)<br/>ドレーン工、遮水矢板などの浸透対策の設計方法や効果を検証してきたが、基盤透水層が厚い箇所での遮水矢板など既存のパイピング対策は高コスト、浸透対策の長期的な効果、維持管理手法が不明。</li> <li>大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術(重プロ H18-22)<br/>基礎地盤の液状化対策として河川堤防で使われる固結工法、締固め工法などの設計方法や効果を検証してきたが、液状化層が厚い箇所では耐震効果が不十分。また、堤体の液状化対策に関する知見はほとんどない。</li> </ul> <p>浸透対策、地震対策は個別に設計を実施してきたが、地震対策が浸透に悪影響を及ぼす可能性。</p>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①浸透対策のコスト低減に関する提案                          |   |             |
|                          | ②地震対策の効果向上に関する提案                           |   |             |
|                          | ③浸透・地震複合対策技術の提案                            |   |             |

|                 |   |   |        |        |        |        |
|-----------------|---|---|--------|--------|--------|--------|
| 研究内容            | <p>浸透対策のコストダウンを図るとともに、より効果的な地震対策に関する研究を実施する。また、浸透対策と地震対策の複合的実施が必要な箇所に適した堤防構造についても研究を実施。</p> <p>① 低コストな浸透対策の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>既存の浸透対策技術の模型実験、現地モニタリング及び数値解析の実施</li> <li>模型実験及び数値解析による透水トレンチ等の浸透対策効果の検討</li> <li>低コストな浸透対策の設計手法の検討</li> </ul> <p>② 効果的な地震対策の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>既存の地震対策技術の模型実験、数値解析の実施</li> <li>模型実験及び数値解析による堤防直下改良等の地震対策効果の検討（基礎地盤対策）</li> <li>模型実験及び数値解析による堤体液状化対策に関する効果の検討（堤体対策）</li> <li>効果的な地震対策の設計手法の検討</li> </ul> <p>③ 浸透・地震複合対策技術の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>模型実験及び数値解析による浸透・地震複合対策技術の洪水時及び地震時挙動の検討</li> </ul> |   |        |        |        |        |
| 年次計画            | 項目  | 23 年度   | 24 年度  | 25 年度  | 26 年度  | 27 年度  |
|                 | <p>①浸透対策のコスト低減に関する提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>既存の浸透対策技術の模型実験、現地モニタリング及び数値解析の実施</li> <li>模型実験及び数値解析による透水トレンチ等の浸透対策効果の検討</li> <li>低コストな浸透対策の設計手法の検討</li> </ul>  | ○   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | <p>②地震対策の効果向上に関する提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>既存の地震対策技術の模型実験、数値解析の実施</li> <li>模型実験及び数値解析による堤防直下改良等の地震対策効果の検討（基礎地盤対策）</li> <li>模型実験及び数値解析による堤体液状化対策に関する効果の検討（堤体対策）</li> <li>効果的な地震対策の設計手法の検討</li> </ul>   | ○   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | <p>③浸透・地震複合対策技術の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>模型実験及び数値解析による浸透・地震複合対策技術の洪水時及び地震時挙動の検討</li> <li>対策効果の複合評価手法の検討</li> </ul>   |   |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 20,855  | 31,573 | 30,555 | 35,000 | 25,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |   |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 河川局治水課・河川環境課、各地方整備局河川計画課、河川工事課、河川管理課、国総研河川研と堤防研究会等の枠組みを活用した情報交換・情報収集、各種堤防資料の提供、現地調査の実施等 |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>研究成果は、土木研究所資料として取りまとめる他、「河川砂防技術基準・同解説」、「河川堤防設計指針」、「河川構造物の耐震性能照査指針・同解説」などの改定時に反映。</li> <li>研究成果に基づき、対策が適切かつ合理的に実施されれば、より安全性が高まるとともにより長い延長で対策が可能となる。対策が実施されないと、洪水による破堤や地震により沈下した堤防を津波などが越流することにより、生命財産に甚大な損害が生じる恐れがある。</li> </ul>  |   |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| 課題名   | 河川津波に対する河川堤防等の被災軽減に関する研究   |  |             |
| 種別  | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算(要求額)   | 75,770千円    |
|   | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間(予定)   | 平成24年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名  | 1. 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究  |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)   | ①気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発   |  |             |
| 研究体制  | チーム名(グループ名)  | 水理チーム(水工研究グループ)  |             |
|   | 担当者名   | 箱石憲昭(上席)、石神孝之(特命上席)、坂野章  |             |
| 研究の必要性  | 社会的要請と研究目的   | <p>1. 東日本大震災では、海岸部の被害だけでなく、河川を遡上・流下した津波(河川津波)によって、河川堤防等及び沿川流域で甚大な被害が生じた。</p> <p>2. 河川津波は、高流速・高水位で短時間に急変する特性を有し、河道内では「押し波による流れ」だけでなく「引き波による流れ」等が生じる。この流れによって漂流物等が河川構造物等へ集積して、せきあげ水位が上昇し氾濫被害を助長した。</p> <p>3. 今後の河川管理においては、洪水や高潮だけでなく津波を計画的防御の対象として位置づける必要性が指摘された(河川への遡上津波対策に関する緊急提言、H23.8.22)。これをうけ、国土交通省水管理・国土保全局の要請により国総研と分担して取り組む研究課題である。</p> |             |
|   | 土研実施の必要性   | <p><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</p> <p><input type="checkbox"/> その他</p> <p>・政策的研究は国総研、要素技術に関する研究は土研との役割分担のもと、河川津波発生時の災害軽減策に貢献する要素技術研究を行う。</p> <p>・河川砂防技術基準の作成等に反映させるとともに、国、自治体の河川津波による災害対策の立案に貢献する。</p>   |             |
|   | 研究の位置づけと技術的課題  | <p>河川堤防は、一カ所でも欠壊等が生じると被害が広範囲に及ぶ「線的な自然工作物」という特性を有しており、新たに河川津波を設計外力として配慮することは更なる現象の複雑化を招く。また、今後の財政逼迫の動向等も鑑みると、堤防条件等に応じた効果的・効率的な対応策が極めて重要であり、そのための技術的課題は以下のものである。</p> <p>1. 河川津波発生時の河川堤防近傍の被災機構の解明<br/>→河川堤防の護岸の根入れ等の見直しへ反映(河川上下流での差別化)</p> <p>2. 河川堤防等被害の軽減対策技術の提案(主に施設計画上の津波への対応策)<br/>→堤防護岸等の構造諸元の見直しへ反映(例、対策箇所、護岸ブロックの種類・重量・敷設方法等)</p>        |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標)  | ①河川津波発生時の河川堤防等の被災機構の解明   |  |             |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>河川津波発生時の流れの基本的特性を把握(“押し波”と“引き波”の影響、河川津波高の時空間分布など)</li> <li>河川津波発生時の流れが河川堤防及び付近へ与える影響を把握(河道諸元や水理条件などをパラメータ)</li> </ul> |  |             |
|   | ②河川津波による河川堤防等の被害軽減策の提案   |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>被災危険箇所の抽出(抽出指標、判断方法など)</li> <li>堤防等の設計諸元(局所洗掘や河岸付近の流れ等の影響を考慮した堤防等の平面形状など)</li> <li>堤防護岸等の構造諸元(種類、ブロック重量、敷設範囲など)</li> </ul>   |  |  |             |
| ③河川津波に対する河川堤防等の被害軽減策設計手法の提案   |  |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>対策工選定のための調査と安全度評価(外力特性:津波条件、漂流物条件等、河道特性:地形、材料、勾配等、堤内地特性:河床高との比高、資産価値等、構造物特性:径間、余裕高、取付道路特性等)</li> <li>対策範囲の選定(全体的対策:河道平面形等の工夫等、部分的対策:堤防等河川構造物の形状や配置、護岸構造諸元等)</li> </ul> |  |  |             |



|                 |   |                                   |        |        |        |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------|--------|--------|
| 研究内容            | <p>1. 被災事例分析および研究レビュー等によって、河川津波発生時の河川堤防等の基本的被害特性を把握する。</p> <p>2. 主に水理実験（固定床模型&amp;移動床模型）によって、河川津波発生時の流れが河川堤防及び付近へ与える影響を把握する（河道諸元、水理条件、漂流物条件等をパラメータとする）。</p> <p>3. 全体模型及び抽出模型によって、被災軽減対策技術について検討する（河道諸元に応じた危険箇所抽出、津波発生時の押し波と引き波に伴う流れを考慮した堤防護岸等の構造設計の考え方を整理）。</p> |                                   |        |        |        |
| 年次計画            | 項目  | 24年度                              | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|                 | ①河川津波発生時の河川堤防等の被災機構の解明  | ○                                 | ○      |        |        |
|                 | ②河川津波による河川堤防等の被害軽減策の提案  |                                   | ○      | ○      | ○      |
|                 | ③河川津波に対する河川堤防等の被害軽減策設計手法の提案   |                                   |        | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 20,370                            | 19,400 | 18,000 | 18,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | ※研究開始年度の要求額内訳。<br>・水路製作 15,000千円<br>・実験 5,370千円<br>計 20,370千円   |                                   |        |        |        |
|                 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等                     |        |        |        |
|                 | 共同研究  |                                   |        |        |        |
| 成果普及方策          | その他(委託研究を含む)  | 国総研（河川研究室、海岸研究室）、土質・振動チーム、寒地河川チーム |        |        |        |
|                 | <p>本研究成果は、「設計の河川津波については被害を防止し、設計を超える最大クラスの河川津波については壊滅的被害を防止する」という対応策に反映させるものであり、土木研究所資料として取り纏め、「河川砂防技術基準（案）・同解説」、「河川堤防設計指針」、「河川構造物の耐震性能照査指針（案）・同解説」、などの改訂に反映させ、地方整備局、県の関係部局などへの普及を図る。</p>   |                                   |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書(総括)        |   |   |                          |
|--------------------------|---|---|--------------------------|
| 重点的研究<br>開発課題名           | ①激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究<br>⑥我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援   | プロジェクト<br>研究名   | 大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発 |
| 研究期間                     | 平成 23 年度 ~ 27 年度  | 総予算(要求額)  | 866,250                  |
| 研究体制                     | プロジェクトリーダー  | 土砂管理研究グループ長 小山内 信智  |                          |
|                          | 担当チーム名(グループ名)   | 土砂管理研究グループ(火山・土石流、地すべり、雪崩・地すべり)<br>地質・地盤研究グループ(土質・振動、地質、施工技術) 技術推進本部(先端技術) 寒地基礎技術研究グループ(寒地構造、防災地質)  |                          |
|                          | その他(他機関との連携等)   | 大学との共同研究、国土交通省(国総研、本省、地方整備局、北海道開発局)・地方自治体の連携、研究機関・民間との共同研究  |                          |
| 研究の必要性                   | 社会的要請   | <ul style="list-style-type: none"> <li>近年、豪雨の頻度の増加や大規模地震により、地域に深刻なダメージを与える大規模な土砂災害・斜面災害が頻発しており、今後気候変動に伴いこれらの危険性がさらに高まる懸念されている。</li> <li>国土交通省技術基本計画では、「災害時への備えが万全な防災先進社会」の実現が課題とされており、大規模土砂災害に対する危機管理及び対策が適切に行われるシステム、技術の開発が求められている。</li> </ul> |                          |
|                          | 土研実施の必要性  | <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究は、大規模土砂災害対策、大規模岩盤斜面を含む道路斜面の管理と対策、大規模土砂災害に対する応急復旧対策など、国が行う危機管理施策の立案に反映させる研究であり、国が作成する技術指針等の策定に必要な具体的な要素技術について、土木研究所が各研究グループの有する豊富な知見を用いて研究することにより、マニュアル等を作成するものである。</li> </ul>                         |                          |
| 研究目的                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>大規模土砂災害等発生危険個所の抽出、対策技術の構築、応急復旧技術の構築などに向けた研究を実施し、大規模土砂災害等に対する危機管理及び対策が適切に行われるためのシステム、技術を進展させる。</li> <li>これらを通じて、災害からの人的被害の回避と合わせて、災害初動期の危機管理や安全で迅速な応急復旧手法の確立等を実現することにより、大規模災害からの復元力の高い社会の構築を目指す。</li> </ul>   |   |                          |
| 研究概要                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>航空計測技術や物理探査技術等も活用して、大規模土石流や深層崩壊・天然ダム等の異常土砂災害、火山噴火に起因した土砂災害、流動化する地すべりの発生危険個所の抽出・被害想定範囲の推定手法等を確立する。</li> <li>現地計測・観測、室内試験・実験、事例の蓄積とデータベース化などを通じて、大規模岩盤斜面の評価・管理マニュアル、大規模落石対策工の性能照査手法、道路斜面管理におけるアセットマネジメント手法等の開発を行う。</li> <li>事例の分析等を通じて災害現象の実態を踏まえた、大規模土砂災害・大規模盛土災害に対する応急緊急対策技術等の開発を行う。</li> <li>これらを通じて大規模土砂移動現象から盛土斜面を含めた斜面に起因する災害に対して、危険度評価から対策、日常・緊急時の管理と応急復旧までの一連の考え方が提示されることより、こうした災害からの社会経済活動への影響を最小限に回避することが可能となる。</li> </ul> |   |                          |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | <ul style="list-style-type: none"> <li>研究の対象とする大規模土砂災害現象等は、発生メカニズム等も含めて未解明の点も多く、また一旦発生した場合の社会経済活動への影響も甚大かつ長期的なものとなる。このため、重点プロジェクトとして集中的に研究を行い、その成果を早急に社会に還元する必要がある。</li> <li>対象とする現象は、それぞれ発生メカニズム等が異なり研究のアプローチも同じではないものの、共通的な要素も多くあると考えられ、それぞれの知見を活用することで、より効率的な手法の立案など相乗効果が期待できる。</li> <li>現象の特性や発生機構等の解明を通じて、より安全な応急復旧技術を開発する上で、有益な知見となることが考えられるほか、日常的な管理や危機管理とも連携することで、より効率的で迅速な応急復旧が実現することが期待できる。</li> </ul>  |   |                          |

|                          | 具体的成果（達成目標）   | 達成時期  | 成果の反映及び社会への還元   |
|--------------------------|---|-------|---|
| 本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期 | ①大規模土砂災害等の発生危険箇所を抽出する技術の構築  | H 2 7 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・深層崩壊・天然ダム等の異常土砂災害，流動化する地すべりの発生危険箇所の抽出手法等の確立を通じて，よりの確な警戒避難体制の構築等が図られることにより，災害による人的被害の回避等が可能となる。</li> <li>・また，同様の現象が課題となっているアジア諸国の防災対策の推進に寄与できる。</li> </ul>                           |
|                          | ②大規模土砂災害等に対する対策技術の構築  | H 2 7 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・火山噴火緊急減災のための調査・監視マニュアル、大規模岩盤斜面の評価・管理マニュアル、道路斜面管理におけるアセットマネジメント手法等を整備し，よりの確な危機管理計画・対策計画の立案を通じて，安全な地域社会の実現を図る。</li> <li>・また，落石防護工の部材・要素レベルの性能照査手法等を整備し，合理的な斜面对策事業の推進に貢献する。</li> </ul> |
|                          | ③大規模土砂災害に対する応急復旧技術の構築   | H 2 7 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模土砂災害・盛土災害に対する応急復旧施工法の確立等を通じて，被害の軽減，被災地の早期復旧が可能となる。</li> </ul>  |
| 個別課題<br>(チーム名)           | 1. 大規模土石流・深層崩壊・天然ダム等異常土砂災害の被害推定・対策に関する研究（火山・土石流）  |       | 5. 規模の大きな落石に対応する斜面对策工の性能照査技術に関する研究（寒地構造）  |
|                          | 2. 火山噴火に起因した土砂災害の緊急減災対策に関する研究（火山・土石流）   |       | 6. 道路のり面斜面对策におけるアセットマネジメント技術に関する研究（土質・振動、地質）  |
|                          | 3. 流動化する地すべりの発生箇所・到達範囲の予測に関する研究（地すべり、雪崩・地すべり）   |       | 7. 大規模土砂災害等に対する迅速かつ安全な機械施工に関する研究（先端技術）  |
|                          | 4. 劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理手法に関する研究（防災地質）   |       | 8. 大規模な土砂災害に対応した新しい災害応急復旧技術に関する研究（施工技術）   |
| 本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）   | <p>①重点プロ（H18-22）豪雨・地震による土砂災害に対する危険度評価・被害軽減技術の開発（総プロでは豪雨・地震による土砂災害の危険性の高い地域の評価を行った。本研究は危険な地域の絞込みを行い、かつ被害予測手法や対策手法、維持管理手法に資する研究に着手する。）</p> <p>②重点プロ（H18-22）大規模岩盤斜面崩壊等に対応する道路防災水準向上に関する研究（重点プロでは大規模岩盤斜面の調査・評価・点検等に関する研究を実施した。本研究では、調査手法に岩盤の劣化過程を反映して精度向上を図るとともに、落石の対策技術に着手する。）</p> <p>③重点プロ（H14-17）のり面・斜面の崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究（重点プロでは土砂災害が発生する危険性の高い地域を調査するための基礎技術を開発した。本研究は危険な地域の絞込みを行い、かつ被害予測手法や対策手法、維持管理手法に資する研究に着手する。）</p> <p>④総プロ（H4-7）土砂災害に関する防災システムの開発（総プロでは緊急時における土砂災害発生箇所の調査技術を検討した。本研究は土砂災害による被害予測手法の精度向上及び迅速化を図る。）</p> |       |   |



|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
| <p>6. 道路のり面斜面对策におけるアセットマネジメント手法に関する研究 (H23～27, 土質・振動チーム、地質チーム)</p> | <p>①災害事例の蓄積・データベース構築 (H23～27)<br/>②災害弱点個所の的確な抽出・対策緊急度判定手法の提案 (H23～27)</p> | <p>③段階的な防災対策手法の提案 (H23～26)<br/>④道路斜面管理におけるアセットマネジメント手法(案)の提案 (H26～27)</p> |  |  |
| <p>7. 大規模土砂災害等に対する迅速かつ安全な機械施工に関する研究 (H23～27, 先端技術チーム)</p>          |   |   | <p>①災害時における最適な建設機械技術導入のためのマニュアルの作成 (H23～27)<br/>②ヒューマンインターフェースを活用した無人化施工技術(調査技術、遠隔操作型建設機械)における施工効率の改善およびシステムの提案 (H23～27)</p> |  |
| <p>8. 大規模な土砂災害に対応した新しい災害応急復旧技術に関する研究 (H23～27, 施工技術チーム)</p>         |   |   | <p>①土砂災害の災害復旧事例の蓄積と分析 (H23～24)<br/>②本復旧の妨げとならない施工方法の開発 (H25～27)<br/>③地震、水、荷重に対する仮設土工構造物の性能評価 (H23～27)</p>                    |  |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |  |              |
|--------------------------|--|--|--------------|
| 課題名                      | 大規模土砂災害等に対する迅速かつ安全な機械施工に関する研究  |  |              |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)  | 116,000 (千円) |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)  | 平成22年度～27年度  |
| 重点的研究開発課題名               | 大規模土砂災害等に対する迅速かつ安全な機械施工に関する研究  |  |              |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 大規模土砂災害に対する減災技術の開発   |  |              |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 先端技術チーム  |              |
|                          | 担当者名   | 藤野健一(主席)、茂木正晴、油田信一、大槻崇、山口崇、西山章彦  |              |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <p>大規模土砂災害発生時(地震・噴火・地滑りなどによる災害)には、迅速かつ適切な対応が望まれている。近年は豪雨、地震などが頻発しているため、従来の対応以上により適切な対応を採ることが管理者に求められている。</p> <p>しかしながら、2次災害のリスクが高く、地盤、足場が不安定なことが多い土砂災害現場において、安全性に配慮しつつ、高い効率で施工を行う事はその状況判断の難しさなどから極めて難しい。従って、新たな土木技術・建設機械技術によって、災害時に最善を尽くせる方策を提供することが急務である。</p> <p>また、砂防分野で開発と適用が進められてきた無人化施工活用が福島第一原子力発電所事故対応で活躍するとともに、それを契機として総合科学技術会議で国産ロボット技術が注目されている。実用的研究として「建設ロボット技術」に対する社会的な評価は高く、今後の発展に対する期待も大きい。</p>  |              |
|                          | 土研実施の必要性   | <p><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br/> <input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br/> <input type="checkbox"/> その他</p> <p>国土交通省では、国土交通省技術基本計画(H24.12)において「震災からの復旧・復興及び災害に強い国土づくりのための総合的な事業・施策の更なる効果向上に資する技術的な取組」を挙げており、建設ロボット技術として、今後の調査・開発・活用の方向性やその実現に向けた方策などを取りまとめることを目的とした「建設ロボット技術に関する懇談会」がH24年度に提言としてまとめている。また、一方で民間では建設ロボット分野における研究投資については意欲が低く、建設ロボットの実用化研究に取り組んでいる国が保有する研究機関は見当たらない。</p> <p>従って、土木研究所では、国が実施する災害対応において、復旧活動を迅速かつ安全に遂行するための遠隔操作等の災害対策に適した建設機械技術と技術体系をまとめたマニュアルを提供する。</p> |              |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <p>日本の国土が有する脆弱性は毎年甚大な土砂災害を引き起こしており、その対処については極めてニーズが高い。しかしながら、無人化施工等の建設機械技術については、一部を除いて20年前のシステムがほぼそのまま使用されており、最近の技術の進展が反映されておらず、国民のニーズに当たっていないとは言えない状況にある。</p> <p>土木研究所先端技術チーム及びその前身である機械研究室では過去20年間、建設機械の自動化や認知工学の適用について取り組んできたが、高度で高いコストの技術適用が不可避となり、費用的に恵まれなかった事などから十分な研究ができなかった。近年のICT技術の著しい進展はこれまで適用できなかった高度な技術を実用的に活用する道を開いたことから、これを活用した建設ロボット技術の研究開発を進める事が急務である。</p>  |              |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | <p>【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】</p> <p>①災害時における最適な建設機械技術導入のためのマニュアル(運用面を含む)<br/>                     災害時において、人の立ち入ることのできない現場での迅速な対応に役立てるための緊急復旧若しくは応急的な対応を進めるうえで必要となる初動時の現地調査や必要となる建設機械導入及び運用のためのマニュアルを整理する。</p> <p>②ヒューマンインターフェースを活用した無人化施工技術(調査技術、遠隔操作型建設機械)における施工効率の改善およびシステムの提案<br/>                     災害現場での迅速な対応を進めるうえで、認知工学に基づく改善検討およびシステムを提案する。</p> |  |              |

|                               |   |   |               |               |               |               |               |
|-------------------------------|---|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <p><b>研究内容</b></p>            | <p>本研究では、大規模土砂災害発生時に起こる事象や状況、および発生プロセス・応急復旧時の建設機械の使用状況、操作手法などの実態を調査・分析し、それぞれの状況と課題を把握する。これに基づき、必要とする地形等の情報を整理し、それを達成し得る技術の整理を行うとともに先端的技術の適用性や導入手法とそれに基づく安全性評価方法等を検討する。併せて、現状の災害対策技術を改善するためのロボット等の新技術（被災箇所の事前調査技術、施工をサポートするパワーアシストスーツや双腕型建設機械等）および操作システム等の適用性を整理し、性能評価を行った上で災害時における建設機械の活用マニュアルを提案する。また、併せて災害対策用機械、遠隔操作型建設機械の改善に向けた作業効率向上のための支援システムを提案するものである。</p> |   |               |               |               |               |               |
| <p><b>年次計画</b></p>            | <p>項目</p>   | <p>22年度<br/>(戦略)</p>  | <p>23年度</p>   | <p>24年度</p>   | <p>25年度</p>   | <p>26年度</p>   | <p>27年度</p>   |
|                               | <p>①災害対応及び災害予防保全に関わる施工プロセスの整理</p>   |   | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      |               |               |
|                               | <p>②災害時に有効な施工技術・建設機械技術と災害状況の相関整理</p>  |   | <p>○</p>      |               |               |               |               |
|                               | <p>③災害対策技術の適用性検証（空間認知技術・制御の汎用化等を含む）</p>   | <p>○</p>  | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      |               |
|                               | <p>④土砂災害対策機械の性能評価及び施工面から見た技術活用シミュレーション</p>  |   |               | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
|                               | <p>⑤被災箇所への事前調査技術の構築</p>   |   |               |               | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
|                               | <p>⑥作業効率向上のための支援システムの提案</p>   |   |               |               |               | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
|                               | <p>⑦災害対応建設機械活用マニュアル・汎用制御仕様のとりまとめ</p>  |   |               | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
|                               | <p>予算（要求額）（千円）</p>  | <p>15,000</p>   | <p>25,000</p> | <p>25,000</p> | <p>25,000</p> | <p>13,000</p> | <p>13,000</p> |
|                               | <p>※研究開始年度の要求額内訳。<br/>         ・遠隔操作システム構築（外部固定カメラ、建設機械リモコン装置、画像システム） 15,000千円<br/>         ・遠隔操作実験計測（オペレータ含む） 10,000千円<br/>         計 25,000千円</p>   |   |               |               |               |               |               |
| <p><b>共同研究等、他機関との連携体制</b></p> | <p>共同研究等の区分</p>   | <p>施工T、土砂管理Gと施工法、災害状況把握等で連携</p>   |               |               |               |               |               |
|                               | <p>共同研究</p>   | <p>独立行政法人情報通信研究機構との共同研究（25年度より開始）</p>   |               |               |               |               |               |
|                               | <p>その他(委託研究を含む)</p>   | <p>本省公共事業企画調整課、芝浦工業大学、筑波大学、東北大学、早稲田大学、産業技術総合研究所、各地方整備局、ゼネコン、土木学会、建設無人化施工協会、建設機械施工協会、先端建設技術センター等との協力</p> |               |               |               |               |               |
| <p><b>成果普及方策</b></p>          | <p>①災害時における最適な建設機械技術導入のためのマニュアル（運用面を含む）<br/>         災害時において、人の立ち入ることのできない現場での迅速な対応に役立てるための緊急復旧若しくは応急的な対応を進めるうえで必要となる初動時の現地調査や必要となる建設機械導入及び運用のためのマニュアルを整理し、現場での活用を推進する。</p> <p>②ヒューマンインターフェースを活用した無人化施工技術（調査技術、遠隔操作型建設機械）における施工効率の改善およびシステムの提案<br/>         災害現場での迅速な対応を進めるうえで、認知工学に基づく改善および支援システムを提案し、現場での作業効率向上に寄与する。</p>                                       |   |               |               |               |               |               |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)        |   |  |             |
|-----------------------------|---|--|-------------|
| 課題名                         | 大規模土石流・深層崩壊・天然ダム等異常土砂災害の被害推定・対策に関する研究                   |  |             |
| 種別                          | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金              | 総予算 (要求額)  | 105,000 千円  |
|                             | <input type="checkbox"/> その他                            | 研究期間 (予定)  | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名                  | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究<br>我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援 |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)         | 豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発                        |  |             |
| 研究体制                        | チーム名(グループ名)   | 火山・土石流チーム (土砂管理研究グループ)   |             |
|                             | 担当者名  | 石塚忠範 (上席)、森田耕司 (主研)、木下篤彦 (主研)、清水武志 (研究員)   |             |
| 研究の必要性                      | 社会的要請と研究目的  | <p>2005年台風14号による災害、2008年岩手・宮城内陸地震による災害、2009年台湾小林村、2010年鹿児島県南大隅町、2011年3月の東日本大震災に伴う災害、そして、2011年9月台風12号に伴う紀伊山地における災害等、近年深層崩壊により国内外に甚大な被害が生じている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>施設整備や緊急時の危機管理体制を整える等着実な実施を進めるための研究・技術開発の進展が国会等の議論においても求められている。</li> <li>一方、国の財政状況等から鑑み、効率的・合理的に深層崩壊対策を実施するためには、深層崩壊の模予測手法が必要不可欠である。</li> <li>深層崩壊におけるハード対策の実施や緊急時の危機管理体制を構築するためのガイドラインを作成する。</li> <li>本研究は当該重点プロジェクト研究の達成目標①②に資することにより、大規模災害の減災技術の構築に貢献する。</li> </ul>                                      |             |
|                             | 土研実施の必要性  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>国が行う深層崩壊対策に関する関連行政施策の立案に反映させる。</li> <li>河川砂防技術基準の砂防基本計画における天然ダム等異常土砂災害対策に関する箇所の改訂・策定に反映させる。</li> <li>「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」が一部改正され、同法に基づく天然ダム等による土砂災害への対応が国の責務として位置づけられた。本研究の成果は、同法律に基づく天然ダム等が発生した場合の緊急調査のマニュアルに反映させる。</li> </ul> |             |
|                             | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>2008年岩手・宮城内陸地震による災害、2009年台湾小林村、台風12号に伴う紀伊山地の災害等、深層崩壊・天然ダムによる災害が発生すると地域に甚大な被害を生じさせ、長期間復興できない状態が続く危険性が極めて高い。</li> <li>そのため、深層崩壊対策技術を構築することは、大規模災害の減災技術の構築の上で必要不可欠な要素であり、本重点プロジェクト研究の目標達成のために欠かすことができない。</li> <li>深層崩壊対策技術は途上段階であり、重点プロジェクト研究として集中的に実施し、研究成果を迅速かつ確実に社会に還元することが社会的要請にこたえる上で、必要である。</li> </ul>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標)    | 【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】                                 |  |             |
|                             | ①深層崩壊発生危険箇所・発生規模予測手法を作成する                               |  |             |
|                             | ②異常土砂災害に対する危機管理ガイドラインを作成する                              |  |             |
| ③異常土砂災害に対するハード対策ガイドラインを作成する |   |  |             |



|                 |  |   |        |        |        |        |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|--------|
| 研究内容            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・深層崩壊対策の実施にあたって基礎的な技術開発を行うための戦略研究課題を立ち上げ、技術的な基盤の整備を進めてきた。</li> <li>・東日本大震災、台風 12 号にともなう土砂災害等の発生状況（深層崩壊、天然ダムが決壊による土石流等）に関する調査を行い、本研究で提案するマニュアル等の検討に必要なデータの収集整理・検証を行う。</li> <li>・地形判読技術に近年精度が向上した航空計測技術や物理探査技術を組み合わせて、深層崩壊発生危険箇所・発生規模予測手法を作成する。</li> <li>・深層崩壊等による土砂流下・氾濫範囲推定手法の高度化、緊急時の深層崩壊による被害のおそれのある範囲の調査・設定手法の構築を実施し、異常土砂災害に対する危機管理ガイドラインを作成する。</li> <li>・大規模土石流・天然ダム決壊後の土砂流下に対する構造物の効果評価・被害低減効果評価手法を開発する。これらをあわせて異常土砂災害に対するハード対策ガイドラインを作成する。</li> <li>・既往の研究成果を基礎とし、上記の取り組みを通じて、予測・推定技術等のレベル向上と現場への適用のための実用化を図る。</li> <li>・これらに対する研究協力等を通じて、アジア等における大規模災害に対して復元力のある社会の構築に貢献する。</li> </ul> |   |        |        |        |        |
| 年次計画            | 項目   | 23 年度   | 24 年度  | 25 年度  | 26 年度  | 27 年度  |
|                 | ①深層崩壊発生危険箇所・発生規模予測手法の開発  | ○   | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ②危機管理ガイドラインの作成   | ○   | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ③ハード対策ガイドラインの作成  |   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）  | 20,000  | 30,000 | 25,000 | 20,000 | 10,000 |
|                 | 平成 25 年度の要求額内訳は次の通り：<br>・深層崩壊跡地判読 6,000 千円 ・深層崩壊基礎データ整理 8,000 千円<br>・水理模型実験 8,000 千円 ・LPデータによる地形解析 3,000 千円<br>計 25,000 千円   |   |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 国土交通省河川局砂防部、国土交通省地方整備局 大学<br>・多岐にわたる課題を効率的に実施・解決するために、必要な技術を有した大学・民間と、手法の実用化に向けた情報交換、手法検証流域の設定について議論する。<br>・また、国土交通省とデータ及び資料提供等を適切に連携していく必要がある。 |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   | ・深層崩壊、天然ダムの調査や監視にあたっての個別技術を開発するにあたって、必要に応じて民間との共同研究を実施し、予算の効率化を図る。  |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   |   |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | 達成目標①については、国土交通省で調査が進んでいる深層崩壊の恐れのある溪流の抽出調査が平成 25 年度に終了する予定になっているため、その後危険度が高いと評価された溪流内における危険な斜面やその規模を評価するための手法を開発し、深層崩壊調査の関連基準等に位置づけられるよう、国土交通省と連携して取り組んでいく。<br>達成目標②については、国土交通省で改正土砂災害防止法に基づき実施する緊急調査の実施において、同ガイドラインが位置づけられることになっていることから、2011 年台風 12 号で得られた知見やデータを踏まえて、関連技術基準や手引き等に反映されるよう、国土交通省と連携して取り組んでいく。<br>達成目標③については、国土交通省で調査が進んでいる深層崩壊の恐れのある溪流の抽出調査平成 25 年度に終了する予定になっているため、危険度が高いと評価された溪流における既存施設の効果評価、安定性評価を実施するための関連基準等に同ガイドラインが反映されるよう、国土交通省、都道府県と連携して取り組んでいく。  |   |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題) |  |   |             |
|---------------------|--|---|-------------|
| 課題名                 | 火山噴火に起因した土砂災害に対する緊急減災対策に関する研究              |   |             |
| 種別                  | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算(要求額)  | 75,000千円    |
|                     | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間(予定)  | 平成23年度~27年度 |
| 重点的研究開発課題名          | 1.激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究           |   |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題) | 豪雨・地震に伴う大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発           |   |             |
| 研究体制                | チーム名(グループ名)                                | 火山・土石流チーム(土砂管理研究グループ)   |             |
|                     | 担当者名                                       | 石塚忠範(上席)、森田耕司(主研)、清水武志(研究員)   |             |
| 研究の必要性              | 社会的要請と研究目的                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>我が国は火山国であり、火山噴火により引き起こされる様々な現象による土砂災害の脅威に晒されている。特に、火砕流と火山泥流、そして、土石流は、人的被害を生じやすい現象である。</li> <li>霧島山(新燃岳)はH23年1月に大噴火し、今後とも再噴火の可能性が高い。</li> <li>桜島においては今後とも火山活動が活発化する傾向にあり、土石流の発生回数も急増している。</li> <li>平成19年以降、全国の火山において火山噴火緊急減災対策砂防計画の検討が進められているが、緊急調査手法が確立していないため、実際の噴火に対して適切な緊急減災対策の実施が可能か懸念されている。</li> <li>「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律の一部改正について」が2011年5月1日に施行され、火山では桜島と霧島山で緊急調査が着手された。</li> <li>そのため、国は火山噴火後の土石流について、緊急的なハザードマップ作成、緊急情報の提供等の技術的支援を行わなければならない。</li> </ul>  |             |
|                     | 土研実施の必要性                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律の一部改正について」が2011年5月1日に施行され、火山では桜島と霧島山で緊急調査が着手された。</li> <li>この法律は、火山噴火に伴う火山灰等の堆積が発生した場合において、緊急調査、情報提供などの技術的支援について定めたものである。</li> <li>火山噴火に伴う土砂災害に対する緊急減災対策は国が行ううえでの基盤のひとつであり、法律を適切に運用できるよう技術的なマニュアルを整備する必要がある。</li> <li>河川砂防技術基準(調査編)における火山砂防調査の節の改訂に反映させる。</li> </ul>  |             |
|                     | 研究の位置づけと技術的課題                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>土石流の緊急時の発生規模、発生時期そして被害範囲の推定技術、施設効果評価手法、そして、緊急調査技術については、現中期計画において戦略研究課題として着手し、成果を挙げてきた。</li> <li>以下、本研究の目標を達成するための手法等を達成目標ごとにまとめて示す。</li> <li>達成目標①</li> <li>桜島において実施が予定されている我が国初の土石流土砂濃度連続観測の試みによるデータを元に、土石流の規模、発生時刻推定技術を高度化する。</li> <li>現中期計画で開発した自動降灰量計により把握される降灰等の短期的変動状況と土石流発生規模、時期の関係を検討する。</li> <li>達成目標②</li> <li>雲仙普賢岳における既往の調査結果を再整理するとともに、今まさに噴火が始まった伊豆大島<sup>1)</sup>火山の現地調査を行う。</li> <li>これらのデータを元に、火砕サージの到達範囲予測も含めた統合的な火砕流の被害範囲推定技術を開発する。</li> <li>達成目標③</li> <li>熱交換過程を考慮した火山泥流の発生規模推定技術を開発する。</li> <li>以上の成果を踏まえ、土石流、火砕流、火山泥流に対する緊急ソフト対策、ハード対策のための緊急調査マニュアルを作成する。</li> <li>現象の発生に伴う物理的過程を出来るだけ正確に観測・計測することを目指しており、得られた成果を既往のモデルに組み込むことで、被害範囲推定の精度とともに現場における実用性が大きく向上する。</li> <li>火山現象は、多岐にわたるものであるが発生頻度の少ない現象に関しては、成果の検証に困難を伴うため、本研究では火山灰・火砕流等堆積後の土石流、溶岩ドーム崩落型火砕流、融雪型火山泥流の3現象を対象とする。</li> </ul> |             |

| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標)             | 【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】  |             |        |        |        |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
|--------------------------------------|--|-------------|--------|--------|--------|---|----|------|------|------|------|------|--------------------------------------|---|---|---|--|--|---------------------------|--|--|--|---|---|----------------------------|--|--|--|---|---|-------------|--------|--------|--------|--------|
|                                      | ①火山灰・火砕流堆積後の土石流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成<br>緊急時におけるデータ収集手法の検討と火山灰の粒径を考慮した土石流の規模、発生時刻推定技術の高度化を図ることにより、緊急的なソフト対策、ハード対策のための緊急調査マニュアルを作成する。  |             |        |        |        |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
|                                      | ②火砕流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成<br>緊急時におけるデータ収集手法を検討するとともに、火砕サージも含めた火砕流の被害範囲推定技術を開発し、既存の発生規模推定手法と合わせて、緊急調査マニュアルを作成する。  |             |        |        |        |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
| 研究内容                                 | ③火山泥流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成<br>緊急時におけるデータ収集手法を検討するとともに緊急時における熱交換過程を考慮した火砕流の被害範囲推定技術を開発し、既存の発生規模推定手法と合わせて、緊急調査マニュアルを作成する。  |             |        |        |        |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在噴火中の桜島において降灰量、土石流土砂濃度の連続観測を行って、基礎データの取得を進め、泥水密度の変化を考慮した緊急時の土石流ハイドログラフ推定技術の開発を行うとともに、短期的な降灰量と土石流発生降雨量の関係を解明し、降灰量を考慮した土石流発生予測技術を開発する。</li> <li>・ H23年1月に噴火した霧島山(新燃岳)において、粗い火山灰が大量に堆積した場合の緊急調査手法の有り方について取りまとめ、作成する緊急調査マニュアルに反映させる。</li> <li>・ インドネシアの火山において、火砕サージ、火砕流の堆積状況の調査を行い、基礎データの取得を勧め、火砕サージも含めた火砕流の緊急時の流下堆積範囲推定手法を開発する。</li> <li>・ 火砕物と積雪層の間の熱交換過程を考慮した緊急時の融雪型火山泥流ハイドログラフ推定技術を開発する。</li> <li>・ 緊急時に情報収集可能な調査・観測技術を開発する。</li> <li>・ 火山噴火に起因した土砂災害に対する緊急ハード対策構造物の効果評価手法を開発するとともに、新たな構造物を提案する。また、緊急時の施設配置計画立案手法を開発する。</li> <li>・ 火山現象は多岐にわたるが、噴火口の移動により噴出物の流動範囲が大きく変動することもあるなど、その予測には大きな困難を伴う。このため本研究では、現実的な対応が可能と考えられる火山灰・火砕流等堆積後の土石流、溶岩ドーム崩落型火砕流、融雪型火山泥流の3つの現象を対象とする。</li> </ul> |             |        |        |        |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
|                                      | <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>23年度</th> <th>24年度</th> <th>25年度</th> <th>26年度</th> <th>27年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①火山灰・火砕流堆積後の土石流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>②火砕流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>③火山泥流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>予算(要求額)(千円)</td> <td>20,000</td> <td>15,000</td> <td>10,000</td> <td>15,000</td> <td>15,000</td> </tr> </tbody> </table>  |             |        |        |        |   | 項目 | 23年度 | 24年度 | 25年度 | 26年度 | 27年度 | ①火山灰・火砕流堆積後の土石流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成 | ○ | ○ | ○ |  |  | ②火砕流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成 |  |  |  | ○ | ○ | ③火山泥流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成 |  |  |  | ○ | ○ | 予算(要求額)(千円) | 20,000 | 15,000 | 10,000 | 15,000 |
| 項目                                   | 23年度   | 24年度        | 25年度   | 26年度   | 27年度   |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
| ①火山灰・火砕流堆積後の土石流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成 | ○  | ○           | ○      |        |        |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
| ②火砕流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成            |  |             |        | ○      | ○      |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
| ③火山泥流の緊急減災のための緊急調査マニュアルの作成           |  |             |        | ○      | ○      |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
| 予算(要求額)(千円)                          | 20,000   | 15,000      | 10,000 | 15,000 | 15,000 |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
| 年次計画                                 | 25年度の要求額内訳：<br>・ 噴火後の降雨による土石流の推定 5,000千円<br>・ 現地観測 5,000千円<br>計 10,000千円   |             |        |        |        |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
|                                      |  |             |        |        |        |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制                      | 共同研究等の区分   | 国土交通省河川局砂防部 |        |        |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国が実施する関連行政施策に反映させるために定期的な情報交換が必要であるため。</li> <li>国土交通省地方整備局、インドネシア国公共事業省等</li> <li>・ データ及び資料収集を効率的に進めるため。</li> <li>・ 現地観測等を行うためには現地の協力が不可欠であるため。</li> <li>JAXA、独法、民間企業(リモセン等)、大学(火山学)</li> <li>・ 土研には無い最新の専門的な技術、ノウハウが必要であるため。</li> </ul> |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |
|                                      |  |             |        |        |        |   |    |      |      |      |      |      |                                      |   |   |   |  |  |                           |  |  |  |   |   |                            |  |  |  |   |   |             |        |        |        |        |

|        |              |  |
|--------|--------------|--|
|        | 共同研究         | 降灰堆積厚分布の調査方法について、産総研等と連携し、技術の精度向上をはかる。   |
|        | その他(委託研究を含む) |  |
| 成果普及方策 |              | <p>達成目標①については、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律の一部改正について」(2011年5月1日施行)や火山噴火緊急減災砂防計画を適切に運用できるよう、本研究成果を技術マニュアルとして位置づける、或いは関連技術基準の改訂の際に反映できるよう、国土交通省と連携して取り組んでいく。</p> <p>達成目標②については、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン(案)等に示されている火砕流による噴火災害のハード対策・ソフト対策に対して、本研究成果を技術マニュアルの一つとして位置づける、或いは同ガイドライン等の改訂時に反映できるよう、国土交通省と連携して取り組んでいく。</p> <p>達成目標③については、火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン(案)等に示されている溶岩流による噴火災害のハード対策・ソフト対策に対して、本研究成果を技術マニュアルの一つとして位置づける、或いは同ガイドライン等の改訂時に反映できるよう、国土交通省と連携して取り組んでいく。</p> |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |   |              |      |      |      |
|--------------------------|--|---|--------------|------|------|------|
| 課題名                      | 流動化する地すべりの発生箇所・到達範囲の予測に関する研究   |   |              |      |      |      |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)   | 120,896 (千円) |      |      |      |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)   | 平成23年度～27年度  |      |      |      |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究   |   |              |      |      |      |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発   |   |              |      |      |      |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 雪崩・地すべり研究センター、地すべりチーム (土砂管理研究グループ)  |              |      |      |      |
|                          | 担当者名   | 秋山一弥 (上席)、桂 真也、丸山清輝 石井靖雄 (上席)、杉本宏之  |              |      |      |      |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>土砂災害防止法では、流動化する地すべりは一般的な地すべりに比べ、その発生や判別方法に不明な点が多いため区域指定の対象外となっている。</li> <li>また、流動化する地すべりは、一度発生すると被害が広範囲に及ぶ可能性が高いことから行政も高い関心を持っている。</li> <li>以上を踏まえ、激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減を図るために、流動化する地すべりの発生箇所と到達範囲を予測する方法を提案することを目的とする。</li> </ul>   |              |      |      |      |
|                          | 土研実施の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>土砂災害防止法に関する行政施策の立案に反映させるとともに、関連技術基準(「地すべり防止技術指針及び同解説 平成20年4月 国土交通省砂防部・土研」、「土砂災害防止法に基づく緊急調査実施の考え方(地滑り対策編) 平成23年4月 国土交通省砂防計画課、土研土砂管理研究G」)の改訂に反映させる。</li> <li>国交省での地すべりに関する研究は、土木研究所で行われており、国総研では実施されていない。</li> <li>本研究では地すべりに関する豊富な知見と国との関連行政に関する知識と連携が必要であることから、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映させるために土木研究所で実施する必要がある。</li> </ul> |              |      |      |      |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>一般的な地すべりにについては、既往の事例から地すべり土塊が到達する範囲の整理・分析が行われ、土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域の指定基準として定められている。</li> <li>一方、流動化する地すべりにについては、現状では技術的に予知・予測が困難であることから、区域指定の対象外となっている。</li> <li>流動化した地すべりの土砂の発生箇所と到達範囲については、既往の個々の事例における報告はあるものの、発生箇所と到達範囲を予測する実用的な方法は研究が進んでいない。</li> </ul>   |              |      |      |      |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①流動化する地すべりの発生要因の解明   |   |              |      |      |      |
|                          | ②流動化する地すべりの発生箇所と到達範囲の予測手法の提案   |   |              |      |      |      |
| 研究内容                     | ①融雪、豪雨、地震などの誘因別に、流動化した地すべりの発生箇所の地形、地すべり土塊の土質、地すべり土塊への水の供給状況などを調査し、流動化する地すべりの発生要因を明らかにする。<br>②流動化する地すべりのメカニズムを分析し、流動化する地すべりの発生箇所の予測手法及び地すべり土塊の到達範囲の予測手法の開発を行い、警戒避難等の減災対策についても検討を行う。 |   |              |      |      |      |
| 年次計画                     | 項目   | 23年度  | 24年度         | 25年度 | 26年度 | 27年度 |
|                          | ①流動化する地すべりの要因分析<br>代表的箇所の現地調査と分析 雪崩C<br>全国の事例収集と分析 地すべりT   | ○   | ○            |      |      |      |
|                          | ②発生誘因毎のメカニズム解明<br>地震、融雪による第三紀層地すべり 雪崩C<br>豪雨による破砕帯地すべり 地すべりT   | ○   | ○            | ○    |      |      |
|                          | ③流動化する地すべりの発生箇所の検討<br>雪崩C、地すべりT共同で検討   |   |              | ○    | ○    | ○    |

|                     |  |                             |                  |                  |                  |                  |
|---------------------|--|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                     | ④流動化する地すべりの到達範囲の予測<br>手法の検討<br>雪崩C、地すべりT共同で検討  |                             |                  |                  | ○                | ○                |
|                     | 予算（要求額）（千円）  | 11,095<br>10,845            | 11,727<br>13,531 | 10,476<br>12,222 | 13,000<br>14,000 | 11,000<br>13,000 |
|                     |  |                             |                  |                  |                  |                  |
| 共同研究等、他機関との<br>連携体制 | 共同研究等<br>の区分   | 連携の理由と連携する機関等               |                  |                  |                  |                  |
|                     | 共同研究   |                             |                  |                  |                  |                  |
|                     | その他(委託<br>研究を含む)   | 事例収集と現地調査で、国土交通省、都道府県と連携する。 |                  |                  |                  |                  |
| 成果普及方策              | <ul style="list-style-type: none"> <li>研究成果については、学会等で積極的に発表するとともに、「地すべり防止技術指針及び同解説」や「土砂災害防止法に基づく緊急調査実施の考え方（地滑り対策編）」等の改訂に反映させ、警戒避難等の減災対策の高度化を図っていく予定である。</li> </ul> |                             |                  |                  |                  |                  |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |  |                 |        |        |      |
|--------------------------|---|--|-----------------|--------|--------|------|
| 課題名                      | 劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理手法に関する研究  |  |                 |        |        |      |
| 種別                       | ■ 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 112,000 (千円)    |        |        |      |
|                          | □ その他   | 研究期間 (予定)  | 平成 23 年度～ 27 年度 |        |        |      |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究  |  |                 |        |        |      |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発  |  |                 |        |        |      |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 防災地質チーム (寒地基礎技術研究グループ)   |                 |        |        |      |
|                          | 担当者名  | 伊東佳彦、倉橋稔幸、日下部祐基、岡崎健治、宍戸政仁、大日向昭彦  |                 |        |        |      |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模岩盤崩壊については、安全と評価した箇所で発生したり危険と評価した箇所では発生しないなどに基づく管理手法も万全ではないため国民の生命・財産が脅かされている。</li> <li>・特に北海道、東北・北陸地方等の積雪寒冷地では、凍結融解・凍上など積雪寒冷地特有の劣化要因も数多く発生しており、その適切な評価・管理手法の確立が望まれている。</li> </ul>   |                 |        |        |      |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模岩盤斜面の評価・管理は、公平性・公益性の観点から民間ではなく国あるいは土研が実施すべきであるが、国は専門的な研究を実施していないため土研が実施する必要がある。</li> <li>・北海道開発局が作成しているマニュアル等(「北海道における岩盤斜面对策工マニュアル(案)、北海道における道路防災点検の運用と解説(案)」)の改訂に反映させるため、土研が実施する必要がある。</li> </ul>  |                 |        |        |      |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・現重点プロジェクト研究では、岩盤斜面の調査・計測手法および災害時の緊急評価技術などを開発・提案し、現状での岩盤斜面の評価精度を向上させた。</li> <li>・しかし、効率的な予算執行を考えると、長期的な安定性を含めた管理を行う必要があるため、評価を行う上で課題となっている岩盤の劣化過程を考慮に入れた研究を実施する。</li> <li>・凍結融解、乾湿繰り返し、及び応力解放等と岩盤の劣化過程との関係を解明するため、代表的な地質を対象に凍結融解繰り返し試験、乾湿繰り返し試験、及び応力解放劣化試験等を実施する。</li> <li>・大規模岩盤斜面の評価手法を提案するため、気象データの分析、FEM解析、極限平衡解析、及び大型遠心載荷装置を利用した再現試験を実施し、大規模岩盤斜面災害の発生機構を分析する。</li> <li>・上記の結果を基に、岩盤の劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理マニュアルを作成し、対策工の設計等にも反映させる。</li> </ul> |                 |        |        |      |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①地質、物理・力学特性等に着眼した岩盤の劣化過程の解明   |  |                 |        |        |      |
|                          | ②岩盤の劣化過程や気象条件を考慮した大規模岩盤斜面の評価手法の提案   |  |                 |        |        |      |
|                          | ③岩盤の劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理手法の開発   |  |                 |        |        |      |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・達成目標①について: 代表的な地質を対象に、凍結融解繰り返し試験、乾湿繰り返し試験、及び応力解放劣化試験等を実施し、岩盤の劣化過程を解明する。</li> <li>・達成目標②について: 気象データ等を分析するとともに、FEM解析、極限平衡解析、及び大型遠心載荷装置を利用した再現試験等を実施し、大規模岩盤斜面災害の発生機構を分析し、その評価手法を構築する。</li> <li>・達成目標③について: 岩盤の劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理マニュアルを作成する。</li> </ul> |  |                 |        |        |      |
| 年次計画                     | 項目  | 23年度   | 24年度            | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|                          | ①地質、物理・力学特性等に着眼した岩盤の劣化過程の解明<br>・モデル地調査<br>・岩盤劣化試験<br>・劣化過程分析  | ○<br>○<br>○  | ○<br>○<br>○     | ○<br>○ |        |      |
|                          | ②岩盤の劣化過程や気象条件を考慮した大規模岩盤斜面の評価手法の提案<br>・気象データ分析<br>・再現試験<br>・評価手法の構築  | ○<br>○   | ○<br>○          | ○<br>○ | ○<br>○ |      |

|                 |   |  |        |        |        |        |
|-----------------|---|--|--------|--------|--------|--------|
|                 | ③岩盤の劣化過程を考慮した大規模岩盤斜面の評価・管理手法の開発<br>・管理手法の検討<br>・評価・管理マニュアルの作成                               |  |        | ○      | ○<br>○ | ○<br>○ |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 22,000                                     | 22,600 | 22,400 | 25,000 | 20,000 |
|                 |   |  |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等                              |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |  |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 現場における課題の整理と管理手法の開発のため、北海道開発局、地方整備局等と連携する。 |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | 研究成果は下記の既存マニュアル類の改訂時に反映することで普及をはかる。<br>「北海道における岩盤斜面对策工マニュアル(案)」<br>「北海道における道路防災点検の運用と解説(案)」 |  |        |        |        |        |



| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |  |              |
|--------------------------|---|--|--------------|
| 課題名                      | 規模の大きな落石に対応する斜面対策工の性能照査技術に関する研究   |  |              |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 126,000 (千円) |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成23年度~27年度  |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究  |  |              |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 大規模土砂災害等に対する減災、早期復旧技術の開発  |  |              |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 寒地構造チーム(寒地基礎技術研究グループ)<br>寒地技術推進室(技術開発調整監付)   |              |
|                          | 担当者名  | 西 弘明、今野久志、山口 悟、角間 恒、<br>横山博之、高玉波夫、宮本修司   |              |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>近年、高エネルギー吸収型といわれるような様々な落石防護工(落石防護柵・網)が開発され、従来のロックシェッド等の適用範囲と同様な落石エネルギーでの採用事例も増えている。</li> <li>それらの性能評価については開発者独自の実験や解析に委ねられており、統一的な指標がなく従来型との性能比較も曖昧で、安全余裕度も不明確である。</li> <li>落石防護工の性能(安全性)は、道路交通や人命に直接的に関わるものであることから、求められる機能を明らかにするとともに、その性能照査技術を確立し、具備すべき安全性の確保や新技術開発に寄与することが求められている。</li> <li>大規模土砂災害等に対する対策技術の構築に係る研究として、近年、採用事例が増加している高エネルギー吸収型の落石防護工に求められる機能を明らかにするとともに、性能照査技術を確立することを目的とする。</li> <li>これにより、対策工の性能確保や新技術・新工法等の導入に寄与し、安全・安心で合理的な斜面対策事業の推進に貢献する。</li> </ul> |              |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>・落石防護工の性能を統一的に評価する技術を確立し、土工指針や落石対策便覧等の次期改訂に反映させる。  |              |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>土研では、これまで落石防護工(落石防護柵・網)の性能評価に関する検討事例はない。</li> <li>他の研究機関や民間企業等により、適用範囲を大きく広げた各種の新型式落石防護工が開発され、統一的な性能照査技術が確立されていないままに現場への採用事例も増えている状況にある。</li> </ul>   |              |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①落石防護工に求められる機能の提案<br>落石防護柵・網の安全性、耐久性、施工性、周辺環境への影響等の求められる機能を提案する。  |  |              |
|                          | ②部材・要素レベルの性能照査技術の開発<br>実験や数値解析(簡易計算法を含む)による部材・要素レベルの性能照査技術を開発する。  |  |              |
|                          | ③構造全体系の性能照査技術、安全余裕度照査技術の開発<br>従来型及び緩衝機構等を有する高エネルギー吸収型の落石防護工(落石防護柵・網)の性能照査技術、安全余裕度照査技術を開発する。   |  |              |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>従来型の落石防護工及び現在提案されている高エネルギー吸収型の各種落石防護工の設計法について調査整理を行う。</li> <li>要素・部材レベルでの実験・数値解析、全体構造系の実験・数値解析等の実施により、求められる機能や性能評価に関する検討を行う。</li> <li>これらより、各種落石防護工(落石防護柵・網)の性能照査技術や安全余裕度照査技術を確立する。</li> </ul> |  |              |

| 年次計画            | 項目   |   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|--------|------|
|                 | ①落石防護工に求められる機能の提案  |   |        |        |        |        |      |
|                 | ・設計法、実験・解析による照査事例調査整理  |   | ○      |        |        |        |      |
|                 | ・求められる機能に関する検討   |   | ○      | ○      | ○      |        |      |
|                 | ②部材・要素レベルの性能照査技術の開発  |   |        |        |        |        |      |
|                 | ・部材、要素等の載荷実験・解析による緩衝機構等の検討   |   | ○      | ○      | ○      |        |      |
|                 | ・部材、要素の性能照査技術の検討   |   |        | ○      | ○      | ○      |      |
|                 | ③構造全体系の性能照査・安全余裕度照査技術の開発   |   |        |        |        |        |      |
|                 | ・構造全体系の載荷実験・解析による緩衝機構、破壊性状等の検討   |   |        | ○      | ○      | ○      | ○    |
|                 | ・構造全体系の性能照査技術の検討   |   |        |        |        | ○      | ○    |
| 予算（要求額）（千円）     |  | 27,000  | 27,200 | 26,800 | 25,000 | 20,000 |      |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |      |
|                 | 共同研究   | 耐衝撃構造物の性能評価に関する高い知見を有する大学や工法開発を行っている民間等との共同研究として効率的に実施する。 |        |        |        |        |      |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 地方整備局、北海道開発局と資料収集、試験施工実施等の協力<br>土木学会関係委員会との学術的連携          |        |        |        |        |      |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・検討結果については、積極的に成果発表を行っていくとともに、道路管理者等を対象にした技術講習会等において説明を行う。</li> <li>・研究成果については、関係指針類の改訂作業の資料となるよう順次整理していく。</li> </ul> |   |        |        |        |        |      |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)  |   |
|----------------------|---|
| 課題名                  | 道路のり面斜面対策におけるアセットマネジメント技術に関する研究   |
| 種別                   | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金<br><input type="checkbox"/> その他  |
|                      | 総予算(要求額) 133,443(千円)<br>研究期間(予定) 平成23年度～27年度  |
| 重点的研究開発課題名           | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復  |
| プロジェクト研究名(総括課題)      | 大規模土砂災害等に対する減災技術の開発   |
| 研究体制                 | チーム名(グループ名) 土質・振動(地質・地盤)、地質(地質・地盤)  |
|                      | 担当者名 (土質・振動) 佐々木哲也(上席)、加藤俊二(地質) 佐々木靖人(上席)、浅井健一  |
| 研究の必要性               | <b>社会的要請と研究目的</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>・道路の維持管理費の削減が求められている。</li> <li>・道路のり面・斜面でも既設構造物の老朽化への対応が求められている。</li> <li>・道路用地外からの災害も約6割(直轄国道)あり、その対応も求められる。</li> <li>・膨大な要対策箇所・カルテ箇所の、点検・維持管理の効率化が求められている。</li> <li>・これらを踏まえ、より効率的な道路のり面斜面の防災マネジメント手法が必要とされている。</li> <li>・以上のことをふまえ、道路における土砂災害の減災を効率的・効果的に進めるため、リスクマネジメントとアセットマネジメントの考え方を導入した道路のり面・斜面の防災マネジメント技術を構築する。</li> <li>・本研究の取り組みは、本プロジェクトの達成目標の①大規模土砂災害等発生危険箇所の抽出技術の構築、②大規模土砂災害等に対する対策技術の構築に貢献するものである。</li> <li>・予算削減に対応するための道路のり面・斜面防災における具体的方策が行政上の緊急的な要求事項であり、様々な災害形態に本プロジェクトで連携して実施することが効果的である。</li> </ul> |
|                      | <b>土研実施の必要性</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・道路のり面・斜面の維持管理および防災対策に関する施策に反映。</li> <li>・技術基準類として「道路土工・切土工・斜面安定工指針」および「道路防災点検要領」等に反映。</li> </ul>  |
|                      | <b>研究の位置づけと技術的課題</b><br>これまで戦略研究として災害事例の収集分析ならびに段階的対策の考え方の検討を行ってきており、これを実務的な道路のり面・斜面の防災マネジメント技術として確立していくための研究が必要である。  |
| 本研究で得られる具体的な成果(達成目標) | ① 災害事例の蓄積・データベース構築  |
|                      | ② 災害弱点箇所の的確な抽出・対策緊急度判定手法の提案   |
|                      | ③ 段階的な防災対策手法の提案   |
|                      | ④ 道路斜面管理におけるアセットマネジメント技術(案)の提案  |
| 研究内容                 | ①災害事例の蓄積・データベース構築<br>直轄および自治体の道路斜面災害を収集し、道路のり面・斜面防災のあり方に関する施策検討の基盤となる災害データベースを構築する。<br>②災害弱点箇所の的確な抽出・対策緊急度判定手法の提案<br>災害事例や劣化事例、点検記録、工事記録を分析し、のり面・斜面の地山および構造物の劣化状況等を踏まえた、対策緊急度の判定技術を提案する(防災点検要領、カルテ点検要領の改訂等への反映)。<br>③段階的な防災対策手法の提案<br>地山やのり面・構造物の劣化状況を踏まえたマネジメントの考え方と、斜面状況に応じて段階的に安全性向上を図っていく、のり面・斜面の減災対策の考え方を提案するとともに、簡易な対策や部分的対策等の斜面模型実験により効果を確認しながら具体的な工法を提案する。<br>④道路斜面管理におけるアセットマネジメント技術(案)の提案<br>上記①～③の成果を踏まえて「道路斜面管理におけるアセットマネジメント技術(案)」を作成する。   |

|                 | 項目  | 21年度  | 22年度   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 |   | (戦略)  | (戦略)   |        |        |        |        |        |
| 年次計画            | 段階的対策の考え方の検討  | ○   | ○      |        |        |        |        |        |
|                 | 対策緊急度判定手法の検討  | ○   | ○      |        |        |        |        |        |
|                 | ①-1 (地質)<br>災害事例の蓄積   |   |        | ○      | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ①-2 (地質)<br>データベースの運用検討   |   |        |        |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | ②-1 (地質、土質・振動)<br>災害事例による災害弱点箇所の特徴・素因分析   |   |        | ○      | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ②-2 (地質・土質・振動)<br>災害事例分析による危険度・影響度判定技術の検討   |   |        |        | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ②-3 (地質、土質・振動)<br>対策緊急度判定技術の検討  |   |        |        |        |        | ○      | ○      |
|                 | ③ (土質・振動)<br>模型実験等による段階的対策の効果の検討  |   |        | ○      | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ④-1 (土質・振動、地質)<br>②、③をふまえたケーススタディ   |   |        |        |        |        | ○      | ○      |
|                 | ④-2 (土質・振動、地質)<br>「道路斜面管理におけるアセットマネジメント技術(案)」のとりまとめ   |   |        |        |        |        |        | ○      |
|                 | 予算(要求額)(千円)   | 20,900  | 20,600 | 24,832 | 22,421 | 26,190 | 30,000 | 30,000 |
|                 | 土質・振動T  | 9,500   | 9,100  | 12,513 | 11,288 | 13,095 | 15,000 | 15,000 |
| 地質T             | 11,400  | 11,500  | 12,319 | 11,113 | 13,095 | 15,000 | 15,000 |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  | のり面構造物の劣化実態の解明および点検手法・対策手法の検討のため、点検の実務経験および補修・対策の実務経験を有する民間会社等の代表団体と共同研究を行う。  |        |        |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 国土交通本省および地方整備局等、関係学会・協会、国土技術政策総合研究所、土研内関係チーム(防災地質チーム、施工技術チーム等)：点検・調査記録、工事記録および災害事例の提供、モデル区間における試行、道路の維持修繕に関する調査研究委員会、情報交換 |        |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <p>①災害事例の蓄積・データベースの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>蓄積したデータを分析することによる知見を達成目標②に反映</li> <li>データベースの運用方法については「道路斜面管理におけるアセットマネジメント技術(案)」(達成目標④)にとりまとめ、公表</li> </ul> <p>②災害弱点箇所の的確な抽出・対策緊急度判定手法の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「道路斜面管理におけるアセットマネジメント技術(案)」(達成目標④)にとりまとめ、公表</li> <li>「道路土一切土工・斜面安定工指針」「道路防災点検要領」等の基準類や本省施策のためのマニュアル類(道路ストックの「総点検要領(案)」)などに反映</li> </ul> <p>③段階的な防災対策手法の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「道路斜面管理におけるアセットマネジメント技術(案)」(達成目標④)にとりまとめ、公表</li> <li>「道路土一切土工・斜面安定工指針」等の基準類などに反映</li> </ul> <p>④道路斜面管理におけるアセットマネジメント技術(案)の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>達成目標①～③の成果を反映してとりまとめ、公表</li> <li>「道路土一切土工・斜面安定工指針」「道路防災点検要領」等の基準類などに反映</li> </ul> |   |        |        |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)   |   |  |              |
|--|---|--|--------------|
| 課題名  | 大規模な土砂災害に対応した新しい災害応急復旧技術に関する研究  |  |              |
| 種別   | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 100,000 (千円) |
|  | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成23年度~27年度  |
| 重点的研究開発課題名   | 防災分野  |  |              |
| プロジェクト研究名 (総括課題)   | 大規模土砂災害等に対する減災技術の開発   |  |              |
| 研究体制   | チーム名 (グループ名)  | 施工技術チーム (地質・地盤研究グループ)  |              |
|  | 担当者名  | 宮武裕昭 (上席)、森芳徳、宮川智史、久保哲也  |              |
| 研究の必要性   | 社会的要請   | <p>近年、豪雨や大地震による盛土等の土工構造物の災害復旧が長期化し、社会的影響が拡大するケースが目立っている。その要因として①災害現場特有の制約条件 (時間が制限、資材調達や作業スペース確保が困難 等) があること、②異常気象に伴う二次災害が深刻化していること、③土工構造物が大型化し、復旧高さや土量等のスケールが大きくなり、既往の応急復旧技術では太刀打ちできなくなっていることなどが挙げられる。このため、大規模な土砂災害に対する対応能力の強化が不可欠となっている。</p>   |              |
|  | 土研実施の必要性  | <p><input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br/> <input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br/> <input type="checkbox"/> その他</p> <p>大規模災害の復旧では、仮設土工構造物が長期間にわたって残置され、豪雨や出水、余震、重機等の荷重など遭遇する頻度や可能性が高まる。しかしながら、安全性の余裕が十分検証されず、適用範囲や規模が拡大している傾向がみられる。また、本設に対する性能不足の程度は、仮設土工構造物を本体利用するうえでも、不可欠な知見である。現在のところ、各事業分野の設計施工指針類に、仮設土工構造物の性能や適用範囲が明確化されていない場合が多い。したがって、その技術的根拠を国の独立行政法人である土木研究所が実証し、道路土工指針、河川砂防技術基準などの仮設工や維持管理 (災害復旧) の章節に反映させる必要がある。</p> <p>また、応急復旧工法の技術審査などで、通常の災害規模を超えて大規模化した土砂災害にも、通常の災害と同様に適用できるか否か等の判断が必要となることがある。その際、審査対象に加えるべき事項、実験や解析にもとづく工学的根拠、及びそれらの公平かつ客観的な見解が求められる。</p> |              |
| 研究目的   | 本研究は盛土等の造成土の崩壊を対象として、既往の災害復旧事例における対応方針決定の過程を分析し、現場ニーズを把握するとともに、災害時の応急復旧工法に望ましい性能を把握し、本復旧の妨げにならない大規模な土砂災害に対応可能な新しい技術の開発を行うものである。   |  |              |
| 研究概要   | <p>本研究は大規模な盛土の陥没ほか土砂災害を想定して、以下の事項について検討を行う。</p> <p>①土砂災害の災害復旧事例の蓄積と分析<br/>                 ②本復旧の妨げとならない施工方法の開発<br/>                 ③地震、豪雨、交通荷重に対する応急復旧工法の性能評価</p>  |  |              |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由   | 作業空間の確保、土砂の搬出撤去、造成盛り立て、水切りや排水などは、災害応急復旧の基本作業である。また、仮設土工構造物の性能に関しても、締切り効果 (水辺や水域等)、支持力 (重機等の走行)、地震・表面水・浸透水に対する安定性、排水性などは、事業分野や災害形態によらない共通事項である。したがって、土木研究所の重点プロジェクト研究に位置づけて、災害対応の研究を行う他チームと連携をとりつつ進めていく必要がある。  |  |              |
| 本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)  | ①土砂災害の災害復旧事例の蓄積と分析  |  |              |
|  | <p>過去の応急復旧工法の選定経緯、有効だった方法、失敗だった方法などが集積された事例集を作成し、これに分析を加えて対応マニュアルに整理する。また、分析の過程で今後開発すべき復旧方法及び、仮設土工構造物の性能評価のニーズや問題点の抽出も行う。</p> <p>②本復旧の妨げとならない施工方法の開発</p> <p>上記①をふまえて、迅速な復旧に役立ち、なおかつ、仮設土工構造物を撤去せずに本体利用できる応急復旧工法 (土留め、盛土造成工法など) の開発を行う。開発にあたっては下記③の検証を行いながら進める。</p> |  |              |
|  | ③地震、水、荷重に対する仮設土工構造物の性能評価  |  |              |
| <p>通常、応急復旧に用いられる仮設土工構造物は、短期間での撤去が前提となっていることから、本設で必須となっている構造細目 (例えば、部材連結、排水、裏込め、表面保護等) が省略ないし簡素化される場合がある。しかし、仮設期間が長期化する大規模災害においても、こうした認識のまま、二次災害 (地震、水) に対して、通常規模の仮設土工構造物と同等とみなせるのかどうか、復旧工事</p> |   |  |              |

|                 |  |  |                |                |                |        |
|-----------------|--|--|----------------|----------------|----------------|--------|
|                 | に使用する重機も大型化が予想され、施工時荷重に対する性能が大丈夫かどうか、また、供用後に本体利用する際に付加すべき構造上の仕様等について評価し提示する。 |  |                |                |                |        |
| 年次計画            | 項目   | 23年度<br>(22年度)   | 24年度<br>(23年度) | 25年度<br>(24年度) | 26年度<br>(25年度) | 27年度   |
|                 | ①土砂災害の災害復旧事例の蓄積と分析   | ○  | ○              |                |                |        |
|                 | ②本復旧の妨げとならない施工方法の開発  |  |                | ○              | ○              | ○      |
|                 | ③地震、水、荷重に対する応急復旧工法の性能評価  | ○  | ○              | ○              | ○              | ○      |
|                 | 予算(要求額)(千円)  | 20,000   | 20,000         | 20,000         | 20,000         | 20,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 先端技術チーム、火山・土石流チーム、地すべりチーム、地質チーム、土質振動チーム、寒地地盤チーム、地方整備局(技術事務所)、高速道路総合技術研究所、JR総研、民間会社(建設資材メーカー、施工会社)<br>連携の形態：災害復旧事例の情報共有 |                |                |                |        |
|                 | 共同研究   | 資材や機械の製作をする必要があり、開発対象となる応急復旧技術モデルに対応した、施工者、機械及び資材メーカーの協力が必要であるため。  |                |                |                |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   |  |                |                |                |        |

<重点に移行する前の戦略研究の年次計画>

|                               |        |        |        |        |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 項目                            | 22年度   | 23年度   | 24年度   | 25年度   |
| 災害復旧事例の整理分析による応急復旧技術の開発の視点の抽出 | ○      |        |        |        |
| 開発対象とする応急復旧技術モデルの提示           | ○      | ○      |        |        |
| 提示モデルに対する造成材、施工方法の基礎実験、検証実験   | ○      | ○      | ○      | ○      |
| 予算(要求額)(千円)                   | 20,000 | 20,000 | 20,000 | 20,000 |

| プロジェクト研究実施計画書(総括)        |  |  |                                 |
|--------------------------|--|--|---------------------------------|
| 重点的研究<br>開発課題名           | 激甚化・多様化する自然災害の<br>防止、軽減、早期回復に関する<br>研究   | プロジェクト<br>研究名  | 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研<br>究 |
| 研究期間                     | 平成 23年度 ~ 27年度   | 総予算(要求額)   | 1,330,814千円                     |
| 研究体制                     | プロジェクトリーダー   | 耐震研究監  |                                 |
|                          | 担当チーム名(グループ名)  | 地質・地盤研究G(土質・振動T、特命事項担当上席、地質T)<br>水工研究G(水工構造物T)<br>道路技術研究G(トンネルT)<br>寒地基礎技術研究G(寒地構造T、寒地地盤T)<br>橋梁構造研究G  |                                 |
|                          | その他(他機関との連携等)  | 国土交通省、国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、沖縄総<br>合事務局、高速道路会社  |                                 |
| 研究の必要性                   | 社会的<br>要請  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・東海・東南海・南海地震、首都直下地震等、人口及び資産が集中する地域で大規模地震発生の切迫性が指摘され、これらの地震による被害の防除・軽減は喫緊の課題とされている。</li> <li>・また、平成21年8月の駿河湾を震源とする地震では、1箇所の交通の途絶が路線全体としての機能を大幅に低下させ、社会問題を引き起こした。</li> <li>・今後、多くの社会資本ストックが維持更新の時期を迎えるに当たり、耐震対策についても構造物の重要性や管理水準に応じて適切かつ合理的に実施することが求められている。</li> <li>・さらに、平成23年の東日本大震災では、わが国の観測史上最大の地震で大規模な津波や首都圏を含む広域的な液状化により激甚な被害が発生し、今後の大規模地震対策を含め、早急な対応が求められている。</li> <li>・東日本大震災発生後、社会資本整備審議会からは、大規模な津波災害が発生した場合でも、人命を守るための減災の重要性が提言され、社会資本整備への反映が求められている。また、液状化に関しては、国土交通省に設けられた液状化対策技術検討会議にて検討の上、今後の課題が指摘された。</li> </ul> |                                 |
|                          | 土研実施<br>の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究で主題となる耐震性能を基盤とした構造物の機能確保に関連して、国(国総研)では耐震性能の水準の策定を担当するのに対して、土研では耐震性能の評価・検証技術の開発を担当する。</li> <li>・民間では耐震性能の水準策定や評価・検証技術に関する研究は行われていない。</li> </ul>  |                                 |
| 研究目的                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・個々の構造物としてのみではなく、道路のような種々の構造物から構成されるシステムとしての地震時における機能を適切に確保できるようにする。</li> <li>・構造物の重要性や管理水準に応じて適切な耐震対策を実施できるようにする。</li> <li>・地震による地盤変状に伴う構造物被害や道路盛土の大規模崩壊を防除・軽減する。</li> <li>・東日本大震災で発生したような大規模な津波や液状化に対する耐震対策を講じる。</li> </ul>   |  |                                 |
| 研究概要                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・種々の構造物及び同種の構造物でも重要性や管理水準が異なる場合を対象とし、構造物及び構造物から構成されるシステムとしての適切な機能を確保するために、耐震性能を基盤とした耐震設計法・耐震補強法の開発を行う。</li> <li>・地震に伴う地盤変状に対する構造物の耐震安全性確保のための方策、事前降雨の影響を考慮した土工構造物の耐震対策、震災経験を有しない新形式の構造物の耐震設計法等の開発を行う。</li> <li>・東日本大震災を踏まえ、大規模な津波に対する道路橋の耐震対策や液状化判定法の高度化のための技術開発を行う。</li> </ul> |  |                                 |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究は、道路及び河川の両分野にわたり、橋、土工構造物、トンネル、ダム等の種々の構造物を対象とし、耐震性能を共通の指標として系統的かつ組織横断的に実施する必要があり、プロジェクト研究とする必要がある。</li> </ul>  |  |                                 |

|                          | 具体的成果（達成目標）  | 達成時期  | 成果の反映及び社会への還元   |
|--------------------------|--|-------|---|
| 本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期 | ①構造物の地震時挙動の解明<br>・液状化時の地盤応答並びに橋の基礎、トンネル及び降雨の影響を受けた土工構造物の地震時挙動の解明<br>・津波に対する橋の挙動の解明<br>・ダム構造形式及び材料物性を考慮した地震時挙動・損傷特性の解明  | H 2 7 | ・構造物の種別を問わず地震時の安全性に大きな影響を及ぼす液状化に関して合理的な判定が可能になる。<br>・具体的な成果の反映先としては、道路橋示方書、道路土工指針、国土交通省河川砂防技術基準、河川構造物の耐震性能照査指針（案）等。   |
|                          | ②多様な耐震性能に基づく限界状態の提示<br>・橋の耐震性能目標に応じた多様な限界状態の設定法とその評価法の提案<br>・トンネルの限界状態の評価法の提案  | H 2 7 | ・道路構造物に関しては、道路を構成する多様な構造物に地震時に必要とされる機能を確保できるようにし、道路の路線全体、また、道路システムとしての地震時の機能確保に資する。また、構造物の重要性、多様な管理主体等の種々の条件に応じて必要とされる耐震性能目標を実現するための合理的な耐震設計・耐震補強が可能になる。さらに、津波に対する橋の耐震対策に資する。 |
|                          | ③耐震性能の検証法と耐震設計法の開発<br>・液状化判定法の高度化<br>・多様な限界状態に応じた構造物の耐震設計法・耐震補強法の開発（橋、トンネル、土工構造物）<br>・ダムの耐震性能照査法の提案（フィルダム、再開発ダム、台形CSGダム）   | H 2 7 | ・具体的な成果の反映先としては、道路橋示方書、道路土工指針、道路震災対策便覧、道路トンネル技術基準等。<br><br>・ダムに関しては、再開発ダム、台形CSGダム等の新形式のダムを含めて、耐震性能の合理的な照査が可能になる。<br>・具体的な成果の反映先としては、大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針（案）、フィルダムの耐震設計指針（案）等。 |
| 個別課題（チーム名）               | 1. 性能目標に応じた橋の地震時限界状態の設定法に関する研究（H 2 3～2 6）（橋梁構造研究G、寒地構造T）   |       | 6. 降雨の影響を考慮した道路土工構造物の耐震設計・耐震補強技術に関する研究（H 2 3～2 7）（土質・振動T）   |
|                          | 2. 道路橋基礎の耐震性能評価手法の高度化に関する研究（H 2 6～2 7）（橋梁構造研究G）  |       | 7. フィルダムの設計・耐震性能照査の合理化・高度化に関する研究（H 2 3～2 7）（水工構造物T）   |
|                          | 3. 津波の影響を受ける橋の挙動と抵抗特性に関する研究（H 2 4～2 7）（橋梁構造研究G）  |       | 8. 再開発重力式コンクリートダムの耐震性能照査技術に関する研究（H 2 3～2 7）（水工構造物T）   |
|                          | 4. 山岳トンネルの耐震対策の選定手法に関する研究（H 2 3～2 7）（トンネルT）  |       | 9. 台形CSGダムの耐震性能照査に関する研究（H 2 3～2 7）（水工構造物T）  |
|                          | 5. 地盤変状の影響を受ける道路橋の耐震安全対策技術に関する研究（H 2 3～2 7）（橋梁構造研究G、地質T）   |       | 10. 液状化判定法の高精度化に関する研究（H 2 4～2 7）（土質・振動T、地質・地盤研究G特命事項担当上席、地質T、寒地地盤T）   |
| 本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）   | ①土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究（重点プロジェクト研究：H 1 4～1 7）<br>（上記研究は耐震補強に特化して実施したもの。また、上記研究では、種々の構造物に対して耐震性能を共通的に考慮するようなことは行われていない。）<br>②大地震に備えるための道路・河川施設の耐震技術（重点プロジェクト研究：H 1 8～2 2）<br>（上記研究は個別の構造物の耐震対策・耐震性能照査を主たるテーマとしたものであり、種々の構造物に対して耐震性能を共通的に考慮するようなことは行われていない。） |       |   |



研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成25年 4月 1日修正 / プロジェクトリーダー：

耐震研究監

| プロジェクト研究名（総括課題）  |                                  | 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究   |   |
|--|----------------------------------|---|---|
| 研究期間   |                                  | 平成23年度～27年度   | 分担研究チーム   |
| プロジェクト研究名（総括課題）  |                                  | 土質・振動T、地質・地盤研究G特命事項担当上席、地質T、水工構造物T、トンネルT、寒地構造T、寒地地盤T、橋梁構造研究G                                      |   |
| <b>本研究で得られる具体的な成果（達成目標）</b>                              |                                  | 耐震性能の検証法と耐震設計法の開発   |   |
| <b>個別課題名(期間,チーム名)</b>                                    | 多様な耐震性能に基づく限界状態の提示               |   |   |
| 1. 性能目標に応じた橋の地震時限界状態の設定法に関する研究 (H23～26) (橋梁構造研究G、寒地構造T)  | 構造物の地震時挙動の解明                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>性能目標に応じた多様な限界状態の設定法とその評価法の提案 (H26、道路橋示方書の改訂に反映)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>破壊特性を踏まえた応急復旧工法の開発 (H25、道路震災対策(便覧)の改訂に反映)</li> <li>劣化状態を踏まえた耐震補強技術の開発 (H26、道路震災対策(便覧)の改訂に反映)</li> </ul>                            |
| 2. 道路橋基礎の耐震性能評価手法の高度化に関する研究 (H26～27) (橋梁構造研究G)           | 橋梁基礎の地震時挙動の解明と挙動推定方法の提案 (H26)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>既設の橋梁基礎に対する限界状態の設定 (H27)</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>杭基礎等を有する橋の耐震性能の評価手法の提案 (H27、道路橋示方書の改訂に反映、既設道路橋基礎の耐震補強に活用)</li> </ul>   |
| 3. 津波の影響を受ける橋の挙動と抵抗特性に関する研究 (H24～27) (橋梁構造研究G)           | 津波に対する橋の挙動メカニズムの解明 (H25)         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>津波に対する橋の抵抗耐力の評価手法の提案 (H26)</li> <li>津波による上部構造への作用力の軽減対策の開発 (H27、道路橋の津波対策に活用、道路橋示方書の改訂に反映)</li> </ul>                               |
| 4. 山岳トンネルの耐震対策の選定手法に関する研究 (H23～27) (トンネルT)               | 耐震対策の効果に関するメカニズムの解明 (H27)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>新設及び既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能に応じた限界状態の提案 (H27)</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>新設及び既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能ごとの耐震対策の選定手法の提案 (H27、道路トンネル技術基準及び道路震災対策(便覧)の改訂に反映)</li> </ul>  |
| 5. 地盤変状の影響を受ける道路橋の耐震安全対策技術に関する研究 (H23～27) (橋梁構造研究G、地質T)  |                                  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>地震時に不安定となりやすい地盤条件判定手法の提案 (H27)</li> <li>道路橋の耐震安全性評価法の提案 (H27)</li> <li>地盤変状を受ける道路橋の耐震安全対策ガイドライン(案)の策定 (H27)</li> </ul>             |
| 6. 降雨の影響を考慮した道路土工構造物の耐震設計・耐震補強技術に関する研究 (H23～27) (土質・振動T) | 道路土工構造物の地震時挙動に及ぼす降雨等の影響の解明 (H24) |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>降雨等の影響を考慮した道路土工構造物の耐震設計法の提案 (H26、道路土工指針及び道路震災対策(便覧)の改訂に反映)</li> <li>降雨等の影響を考慮した道路土工構造物の耐震補強手法の提案 (H27、道路震災対策(便覧)の改訂に反映)</li> </ul> |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <p>7. フィールドダムに関する設計・耐震性能照査の合理化・高精度化に関する研究 (H23～27) (水工構造物T)</p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>・拘束圧依存性を考慮したロック材料強度についての材料安全率の提案 (H23)</li> <li>・堤高 100m 以上のダムにも拡張した震力係数の提案 (H24)</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ロックフィールドダムの簡易耐震性能照査方法の提案 (H26)</li> <li>・堤体物性のばらつきが地震時変形に与える影響を評価する手法の提案 (H27)</li> <li>・巨大海溝型地震に対するフィールドダムの耐震性能照査方法の提案 (H27、フィールドダムの耐震設計指針 (案) 及び大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針 (案) に反映)</li> </ul> |
| <p>8. 再開発重力式コンクリートダムの耐震性能照査技術に関する研究 (H23～27) (水工構造物T)</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・動的荷重条件下でのコンクリートの引張亀裂の進展特性の解明 (H25)</li> <li>・再開発ダムの挙動の解明 (H25)</li> </ul>                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・放流管新設ブロックの耐震性能照査解析方法の提案 (H27)</li> <li>・嵩上げダムの耐震性能照査解析方法の提案 (H27、大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針 (案) に反映)</li> </ul>  |
| <p>9. 台形CSGダムの耐震性能照査に関する研究 (H23～27) (水工構造物T)</p>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・台形形状ダムの地震時損傷形態の解明 (H24)</li> <li>・CSGの引張及びせん断破壊・進展特性の解明 (H26)</li> </ul>                    |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・台形CSGダムの耐震性能照査方法の提案 (H27、大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針 (案) に反映)</li> </ul>  |
| <p>10. 液状化判定法の高精度化に関する研究 (H24～27) (土質・振動T、地質・地盤研究G特命事項担当上席、地質T、寒地地盤T)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・液状化の発生に及ぼす各種要因の解明 (H27)</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案 (H26)</li> <li>・液状化判定法の高精度化 (H27、道路橋示方書、国土交通省河川砂防技術基準等の各種技術基準類の改訂に反映)</li> </ul>  |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題) |  |  |                |
|----------------------|--|--|----------------|
| 課題名                  | 道路橋基礎の耐震性能評価手法の高度化に関する研究                   |  |                |
| 種別                   | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算 (要求額)  | 70,000 (千円)    |
|                      | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間 (予定)  | 平成 26 年度～27 年度 |
| 重点的研究開発課題名           | 激甚化・多様化する自然災害の防止, 軽減, 早期復旧に関する研究           |  |                |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)  | 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究                |  |                |
| 研究体制                 | チーム名(グループ名)                                | 橋梁構造研究グループ   |                |
|                      | 担当者名                                       | 星隈順一 (上席), 七澤利明 (上席), 堺淳一, 西田秀明, 谷本俊輔, 河野哲也  |                |
| 研究の必要性               | 社会的要請と研究目的                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・中期目標として掲げられた「安全・安心な社会の実現」を達成するため、本プロジェクト研究において、構造物の耐震性能を確保することを目的とした研究が実施されている。</li> <li>・橋は地震後における道路・路線としての機能を保持する上で基幹的な施設であり、東北地方太平洋沖地震でも、橋に重大な損傷が生じなかった路線は速やかな道路啓開や緊急輸送に貢献した。</li> <li>・一方、橋、特に、基礎に損傷が生じると、点検や修復に多大な費用と時間を要し、道路としての機能も損なわれる。東北地方太平洋沖地震においても、基礎に損傷が生じた橋では、その性能評価と復旧に困難を極め、基礎を含めた耐震補強の必要性が改めて認識されたところ。</li> <li>・我が国の橋梁数は膨大であり、耐震補強を実施するためには、補強の優先度を決定することが必要。ここで、橋梁基礎に関しては、種々の形式があることに加えて、地盤との連成挙動を考慮する必要があるといった特殊性があり、補強の優先度を決定するための耐震性能の評価手法がまだ確立されていない。</li> <li>・東海・東南海・南海地震等の大規模地震発生 of 切迫性が指摘されるとともに、社会基盤施設への投資余力が減退している。その中で、既設橋の耐震補強を効率的に実施するためには、基礎の耐震性能の評価手法を高度化し、補強の優先度の高い橋を適切に選定することが必要。</li> <li>・以上から、本研究においては、震災事例のある杭基礎等に的を絞る、その耐震性能を、実際の地震により生じた損傷レベルと合理的に調和するように評価できる手法を提案することを目的とする。</li> </ul> |                |
|                      | 土研実施の必要性                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li>■ 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> </ul> <p>社会インフラ整備の戦略、施策は国や公的機関で定められるべきものであるが、土木研究所は、道路橋に関する施策について、国土交通省と協力してその立案にあたるべく、技術的な検討を実施する機関である。さらに、土木研究所は、橋梁基礎の性能評価に関する専門知識を有する唯一の公的機関であることから、本研究は土木研究所で実施する必要がある。また、本研究の成果は、道路橋示方書、既設道路橋基礎の耐震補強に関する参考資料等の技術基準へ反映されるものである。</p>  |                |
|                      | 研究の位置づけと技術的課題                              | <p>現在、基盤研究として基礎の地震時挙動推定法を提案することまでを目的とした研究を行っている。具体的には、東北地方太平洋沖地震で杭基礎に被災が生じ、その構造条件と地盤条件等に関する情報があった橋梁 (1 橋) を対象として動的解析を行い、その解析結果と実際に生じた損傷を比較することにより、地震時挙動推定法の妥当性を検証している。当該橋の被災基礎とこれに隣接する無被害の基礎の条件に対して、これまでの研究で既に提案している評価手法を適用して検証した結果、支持力の違いに伴う損傷の違いを精度よく評価できることを確認したところである。</p> <p>一方、関係機関等による震災後の点検や調査等の進捗により、基盤研究で検討対象とした橋梁以外にも基礎に被災が生じた橋梁があることが判明してきている。</p> <p>しかしながら、これらの橋梁基礎では動的解析に必要な構造条件や地盤条件に関する情報が明確でないものもあり、適切な分析を実施することが難しい。これらの基礎の被災事例の分析は、基盤研究で目標としている地震時挙動推定法について、その適用性の検証精度を高めるということだけでなく、行政的なニーズの高い既設基礎の耐震補強の優先度設定のための条件導出のための重要な基礎データともなる。</p> <p>そこで、本基盤研究をプロジェクト研究に格上げした上で、震災事例のある杭基礎等に的を絞る、これまでに判明している被災基礎に関する詳細な調査を重点的に行い、ベンチマークデータを整備するとともに、これらのベンチマークデータを活用して、動的解析に基づく杭基礎等の耐震性能評価手法の構築のための技術的課題に取り組むものである。</p>  |                |

|                          |   |   |              |              |        |        |    |
|--------------------------|---|---|--------------|--------------|--------|--------|----|
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | 【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】   |   |              |              |        |        |    |
|                          | ①橋梁基礎の地震時挙動の解明と挙動推定方法の提案<br>橋梁基礎の地震時挙動を明らかにするとともに、それを再現できる橋梁基礎の地震挙動推定方法を提案する。                                     |   |              |              |        |        |    |
|                          | ②既設の橋梁基礎に対する限界状態の設定<br>橋梁基礎の被災要因の分析を行うとともに、これを踏まえ既設の橋梁基礎の特性を踏まえた地震時限界状態を提案する。                                     |   |              |              |        |        |    |
| 研究内容                     | ③杭基礎等を有する橋の耐震性能の評価手法の提案<br>杭基礎等の震災経験に関するベンチマークデータを活用し、橋全体系の地震時挙動推定方法、限界状態、照査項目、照査値等を取りまとめて、杭基礎等の耐震性能の評価手法として構築する。 |   |              |              |        |        |    |
|                          | ①収集した調査結果等を用いた、解析、実験の実施。また、東北地方太平洋沖地震において基礎が被災した橋梁等に対する地盤調査の実施、非破壊検査による諸元把握、現地測量等による被災調査                          |   |              |              |        |        |    |
|                          | ②①の解析、実験結果に基づく被災要因の分析及び既設の橋梁基礎に対する地震時限界状態の提案<br>③杭基礎等の耐震性能評価手法の検討(解析モデル、照査項目、照査値の提案等)                             |   |              |              |        |        |    |
| 年次計画                     |   | 項目  | 24年度<br>(基盤) | 25年度<br>(基盤) | 26年度   | 27年度   | 年度 |
|                          |   | ①収集した調査結果等を用いた、解析、実験の実施   | ○            | ○            | ○      |        |    |
|                          |   | ①東北地方太平洋沖地震において基礎が被災した橋梁等に対する地盤調査の実施、非破壊検査による諸元把握、現地測量等による被災調査                                    |              |              | ○      | ○      |    |
|                          |   | ②上記の解析、実験結果に基づく被災要因の分析、及び既設の橋梁基礎に対する地震時限界状態の提案  |              |              | ○      | ○      |    |
|                          |   | ③杭基礎等の耐震性能評価手法の検討(解析モデル、照査項目、照査値の提案等)   |              |              |        | ○      |    |
|                          |   | 予算(要求額)(千円)   | 10,000       | 10,000       | 35,000 | 35,000 |    |
|                          |   | ※研究開始年度の要求額内訳。<br>・杭が損傷した橋梁の調査 25,000千円(間接経費込み)<br>・杭の載荷試験 10,000千円(間接経費込み)<br>計 35,000千円(間接経費込み) |              |              |        |        |    |
| 共同研究等、他機関との連携体制          | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |              |              |        |        |    |
|                          | 共同研究  |   |              |              |        |        |    |
|                          | その他(委託研究を含む)  | 国総研、NEXCO、阪神高速道路(株)、首都高速道路(株)、土質・振動T実橋梁を対象とした性能に関する研究のため、国及び道路管理者との連携が必要である。                      |              |              |        |        |    |
| 成果普及方策                   | 研究成果は、道路橋示方書・同解説、既設道路橋基礎の耐震補強に関する参考資料((社)日本道路協会)などの技術基準へ反映  |   |              |              |        |        |    |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |              |
|--------------------------|---|---|--------------|
| 課題名                      | 性能目標に応じた橋の地震時限界状態の設定法に関する研究   |   |              |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 189,819 (千円) |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)   | 平成23年度～26年度  |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究  |   |              |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究   |   |              |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 橋梁構造研究グループ, 寒地構造チーム (寒地基礎技術研究グループ)  |              |
|                          | 担当者名  | 星隈順一 (上席), 西弘明 (上席), 塚淳一, 岡田慎哉, 篠原聖二  |              |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p>現行の道路橋示方書では、耐震性能に対する限界状態は弾性限界状態、供用が可能な限界状態、安全性に関する終局限界状態として定められ、これらに対してそれぞれ仕様規定が定められている。現在、レベル2地震後にも供用が可能な限界状態にとどめるような耐震性能レベルが求められているが、今後は、財政的な側面もふまえ、同等の耐震性能を確保しつつ、建設コストを縮減することが求められることが想定される。</p> <p>既設橋の耐震補強については、現行基準の仕様規定を満足するレベルまでの補強が費用の面から極めて困難なケースが多数にのぼることが懸念され、耐震補強事業を推進する上で課題となってくると考えられる。</p> <p>橋の重要性や管理水準に応じて適切な耐震対策を実施できるようにする技術開発が必要とされている。</p> |              |
|                          | 土研実施の必要性  | <p><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</p> <p><input type="checkbox"/> その他</p> <p>公共土木施設の危機管理に資する地震対策技術の開発は、公的な機関においてなされるべきであり、本研究の成果が各種設計基準、便覧等に反映されることを踏まえると、土木研究所で実施するのが適切である。</p> <p>道路橋示方書および道路震災対策便覧への反映を予定</p>   |              |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>本重点プロジェクトでは、「構造物の重要性や管理水準に応じて適切な耐震対策を実施できるようにする」ことが目的の一つとなっており、本研究では、道路橋を対象として実施するものである。</p> <p>本課題では、道路の重要性等を考慮した上で、同等の耐震性能を確保しつつ、管理水準にあわせて地震時限界状態を道路管理者が設定できる仕組みとする必要があり、既設橋の場合には劣化状態等の条件も踏まえて破壊特性を考慮した耐震主部材の抵抗特性の評価法および耐震補強法に関する技術開発が必要となる。</p>   |              |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①破壊特性を考慮した耐震主部材の抵抗特性の評価法の開発<br>大損傷を伴う橋脚の挙動や鉛直支持機能の確保の観点から許容される損傷レベルを実験的に明らかにし、その抵抗特性の評価手法を開発する。   |   |              |
|                          | ②破壊特性を踏まえた応急復旧工法の開発<br>破壊特性及び損傷レベルに応じて、緊急車両等の通行を可能とするレベルの復旧を迅速に行う工法を開発する。   |   |              |
|                          | ③劣化状態を踏まえた耐震補強技術の開発<br>既設橋の経年劣化を踏まえた部材の抵抗特性の評価法を開発し、それに対する補強技術を開発する。  |   |              |
|                          | ④性能目標に応じた多様な限界状態の設定法とその評価法の提案<br>上記を踏まえ、構造物の重要性や管理水準に応じた多様な限界状態の設定法とその評価法を提案する。   |   |              |
| 研究内容                     | <p>破壊特性を考慮した部材の抵抗特性の評価法および耐震補強法の開発のためには、実験データの蓄積が必要であるため、本研究では、道路橋で適用事例が非常に多いRC橋脚を対象に、実験的な検討を行う。</p> <p>橋全体系の破壊特性を考慮した地震応答解析により、合理的な補強法に関する検討を行う。</p> |   |              |

|                 |  | 22年度<br>(一般)   | 23年度             | 24年度             | 25年度             | 26年度             |
|-----------------|--|--|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 年次計画            | ①破壊特性を考慮した耐震主部材の抵抗特性の評価法の開発<br>1) 新設橋を対象とした検討(橋梁構造研究G)<br>2) 既設橋を対象とした検討(寒地構造T)  | ○  | ○<br>○           | ○<br>○           | ○<br>○           |                  |
|                 | ②破壊特性を踏まえた応急復旧工法の開発(主として橋梁構造研究G)   |  | ○                | ○                | ○                |                  |
|                 | ③劣化状態を踏まえた耐震補強技術の開発(主として寒地構造T)   |  |                  | ○                | ○                | ○                |
|                 | ④性能目標に応じた多様な限界状態の設定法とその評価法の提案  |  |                  |                  | ○                | ○                |
|                 | 予算(要求額)(千円)  | 11,040   | 44,667           | 45,152           | 50,000           | 50,000           |
|                 | 橋梁構造研究グループ<br>寒地基礎技術研究グループ(寒地構造)   | 11,040<br>---  | 22,067<br>22,600 | 22,552<br>22,600 | 25,000<br>25,000 | 25,000<br>25,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等  |                  |                  |                  |                  |
|                 | 共同研究   |  |                  |                  |                  |                  |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 国総研, NEXCO, 阪神高速道路(株), 首都高速道路(株)<br>性能に関する研究のため, 国及び道路管理者との連携が必要である。 |                  |                  |                  |                  |
| 成果普及方策          | ①破壊特性を考慮した耐震主部材の抵抗特性の評価法の開発<br>②破壊特性を踏まえた応急復旧工法の開発<br>③劣化状態を踏まえた耐震補強技術の開発<br>④性能目標に応じた多様な限界状態の設定法とその評価法の提案<br>道路橋示方書および道路震災対策便覧への反映を予定 |  |                  |                  |                  |                  |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |  |             |      |      |      |
|--------------------------|--|--|-------------|------|------|------|
| 課題名                      | 山岳トンネルの耐震対策の選定手法に関する研究   |  |             |      |      |      |
| 種別                       | ■ 運営費交付金   | 総予算(要求額)   | 95,696(千円)  |      |      |      |
|                          | □ その他  | 研究期間(予定)   | 平成23年度~27年度 |      |      |      |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究   |  |             |      |      |      |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究  |  |             |      |      |      |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | トンネルチーム  |             |      |      |      |
|                          | 担当者名   | 砂金 伸治(上席), 日下 敦  |             |      |      |      |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・東海・東南海・南海地震、首都直下地震等、人口及び資産が集中する地域で大規模地震発生の切迫性が指摘され、これらの地震による被害の防除・軽減は喫緊の課題</li> <li>・主として岩盤中に構築される山岳トンネルは、経験的に地震に強い構造物と考えられてきたが、新潟県中越地震では一部区間において覆工コンクリートの崩落等をとまなう比較的規模の大きな被害が発生</li> <li>・既に数多くの山岳トンネルが建設され、今後も増加する傾向にある我が国において、公共投資財源の制約がある中で、既往の補修・補強技術を含め適切な耐震対策を実施できるようにする技術の開発により地震時の被害を最小限に抑制することが要請</li> <li>・トンネルにおける合理的な耐震設計・耐震対策を確立し、地震時においても道路ネットワークの機能を適切に確保することを目的とする</li> <li>・地震時の被害を最小限に抑制するため、山岳トンネルに要求される耐震性能に応じた適切な耐震対策の選定手法を提案することを目的とする</li> </ul> |             |      |      |      |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・国(国総研)ではトンネル構造に関する研究は行われていない</li> <li>・民間では耐震性能に応じた限界状態の設定やその評価・検証技術に関する研究は行われていない</li> <li>・土研は技術基準への反映を目的としてトンネルの限界状態の評価・検証技術の開発を担当することのできる唯一の機関である</li> </ul>   |             |      |      |      |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの地震による道路トンネルの被害調査や模型実験、数値解析等により、山岳トンネルの被害発生メカニズムを明らかにしつつあるが未だ解明には至っていない。</li> <li>・耐震対策として、既設トンネルの変状対策を基本としている例はあるが、地震に対する対策工の効果に関するメカニズム等は明らかになっていない。</li> <li>・新設および既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能に応じた限界状態の整理は行われていない。</li> <li>・新設および既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能ごとの耐震対策の選定手法は確立していない。</li> </ul>   |             |      |      |      |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①耐震対策の効果に関するメカニズムの解明<br>効果的な耐震対策を抽出した上で、それらが効果を発揮するメカニズムを解明する。   |  |             |      |      |      |
|                          | ②新設および既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能に応じた限界状態の提案<br>新設および既設の山岳トンネルにおいて、地震時においても道路ネットワークの機能を維持するために要求される種々の耐震性能に応じた限界状態を提案する。  |  |             |      |      |      |
|                          | ③新設および既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能ごとの耐震対策の選定手法の提案<br>要求される耐震性能を満足するための耐震対策の選定手法を、新設トンネルおよび既設トンネルそれぞれについて提案する。  |  |             |      |      |      |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・文献、事例調査等により効果的な耐震対策を抽出</li> <li>・数値解析および模型実験により耐震対策の効果を検討</li> <li>・道路の路線全体に必要とされる耐震性能目標を踏まえ、山岳トンネルに要求される限界状態を検討</li> <li>・以上を踏まえ、新設および既設トンネルへの耐震対策の適用性および選定手法を検討</li> </ul> |  |             |      |      |      |
| 年次計画                     | 項目   | 23年度   | 24年度        | 25年度 | 26年度 | 27年度 |
|                          | ①耐震対策の効果に関するメカニズムの解明<br>(1)効果的な耐震対策の抽出   | ○  | ○           |      |      |      |

|                 |  |   |        |        |        |        |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|--------|
|                 | ①耐震対策の効果に関するメカニズムの解明<br>(2)耐震対策の効果に関する数値解析および模型実験  | ○   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ②新設および既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能に応じた限界状態の提案<br>(1)新設・既設トンネルに対して要求される限界状態の検討  | ○   | ○      |        |        |        |
|                 | ③新設および既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能ごとの耐震対策の選定手法の提案<br>(1)新設トンネルへの耐震対策の適用性に関する検討   |   | ○      | ○      |        |        |
|                 | ③新設および既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能ごとの耐震対策の選定手法の提案<br>(2)既設トンネルへの耐震対策の適用性に関する検討   |   |        | ○      | ○      |        |
|                 | ③新設および既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能ごとの耐震対策の選定手法の提案<br>(3)耐震対策の選定手法の検討   |   |        |        | ○      | ○      |
|                 | 予算(要求額)(千円)  | 17,654  | 18,042 | 20,000 | 20,000 | 20,000 |
|                 | ・ 載荷実験及び分析 10,000 千円<br>・ 数値解析および分析 10,000 千円<br>計 20,000 千円   |   |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   |   |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   | ・ 国土交通省各地方整備局および道路関係各株式会社と資料提供および情報交換等の連携を行うとともに、自治体と現場計測の連携を行う |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | ①耐震対策の効果に関するメカニズムの解明<br>道路トンネル技術基準(構造編)・同解説, および道路震災対策便覧(震前対策編), (震災復旧編)へ反映するための資料として提示する。<br>②新設および既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能に応じた限界状態の提案<br>道路トンネル技術基準(構造編)・同解説, および道路震災対策便覧(震前対策編), (震災復旧編)へ反映するための資料として提示する。<br>③新設および既設の山岳トンネルにおいて要求される耐震性能ごとの耐震対策の選定手法の提案<br>道路トンネル技術基準(構造編)・同解説, および道路震災対策便覧(震前対策編), (震災復旧編)へ反映するための資料として提示する。 |   |        |        |        |        |



| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |  |              |
|--------------------------|---|--|--------------|
| 課題名                      | 地盤変状の影響を受ける道路橋の耐震安全対策技術に関する研究   |  |              |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 189,182 (千円) |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成23年度～27年度  |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究  |  |              |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究   |  |              |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 橋梁構造研究グループ (CAESAR)、地質・地盤研究グループ (地質)   |              |
|                          | 担当者名  | (CEASAR)<br>石田雅博 (上席)、星隈順一 (上席)、西田秀明、谷本俊輔 (地質)<br>佐々木靖人 (上席)、浅井健一、日外勝仁   |              |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>平成20年岩手・宮城内陸地震をはじめ、近年の地震被害の特徴に、特に山地丘陵部の急峻な地形に立地した道路橋が、過去に滑動した経験がない基礎岩盤の初生すべりや地盤の大きな変状により落橋、段差、移動等の被災事例が多く見られることがある。</li> <li>地震時に大きな地盤変状の影響を受ける道路橋は、道路通行の安全性はもとより、復旧、復興の長期化などにより地域経済に大きな損失を及ぼしかねない甚大な被害を生じる可能性を有する。</li> <li>このような橋梁が多いと想定される山地部等の橋梁は数万橋に及び、地震時に大きな地盤変状を受ける立地条件の道路橋に対する耐震安全性の確保が求められる。</li> <li>そのため、本研究は地盤変状の影響を受ける道路橋の耐震安全性を確保するために必要となる方策を提示し、耐震設計基準や震前対策等に反映していくことを目的とする。</li> </ul>  |              |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他 <ul style="list-style-type: none"> <li>国は道路橋の耐震性能の水準の策定を行う。</li> <li>土研は要求性能を満足させるために必要となる性能の評価や検証法 (地震時に不安定となる地盤と道路橋との位置関係や当該地盤条件の判定方法など)に関する技術開発をする。</li> <li>民間は、要求性能とそれを満足させるための評価法や検証法を踏まえて、立地条件や工法の選定や新工法の開発等を行う。</li> <li>土研はこれまでに道路土工指針や道路橋示方書に主体的に取り組んでおり、評価法や検証法確立に必要な情報や知見が集積されている。</li> <li>研究成果は、「地盤変状を受ける道路橋の耐震安全対策ガイドライン (案)」としてとりまとめるとともに、「道路橋示方書」や「道路土工・切土工・斜面安定工指針」等の次期改訂に反映することを想定している。</li> </ul> |              |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>地震時に大きな地盤変状の影響を受ける道路橋は、このような橋梁が多いと想定される山地部等の橋梁で数万橋に及び、地震時に大きな地盤変状を受ける立地条件の道路橋に対する耐震安全性の確保が求められるが、このために必要となる手法は確立されていない。</li> <li>地震時の斜面の変状・崩壊の再現解析等の研究事例は多く見られるが、地震時の斜面地盤変状が構造物に及ぼす影響についての研究を行った事例は知られていない。</li> </ul>  |              |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①地震時に不安定となりやすい地盤条件判定手法の提案   |  |              |
|                          | ②道路橋の耐震安全性評価法の提案  |  |              |
|                          | ③地盤変状を受ける道路橋の耐震安全対策ガイドライン (案) の策定   |  |              |
| 研究内容                     | ①地震時に不安定となりやすい地盤条件判定手法の提案<br>地盤変状事例の収集・分析、数値解析による検討などにより、地盤構造特性や地盤物性に基づく変状のしやすさの推定方法を提案する。<br>②道路橋の耐震安全性評価法の提案<br>耐荷力、変形性能の観点から下部構造設置位置と地盤変状の範囲の関係を明らかにし、道路橋の耐震安全性評価方法を提案する。<br>③地盤変状を受ける道路橋の耐震安全対策ガイドライン (案) の策定<br>上記成果を踏まえて、計画論への反映方法、構造設計や構造形式における配慮事項等について整理しガイドライン (案) としてとりまとめる。 |  |              |

|  | 項目  |  | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|--|---|--|--------|--------|--------|--------|------|
|  | 年次計画  | ①地震時に不安定となりやすい地盤条件判定手法の提案<br>(1)地震時における地盤被災状況の実態調査 (CAESAR、地質T)<br>(2)地震時に不安定となりやすい地盤条件判定手法の検討 (地質T)<br>(a) 既往被災事例の現地調査及び地形解析による変状範囲の検討<br>(b) 地盤変状のしやすさの推定方法の検討 |        | ○      |        |        |      |
| ②道路橋の耐震安全性評価法の提案<br>(1)地盤変状により被災した道路橋の実態調査 (CAESAR、地質T)<br>(2)大きな地盤変状が道路橋の耐震安全性に及ぼす影響の検討 (CAESAR)<br>(a) 既往の被災事例の再現性の検証<br>(b) 構造諸元と地盤条件を組み合わせた解析的検討 |   | ○  |        |        |        |        |      |
| ③地盤変状を受ける道路橋の耐震安全対策ガイドライン (案) の策定 (CAESAR、地質T)   |   |  |        |        | ○      | ○      |      |
| 予算 (要求額) (千円)  |   | 37,422   | 33,665 | 34,820 | 40,000 | 40,000 |      |
| 橋梁構造研究グループ (CAESAR)  |   | 25,103   | 22,552 | 21,825 | 25,000 | 25,000 |      |
| 地質・地盤研究グループ (地質)   |   | 12,319   | 11,113 | 13,095 | 15,000 | 15,000 |      |
| 共同研究等、他機関との連携体制  | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等  |        |        |        |        |      |
|  | 共同研究  | なし   |        |        |        |        |      |
|  | その他(委託研究を含む)  | 土質・振動T, 地すべりT, 国総研, 地方整備局<br>情報交換, 現地調査等の実施に際して協力  |        |        |        |        |      |
| 成果普及方策   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・「地盤変状を受ける道路橋の耐震安全対策ガイドライン (案)」にとりまとめ、公表</li> <li>・「道路橋示方書」や「道路土工 - 切土工・斜面安定工指針」等の次期改訂に反映</li> </ul> |  |        |        |        |        |      |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |   |  |             |      |      |      |
|--------------------------|---|--|-------------|------|------|------|
| 課題名                      | 降雨の影響を考慮した道路土工構造物の耐震設計・耐震補強技術に関する研究   |  |             |      |      |      |
| 種別                       | ■ 運営費交付金  | 総予算(要求額)   | 81,937(千円)  |      |      |      |
|                          | □ その他   | 研究期間(予定)   | 平成23年度～27年度 |      |      |      |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復  |  |             |      |      |      |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究   |  |             |      |      |      |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 土質・振動(地質・地盤)   |             |      |      |      |
|                          | 担当者名  | (土質・振動)<br>佐々木哲也(上席)、加藤俊二、梶取真一   |             |      |      |      |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・近年の地震等において、事前降雨が影響したと考えられる道路盛土等の道路土工構造物の被害により、長期間にわたり道路全体の交通機能を大幅に低下させ、社会問題を引き起こした。</li> <li>・このため、道路土工構造物においても耐震性の向上が急務となっている。</li> <li>・一方で公共事業費の縮減が求められており、事前降雨等の影響を考慮し適切かつ合理的に道路土工構造物の耐震性を向上させることが求められている。</li> <li>・これらのことを踏まえ、土工構造物の耐震性に大きく影響する事前降雨等の影響を定量的に評価し、道路土工構造物の合理的で経済的な耐震設計・耐震補強法の提案を通じて、種々の構造物から構成される道路システムとしての地震時における機能の確保に貢献する。</li> <li>・本研究の取り組みは、本重点プロジェクトが目的とする種々の構造物から構成されるシステムとしての耐震性向上のため、その構成要素の一つである道路土工構造物を対象とする本課題を実施する必要がある。</li> <li>・前述の社会的要請を踏まえると、道路土工構造物の合理的な耐震設計法及び耐震補強技術の開発が急務である。</li> </ul> |             |      |      |      |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究で得られた成果をマニュアル(案)としてとりまとめ、「道路土工指針」および「道路震災対策便覧」の次期改訂に反映。</li> <li>・本研究は、耐震性能の評価・検証技術の開発であることから、国では行われない。また、民間では技術基準等に基づいて具体的な工法の開発が行われているが、耐震性能の評価・検証技術に関する研究は行われていない。</li> </ul>  |             |      |      |      |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>これまでの研究として、山岳道路盛土の耐震設計・補強技術に関する研究に取り組んできており、盛土の耐震性を向上するためには水の影響を排除することが必要であることが判明しているが、降雨と地震が複合することもあり事前降雨の影響が不明確である。このため降雨の影響を考慮した耐震設計・補強手法の確立していくための研究が必要である。</p>   |             |      |      |      |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ① 道路土工構造物の地震時挙動・耐震性に及ぼす降雨等の影響の解明  |  |             |      |      |      |
|                          | ② 降雨等の影響を考慮した道路土工構造物の耐震設計法の提案   |  |             |      |      |      |
|                          | ③ 降雨等の影響を考慮した道路土工構造物の耐震補強手法の提案  |  |             |      |      |      |
| 研究内容                     | <p>①道路土工構造物の地震時挙動・耐震性に及ぼす降雨等の影響の解明<br/>         変状・被災事例の収集・分析、現地計測、模型実験等を通じて、道路盛土等の道路土工構造物の地震時挙動・耐震性に及ぼす事前降雨等の影響を定量的に評価する。</p> <p>②降雨等の影響を考慮した道路土工構造物の耐震設計法の提案<br/>         事前降雨等の影響を加味した道路盛土等の定量的な耐震性能照査手法を提案する。また、既往の経験・実績に基づく仕様規定(標準のり面勾配、排水工等)が有する性能を明らかにする。</p> <p>③降雨等の影響を考慮した道路土工構造物の耐震補強手法の提案<br/>         事前降雨等の影響を加味した合理的で経済的な道路盛土等の耐震補強法を提案する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記の成果をマニュアル(案)としてとりまとめる。</li> </ul> |  |             |      |      |      |
| 年次計画                     | 項目  | 23年度   | 24年度        | 25年度 | 26年度 | 27年度 |
|                          | ①道路土工構造物の地震時挙動・耐震性に及ぼす降雨等の影響の解明   | ○  | ○           | ○    |      |      |
|                          | ②降雨等の影響を考慮した道路土工構造物の耐震設計法の提案  |  | ○           | ○    | ○    |      |
|                          | ③降雨等の影響を考慮した道路土工構造物の耐震補強法の提案  |  |             | ○    | ○    | ○    |

|                 |   |                                       |        |        |        |        |
|-----------------|---|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                 | ①～③の成果のマニュアル（案）としてのとりまとめ  |                                       |        |        |        | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 15,889                                | 14,334 | 15,714 | 18,000 | 18,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等                         |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |                                       |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 道路局国道防災課、地方整備局、土研関連チーム、NEXCO 総研、大学と連携 |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | ①道路土工構造物の地震時挙動・耐震性に及ぼす降雨等の影響の解明<br>・被災事例分析、実験、現地観測等によって得られた知見を達成目標②、③に反映。<br>②降雨等の影響を考慮した道路土工構造物の耐震設計法の提案<br>・技術マニュアル（案）にとりまとめ、公表。道路土工指針、震災対策便覧等の基準類に反映。<br>③降雨等の影響を考慮した道路土工構造物の耐震補強法の提案<br>・技術マニュアル（案）にとりまとめ、公表。道路土工指針、震災対策便覧等の基準類に反映。 |                                       |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書（個別課題）      |   |  |                                       |  |
|--------------------------|---|--|---------------------------------------|--|
| 課題名                      | フィルダム設計・耐震性能照査の合理化・高度化に関する研究  |  |                                       |  |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算（要求額）   | 110,792（千円）                           |  |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間（予定）   | 平成 21 年度～ 27 年度<br>（平成 21・22 年度は戦略研究） |  |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究  |  |                                       |  |
| プロジェクト研究名<br>（総括課題）      | 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究   |  |                                       |  |
| 研究体制                     | チーム名（グループ名）   | 水工構造物（水工研究グループ）  |                                       |  |
|                          | 担当者名  | 佐々木隆（上席）、榎村康史（特命担当上席）、佐藤弘行、藤田将司  |                                       |  |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p>【社会的要請】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダムの建設・管理コストの縮減、既設ダム数の増加、大規模地震の頻発等から、ロックフィルダム設計・耐震性能照査方法については、より実際の特性、挙動に照らした合理化・高度化が強く求められている。</li> <li>・現行のロックフィルダム設計においては、主材料のロック材料設計強度は三軸圧縮試験結果をモール・クーロン破壊基準により整理したうえで粘着力をゼロとして内部摩擦角のみを用い、地震力は堤高方向に一定の慣性力として与える（震度法）ため、実物性、実挙動を反映していない。</li> <li>・ロック材料の強度については、拘束圧依存性を考慮した強度を求めたうえで、適切な設計強度を設定し、また地震力については、地震時の応答を踏まえて適切に設定した修正震度として与えることで、修正震度法によるロックフィルダムの堤体設計の合理化を図る必要がある。</li> <li>・ロックフィルダムの耐震性能照査については、簡易照査方法を検討し、限られた予算で、既設の約 350 基のロックフィルダムの照査を効率的に進めるために、その優先付けを図る必要がある。</li> <li>・また、近年の大規模地震時に見られるすべりを伴わない変形についての評価手法を進展させて、堤体内の物性のばらつきが地震時変形に与える影響を評価する方法を検討し、耐震性能照査方法の高度化・信頼性向上を図る必要がある。</li> <li>・2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による継続時間の長い地震動により、海岸線から約 80km 内陸にあった 1949 年竣工のアースダム（堤高約 18m）が決壊し 8 名の人的被害が発生したほか、天端や上下流斜面に幅広かつ長い亀裂やすべりが発生するなどの被害を受けたフィルダムが多く見られ、既往地震に比べ顕著な被害が生じた。</li> <li>・そのため、河川管理区域内に存在する多くの既設フィルダム、特にアースダムの巨大海溝型地震による被害メカニズムを解明したうえで、耐震性能照査方法を提案する必要がある。</li> </ul> <p>【研究目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ロック材料の強度の拘束圧依存性を高精度に評価したうえで適切な材料安全率を設定する強度設定法、および実際の堤体の地震時応答を考慮した修正震度法の検討により、より合理的な設計法の検討を行う。</li> <li>・多くの既設ロックフィルダムの耐震性能照査の優先付けをするために、既往照査事例分析、静的・動的強度試験、パラメトリック解析、修正震度法等により、簡易耐震性能照査方法を検討する。</li> <li>・近年の大規模地震で発生したすべりを伴わない揺すり込み沈下の精度のよい評価手法を検討したうえで、堤体内の物性のばらつきの把握、およびそのばらつきが地震時変形に与える影響を評価する方法を検討し、耐震性能照査方法の高度化を図る。</li> <li>・巨大海溝型地震による継続時間の長い地震動がフィルダムの地震時挙動に与える影響を解明し、その評価方法を検討し、耐震性能照査方法の高度化を図る。</li> </ul> |                                       |  |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究（「フィルダムの耐震設計指針（案）」、「大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針（案）」への反映）<br><input type="checkbox"/> その他  |                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・土研は、ロックフィルダム設計、耐震性能照査に関する多くの研究成果、具体事例に関する知見・情報を有しており、本研究を最も効率的かつ効果的に推進できる。</li> <li>・国総研はダムの構造に関する研究を実施していない。</li> </ul> |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・厳しい財政事情下において、ダムの建設、既設ダムの管理・耐震性能照査を効率的に進める必要がある。そのため、ロックフィルダム設計・耐震性能照査の合理化・高度化を図る本課題は、重点プロジェクト研究として実施する必要がある。</li> </ul>  |                                       |  |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>（達成目標） | ① <input type="checkbox"/> 拘束圧依存性を考慮したロック材料強度についての材料安全率の提案<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・低拘束圧条件も含めて、拘束圧依存性を考慮した強度評価を行ったうえで、せん断試験における応力-ひずみ関係、信頼設計等を踏まえて適切な材料安全率を提案する。</li> </ul> |  |                                       |  |

|                 |   |   |               |        |        |        |        |        |
|-----------------|---|---|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | <p>②堤高 100m 以上のダムにも拡張した震力係数の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・最近の地震動記録を用いて、修正震度法における従来の修正震度を見直すとともに、100m 以上の堤高のダムへの拡張を図る。</li> </ul>   |   |               |        |        |        |        |        |
|                 | <p>③ロックフィルダムの簡易耐震性能照査方法の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既往の照査事例、静的・動的強度試験、パラメトリック解析、修正震度法等に基づいて、ロックフィルダムの簡易耐震性能照査方法を提案する。</li> </ul>   |   |               |        |        |        |        |        |
|                 | <p>④堤体物性のばらつきが地震時変形に与える影響を評価する手法の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・密度、強度等の堤体物性が地震時変形に与える影響を評価できる解析手法について検討をおこなう。</li> </ul>  |   |               |        |        |        |        |        |
|                 | <p>⑤巨大海溝型地震に対するフィルダムの耐震性能照査方法の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・継続時間の長い地震動がフィルダムの地震時挙動に及ぼす影響の評価できる耐震性能照査方法を提案する。</li> </ul>  |   |               |        |        |        |        |        |
| 研究内容            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・三軸圧縮試験と既往の研究結果として提案した低拘束圧条件下での一面せん断試験を実ダムのロック材料に適用して、従来設計における材料安全率の分析、せん断試験における応力-ひずみ関係、信頼設計等を踏まえて適切な材料安全率を提案する。</li> <li>・また、堤高 100m 以下のフィルダムに対して 1991 年に提案した修正震度法の震力係数を最近の地震動記録を用いて見直すとともに、100m 以上の堤高のダムへの拡張を図る。これらを踏まえて修正震度法によるロックフィルダムの堤体設計の合理化を提案する。</li> <li>・既往の照査事例、静的・動的強度試験、パラメトリック解析、修正震度法等に基づく検討を踏まえて、多くの既設ロックフィルダムの照査優先順位付けや詳細な照査方法の適用の必要性を判断するためのロックフィルダムの簡易耐震性能照査方法を提案する。</li> <li>・ロックフィルダムの耐震性能照査技術の高度化・信頼性向上を図るために、堤体物性（密度、強度等）のばらつきが地震時変形（すべりを伴わない揺すり込み沈下）に与える影響を評価する方法についても提案する。</li> <li>・東北地方太平洋沖地震によるフィルダムの被害形態を分析するとともに、主に土質材料の動的強度に関する室内試験やフィルダムの多様な損傷形態を取り扱える複数の動的解析を組合せることにより継続時間の長い地震動がフィルダムの地震時挙動に与える影響を評価できる耐震性能照査方法を提案する。</li> </ul> |   |               |        |        |        |        |        |
| 年次計画            | 項目  | 21 年度<br>(戦略)   | 22 年度<br>(戦略) | 23 年度  | 24 年度  | 25 年度  | 26 年度  | 27 年度  |
|                 | ①ロック材料のせん断強度と材料安全率の設定方法の検討  | ○   | ○             | ○      |        |        |        |        |
|                 | ②震力係数の検討  |   | ○             | ○      | ○      |        |        |        |
|                 | ③簡易耐震性能照査方法の検討  |   |               |        | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ④堤体物性のばらつきが地震時変形に与える影響の検討   |   |               |        |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | ⑤巨大海溝型地震に対するフィルダムの耐震性能照査方法の提案   |   |               |        | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）<br>（千円）   | 11,400  | 10,920        | 13,240 | 22,552 | 25,000 | 25,000 | 25,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |               |        |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |   |               |        |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 材料試験の実施、および現地からの試験材料の提供などについて、国土交通省地方整備局、内閣府沖縄総合事務所のダム工事事務所と連携する。 |               |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <p>【達成目標①】【達成目標②】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「フィルダムの耐震設計指針（案）」への反映による成果の普及。</li> </ul> <p>【達成目標③】【達成目標④】【達成目標⑤】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針(案)」への反映による成果の普及。</li> </ul> <p>【全ての達成目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新規および既設フィルダムの設計および耐震性能照査に関する技術指導を通じた成果の普及。</li> <li>・論文投稿による成果の普及。</li> </ul>   |   |               |        |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)   |   |  |                |
|--|---|--|----------------|
| 課題名  | 再開発重力式コンクリートダムの耐震性能照査技術に関する研究                             |  |                |
| 種別   | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金                | 総予算 (要求額)  | 95,696 千円      |
|  | <input type="checkbox"/> その他                              | 研究期間 (予定)  | 平成 23 年度～27 年度 |
| 重点的研究開発課題名   | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究                            |  |                |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)  | 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究                               |  |                |
| 研究体制   | チーム名 (グループ名)  | 水工構造物 (水工研究グループ)   |                |
|  | 担当者名  | 佐々木隆 (上席)、榎村康史 (特命上席) 金銅将史、藤田将司  |                |
| 研究の必要性   | 社会的要請と研究目的  | <p>・本課題は、代表的な大規模構造物の1つであるダムのうち大規模地震時の挙動解明や耐震性能の検証法が十分でない再開発ダムを対象として、大規模地震時においても保持すべき耐震性能を照査する技術の開発を行うものである。</p> <p>・ダムの耐震性能照査は、「大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針 (案) (2005 年) に従い試行されている。重力式コンクリートダムにおいては、2次元モデルを用いた地震応答解析の結果で、亀裂が堤体を上下流に貫通しないことをもってダムの耐震性能を評価することとされている。</p> <p>・しかし、近年の既設ストックの有効利用の観点から積極的に推進されている、放流管新設のための堤体削孔や嵩上げといった再開発ダムは実績を増やし、計画ダムも増えているにもかかわらず、再開発ダムを対象とした耐震性能照査については未検討であるのが現状である。</p> <p>・また、再開発ダムの挙動は、新設ダムのそれに比べてかなり複雑である。</p> <p>・そのため、再開発ダムの構造的特徴を考慮した耐震性能照査技術に関する検討を行う必要がある。</p> <p>・再開発ダムの構造的特徴、例えば堤体削孔の場合には、放流管後付けによる複雑な応力分布、新設鉄筋の効果など、嵩上げの場合には、新旧コンクリートの物性の差、境界部の強度特性などを考慮した重力式コンクリートダムの耐震性能照査解析方法の提案を行う。</p> |                |
|  | 土研実施の必要性  | <p><input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究 (「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針 (案) 」への反映)</p> <p><input type="checkbox"/> その他</p> <p>・第1回中期の重点プロジェクト研究における再開発ダムの設計手法についての研究およびダムの耐震性能照査に関する研究の実績、および個別事業におけるこれらの課題に関する技術支援実績が土研にはあり、本研究を効率的かつ効果的に実施できる唯一の機関である。</p> <p>・国総研ではダム構造に関する研究を実施していない。</p>  |                |
|  | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>・ダムの再開発事業は増加し、今後も多く見込まれる。</p> <p>・再開発ダムについて、設計地震レベルの地震荷重を考慮した合理的な設計手法については、土研において既往研究例があるが、個々のサイトで想定される最大級の地震動に対し、必要に応じダムの損傷過程まで考慮して耐震性能を照査する手法については未検討である。</p> <p>・再開発ダムの構造的特徴を踏まえた早急な耐震性能照査の解析方法を提案する必要がある。</p>   |                |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標)   | 【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】                                   |  |                |
|  | ①動的荷重条件下でのコンクリートの引張亀裂の進展特性の解明                             |  |                |
|  | <p>・動的荷重条件下でダムコンクリートの引張亀裂進展についての実験的検討を行い、その特性を明らかにする。</p> |  |                |
|  | ②再開発ダムの挙動の解明  |  |                |
| <p>・放流管新設のための堤体削孔や嵩上げといった再開発ダムにおける挙動計測結果の分析および再現解析を行い、その挙動を明らかにする。</p>     |   |  |                |
| ③放流管新設ブロックの耐震性能照査解析方法の提案   |   |  |                |
| <p>・放流管施設のブロックの三次元モデルに対する動的解析による検討を行い、耐震性能照査解析方法を提案する。</p>                 |   |  |                |
| ④嵩上げダムの耐震性能照査解析方法の提案   |   |  |                |
| <p>・嵩上げダムについて、新旧コンクリートの物性の違い、施工手順などを考慮したうえで非線形動的解析を行い、耐震性能照査解析方法を提案する。</p> |   |  |                |

|                 |  |   |        |        |        |      |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|------|
| 研究内容            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートダムの耐震性能照査解析における入力物性として詳細な検討が実施されていない、動的荷重条件下でのコンクリートの引張亀裂の進展特性に関する実験的検討を行う。</li> <li>・既設の再開発ダムにおける挙動計測結果の分析および再現解析を行い、耐震性能照査モデル構築方法について検討する。</li> <li>・そのうえで、再開発ダムの特徴を踏まえた耐震性能照査解析方法を検討、提案する。</li> </ul> |   |        |        |        |      |
| 年次計画            | 項目   | 23年度  | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|                 | ①コンクリートの動的引張破壊特性の検討  | ○   | ○      | ○      |        |      |
|                 | ②再開発ダムの挙動分析および再現解析   | ○   | ○      | ○      |        |      |
|                 | ③放流管新設ブロックの耐震性能照査解析方法の検討   |   |        | ○      | ○      | ○    |
|                 | ④嵩上げダムの耐震性能照査解析方法の検討   |   |        | ○      | ○      | ○    |
| 予算（要求額）（千円）     | 17,654   | 18,042  | 20,000 | 20,000 | 20,000 |      |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |      |
|                 | 共同研究   | なし  |        |        |        |      |
|                 | その他(委託研究を含む)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・国土交通省地方整備局、内閣府沖縄総合事務局の各ダム工事事務所および管理事務所（計測データの提供協力等）</li> <li>・米国陸軍省工兵隊（UJNR傘下における情報交換）</li> </ul> |        |        |        |      |
| 成果普及方策          | <p>達成目標①②について得られた知見を踏まえ、達成目標③④として最終成果をとりまとめ、「大規模地震に対する耐震性能照査指針（案）」への反映又はその再開発ダムへの適用に関する解説・技術資料等としての整備を目指す。</p>   |   |        |        |        |      |



| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |                |
|--------------------------|---|---|----------------|
| 課題名                      | 台形CSGダムの耐震性能照査に関する研究  |   |                |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 95,696 千円      |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究  |   |                |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 耐震性能を基盤とした多様な構造物の機能確保に関する研究   |   |                |
| 研究体制                     | チーム名 (グループ名)  | 水工構造物 (水工研究グループ)  |                |
|                          | 担当者名  | 佐々木隆 (上席)、榎村康史 (特命上席) 金銅将史、小堀俊秀   |                |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p>・本課題は、代表的な大規模構造物の1つであるダムのうち大規模地震時の挙動解明や耐震性能の検証法が十分でない新形式のダムである台形CSGダムを対象として、大規模地震時においても保持すべき耐震性能を照査する技術の開発を行うものである。</p> <p>・環境保全、コスト削減、材料の有効利用を達成する台形CSGダムの本格的な導入が開始されている。</p> <p>・本ダムは河川管理施設等構造令に規定されない新形式のダムであるため、これまでその設計方法についての体系的な研究を進め、現時点では基本的な設計方法が概ね確立したといえる。</p> <p>・一方、大規模地震動に対するダムの耐震性能照査が望まれているが、この方法を規定した「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針 (案)」では、新形式のダムである台形CSGダムの照査方法を規定していない。</p> <p>・そのため、台形CSGダムについて、大規模地震時における損傷形態、それを規定する物性の設定、耐震性能照査手法を提案する必要がある。</p> <p>・台形CSGダムについて、大規模地震時における損傷形態、それを規定する物性の設定、損傷形態を照査手法を提案する。</p> |                |
|                          | 土研実施の必要性  | <p><input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究 (「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針 (案)」への反映)</p> <p><input type="checkbox"/> その他</p> <p>・土研は、台形CSGダムの設計方法についての体系的な研究を進めて基本的な設計方法を確立し、また各種技術資料の作成、技術委員会にも参画しており、本研究を効率的かつ効果的に遂行できる唯一の機関である。</p> <p>・国総研ではダム構造に関する研究を実施していない。</p>  |                |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>・現在、新形式のダムとして、台形CSGダムの本格的な導入が開始されている。</p> <p>・台形CSGダムについては、一定規模の地震動を考慮した設計手法を含め土研においてその開発を行ってきた経緯がある。しかし、個々のサイトで想定される最大級の地震動に対し、必要に応じダムの損傷過程まで考慮して耐震性能を照査する手法や、本検討で対象とする動的荷重条件下での損傷過程を規定するCSGの破壊・進展特性については、他機関においても殆ど検討例がない。</p> <p>・大規模地震動に対するダムの耐震性能照査が強く望まれているが、この方法を規定した耐震性能照査指針 (案) では、新形式のダムである台形CSGダムの照査方法を規定していないため、早急な耐震性能照査手法を提案する必要がある。</p> <p>・よって、本研究課題は重点プロジェクト研究として実施する必要がある。</p>   |                |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ① 台形形状ダムの地震時損傷形態の解明   | <p>・断面形状の違いによる大規模地震時の損傷形態を明らかにするための解析的な検討を行う。</p>   |                |
|                          | ② CSGの引張およびせん断破壊・進展特性の解明  | <p>・損傷形態 (引張破壊、せん断破壊など) を規定する物性を評価するための実験的研究を行う。</p>  |                |
|                          | ③ 台形CSGダムの耐震性能照査方法の提案   | <p>・CSGはコンクリートに比較し、低強度で品質のばらつきが大きいという特徴を考慮したうえで、台形CSGダムの耐震性能照査方法に関する検討を行う。</p>  |                |
| 研究内容                     | <p>・大規模地震時における台形CSGダムの損傷形態を明らかにするために、台形形状のダムと従来の重力式コンクリートダムの直角三角形等の形状のダムにおける応力分布を詳細に分析する。</p> <p>・得られた損傷形態 (引張破壊、せん断破壊など) を考慮し、その損傷形態を規定する物性を評価するための実験的研究を行う。この際、CSGはコンクリートに比較し、低強度で品質のばらつきが大きいという特徴を有することを考慮する。</p> <p>・これらの特性を入力物性として、大規模地震による損傷形態を考慮できる解析方法の検討を行い、最終的に台形CSGダムの耐震性能照査方法を提案する。</p> |   |                |

| 年次計画            | 項目   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|-----------------|--|--|--------|--------|--------|------|
|                 | ①断面形状と損傷形態との関連評価   | ○  | ○      |        |        |      |
|                 | ②CSGの破壊・進展特性に関する実験的検討  | ○  | ○      | ○      | ○      |      |
|                 | ③耐震性能照査解析方法の検討   |  |        | ○      | ○      | ○    |
| 予算(要求額)(千円)     | 17,654   | 18,042   | 20,000 | 20,000 | 20,000 |      |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等  |        |        |        |      |
|                 | 共同研究   | なし   |        |        |        |      |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 国土交通省地方整備局、内閣府沖縄総合事務局の各ダム工事事務所(試験材料の提供、現場での試験計測実施の協力等) |        |        |        |      |
| 成果普及方策          | 達成目標①②について得られた知見を踏まえ、達成目標③として最終成果をとりまとめ、「大規模地震に対する耐震性能照査指針(案)」への反映又はその台形CSGダムへの適用に関する解説・技術資料等としての整備を目指す。 |  |        |        |        |      |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |                 |
|--------------------------|---|---|-----------------|
| 課題名                      | 津波の影響を受ける橋の挙動と抵抗特性に関する研究                                |   |                 |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金              | 総予算 (要求額)   | 160,000 千円      |
|                          | <input type="checkbox"/> その他                            | 研究期間 (予定)   | 平成 24 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究                          |   |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究 |   |                 |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 橋梁構造研究グループ  |                 |
|                          | 担当者名  | 星隈順一(上席)、堺淳一、張広鋒  |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、大規模な津波によって多くの道路構造物が被災した。直轄国道の中で被害が最も大きかった国道45号では、橋やそのアプローチ部の盛土の流出等の甚大な被害が発生し、震災後、橋としての機能回復(応急復旧)までに4ヶ月を要した橋もあった。</li> <li>東日本大震災の発生後、社会資本整備審議会からは、大規模な津波災害が発生した場合でも、人命を守るための減災の重要性が提言され、社会資本整備への反映が求められている。</li> <li>我が国では、東海・東南海・南海地震を始めとする大規模な海洋性地震並びに地震に伴う津波の発生の切迫性が指摘されており、このような大規模災害発生時においても、緊急輸送道路等として道路ネットワークの機能を早期に確保することは喫緊の課題。緊急輸送道路等の路線にある橋のような重要な道路構造物については、大規模な津波に対しても早期に機能回復する性能が求められている。</li> <li>以上のような社会的な要請を踏まえ、本研究では、津波の影響を受ける橋の挙動に着目し、津波による上部構造の流出メカニズムの解明を行うとともに、津波に対する橋の抵抗特性の評価手法および主として既設橋を対象とした津波作用の軽減対策の開発を行うことを目的とする。</li> </ul> |                 |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他 <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究の成果は道路震災対策便覧等に反映されるものである。</li> <li>津波の影響を受ける橋に対する性能とその確保に関しては、国(国総研)では津波外力や路線の性能水準に応じた橋の性能設定を担当するのに対して、土研では津波に対する橋の抵抗特性の評価手法の提案や津波の影響の軽減対策の研究を担当する。</li> </ul>   |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>土研では「大規模地震による橋梁への影響予測と被害軽減技術に関する調査研究(重点課題、H19～H22)」において、一連の水路実験を実施してきた。また、他の研究機関でも、橋梁模型を用いた水路実験による研究が幾つか報告されている。</li> <li>しかしながら、既往の研究は桁断面を単純化した小型模型による実験に基づくものであり、津波作用によって上部構造に生じる回転挙動や支承毎の反力の発生状況、さらには空気溜りとなる箇所存在による揚力の発生特性等、東日本大震災で生じた想定される津波による橋の被災メカニズムについては未解明。</li> <li>また、津波の影響を受けたにも関わらず流出しなかった橋のメカニズムも未解明。</li> </ul>  |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ① 津波に対する橋の挙動メカニズムの解明                                    |   |                 |
|                          | ② 津波に対する橋の抵抗耐力の評価手法の提案                                  |   |                 |
|                          | ③ 津波による上部構造への作用力の軽減対策の開発                                |   |                 |

|  |   |   |             |             |             |  |
|--|---|---|-------------|-------------|-------------|--|
| 研究内容   | <ul style="list-style-type: none"> <li>東日本大震災における橋梁の被災状況と構造形式の関連性等の分析を行う。また、橋梁模型を用いた水路実験に基づき、津波の影響を受ける橋の挙動メカニズムの解明を行う。</li> <li>橋梁模型を用いた水路実験および支承部に対する載荷実験に基づき、津波による作用力の特性と支承部の抵抗特性を把握し、津波に対する橋の抵抗特性の評価手法を提案する。</li> <li>橋梁模型を用いた水路実験に基づき、津波による橋梁上部構造への作用力を低減させるための対策の提案およびその有効性を検討する。</li> </ul> |   |             |             |             |  |
| 年次計画   | <b>項目</b>   | <b>24年度</b>   | <b>25年度</b> | <b>26年度</b> | <b>27年度</b> |  |
|  | ① 東日本大震災における被災状況の整理・分析  | ○   |             |             |             |  |
|  | ② 津波に対する橋の挙動メカニズムの解明  | ○   | ○           |             |             |  |
|  | ③ 津波に対する橋の抵抗耐力の評価手法の提案  |   | ○           | ○           |             |  |
|  | ④ 津波による上部構造への作用力の軽減対策の開発  |   |             | ○           | ○           |  |
|  | <b>予算（要求額）（千円）</b>  | 40,000  | 40,000      | 40,000      | 40,000      |  |
| ※研究開始年度の要求額内訳。<br>・水路実験 14,000千円（橋梁模型の上部構造断面形状をパラメータとする水路実験8ケース）<br>・載荷実験 12,000千円（上部構造－支承－橋脚全体系実験1ケース）<br>・専門研究員 6,000千円<br>・間接経費 8,000千円<br>計 40,000千円 |   |   |             |             |             |  |
| 共同研究等、他機関との連携体制  | <b>共同研究等の区分</b>   | <b>連携の理由と連携する機関等</b>                                    |             |             |             |  |
|  | 共同研究  |   |             |             |             |  |
|  | その他(委託研究を含む)  | 国土交通省、国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局<br>UJNR 耐風・耐震構造専門部会（作業部会G） |             |             |             |  |
| 成果普及方策   | <ul style="list-style-type: none"> <li>達成目標①が明らかになった段階で、津波の影響を受けにくくするための構造計画の考え方をまとめ、道路橋示方書の参考資料として周知していく。</li> <li>達成目標①と②により、構造的な観点から、津波の影響に対する対策の優先度合いの高い既設橋を抽出する手法を提案し、これを道路震災便覧に反映させる。</li> <li>さらに、達成目標③により開発された技術については、減災対策の一手法として道路震災便覧に反映させていく。</li> </ul>                               |   |             |             |             |  |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |             |
|--------------------------|---|---|-------------|
| 課題名                      | 液状化判定法の高精度化に関する研究                                       |   |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金              | 総予算 (要求額)   | 185,673 千円  |
|                          | <input type="checkbox"/> その他                            | 研究期間 (予定)   | 平成24年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究                          |   |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 東日本大震災等大規模地震・津波・液状化の影響を含め、耐震性能を基盤として多様な構造物の機能を確保するための研究 |   |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 土質・振動チーム, 地質・地盤研究グループ特命上席, 地質チーム, 寒地地盤チーム   |             |
|                          | 担当者名  | 佐々木哲也(上席), 阿南修司(上席), 佐々木靖人(上席), 西本聡(上席), 石原雅規, 谷本俊輔, 日外勝仁, 福島宏文, 富澤幸一, 江川拓也   |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p><b>【社会的要請】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>これまで、産官学の各方面において液状化対策に関する技術開発が多くなされてきたものの、一般に多大なコストを要することから液状化対策はほとんど進んでいない。一方、十分な液状化対策効果を得るためには、地中の広い範囲にわたる地盤改良等が必要となることから、対策コストの縮減にも限界がある。</li> <li>このような状況の下、東北地方太平洋沖地震により発生した広域のかつ多大な液状化被害が、社会に大きな影響を与えた。</li> <li>今回の地震による液状化被害を踏まえ、国土交通省は「液状化対策技術検討会議」において、液状化被害の実態把握、現行の液状化発生の予測手法(液状化判定法)の検証を行った。その結果、現在の液状化判定法が今回の地震による液状化の発生を見逃した事例は確認されなかった。一方で、実際には噴砂等の液状化の痕跡が確認されないにもかかわらず液状化すると判定される箇所が多く確認されたことから、地震動の継続時間の影響、細粒分の影響、造成年代の影響等の評価について継続的に検討する必要があると結論付けられた。</li> <li>次なる大地震による液状化被害の軽減に向け、社会資本の液状化対策を進めていくことが喫緊の課題であるが、そのためには、我が国における多様な土質、地質構造を有する地盤を対象に、液状化に対する各種構造物の耐震性能をより合理的に評価し、真に危険性の高い構造物の的確な抽出に寄与すべく、液状化判定法の高精度化を図ることが必要である。</li> </ul> <p><b>【研究目的】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>液状化の発生に及ぼす各種影響要因を解明し、液状化判定法を合理化・高度化することで、種々の構造物から構成される道路・河川のシステムとしての地震時における機能の確保に貢献することを目的とする。</li> </ul> |             |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他 <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究の成果は道路橋示方書、道路土工指針、河川砂防技術基準など、各種土木構造物の耐震設計基準の策定に反映されるものである。</li> <li>基準類においては、国総研が要求水準に関する研究を分担し、土木研究所が各要素技術(ここでは液状化判定法)の開発に関する研究を分担する。</li> </ul>  |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>液状化対策手法検討業務(受託 H22)</li> </ul> <p>東北地方太平洋沖地震による液状化の発生を受け、液状化判定法の検証や液状化した個所の地盤調査を実施。本地震に関しても液状化判定法は安全側に評価することが確認され、高精度化に向け、地震動の継続時間の影響、細粒分(量と質)の影響、造成年代の影響等の評価について継続的に検討する必要性が明らかとなった。</p>  |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明                                      |   |             |
|                          | ②液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案                                 |   |             |
|                          | ③液状化判定法の高精度化  |   |             |

|                 |  |  |         |         |        |          |
|-----------------|--|--|---------|---------|--------|----------|
| 研究内容            | ①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明 <ul style="list-style-type: none"> <li>・地震動の継続時間の長さとし繰り返し回数が液状化に及ぼす影響の定量的評価</li> <li>・細粒分、堆積（造成）年代が液状化に及ぼす影響の評価</li> <li>・特殊土（火山灰質土）の液状化特性の評価</li> <li>・地震動特性、地盤の応答特性が深さ方向の液状化発生に及ぼす影響の評価</li> </ul> ②液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ボーリング調査の実施及びボーリングデータの継続的な収集・整理</li> <li>・地盤データの質と量に応じた精度の検証、判定に必要な地質構造の評価・調査方法の提案</li> </ul> ③液状化判定法の高精度化 <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記の検討結果をとりまとめ、液状化判定法を合理化・高度化する。</li> </ul> |  |         |         |        |          |
| 年次計画            | 項目   | 24年度   | 25年度    | 26年度    | 27年度   |          |
|                 | ①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明<br>1) 土要素の液状化特性に及ぼす各種要因（細粒分、堆積年代、地震動の継続時間）の影響に関する地盤調査・土質試験（土質・振動T）  | ○  | ○       | ○       |        |          |
|                 | ①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明<br>2) 地盤挙動（地震動特性、地盤の応答特性）が液状化に及ぼす影響に関する解析（土質・振動T）   |  |         | ○       | ○      |          |
|                 | ①液状化の発生に及ぼす各種要因の解明<br>3) 特殊土の液状化特性に関する事例分析・地盤調査・解析（寒地地盤T）  | ○  | ○       | ○       |        |          |
|                 | ②液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案<br>1) 地盤データの質と量による地質構造の把握精度の検証（地質T）  | ○  | ○       | ○       |        |          |
|                 | ②液状化判定のための地盤の調査・評価方法の提案<br>2) 液状化判定のための地質構造の調査・評価方法の改善方法の提案（地質T）   |  | ○       | ○       |        |          |
|                 | ③液状化判定法の高精度化<br>1) より精度の高い液状化判定法の提案（土質・振動T、地質T、寒地地盤T）  |  |         |         | ○      |          |
|                 | 予算（要求額）（千円）  | 45,000   | 50,000  | 50,000  | 45,000 |          |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・地盤調査・室内土質試験 7箇所</li> <li>・地盤モデル作成 4ケース</li> <li>・ソフトウェア購入</li> </ul> 計   | 35,000千円   | 8,000千円 | 2,000千円 |        | 45,000千円 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等  |         |         |        |          |
|                 | 共同研究   | なし   |         |         |        |          |
|                 | その他(委託研究を含む)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本省技術調査課、水管理・国土保全局、道路局、北海道開発局、各地方整備局への各種データ等提供依頼</li> <li>・地盤工学会との情報交換</li> </ul> |         |         |        |          |
| 成果普及方策          | 研究成果は、液状化判定法としてとりまとめ、道路橋示方書、道路土工指針、河川構造物の耐震性能照査指針等の各種技術基準の改訂時に反映し、広く現場に普及させる。  |  |         |         |        |          |

| プロジェクト研究実施計画書(総括)        |  |   |                 |
|--------------------------|--|---|-----------------|
| 重点的研究<br>開発課題名           | 1. 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復に関する研究  | プロジェクト<br>研究名   | 雪氷災害の減災技術に関する研究 |
| 研究期間                     | 平成23年度～27年度  | 総予算(要求額)  | 372.5(百万円)      |
| 研究体制                     | プロジェクトリーダー   | 寒地道路研究グループ長   |                 |
|                          | 担当チーム名(グループ名)  | 寒地道路研究グループ(雪氷チーム)<br>雪崩・地すべり研究センター  |                 |
|                          | その他(他機関との連携等)  | ・気象庁、防災研、林業試験場、大学、他関係行政機関等  |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的<br>要請  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・国民が将来にわたり安全で豊かで質の高い生活を送れるよう国として災害などから人々の生命と財産を守る必要がある。</li> <li>・近年、気温の乱高下、局地的な多量降雪や暴風、暖気の流入による異常高温の発生など気象変化が激しくなる中、雪氷災害の激甚化や発生形態の変化が発生している。</li> <li>・自然災害による死者・行方不明者数は、北海道南西沖地震、阪神・淡路大震災が起こった平成5、7年を除くと、風水害、雪害によるものが大きな割合を占めており、平成18年豪雪では152名が亡くなっている。</li> <li>・豪雪等による国民生活や経済社会活動への影響を緩和するため、雪氷災害対策強化のための研究が必要である。</li> <li>・しかし、このような雪氷災害の発生条件等については不明な事項が多く、雪氷災害対策に関する研究が強く求められている。</li> </ul> |                 |
|                          | 土研実施<br>の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li>※国総研との関係(国との役割分担)、民間でやれない(やらない)ことの原因を記述する。</li> </ul> <p>本研究は、国が行う雪氷災害関連行政施策の立案及び技術基準の策定等に反映するため、施策に精通し寒冷地土木技術研究に永年の知見を有する土木研究所が、中立的立場で収益性を優先せず先駆的に技術開発に取り組むものであり、民間での実施は望めず独法土研が実施する必要がある。</p>  |                 |
| 研究目的                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>※(中期計画別表-1-1の)重点的研究開発課題との関係が分かるように記述する。</li> <li>・近年の局地的な多量降雪や暴風、暖気の流入による異常高温の発生など雪氷災害の激甚化や発生形態が変化している。</li> <li>・しかし、このような雪氷災害の発生条件等については不明な事項が多く、それらの解明や対策技術に関わる研究が必要である。</li> <li>・そこで、気象変化の激化の中で豪雪等による国民生活や経済社会活動への影響を緩和するため、雪氷環境下における雪氷災害対策強化のための研究を実施する。</li> </ul> |   |                 |
| 研究概要                     | <p>本プロジェクト研究では、近年の気候変動などにもより激甚化する多量降雪、吹雪、気温の変動による湿雪雪崩などの災害に対応するため、【冬期気象解明】○気象変動による雪氷災害環境の変化を明らかにするとともに、【吹雪・視程障害】○積雪寒冷地での通行止めの多数をしめる吹雪による視程障害の予測及び危険度評価等の対策技術に関する研究及び【雪崩】○冬期の降雨時における雪崩対策技術に関する研究に取り組む。</p>  |   |                 |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・雪氷災害の激甚化や発生形態等の変化は、吹雪、雪崩等の複数の災害に亘る現象であるが、それらをもたらす気象値等の変化は共通である。</li> <li>・これら共通的な気象値等の変化に起因するそれぞれの雪氷災害研究を組織横断的にプロジェクト研究として進めることは効果的・効率的である。</li> </ul>   |   |                 |

|                                      | 具体的成果（達成目標）   | 達成時期   | 成果の反映及び社会への還元   |
|--------------------------------------|---|--|---|
| 本研究で得られる具体的成果（達成目標）と達成時期             | ※中期計画別表-1-1の「中期目標期間中の研究成果」を記載する。  |  | ※中期計画別表-1-1の「成果の反映及び社会への還元」を記載する。                                   |
|                                      | <b>【1. 気候変化に伴う冬期気象の変化・特徴の解明】</b>  | H21-H25  | ○変動が増大する雪氷気候値や雪氷災害の変化・特徴を解明し、雪氷災害対策の計画、設計等を将来にわたり適切に行うことが可能となる      |
|                                      | 1. 変動が増大する雪氷気候値・雪氷災害のハザードマップの提示   | H21-H25  | 1. 変動が増大する雪氷気候値や雪氷災害のハザードマップを提示し、雪氷災害対策の計画、設計等を将来にわたり適切に行うことが可能となる  |
|                                      | <b>【2. 吹雪・視程障害の予測及び危険度評価等の対策技術の開発】</b>  | H23-H27  | ○吹雪・視程障害の予測による情報提供及び危険度評価による重点対策区間の抽出等の対策技術を開発し、雪氷災害に強い冬期道路整備に寄与する。 |
|                                      | 2. 道路管理者と道路利用者の判断支援のための視程障害予測技術の開発  | H23-H27  | 2. 道路管理者や道路利用者への適時適切な情報提供による道路の信頼性向上                                |
|                                      | 3. 視程障害の路線としての危険度評価技術の開発  | H23-H27  | 3. 路線としての危険度評価による要対策重点区間の抽出により、多重事故、通行止めを減少させ道路の安全性、信頼性の向上を図る       |
| <b>【3. 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発】</b> | H22-H26   | ○気象変動に伴う新たな雪崩危険度評価技術の開発を行い、雪崩災害に強い地域形成に寄与する。                           |   |
| 4. 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発          | H22-H26   | 4. 気温の上昇や冬期の降雨による湿雪雪崩の危険度評価技術を開発し、事前の警戒避難や通行規制を的確かつ効率的に実施する体制の整備が可能となる |   |
| 個別課題（チーム名）                           | 1. 気象変動の影響による雪氷環境の変化に関する研究（雪氷）  |  | 3. 路線を通した連続的な吹雪の危険度評価技術に関する研究（雪氷）                                   |
|                                      | 2. 暴風雪による吹雪視程障害予測技術の開発に関する研究（雪氷）  |  | 4. 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術に関する研究（雪崩C、雪氷）                              |
| 本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）               | ※本研究に関わる既往の研究名を記載し、カッコ書きで本研究との差異を記述する。<br>・ 今期中期計画 重プロ⑦ 「冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究」<br>（○吹雪による視程障害に関する研究では、現中期では吹雪の現況を評価・情報提供する技術に関する研究にとどまっているが、次期中期では吹雪の予測と情報提供に関する研究を実施する。） |  |   |



研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成25年4月25日 / プロジェクトリーダー：

寒地道路研究グループ長

| プロジェクト研究名  |   | 雪氷災害の減災技術に関する研究<br>平成23年度～27年度   |  |
|--|---|--|--|
| 研究期間   |   | 分担研究チーム  |  |
|  |   | 寒地道路研究グループ（雪氷チーム）<br>雪崩・地すべり研究センター   |  |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>（達成目標）   | 【1. 気象変動に伴う冬期気象の変化・特徴の解明】<br>1. 変動が増大する雪氷気候値・雪氷災害のハザードマップの提示  | 【2. 吹雪・視程障害の予測及び危険度評価等の対策技術の開発】<br>2. 道路管理者と道路利用者の判断支援のための視程障害予測技術の開発<br>3. 視程障害の路線としての危険度評価技術の開発  | 【3. 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発】<br>4. 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術の開発             |
| 個別課題名(期間, チーム名)  | ※2<br>1. ①近年の雪氷環境の変化傾向の解明(H21-22)<br>②雪氷気候値と基本的な気象値との関係解明(H21-23)<br>③近年の雪氷気候値の分布図の作成(H22-23)<br>④将来気候予測値を利用した雪氷気候推定技術の提案(H22-24)<br>⑤将来の雪氷気候値の分布図の作成(H23-25) |  |  |
| 【吹雪・視程障害】<br>2. 暴風雪による吹雪視程障害予測技術の開発に関する研究(H23-27, 雪氷)<br>3. 路線を通じた連続的な吹雪の危険度評価技術に関する研究(H23-27, 雪氷) |   | 2. ①気象等の履歴データを考慮した吹雪発生条件の解明(H23-26)<br>②吹雪視程障害の予測技術の開発(H23-27)<br>③吹雪視程障害予測に関する情報提供技術の開発(H23-27)<br>3. ①吹雪に対する危険要因の定量的な影響度の解明(H23-26)<br>②風向を考慮した吹雪危険度の評価(H23-27)<br>③路線を通じた連続的な吹雪危険度評価技術の提案(H23-27) |  |
| 【雪崩】<br>4. 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術に関する研究(H22-26, 雪崩C, 雪氷)  |   |  | 4. ①湿雪雪崩の発生条件の解明(H22-26, 雪崩C, 雪氷T)<br>②湿雪雪崩の危険度評価技術の提案(H23-26, 雪崩C, 雪氷T) |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |  |                |       |       |       |
|--------------------------|--|--|----------------|-------|-------|-------|
| 課題名                      | 暴風雪による吹雪視程障害予測技術の開発に関する研究  |  |                |       |       |       |
| 種別                       | ■ 運営費交付金   | 総予算 (要求額)  | 112,000 千円     |       |       |       |
|                          | □ その他  | 研究期間 (予定)  | 平成 23 度～ 27 年度 |       |       |       |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究   |  |                |       |       |       |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 雪氷災害の減災技術に関する研究  |  |                |       |       |       |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 雪氷チーム (寒地道路研究グループ)   |                |       |       |       |
|                          | 担当者名   | 松澤勝 (上席)、金子学、國分徹哉、武知洋太、原田裕介  |                |       |       |       |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <p>(社会的要請)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道内のドライバー約 1600 名を対象としたアンケート結果によると、9 割以上が吹雪によるヒヤリ体験を有しており、9 割以上が冬道運転に負担を感じている。</li> <li>近年、積雪寒冷地の冬期道路では、低気圧に起因した暴風雪等による局所的な厳しい吹きだまりや視程障害が発生している。</li> <li>吹雪災害により、立ち往生する通行車両が多数発生するなど吹雪対策の整備が重要である。</li> <li>ハード的な吹雪対策は多くの時間と費用が必要であり、早急に吹雪災害の防止・軽減を図るためには本研究の様なソフト的対策が必要かつ重要である。</li> </ul> <p>(研究目的)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究では、吹雪視程障害の予測技術を開発し、吹雪時にドライバーや道路管理者に情報提供することで、判断を支援し、吹雪災害発生の防止・軽減を図り、冬期道路の信頼性向上に資する。</li> </ul> |                |       |       |       |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他 <ul style="list-style-type: none"> <li>土研では、吹雪視程に関する豊富な研究実績を有している。</li> <li>これらの成果については、将来的に「道路吹雪対策マニュアル」などへの反映を検討する。</li> </ul>  |                |       |       |       |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>気象履歴に基づく吹雪発生条件を考慮した吹雪視程障害の予測は、今までに行われていない。</li> <li>気象等の履歴データに基づく積雪面の状態等に考慮した吹雪現象の発生条件は未解明。</li> <li>前中期では吹雪の現況を評価・情報提供する技術の研究にとどまり、今中期では吹雪の予測と情報提供に関する研究を実施することが必要。</li> <li>ハード的な吹雪対策は多くの時間と費用が必要であり、早急に吹雪災害の防止・軽減を図るためには本研究の様なソフト的な対策が必要かつ重要。</li> <li>また、土木研究所中期目標にある「ア) 安全・安心な社会の実現」「雪氷災害等による被害の防止・軽減・早期回復」に寄与する。</li> </ul>   |                |       |       |       |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①気象等の履歴データを考慮した吹雪発生条件の解明   |  |                |       |       |       |
|                          | ②吹雪視程障害の予測技術の開発  |  |                |       |       |       |
|                          | ③吹雪視程障害予測技術に関する情報提供技術の開発   |  |                |       |       |       |
| 研究内容                     | ①気象等の履歴データを考慮した吹雪発生条件の解明<br>風速や気温等の履歴の違いを考慮に入れた吹雪の発生条件を解明する。<br>②吹雪視程障害の予測技術の開発<br>気象履歴を考慮した吹雪発生条件や気象予測データ等に基づく吹雪視程障害の予測技術を開発する。<br>③吹雪視程障害予測技術に関する情報提供技術の開発<br>吹雪視程障害予測を、道路利用者や道路管理者にリアルタイムで提供可能なシステムを開発する。 |  |                |       |       |       |
| 年次計画                     | 項目   | 23 年度  | 24 年度          | 25 年度 | 26 年度 | 27 年度 |
|                          | ①気象等の履歴データを考慮した吹雪発生条件の解明   | ○  | ○              | ○     | ○     |       |
|                          | ②吹雪視程障害の予測技術の開発  | ○  | ○              | ○     | ○     | ○     |

|                 |   |   |        |        |        |        |        |
|-----------------|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | ③吹雪視程障害予測技術に関する情報提供技術の開発  |   | ○      | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   |   | 22,000 | 22,600 | 22,400 | 25,000 | 20,000 |
|                 |   |   |        |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等                                 |        |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |   |        |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 気象データ等の提供や情報交換等のため、北海道開発局等の道路管理者と連携して研究を実施する。 |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・実際にプロトタイプを開発し情報提供を行うことで、本研究の成果普及を図る。</li> <li>・これらの成果については、将来的に「道路吹雪対策マニュアル」などへの反映を検討する。</li> <li>・本研究に関する研究発表を積極的に行う。</li> <li>・行政担当者が出席する講習会などを通じて成果普及につとめる。</li> </ul> |   |        |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |   |                 |
|--------------------------|--|---|-----------------|
| 課題名                      | 路線を通した連続的な吹雪の危険度評価技術に関する研究                 |   |                 |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算 (要求額)   | 91,500 千円       |
|                          | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究             |   |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 雪氷災害の減災技術に関する研究                            |   |                 |
| 研究体制                     | チーム名 (グループ名)                               | 雪氷チーム (寒地道路研究グループ)  |                 |
|                          | 担当者名                                       | 松澤勝 (上席)、金子学、國分徹哉、武知洋太、渡邊崇史   |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的                                 | <p>(社会的要請)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>積雪寒冷地の冬期道路では吹雪障害によって多重事故が多く発生するほか、北海道内の国道では通行止めの4割が吹雪に起因。</li> <li>公共事業費縮減に伴い、より効率的な吹雪対策の整備が求められており、吹雪危険度の評価等を通じた整備の重点箇所抽出が必要。</li> <li>現状、平成21年度道路防災点検の手引きが地吹雪安定度(吹雪危険度)の評価に利用されているが、地吹雪に関しては平成8年度版より改訂されていない。</li> <li>地吹雪安定度(吹雪危険度)の評価項目には風向が考慮されておらず、各項目の評点についても経験的に決められている。</li> <li>点検対象区間も人為的に抽出が行われるなど、必ずしも対策の定量的な重要度を示すものとはなっていない。</li> <li>定量的な吹雪危険要因の影響度の解明に基づく、路線全体を通しての連続的な吹雪危険度評価技術の確立による効率的な吹雪対策施設の整備への社会的要請が高い。</li> </ul> <p>(研究目的)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>定量的な吹雪危険要因の解明に基づく、風向を考慮した路線全体を通しての連続的な吹雪危険度評価技術を確立し、吹雪対策の重点箇所の抽出に資する。</li> <li>優先度を考慮した吹雪対策の効率的な整備により、早期に雪氷災害の軽減を図り、多重事故や通行止めを減少させ冬期道路の安全性、信頼性の向上に資する。</li> </ul> |                 |
|                          | 土研実施の必要性                                   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他 <ul style="list-style-type: none"> <li>吹雪危険度の評価技術の開発や道路吹雪対策マニュアルなど技術資料への反映に繋がる研究である。</li> <li>公的機関である土研が実施することが、公平な評価結果を導く上で有効である。</li> <li>土研では長年の道路吹雪対策に関する現地調査や評価の実績を有しており、合理的な研究の推進が可能。</li> </ul>   |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>吹雪の風向を考慮した吹雪危険度評価はこれまで日本では行われていない。</li> <li>北海道内の国道では通行止めの4割が吹雪に起因し、また近年の公共事業費の縮減に伴い吹雪対策をより効率的に整備することは、社会的要請の高い喫緊の課題である。</li> <li>道路構造や周辺地形、土地利用などの要因が道路の吹雪危険度と与えている影響については定量的に把握がされていない。</li> <li>路線を通した連続的な吹雪危険度を評価する技術は明確にされていない。</li> <li>土木研究所中期目標にある「ア)安全・安心な社会の実現」「雪氷災害等による被害の防止・軽減・早期回復」に寄与するものである。</li> </ul>   |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①吹雪に対する危険要因の定量的な影響度の解明                     |   |                 |
|                          | ②風向を考慮した吹雪危険度の評価                           |   |                 |
|                          | ③路線を通した連続的な吹雪危険度評価技術の提案                    |   |                 |

|                 |   |  |        |        |        |        |
|-----------------|---|--|--------|--------|--------|--------|
| 研究内容            | ①吹雪に対する危険要因の定量的な影響度の解明<br>吹雪時に移動観測を行い、吹雪危険度を評価する上での危険要因の抽出や定量的な影響度を解明<br>②風向を考慮した吹雪危険度の評価<br>異なる風向下での移動観測データの分析により、風向を考慮した吹雪時の危険度評価技術を提案<br>③路線を通した連続的な吹雪危険度評価技術の提案<br>危険要因の定量的な影響度の解明及び風向を考慮した吹雪危険度の評価による路線を通した連続的な評価技術を提案 |  |        |        |        |        |
| 年次計画            | 項目  | 23年度                                       | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|                 | ①吹雪に対する危険要因の定量的な影響度の解明  | ○  | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ②風向を考慮した吹雪危険度の評価  | ○  | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ③路線を通した連続的な吹雪危険度評価技術の提案   | ○  | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 18,000                                     | 17,900 | 17,600 | 20,000 | 18,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等                              |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |  |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 実験フィールドやデータの提供、情報交換等のため、北海道開発局と連携し研究を実施する。 |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>研究成果を道路吹雪対策マニュアル等の技術資料に反映させることによって、成果の普及を図る。</li> <li>現地講習会などを通じて、道路管理者等の技術者への普及を図る。</li> </ul>  |  |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |   |                 |                                |      |      |
|--------------------------|--|---|-----------------|--------------------------------|------|------|
| 課題名                      | 冬期の降雨等に伴う雪崩災害の危険度評価技術に関する研究  |   |                 |                                |      |      |
| 種別                       | ■ 運営費交付金   | 総予算(要求額)  | 115,929(千円)     |                                |      |      |
|                          | □ その他  | 研究期間(予定)  | 平成23年度~26年度     |                                |      |      |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究   |   |                 |                                |      |      |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 雪氷災害の減災技術に関する研究  |   |                 |                                |      |      |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 雪崩C(土砂管理研究グループ)   | 雪氷T(寒地道路研究グループ) |                                |      |      |
|                          | 担当者名   | 秋山一弥(上席), 伊東靖彦  |                 | 松澤勝(上席), 中村浩, 上田真代, 松下拓樹, 原田裕介 |      |      |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <p>(社会的要請)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>近年、我が国において冬期の気温上昇が報告されており、これに伴って降水の形態(雪/雨)や積雪の性質(乾/湿)が大きく変化し、雪崩災害の発生形態などにも変化が生じることが懸念される。</li> <li>実際に冬期の降雨や気温上昇による雪崩が発生し被害を与えている。</li> <li>冬期の気温上昇や降雨の増加は、湿雪雪崩や大量の水を含んだ雪が長距離流下するスラッシュ雪崩等による災害の多発につながる恐れがあるが、これらの雪崩の発生条件について不明な点が多い。</li> <li>雪崩対策の現場では湿雪雪崩の危険度判定が難しく、危険度評価技術の開発により事前の警戒避難や通行規制を的確かつ効率的に実施する体制の整備が必要となっている。</li> </ul> <p>(研究目的)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>湿雪雪崩が発生する気温や降雨・降雪等の気象条件、積雪中の帯水層の形成過程や積雪の含水率とせん断強度特性等の積雪条件を明らかにし、気候変動に伴う雪崩発生形態の変化への適応に資する。</li> <li>地上気象やレーダー降水量等の既存データを活用した湿雪雪崩の危険度評価技術を提案することで、事前の警戒避難や通行規制に関する判断支援を行い、雪崩に対する安全性と信頼性の向上に寄与する。</li> </ul> |                 |                                |      |      |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他 <p>・土研は、これまで雪崩対策に関する観測や調査データの蓄積があり、効率的な研究実施ができる。これらの成果については、将来的に集落雪崩対策工事技術指針などへの反映を検討する。</p>   |                 |                                |      |      |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>戦略研究からプロジェクト研究への格上げに伴い、対象を降雨による湿雪雪崩から、気温上昇や日射によって発生する湿雪雪崩全般に広げる。</li> <li>積雪内の帯水層の位置を推定し、積雪の含水率増加とせん断強度の関係から、雪崩の発生危険度評価を行う研究はこれまでにない。</li> <li>近年増加する冬期の気温上昇や降雨は、湿雪雪崩災害の多発につながる恐れがあり、本研究を行うことは、緊急性が強く、社会的要請が高い。また、土木研究所中期目標にある「ア)安全・安心な社会の実現」「雪氷災害等による被害の防止・軽減・早期回復」に寄与するものである。</li> </ul>   |                 |                                |      |      |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①湿雪雪崩の発生条件の解明  |   |                 |                                |      |      |
|                          | ②湿雪雪崩の危険度評価技術の提案   |   |                 |                                |      |      |
| 研究内容                     | ①湿雪雪崩の発生条件の解明 <ul style="list-style-type: none"> <li>気温上昇や日射、降雨等による湿雪雪崩発生時の気象条件の解明</li> <li>積雪中の帯水層の形成状況や湿雪のせん断強度特性等の湿雪雪崩発生時の積雪条件の解明</li> </ul> ②湿雪雪崩の危険度評価技術の提案 <ul style="list-style-type: none"> <li>気象データを活用した帯水層の位置や厚さが再現可能な積雪モデルの開発</li> <li>レーダー降水量データ等を用いた湿雪雪崩の危険度評価技術の提案</li> </ul> |   |                 |                                |      |      |
| 年次計画                     | 項目   | 22年度<br>(戦略)  | 23年度            | 24年度                           | 25年度 | 26年度 |

|                     |   |   |                  |                  |                  |                  |
|---------------------|---|---|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                     | ①湿雪雪崩の発生条件の解明<br>雪崩C（本州）と雪氷T（北海道）で分担  | ○   | ○                | ○                | ○                | ○                |
|                     | ②湿雪雪崩の危険度評価技術の提案<br>雪崩C と雪氷T が一緒に実施   |   | ○                | ○                | ○                | ○                |
|                     | 予算（要求額）（千円）<br>（上段：雪崩C、下段：雪氷T）  | (11,400)<br>(5,500)   | 13,929<br>14,000 | 15,000<br>15,000 | 15,000<br>15,000 | 15,000<br>13,000 |
|                     |   |   |                  |                  |                  |                  |
| 共同研究等、他機関との<br>連携体制 | 共同研究等<br>の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |                  |                  |                  |                  |
|                     | 共同研究  |   |                  |                  |                  |                  |
|                     | その他(委託<br>研究を含む)  | 本研究では、湿雪雪崩の多様な発生状況に関する多くのデータを収集し検討するため、現地調査協力やデータ提供等について、北陸地整、北海道開発局、新潟県、長野県、長岡技術科学大学、新潟大学、(独)防災科学技術研究所等と連携して研究を実施する。 |                  |                  |                  |                  |
| 成果普及方策              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・湿雪雪崩の発生条件及び危険度評価技術は、国内外の学会や研究集会で積極的に発表を行い、最終的に「土研資料」としてとりまとめる。</li> <li>・また、行政担当者が出席する講習会や研修、及び毎年開催している「雪崩災害防止セミナー」を通じて成果の普及に努める。</li> <li>・研究成果については、将来的に集落雪崩対策工事技術指針などへの反映を検討する。</li> </ul> |   |                  |                  |                  |                  |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |   |                 |
|--------------------------|--|---|-----------------|
| 課題名                      | 気象変動の影響による雪氷環境の変化に関する研究                    |   |                 |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算 (要求額)   | 53,100 千円       |
|                          | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 25 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究             |   |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 雪氷災害の減災技術に関する研究                            |   |                 |
| 研究体制                     | チーム名 (グループ名)                               | 雪氷チーム (寒地道路研究グループ)  |                 |
|                          | 担当者名                                       | 松澤勝 (上席)、上田真代、松下拓樹、原田裕介   |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的                                 | <p>(社会的要請)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地球規模の温暖化の影響により、日本国内の降積雪の増減や気温の上昇などの気象変動が予測されている。</li> <li>近年、爆弾低気圧と呼ばれる短期間で発達する低気圧により、局所的な多量降雪や暴風、暖気の流入による冬期中の高気温が発生し、大規模な吹きだまり等、雪氷災害が発生している。</li> <li>将来に亘って雪氷災害の激甚化や発生形態の変化が懸念される。</li> <li>気象変動の影響による雪氷環境の変化を明らかにすることは、雪氷災害に関する長期的な視点に立った研究に取り組む上で、基礎となるものであり、重要である。</li> <li>現在の雪氷気候値 (吹雪量や視程障害発生頻度など) の分布図には近年の気象変動や将来の予測値が反映されておらず、雪対策の長期的計画施策、防雪対策施設の設計のため作成が強く望まれている。</li> </ul> <p>(研究目的)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>気象変動の影響による雪氷環境の変化を解析し、雪氷気候値の分布図を作成することで、雪対策の長期的計画や施策の立案、防雪対策施設の設計に資する。</li> </ul> |                 |
|                          | 土研実施の必要性                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>本研究を実施するにあたっては、基礎となる資料の効率的な収集、及び適用のため、積雪寒冷地に対する十分な知見と研究実績を必要とする。</li> <li>作成する雪氷気候値の分布図は、道路吹雪対策マニュアルや道路設計要領等において防雪施設の設計値として用いられ、公共性が高く、関連機関に確実に普及させることが重要である。</li> <li>これらを鑑みて、社会基盤の整備に関連する研究を担う唯一の独法機関である土木研究所で実施するのが適当である。</li> </ul>   |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>前中期では、H21年度から近年の雪氷環境の変化傾向について解明。</li> <li>現中期では、雪氷気候値と基本的な気象値との関係解明、近年の雪氷気候値の分布図の作成、将来気候予測値を利用した雪氷気候推定技術の提案に加えて、将来の雪氷気候値 (吹雪量、視程障害発生頻度、積算寒度等) の分布図作成までを行う。</li> <li>気象庁で地球温暖化予測により、降水量等の気象値は計算されているが、冬期の道路を左右する確率積雪深、吹雪量などの予測はされていない。</li> <li>将来の雪氷状況は未知であり、新規性の高い研究である。</li> <li>本研究は、中期目標の「安全・安心な社会の実現」や「積雪寒冷地に適応した社会資本整備」に寄与するものである。</li> <li>気候変動に伴う雪氷環境の推定は、積雪・吹雪・雪崩・着雪・河川結氷など雪氷関連分野の多岐に資するものであり、プロジェクト研究を計画するうえで重要な研究として位置づけられる。</li> </ul>   |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①近年の雪氷環境の変化傾向の解明                           |   |                 |
|                          | ②雪氷気候値と基本的な気象値との関係解明                       |   |                 |
|                          | ③近年の雪氷気候値の分布図の作成                           |   |                 |
|                          | ④将来気候予測値を利用した雪氷気候推定技術の提案                   |   |                 |
|                          | ⑤将来の雪氷気候値の分布図の作成                           |   |                 |



|                               |  |  |                      |               |               |               |
|-------------------------------|--|--|----------------------|---------------|---------------|---------------|
| <p><b>研究内容</b></p>            | <p>①近年の雪氷環境の変化傾向の解明<br/>既存の基本的な気象値（気温、降水量等）の分析と近年の変化傾向を解明する。</p> <p>②雪氷気候値と基本的な気象値との関係解明<br/>雪氷気候値と基本的な気象値との関係解明<br/>雪氷気候値と基本的な気象値との関係解明（気温、降水量等）との関係を解明する。</p> <p>③近年の雪氷気候値の分布図の作成<br/>近年の気象変動を反映した雪氷気候値（吹雪量や視程障害発生頻度、積算寒度など）の分布図を作成し、防雪対策施設的设计資料として提供する。</p> <p>④将来気候予測値を利用した雪氷気候推定技術の提案<br/>雪氷気候値と基本的な気象値の関係からRCM20等の将来気候予測値を用いた雪氷気候推定技術を提案する。</p> <p>⑤将来の雪氷気候値の分布図の作成<br/>推定される将来の雪氷気候値（吹雪量や視程障害発生頻度、積算寒度など）の分布図を作成する。</p> |  |                      |               |               |               |
| <p><b>年次計画</b></p>            | <p>項目</p>  | <p>21年度<br/>(一般)</p>   | <p>22年度<br/>(一般)</p> | <p>23年度</p>   | <p>24年度</p>   | <p>25年度</p>   |
|                               | <p>①近年の雪氷環境の変化傾向の解明</p>  | <p>○</p>   | <p>○</p>             |               |               |               |
|                               | <p>②雪氷気候値と基本的な気象値との関係解明</p>  | <p>○</p>   | <p>○</p>             | <p>○</p>      |               |               |
|                               | <p>③近年の雪氷気候値の分布図の作成</p>  |  | <p>○</p>             | <p>○</p>      |               |               |
|                               | <p>④将来気候予測値を利用した雪氷気候推定技術の提案</p>  |  | <p>○</p>             | <p>○</p>      | <p>○</p>      |               |
|                               | <p>⑤将来の雪氷気候値の分布図の作成</p>  |  |                      | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
|                               | <p>予算（要求額）（千円）</p>   | <p>(6,500)</p>   | <p>(11,000)</p>      | <p>22,000</p> | <p>17,900</p> | <p>13,200</p> |
| <p><b>共同研究等、他機関との連携体制</b></p> | <p>共同研究等の区分</p>  | <p>連携の理由と連携する機関等</p>   |                      |               |               |               |
|                               | <p>共同研究</p>  |  |                      |               |               |               |
|                               | <p>その他(委託研究を含む)</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究では、気象観測データや地域気候モデル（RCM20）の将来予測値など多くのデータを収集し検討するため、現地調査協力やデータ提供等について、北海道開発局、気象庁等と連携して研究を実施する。</li> <li>雪工学会などを通じて関連研究を実施している機関と情報交換や連携を図るなどし、効率的、効果的に研究を遂行する。</li> <li>雪氷気候値分布図の活用ニーズについて関連する行政機関・他チーム等と情報交換を行う。</li> </ul> |                      |               |               |               |
| <p><b>成果普及方策</b></p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>近年の雪氷環境の変化傾向、雪氷気候値と基本的な気象値の関係、及び雪氷気候推定技術については、順次論文等により提示する。</li> <li>近年の雪氷気候値の分布図についてはWeb上に公開し、防雪施設的设计値として、広く道路管理者等に利用される。</li> <li>研究成果は、吹雪対策の資料として利用されるよう将来的に「道路吹雪対策マニュアル」に反映させる。</li> </ul>  |  |                      |               |               |               |

| プロジェクト研究実施計画書(総括) |   |  |                       |
|-------------------|---|--|-----------------------|
| 重点的研究<br>開発課題名    | ア) 安全・安心な社会の実現<br>①激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復<br>エ) 土木技術による国際貢献<br>⑥我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援に関する研究   | プロジェクト研究名  | 防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究 |
| 研究期間              | 平成 23 年度 ~ 27 年度  | 総予算(要求額)   | 341百万円                |
| 研究体制              | プロジェクトリーダー  | 水災害研究グループ長   |                       |
|                   | 担当グループ名(チーム名)   | 土砂管理研究グループ:火山・土石流チーム<br>水災害研究グループ  |                       |
|                   | その他(他機関との連携等)   | 国土交通省、地方整備局、国土技術政策総合研究所、気象庁、国土地理院、(独)防災科学研究所、山梨大学、東京大学、山口大学、(独)宇宙航空開発研究機構、(独)水資源機構、発展途上国政府、国際機関(WMO, JICA, IFNet 等)、(社)国際建設技術協会、(独)農村工学研究所   |                       |
| 研究の必要性            | 社会的要請   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 近年、サイクロン Sidr、Nargis、台風 Morakot、Ketsana 等により甚大な氾濫被害が発生しており、特に2010年のパキスタン水害では、氾濫が上流から下流に伝播し、国土の約1/4が被災した。</li> <li>● また、2011年タイのチャオプラヤ川の洪水では利根川流域よりも広い範囲が浸水した。我が国においても2011年台風12号による紀伊半島豪雨のような事象が発生している。</li> <li>● 科学技術が進歩しているにもかかわらず災害が減らないことについての問題意識はICSU(International Council for Science)に設置されたIRDR(Integrated Research on Disaster Risk)のテーマとなっており、このような大災害は、我が国においても発生する可能性があり、発生した場合の影響を最小限にとどめることが求められている。</li> <li>● 降雨に起因する災害は、降雨の累加とともに危険度が増すので、この間の事態の変化に的確に把握し対応することが求められ、情報収集・情報提供にGISやICT技術を活用するなど既存の防災リソースをもっと有効に活用する必要がある。</li> <li>● 国内防災関係機関において、種々の情報プラットフォーム等が研究・整備されているが、各対象・事象に最適化されており、広い業務を担当する自治体の防災担当者には使いづらいとの意見もある。</li> <li>● 国内外ともに、降雨、水位による災害、被害の予測に加え、リアルタイムで現地の状況を把握するなど、きめ細かな情報が避難勧告等の発令責任者である防災部局から求められている。</li> <li>● その際、複数の情報プラットフォームから、必要な情報を効果的、効率的に利用する環境を実現し、自治体を含む各レベルの緊急時の防災活動を支援する防災・災害情報技術の確立が求められている。</li> </ul> |                       |
|                   | 土研実施の必要性  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本研究で開発される技術は国が実施する、水害・土砂災害に対する施策に反映されるものである。</li> <li>● インド・中国などBRICSをはじめ、バングラデシュなど途上国でも災害情報技術の導入が図られており、同様のニーズがある。アジア等の支援にはICHARMのネットワークを利用することが最適である。</li> <li>● 今回開発する技術、既開発技術の普及も目的の一つとし、データ取得から利用まで一貫した情報環境を構築するもので、土木研究所の他に実施する見込みは無く、土木研究所で実施する必要がある。</li> <li>● 土木研究所は自ら開発した技術が現場で有効に使われるまで要素技術を開発する必要がある。</li> </ul>   |                       |
| 研究目的              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本研究は、既往の被害・被災の状況把握技術を、現状の点的から線的・面的な情報収集技術に拡張するとともに、諸機関が持つ関係情報との融合を図ることで防災・災害情報の効率的活用技術を開発する。</li> <li>● 現地で起こっている現象を準リアルタイムで把握するとともに、既存の防災リソースを最大限に活用することできめ細かな情報提供を実現する。</li> </ul> |  |                       |
| 研究概要              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本研究は、降雨(無降雨)の蓄積により災害危険度が漸増する特性を有する水関連災害に焦点を当て、リアルタイム計測情報から河川災害と土砂災害の時空間的な危険度情報および衛星情報から広域的な被災範囲情報を災害担当者に提供できるよう加工・作成する技術と時空間的に災害危険度が変化する中</li> </ul>                                 |  |                       |

|                          |   |  |  |
|--------------------------|---|--|--|
|                          | <p>で適宜防災担当者が効率的に Pull 型および Push 型の情報を活用できるツールを開発するものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 現地観測センサーに始まる技術が、エンドユーザに使われるところまで一貫するプロセスをフォローし、開発技術の普及を図る。</li> </ul>   |  |  |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減のための技術がエンドユーザに使ってもらえるようにする必要があり、災害情報関係の技術開発をまとめてプロジェクト化する必要がある。</li> <li>● 我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援のために、土研の持つ要素技術と応用技術をまとめて予警報技術として導入可能にする必要がある。</li> </ul>  |  |  |
| 本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期 | 具体的成果 (達成目標)  | 達成時期   | 成果の反映及び社会への還元  |
|                          | ①防災担当者の防災・災害情報の収集・活用を支援する技術の開発  | H27  | ・様々な関係機関において研究・開発された災害情報システムおよび下記の開発技術を踏まえ、自治体防災担当者などが必要な情報を、容易に収集可能とし被害の軽減に貢献 |
|                          | ②災害危険度情報等の効率的な作成技術の開発   | H27 (一部 H26)                                     | ・リアルタイムの計測情報などを活用した、被災及び危険度の推定手法を確立し、緊急時の水防活動や警戒避難の判断を支援                       |
|                          | ③衛星などによる広域災害の範囲・被害規模把握技術の開発   | H27  | ・災害の範囲・規模の把握により、被災地域外からの迅速かつ効率的な支援を可能にし、災害影響を極小化                               |
| 個別課題 (チーム名)              | 1. 防災・災害情報の活用技術とその効果に関する研究 (水災害研究グループ)  | 3. 総合的な洪水・水資源管理を支援する基盤システムの開発 (水災害研究グループ)        |  |
|                          | 2. リアルタイム計測情報を活用した土砂災害危険度情報の作成技術の開発 (火山・土石流 T)  | 4. 人工衛星を用いた広域洪水氾濫域・被害規模および水理量推定技術の開発 (水災害研究グループ) |  |
| 本研究に関わる既往の研究名 (本研究との差異)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 総プロ (H17-19) 社会資本の管理技術の開発 (総プロでは、観測・計測技術の開発を行った。本研究では、観測・計測されたデータを効率的かつ効果的な防災情報としていかに利用するかを課題に取り組むものである)</li> <li>② 重プロ (H18-22) 総合的なリスクマネジメント技術による世界の洪水災害の防止・軽減に関する研究 (重プロでは、地上水文情報が十分でない途上国に適用可能な洪水予警報システムの開発を行った。本研究では、濁水災害を含む統合的なシステム開発に取り組む)</li> </ul> |  |  |

研究関連連表および成果 (達成目標)

(作成・修正) 年月日: 平成25年7月1日 / プロジェクトリーダー: 水災害研究グループ長 安田 成夫

| 重点プロジェクト研究名   |  | ⑤ 防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究  |  |
|---|--|--|--|
| 研究期間  |  | 平成23年度～27年度  | 分担研究チーム  |
|   |  | 水災害研究グループ、土砂管理研究グループ: 火山・土石流チーム  |  |
| <p>本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)</p> <p>個別課題名 (期間、チーム名)</p> <p>防災・災害情報の活用技術とその効果に関する研究 (H25-27 水災害研究グループ)</p> | <p>防災担当者の防災・災害情報の収集・活用を支援する技術の開発</p> <p>重点課題として H25 より着手</p> | <p>災害危険度情報等の効率的な管理・提供技術の開発</p> <p>衛星などによる広域災害の範囲・被害規模把握技術の開発</p>   | <p>衛星などによる広域災害の範囲・被害規模把握技術の開発</p>  |
| <p>リアルタイム計測情報を活用した土砂災害危険度情報の作成技術の開発 (H22-26 火山・土石流T)</p>  |  | <p>災害危険度情報等の効率的な管理・提供技術の開発</p>   | <p>衛星などによる広域災害の範囲・被害規模把握技術の開発</p>  |
| <p>総合的な洪水・水資源管理を支援する基盤システムの開発 (H23-27 水災害研究グループ)</p>  |  | <p>① 豪雨による土砂災害発生時刻予測モデルの構築 (H22-24)</p> <p>② 斜面及び溪流の監視情報を活用した警戒避難基準設定手法の開発 (H22-25)</p> <p>③ 豪雨による土砂災害に対するきめ細かな危険度情報の作成方法の提案 (H25-26)</p> <p>① 主要な気候区分・土地条件に適応した水文過程のモデルパラメータ設定手法の標準化 (H23-25)</p> <p>② IPAS における統合水資源管理のための低水解析、長期流出解析モジュールの開発・組み込み (H23-25)</p> <p>③ 高度な治水・利水の施設等操作を反映するモジュールの開発・組み込み (H23-25)</p> <p>④ はん濫や潮位の影響を考慮した低平地流出解析機能モジュールの開発・組み込み (H25-27)</p> <p>⑤ CommonMP 上への IPAS 機能の展開 (H25-27)</p> <p>⑥ アジアの河川をモデルケースとした統合水資源管理への適用性検証 (H26-27)</p> | <p>① 衛星による洪水氾濫域の自動抽出アルゴリズムの開発 (H23-25)</p> <p>② 時間解像度向上のための複数センサーデータ活用手法の検討 (H23-25)</p> <p>③ 衛星による家屋数把握及び流出家屋位置・戸数推定アルゴリズムの開発 (H24-25)</p> <p>④ 氾濫水量の観測技術開発 (H25-26)</p> <p>⑤ 復旧活動支援等への実用システムの検討 (H26-27)</p> |
| <p>人工衛星を用いた広域洪水氾濫域・被害規模および水量推定技術の開発 (H23-27 水災害研究グループ)</p>  |  |  | <p>① 衛星による洪水氾濫域の自動抽出アルゴリズムの開発 (H23-25)</p> <p>② 時間解像度向上のための複数センサーデータ活用手法の検討 (H23-25)</p> <p>③ 衛星による家屋数把握及び流出家屋位置・戸数推定アルゴリズムの開発 (H24-25)</p> <p>④ 氾濫水量の観測技術開発 (H25-26)</p> <p>⑤ 復旧活動支援等への実用システムの検討 (H26-27)</p> |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |   |                |
|--------------------------|--|---|----------------|
| 課題名                      | リアルタイム計測情報を活用した土砂災害危険度情報の作成技術の開発   |   |                |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)   | 61,000 千円      |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～26 年度 |
| 重点的研究開発課題名               |  |   |                |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 防災・災害情報の総合的活用技術に関する研究  |   |                |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 火山・土石流チーム (土砂管理研究グループ)  |                |
|                          | 担当者名   | 石塚忠範 (上席)、木下篤彦 (主研)   |                |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 20 年 3 月より全国で都道府県の砂防部局と気象台が連携し、豪雨による土砂災害に対する警戒避難体制の構築支援のために、「土砂災害警戒情報」の発表が行われている。</li> <li>しかし、現行の土砂災害警戒情報は、以下のような課題が指摘されている。</li> <li>①実績の乏しい地域・現象に対して精度が低い可能性が高い。</li> <li>②地形・地質等の違いによる影響が十分に加味されていない。</li> <li>③降雨のみを指標としているため、切迫性が伝わりにくい。</li> <li>④市町村単位の情報であるため、避難の対象地域が絞り込めない。</li> <li>実際、土砂災害警戒情報の発表が進められてきているにも関わらず、土砂災害発生前に警戒情報が発表されていない事例も多く、土砂災害発生時に避難が完了していないことが多い。</li> <li>そのため、①～④の課題を解決する土砂災害に対する警戒避難に資するきめ細かい危険度情報作成技術の確立が急務である。</li> <li>また、災害時には、市町村等の防災担当者に対して、各種自然災害に関する危険度情報を一体的に知らせることが防災上、極めて重要である。</li> </ul> |                |
|                          | 土研実施の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>国が実施する土砂災害に対するソフト対策に係る行政施策に反映させる。</li> <li>国土交通省砂防部と気象庁予報部が共同で作成している「土砂災害警戒情報を作成・発表するための手引き」の改訂に反映させる。</li> </ul>   |                |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>土質・水文条件等を反映した斜面安定解析に基づく表層崩壊発生危険度評価手法が作成されているものの、降雨の継続時間や雨量強度といった発生時間に関わる評価を実施できていない。</li> <li>表層崩壊危険度評価においては、地形条件が危険度の妥当性に強く影響するため、危険度評価手法が適用可能な地形条件について検討が必要である。</li> <li>災害情報を把握するための斜面崩壊検知センサーをこれまで開発してきた。効果的・効率的なセンサーの配置方法の検討と監視情報に基づく警戒避難基準についての考え方を整理する必要がある。</li> <li>土砂災害発生危険度評価を活用した災害発生監視方法の検討及びそれらを組み合わせる警戒避難を実施するための考え方は整理されていないため、検討が必要である。</li> </ul>  |                |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①豪雨による土砂災害発生時刻予測モデルの構築<br>降雨の継続時間の概念を導入した表層崩壊発生危険度評価手法の開発、同手法の適用できる地形条件の検討を行うことにより、豪雨時の警戒避難体制の高度化に役立てる。  |   |                |
|                          | ②斜面及び溪流の監視情報を活用した警戒避難基準設定手法の構築<br>崩壊検知センサーの最適な配置手法、振動センサーによる土砂災害監視手法等の検討を行うことにより、監視機器を用いた土砂災害検知システムの考え方を整理し、マニュアルを作成する。  |   |                |
|                          | ③豪雨による土砂災害に対するきめ細かな危険度情報の作成方法の提案<br>表層崩壊発生危険度評価と監視技術を組み合わせた危険度情報作成手法を開発する。   |   |                |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>表層崩壊発生危険度評価手法において、降雨の継続時間の概念を導入した土砂災害発生時刻予測モデルを構築するとともに、地形条件等モデルの適用範囲についての検討を行う。</li> <li>表層崩壊発生危険度評価と組み合わせたセンサーの配置方法等、土砂災害監視手法の検討を行い、リアルタイムの監視情報を活用した警戒避難基準設定手法を作成する。</li> <li>土砂災害発生時刻の評価や災害検知情報に基づく危険度情報の発出方法・タイミングについて検討を行い、手法として取りまとめる。</li> </ul> |   |                |

|                 | 項目  | 22年度<br>(戦略)   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   |
|-----------------|---|--|--------|--------|--------|--------|
| 年次計画            | ①豪雨による土砂災害発生時刻予測モデルの構築  | ○  | ○      | ○      |        |        |
|                 | ②斜面及び溪流の監視情報を活用した警戒避難基準設定手法の構築  | ○  | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ③豪雨による土砂災害に対するきめ細かな危険度情報の作成方法の提案  |  |        |        | ○      | ○      |
|                 | 予算(要求額)(千円)   | 17,100   | 18,000 | 18,000 | 15,000 | 10,000 |
|                 | 25年度の要求額内訳:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ 表層崩壊検知センサーの開発・製作 5,000千円</li> <li>・ 現地観測 5,000千円</li> <li>・ 振動センサーのデータ解析 5,000千円</li> </ul> 計 15,000千円  |  |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 国土交通省河川局砂防部<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国が実施する関連行政施策に反映させるために定期的な情報交換が必要であるため。</li> </ul> 国土交通省地方整備局等<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ データ及び資料収集を効率的に進めため。</li> <li>・ 現地観測等を行うためには現地の協力が不可欠であるため。</li> </ul> 民間企業(センサー等)、大学(砂防学)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土研には無い最新の専門的な技術、ノウハウが必要であるため。</li> </ul> |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |  |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  |  |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | 達成目標①については、行政が実施する警戒避難対策等のソフト対策に成果が反映できるよう、国土交通省及び都道府県と連携して取り組んでいく。また、成果については危険度評価手法に関するマニュアル等として整理する。<br>達成目標②について、地方整備局斜面崩壊検知センサーについては国土交通省及び都道府県と連携しながら、設置マニュアル等として整理する。また、振動センサーについては、国土交通省と連携し、本研究の成果を基に設置及び解析のサポートを行う。<br>達成目標③については、行政が実施する警戒避難対策等のソフト対策に成果が反映できるよう、国土交通省及び都道府県と連携して取り組んでいく。また、成果については警戒避難に関するマニュアル等として整理する。 |  |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題) |   |  |                 |
|----------------------|---|--|-----------------|
| 課題名                  | 総合的な洪水・水資源管理を支援する基盤システムの開発  |  |                 |
| 種別                   | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 170,000 千円      |
|                      | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名           | ア) 安全・安心な社会の実現<br>①激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復<br>エ) 土木技術による国際貢献<br>⑥我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援に関する研究 |  |                 |
| プロジェクト研究名 (総括課題)     | 「防災・災害情報の効率的活用技術に関する研究」   |  |                 |
| 研究体制                 | チーム名 (グループ名)  | 水災害研究グループ  |                 |
|                      | 担当者名  | 岩見洋一 (上席研究員)、鍋坂誠志、佐山敬洋、宮本 守  |                 |
| 研究の必要性               | 社会的要請と研究目的  | ・ 発展途上国を中心として世界で頻発する洪水災害の軽減に資するため、ICHARM では、これまでに、水文情報の乏しい地域においても洪水流出解析・予警報が可能となるよう、総合洪水解析システム「Integrated Flood Analysis System : IFAS」 Ver.1 の開発を行ってきた。<br>・ IFAS Ver.1 の普及活動を進めていく中で、メガデルタにおけるはん濫や潮位の影響を考慮した洪水流出解析や低平地の洪水流出解析ツールの開発が、途上国における水害対策検討を行う上で必要であることが明らかとなった。<br>・ また、途上国では、洪水・氾濫ばかりでなく、渇水・干ばつ等の水資源関連の災害も頻発しており、的確な水資源管理開発計画、新規利水施設の整備や、関係者間の水資源管理調整を含む統合的な水資源管理を促進するための支援ツール、すなわち、長期・低水流出を含む河川流域の水資源の実態を定量的に把握できる評価ツールの開発が強く求められている。<br>・ 発展途上国で頻発する洪水・渇水といった水関連災害の軽減に貢献するため、水文情報の乏しい発展途上国の河川でも幅広い適用性を担保できる IFAS をベースとしながら必要な機能を追加し、統合的な洪水・水資源管理を支援するツール、すなわち、自然系・人工系を含めた流域の水資源を定量的に把握できる洪水・水資源解析モデルを開発する。<br>・ ここでは、洪水解析において、パラメータ設定手法の高度化による精度向上や、メガデルタ・低平地における解析機能を追加する一方、融雪・蒸発散を含む長期流出計算機能、及び、ダム・堰操作や各種用水などの人工的な水制御・利用の把握機能を追加し、アジアの河川を対象に適用・検証を行う。 |                 |
|                      | 土研実施の必要性  | <input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> その他<br>・ 全世界で等しく入手可能な衛星雨量やグローバルな GIS データを活用することで、水文観測体制が不十分な流域を含めて適用性が担保されている IFAS の長所を生かしつつ、その改良を基軸として取り組むことで迅速かつ効果的に開発を実施するものであり、IFAS の知的所有権を有する土研自らが最も効率的である。<br>・ 発展途上国における洪水や渇水等の水関連災害の軽減に貢献するために必要となる技術開発を行う研究であり、国が自ら実施する研究にはなじまない。<br>・ 洪水管理・水資源管理に十分な予算を配分できない途上国においては、低コストで導入できる支援ツールが必要であり、ミニマムコストでのプログラム配布 (IFAS Ver.1 は無料配布) を前提とした開発を行っていることから、本研究は民間にはなじまない。  |                 |
|                      | 研究の位置づけと技術的課題   | ・ 洪水のみならず渇水を含む水関連災害の激甚化・多様化が世界で大きな問題となっている。この課題に迅速かつ効果的に対処するためには、多様な水関連災害の実態・因果関係を客観的かつ定量的に把握できるツールを開発することにより、洪水・水資源に係る利害関係者間の共通理解を醸成し、統合的な洪水・水資源管理のための施策の立案・実施を支援していくことが急務である。<br>・ このため、洪水はもとより、渇水を含む多様な水関連災害・水資源の実態を客観的かつ定量的に把握する洪水・水資源解析システムの開発は、プロジェクト研究として早急に必要な実施がある。<br>・ ICHARM では、衛星雨量やグローバル GIS データの活用により水文情報の乏しい発展途上国の河川流域でも適用できる IFAS を開発し、その基本流出解析モデルである土研分布モデルや BTOP モデルについて、海外への適用の実績や経験を積み重ねている。<br>・ 一方、外的要因として、水理水文モデリング共通プラットフォームとしての CommonMP の開発が土木学会等で進められている。<br>・ これらの既存技術を活用することで、目指す成果を迅速かつ効果的に実現できる環境が整いつつある。<br>以上のことから、本研究を、プロジェクト研究の一部として実施する必要がある。   |                 |

|                          |   |               |        |        |        |        |      |
|--------------------------|---|---------------|--------|--------|--------|--------|------|
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ① 主要な気候区分・土地条件に適応した水文過程のモデルパラメータ設定手法の標準化<br>現在のIFASは5種類の土地利用に応じたパラメータセット手法を備えている。このパラメータ設定手法をさらに高度化し、より良い精度が得られるようにする。  |               |        |        |        |        |      |
|                          | ② 低水解析、長期流出解析モジュールの開発<br>洪水を主眼としたIFASの幅広い適用性を生かしつつ、低水を含む長期流出解析を精度良く可能とする。   |               |        |        |        |        |      |
|                          | ③ 高度な治水・利水の施設等の運用操作を反映するモジュールの開発<br>ダム、堰等の施設や、灌漑取水などを再現するモジュールを開発し組み込むことにより、人工的な水制御・利用を含めた水資源解析を可能とする。  |               |        |        |        |        |      |
|                          | ④ はん濫や潮位の影響を考慮した低平地流出解析機能モジュールの開発<br>メガデルタにおける氾濫や、潮位の影響を考慮した低平地の洪水・低水解析機能について、IFASの幅広い適用性を生かしつつ追加する。  |               |        |        |        |        |      |
|                          | ⑤ CommonMPを活用したIFASの機能拡張<br>CommonMPを活用することで、IFASに対して、より高度で拡張性の高い解析システムを迅速かつ効率的に構築する。   |               |        |        |        |        |      |
|                          | ⑥ アジアの河川をモデルケースとした統合水資源管理への適用性検証<br>アジアの河川をモデルケースとして洪水・渇水再現計算を行い、統合水資源管理への適用性の検証を行う   |               |        |        |        |        |      |
| 研究内容                     | <p>①主要な気候区分・土地条件に適応した水文過程のモデルパラメータ設定手法の標準化<br/>開発途上国を中心に、水文情報が入手可能な地域を対象として、モデルパラメータのキャリブレーション事例を積み上げ、主要な気候区分、土地条件に適したパラメータ設定手法を提案する。</p> <p>②低水解析、長期流出解析モジュールの開発<br/>気候値や全球の積雪深データを活用し、長期流出解析に必要な蒸発散の計算、融雪について計算可能となるよう計算機能を増強する。</p> <p>③高度な治水・利水の施設等の運用操作を反映するモジュールの開発<br/>ダム、堰、分派河川などのモジュールを搭載し、多様な水運用を再現できるよう機能を拡張する。</p> <p>④はん濫や潮位の影響を考慮した低平地流出解析機能モジュールの開発<br/>はん濫解モデルとの結合することによって、はん濫や潮位の影響を考慮した流出解析モジュールを構築する。</p> <p>⑤CommonMPを活用したIFASの機能拡張<br/>水循環解析に係る共通基盤であるCommonMPを活用することにより、流出解析と一次元不定流解析を組み合わせることや、はん濫解析を組み合わせたことが可能となるため、IFASで作成した河道データ、土地利用データ、雨量データ、流量データなど、各種データと他のモデルを組み合わせることで、解析機能を拡張させる。</p> |               |        |        |        |        |      |
| 年次計画                     | 項目  | 旧年度           | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|                          | ① 主要な気候区分・土地条件に適応した水文過程のモデルパラメータ設定手法の標準化  | ○             | ○      | ○      | ○      | ○      |      |
|                          | ② 低水解析、長期流出計算モジュールの開発   | ○             | ○      | ○      | ○      | ○      |      |
|                          | ③ 高度な治水・利水の施設等の運用操作を反映するモジュールの開発  |               |        | ○      | ○      | ○      | ○    |
|                          | ④ はん濫や潮位の影響を考慮した低平地流出解析モジュールの開発   |               |        |        | ○      | ○      | ○    |
|                          | ⑤ CommonMP上へのIFAS連携機能の展開  |               |        |        |        | ○      | ○    |
|                          | ⑥ アジアの河川をモデルケースとした統合水資源管理への適用性検証  |               |        |        |        | ○      | ○    |
| 予算(要求額)(千円)              | 19,000  | 35,000        | 35,000 | 35,000 | 35,000 | 30,000 |      |
| 共同研究等、                   | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等 |        |        |        |        |      |



|           |  |   |
|-----------|--|---|
| 他機関との連携体制 | 共同研究   | 独) 水資源機構: NARBO 事務局の運営主体であり、アジア各国の IWRM 構築に向けた知見を集約していること、我が国の主要 7 水系における水資源開発施設の操作運用技術と利害調整にかかる実績を有していること、また利水のみならず、ダム、河口堰など、山間地域から河口部までの水文・水理状況に応じた治水の施設操作の知見を有していることから、本研究の推進に有力であることや、NARBO のネットワークを通じた研究成果の普及が期待できるため。 |
|           | その他(委託研究を含む)   |   |
| 成果普及方策    | <p>① 主要な気候区分・土地条件に適応した水文過程のモデルパラメータ設定手法の標準化<br/>ADB プロジェクト、JICA-JST プロジェクト、創生プロジェクトなどの各種受託業務に反映させるとともに、途上国技術者を対象とした ICHARM での研修に活用していく。得られた知見を IFAS マニュアルに記載し、土木研究所技術資料として取りまとめる。</p> <p>② 低水解析、長期流出解析モジュールの開発<br/>途上国技術者を対象とした ICHARM での研修に活用していく。</p> <p>③ 高度な治水・利水の施設等の運用操作を反映するモジュールの開発<br/>途上国技術者を対象とした ICHARM での研修に活用していく。</p> <p>④ はん濫や潮位の影響を考慮した低平地流出解析機能モジュールの開発<br/>各種受託業務に反映させるとともに、途上国技術者を対象とした ICHARM での研修に活用していく。</p> <p>⑤ CommonMP を活用した IFAS の機能拡張<br/>国土技術政策総合研究所と連携し、CommonMP 研修等に取り入れてもらい普及を図る。</p> |   |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |                  |
|--------------------------|---|---|------------------|
| 課題名                      | 人工衛星を用いた広域洪水氾濫域・被害規模および水理量推定技術の開発   |   |                  |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 110,000 (千円)     |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度 ~ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | ア) 安全・安心な社会の実現<br>① 激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期回復<br>エ) 土木技術による国際貢献<br>⑥ 我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援に関する研究   |   |                  |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 防災・災害情報の総合的活用技術に関する研究   |   |                  |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 水災害研究グループ   |                  |
|                          | 担当者名  | 岩見洋一(上席研究員), 萬矢敦啓, 郭栄珠  |                  |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発展途上国を中心とした洪水災害発生時に、洪水氾濫範囲を把握し、被害規模を把握することは、緊急援助対策の立案に対して重要な情報であり、そのような情報を災害発生直後に推定・評価する技術が求められている。</li> <li>・ 発展途上国を中心に、広範囲の洪水氾濫域を悪天候時においても適宜かつできる限り短い時間間隔で氾濫域把握する技術が求められている。</li> <li>・ また、水文観測・災害調査データが不十分な地域で、洪水氾濫災害の定量的な分析を行うために、洪水氾濫規模の定量的な把握技術が必要となっている。</li> </ul>   |                  |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> その他<br>ICHARM の使命である世界の洪水被害軽減に貢献するため、洪水氾濫が発生した際に浸水範囲の迅速な把握や緊急対応策策定のための被害状況等の基礎情報を提供する必要がある。  |                  |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 近年海外では、巨大ハリケーンや熱帯モンスーン等の影響により、多くの大規模洪水氾濫災害が発生している。</li> <li>・ 途上国において洪水氾濫域が広域に及ぶ場合、交通網の遮断をはじめとした様々な理由により、現地調査を通じての氾濫被害の把握は困難であることが多く、災害復旧に支障を及ぼすこともある。</li> <li>・ この問題解決のための技術として、従来人工衛星による災害発生後の面的な氾濫域の検出に関する検討は研究レベルでは行われつつあるものの、航空機 SAR が臨機応変に使用せず、モニタリングすべき対象域が極めて広域にわたる途上国での大流域スケールにおける実利用に向けたシステム開発は行われていない。</li> <li>・ 技術的な課題として、植生被覆がある場合の浸水範囲の抽出精度の低下や洪水予警報や氾濫予測への基礎データとなる氾濫水理量算定にも課題を残している。</li> <li>・ また、単一の人工衛星が洪水氾濫発生時にタイミング良く上空を通過するとも限らないため、単一の人工衛星から洪水氾濫域抽出のみでは、実際の被害発生地域を的確に把握できないことも多い。</li> <li>・ これらの技術的課題を克服し、短期・長期の災害対応・復旧活動支援に資する情報を提供し、アジア等の支援に貢献する。</li> <li>・ 夜間・悪天候時を含め広域的な氾濫域のできる限り短い時間間隔での抽出および被害規模の推定が可能となる衛星観測技術や、観測データが不十分な地域での洪水氾濫規模の定量評価手法としての氾濫水理量(水面勾配・氾濫流量等)算定技術の開発を行なう。</li> </ul> |                  |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ① 衛星による洪水氾濫域の自動抽出アルゴリズムの開発<br>洪水氾濫域の特定を行うことができるようになり、緊急対応策立案の基礎情報となる。<br>② 時間解像度向上のための複数センサーデータ活用手法の検討<br>洪水浸水域の時間変化を把握できるようになり、単独衛星データだけの場合よりもより時間空間的に密な洪水氾濫域および洪水の特性把握が可能となる。<br>③ 衛星による家屋数把握及び流出家屋位置・戸数推定アルゴリズムの開発<br>流出家屋の位置・戸数を把握することにより、実体的な援助対策を立てられるようになる。<br>④ 氾濫水理量の観測技術開発<br>氾濫水理量を評価することで、流出計算結果との組み合わせにより洪水氾濫の解析を多角的に行うことが可能となる。<br>⑤ 復旧活動支援等への実利用システムの検討<br>上記の達成成果を基にしたリアルタイム実運用システムに関する技術的な検討 |   |                  |

|                 |  |  |        |        |        |        |
|-----------------|--|--|--------|--------|--------|--------|
| 研究内容            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・利用可能な衛星センサの特性および軌道情報の調査を行うとともに、植生被覆域や悪天候時（雲被覆時）における洪水氾濫抽出技術の開発を行う。</li> <li>・観測原理や仕様の異なる複数の衛星による観測情報を適切に組み合わせることにより時系列的にできるだけ短い時間間隔で洪水氾濫域を自動で抽出するアルゴリズムの開発を行う。</li> <li>・可視赤外画像を用いた対象地域の家屋位置・戸数を推定するアルゴリズムを開発し、洪水の発生前後の可視赤外画像や SAR データを用いて家屋被害の把握技術を開発する。</li> <li>・氾濫水量に関しては、インターフェロメトリー技術や地形図と衛星による湛水域の組み合わせによる算定手法の開発を行う。</li> <li>・また、復旧活動支援等への実利用システムの検討を行う。</li> </ul> |  |        |        |        |        |
| 年次計画            | 項目   | 23年度                                   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|                 | ①衛星による洪水氾濫域の自動抽出アルゴリズムの開発  | ○                                      | ○      | ○      |        |        |
|                 | ②時間解像度向上のための複数センサーデータ活用手法の検討   | ○                                      | ○      | ○      |        |        |
|                 | ③衛星による家屋数把握及び流出家屋位置・戸数推定アルゴリズムの開発  |  | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ④氾濫水量の観測技術開発   |  |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | ⑤復旧活動支援等への実利用システムの検討   |  |        |        | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）  | 25,000                                 | 25,000 | 20,000 | 20,000 | 20,000 |
| ※研究開始年度の要求額内訳。  |  |  |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等                          |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   |  |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 人工衛星データの活用について、(独)宇宙航空研究開発機構との情報交換を行う。 |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | 国内外での論文作成・学会発表等.   |  |        |        |        |        |

(作成・修正)年月日:平成25年4月1日

取りまとめ(作成)者:橋梁構造研究グループ長 松浦 弘

## プロジェクト研究実施計画書(総括)

|                          |   |  |   |
|--------------------------|---|--|---|
| 重点的研究<br>開発課題名           | 社会資本ストックの戦略的な<br>維持管理に関する研究   | プロジェクト<br>研究名  | 社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の<br>開発と体系化に関する研究                |
| 研究期間                     | 平成 23年度 ~ 27年度  | 総予算(要求額)   | 1,264,000(千円)   |
| 研究体制                     | プロジェクトリーダー  | 橋梁構造研究グループ長 松浦 弘   |   |
|                          | 担当チーム名(グループ名)   | 技術推進本部(先端技術)<br>材料資源研究グループ(新材料、基礎材料)<br>地質・地盤研究グループ(施工技術)<br>土工研究グループ(土工構造物)<br>道路技術研究グループ(舗装、トンネル)<br>橋梁構造研究グループ<br>寒地保全技術研究グループ(耐寒材料)  |   |
|                          | その他(他機関との連携等)   | 国土技術政策総合研究所、国土交通省地方整備局、地方公共団体、大学、<br>道路管理会社、民間との連携、海外との情報交換  |   |
| 研究の<br>必要性               | 社会的<br>要請   | <p>高度経済成長にあわせて加速度的に整備を進めてきた社会資本のストックが、今後、一斉に更新時期を迎えるが、国・地方の財政の逼迫やそれに伴う管理体制の制約等から、従来型の維持管理手法では更新すら容易でないと懸念されている。なかでも、構造物・設備等の重大損傷は人命の安全に直接的に関わることから、安全の確保のため、持続可能で戦略的な維持管理の推進が求められている。</p> <p>これまでの技術開発においては、各種構造物・設備における損傷・変状に対する精度の高い調査点検技術やその結果に基づく適切な診断技術、合理的な補修・補強技術等の個別要素技術が開発されるとともに、それぞれを有機的に結合し戦略的にマネジメントするシステムが開発されてきた。しかし、今後のストックの高齢化、財政的な制約、安全確保等を踏まえた場合、構造物・設備に求められる管理水準を社会的な重要度等に応じて合理的・体系的に差別化していくことが求められ、こうした管理水準に応じたストックマネジメントを支える要素技術及びそれらを組み合わせたマネジメント技術の開発が求められる。</p> |   |
|                          | 土研実施<br>の必要性  | 土木研究所は、設計基準の検討等を通じた構造物・設備の性能評価手法等に関する専門性、既設構造物・設備の点検・診断・補修補強に係る標準的な手法の開発や技術指導等を通じて得られた知見・専門性を有しており、様々な構造物・設備における管理水準に応じた各種維持管理技術の開発を適切に実施できる唯一の機関である。  |   |
| 研究目的                     | 各種構造物・設備について横断的な観点から、構造物や設備の社会的影響度や要求される性能の違いを考慮し、管理水準(の差別化)に応じた合理的な維持管理要素技術及びマネジメント技術の開発を目的とする                                 |  |   |
| 研究概要                     | 各種構造物・設備について、社会的な重要度等に対応する管理水準に応じた合理的な維持管理の各種要素技術(調査・点検、診断・評価、補修・補強)及びマネジメント技術の開発を行う。   |  |   |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | 本研究は、対象とする構造物・設備が道路(舗装、橋梁、トンネル)、河川(ダム、水門、樋門、樋管)と多分野にわたっているが、(差別化した)管理水準に係る横断的な視点や、個別技術の開発に係る知見等の共有が求められるため、所内横断的な体制での実施が不可欠となる。 |  |   |
| 本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期 | 具体的成果(達成目標)   | 達成時期   | 成果の反映及び社会への還元   |
|                          | ①管理水準に応じた構造物の調査・点検手法の確立   |  | 構造物の損傷・変状の早期発見や、構造物の保持する健全度・安全性を適切に診断・評価するためのデータ取得が可能となる。 |
|                          | ・土工構造物の破壊モードや進行過程、変形と限界状態の関係性の明確化に基づく健全度評価手法の提案   | H26  | 「道路土工指針」等へ反映  |
|                          | ・路面性状の効率的取得技術の提案  | H26  | 「舗装設計便覧」や舗装の維持修繕関係のガイドブックの改訂等に反映                          |

|   |     |   |
|---|-----|---|
| ・トンネルの重要度等に応じた管理水準設定に関する技術の開発とそれに基づく点検手法の提案                 | H26 | 「道路トンネル定期点検要領（案）」へ反映<br>「道路トンネル維持管理便覧」へ反映                                       |
| ・冗長性の低い橋梁（トラス・アーチ・PC 橋）の崩壊メカニズムを踏まえた調査手法の提案                 | H27 | 劣化損傷の進んだ道路橋に対する調査・診断マニュアルを作成し、道路橋の安全確保と維持管理費の縮減に資する。                            |
| <b>②構造物の健全度・安全性に関する診断・評価技術の確立</b>                           |     | <b>構造物の損傷・変状に対し、求める管理レベルに応じてその安全性をより正確に、あるいは簡易に診断・評価することが可能となる。</b>             |
| ・土工構造物の変形の進行に合わせた安全性・とるべき対応策に関する診断・評価技術の提案                  | H27 | 「道路土工指針」等へ反映  |
| ・ダムの種類劣化・損傷機構の類型化及び安全性に及ぼす影響度を踏まえた劣化・損傷評価手法の提案              | H25 | ダムの総合的な点検要領などへの反映   |
| ・既設舗装の構造的健全度評価方法の提案   | H27 | 「舗装設計便覧」や舗装の維持修繕関係のガイドブックの改訂等に反映  |
| ・トンネルの安全状態を簡易に診断する手法の提案                                     | H26 | 「道路トンネル定期点検要領（案）」へ反映<br>「道路トンネル維持管理便覧」へ反映                                       |
| ・橋全体の構造的冗長性を踏まえた橋梁（トラス・アーチ・PC 橋）の耐荷性能、安全性評価手法の提案            | H27 | 劣化損傷の進んだ道路橋に対する調査・診断マニュアルを作成し、道路橋の安全確保と維持管理費の縮減に資する。                            |
| <b>③構造物の多様な管理水準・構造条件・損傷状態に応じた効率的な補修・補強技術の確立</b>             |     | <b>多様な現場条件、構造条件、損傷状態等に応じた適切な工法が選択でき、効率的な補修・補強が可能となる。</b>                        |
| ・土工構造物の壁面・前面パネルの補修・補強技術                                     | H27 | 「道路土工指針」等へ反映  |
| ・コンクリート構造物補修工法の基本的な考え方及び材料・施工管理標準等の提案                       | H27 | コンクリート構造物の「補修対策工法施工マニュアル」に反映  |
| ・コンクリート補修材料の国際規格制定の場への成果の提示                                 | 随時  |   |
| ・幹線道路におけるライフサイクルを見据えた維持修繕手法の提案                              | H27 | 「舗装設計便覧」や舗装の維持修繕関係のガイドブックの改訂等に反映  |
| ・生活道路における簡略的な維持修繕手法の提案                                      | H27 |   |
| ・道路橋桁端部の腐食環境改善、安全性や施工性に配慮した補修方法の提示                          | H27 | 道路橋に関する基準類（補修や排水設計関連の便覧）に反映   |
| <b>④構造物や機械設備における管理水準を考慮した社会的リスク評価技術と、これを活用したマネジメント技術の確立</b> |     | <b>損傷度の大きさだけでなく、施設の重要度、管理レベル等に応じた補修・補強プログラムの策定が可能となり、効率的な維持管理を計画的に行うことができる。</b> |
| ・個別の土木機械設備の維持管理手法の提案  | H25 | 土木機械設備の維持更新検討マニュアルに広域における維持管理計画策定手法等を反映する。                                      |
| ・関係する複数土木機械設備のグルーピングによる維持管理手法の提案                            | H26 |   |
| ・土木機械設備の総合的維持管理計画の立案手法及びその実施体制モデル・運用技術の提案                   | H27 |   |

|                         |  |     |   |
|-------------------------|--|-----|---|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダム管理技術者支援のための基本計測項目・箇所選定手法の提案</li> </ul>   | H25 | ダムの安全管理に関する手引書の作成                               |
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路橋の損傷リスク及びリスク発生による影響評価手法の提案</li> </ul>  | H26 | 道路橋の「社会的リスク評価マニュアル」へ反映                          |
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・橋梁管理システムへの組み入れを想定した道路橋リスク評価手法の提案</li> </ul>  | H27 |   |
| 個別課題<br>(チーム名)          | 1. 土木機械設備のストックマネジメントに関する研究 (先端技術: H23-27)  |     | 6. 道路トンネルの合理的な点検・診断手法に関する研究 (トンネル: H23-26)      |
|                         | 2. 擁壁等の土工構造物の管理水準を考慮した維持管理手法の開発に関する研究 (施工技術: H23-27)   |     | 7. 落橋等の重大事故を防止するための調査・診断技術に関する研究 (橋梁構造: H23-27) |
|                         | 3. コンクリート構造物の長寿命化に向けた補修対策技術の確立 (新材料、基礎材料、耐寒材料: H23-27)   |     | 8. 道路橋桁端部における腐食対策に関する研究 (橋梁構造: H23-27)          |
|                         | 4. ダムの長寿命化のためのダム本体維持管理技術に関する研究 (水工構造物: H23-25)   |     | 9. 橋梁のリスク評価手法に関する研究 (橋梁構造: H23-27)              |
|                         | 5. 既設舗装の長寿命化手法に関する研究 (舗装: H23-27)  |     |   |
| 本研究に関わる既往の研究名 (本研究との差異) | <p>【総プロ】<br/>社会資本の管理技術の開発 (H17-19)<br/>(構造物の損傷・変状の進行度を計測する技術の開発)</p> <p>【重プロ】<br/>⑩道路構造物の維持管理技術の高度化に関する研究 (H18-22)<br/>(各種構造物・設備における損傷・変状に対する精度の高い調査点検技術やその結果に基づく適切な診断技術、合理的な補修・補強技術等の個別要素技術が開発されるとともに、それぞれを有機的に結合し戦略的にマネジメントするシステムが開発されてきた)</p> |     |   |

研究関連発表および成果（達成目標）

（作成・修正）：平成25年4月1日 / プロジェクトリーダー：橋梁構造研究グループ長 松浦 弘

| プロジェクト研究名（総括課題）   |   | 社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究   |  |  |
|---|---|--|--|--|
| 研究期間  |   | 平成23年度～27年度  |  |  |
|   |   | 分担研究チーム  |  |  |
| <p>本研究で得られる具体的な成果（達成目標）</p> <p>個別課題名(期間,チーム名)</p> <p>土木機械設備のストックマネジメントに関する研究<br/>(H23-27：先端技術)</p> <p>擁壁等の土工構造物の管理水準を考慮した維持管理手法の開発に関する研究<br/>(H23-27：施工技術)</p> <p>コンクリート構造物の長寿命化に向けた補修対策技術の確立<br/>(H23-27：新材料、基礎材料、耐寒材料)</p> <p>ダムの長寿命化のためのダム本体維持管理技術に関する研究<br/>(H23-25：水工構造物)</p> <p>既設舗装の長寿命化手法に関する研究<br/>(H23-27：舗装)</p> <p>道路トンネルの合理的な点検・診断手法に関する研究<br/>(H23-26：トンネル)</p> | ①管理水準に応じた構造物の調査・点検手法の確立   | ②構造物の健全度・安全性に関する診断・評価技術の確立   | ③構造物の多様な管理水準・構造条件・損傷状態に応じた効率的な補修・補強技術の確立   | ④構造物や機械設備における管理水準を考慮した社会的リスク評価技術と、これを活用したマネジメント技術の確立   |
|   |   |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>個別の設備の維持管理手法の提案 (H25)</li> <li>複数施設を考慮した維持管理手法の提案 (H26)</li> <li>総合的な維持管理計画立案手法の提案 (H27)</li> </ul>                       |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>破壊モード、進行過程の明確化 (H25)</li> <li>管理水準に応じた限界状態の明確化 (H25)</li> <li>健全度調査手法の提案 (H26)</li> <li>維持管理手法の技術的根拠の明確化 (H27)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>破壊モード、進行過程の明確化 (H25)</li> <li>管理水準に応じた限界状態の明確化 (H25)</li> <li>補修・補強技術の提案 (H27)</li> <li>維持管理手法の技術的根拠の明確化 (H27)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>破壊モード、進行過程の明確化 (H25)</li> <li>管理水準に応じた限界状態の明確化 (H25)</li> <li>補修・補強技術の提案 (H27)</li> <li>維持管理手法の技術的根拠の明確化 (H27)</li> </ul> |
|   |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>補修工法の基本的な考え方の提案 (H25)</li> <li>補修対策工法材料・施工管理標準等の提案 (H27)</li> <li>国際規格制定の場への成果の提示 (随時)</li> </ul>                         |  |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>各種劣化・損傷機構の類型化の提案 (H25)</li> <li>安全性に及ぼす影響度を踏まえた劣化・損傷評価方法の提案 (H25)</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>管理技術者支援のための基本計測項目・箇所選定方法の提案 (H25)</li> </ul>  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>路面性状の効率的取得技術の提案 (H26)</li> </ul>                                       |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>幹線道路におけるライフサイクルを見据えた維持修繕手法の提案 (H27)</li> <li>生活道路における簡略的な維持修繕手法の提案 (H27)</li> </ul>                                       |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>管理水準設定に必要な技術項目に関する検討 (H25)</li> <li>安全状態を簡易に診断する手法の提案 (H26)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>管理水準に応じた点検・診断手法の提案 (H26)</li> </ul>   |  |  |

|  |   |   |  |  |
|--|---|---|--|--|
| <p>落橋等の重大事故を防止するための調査・診断技術に関する研究<br/>(H23-27：橋梁構造)</p> | <p>・鋼トラス・アーチ橋及びPC橋の崩壊メカニズムの解明 (H25)<br/>・鋼トラス・アーチ橋及びPC橋の崩壊を防ぐために必要となる調査・診断手法の提案 (H27)</p> | <p>・鋼トラス・アーチ橋及びPC橋の崩壊メカニズムの解明 (H25)<br/>・鋼トラス・アーチ橋及びPC橋の崩壊を防ぐために必要となる調査・診断手法の提案 (H27)</p> | <p>・道路橋桁端部の腐食環境改善方法の提示 (H27)<br/>・安全に配慮したPC橋桁端部の調査、補修方法の提示 (H27)<br/>・施工性に優れた鋼橋桁端部の補修方法の提示 (H27)</p> |  |
| <p>道路橋桁端部における腐食対策に関する研究<br/>(H23-27：橋梁構造)</p>          |   |   |  |  |
| <p>橋梁のリスク評価手法に関する研究<br/>(H23-27：橋梁構造)</p>              |   |   |  | <p>・部材の損傷リスクの評価 (H25)<br/>・リスク発生による影響の評価 (H26)<br/>・リスク評価手法の提案 (H27)</p> |



| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |   |   |             |
|--------------------------|---|---|-------------|
| 課題名                      | 土木機械設備のストックマネジメントに関する研究   |   |             |
| 種別                       | <input type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算(要求額)  | 150,000(千円) |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間(予定)  | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 社会資本ストックの戦略的維持管理に関する研究  |   |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究  |   |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 技術推進本部 先端技術チーム  |             |
|                          | 担当者名  | 藤野健一、山尾 昭、上野仁士、石松 豊   |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p>土木施設に導入されている各種の機械設備は、河川・道路において非常に重要な役割を果たしており、施設数の増大と老朽化の進行に伴い、ライフサイクルマネジメントの導入が進められている。</p> <p>しかし、限られた予算で管理を行っていくためには、個々の施設の評価だけではなく、関連する複数の施設についても社会的な影響度と設備のコンディションを総合評価し、効果的に更新や整備を行っていく必要がある。</p> <p>このため、複数施設を対象とした維持管理計画策定手法の構築と、更新・整備時における設計の最適化手法を提案することにより、機械設備の管理技術の高度化を図るとともに、複数施設を有する土木施設の安全性の確保・向上及びライフサイクルコストの削減を図る。</p>     |             |
|                          | 土研実施の必要性  | <p>■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br/> <input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br/> <input type="checkbox"/> その他</p> <p>信頼性評価手法については、土木研究所が平成59年度から着手し、逐次整備してきたものであり、他研究機関では同様の知見を有していない。</p> <p>H25年4月3日に出された社会資本整備審議会・河川分科会「安全を持続的に確保するための今後の河川管理のあり方検討小委員会」の答申「安全を持続的に確保するための今後の河川管理のあり方について」に示された『施設管理の戦略的マネジメント』・『施設の長寿命化対策』の推進等の諸施策に反映させる。</p> |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>平成21年度から実施している個別の土木機械設備に関する維持管理手法の研究に引き続き、限られた予算で設備の管理を行っていくために、個々の施設の評価だけではなく、関連する複数の施設についても社会的な影響度と設備のコンディションを総合評価し、効果的に更新や整備を行っていく手法を策定する。</p> <p>具体的には、施設の目的、種類、設置環境などの個別要件に適合したマネジメント手法を確立し、その上で複数施設を対象とした維持管理計画策定手法の構築と、更新・整備時における設計の最適化手法を提案する。</p>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①   | 個別の土木機械設備の維持管理手法：実施体制の提案、信頼性評価手法(故障リスクの評価、システムの安全性評価手法)、経済性管理手法(設備経済性評価(便益評価)手法、保全手法、技術改善手法を含む)、安全管理手法(緊急時の危機管理手法)についてとりまとめる。   |             |
|                          | ②   | 複数施設を考慮した維持管理手法：水系等で相関関係がある複数の施設をグルーピングし、複数施設による相互補完等を念頭に置いた施設グループに対する総合的な信頼性評価方法と、これに社会的影響度を加味し、地域の便益を考慮した維持管理計画の立案手法についてとりまとめる。   |             |
|                          | ③   | 総合的な維持管理計画立案手法：①②により、適正な維持管理計画の立案と予算要求理由の明確化を図るとともに、維持管理に視点を置いた技術改善、設備改良(保全予防)を実現する。また、当該手法の運用方法と実施体制についても提案する。   |             |
|                          | ※ 初期的な対象施設を河川用・ダム用ゲート施設、排水機場、水質浄化施設、道路におけるトンネル換気施設、道路排水施設等を想定する。なお、対象については複数施設の相関が得られにくいものについては個々の設備に対する手法の立案にとどめる。   |   |             |
| 研究内容                     | <p>①個別の土木機械設備の維持管理手法<br/> F T A及びF M E Aの活用による信頼性評価・経済性管理・安全管理</p> <p>②複数施設を考慮した維持管理手法<br/> CommonMPを活用したはん濫モデルによるネットワーク型水路の各機械設備の社会的影響度評価</p> <p>③総合的な維持管理計画立案手法<br/> 各設備の信頼性・経済性・安全性と相互補完、社会的影響度を考慮した定量的な維持管理計画</p> |   |             |

|   | 項目  | 21年度   | 22年度   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|---|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 年次計画  | ①個別施設の健全度評価手法の提案  | ○  | ○      | ○      | ○      | ○      |        |        |
|   | ②複数施設を考慮した維持管理手法<br>(社会的影響度を考慮した対象施設の社会的影響度評価手法とグルーピング法の提案)   |  |        | ○      | ○      |        | ○      |        |
|   | ②複数施設を考慮した維持管理手法<br>(施設グループに対する信頼性評価及び便益評価手法の提案)  |  |        | ○      | ○      | ○      | ○      |        |
|   | ③総合的な維持管理計画の立案手法<br>(グルーピング評価に基づく設備の仕様検討手法の提案)  |  |        | ○      | ○      |        | ○      |        |
|   | ③総合的な維持管理計画の立案手法<br>(広域における維持管理計画策定手法の提案)   |  |        |        |        | ○      | ○      | ○      |
|   | ③総合的な維持管理計画の立案手法<br>(モデル実施体制・運用方法の提案)   |  |        |        | ○      |        |        | ○      |
|   | 予算(要求額)(千円)   | 13,500   | 13,000 | 24,735 | 27,063 | 26,190 | 30,000 | 30,000 |
| H23年度：<br>・個別施設の健全度評価手法の検討 13,000千円<br>・対象施設の社会的影響度評価手法とグルーピング法の検討 13,000千円<br>・施設グループに対する信頼性評価及び便益評価手法の検討 2,000千円<br>・グルーピング評価に基づく設備の仕様検討手法の検討 2,000千円<br>計 30,000千円 |   |  |        |        |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制   | 共同研究等の区分  | 連携：寒地土木研究所寒地機械技術チーム（機械設備関係戦略研究との連携）<br>連携：(独)防災科学技術研究所 |        |        |        |        |        |        |
|   | 共同研究  |  |        |        |        |        |        |        |
|   | その他(委託研究を含む)  | 国土交通省治水課、国道・防災課、公共事業企画調整課、各地方整備局施工企画課                  |        |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策  | とりまとめた「個別の土木機械設備の維持管理手法」「複数施設を考慮した維持管理手法」「総合的な維持管理計画立案手法」については、設備毎の「信頼性評価マニュアル」及び「点検・整備・更新検討マニュアル」の具体的なツールとして活用するとともに、各地整及び自治体に対し普及に向けた活動に取り組む。 |  |        |        |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |  |             |
|--------------------------|---|--|-------------|
| 課題名                      | 擁壁等の土工構造物の管理水準を考慮した維持管理手法の開発に関する研究  |  |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 90,000 千円   |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究   |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究  |  |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 地質・地盤研究グループ (施工技術)   |             |
|                          | 担当者名  | 宮武 裕昭 (上席)、藤田 智弘   |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p>土工構造物は自然材料を主体の材料として構築されることから、舗装や橋梁など一定の大規模補修や更新を念頭においた構造物に比べ、計画的な維持管理への取り組みが十分に行われているとは言いがたい状況にある。しかしながら、土工構造物においても、鋼材・コンクリート・各種補強材等老朽化による劣化を生じる可能性のある材料が用いられ、また、豪雨や地震動の作用により変形が生じ、設計時点で想定している力学的な条件と異なる状態となっていると考えられる構造物も存在している。</p> <p>道路管理者において戦略的な維持管理を行うためには、こうした変形した構造物が「その時点でどの程度の性能を保持しているか」を点検・評価する手法やこれに対応した補修補強方法等に関する技術の確立が必要である。</p>   |             |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>本研究は、道路管理者が実施する維持管理行為(点検・健全度評価、補修補強の時期、工法選定等の維持決定)に関し、技術的な支援を行うもので、国の維持管理施策や工事の仕様書等で引用される道路土工指針類へ反映されるものである。</li> <li>土工構造物においては、民間企業において開発された各種工法があり、変形した構造物が有する性能の評価やそれを通じた維持管理手法の提案に当たっては、公平・中立に実施する必要がある。</li> <li>変形損傷等のメカニズムの解明等を通じて、現場・実務での維持管理行為を支援するものであり、国ではなく土木研究所で実施する必要がある。</li> </ul> |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>道路における土工構造物のストックは膨大であり、土工構造物の性能の維持向上は、道路としての機能を確保する上で重要である。土工構造物の中でも、鋼材・コンクリート・各種補強材等老朽化による劣化を生じる可能性があるとともに、変形・損傷に対する評価が難しい擁土擁壁等の擁壁については、重点プロジェクトに位置付け、他の構造物の考え方も勘案しながら、維持管理手法の体系化の技術的根拠を整理する必要がある。</p>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | <p>①土工構造物の破壊モード、進行過程の明確化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>補強土や擁壁の土砂のゆるみや流出、補強材と壁面材との連結部の切断などを対象として、土工構造物の破壊モード、進行過程の明確化を行う。</li> </ul> <p>②管理水準に応じた土工構造物の限界状態の明確化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>変状進行過程にある補強土や擁壁等が、降雨、レベル1及びレベル2地震動の次の作用で、供用性、修復性、安全性に係る限界状態(1, 2, 3)を満足できるかどうかの明確化を行う。それをもとに、管理水準を上げなければならないパターンを抽出できるようにする。</li> </ul> <p>③健全度調査手法の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ゆるみの進行過程や拘束一体化状況について、土工構造物の固有振動数などの経年変化、現地引き抜き抵抗力などの経年変化等の、健全度調査法の提案を行う。</li> </ul> <p>④補修・補強技術の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>壁面ないし前面パネルを取り外して行う補修補強対策(自立性の確保)、補修補強を行うための設計時の工夫(例えば、外側から再拘束をかけるための構造上の工夫等)について提案を行う。</li> </ul> <p>⑤土工構造物の維持管理手法の技術的根拠の明確化</p> <p>以上①～④を総括し、現場管理者が管理要領の作り方や運用に関する具体的なイメージを持てるように、既存の変状事例を活用し、変形変状にもとづいた危険度診断法や対応策についての、物証等に裏付けられた技術的根拠を示す。</p> |  |             |

|                               |  |   |             |             |             |             |  |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------------|--|---|-------------|-------------|-------------|-------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <p><b>研究内容</b></p>            | <p>老朽化による劣化が想定される人工部材を用い、変形度合いに対する健全度の評価が課題となっている擁壁・補強土等の土工構造物を対象として、以下の①～⑤の検討を行なう。(なお、①、②については、別途研究課題「土工構造物の管理水準を考慮した性能設計に関する研究」と共同で研究を実施、成果を共有する。)</p> <p>①過去の変状事例等を通じた土工構造物の破壊モード、劣化・損傷の進行過程の明確化<br/> ②管理水準に応じた土工構造物の限界状態の明確化<br/> ③土工構造物の保持している性能を的確に評価できる健全度調査手法の提案<br/> ④健全度に応じた補修・補強技術の提案<br/> ⑤土工構造物の維持管理手法の技術的根拠の明確化</p>  |   |             |             |             |             |  |        |        |        |        |        |        |
| <p><b>年次計画</b></p>            | <p>項目</p>  | <p>23年度</p>   | <p>24年度</p> | <p>25年度</p> | <p>26年度</p> | <p>27年度</p> |  |        |        |        |        |        |        |
|                               | <p>①土工構造物の破壊モード、進行過程の明確化</p>   | <p>○</p>  | <p>○</p>    |             |             |             |  |        |        |        |        |        |        |
|                               | <p>②管理水準に応じた土工構造物の限界状態の明確化</p>   | <p>○</p>  | <p>○</p>    | <p>○</p>    |             |             |  |        |        |        |        |        |        |
|                               | <p>③健全度調査手法の提案</p>   | <p>⊖</p>  | <p>⊖</p>    | <p>○</p>    | <p>○</p>    |             |  |        |        |        |        |        |        |
|                               | <p>④補修・補強技術の提案</p>   |   |             |             | <p>○</p>    | <p>○</p>    |  |        |        |        |        |        |        |
|                               | <p>⑤土工構造物の維持管理手法の技術的根拠の明確化</p>   |   |             |             |             | <p>○</p>    |  |        |        |        |        |        |        |
|                               | <p>予算(要求額)(千円)</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:20%;"></td> <td style="text-align: center;">15,000</td> <td style="text-align: center;">20,000</td> <td style="text-align: center;">20,000</td> <td style="text-align: center;">20,000</td> <td style="text-align: center;">20,000</td> <td style="text-align: center;">15,000</td> </tr> </table> <p>※研究開始年度の要求額内訳。<br/> ・実験・計測 6,000千円<br/> ・その他 3,000千円<br/> 計 9,000千円</p> |   |             |             |             |             |  | 15,000 | 20,000 | 20,000 | 20,000 | 20,000 | 15,000 |
|                               | 15,000   | 20,000  | 20,000      | 20,000      | 20,000      | 15,000      |  |        |        |        |        |        |        |
| <p><b>共同研究等、他機関との連携体制</b></p> | <p><b>共同研究等の区分</b></p>   | <p><b>連携の理由と連携する機関等</b></p>   |             |             |             |             |  |        |        |        |        |        |        |
|                               | <p><b>共同研究</b></p>   | <p>具体的な健全度調査手法や補修補強技術の開発・提案にあたっては、補強土壁の協会及び研究会、機器や施工等に対する技術力を有するメーカー、施工会社等との共同研究が必要である。</p> |             |             |             |             |  |        |        |        |        |        |        |
|                               | <p><b>その他(委託研究を含む)</b></p>   | <p>土質・振動チーム他土研関係チーム、NEXCO 総研、地方整備局、材料メーカー、施工会社等との連携が必要である。</p>                              |             |             |             |             |  |        |        |        |        |        |        |
| <p><b>成果普及方策</b></p>          | <p>①～⑤で得た成果は、今後の技術相談への活用や指針などの技術基準類への反映を試みる。</p>   |   |             |             |             |             |  |        |        |        |        |        |        |

(作成・修正)年月日:平成25年4月1日

研究責任者:材料資源研究グループ上席研究員(新材料) 西崎 到

材料資源研究グループ上席研究員(基礎材料) 渡辺博志

寒地保全技術グループ上席研究員(耐寒材料) 田口史雄

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |  |               |                           |                        |
|--------------------------|--|--|---------------|---------------------------|------------------------|
| 課題名                      | コンクリート構造物の長寿命化に向けた補修対策技術の確立  |  |               |                           |                        |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算(要求額)   | 232,848千円     |                           |                        |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間(予定)   | 平成23年度~27年度   |                           |                        |
| 重点的研究開発課題名               | 1. 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究<br>社会資本ストックをより長く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究<br>2. 我が国の優れた土木技術によるアジア等の支援に関する研究 |  |               |                           |                        |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 社会資本ストックをより長く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究   |  |               |                           |                        |
| 研究体制                     | チーム名<br>(グループ名)  | 基礎材料<br>(材料資源)   | 新材料<br>(材料資源) | 耐寒材料<br>(寒地保全技術)          | 各支所<br>(寒地技術推進室)       |
|                          | 担当者名   | 渡辺、片平  | 西崎、佐々木、<br>櫻庭 | 田口、島多、内藤、吉田、遠<br>藤、野々村、水田 | 川村、数馬田、渡邊、<br>村中、渡辺、鈴木 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | ・今後大幅に増加する高齢化したコンクリート構造物を安心して利用するには、適切な補修等によるコンクリート構造物の長寿命化技術が必要不可欠である。しかしながら補修対策技術は、様々な補修材料や補修工法が存在するものの、的確な補修効果が担保されていないなど、未だ十分に確立していないのが現状である。<br>・特に自治体管理の構造物では、管理レベルが一律ではないことから、管理レベルに応じた補修技術の標準化が望まれている。このため、性能の評価方法の確立など、補修対策技術の標準化とともに、確実な補修効果を確保する技術の早期実現が急務である。<br>・評価技術の確立により、民間企業における補修材料や工法の適切な開発を促すことも必要である。<br>・国際標準化(ISO)への反映など我国で開発された技術規準類の海外への展開が望まれている。  |               |                           |                        |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>・本課題は、補修技術の妥当性を検証する標準的な考え方(補修メカニズムとこれに基づく要求性能、性能評価方法など)を検討し、コンクリート補修に関わる体系化されたマニュアルにとりまとめるものである。<br>・補修には断面修復、表面保護、ひび割れ修復など様々な工法がある。これらをコンクリートに関連する3チームで分担し、かつ、横断的に連携しながら総合的補修技術の体系化を目指すものであり、これが実施できるのは土木研究所以外には無い。<br>・民に委ねた場合は中立公平な標準化がなされない可能性が大きい。<br>・現場・実務のニーズに対応した基礎的な研究であるため、国ではなく土研で実施する必要がある。 |               |                           |                        |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | ・先行研究では、表面保護工法(新材料)・ひび割れ修復工法(耐寒材料)の環境条件等における補修対策技術の確立を目標としていた。本研究では断面補修工法も含め3チーム分担による総合的な補修対策技術の体系化を目指す。<br>・補修対策工法(システム)の要求性能について、共通のコンセプトをとりとまとめる。<br>・その上で、断面修復系、表面保護系、ひび割れ修復系の各種対策について、積雪寒冷地等の地域条件や施工時の環境等に応じた施工管理方法や材料選定に係わる性能検証方法、一般的な要求性能のあり方などを明らかにする。   |               |                           |                        |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①補修対策工法(システム)の要求性能など各種補修の基本的考え方の提案(3チーム連携)   |  |               |                           |                        |
|                          | ②補修対策工法(断面修復工法、表面保護工法、ひび割れ修復工法)の材料・施工管理標準等の提案  |  |               |                           |                        |
|                          | ③国際規格制定の場への研究成果(データ等)の提示   |  |               |                           |                        |

|                  |  |   |        |        |        |        |        |  |
|------------------|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| 研究内容             | ①-1 補修対策工法の修復実態や環境等に起因する不具合事例ならびに要求性能等の整理<br>②-1 地域特性や施工環境の違いによる材料特性・施工性・耐久性に関する室内試験<br>②-2 実環境下での暴露試験および試験施工等による施工性・耐久性等の検討<br>②-3 補修対策工法施工マニュアルの取り纏め（断面修復編、表面保護編、ひび割れ修復編）<br>③ 国際規格制定の場への成果（データ等）の提示 |   |        |        |        |        |        |  |
| 年次計画             | 項目   | 22年度<br>(戦略)  | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |  |
|                  | ① 補修対策工法（システム）の要求性能など各種補修に共通する基本的考え方の提案  |   |        |        |        |        |        |  |
|                  | ①-1 補修対策工法の修復実態や環境等に起因する不具合事例ならびに要求性能等の整理  | ○   | ○      | ○      | ○      |        |        |  |
|                  | ②補修対策工法（断面修復工法、表面保護工法、ひび割れ修復工法）の材料・施工管理標準等の提案<br>(断面修復：基礎材料、表面保護：新材料、ひび割れ修復：耐寒材料)  |   |        |        |        |        |        |  |
|                  | ②-1 地域特性や施工環境の違いによる材料特性・施工性・耐久性に関する室内試験  | ○   | ○      | ○      | ○      | ○      |        |  |
|                  | ②-2 実環境下での暴露試験および試験施工等による施工性・耐久性等の検討   | ○   | ○      | ○      | ○      | ○      | ○      |  |
|                  | ②-3 補修対策工法施工マニュアルの取り纏め（断面修復編、表面保護編、ひび割れ修復編）  |   |        |        |        | ○      | ○      |  |
| ③国際規格制定の場への成果の提示 |  | (研究期間を通じ随時対応)   |        |        |        |        |        |  |
| 予算（要求額）（千円）      |  | (15,000)  | 53,308 | 49,950 | 39,590 | 45,000 | 45,000 |  |
| 上段：基礎材料          |  | —   | 17,654 | 15,925 | 13,095 | 15,000 | 15,000 |  |
| 中段：新材料           |  | (7,600)   | 17,654 | 15,925 | 13,095 | 15,000 | 15,000 |  |
| 下段：耐寒材料          |  | (7,400)   | 18,000 | 18,100 | 13,400 | 15,000 | 15,000 |  |
| 共同研究等、他機関との連携体制  | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |        |  |
|                  | 共同研究   | ・ひび割れ注入材とひび割れ充填材の修復材料メーカー6社と共同研究（公募型）を平成24年度途中より実施。   |        |        |        |        |        |  |
|                  | その他(委託研究を含む)   | ・劣化のメカニズム等の基礎研究に関しては大学、修復材料等については独自技術を有する材料メーカー・施工業者等との連携が効率的である。<br>・技術の適用性検証のために地方整備局等の現場試験やそれらの追跡調査と一体となった実施を考慮する。 |        |        |        |        |        |  |
| 成果普及方策           | ・補修対策工法の材料・施工管理標準等（断面補修編、表面保護編、ひび割れ修復編）を提案し、マニュアル等に取り纏め、技術講習会等の実施により技術普及を図る。   |   |        |        |        |        |        |  |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)  |  |  |             |
|----------------------|--|--|-------------|
| 課題名                  | 既設舗装の長寿命化手法に関する研究  |  |             |
| 種別                   | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算(要求額)   | 70,593千円    |
|                      | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間(予定)   | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名           | 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究  |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)  | 社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究   |  |             |
| 研究体制                 | チーム名(グループ名)  | 舗装チーム(道路技術研究グループ)  |             |
|                      | 担当者名   | 久保和幸(上席)、渡邊一弘、堀内智司   |             |
| 研究の必要性               | 社会的要請と研究目的   | <社会的要請><br>・道路整備が進み、舗装もストックとしての蓄積量膨大(新設から維持修繕の時代へ)<br>・社会的情勢から舗装管理の予算が激減している中、効率的な舗装管理に向け、従来の原形復旧一辺倒ではなく、既設舗装について道路の性格や管理レベルに応じた戦略的な維持管理手法が必要(幹線道路:交通量が多く構造的な損傷事例多い、生活道路:交通量は多くないが総延長が膨大)<br><研究目的><br>・財政的制約が高まる中、ストックとして蓄積された舗装について道路の性格や管理レベルに応じてライフサイクルコスト(LCC)を見据えた戦略的な維持管理により効率的な舗装管理を実現<br>・「社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究」における舗装分野として、技術基準に示された新設段階のみならず、戦略的な維持管理を通じて既設舗装における長寿命化を研究   |             |
|                      | 土研実施の必要性   | <input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>・本研究は舗装の舗装修繕の時期、工法選定等の意志決定に関し技術的観点から支援を行うもので、国の維持管理施策や工事の仕様書等で引用される道路協会技術図書へ反映されるもの<br>施策:道路管理<br>技術基準類:舗装設計施工指針、舗装設計便覧、舗装施工便覧他<br>・舗装の実験施設等は土研にあり、道路構造物全体のとりまとめを行う国総研に土研の研究成果を提供   |             |
|                      | 研究の位置づけと技術的課題  | ・道路の性格や管理レベルに応じた点検手法の技術開発(路面性状の効率的取得技術の開発)<br>ー土研の既往研究で路面性状と健全度の関連を把握しているが、路面性状調査の効率化については研究テーマとしておらず、民間会社で独自の調査手法がそれぞれ提案されている状況(道路管理者は調査手法の選定に苦慮)<br>・LCCを見越した舗装の修繕にあたり、適切な診断方法と設計手法を提案<br>ー高速道路でFWD測定結果をもとにした修繕方法が提案されているが、一般道で全てFWD測定を実施することは非現実的<br>ー多層弾性理論を用いた構造解析手法は産学を中心に構築されつつあり、実務への応用方法が土研に求められる<br>ー修繕設計手法に関する近年の土研の既往研究は、主に予防的修繕工法を対象<br>・生活道路の特性に応じた簡略的な維持修繕手法の提案<br>ー土研の既往研究は幹線道路を念頭に実施しており、民間会社で独自の修繕手法がそれぞれ提案されている状況(道路管理者は修繕手法の選定に苦慮) |             |
| 本研究で得られる具体的な成果(達成目標) | ①路面性状の効率的取得技術の提案<br>画像処理等の技術を活用し人力作業を軽減した路面性状の効率的取得技術<br>②既設舗装の構造的健全度評価方法の提案<br>FWDたわみ量の形状から理論的解析手法を通じ舗装各層の劣化状況を把握、構造的健全度を評価<br>③幹線道路におけるライフサイクルを見据えた維持修繕手法の提案<br>②の結果及び直轄国道等で蓄積された路面性状データの分析をもとにしたライフサイクルを見越した修繕設計手法を提案<br>④生活道路における簡略的な維持修繕手法の提案<br>交通荷重以外による損傷(紫外線等による表面劣化等)を対象とした簡略的な維持管理技術の開発 |  |             |

|                        |  |  |               |                |               |               |
|------------------------|--|--|---------------|----------------|---------------|---------------|
| <p>研究内容</p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>既設舗装の効果的な評価方法の検討<br/>路面性状の効率的取得技術の開発<br/>FWD たわみ量から理論的解析手法を用いた既設舗装の構造的健全度評価方法の開発</li> <li>幹線道路におけるライフサイクルを見据えた維持修繕手法の検討<br/>既設舗装の構造的健全度を踏まえた修繕設計手法の検討</li> <li>生活道路における簡略的な維持修繕手法の検討<br/>交通荷重以外による損傷（例えば紫外線等による表面劣化）を対象とした簡略的な維持管理技術の開発</li> </ul>  |  |               |                |               |               |
| <p>年次計画</p>            | <p>項目</p>  | <p>23年度</p>  | <p>24年度</p>   | <p>25年度</p>    | <p>26年度</p>   | <p>27年度</p>   |
|                        | <p>①路面性状の効率的取得技術の開発<br/>技術開発<br/>精度の検証・普及方策検討</p>  | <p>○</p>   | <p>○</p>      | <p>○<br/>○</p> | <p>○</p>      |               |
|                        | <p>②既設舗装の構造的健全度評価方法の提案<br/>FWD たわみ量と劣化状況の関係整理<br/>構造的健全度評価方法の検討</p>  | <p>○</p>   | <p>○</p>      | <p>○</p>       | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
|                        | <p>③幹線道路の劣化状況に応じたライフサイクルを見据えた修繕設計手法の提案<br/>路面性状データの分析<br/>②の結果をもとにした修繕設計手法の提案</p>  | <p>○</p>   | <p>○</p>      | <p>○</p>       | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
|                        | <p>④生活道路における簡略的な維持管理技術の提案<br/>技術開発<br/>耐久性検証・普及方策検討</p>  | <p>○</p>   | <p>○</p>      | <p>○<br/>○</p> | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
|                        | <p>予算（要求額）（千円）</p>   | <p>14,602</p>  | <p>13,531</p> | <p>17,460</p>  | <p>15,000</p> | <p>10,000</p> |
|                        | <p>※研究開始年度の要求額内訳を記載する。<br/>         ・実大供試体（8工区分）作製 5,000千円<br/>         ・計測機器等購入・試験機管理 4,602千円<br/>         ・実道におけるFWD たわみ量等整理・検討 5,000千円<br/>         計 14,602千円</p>  |  |               |                |               |               |
| <p>共同研究等、他機関との連携体制</p> | <p>共同研究等の区分</p>  | <p>連携の理由と連携する機関等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>共同研究<br/>・路面性状の効率的取得技術に関しては画像取得技術や処理技術を有する民間企業、既設舗装の構造的健全度評価方法に関しては理論的解析手法に関する研究を実施している大学、生活道路における簡略的な維持管理技術に関しては舗装材料の製造や施工技術を有するメーカーや実際の修繕工事を実施する道路会社との共同研究</li> <li>その他(委託研究を含む)<br/>・幹線道路の劣化状況に応じたライフサイクルを見据えた修繕設計手法の提案に関しては、直轄国道等で蓄積された路面性状データの収集を含め舗装委員会等の場にて産学官と連携して実施<br/>・知見の収集や実道等での検証について寒地道路保全チームや道路管理者たる国土交通省（道路局、地方整備局）や地方自治体と連携</li> </ul> |               |                |               |               |
| <p>成果普及方策</p>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>路面性状の効率的取得技術については、道路会議等で道路の性格や管理レベルに応じた点検手法として成果を公表し、道路管理者において採用を促し、その実績を踏まえて技術基準類に反映</li> <li>既設舗装の構造的健全度評価方法については、土木学会や道路会議等で成果を公表するとともに、そこでの議論を踏まえて技術基準類に反映</li> <li>幹線道路におけるライフサイクルを見据えた維持修繕手法の提案については、道路メンテナンス技術小委員会等で成果を公表し、国土交通省におけるマネジメントサイクル上の設計手法として反映</li> <li>生活道路における簡略的な維持修繕手法については、道路会議等で成果を公表するとともに、講習会等の場で地方自治体に積極的に働きかけ、成果の普及を図る</li> </ul> |  |               |                |               |               |



| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |   |             |        |      |
|--------------------------|--|---|-------------|--------|------|
| 課題名                      | 道路トンネルの合理的な点検・診断手法に関する研究   |   |             |        |      |
| 種別                       | ■ 運営費交付金   | 総予算(要求額)  | 73,156(千円)  |        |      |
|                          | □ その他  | 研究期間(予定)  | 平成23年度～26年度 |        |      |
| 重点的研究開発課題名               | 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究  |   |             |        |      |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究   |   |             |        |      |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | トンネルチーム(道路技術研究グループ)   |             |        |      |
|                          | 担当者名   | 砂金伸治(上席), 石村利明, 日下敦   |             |        |      |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後、公共投資財源が制約され社会資本ストックが増大する中で、効率的に道路トンネルの維持管理を実施する必要</li> <li>・現在の点検体系においてはその内容や頻度が一律に定められているが、効率的な維持管理の実施のためには、トンネルの条件や管理者に要求される水準に見合った点検・診断手法の確立が急務</li> <li>・これまでは道路トンネル定期点検要領(案)による点検を前提にトンネルの健全度を工学的根拠に基づいて評価する手法について研究を実施</li> <li>・本研究においては、効率的なトンネルの維持管理を実現するために、交通量や路線の重要度等を考慮した道路管理者に要求される管理水準に応じた点検・診断手法の提案を行うことを目的とする</li> </ul>      |             |        |      |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究 (道路トンネル定期点検要領(案)および道路トンネル維持管理便覧への反映を予定)<br><input type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・国(国総研)では道路トンネルの点検・診断手法に関する研究は行われていない</li> <li>・民間では点検結果の判定区分の設定やその評価に関する研究は行われていない</li> <li>・土研は技術基準等への反映を目的としてトンネルの点検・診断手法に関する研究を実施することのできる唯一の機関である</li> </ul> |             |        |      |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・既設トンネルの定量的な健全度評価手法に関する研究(H20～H22)</li> </ul> <p>上記研究では健全度評価に有効な評価指標、トンネルの残存耐力や構造安定性およびコンクリート片のはく落との関連性について検討した。今後、簡易な方法によるトンネルの安全状態の把握、トンネル条件による管理水準設定や管理水準に応じた点検・診断手法の確立が課題であり、本研究により実施するものである</p>   |             |        |      |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①トンネルの管理水準設定に必要な技術項目の提案<br>交通量、路線の重要度等を考慮した道路管理者に要求されるトンネルの管理水準を設定するために必要となる技術項目の提案  |   |             |        |      |
|                          | ②トンネルの安全状態を簡易に診断する手法の提案<br>簡易にトンネルが致命的な損傷に至る可能性を内含するかどうかを診断できる手法を提案  |   |             |        |      |
|                          | ③管理水準に応じたトンネル点検・診断手法の提案<br>管理水準に応じたトンネル点検の項目や頻度、点検・診断手法を提案   |   |             |        |      |
| 研究内容                     | ①トンネルの管理水準設定に必要な技術項目の提案<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・既往のトンネル点検・調査等データの分析等を通じて、道路管理者に要求される管理水準を検討</li> </ul> ②トンネルの安全状態を簡易に診断する手法の提案<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・模型実験等により簡易にトンネルが致命的な損傷に至る可能性を内含するかどうかを診断できる手法を検討</li> </ul> ③管理水準に応じたトンネル点検・診断手法の提案<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・以上を踏まえ、管理水準に応じた合理的なトンネル点検・診断手法を検討</li> </ul> |   |             |        |      |
| 年次計画                     | 項目   | 23年度  | 24年度        | 25年度   | 26年度 |
|                          | ①トンネルの管理水準設定に必要な技術項目に関する検討   | ○   | ○           | ○      |      |
|                          | ②トンネルの安全状態を簡易に診断する手法の検討  | ○   | ○           | ○      | ○    |
|                          | ③管理水準に応じたトンネル点検・診断手法の検討  |   | ○           | ○      | ○    |
|                          | ④成果のとりまとめ  |   |             |        | ○    |
| 予算(要求額)(千円)              | 17,654   | 18,042  | 17,460      | 20,000 |      |

|                 |   |   |
|-----------------|---|---|
|                 | ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。<br>・管理水準設定に関する検討 11,000 千円<br>・簡易な方法による診断手法の検討 6,654 千円<br>計 17,654 千円  |   |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 共同研究  |
|                 | 共同研究  | トンネルの損傷等を診断する検査手法を検討するためには、非破壊検査等のノウハウを持つ機関(民間企業等)との研究が必要 |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 既往のトンネル点検・調査データの入手や成果の適用性について、各地方整備局等との連携を行う予定            |
| 成果普及方策          | ①トンネルの管理水準設定に必要な技術項目の提案<br>道路トンネル定期点検要領(案)および道路トンネル維持管理便覧の改訂資料として提示する<br>②トンネルの安全状態を簡易に診断する手法の提案<br>トンネル状態を簡易に診断できる手法を提案するとともに、表実トンネルへの適用を図る<br>③管理水準に応じたトンネル点検・診断手法の提案<br>道路トンネル定期点検要領(案)および道路トンネル維持管理便覧の改訂資料として提示する |   |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)                          |   |  |              |      |      |      |
|---|---|--|--------------|------|------|------|
| 課題名   | 落橋等の重大事故を防止するための調査・診断技術に関する研究   |  |              |      |      |      |
| 種別  | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 232,890 (千円) |      |      |      |
|   | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成23年度～ 27年度 |      |      |      |
| 重点的研究開発課題名                                    | 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究   |  |              |      |      |      |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)                           | 社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究  |  |              |      |      |      |
| 研究体制  | チーム名(グループ名)   | 橋梁構造研究グループ   |              |      |      |      |
|   | 担当者名  | 村越潤 (上席)、木村嘉富 (上席)、遠山直樹、本間英貴、澤田守   |              |      |      |      |
| 研究の必要性  | 社会的要請と研究目的  | <p>現在の橋梁定期点検は、全ての部材の近接目視により橋の劣化状態の経時変化の把握に主眼がおかれているが、全ての橋に対して同様の点検を行うことは、橋梁形式や建設からの経過年次、自然や交通環境、予算等の制約条件等が多様であることを踏まえると必ずしも合理的ではない。しかし、落橋等の重大事故による被害 (特に人的被害) が生じないよう安全性を確保することは、予算的制約等如何によらず全ての橋及び全ての道路管理者に対して最低限要求されている。落橋等の重大事故を防止するためには、落橋につながる恐れの高い危険な損傷を早期に把握し、状態に応じて確実に通行規制等の適切な措置を行うことができるようにする必要がある。</p> <p>落橋等の重大事故を防止するために最低限実施されなければならない点検、調査、診断並びに通行規制などの措置判断に必要となる技術開発を行うことを目的とする。</p> |              |      |      |      |
|   | 土研実施の必要性  | <p><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br/> <input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br/> <input type="checkbox"/> その他</p> <p>公共土木施設である道路橋の調査・診断 (措置判断) 手法に関わるものであり、維持管理施策に反映することを意図するものであり、過去の技術基準の根拠や損傷に係る技術的知見を有し、これまで基準作成や維持管理における技術指導に携わってきた公的な機関である土研が行う必要がある。</p>  |              |      |      |      |
|   | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>重点プロジェクト研究「既設鋼橋の致命的な損傷を防ぐための状態評価技術に関する研究」(H20-22)において、腐食劣化の進んだ鋼トラス橋を対象として、構造上弱点となる部位および残存耐力の概略把握を行っている。一方、トラス橋以外の道路橋においても、構造系が成立する上で不可欠な主要部材の重篤な損傷事例 (鋼橋主構部材の腐食欠損・破断、PC 鋼材の腐食欠損・破断) が顕在化してきているが、損傷時の橋梁の崩壊メカニズムの解明や安全性を確保するための調査・診断の実用的な手法の提示には至っていない状況である。</p>  |              |      |      |      |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標)                      | ①鋼トラス・アーチ橋及びPC橋の崩壊メカニズムの解明<br>損傷部位・程度に応じた、橋全体系の安全余裕 (構造的冗長性) を把握するとともに、耐荷性能喪失に至る過程を明らかにする。                      |  |              |      |      |      |
|   | ②鋼トラス・アーチ橋及びPC橋の崩壊を防ぐために必要となる調査・診断手法の提案<br>部材レベルの残存耐荷性能を評価する手法を提示するとともに、構造的冗長性を踏まえた詳細調査から措置判断に至るまでの考え方、手法を提示する。 |  |              |      |      |      |
| 研究内容  | 鋼トラス橋・アーチ橋ならびにPC橋を対象として、重篤な損傷を受けた橋梁の崩壊メカニズムの解明、部材レベル・橋全体系レベルでの耐荷性能評価手法の検討およびその評価を行うに必要な調査手法等についての検討を行う。         |  |              |      |      |      |
| 年次計画  | 項目  | 23年度   | 24年度         | 25年度 | 26年度 | 27年度 |
|   | ①重篤損傷橋梁の実態調査<br>(上記の達成目標①および②に包含)   | ○  | ○            | ○    |      |      |
|   | ②鋼トラス・アーチ橋及びPC橋の崩壊メカニズムの解明<br>(上記の達成目標①に包含)   | ○  | ○            | ○    |      |      |
|   | ③損傷部材の残存耐荷性能評価手法の検討<br>(上記の達成目標②に包含)  | ○  | ○            | ○    | ○    |      |
| ④橋全体系の構造的冗長性を踏まえた耐荷性能評価手法の検討<br>(上記の達成目標②に包含) |   | ○  | ○            | ○    | ○    |      |

|                     |   |   |        |        |        |        |
|---------------------|---|---|--------|--------|--------|--------|
|                     | ⑤調査・診断手法の検討<br>(上記の達成目標②に包含)  | ○   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                     | 予算(要求額)(千円)   | 44,135  | 45,105 | 43,650 | 50,000 | 50,000 |
|                     | ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。<br>・ 載荷試験・計測データ分析<br>・ 鋼トラス橋の現地載荷試験 14,000千円<br>・ 鋼トラスの撤去部材を用いた載荷試験 治具設計・製作及び試験体加工 15,000千円<br>試験(1体) 4,000千円<br>・ アーチ橋の載荷試験 9,000千円<br>・ PC橋の撤去部材を用いた載荷試験 2体 8,000千円<br>計 50,000千円 |   |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との<br>連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |
|                     | 共同研究  | 鋼製橋梁部材の耐荷性能や、同性能に対する腐食欠損の影響の評価に関する専門的知見を有する研究機関(大学等)と研究分担するのが効率的かつ適切。 |        |        |        |        |
|                     | その他(委託研究を含む)  | 国総研、地方整備局道路管理担当事務所、地方公共団体、PC建協(実橋実態調査や現地での計測試験等の協力・連携)                |        |        |        |        |
| 成果普及方策              | 劣化損傷の進んだ場合に致命的損傷に至る可能性の高い道路橋に対して、調査・診断マニュアルを作成する。直轄、地方自治体の要請における技術指導の中で活用を図るとともに、今後の維持管理基準の制定に反映できるよう準備を進める。  |   |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |  |                 |
|--------------------------|---|--|-----------------|
| 課題名                      | 道路橋桁端部における腐食対策に関する研究  |  |                 |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 232,890 (千円)    |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究   |  |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究  |  |                 |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 橋梁構造研究グループ   |                 |
|                          | 担当者名  | 木村嘉富, 村越潤, 西弘明, 田中良樹, 本間英貴, 吉田英二   |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p>道路橋の桁端部は、伸縮装置からの凍結防止剤を含んだ漏水により、最も厳しい腐食環境にある。凍結防止剤の散布量増加に伴い、鋼橋の桁端部の腐食事例は頻繁に見られ、断面欠損により要補修に至る事例も多い。また、近年では高速道路のPC橋桁端部においても厳しい塩害事例が発生しており、その対応に苦慮している。散布量の違い等から、直轄、自治体のPC橋では、まだそこまでに至っていないが、今後、顕在化する可能性が高い。道路橋の維持管理において、桁端部の腐食問題は、事例数も多く、鋼橋、PC橋問わず、放置すれば今後さらに厳しい状況となることが確実であることから、現段階で腐食原因除去を含めた抜本的な対策を実施する必要がある。これらの点から、本中期計画において優先して解決すべき課題であり、桁端部に見られる腐食を中心に、原因除去による予防保全、腐食発生後の迅速、適切な対応を実現して、道路橋の安全確保と維持管理費の縮減に貢献する。</p> <p>(重点プロジェクト研究として実施する必要性に合致)</p> |                 |
|                          | 土研実施の必要性  | <p><input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br/> <input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br/> <input type="checkbox"/> その他</p> <p>公共土木施設である道路橋の対策選定の考え方、補修の要否判断等に関わるものであり、研究成果が基準類(補修や排水設計関連の便覧)に反映されることを踏まえると、過去の技術基準の根拠や損傷に係る技術的知見を有し、これまで基準作成や維持管理における技術指導に携わってきた公的な機関である土研が行う必要がある。</p>   |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>過年度の研究「鋼橋桁端部の腐食に対する補強法に関する研究(戦略, H18-20)」において、鋼橋を対象に、腐食発見時における対策選定方法や簡易な当て板補修方法を提案するとともに、鋼橋桁端部を対象とした簡易排水装置を提案した。</p> <p>桁端部での腐食事例の多くは、伸縮装置からの塩化物を含んだ漏水が原因であり、コンクリート橋も含めて、その影響を除去するための簡易かつ効果的な腐食環境改善策を提案する必要がある。</p> <p>近年、コンクリート橋でも桁端部の腐食が顕在化している。PC桁端部は複雑な応力状態であり、調査のコア採取や補修のためには、安全に配慮した調査、補修方法の検討が必要である。</p> <p>鋼橋桁端部の腐食は、防食を適切に行えば防げるが、実態として未対策のまま著しい腐食欠損に至る事例が多い。過年度の成果を現場に普及するため、試験施工を行い、施工の効率化と施工マニュアルの整備が必要である。</p>                               |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①腐食環境改善方法の提示<br>桁端部の腐食環境を迅速に改善するための排水装置について、要求性能と具体例を提示する。また、排水装置等に作用する外力と設計法を含めた排水設計の骨子を提案する。  |  |                 |
|                          | ②安全に配慮したPC橋桁端部の調査、補修方法の提示<br>PC橋桁端部の応力状態と破壊安全性を評価する方法を提示するとともに、一般的なディテールに対する調査方法や対策の具体例を提示する。   |  |                 |
|                          | ③施工性に優れた鋼橋桁端部の補修方法の提示<br>実橋における試験施工、現地載荷試験を踏まえて、実用的な桁端部の補修方法を提示するとともに、具体例を提示する。   |  |                 |
| 研究内容                     | <p>コンクリート橋用簡易排水装置の開発などにより、道路橋桁端部の腐食環境改善方法を提示する。複雑かつ高い圧縮応力状態にあるPC橋桁端部の応力状態と限界状態を解析、実験により精度よく把握して、安全に配慮したPC橋桁端部の調査、補修方法を提案する。</p> <p>鋼橋における断面欠損部の当て板による補修について、実橋試験施工と現地載荷試験による効果検証、施工の効率化等の検討を行い、施工性に優れた桁端部の補修方法の標準化をはかる。</p> |  |                 |

|                      | 項 目   | 23年度                       | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|----------------------|---|----------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 年次計画                 | 腐食環境改善方法の検討<br>(上記の達成目標①に包含)  | ○                          | ○      | ○      |        |        |
|                      | PC 橋桁端部の調査, 補修方法の検討<br>(上記の達成目標②に包含)  | ○                          | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                      | 鋼橋桁端部の補修方法の検討<br>(上記の達成目標③に包含)  |                            | ○      | ○      | ○      |        |
|                      | 道路橋排水設計の検討<br>(上記の達成目標①に包含)   |                            |        |        | ○      | ○      |
|                      | 予算 (要求額) (千円)   | 44,135                     | 45,105 | 43,650 | 50,000 | 50,000 |
|                      | ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。<br>・止水材や排水装置に作用する外力実態調査 2橋×10,000千円<br>・同材料の強度特性調査 10,000千円<br>・PC 橋桁端部の応力状態に関する実験 4体×2,5000千円<br>・鋼橋桁端部の実橋での試験施工及び荷重試験 10,000千円<br>計 50,000千円  |                            |        |        |        |        |
| 共同研究等, 他機関との<br>連携体制 | 共同研究等<br>の区分  | 連携の理由と連携する機関等              |        |        |        |        |
|                      | 共同研究  | 排水装置に係わる民間企業, 補修・補強関連の民間企業 |        |        |        |        |
|                      | その他(委託<br>研究を含む)  | 地方整備局道路管理担当事務所, 地方公共団体     |        |        |        |        |
| 成果普及方策               | ① コンクリート橋用の簡易排水装置の開発は, 試験施工を踏まえた実用的な対策方法を具体的に提示, 製品化するとともに, 同装置の要求性能を便覧等の基準類へ反映する。<br>② PC 橋桁端部の削孔・はつり可能範囲, その照査手法をマニュアル等に提示する。<br>③ 鋼橋桁端部の腐食断面欠損に対する簡易当て板補強について, 試験施工によって具体技術を現場に導入するとともに, 施工マニュアルを作成する。 |                            |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |  |             |        |        |        |
|--------------------------|---|--|-------------|--------|--------|--------|
| 課題名                      | 橋梁のリスク評価手法に関する研究  |  |             |        |        |        |
| 種別                       | ■ 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 75,000 (千円) |        |        |        |
|                          | □ その他   | 研究期間 (予定)  | 平成23年度～27年度 |        |        |        |
| 重点的研究開発課題名               | 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究   |  |             |        |        |        |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究  |  |             |        |        |        |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 橋梁構造研究グループ   |             |        |        |        |
|                          | 担当者名  | 石田雅博、加藤隆雄  |             |        |        |        |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p>(社会的要請)<br/>管理橋梁の高齢化が進む中、事故の発生による社会的リスクは今後益々高まっていくものと推測され、厳しい財政制約の中で効率的な管理を行うための手段としてリスク評価手法の確立が求められている。</p> <p>(研究目的)<br/>我が国におけるリスクを考慮した橋梁管理体系の構築に資するため、橋梁のリスク評価手法に関する研究を行う。</p>                                |             |        |        |        |
|                          | 土研実施の必要性  | <p>■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br/>□ 技術基準の策定等に反映する研究<br/>□ その他</p> <p>道路局施策「予防保全の推進」では、構造物の安全性を確保し、維持管理費を抑えるアセットマネジメントの取り組みを進めることとしており、こうした取り組みに寄与する。</p>   |             |        |        |        |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>道路橋を構成する部材の損傷リスクを相対的・定量的に評価する手法、及びリスク発生による人命や社会への影響を定量的に評価する手法について検討し、これらを合わせて橋梁管理体系に組み入れるリスク評価手法について提案する。</p> <p>一般研究「安全点検とリスクベースBMSに関する基礎的研究」(H22～H24)では、H22年度に海外でのBMSに用いるリスク評価手法について、調査しており、本研究課題でこの成果を活用。</p> |             |        |        |        |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ① リスクの種類や橋梁特性に応じたリスク要因(欠陥・劣化損傷、地震による被害、洗掘)別に、部材の損傷リスクを相対的・定量的に評価する手法を提案する。  |  |             |        |        |        |
|                          | ② 路線や構造特性に応じたリスク発生による人命や社会への影響を定量的に評価する手法を提案する。   |  |             |        |        |        |
|                          | ③ ①、②の成果を踏まえ、橋梁管理体系に組み入れるリスク評価手法について提案する。   |  |             |        |        |        |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>設計年次、橋梁の構造条件に応じた部材への損傷の生じやすさの評価。</li> <li>部材の損傷が橋全体系に及ぼす影響評価及び橋全体系に生じた事態が社会に及ぼす影響の評価。</li> <li>リスク評価手法の提案及び提案した手法の試行。</li> </ul> |  |             |        |        |        |
| 年次計画                     | 項目  | 23年度   | 24年度        | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|                          | ① 部材の損傷リスクの評価   | ○  | ○           | ○      |        |        |
|                          | ② リスク発生による影響の評価   |  | ○           | ○      | ○      |        |
|                          | ③ リスク評価手法の提案  |  |             |        | ○      | ○      |
|                          | 予算(要求額)(千円)*6   | 13,240   | 15,000      | 15,000 | 15,000 | 15,000 |

|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
|                 |  |   |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等   |
|                 | 共同研究   | なし  |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 国総研, 地整, 地方公共団体, 大学等と, リスク評価手法の開発・試算等に関する情報交換その他の連携・協力をを行う。 |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・信頼性に基づく損傷部位・種類別損傷リスクの評価法及び橋全体系に及ぼす影響(落橋、供用性)の相対的、定量的評価法などを提案し、現場における維持管理の合理化の普及に貢献する。</li> </ul> |   |



| プロジェクト研究実施計画書（個別課題）      |   |  |
|--------------------------|---|--|
| 課題名                      | ダムの高寿命化のためのダム本体維持管理技術に関する研究   |  |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金<br><input type="checkbox"/> その他  | 総予算（要求額）<br>45,000（千円）   |
|                          |   | 研究期間（予定）<br>平成 21 年度～ 25 年度<br>（平成 21・22 年度は戦略研究）  |
| 重点的研究開発課題名               | 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究   |  |
| プロジェクト研究名<br>（総括課題）      | 社会資本ストックをより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究  |  |
| 研究体制                     | チーム名（グループ名）   | 水工構造物（水工研究グループ）  |
|                          | 担当者名  | 佐々木隆（上席）、榎村康史（特命上席）金銅将史、小堀俊秀   |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・現状におけるダムの安全性の点検・検査は、巡視と各種計測挙動結果を踏まえた、日々の日常点検と 3～5 年の定期検査を組合せて実施している。</li> <li>・今後は、完成後 50 年を超えるダムが増加する。</li> <li>・構造物の健全度・安全性に関する診断・評価技術を確立し、各種劣化・損傷が現状・将来的に構造安定性に与える影響度の定量的な評価を行い、適切な段階で、適切な補修を実施することで、安全性の確保を前提としたライフサイクルコストの削減を達成できる維持管理が必要となってきた。</li> <li>・ダム事業減少によりダムの設計・施工・構造に係る豊富な知識・経験を有する技術職員が減少し、技術的知識を必ずしも十分に有していない職員がダムの安全管理を行う場合も想定し、ダムの状態変化に応じた適切な管理水準での長期供用ダムにおける安全管理（計測等）の考え方の明確化が求められている。</li> <li>・ダム本体における各種劣化・損傷のパターン、その将来的な劣化損傷進行度、さらには劣化・損傷進展が安全性低下に与える影響度合いなどを踏まえた、実務的な維持管理技術がないのが現状である。</li> <li>・そのため実際のダムにおける劣化・損傷機構についての調査、類型化、発生原因とその後の進行についてのメカニズムの分析、ダム本体の安全性に与える影響度分析解析（設計荷重に対する安全性分析のみならず、大規模地震による損傷発生、進展についての分析も必要）などによる、ダム高寿命化のための維持管理技術に関する研究を実施する必要がある。</li> <li>・主な対象ダム型式は、施工不良に起因するものも含めて安全性に与える影響が相対的に大きいと考えられるコンクリートダムとする。</li> <li>・最近のダム管理技術者の技術力低下も踏まえて、完成後長時間経過したダムの安全管理上の基本計中止のあり方について規定した方法とそれを基にした技術力の維持・向上を目指した研究が必要である。</li> </ul> |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br>（ダムの総合的な点検要領などへの反映、ダムの安全管理に関する手引き書の作成）<br><input type="checkbox"/> その他   |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダムは大量の水を貯留しているため、ひとたび決壊するような事故が発生すれば甚大な被害を引き起こす重要構造物である。</li> <li>・入念な調査・設計を踏まえて高度な技術と細心の注意で建設されるとともに、完成後はダム本体維持管理に万全を期す必要がある。</li> <li>・近年は、長期に及ぶ供用期間中の確実な安全性の確保と、管理費の削減を両立させる必要性が高まってきている。</li> <li>・本研究課題は、重点プロジェクト研究「社会資本をより永く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究」の一環として、実施すべきである。</li> </ul>  |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>（達成目標） | ① 各種劣化・損傷機構の類型化の提案<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ダムの劣化・損傷事例や定期点検結果等を調査分析し、各種劣化・損傷の抽出、発生機構及び劣化進行度の評価・類型化をおこなう。</li> </ul>   |  |
|                          | ② ダムの安全性に及ぼす影響度を踏まえた劣化・損傷評価方法の提案<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・劣化・損傷を有するダムの実測挙動解析や数値解析を実施し、劣化・損傷が安全性に与える影響を定量的に評価する。</li> <li>・上記の結果を踏まえて補修対策の優先度や点検優先箇所を明確にする。</li> </ul> |  |

|                                 |  |  |              |        |        |      |
|---------------------------------|--|--|--------------|--------|--------|------|
|                                 | ③ ダム管理技術者支援のための基本計測項目・箇所選定方法の提案<br>・効率的なダムの安全管理が行えるようにするため、基本計測項目・箇所の存続・中止の判断方法を提案する。  |  |              |        |        |      |
| 研究内容                            | <p>・本研究では、国内外のダムの劣化・損傷事例やこれまでの国内ダムの定期点検結果等を調査分析し、ダムの健全性に及ぼす各種劣化・損傷の抽出、発生機構及び劣化進行度の評価・類型化を実施する。</p> <p>・類型化された劣化・損傷機構が、ダムの安全性に及ぼす影響を、劣化・損傷を有するダムの実測挙動解析や数値解析により分析し、定量的に評価する。</p> <p>・この結果に基づき、補修などの対策の優先度、定期点検、地震後臨時点検などにおける点検優先箇所を明確にする。</p> <p>・経験の少ない管理技術者を支援し、効率的に完成後長期間経過したダムの適切な安全管理が行えるようにするために、基本計測項目・箇所の存続・中止の判断方法を提案する。</p> |  |              |        |        |      |
| 年次計画                            | 項目   | 21年度<br>(戦略)   | 22年度<br>(戦略) | 23年度   | 24年度   | 25年度 |
|                                 | ① 各種劣化・損傷機構の類型化の提案   |  |              |        |        |      |
|                                 | ダムの劣化・損傷事例、各種ダム点検結果の調査分析   | ○  | ○            | ○      |        |      |
|                                 | 各種劣化・損傷機構の類型評価   | ○  | ○            | ○      | ○      | ○    |
|                                 | ② ダムの安全性に及ぼす影響度を踏まえた劣化・損傷評価方法の提案   |  |              |        |        |      |
|                                 | ダムの劣化・損傷事例、各種ダム点検結果の調査分析   | ○  | ○            | ○      |        |      |
|                                 | 安全性への影響度の実測挙動解析・数値解析による分析  |  | ○            | ○      | ○      | ○    |
| ③ ダム管理技術者支援のための基本計測項目・箇所選定方法の提案 |  |  |              |        |        |      |
| ダムの基本計測項目・箇所の選定基準の検討            |  |  | ○            | ○      | ○      |      |
| 予算(要求額)(千円)                     | 11,400   | 10,920   | 13,240       | 13,080 | 13,095 |      |
| 共同研究等、他機関との連携体制                 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等  |              |        |        |      |
|                                 | 共同研究   | なし   |              |        |        |      |
|                                 | その他(委託研究を含む)   | 国土交通省地方整備局、内閣府沖縄総合事務局の各ダム工事事務所(試験材料の提供、現場での試験計測実施の協力等) |              |        |        |      |
| 成果普及方策                          | 達成目標①、②で得られた成果を踏まえ、ダムの総合的な点検やその結果の評価への反映を目指す。また、達成目標③で得られた成果を踏まえ、ダムの安全管理に関する手引となる技術資料の作成を目指す。  |  |              |        |        |      |

| プロジェクト研究実施計画書(総括)        |  |   |                                  |
|--------------------------|--|---|----------------------------------|
| 重点的研究<br>開発課題名           | 4. 社会資本ストックの戦略的<br>な維持管理に関する研究   | プロジェクト<br>研究名   | 寒冷な自然環境下における構造物の<br>機能維持のための技術開発 |
| 研究期間                     | 平成23年度～27年度  | 総予算(要求額)  | 856,300(千円)                      |
| 研究体制                     | プロジェクトリーダー   | 寒地基礎技術研究グループ長 西本 聡  |                                  |
|                          | 担当チーム名(グループ名)  | 寒地構造T・寒地地盤T(寒地基礎技術研究グループ)<br>耐寒材料T・寒地道路保全T(寒地保全技術研究グループ)<br>寒冷沿岸域T・水産土木T(寒地水圏研究グループ)<br>水利基盤T(寒地農業基盤研究グループ)<br>寒地機械技術T・寒地技術推進室(技術開発調整監)   |                                  |
|                          | その他(他機関との連携等)  | 国土交通省北海道開発局・地方整備局、地方公共団体等との連携<br>大学、民間等との共同研究等  |                                  |
| 研究の必要性                   | 社会的<br>要請  | 気象条件などの厳しい積雪寒冷地における社会資本ストックは、低温、凍結融解および気象変動等の影響を受け、構造物等の健全性・耐久性に深刻な問題を生じる場合が多く、凍害・複合劣化などによる老朽化を防ぎその機能を維持することが重要である。また、主に低温地域に分布する特殊土地盤は特異な沈下特性を有するため、その上に構築される土構造物等は戦略的な維持管理を行いコスト削減に努める必要がある。さらに、地球温暖化に伴う寒冷気象環境の変化に対応した社会資本ストックのより適切な維持管理と沿岸生産環境の持続可能な技術開発が求められている。積雪寒冷地の安全安心な社会づくりのためには、社会資本ストックを健全な状態で維持管理できる、また厳しい環境下の土木構造物の機能が保持される技術開発が求められている。 |                                  |
|                          | 土研実施<br>の必要性   | 社会資本ストックの管理者は国等であるが、土木研究所は積雪寒冷地の土木技術に関する知見や専門性を多く有しており、寒冷な環境下にある構造物の維持管理に関する技術基準の策定のための評価手法や設計手法の開発に関する研究を効率的に行うことができる土木研究所が実施する必要がある。  |                                  |
| 研究目的                     | 本研究は、寒冷な自然環境下における社会資本ストックの安全性・機能性を確保するために、土木構造物の戦略的な維持管理を可能とする技術開発を目的とし、持続可能な地域社会と強い経済や地域活性化の実現を図るための研究である。とりわけ、凍結融解や塩害の影響を受けるコンクリート構造物の耐久性の機能保持のための研究と近年の気象変化の影響を受けている道路舗装及び海岸構造物の被害軽減技術など、積雪寒冷地でのアスファルトおよびセメントコンクリートの材料と構造物としての機能を維持管理するための、さらには道路機能を維持する土構造物の安定化に資するための研究である。 |   |                                  |
| 研究概要                     | 積雪寒冷地における土木構造物等の機能を維持するために、各種検証試験及び現地フィールドでの調査・実証試験等を行い、適切な施工法、劣化診断手法、性能評価手法、予防保全策等の技術開発を行う。対象とする構造物は、橋梁床版、壁高欄、土構造、道路構造、農業水利施設、沿岸構造物と多岐にわたるが、どれも寒冷な自然環境下において、特に複合劣化や気象変化の影響および特殊地盤でその機能が低下しているものである。これらの研究成果は、具体的な工種に対するマニュアル等として取りまとめるとともに、事業への普及が図られるべく提案を行う。                  |   |                                  |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | 凍結融解等に伴う土木構造物の損傷事例が顕在化しつつあること、また、近年の気象変化により、被害を受ける頻度の増加や海水作用の変化も構造物の維持機能に大きな影響を与えることから、早急に対応する必要がある。さらには、維持管理関連予算の縮小により、効率的な事前対策や予防的保全が必要とされてきている。これらの課題は、複数チームの研究領域に跨るものであり、組織横断的な研究として積雪寒冷な地域社会の安全・安心で豊かな生活実現のためにプロジェクト研究として取り組む必要がある。   |   |                                  |
|                          |  |   |                                  |

|                          | 具体的成果（達成目標）  | 達成時期  | 成果の反映及び社会への還元   |
|--------------------------|--|-------|---|
| 本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期 | 1. 寒冷な気象や凍害、流水の作用に起因する構造物の劣化に対する評価技術の開発と機能維持向上のための補修・補強・予防保全技術の開発  | H 2 7 | ・「道路橋床版防水便覧」、「舗装設計便覧」、「凍害・塩害の複合劣化対策マニュアル」等に反映されるとともに、沿岸構造物に係る維持管理技術マニュアルを作成し、行政施策に反映されることにより、構造物の安全性の向上と効率的な維持管理が行われ、その機能維持に貢献する。 |
|                          | 2. 泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測法を活用した土構造物の合理的な維持管理技術の開発  | H 2 7 | ・「道路土工一軟弱地盤対策工指針」、「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」等に反映されることにより、寒冷地における土構造物の安全性の向上および維持管理コストの低減が図られ、社会資本ストックの機能維持に貢献する。                           |
|                          | 3. 積雪寒冷地における農業水利施設と自然環境調和機能を有する沿岸施設の維持管理技術の開発  | H 2 7 | ・開水路の凍害診断マニュアル及び農業水利施設の維持管理マニュアルを作成し、行政施策に反映されることや、「自然環境調和型沿岸構造物設計マニュアル」等に反映されることにより、積雪寒冷地における農業水利施設と自然調和機能を有する沿岸施設の維持管理に貢献する     |
| 個別課題<br>(チーム名)           | 1. 高機能防水システムによる床版劣化防止に関する研究<br>(寒地構造)  |       | 5. 融雪水が道路構造に与える影響及び対策に関する研究<br>(寒地道路保全)   |
|                          | 2. 凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐荷力向上対策に関する研究<br>(耐寒材料)   |       | 6. 海水作用や低温環境に起因する構造物劣化・損傷機構の解明と対策に関する研究 (寒冷沿岸域)   |
|                          | 3. 農業水利施設の凍害劣化の診断手法と耐久性向上技術に関する研究<br>(水利基盤)  |       | 7. 寒冷海域における沿岸施設の水中考査技術に関する研究<br>(寒地機械技術)  |
|                          | 4. 泥炭性軟弱地盤における盛土の戦略的維持管理手法に関する研究<br>(寒地地盤)   |       | 8. 自然環境調和機能を有する寒冷地沿岸施設の維持・管理手法に関する研究<br>(水産土木)  |
| 本研究に関わる既往の研究名(本研究との差異)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・積雪寒冷地における性能低下を考慮した構造物の耐荷力向上に関する研究 (橋梁床版耐荷力の評価)</li> <li>・コンクリートの凍害、塩害との複合劣化挙動及び評価に関する研究 (複合劣化範囲の特定・評価)</li> <li>・泥炭性軟弱地盤対策工の最適化に関する研究 (長期沈下予測手法の解明)</li> <li>・寒冷地舗装の劣化対策に関する研究 (高耐久材料と寿命予測)</li> <li>・農業用水利施設の補修・改修計画技術に関する研究 (施設の損傷メカニズムの解明と補修技術の開発)</li> <li>・海水の出現特性と構造物等への作用に関する研究 (海岸施設構造物に作用する外力の評価)</li> <li>・寒冷地港内水域の水産生物生息場機能向上と水環境保全技術の開発 (環境調和型沿岸構造物の開発)</li> </ul> <p>※ 上記研究は、劣化に至る過程の研究や現場で生じている不具合に対する研究であり、主に設計に反映される研究内容であった。</p> <p>本プロジェクト研究では、その後の機能維持や機能回復、あるいは既設構造物の適切な維持管理のための研究である。</p> |       |   |

研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）：平成25年4月24日 / プロジェクトリーダー：寒地基礎技術研究グループ長 西本 聡

| プロジェクト研究名（総括課題）   |  | 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発   |  |
|---|--|--|--|
| 研究期間  |  | 平成23年度～27年度  | 分担研究チーム  |
| <p><b>本研究で得られる具体的な成果（達成目標）</b></p> <p><b>個別課題名(期間,チーム名)</b></p>                           |  | <p>1. 寒冷な気象や凍害、流水の作用に起因する構造物の劣化に対する評価技術の開発と機能維持向上のための補修・補強・予防保全技術の開発</p> <p>2. 凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐力の評価技術の提案 (23-27)</p> <p>3. 農業水利施設の凍害劣化の診断手法と耐久性向上技術に関する研究 (H23～27、水利基盤)</p> <p>4. 泥炭性軟弱地盤における盛土の戦略的維持管理手法に関する研究 (H23～27、寒地地盤)</p> | <p>1. 寒冷な気象や凍害、流水の作用に起因する構造物の劣化に対する評価技術の開発と機能維持向上のための補修・補強・予防保全技術の開発</p> <p>・高機能防水工に求められる機能の提案 (23-25)</p> <p>・高機能防水工の性能評価技術の開発 (24-26)</p> <p>・高機能防水システムの開発 (23-27)</p> <p>2. 凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐力の評価技術の提案 (23-27)</p> <p>・凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐力の点検・診断技術と補修・補強対策の提案 (24-27)</p> <p>3. 農業水利施設の凍害劣化の診断手法と耐久性向上技術に関する研究 (H23～27、水利基盤)</p> <p>4. 泥炭性軟弱地盤における盛土の戦略的維持管理手法に関する研究 (H23～27、寒地地盤)</p> |
| <p>2. 泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測法を活用した土構造物の合理的な維持管理技術の開発</p>  |  | <p>3. 積雪寒冷地における農業水利施設と自然環境調和機能を有する沿岸施設の維持管理技術の開発</p>   | <p>寒地構造・寒地地盤・耐寒材料・寒地道路保全・寒冷沿岸域・水産土木・水利基盤・寒地機械技術</p>  |
| <p>3. 開水路の凍害診断技術の開発とマニュアルの作成 (23-25)</p> <p>・寒冷地における農業水利施設の維持管理技術の開発とマニュアルの作成 (23-27)</p> |  | <p>・道路の重要度等に応じた泥炭性軟弱地盤上の盛土の許容残留沈下量の提案 (23-25)</p> <p>・長期沈下予測技術を活用した道路盛土の維持管理方法の提案 (23-27)</p> <p>・高盛土の拡幅や堤防の高上げに有効な対策技術の提案 (23-27)</p>   | <p>・開水路の凍害診断技術の開発とマニュアルの作成 (23-25)</p> <p>・寒冷地における農業水利施設の維持管理技術の開発とマニュアルの作成 (23-27)</p>  |

| プロジェクト研究名 (総括課題)   |   | 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発   |  |  |
|--|---|--|--|--|
| 研究期間   |   | 平成23年度～27年度  | 分担研究チーム  |  |
| 個別課題名(期間, チーム名)  |   | 寒地構造・寒地地盤・耐寒材料・寒地道路保全・寒冷沿岸域・水産土木・水利基盤・寒地機械技術   |  |  |
| <p>本研究で得られる具体的な成果 (達成目標)</p> <p>5. 融雪水が道路構造に与える影響及び対策に関する研究 (H23～26、寒地道路保全)</p> <p>6. 海水作用や低温環境に起因する構造物劣化・損傷機構の解明と長寿命化に関する研究 (H23～27、寒冷沿岸域)</p> <p>7. 寒冷海域における沿岸施設の水中調査技術に関する研究 (H23～27、寒地機械技術)</p> <p>8. 自然環境調和機能を有する寒地沿岸施設の維持・管理手法に関する研究 (H23～27、水産土木)</p> | <p>1. 寒冷な気象や凍害、流水の作用に起因する構造物の劣化に対する評価技術の開発と機能維持向上のための補修・補強・予防保全技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>融雪水による舗装破損高リスク箇所の推定手法の開発 (23-24)</li> <li>融雪に強い舗装補修材料と工法の開発 (23-25)</li> <li>融雪水の影響を考慮した舗装構造(遮水、排水、新材料)による補強等)と設計手法の提案 (24-26)</li> <li>融雪水を考慮した舗装の対策手法の中長期的影響・効果の予測 (25-26)</li> </ul> | <p>2. 泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測法を活用した土構造物の合理的な維持管理技術の開発</p>   | <p>3. 積雪寒冷地における農業水利施設と自然環境調和機能を有する沿岸施設の維持管理技術の開発</p> |  |
|  | <p>6. 海水作用や低温環境に起因する構造物劣化・損傷機構の解明と長寿命化に関する研究 (H23～27、寒冷沿岸域)</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>海水の作用を考慮した鋼構造物劣化機構の解明 (23-25)</li> <li>低温環境下における海水中での鋼構造物劣化機構の解明 (23-26)</li> <li>海水による作用を考慮した鋼構造物劣化対策の提案 (26-27)</li> </ul>                              |  |  |
|  | <p>7. 寒冷海域における沿岸施設の水中調査技術に関する研究 (H23～27、寒地機械技術)</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>水中構造物内部の劣化・損傷状況探査及び可視化技術の開発 (23-26)</li> <li>音響計測技術を利用した沿岸施設に近づく海水の計測手法の開発 (23-27)</li> <li>寒冷海域における水中計測技術の適用範囲や対象物に応じた音響特性、運用方法のとりまとめ (26-27)</li> </ul> |  |  |
|  | <p>8. 自然環境調和機能を有する寒地沿岸施設の維持・管理手法に関する研究 (H23～27、水産土木)</p>  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>自然環境調和機能の維持・管理手法の提案 (23-25)</li> <li>自然環境調和機能の評価手法の提案 (24-26)</li> <li>自然環境調和機能の維持・管理における技術の開発 (26-27)</li> </ul> |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |   |              |
|--------------------------|--|---|--------------|
| 課題名                      | 高機能防水システムによる床版劣化防止に関する研究   |   |              |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)   | 108,000 (千円) |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)   | 平成23年度~27年度  |
| 重点的研究開発課題名               | 4. 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究   |   |              |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発   |   |              |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 寒地構造チーム(寒地基礎技術研究グループ)<br>寒地技術推進室(技術開発調整監付)  |              |
|                          | 担当者名   | 西 弘明、今野久志、岡田慎哉、佐藤 京、表 真也、澤松俊寿、角間 恒<br>横山博之、高玉波夫、宮本修司  |              |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>近年、重交通路線や、旧基準による道路橋床版の劣化損傷が顕在化しているが、走行安全性の低下のみならず、第三者被害の可能性があり、道路管理上の大きな問題になっている。</li> <li>このような事象に対し、「道路橋床版防水便覧」が改訂され、全国的にも床版防水工の重要性が強く認識されてきているが、膨大な数の既設床版には防水工が施されていない状況にある。</li> <li>また、雪寒環境下では滞水、凍害や凍結防止剤等による塩害の影響による著しい劣化損傷が顕在化しているが、現行便覧においても雪寒環境下において求められる防水工の機能は規定されていない。</li> <li>今後、道路橋床版の適切な維持管理を推進していくため、予防保全的な対策工の確立が求められている。</li> <li>このような状況において、寒冷環境下の橋梁構造物の機能を維持するための予防保全的観点から、防水工の性能評価技術や施工処理・排水工等も含めた防水システムの高耐久化のための技術開発を目的とする。</li> </ul> |              |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>・「道路橋床版防水便覧」等の関係指針類の次期改訂に反映する。  |              |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>土研では、これまで床版防水工の性能評価に係る検討事例はない。</li> <li>他の研究機関や民間企業等により、各種の防水材料等が開発され、現場への適用事例も増えている状況にある。</li> </ul>  |              |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①高機能防水工に求められる機能の提案<br>雪寒環境下や重交通路線における床版防水工に必要とされる機能を提案する。  |   |              |
|                          | ②高機能防水工の性能評価技術の開発<br>高機能防水工の性能評価のために必要な試験方法や規格値を開発する。  |   |              |
|                          | ③高機能防水システムの開発<br>施工面処理や高機能防水工、高機能排水構造の設計・施工等を含めた防水システムの高耐久化のための技術を開発する。  |   |              |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>床版及び防水工の劣化損傷状況、環境条件等に関する分析により、雪寒環境下や重交通路線における床版防水工に必要とされる機能について検討する。</li> <li>また、各種の要素実験及び構造体実験(舗装、防水工、床版の三位一体)を実施し、床版防水工の性能評価手法と、施工面処理や排水構造までを含めた防水システムの高耐久化のための技術について検討する。</li> </ul> |   |              |

|                 | 項目   | 22年度  | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 |  | (一般)  |        |        |        |        |        |
| 年次計画            | ①高機能防水工に求められる機能の提案<br>・事例資料収集・現地調査、問題点の整理・分析   | ○   |        |        |        |        |        |
|                 | ・防水工の耐久性に関する実験的検証  | ○   |        |        |        |        |        |
|                 | ・雪寒環境および重交通を考慮した防水工に必要とされる機能の整理  |   | ○      | ○      | ○      |        |        |
|                 | ②高機能防水工の性能評価技術の開発<br>・防水工に関する各種要素実験及び構造体実験(床版+防水工+舗装)  |   | ○      | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ・高機能防水工の試験方法・規格値等の整理   |   |        | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ③高機能防水システムの開発<br>・施工面処理・排水工等に関する事例収集・現地調査、整理・分析  |   | ○      | ○      |        |        |        |
|                 | ・施工面処理・排水工等に関する実験  |   |        | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | 予算(要求額)(千円)  | (3,700)                                       | 23,000 | 22,600 | 22,400 | 20,000 | 20,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等                                 |        |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   | 橋面損傷や防水工等に係る研究を行っている大学及び民間等との共同研究として効率的に実施する。 |        |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 地方整備局、北海道開発局等と資料収集・試験施工実施等の協力                 |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・検討結果については、積極的に成果発表を行っていくとともに、道路管理者等を対象にした技術講習会等において説明を行う。</li> <li>・研究成果については、関係指針類の改訂作業の資料となるよう順次整理していく。</li> </ul> |   |        |        |        |        |        |



| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |  |                 |
|--------------------------|---|--|-----------------|
| 課題名                      | 凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐荷力向上対策に関する研究   |  |                 |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 118,000 千円      |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 4. 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究  |  |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発  |  |                 |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 耐寒材料チーム (寒地保全技術研究グループ)<br>寒地技術推進室 (技術開発調整監付)   |                 |
|                          | 担当者名  | (耐寒材料) 田口史雄、島多昭典、嶋田久俊、内藤勲、野々村佳哲、<br>水田真紀<br>(寒地技術推進室) 川村浩二、村中智幸、渡辺淳、鈴木哲  |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>積雪寒冷地における社会資本ストックは、凍結融解や塩分供給等の複合作用による材料劣化を受けやすい。</li> <li>このため、構造物としての健全性・耐久性に深刻な問題が生じやすいことから、構造物の機能を適切に維持できるよう、積雪寒冷地の特性に適合した維持管理技術の開発が必要とされている。</li> <li>特に、積雪寒冷地の壁高欄や地覆 (以下、壁高欄) は、凍結防止剤や沿岸地域の飛来塩分、融雪水の影響を受けやすく、凍害・塩害による複合劣化が多数生じている。</li> <li>複合劣化によって壁高欄の性能が低下すると、車両が高架橋や跨線橋から逸脱し、第三者被害が発生する恐れがある。</li> <li>以上のことから、複合劣化を受けた壁高欄の性能を確保できるよう、衝撃耐荷力の点検・診断技術や、劣化程度に応じた補修・補強対策を早急に確立することが必要である。</li> <li>このため、劣化後および補強後の大型試験体で衝撃載荷実験等を行い、壁高欄の衝撃耐荷力の評価・点検・診断技術と補修・補強対策を提案する。</li> </ul> |                 |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>凍害・塩害の複合劣化対策マニュアルを作成する。  |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>凍害・塩害による複合劣化を受けたRC部材の衝撃耐荷力は明らかにされておらず、複合劣化を受けた壁高欄の車両衝突時の性能が評価できない。</li> <li>このため、複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐荷力の評価方法や、保有耐荷力の点検・診断方法、劣化程度に応じた補修・補強対策を提案することが急務であり、重点プロジェクト研究としての位置づけが高い。</li> </ul>   |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐荷力の評価技術の提案  |  |                 |
|                          | ②凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐荷力の点検・診断技術と補修・補強対策の提案   |  |                 |
|                          | 上記の成果は、現場にて利用できるよう凍害・塩害の複合劣化対策マニュアルとして取り纏める。  |  |                 |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの研究では、凍害を受けたRC部材の静的耐荷力の評価技術に関する検討を行ってきた。</li> <li>しかし、凍害・塩害による複合劣化を受けたRC部材の衝撃耐荷力については明らかにされておらず、複合劣化を受けた壁高欄の車両衝突時の性能が評価できない。</li> <li>本研究では、積雪寒冷地域における壁高欄の劣化程度を調査・分析し、実際の劣化程度を反映させた試験体を作製して、車両衝突を想定した重錘による衝撃載荷実験等を行う。</li> <li>実験結果より複合劣化を受けた壁高欄の力学性能を明らかにし、複合劣化した壁高欄の衝撃耐荷力の評価技術を提案するために、現行設計法の適用可能性も含めて検討する。</li> <li>現場と実験における劣化程度と衝撃耐荷力の関係を整理し、点検や簡易な調査によって壁高欄の補修・補強の必要性を判断する点検・診断技術を検討する。</li> <li>劣化程度に応じた補修・補強対策を提案するために、数種の補修・補強対策を選定し、実験によって補強対策時の衝撃耐荷力向上効果を検証する。</li> </ul> |  |                 |

|                 |  | 項目  | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| 年次計画            | ① 凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐荷力の評価技術の提案  |   |        |        |        |        |        |
|                 |  | ①-1 壁高欄、地覆の現場調査による劣化程度の把握   | ○      | ○      |        |        |        |
|                 |  | ①-2 複合劣化した壁高欄を模擬した試験体の衝撃載荷実験  | ○      | ○      | ○      | ○      |        |
|                 |  | ①-3 複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐荷力の評価技術の検討   |        | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 |  | ①-4 衝撃耐荷力の評価技術の提案   |        |        |        |        | ○      |
|                 | ② 凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐荷力の点検・診断技術と補修・補強対策の提案   |   |        |        |        |        |        |
|                 |  | ②-1 現場調査および実験で得られた劣化程度と衝撃耐荷力の関係の整理  |        | ○      | ○      |        |        |
|                 |  | ②-2 点検や簡易な現場調査による衝撃耐荷力の診断技術の検討  |        |        | ○      | ○      | ○      |
|                 |  | ②-3 補修工法の検討および実験による補強対策時の衝撃耐荷力向上効果の検証   |        |        | ○      | ○      | ○      |
|                 |  | ②-4 点検・診断技術と補修・補強対策の提案  |        |        |        |        | ○      |
|                 |  | 予算（要求額）（千円）   | 23,000 | 22,600 | 22,400 | 25,000 | 25,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   | ・RC構造物が衝撃荷重等を受けた場合の構造性能評価について多くの知見を持つ大学と、凍害・塩害による複合劣化評価について専門的知見を持つ土木研究所が連携することによって研究の効率化を図る。 |        |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   | ・実構造物調査や各種点検調査等に関して、地方整備局等と連携して研究を進める。  |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | ・構造物の管理者が活用できるように、研究成果を「凍害・塩害による複合劣化対策マニュアル」として取り纏めた後、土木研究所のホームページへの掲載、積雪寒冷地域の公共事業者への配布、講習会の開催等によって成果普及に努める。 |   |        |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |                   |
|--------------------------|---|---|-------------------|
| 課題名                      | 農業水利施設の凍害劣化の診断手法と耐久性向上技術に関する研究  |   |                   |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 98,000 千円         |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 27 年度   |
| 重点的研究開発課題名               | 4. 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究  |   |                   |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発  |   |                   |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 水利基盤チーム(寒地農業基盤研究グループ)   | 寒地技術推進室(技術開発調整監付) |
|                          | 担当者名  | 中村和正(上席)、佐藤智、石神暁郎   | 野澤一博、長畑昌弘         |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の定めた上位計画(食料・農業・農村基本計画、H22年3月)では、農業生産力強化に向けて、基幹的農業水利施設に対する施設機能の監視・診断、補修、更新等を機動的かつ確実にを行うための戦略的な保全管理が求められている。寒冷地でこのような保全管理を行うためには、温暖な地域とは異なる施設診断と対策技術が必要である。</li> <li>・国内の用水路延長のうち寒冷地にあるものは約4割にあたる。寒冷条件の厳しい北海道内での研究成果は、北海道内だけでなく国内の他の寒冷地域の農業水利施設の維持管理にも活用できる。</li> <li>・寒冷地の農業水利施設の機能診断では、凍結融解作用に着目する必要がある。たとえば農業水利施設の多くを占めるコンクリート開水路は、一般のコンクリート構造物に比べて部材厚が薄い。また、流水との接触が多いうえに背面側からは地下水が供給される過湿な供用環境におかれているものが多い。さらに、寒冷地では落水期間中は水路内の全面が過酷な気象条件に曝される。これらのことから、凍害による部材の劣化状況を把握するための診断手法が求められている。特に、凍害劣化の深さ・厚さの把握が、補修と改修のいずれを選択するかを検討するうえで重要な事項である。</li> <li>・寒冷地における農業水利施設の機能維持のために、耐久性の高い補修による維持管理手法求められている。</li> <li>・寒冷地の社会基盤を構成する施設群の一つである農業水利施設の機能維持を図るため、コンクリート開水路の凍害劣化の診断手法の開発と、耐久性の高い補修による農業水利施設の維持管理手法を提案することを目的とする。</li> </ul> |                   |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>・国が活用することを目的として、「開水路の凍害診断マニュアル」及び「寒冷地における農業水利施設の維持管理マニュアル」を作成する。  |                   |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・前中期計画期間における農業水利施設の機能診断技術の研究では、凍害・凍上・雪庇の発生など、積雪寒冷地で注目すべき事項を広く扱った。本個別課題では、既往の手法では十分に把握できない水路側壁内部の凍害劣化の調査方法の開発に重点を置く。</li> <li>・補修工法については、前中期計画期間で数年程度の短期的耐久性は検証されたが、長期的な耐久性やその間の補修部の劣化については未解明である。</li> <li>・積雪寒冷地として北海道を例に取れば、これまでに約5千kmの用水路が建設され、今後耐用年数を迎える施設が増加する。これらを良好に保全管理するための、凍害劣化の診断技術や、耐久性の高い補修による維持管理技術の開発が喫緊の課題である。</li> </ul>  |                   |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①開水路の凍害診断技術の開発とマニュアルの作成   |   |                   |
|                          | ②寒冷地における農業水利施設の維持管理技術の開発とマニュアルの作成   |   |                   |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・開水路を対象に凍害劣化の機構を精査し、その結果をもとに凍害診断手法を開発してマニュアル化する。この手法は、開水路が一般に長延長でなおかつ現場条件が多様であるという点を考慮して、現地踏査や非破壊試験、コア抜き調査などを適宜組み合わせた効果的で無駄のない体系とする。</li> <li>・現地調査と室内試験によって各種の補修工法の耐久性評価を行い、工法に応じた劣化予測手法を提案する。これらの成果をもとに、寒冷地における農業水利施設の維持管理マニュアルを作成する。</li> </ul> |   |                   |

| 年次計画            | 項目  |   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|-----------------|---|---|--------|--------|--------|--------|------|
|                 | ①-1 開水路の凍害劣化機構の精査と凍害診断手法の開発   |   | ○      | ○      | ○      |        |      |
|                 | ①-2 開水路の凍害診断技術の開発とマニュアルの作成  |   |        | ○      | ○      |        |      |
|                 | ②-1 現地調査と室内試験による各種補修工法の耐久性評価  |   | ○      | ○      | ○      | ○      | ○    |
|                 | ②-2 補修後の劣化予測手法の検討   |   |        |        | ○      | ○      | ○    |
|                 | ②-3 寒冷地における農業水利施設の維持管理技術の開発とマニュアルの作成  |   |        |        |        | ○      | ○    |
| 予算（要求額）（千円）     |   | 23,000  | 22,600 | 22,400 | 15,000 | 15,000 |      |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |      |
|                 | 共同研究  | 鳥取大学：コンクリート開水路の凍害劣化の診断手法及び対策工法に関する研究<br>北見工業大学、日東建設(株)：機械インピーダンス法を用いた寒冷地コンクリート開水路の劣化診断技術の研究 |        |        |        |        |      |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 北海道開発局：調査フィールドの設定、補修工法の現場への適用性、マニュアルの普及方法についての情報交換<br>大学：調査・解析手法に関する情報交換                    |        |        |        |        |      |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>国との打合せを密にすることで、活用されやすい技術ガイドの作成を目指す。研究の中間的成果は、研修会等を通じて普及に努める。最終的な成果は事業実施において参照すべき資料として位置づけられるように研究の推進において行政技術者等と密接に連携する。</li> </ul> |   |        |        |        |        |      |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |                 |
|--------------------------|---|---|-----------------|
| 課題名                      | 泥炭性軟弱地盤における盛土の戦略的維持管理手法に関する研究   |   |                 |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 113,000 千円      |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究   |   |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発  |   |                 |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 寒地地盤チーム (寒地基礎技術研究グループ)  |                 |
|                          | 担当者名  | 山梨高裕、林宏親、橋本聖、山木正彦   |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p>【社会的要請】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>寒冷地に広く分布する泥炭性軟弱地盤は、その工学的性質から長期的な沈下やすべり破壊の問題などが発生する特殊地盤である。</li> <li>大きな長期沈下が発生する泥炭性軟弱地盤上の盛土では、供用後の許容残留沈下量(段差)の設定が重要であるが、管理する期間と値が経験的に決められている。</li> <li>結果として、構造物との取り付け部等でオーバーレイが繰り返され、維持管理関連予算が削減されている中、重点的に取り組むべき喫緊の課題である。</li> <li>当該地盤上には、既に相当な延長の道路盛土などが供用・管理されており、これらの盛土を合理的に維持管理していく技術が求められている。</li> <li>また、泥炭性軟弱地盤上の道路の拡幅や河川堤防の嵩上げなどを考えると、既設盛土や周辺地盤への影響を考慮した対策手法の確立が必要である。</li> </ul> <p>【研究目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>構造物との取り付け部で大きな段差が生じ、オーバーレイが繰り返されている箇所において、合理的な補修サイクルの決定や適切な対策工の選定を支援し、維持管理コストを低減する設計手法を提案する。</li> <li>高盛土の拡幅および堤防の嵩上げなどの現場において、沈下の影響軽減に効果的な対策技術を提案する。</li> <li>これらの技術を普及させることにより社会資本ストックの機能を長期的に維持することに貢献する。</li> </ul> |                 |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>・本研究では、泥炭性軟弱地盤における盛土の建設および維持管理に関する技術マニュアルに反映させる。  |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>【位置づけ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>既往の重点プロジェクト研究 (H18～H22) において、泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測手法ならびに各種対策工の効果を明らかにし、建設時の対策工の合理的な選定が可能となった。</li> </ul> <p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究は、維持管理関連予算が削減されている中、泥炭性軟弱地盤上の盛土の合理的な維持管理技術、複雑な現場条件を考慮した対策技術を確立するものであり、重点的に取り組むべき喫緊の課題である。</li> </ul>  |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | <p>①道路の重要度等に応じた泥炭性軟弱地盤上の盛土の許容残留沈下量の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現行の許容残留沈下量(段差)の低減を行うことによるライフサイクルコストの縮減効果等を検証し、新たな許容残留沈下量の目標値と管理期間を提案する。</li> </ul>                         |   |                 |
|                          | <p>②長期沈下予測技術を活用した道路盛土の維持管理方法の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地盤の過圧密化による長期沈下の低減技術の効果および維持管理コストの最小化に対する有効性を検討し、段差量に応じた合理的な補修サイクルの決定や適切な補修方法の選定を支援する補修対策の設計手法などを提案する。</li> </ul> |   |                 |
|                          | <p>③高盛土の拡幅や堤防の嵩上げに有効な対策技術の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>沈下の影響が複雑な現場条件に対応するため、既設盛土の引き込み沈下や周辺地盤の変形の抑制を図る対策技術を提案する。</li> </ul>   |   |                 |
|                          | 上記の研究成果を「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」や「道路土工—軟弱地盤対策工指針」の次期改訂に反映する。   |   |                 |

|                 |  |  |        |        |        |        |
|-----------------|--|--|--------|--------|--------|--------|
| 研究内容            | <p>①道路の重要度等に応じて、現場の実態調査や盛土のライフサイクルコストシミュレーションにより合理的な許容残留沈下量およびその管理期間を検討する。</p> <p>②重点プロジェクト研究「泥炭性軟弱地盤対策工の最適化に関する研究」(H18～H22)の成果である泥炭性軟弱地盤の長期沈下予測技術、室内実験などによって、地盤の過圧密化(EPSなどへの置き換えによる軽量化等)による長期沈下の低減技術の効果および維持管理コストの最小化に対する有効性を検討し、合理的な補修サイクルや適切な補修方法の選定を支援する補修対策の設計手法を確立する。</p> <p>③高盛土の拡幅や堤防の嵩上げなど沈下の影響が複雑な現場条件に対応するため、既設盛土の引き込み沈下や周辺地盤の変形の抑制を図る対策について、室内実験や現場計測によって検討する。</p> |  |        |        |        |        |
| 年次計画            | 項目   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|                 | ①道路の重要度等に応じた泥炭性軟弱地盤上の盛土の許容残留沈下量の提案   |  |        |        |        |        |
|                 | ①-1 沈下および補修の実態調査   | ○  |        |        |        |        |
|                 | ①-2 許容残留沈下量および管理期間の検討  |  | ○      | ○      |        |        |
|                 | ②長期沈下予測技術を活用した道路盛土の維持管理方法の提案   |  |        |        |        |        |
|                 | ②-1 長期沈下予測シミュレーションなどによる過圧密化の改良効果の検討  | ○  | ○      |        |        |        |
|                 | ②-2 過圧密化の設計法の検討  |  | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ②-3 補修サイクル・補修方法選定の検討   |  |        |        | ○      | ○      |
|                 | ③高盛土の拡幅や堤防の嵩上げに有効な対策技術の提案  |  |        |        |        |        |
|                 | ③-1 室内実験・試験施工などによる改良効果の検討  | ○  | ○      | ○      |        |        |
|                 | ③-2 対策工の設計法の検討   |  |        |        | ○      | ○      |
|                 | 泥炭性軟弱地盤対策工マニュアルの改訂   |  |        |        |        | ○      |
|                 | 予算(要求額)(千円)  | 23,000   | 22,600 | 22,400 | 25,000 | 20,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等  |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   |  |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・民間企業との研究連携を図ることで新技術の情報収集などを行う。</li> <li>・北海道開発局や泥炭性軟弱地盤を抱える地域の地方整備局と連携し、現場データの効率的な収集を行う。</li> <li>・海外の研究機関や行政機関との情報交換を行い、ニーズ等の把握に努める。</li> </ul> |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究成果については、随時、寒地土研月報や学会発表、各種講習会などを通じて、情報発信する。</li> <li>・最終的には、一連の研究成果を「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」や「道路土工-軟弱地盤対策工指針」の次期改訂に反映し、普及を図る。</li> <li>・さらに、海外における泥炭性軟弱地盤の設計・施工上の問題点を把握した上で、普及方法を検討する。</li> </ul>  |  |        |        |        |        |

## プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)

|                          |   |   |             |
|--------------------------|---|---|-------------|
| 課題名                      | 融雪水が道路構造に与える影響及び対策に関する研究                    |   |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 83,000 (千円) |
|                          | <input type="checkbox"/> その他                | 研究期間 (予定)   | 平成23年度～26年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 4. 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究                  |   |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発                |   |             |
| 研究体制                     | チーム名 (グループ名)                                | 寒地道路保全チーム (寒地保全技術研究グループ)  |             |
|                          | 担当者名  | 熊谷政行、丸山記美雄、安倍隆二、谷口聡   |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的                                  | <p>&lt;社会的要請&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>社会資本の戦略的維持管理は社会的要請であり、積雪寒冷な気象条件やその変動に対応した設計・維持管理技術に関する技術開発が求められている。</li> <li>最近の気象データによれば、多くの地域で気温が上昇傾向にあり、気温、降雨量などの変動幅も拡大する傾向が指摘されている。</li> <li>気象条件の変化により、積雪寒冷地では冬期間の気温が上昇、厳冬期における凍結融解回数の増加、厳冬期の降雨の増加、路面上の雪氷の融水滞留時間の増加などの現象が発生する。</li> <li>これまで路盤や路床部に凍結融解作用が働き支持力低下現象が発生するのは春先の短期間に限られていたが、厳冬期にも凍結融解作用が働くことが予想される。</li> <li>また、厳冬期の降雨や路面上の雪氷融水によって水分が路面や舗装体内に多く供給されることから、道路の構造的損傷とひび割れやポットホール等の路面損傷が増加することが予想される。</li> <li>実際に、特に暖冬傾向が強かった06/07 冬期には北海道各地で路面のひび割れ、沈下が多発し、GW前に集中的な路面補修が必要となった。</li> <li>これまでの研究から、冬期の路盤路床の含水状態変化が舗装の長期耐久性に大きな影響を与えることが示唆されている。</li> <li>冬期道路機能を維持し、現在の道路資産を安全かつ安定的に守るために、融雪水の増加による舗装への影響と予想される機能低下を検証し、舗装の耐久性を確保するための技術開発が必要である。</li> <li>英国、米国ほか諸外国でも融雪水の増加が道路に与える影響とその対策についての研究が進められている。また、ロシアでは永久凍土の融解などが問題となるなど、今後の重要な研究課題となる。</li> </ul> <p>&lt;研究目的&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>舗装中の水の影響による舗装破損のメカニズムを解明し、効果的対策工法を開発することを目的とする。</li> </ul> |             |
|                          | 土研実施の必要性                                    | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>・本研究の成果は、「舗装再生便覧」等の改訂に反映する。   |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>社会資本ストックの長寿命化、維持管理の高度化は国として最重点で取り組む課題のひとつであり、舗装の寿命を左右する舗装中の水の影響の研究は、今後更に社会的要請が大きくなる研究領域である。</li> <li>既存研究から、舗装体内に存在する水が耐久性に及ぼす影響は、従来考えられていたよりも大きいことが判明。</li> <li>路床の凍上対策に関する既往研究は豊富だが、路盤内水分の影響はこれまでにほとんど検証されておらず、また、表層/基層の水分による劣化への根本的対策技術も未確立である。</li> </ul>  |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①融雪水による舗装破損高リスク箇所の推定手法の開発                   |   |             |
|                          | ②融水に強い舗装補修材料と工法の開発                          |   |             |
|                          | ③融雪水の影響を考慮した舗装構造 (遮水、排水、新材料による補強等) と設計手法の提案 |   |             |
|                          | ④融雪水を考慮した舗装の対策手法の中長期的影響・効果の予測               |   |             |

|                 |   |  |        |        |      |    |
|-----------------|---|--|--------|--------|------|----|
| 研究内容            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・舗装体内に存在する水が舗装の耐久性に及ぼす影響は、従来考えられてきたよりも大きいことが判明。</li> <li>・路床の凍上対策に関する既往研究は豊富だが、路盤内水分の影響はこれまでにほとんど検証されておらず、また、表層／基層の水分による劣化への根本的対策技術も未確立である。</li> <li>・国内外の実態調査や試験フィールドでの実態調査により融雪水の増加による積雪寒冷地舗装が受ける影響の検証とメカニズムを解明し、気象・道路構造・交通量などの要因から破損リスクを推定する手法を開発する。</li> <li>・材料試験、試験施工などにより融雪水による損傷に対応した補修材料、工法の開発を行う。</li> <li>・理論的設計手法に水の影響を取り込み、構造的対策(遮水、排水、新材料による補強等)を検討し、設計基準などの見直しに向けた提案を行う。</li> <li>・融雪期の交通荷重制限などの交通マネジメント的対策手法の効果を検証する。</li> <li>・融雪水の影響を考慮したパフォーマンスカーブを基に、各対策の中長期的効果を予測する。</li> </ul> |  |        |        |      |    |
| 年次計画            | 項目  | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度 | 年度 |
|                 | 融雪水が舗装体に及ぼす影響検証   | ○  | ○      |        |      |    |
|                 | ①融雪水による舗装破損高リスク箇所の推定手法の開発,  | ○  | ○      |        |      |    |
|                 | ②融水に強い舗装補修材料と工法の開発  | ○  | ○      | ○      |      |    |
|                 | ③融雪水の影響を考慮した舗装構造と設計手法の提案  |  | ○      | ○      | ○    |    |
|                 | ④融雪水を考慮した舗装の対策手法の中長期的影響・効果の予測   |  |        | ○      | ○    |    |
| 予算(要求額)(千円)     | 18,000  | 22,600   | 22,400 | 20,000 |      |    |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等  |        |        |      |    |
|                 | 共同研究  | 特殊な試験装置(※)を有する研究機関を想定。<br>※北海道大学所有の凍結融解後静的単調/動的繰返し載荷三軸圧縮試験による路盤および路床材料の凍結融解による影響評価 |        |        |      |    |
|                 | その他(委託研究を含む)  | ・北海道開発局、地方整備局：試験フィールドの提供<br>・研究動向把握のため、他の研究機関(VTIなどの北政の道路研究機関、米国TRBなど)との情報交換を想定    |        |        |      |    |
| 成果普及方策          | ①融雪水による舗装破損高リスク箇所の推定手法の開発<br>論文発表によって国内外に成果を公表するとともに、北海道開発局主催の委員会等の場で技術的な支援活動を行い、普及を図る。<br>②融水に強い舗装補修材料と工法の開発<br>北海道開発局との連携により、開発局をはじめ北海道や市町村の現場技術者向けに、積雪寒冷地における道路舗装の耐久性向上と補修に関するポケットブックを作成し、頒布。<br>③融雪水の影響を考慮した舗装構造と設計手法の提案<br>論文発表によって国内外に成果を公表し、普及を図る<br>④融雪水を考慮した舗装の対策手法の中長期的影響・効果の予測<br>論文発表によって国内外に成果を公表する  |  |        |        |      |    |



| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |   |                 |        |        |        |
|--------------------------|--|---|-----------------|--------|--------|--------|
| 課題名                      | 海水作用や低温環境に起因する構造物劣化・損傷機構の解明と対策に関する研究   |   |                 |        |        |        |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)   | 92,500 千円       |        |        |        |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 27 年度 |        |        |        |
| 重点的研究開発課題名               | 4. 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究   |   |                 |        |        |        |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発   |   |                 |        |        |        |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 寒冷沿岸域チーム (寒地水圏研究グループ)   |                 |        |        |        |
|                          | 担当者名   | 山本泰司 (上席)、木岡信治、森昌也  |                 |        |        |        |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・昨今の気候変動によって流氷は減少しつつあり、そのため、今まで流氷の存在によって抑えられていた冬期波浪が増大したり、海水の運動の活発化や漂流速度の高速化を招いている。</li> <li>・氷塊の衝突や、海水の接触や摩擦による構造材料の劣化・損傷はかねてから指摘されていたが、近年の海氷運動の活発化や漂流速度の高速化は、劣化損傷を加速している。</li> <li>・実際に、流氷による護岸や導流堤等の劣化損傷は近年特に目立ってきており、崩壊寸前の悲惨な損壊も見受けられ、非常に深刻な状態にある。</li> <li>・寒冷海域特有の劣化メカニズムの解明と対策法の立案が急務である。また本研究成果は、メンテナンスが困難な北極海の石油天然ガス開発等の氷海施設の劣化対策にも適用が期待される。</li> <li>・海氷の作用や低温環境にさらされる沿岸構造物の劣化機構を解明し、劣化現象を踏まえた合理的劣化により、積雪寒冷地の沿岸構造物の長寿命化を図ることを目的とする。</li> </ul> |                 |        |        |        |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・成果は、港湾の施設の技術上の基準・同解説や技術資料等に反映し、技術講習会などを通じて国や自治体の事業施策へ貢献する。</li> <li>・寒冷海域における沿岸環境や氷海工学に関する豊富な研究実績や知見を有する寒地土研が実施すべき研究である。また、社会資本の維持に関する研究は、民間が実施することは期待できない。</li> </ul>   |                 |        |        |        |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究の核は、腐食や流氷との接触など寒冷地特有と思われる劣化要因の解明であり、現場とも連携しながら構造物の寿命推定や合理的構造設計、効果的な対策工を開発。</li> <li>・本研究は国際的にも例が少なく、その成果は、北極海の石油天然ガス等の氷海構造物の劣化対策にも適用が期待され、国際貢献も可能。</li> </ul>  |                 |        |        |        |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①海氷の作用を考慮した鋼構造物劣化機構の解明   |   |                 |        |        |        |
|                          | ②低温環境下における海水中での鋼構造物劣化機構の解明   |   |                 |        |        |        |
|                          | ③海氷による作用を考慮した鋼構造物劣化対策の提案   |   |                 |        |        |        |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・現地調査により氷海域沿岸部における構造物の劣化状況を詳細に把握する。</li> <li>・理論・数値計算により構造物への海水作用を再現する手法を検討する。また、低温実験室において海氷による部材劣化の実験を行い、海氷作用による鋼構造物劣化機構を解明する。</li> <li>・室内実験および現地暴露試験などにより、低温環境下における海水中での鋼構造物劣化機構を解明する。</li> <li>・劣化現象を踏まえて、合理的な鋼構造物劣化対策を提案する。</li> </ul> |   |                 |        |        |        |
| 年次計画                     | 項目   | 23 年度   | 24 年度           | 25 年度  | 26 年度  | 27 年度  |
|                          | ①海氷の作用を考慮した鋼構造物劣化機構の解明   | ○   | ○               | ○      |        |        |
|                          | ②低温環境下における海水中での鋼構造物劣化機構の解明   | ○   | ○               | ○      | ○      |        |
|                          | ③海氷による作用を考慮した鋼構造物劣化対策の提案   |   |                 |        | ○      | ○      |
|                          | 予算 (要求額) (千円)  | 22,000  | 17,900          | 17,600 | 20,000 | 15,000 |

|                 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等  |
|-----------------|---|--|
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究  | <ul style="list-style-type: none"> <li>海氷工学（特に氷荷重）の専門家を有する大学と緊密に連携し、海氷工学の最新の研究成果も取り入れながら、効果的・効率的に本研究を進める。</li> </ul> |
|                 | その他(委託研究を含む)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>現地の河川管理者、海岸管理者、漁港事業者と連携し現地調査の効率化を図る。</li> </ul>                               |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>暴露試験などの現地調査では、関連する自治体等と連携して実施する予定である。このため効率的、効果的な成果の普及が可能となる。</li> <li>国際会議を通じて、本研究成果を国際的に広くPRすることが可能である。</li> </ul> |  |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)   |   |  |                 |
|--|---|--|-----------------|
| 課題名  | 寒冷海域における沿岸施設の水中調査技術に関する研究   |  |                 |
| 種別   | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 130,200 千円      |
|  | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名   | 4. 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究  |  |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)  | 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発  |  |                 |
| 研究体制   | チーム名(グループ名)   | 寒地機械技術チーム (技術開発調整監付)<br>寒地技術推進室 (技術開発調整監付)   |                 |
|  | 担当者名  | 大槻敏行、片野浩司、山口和哉、岸寛人、永長哲也、田中隆夫、平伴斉   |                 |
| 研究の必要性   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>港湾施設のストックは、建設後50年を経過する岸壁が5年後には全体の約14%、更に15年後には約42%と急速に増大するとされ、今後一斉に補修や改修を必要とする事が予想される。</li> <li>近年、特に北海道では温暖化の影響により海氷の動きが活発化し、港湾・漁港構造物の劣化が加速され、老朽化した施設は、中詰め材の吸い出しやこれに起因する陥没事故などが発生する危険性がある。</li> <li>現状の港湾・漁港施設の水中構造物の点検調査は、主に潜水士にて実施されているが、人手不足や低水温時に効率が悪く、コスト高などの問題があり、効率的に水中での構造物内部探査を行う技術は現在なく、管理者などの要望は高い。</li> <li>水中構造物に損傷を与える可能性がある海氷の形状調査は行われていなく、十分にその影響が把握されていない実態がある。</li> <li>安全で安心な沿岸域を継続的に利用するためには、港湾・漁港施設の安全性の向上や効率的な保全対策が必要であり、従前の事後的維持管理から予防保全的管理へと転換し、経済的な維持管理による機能の保持が求められている。</li> <li>効率的で適切な劣化・損傷状況の把握と沿岸施設に影響を及ぼす海氷形状の調査技術を確立することを目的とする。</li> </ul> |                 |
|  | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>港湾・漁港施設の維持管理は、国や管理者である行政機関で「港湾の施設の維持管理計画書作成の手引き」などに基づいて実施されている。よって、本研究では、港湾・漁港施設の水中調査技術を開発し、これに反映させることから、土研が実施すべきである。</li> <li>構造物に対する流水の影響などの海氷の調査研究は、開発にあたっては公共施設管理者のニーズを的確に把握し、実証実験を行う必要があり民間では困難である。</li> </ul>  |                 |
|  | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>港湾管理者等から水中構造物内部の空洞化や内部変状把握の要望は高いが、ほとんどは外観変状が発生するまで発見できないため、超音波を用いた非破壊による内部探査手法にて対応する。</li> <li>沿岸施設に影響を与える海氷の計測は、航空機や衛星写真などの海水分布より推定しているが、水中から海水を計測することにより詳細調査が可能となる。</li> </ul>  |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標)   | ①水中構造物内部の劣化・損傷状況探査及び可視化技術の開発  |  |                 |
|  | ②音響計測技術を利用した沿岸施設に近づく海氷の計測技術の開発  |  |                 |
|  | ③寒冷海域における水中計測技術の適用範囲や対象物に応じた音響特性、運用方法のとりまとめ   |  |                 |
| 研究内容   | ①水中構造物内部の劣化・損傷状況探査及び可視化技術の開発  |  |                 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>劣化・損傷状況探査及び探査可能な技術の適用性検討</li> <li>内部探査及び可視化技術の開発及び現場適合性試験</li> </ul> |  |                 |
|  | ②音響計測技術を利用した沿岸施設に近づく海氷の計測技術の開発  |  |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>海氷の形状調査及び計測可能な技術の適用性検討</li> <li>海氷計測技術の開発</li> <li>現場適合性試験</li> </ul> |   |  |                 |
| ③寒冷海域における水中計測技術の適用範囲や対象物に応じた音響特性、運用方法のとりまとめ  |   |  |                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>水中計測技術の適用範囲、音響特性のとりまとめ</li> <li>ハンドブック等の作成・提案</li> </ul>              |   |  |                 |

|   | 項目  | 23年度  | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|---|---|---|--------|--------|--------|--------|
|   | 年次計画  | ①水中構造物内部の劣化・損傷状況探査及び可視化技術の開発  | ○      | ○      | ○      | ○      |
| ・劣化・損傷状況調査及び探査可能な技術の適用性検討                   |   | ○   | ○      |        |        |        |
| ・内部探査及び可視化技術の開発及び現場適合性試験                    |   | ○   | ○      | ○      | ○      |        |
| ②音響計測技術を利用した沿岸施設に近づく海氷の計測技術の開発              |   | ○   | ○      | ○      | ○      | ○      |
| ・海氷の形状調査及び計測可能な技術の適用性検討                     |   | ○   | ○      | ○      |        |        |
| ・海氷計測技術の開発                                  |   | ○   | ○      | ○      | ○      |        |
| ・現場適合性試験                                    |   |   | ○      | ○      | ○      | ○      |
| ③寒冷海域における水中計測技術の適用範囲や対象物に応じた音響特性、運用方法のとりまとめ |   |   |        |        | ○      | ○      |
| ・水中計測技術の適用範囲、音響特性のとりまとめ                     |   |   |        |        | ○      | ○      |
| ・ハンドブック等の作成・提案                              |   |   |        |        |        | ○      |
|   | 予算（要求額）（千円）   | 27,000  | 26,800 | 26,400 | 25,000 | 25,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制                             | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |
|   | 共同研究  | 海洋音響工学の音響計測技術に関する高い知見を有する東京大学生産技術研究所との共同研究を検討し、音響計測技術を有する民間企業との共同研究を模索する。                                     |        |        |        |        |
|   | その他(委託研究を含む)  | 連携機関<br>北海道開発局：試験施工現場の提供、民間企業：要素技術の資料提供<br>寒冷沿岸域チーム：「海氷作用や低温環境に起因する構造物劣化・損傷機構の解明と対策に関する研究」と研究成果の相互利用などの連携を図る。 |        |        |        |        |
| 成果普及方策                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>・海中計測技術ハンドブック等のとりまとめを行い、行政機関などへの提案を図る。</li> <li>・NETIS 登録による民間企業への技術の普及を図る。</li> </ul> |   |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |   |             |
|--------------------------|--|---|-------------|
| 課題名                      | 自然環境調和機能を有する寒冷地沿岸施設の維持・管理手法に関する研究  |   |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)   | 111,000 千円  |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)   | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 4. 社会資本ストックの戦略的な維持管理に関する研究   |   |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発   |   |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 水産土木チーム (寒地水圏研究グループ)  |             |
|                          | 担当者名   | 大村智宏、岡元節雄、佐藤仁、河合浩、大井啓司、大橋正臣   |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>近年、海水温の上昇といった大規模な環境変化等によって、当初期待された自然環境調和型沿岸構造物の環境調和機能が低下する事態が増加している。</li> <li>特に、北海道日本海側での藻場の消失(磯焼け)が深刻な問題となっており、同地域に整備された同構造物の藻場機能の低下が懸念され、早急な対策が求められている。</li> </ul> よって、本研究は寒冷な自然環境下における沿岸構造物の自然環境調和機能の維持、回復のための技術開発を行うことを目的とする。   |             |
|                          | 土研実施の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>国土交通省(北海道開発局)が実施する港湾・漁港施設の整備手法・維持管理計画を提案する。</li> <li>施設の整備・維持管理システムの中に自然環境調和機能等の性能規定を取り入れた技術基準の作成に資する。</li> </ul> |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>藻場の消失(磯焼け)による沿岸環境の悪化・水産資源の減少が深刻な中で、既存社会資本を有効に活用し、自然環境調和機能を有する沿岸構造物の機能回復を図ることは、喫緊の課題である。</li> <li>公共施設の維持管理に関する研究が一斉に開始される中で、沿岸施設の自然環境調和機能を対象とした研究は行われておらず、今後の事業展開に遅れが生じないよう早急に取り組む必要がある。</li> </ul>  |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①自然環境調和機能の維持・管理手法の提案   |   |             |
|                          | ②自然環境調和機能の評価手法の提案  |   |             |
|                          | ③自然環境調和機能の維持・管理における技術の開発   |   |             |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究では、今後の海水温上昇等の環境変化に対応した藻場・産卵場等の造成機能を持った沿岸施設整備のための技術開発及び自然環境調和機能が低下した既存沿岸構造物の嵩上げや着生基質等の対策による維持・管理方策を検討する。</li> <li>現計画では、港内水質改善や磯焼け対策等に資する様々な技術手法の開発を実証試験により行ってきたが、第Ⅲ期計画では、これらの技術を体系化して技術基準類の策定に盛り込むものである。</li> <li>沿岸構造物の嵩上げや生物生息機能を持った基質等の配置による環境機能の回復手法を検討し、現地実証試験により効果の確認及び持続性の検証を行い、一連の手法の確立を図る。</li> <li>海域の条件(水温・栄養塩・流動等)の違いや大規模な変動による環境機能を検討し、自然環境調和型沿岸構造物の事前(維持管理計画)・事後(順応的管理)対応に資する評価手法を提案する。</li> <li>実践にあたっては、地域住民の参加と合意形成を図りながら行政と一体となった手法の提案を行う。</li> <li>その際、当該施設の構造設計に際しては、これまでになかった長期的なシナリオに基づいた環境調和機能の性能規定化も含めて検討し、その成果をマニュアル化する。</li> </ul> |   |             |

| 年次計画            | 項目   |   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | ①自然環境調和機能の維持・管理手法の提案   |   | ○      | ○      | ○      |        |        |
|                 | ②自然環境調和機能の評価手法の提案  |   |        | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ③自然環境調和機能の維持・管理における技術の開発   |   |        |        |        | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）  |   | 22,000 | 22,600 | 22,400 | 22,000 | 22,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   |   |        |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・国、漁港管理者等</li> <li>順応的管理手法を現地で実践する必要があるため、地元との連携・協力が不可欠である。</li> </ul> |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・既設構造物の維持管理手法は、行政部局や地元市町村と連携を図りながら実践する。</li> <li>・その都度、ワークショップ・協議会等で研究成果を普及させ合意形成を図ることで、効率的な水産環境整備が実施される。</li> <li>・さらに、本研究成果をマニュアル化することによって、広範囲の普及を考えている。</li> </ul> |   |        |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書(総括)                    |  |   |  |
|--------------------------------------|--|---|--|
| 重点的研究<br>開発課題名                       | 社会資本の機能の増進, 長寿命<br>化に関する研究   | プロジェクト<br>研究名   | 社会資本の機能を増進し, 耐久性を向上させる技術の開発  |
| 研究期間                                 | 平成 23 年度 ~ 27 年度   | 総予算(要求額)  | 720.000(千円)  |
| 研究体制                                 | プロジェクトリーダー   | 道路技術研究グループ長 真下英人  |  |
|                                      | 担当チーム名(グループ名)  | 橋梁構造研究グループ<br>新材料チーム, 基礎材料チーム(材料資源研究グループ) 土質・振動チ<br>ーム(地質・地盤研究グループ)<br>耐寒材料チーム(寒地保全技術研究グループ), 寒地技術推進室(技術<br>開発調整監付), 寒地地盤チーム(寒地基礎技術研究グループ)      |  |
|                                      | その他(他機関との連携等)  | 国土交通省(本省, 地方整備局, 国総研), 地方自治体, 大学, 関連協<br>会等との連携, 民間との共同研究   |  |
| 研究の必要性                               | 社会的<br>要請  | ・人口減少, 急激な少子高齢化や社会資本ストックの老朽化・増大に伴う維持更新費の増加等により,<br>新たな社会資本整備に対する投資余力が減少するなか, 国民生活の安定や地域経済の活性化のためには,<br>品質を確保しつつ, より効率的・効果的な社会資本の整備が求められている      |  |
|                                      | 土研実施<br>の必要性   | ・性能設計および施工時の品質に関する技術基準は, 中立的・公平的な立場で国が策定するべきもので<br>あるが, 技術基準の策定に必要な具体的な評価技術, 設計技術の開発は, これまでの技術基準の策定<br>や技術指導を通じて得られた知見・専門性を有している土木研究所が実施する必要がある |  |
| 研究目的                                 | ・設計の信頼性と自由度を高め, 新技術, 新材料の開発・活用を容易にする性能設計法の導入を促すこと<br>により, 効率的・効果的に社会資本整備を進め, 社会資本の整備目的を確実に果たす<br>・施工時の品質を確保する技術, 耐久性能の評価技術の開発を行うことにより, 構造物の長寿命化を図る |   |  |
| 研究概要                                 | ・これまで性能設計法が確立されていない新形式道路構造, 土工構造物等の社会資本の性能評価技術およ<br>び性能向上技術の開発を行う。<br>・コンクリートおよび土工構造物の施工時の品質を確保する技術, コンクリート構造物および橋梁の耐久<br>性能評価技術などの開発を行う。          |   |  |
| プロジェクト研<br>究として実施し<br>なければならない理由     | ・本研究は, 橋梁, 新形式道路構造, 土工構造物, コンクリート構造物等の種々の構造物を対象としてい<br>るが, 個別課題の実施に際しては性能評価に関する考え方や各課題で得られる知見を共有することが必要<br>なため, 組織横断的なプロジェクト研究として実施することが不可欠となる。    |   |  |
| 本研究で得ら<br>れる具体的成<br>果(達成目標)と<br>達成時期 | 具体的成果(達成目標)  | 達成時期  | 成果の反映及び社会への還元  |
|                                      | 1. 新形式道路構造・土工<br>構造物等の社会資本の性<br>能評価・性能向上技術の提<br>案<br><br>2. コンクリート構造物,<br>橋梁および土工構造物の<br>耐久性向上技術の開発  | H27<br><br>H27  | 「道路土工指針」等への反映や「新形式道<br>路構造の性能評価に関するガイドライン」<br>等の作成により, 設計の自由度の向上およ<br>び新技術の開発・活用が促進され, 効率的<br>な社会資本の整備に貢献できる。<br><br>「道路橋示方書」等への反映や「性能規定<br>に対応した施工マニュアル」等の作成によ<br>り, コンクリート構造物, 橋梁および土工<br>構造物の長寿命化が図られる。 |
| 個別課題<br>(チーム名)                       | 1. 性能規定化に対応した新形式道路構造の評価技<br>術に関する研究(橋梁構造研究グループ)  | 4. 凍害の各種劣化形態が複合したコンクリート構<br>造物の性能評価法の開発(耐寒材料チーム, 寒地技<br>術推進室)   |  |
|                                      | 2. 土工構造物の管理水準を考慮した性能設計に関<br>する研究(土質・振動チーム)   | 5. 鋼橋塗装の性能評価に関する研究(新材料チ<br>ーム)  |  |

|                        |  |                                      |
|------------------------|--|--------------------------------------|
|                        | 3. 性能規定に対応したコンクリート構造物の施工品質管理・検査に関する研究（基礎材料チーム，耐寒材料チーム，寒地技術推進室）   | 6. 積雪寒冷地における冬期土工の品質確保に関する研究（寒地地盤チーム） |
| 本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異） | <p>「効率的な道路基盤整備のための設計法の高度化に関する研究」（重点プロジェクト研究：H18-22）</p> <p>・道路橋の部分設計法の提案（既往の研究は橋梁の耐荷性能を対象としたが本研究は耐久性能を対象）</p> <p>「道路橋の合理化構造の設計法に関する研究」（戦略研究：H21-22）</p> <p>（既往の研究は発泡スチロール系材料を用いた橋台背面土などを対象にしたものだが，本研究は対象を人工材料を用いた構造体や連続カルバートなどの新形式道路構造に拡大）</p> <p>「土構造物の特性を踏まえた性能設計に関する研究」（戦略研究：H21-22）</p> <p>（既往の研究はコンクリート擁壁の地震時の挙動予測を対象にしたものだが，本研究はそれを発展させて擁壁，補強土壁の損傷程度を評価した性能評価法を対象）</p> |                                      |



| プロジェクト研究名（総括課題）<br>研究期間   | 社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発<br>平成23年度～27年度  | 分担研究チーム<br>橋梁構造研究グループ、新材料チーム、基礎材料チーム、耐寒材料チーム、寒地地盤チーム、寒地技術推進室   |
|---|--|--|
| <p>本研究で得られる具体的な成果<br/>(達成目標)</p>  | <p>1. 新形式道路構造・土工構築物等の社会資本の性能評価・性能向上技術の提案</p>   | <p>2. コンクリート構造物、橋梁および土工構築物の耐久性向上技術の開発</p>  |
| <p>個別課題名(期間,チーム名)</p> <p>1. 性能規定化に対応した新形式道路構造の評価技術に関する研究 (H23-27, 橋梁構造研究グループ)</p> | <p>①新形式道路構造の性能検証法の提案(H26)<br/>②新形式道路構造の性能評価ガイドライン(案)の作成(H27)</p>   |  |
| <p>2. 土工構築物の管理水準を考慮した性能設計に関する研究 (H23-27, 土質・振動チーム)</p>                            | <p>①土工構築物の破壊モード・劣化・損傷の進行過程の明確化(H24)<br/>②管理水準に応じた土工構築物の限界状態の明確化(H25)<br/>③管理水準に応じた要求性能を考慮した性能評価手法・設計手法の提案(H27)</p> |  |
| <p>3. 性能規定に対応したコンクリート構築物の施工品質管理・検査に関する研究 (H22-26, 礎材料チーム, 耐寒材料チーム)</p>            |  | <p>①出上がりコンクリートの品質評価システムの提案(H26)<br/>②性能規定に対応した施工マニュアルの提案(H26)</p>  |
| <p>4. 凍害の各種劣化形態が複合したコンクリート構築物の性能評価法の開発 (耐寒材料チーム H23-27)</p>                       |  | <p>①スケーリング・ひび割れが複合化した場合の凍害の進行予測式および塩化物イオンの浸透に関する評価法の開発(H27)<br/>②凍害の劣化形態を複合的に受けたコンクリートの性能評価法の提案(H27)</p> |
| <p>5. 鋼橋塗装の性能評価に関する研究 (H23-27, 新材料チーム)</p>  |  | <p>①鋼橋塗装に求められる塗料および塗装系の性能を的確に評価できる性能評価方法の提案(H27)</p>   |
| <p>6. 積雪寒冷地における冬期土工の品質確保に関する研究 (H23-26 寒地地盤チーム)</p>                               |  | <p>①冬期土工の施工法および品質管理方法の開発(H26)<br/>②低温下で改良効果を有する固化処理技術の開発(H25)<br/>③寒冷気候を利用した高含水比土の改良技術の開発(H25)</p>       |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)   |  |  |              |
|--|--|--|--------------|
| 課題名  | 性能規定化に対応した新形式道路構造の評価技術に関する研究   |  |              |
| 種別   | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)  | 161,591 (千円) |
|  | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)  | 平成23年度～27年度  |
| 重点的研究開発課題名   | 社会資本の機能の増進, 長寿命化に関する研究   |  |              |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)  | 社会資本の機能を増進し, 社会的最適化を図る技術の開発  |  |              |
| 研究体制   | チーム名(グループ名)  | 橋梁構造研究グループ   |              |
|  | 担当者名   | 石田雅博, 西田秀明, 篠原聖二   |              |
| 研究の必要性   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>性能規定化に伴い, コスト削減等の観点から連続カルバート等の橋梁構造と土工構造の境界的な構造や, 橋梁構造等と土工構造の境界部等に人工材料を用いた構造体を有するなど新しい形式の道路構造が多く提案されてきており, 今後も増加することが想定される。</li> <li>新形式の道路構造は, 要求性能に基づき設計・照査する手法が確立されておらず, これまで独自の解釈による方法で性能を満足していることを検証している。</li> <li>このため, 設計実務の現場に混乱が生じる可能性や, 十分な検証がないまま採用されて供用中に不具合が生じる懸念, 適切な安全性が確保されていない構造物が設計されている可能性があることが指摘されている。</li> <li>結果として, 管理者は安全性に対する確証や説明責任を果たせないおそれ等から新技術の導入を躊躇し, 開発者は技術提案しても採用されないことから開発の意欲がそがれるという課題がある。</li> <li>また, 2011年東北地方太平洋沖地震では橋台背面に多数の段差が生じ, 早期の通行機能回復に影響が生じた事例などがみられたことを受け, 既存の構造に対する性能検証法の再検証が, 新形式道路構造に対する性能検証法とともに重要である。</li> <li>安全性やコスト削減等の観点で合理的な新形式構造が採用されがたい状況は社会全体としての不利ら, 合理的な新形式構造が採用されやすい環境整備が望まれている。</li> <li>従来の道路構造物と同様の観点から担保される安全性や供用性等の統一的な評価を可能にすること観点等から社会資本の機能を増進すると共に, 社会的に最適で合理的な新形式道路構造物に関する環境を整える。</li> </ul> |              |
|  | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>・新形式道路構造の性能評価ガイドライン(案)としてとりまとめ, 「道路橋示方書」や「道路土工指針」の次期改訂に反映することを想定している。  |              |
|  | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>先行実施の戦略研究課題「道路橋の合理化構造の設計法に関する研究」(H21～23)において, 橋梁構造と土工構造の境界的な構造の挙動特性の検討, 橋梁アプローチ部(発泡スチロール系材料)の保有性能の検証に関する研究が行われた。</li> <li>一方, このような新形式道路構造の性能検証法は確立されていない。</li> </ul>   |              |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標)   | ①新形式道路構造の性能検証法の提案  |  |              |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁構造等と土工構造の境界部に人工材料を用いた構造体に対する性能検証法の提案</li> <li>土工構造の特性と橋梁に類する形状や機能を有する構造体に対する性能検証法の提案</li> </ul> |  |              |
|  | ②新形式道路構造の性能評価ガイドライン(案)の作成  |  |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>上記成果を踏まえて, 新形式道路構造の性能評価ガイドライン(案)としてとりまとめる。</li> </ul> |  |  |              |
| ③  |  |  |              |

|   |  |             |             |             |             |             |
|---|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <p>研究内容</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・主対象は、橋梁構造等と土工構造の境界部に発泡スチロールなど通常の土質材料と異なる人工材料を用いた構造体、連続カルバート等の土工構造物の特性を有しつつも橋梁に類する形状と機能を有する構造体とする。</li> <li>・橋梁構造と土工構造のそれぞれで整備された設計法を統一的な観点で見直し、作用荷重の考え方、限界状態、維持管理などの観点をふまえ、両構造の特性を有する構造を対象とした統一的な基本性能評価項目を設定する。</li> <li>・人工材料を用いた構造体については、地盤条件（軟弱部の基礎や改良の有無など）や周辺の盛土および橋台等の構造物を考慮した遠心模型実験および解析による挙動特性の把握を行う。また、2011年東北地方太平洋沖地震での橋台背面の土工構造部で段差などが多数発生したことを踏まえて、被害事例の要因分析を行い既存の構造に対する性能検証法の再検証も合わせて行い、この成果を新形式道路構造の性能評価法の提案に反映させる。</li> <li>・連続カルバート等土工構造物の特性と橋梁に類する形状や機能を有する構造体については、構造規模や周辺土工の特性（材料、盛土高など）を考慮したパラメトリック解析や遠心実験等により挙動特性の把握を行う。</li> <li>・上記の検討を踏まえて性能評価法として提案すると共に、現場で活用できるように提案した内容を性能評価ガイドライン(案)としてとりまとめる。</li> </ul> |             |             |             |             |             |
| <p>年次計画</p>   | <p>項目</p>  | <p>23年度</p> | <p>24年度</p> | <p>25年度</p> | <p>26年度</p> | <p>27年度</p> |
| <p>①橋梁構造と土工構造の境界的な構造(アーチカルバート)の挙動特性の検討</p>  | <p>○</p>   |             |             |             |             |             |
| <p>②橋梁アプローチ部(発泡スチロール系材料)の保有性能の検証</p>  | <p>○</p>   |             |             |             |             |             |
| <p>③①及び②の構造に対する設計法マニュアル(案)の作成</p>   | <p>○</p>   |             |             |             |             |             |
| <p>④新形式道路構造の性能検証法の提案<br/>(1)橋梁構造と土工構造の特性を考慮した統一的な基本性能評価項目の設定</p>  | <p>○</p>   | <p>○</p>    |             |             |             |             |
| <p>④新形式道路構造の性能検証法の提案(2)橋梁構造等と土工構造の境界部に人工材料を用いた構造体に対する性能検証法の検討<br/>(a)地震による被害状況に関する情報収集と被害分析<br/>(b)人工材料を用いた構造体の挙動特性に関する実験的検討<br/>(c)人工材料を用いた構造体の挙動特性に関する解析的検討</p> | <p>○</p>   | <p>○</p>    | <p>○</p>    | <p>○</p>    |             |             |
| <p>④新形式道路構造の性能検証法の提案<br/>(3)土工構造の特性と橋梁に類する形状や機能を有する構造体に対する性能検証法の検討<br/>(a)連続カルバート構造等の挙動特性に関する解析的検討<br/>(b)連続カルバート構造等の挙動特性に関する実験的検討</p>                            |  | <p>○</p>    | <p>○</p>    | <p>○</p>    | <p>○</p>    |             |
| <p>⑤新形式道路構造の性能評価ガイドライン(案)の作成(CAESAR)</p>  |  |             |             | <p>○</p>    | <p>○</p>    |             |

|                 |   |  |        |        |        |        |
|-----------------|---|--|--------|--------|--------|--------|
|                 | <b>予算（要求額）（千円）</b><br>橋梁構造研究グループ<br>材料地盤グループ(土質・振動)         | 33,368<br>20,855<br>12,513   | 33,223 | 35,000 | 35,000 | 25,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | <b>共同研究等の区分</b>   | <b>連携の理由と連携する機関等</b>   |        |        |        |        |
|                 | <b>共同研究</b>   | 民間事業者との共同研究を想定<br>新しい合理化構造の研究開発は民間で行われていることから、協力分担しながら研究開発を進めることが実務への適用を踏まえると効率的である。   |        |        |        |        |
|                 | <b>その他(委託研究を含む)</b>   | 施工技術 T, 土質・振動 T, 国総研, 地方整備局<br>各種技術, 現場動向等に関する情報交換<br>・「豪雨・地震を想定した土構造物の締固め管理の高度化に関する研究 (H21～H24)」及び「土工構造物の管理水準を考慮した性能設計に関する研究 (H23～H27)」と連携して実施し, 施工管理, 品質管理, 維持管理に関する研究成果をガイドラインに反映させる。 |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | 新形式道路構造の性能評価ガイドライン(案)としてとりまとめ, 「道路橋示方書」や「道路土工指針」の次期改訂に反映する。 |  |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)  |   |  |                |       |       |       |       |       |
|-----------------------|---|--|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 課題名                   | 土工構造物の管理水準を考慮した性能設計に関する研究   |  |                |       |       |       |       |       |
| 種別                    | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 75,000 (千円)    |       |       |       |       |       |
|                       | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成 23 年度～27 年度 |       |       |       |       |       |
| 重点的研究開発課題名            | 社会資本の機能の増進, 長寿命化に関する研究  |  |                |       |       |       |       |       |
| プロジェクト研究名 (総括課題)      | 社会資本の機能を増進し, 耐久性を向上させる技術の開発   |  |                |       |       |       |       |       |
| 研究体制                  | チーム名(グループ名)   | 土質・振動 (地質・地盤)  |                |       |       |       |       |       |
|                       | 担当者名  | 佐々木哲也 (上席)、石原雅規、梶取真一、荒木裕行  |                |       |       |       |       |       |
| 研究の必要性                | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>公共事業費の削減が求められているとともに、土工構造物においても LCC を考慮する必要性が指摘されている。</li> <li>道路土工指針類にて性能設計の枠組みが示されたが、修復性等を適切に考慮した具体的な性能評価手法・設計手法は十分には示されていない。</li> <li>土工構造物においても構造形式によっては修復が容易でないものがあるが、損傷した場合の修復性を考慮した設計が十分に行われているとは言えない状況にある。</li> <li>これらの状況から、土工構造物を設計する段階で管理水準による要求性能の水準に応じて損傷した場合の修復性等を考慮した性能評価手法・設計手法が求められている。</li> <li>本研究では、土工構造物の管理水準に応じた要求性能を確保するための限界状態を明らかにし、要求性能水準を考慮した性能評価手法・設計手法の提案を通じて今後の社会資本ストックの機能増進・最適化に貢献することを目的とする。</li> </ul> |                |       |       |       |       |       |
|                       | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>本研究で得られた成果をマニュアル (案) としてとりまとめるとともに、道路土工指針類の次期改定に反映。</li> </ul>  |                |       |       |       |       |       |
|                       | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>道路土工指針類にて性能設計の枠組みが示されたが、管理水準に応じた適切な設計を行うために具体的な性能評価手法・設計手法を確立していくことが急務。</li> <li>平成 21 年度から先行実施された戦略研究において、コンクリート擁壁を対象として適合みなし仕様 (標準断面擁壁、安定計算法等) により担保される土工構造物の耐震性を明確にした。</li> <li>損傷の修復が困難であることが想定される部材を用いた擁壁、補強土壁等の土工構造物は、降雨・地震等の外力に対する損傷程度の評価、限界状態の明確化、および具体的な性能評価手法・設計手法を行うことが課題。</li> </ul>  |                |       |       |       |       |       |
| 本研究で得られる具体的な成果 (達成目標) | ①土工構造物の破壊モード・劣化・損傷の進行過程の明確化   |  |                |       |       |       |       |       |
|                       | ②管理水準に応じた要求性能に対する土工構造物の限界状態の明確化   |  |                |       |       |       |       |       |
|                       | ③管理水準に応じた要求性能を考慮した土工構造物の性能評価手法・設計手法の提案<br>①～③をマニュアル (案) としてとりまとめる。  |  |                |       |       |       |       |       |
| 研究内容                  | <p>① 土工構造物における変状・被災事例の収集・分析、模型実験、室内土質試験等を通じて、土工構造物の破壊モード・劣化・損傷の進行過程を明確化。</p> <p>② 事例分析、模型実験、数値解析等を通じて、土工構造物の破壊モードや損傷の進行過程及び修復性を踏まえた管理水準に応じた要求性能に対する土工構造物の限界状態を明確化。</p> <p>③ 事例分析、模型実験、数値解析等を通じて、管理水準に応じた要求性能を考慮した土工構造物の性能評価手法・設計手法を提案。</p> <p>(なお、①、②については、別途研究課題「土工構造物の管理水準を考慮した維持管理手法の開発に関する研究」と連携して研究を実施。)</p> |  |                |       |       |       |       |       |
| 年次計画                  | 項目  | 21 年度 (戦略)   | 22 年度 (戦略)     | 23 年度 | 24 年度 | 25 年度 | 26 年度 | 27 年度 |
|                       | 適合みなし仕様 (標準断面等) により担保される土工構造物の性能の明確化  | ○  | ○              |       |       |       |       |       |

|                 |   |   |       |        |       |        |        |        |
|-----------------|---|---|-------|--------|-------|--------|--------|--------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>適合みなし規定（安定計算法等）により担保される土工構造物の性能の明確化</li> </ul>   | ○   | ○     |        |       |        |        |        |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>性能の検証に必要な照査法（残留変形解析、動的解析等）の整備・改良</li> </ul>  | ○   | ○     |        |       |        |        |        |
|                 | ①土工構造物の破壊モード・劣化・損傷の進行過程の明確化   |   |       | ○      | ○     |        |        |        |
|                 | ②管理水準に応じた要求性能に対する土工構造物の限界状態の明確化   |   |       | ○      | ○     | ○      |        |        |
|                 | ③管理水準に応じた要求性能を考慮した土工構造物の性能評価手法・設計手法の提案  |   |       |        |       | ○      | ○      | ○      |
|                 | ④上記①～③の成果をマニュアル（案）としてとりまとめる。  |   |       |        |       |        |        | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 9,500   | 9,100 | 10,150 | 9,050 | 15,000 | 15,000 | 15,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |       |        |       |        |        |        |
|                 | 共同研究  |   |       |        |       |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>機関：施工技術 T 他土研関係チーム、NEXCO 総研，地方整備局、材料メーカー、施工会社等</li> <li>内容：土工構造物の被災事例資料の提供、現地調査箇所の提供、技術情報の交換等</li> <li>理由：土工構造物の修復性の評価にあたり、具体的な健全度調査手法や補修補強技術については、機器や施工等に対する技術力を有するメーカー、施工会社と情報交換等が必要。</li> </ul> |       |        |       |        |        |        |
| 成果普及方策          | ①土工構造物の破壊モード・劣化・損傷の進行過程の明確化<br>②管理水準に応じた要求性能に対する土工構造物の限界状態の明確化<br>③管理水準に応じた要求性能を考慮した土工構造物の性能評価手法・設計手法の提案<br>上記①～③の成果をマニュアル（案）としてとりまとめるとともに、道路土工指針類の次期改定に反映。 |   |       |        |       |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |  |             |      |      |      |
|--------------------------|--|--|-------------|------|------|------|
| 課題名                      | 性能規定に対応したコンクリート構造物の施工品質管理・検査に関する研究   |  |             |      |      |      |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金<br><input type="checkbox"/> その他   | 総予算(要求額)   | 186,689千円   |      |      |      |
|                          |  | 研究期間(予定)   | 平成23年度～26年度 |      |      |      |
| 重点的研究開発課題名               | 社会資本の機能の増進、長寿命化に関する研究  |  |             |      |      |      |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発   |  |             |      |      |      |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 基礎材料チーム(材料資源研究グループ)<br>耐寒材料チーム(寒地保全技術研究グループ)<br>寒地技術推進室(技術開発調整監付)  |             |      |      |      |
|                          | 担当者名   | (基礎材料) 渡辺博志、森濱和正、片平博、古賀裕久、中村英佑<br>(耐寒材料) 田口史雄、島多昭典、嶋田久俊、内藤勲、吉田行、遠藤裕丈、水田真紀<br>(寒地技術推進室) 川村浩二、村中智幸、渡辺淳、鈴木哲   |             |      |      |      |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>現状の施工品質管理や検査は、従来から用いられてきた材料・工法を対象にした各施工段階における試験や、出来形検査、目視による検査や強度試験等で構成されており、出来上がりコンクリートそのものの耐久性等の各種性能を直接的に検査する方法は確立されていない。</li> <li>このため、ともすれば従来の仕様にこだわることとなり、性能規定の考え方に従い新材料・新工法を柔軟に活用することが難しい。</li> <li>一方、コンクリート構造物への要求性能の多様化に伴い、施工に起因したコンクリート構造物の不具合に関する現場技術相談も多くなっている。</li> <li>このように、社会資本の機能の増進および長寿命化による効率的な社会基盤整備の推進に向けて、受け取り検査時の各種性能を担保した品質検査等の充実や性能規定に対応したコンクリートの施工標準(打設、養生方法等)が社会的に強く求められている。</li> <li>社会基盤に要する費用をLCCとしてみると、これから建設する構造物については、その長寿命化をはかることがコスト縮減に効果的であることが知られている。</li> <li>しかし、コンクリート構造物の耐久性を竣工時に定量的に評価することは必ずしも容易ではなく、これまでも十分に検査されていなかった。</li> <li>そこで、本研究では、新設構造物の耐久性向上に資するような施工品質管理、竣工検査技術の提案を行う。</li> </ul> |             |      |      |      |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br>・性能規定に対応した施工マニュアル(受取検査、打設・養生方法など)<br><input checked="" type="checkbox"/> その他<br>・コンクリートに関する専門技術的内容を扱うものであり、国で実施する必要性がない。<br>・また、構造物の耐久性等の品質を受け取り時に評価する検査システムの構築のため、民間ではなく中立公正な立場を有する土木研究所が主体的に実施することが妥当と考える。   |             |      |      |      |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | ・コンクリートの施工品質の信頼性向上に向けた研究としては、これまで特にコンクリートの強度の確認に着目した検討を行ってきており、国土交通省の受け入れ検査などに取り入れられている。しかし、コンクリート構造物の耐久性等を定量的に評価できる品質検査技術や判定規準、施工法は確立されていない。<br>・ISO規格などにもコンセプトの記述はあるものの具体的な規定が示されていないところであり、日本国内だけでなく世界をリードするものである。  |             |      |      |      |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①出来上がりコンクリートの品質評価システムの提案   |  |             |      |      |      |
|                          | ②性能規定に対応した施工マニュアル(受取検査、打設・養生方法など)の提案   |  |             |      |      |      |
| 研究内容                     | ・種々の配合や施工条件を変えた室内促進試験、暴露試験および現場施工試験等により、竣工時における出来上がりコンクリートの耐久性等の品質を適切に検査できる検査方法を提案するとともに、性能規定に対応した施工性、施工方法、養生方法等に関する施工マニュアルの提案を行う。 |  |             |      |      |      |
| 年次計画                     | 項目   | 22年度<br>(戦略研究)   | 23年度        | 24年度 | 25年度 | 26年度 |

|                 |   |   |        |        |        |        |
|-----------------|---|---|--------|--------|--------|--------|
|                 | ①出来上がりコンクリートの品質評価システムの提案  |   |        |        |        |        |
|                 | 品質検査技術の検討（基材、耐材）  |   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | 品質検査方法の提案（基材、耐材）  |   |        |        |        | ○      |
|                 | ②性能規定に対応した施工マニュアル（受取検査、打設・養生方法など）の提案  |   |        |        |        |        |
|                 | 施工性能を考慮した配合設計法の検討（基材）   | ○   | ○      | ○      |        |        |
|                 | 適切な打ち込み方法の検討（基材）  | ○   | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | 寒冷地での適切な養生方法の検討（耐材）   | ○   | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | 施工マニュアルの提案（基材、耐材）   |   |        |        |        | ○      |
|                 | 予算（基礎材料）  | 14,250  | 17,654 | 15,925 | 17,460 | 10,000 |
|                 | 予算（耐寒材料）  | 18,400  | 23,000 | 22,600 | 22,400 | 25,000 |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 32,650  | 40,654 | 38,525 | 39,860 | 35,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  |   |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |   |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・成果の普及および実建造物の調査や適用性検証の面から、本省技術調査課、地方整備局とも連携して検討する。</li> <li>・必要に応じ、施工のノウハウを有する民間企業団体、あるいは財団法人、大学等と連携することにより効率的に研究する。</li> </ul> |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・出来上がりコンクリートの品質検査システムおよび性能規定に対応した施工マニュアルを作成し、技術基準などに反映、技術講習会等の実施により技術普及を図る。</li> </ul> |   |        |        |        |        |



| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |  |             |
|--------------------------|--|--|-------------|
| 課題名                      | 凍害の各種劣化形態が複合したコンクリート構造物の性能評価法の開発   |  |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算(要求額)   | 118,000千円   |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間(予定)   | 平成23年度~27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 社会資本の機能の増進、長寿命化に関する研究  |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発   |  |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 耐寒材料チーム(寒地保全技術研究グループ)、<br>寒地技術推進室(技術開発調整監付)  |             |
|                          | 担当者名   | (耐寒材料チーム) 田口史雄、島多昭典、遠藤裕文、田畑浩太郎<br>(寒地技術推進室) 川村浩二、葛西隆廣、渡辺淳、鈴木哲  |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 少子高齢化や社会資本ストックの老朽化・増大に伴う維持更新費の増加等により、新たな社会基盤整備に対する投資余力が減少している。</li> <li>・ このため、効率的な社会基盤整備に資する合理的な設計法として、実態に即して凍害に起因する劣化形態が複合した場合のコンクリート構造物の寿命に影響を及ぼす耐久性等の機能を適切に評価する技術が、社会的に強く求められている。</li> <li>・ 現在、コンクリート構造物の耐久性照査で行われる凍害劣化予測は、単一の凍害形態の進行が前提となっている。</li> <li>・ しかし、現実的には2種類以上の凍害劣化形態(スケーリングとひび割れ)が同時に進行するケースが殆どである。</li> <li>・ そこで、凍害の各種劣化形態が複合したコンクリート構造物の合理的な性能評価法を提案し、効率的な社会基盤整備に貢献する。</li> </ul> |             |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>凍害診断の手引きへ反映する。   |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在、日本国内におけるコンクリート構造物の耐久性照査で用いられている凍害劣化予測は、単一の凍害形態の進行が前提となっている。</li> <li>・ しかし、現実的には2種類以上の凍害劣化形態(スケーリングとひび割れ)が同時に進行するケースが殆どである。</li> <li>・ このため、凍害によるスケーリング・ひび割れの進行予測式と塩化物イオンの浸透性に関する評価等を開発する必要がある。</li> <li>・ 実態に即した積雪寒冷地におけるコンクリート構造物の適切な耐久性評価技術として現場に役立つことから、研究としての位置づけは高い。</li> </ul>  |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①スケーリング・ひび割れが複合化した場合の凍害の進行予測式および塩化物イオンの浸透に関する評価式の開発。   |  |             |
|                          | ②凍害の各劣化形態を複合的に受けたコンクリートの性能評価法の提案。<br>(成果を「凍害診断の手引き」にとりまとめ、技術講習会等を通じて現場への普及を図る)   |  |             |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ これまで凍害形態の一つであるスケーリングに着目し、その進行性を明らかにした。本研究では、2種類以上の劣化形態(スケーリングとひび割れ)が複合した凍害の進行性を定量的に明らかにする。</li> <li>・ 複合劣化実験および構造物での調査により、凍害の各種劣化形態が複合したコンクリート構造物の性能評価法を検討する。</li> <li>・ それらの関係を分析・整理することにより、スケーリング・ひび割れが複合した凍害の進行性と塩化物イオンの浸透性を明らかにする。</li> </ul> |  |             |

|                 |  | 項目   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|-----------------|--|--|--------|--------|--------|--------|------|
| 年次計画            | ① スケーリング・ひび割れが複合化した場合の凍害の進行予測式および塩化物イオンの浸透に関する評価式の開発   |  |        |        |        |        |      |
|                 | ①-1  | 構造物調査（現状整理）<br>スケーリング・ひび割れが複合化した凍害の程度の現状の整理  | ○      |        |        |        |      |
|                 | ①-2  | 複合劣化実験（凍害）<br>スケーリング・ひび割れが複合化した凍害の進行性の評価   | ○      | ○      | ○      | ○      | ○    |
|                 | ①-3  | 複合劣化実験（塩分浸透性）<br>塩化物イオンの浸透性への影響の評価   | ○      | ○      | ○      | ○      | ○    |
|                 | ①-4  | 構造物調査（凍害、塩分浸透性）<br>実構造物における凍害の進行性および塩化物イオンの浸透性の評価  |        | ○      | ○      | ○      | ○    |
|                 | ①-5  | データ解析・評価式の開発<br>現地データ解析による、実験式の補正に基づく、凍害の進行予測式および塩化物イオンの浸透に関する評価式の開発   |        |        |        | ○      | ○    |
|                 | ② 凍害の各劣化形態を複合的に受けたコンクリートの性能評価法の提案  |  |        |        |        |        |      |
|                 | ②-1 評価法の体系化および評価フローの検討   |  |        |        | ○      | ○      |      |
|                 | ②-2 性能評価法の提案   |  |        |        |        | ○      |      |
| 予算（要求額）（千円）     |  | 23,000   | 22,600 | 22,400 | 25,000 | 25,000 |      |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等  |        |        |        |        |      |
|                 | 共同研究   |  |        |        |        |        |      |
|                 | その他(委託研究を含む)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・塩化物イオンの浸透性に関して高度な知識が必要で、研究を効率的に進めるためには、より詳しい知識、高い知見を有する大学との連携が必要である。</li> <li>・公共施設である構造物での調査および実用的な「凍害診断の手引き」を作成するには、北海道開発局等の施設管理者との連携および意見交換が必要である。</li> </ul> |        |        |        |        |      |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・成果を「凍害診断の手引き」にとりまとめ、ホームページや各種講習会等を通じて現場への普及を図る。</li> </ul> |  |        |        |        |        |      |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)  |  |   |             |
|-----------------------|--|---|-------------|
| 課題名                   | 鋼橋塗装の性能評価に関する研究  |   |             |
| 種別                    | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)   | 75,000 (千円) |
|                       | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)   | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名            | 社会資本の機能の増進, 長寿命化に関する研究   |   |             |
| プロジェクト研究名 (総括課題)      | 社会資本の機能を増進し, 耐久性を向上させる技術の開発  |   |             |
| 研究体制                  | チーム名 (グループ名)   | 新材料チーム (材料資源研究グループ)   |             |
|                       | 担当者名   | 西崎 到, 富山 禎仁   |             |
| 研究の必要性                | 社会的要請と研究目的   | <p>鋼道路橋のライフサイクルコストの縮減は、社会的な要請である。鋼道路橋の維持管理には塗装による防食技術が大きな位置を占めており、塗装技術や塗料の高性能化、低コスト化により、構造物の維持管理コストを効果的に縮減できるものと期待される。ところが、今日の塗装設計基準は仕様規定であるため、新技術・新材料の開発の自由度が低い現状がある。そこで、塗装設計基準を性能規定に移行させ、合理的で多様な開発による、塗料・塗装技術の品質・性能の向上やコスト縮減が促進される環境の整備が求められている。本課題では、鋼橋塗装に求められる要求性能を整理し、塗料・塗装の的確な性能評価技術の確立に取り組み、塗装設計基準の性能規定化において参考となる基礎的な技術資料の作成をめざす。塗装設計基準の性能規定化により、材料に制約を設けず、自由な発想での開発が可能となり、鋼橋塗装の高性能化や高機能化、低コスト化が促進されるものと期待される。このため、社会資本の機能を増進し、長寿命化を図る本プロジェクト研究課題の目的に適合している。</p> |             |
|                       | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><p>本研究の成果は、現在仕様規定により選択されている塗装基準（鋼道路橋塗装・防食便覧）の性能規定化に必要な、防食塗膜への要求性能整理と的確な性能評価技術の確立を図るものである。塗装設計基準の性能規定化は国の役割であるが、その根拠となる技術資料の作成は土木研究所で実施すべき業務である。また、性能評価技術の検討やこれらによる基準値の設定には中立・公平な立場で取り組まなければならない、民間に任せることはできない。</p>  |             |
|                       | 研究の位置づけと技術的課題  | <p>これまで土木研究所では、鋼道路橋塗装の長寿命化やコスト縮減、環境負荷低減を目的とした新規塗料の改良・開発、性能評価を主として実施している。これらの新しい塗装系は、的確な利用により鋼道路橋のLCC削減や高機能化などを実現できる見込みがあるが、現時点では塗装設計基準が仕様規定となっており、付加価値の高い新しい塗装系が直ちに採用されにくい現状がある。このため、本課題により将来の塗装設計基準を性能規定に移行するための基礎となる、塗料・塗装の的確な性能評価技術を取りまとめた技術資料を作成する。</p>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果 (達成目標) | <p>【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】</p> <p>①鋼橋塗装に求められる塗料および塗装系の性能を的確に評価できる性能評価技術の提案。<br/>         成果は技術資料（土木研究所資料を想定）にとりまとめ、鋼道路橋塗装・防食便覧の改訂に反映させる。</p>   |   |             |
| 研究内容                  | <p>従来の研究では、防食性や耐候性といった実用的な指標により相対的に優れている塗料・塗装が見いだされ、これに基づき塗装仕様が策定されている。塗料・塗装メーカー等では塗装仕様という材料上の制約の中で改良・開発に取り組んでいるのが現状である。本研究では、鋼橋防食のために塗料・塗装が本来備えるべき諸性能・機能について明らかにし、塗料・塗装の絶対評価を可能とすることにより、材料の制約なく自由な発想で新材料を開発できる環境の整備を図る。本研究は、以下の手順で進める。①既往の研究のレビューや文献調査、塗料メーカー等との情報交換を十分に行い、鋼橋塗装に必要な要求性能の設定を行う。ここでは、鋼道路橋が塗装に求める性能のみならず、塗装が鋼橋に付与する機能・特性についても検討・整理し、要求性能の設定に取り組む予定である。また、これと併行して、現行の性能評価技術について整理する。②①で設定した要求性能ごとに、現行の性能評価技術をベースに実験的検討を行い、必要に応じて新しい性能評価技術について検討する。③それぞれの性能評価技術に基づき、各種塗料・塗装の性能を評価して基準値を導き、技術資料としてとりまとめる。なお、本研究では新設構造物への塗装のみならず、既設構造物の塗替塗装にも対応できる性能評価技術の提案をめざす。</p> |   |             |

|                 | 項目  | 23年度  | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|---|---|--------|--------|--------|--------|
| 年次計画            | ① 性能評価技術の提案   |   |        |        |        |        |
|                 | ・鋼橋塗装に必要な要求性能と現行の性能評価技術の整理  | ○   |        |        |        |        |
|                 | ・各種塗料・塗装系の性能評価試験  | ○   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ・性能評価技術と基準値の検討  |   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ・性能評価技術のまとめ   |   |        |        |        | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 12,513  | 11,288 | 13,095 | 15,000 | 15,000 |
|                 | ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。<br>・供試体作製費用 2,000千円<br>・試験機運転費用 2,000千円<br>・試験機保守整備費用 3,000千円<br>・暴露施設維持費用 3,000千円<br>・追跡調査業務等 3,000千円<br>・機器類、消耗品等購入費用 2,000千円<br>計 15,000千円 |   |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  | 研究を効率的に進めるために、土研内他チームや関係研究機関、塗料に関する専門知識を有する塗料・塗装メーカー等と、情報交換を主体とした連携を図る。 |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  |   |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | 成果は技術資料（土木研究所資料を想定）にとりまとめ、これを引用する形で鋼道路橋塗装・防食便覧の改訂に反映させる。  |   |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書（個別課題）      |  |   |                 |
|--------------------------|--|---|-----------------|
| 課題名                      | 積雪寒冷地における冬期土工の品質確保に関する研究   |   |                 |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算（要求額）  | 69,000 千円       |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間（予定）  | 平成 23 年度～ 26 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 社会資本の機能増進、長寿命化に関する研究   |   |                 |
| プロジェクト研究名<br>（総括課題）      | 社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発   |   |                 |
| 研究体制                     | チーム名（グループ名）  | 寒地地盤チーム（寒地基礎技術研究グループ）   |                 |
|                          | 担当者名   | 山梨高裕、佐藤厚子、安達隆征、山田充  |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・積雪寒冷地で冬期に施工される盛土は、低温・降雪等の気象条件により、締固め不足などの品質低下が問題となっており、一般的に冬期土工は避けられている。</li> <li>・しかし、非出水期に施工される河川堤防等を中心に現場の施工条件等から冬期土工は行われており、融雪期に強度低下が発生した場合、再構築等が行われている実態にある。</li> <li>・このため、冬期間に土工を設計施工する上で必要な技術指針が求められている。</li> <li>・また、近年現地発生土が施工困難な材料であっても、資源の有効活用の観点から再利用されることが多くなっているが、固化材による改良では、施工時に低温状態にあると十分な強度が得られない場合がある。</li> <li>・このため、低温下で十分な強度を発現する固化処理技術が必要であり、さらに、低コストの改良技術が求められている。</li> <li>・一方、安定した雇用の観点から、工事の季節的な偏りの解消が求められており、厳しい気象条件に左右されない公共事業の実施と通年施工の必要性が高い。</li> <li>・積雪寒冷地における冬期土工は夏期施工と比較して、品質確保のために留意しなければならない条件があり、冬期土工の施工法および品質管理方法を確立する。</li> <li>・低温下における土質に対応した改良技術および品質管理方法を確立する。</li> <li>・これらの技術を普及させることにより、低温環境下で施工される盛土の品質および耐久性の向上に貢献する。</li> </ul> |                 |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>本研究では、冬期土工や冬期の地盤材料の改良技術に関するマニュアル等に反映させる。  |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・既往の研究によって、冬期土工の留意事項はある程度明らかになってきた。</li> <li>・しかし、冬期土工に適した材料の判断や施工方法、低温下の固化改良方法などは確立していない。</li> <li>・また、寒冷気候を利用した土の改良方法についても、適用条件を明らかにする必要がある。</li> <li>・これらの研究は他機関で検討されている実績はほとんどない。</li> <li>・本研究は、積雪寒冷地における土構造物の品質確保による社会資本ストックの機能維持に資するものであり、プロジェクト研究としての位置づけが高い。</li> </ul>   |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>（達成目標） | ①冬期土工の施工法および品質管理方法の開発<br>・冬期に施工される盛土の品質を確保するための適切な施工法および品質管理方法を提案する。<br>研究成果を、「冬期土工設計施工要領」（通年施工推進協議会）に反映する。                        |   |                 |
|                          | ②低温下で改良効果を有する固化処理技術の開発<br>・低温下でも所要の強度を確保できる施工法、品質管理方法を提案する。<br>研究成果を、「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」（寒地土木研究所）、「北海道における不良土対策マニュアル」（寒地土木研究所）に反映する。 |   |                 |
|                          | ③寒冷気候を利用した高含水比土の改良技術の提案<br>・土が凍上するときの水分移動を利用した経済的な高含水比土の改良方法の実用化を検討する。<br>研究成果を、「北海道における不良土対策マニュアル」（寒地土木研究所）に反映する。                 |   |                 |

|                 |  |   |        |        |        |    |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|----|
| 研究内容            | <p>①冬期土工の品質確保と適正施工に関して、冬期土工の実態を調査するとともに、実大盛土施工を行い、施工温度、雪・凍結土の混入割合、土質、含水比、転圧方法等の違いによる締固め効果を検証し、適切な施工法および品質管理方法を検討する。</p> <p>②低温下における現地発生土の固化処理技術に関して、室内試験により固化材の種類、配合、混合方法、養生温度等の違いによる強度発現傾向を把握し、現地試験施工により冬期施工に適した施工法および品質管理方法を検証する。</p> <p>③寒冷気候下での凍上現象を利用して高含水比土を改良する技術に関して、現地試験施工により改良効果を検証し、実用化に向けた経済的な改良方法を検討する。</p> |   |        |        |        |    |
| 年次計画            | 項目   | 23年度  | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 年度 |
|                 | ①冬期土工の施工法および品質管理方法の開発  |   |        |        |        |    |
|                 | ①- 1 冬期土工の実態調査   | ○   |        |        |        |    |
|                 | ①- 2 施工条件を変えた実大盛土試験  | ○   | ○      | ○      |        |    |
|                 | ①- 3 冬期土工に適した施工法、品質管理方法の検討   |   |        | ○      | ○      |    |
|                 | ②低温下で改良効果を有する固化処理技術の開発   |   |        |        |        |    |
|                 | ②- 1 室内・屋外試験による改良土の低温下での強度発現特性の検討  | ○   | ○      |        |        |    |
|                 | ②- 2 冬期施工に適した固化材、配合の検討   |   |        | ○      |        |    |
|                 | ③寒冷気候を利用した高含水比土の改良技術の提案  |   |        |        |        |    |
|                 | ③-1 現地試験施工による改良効果の検証   | ○   | ○      |        |        |    |
|                 | ③-2 実用化に向けた検討  |   |        | ○      |        |    |
|                 | マニュアルの作成   |   |        |        | ○      |    |
|                 | 予算（要求額）（千円）  | 18,000  | 18,100 | 17,900 | 15,000 |    |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |    |
|                 | 共同研究   | ・地盤の凍上に関する研究実績、知見を有している大学との共同研究により、凍上を利用した高含水比土の改良について、現地計測、室内・屋外実験の分担実施等により研究の効率化を図る。  |        |        |        |    |
|                 | その他(委託研究を含む)   | <p>・「冬期の河川・道路工事における施工の適正化検討会」（北海道開発局、北海道建設業協会、寒地土木研究所）において、現場施工における技術情報を収集し、実態を把握する。</p> <p>・北海道開発局、地方整備局の現場計測データの収集等により、施工方法および品質管理方法等を検証する。</p> |        |        |        |    |
| 成果普及方策          | <p>・研究成果については、随時、寒地土研月報や学会発表、各種講習会などを通じて、情報発信し普及を図る。</p> <p>・最終的には、一連の研究成果を土木研究所資料にまとめるとともに、「冬期土工設計施工要領」、「泥炭性軟弱地盤対策工マニュアル」、「北海道における不良土対策マニュアル」に反映し、冬期の建設工事を行う際の参考資料としての位置づけを図る。</p>  |   |        |        |        |    |

| プロジェクト研究実施計画書(総括)        |  |  |                                    |
|--------------------------|--|--|------------------------------------|
| 重点的研究<br>開発課題名           | 5. 社会資本の機能の増進、長寿<br>命化に関する研究   | プロジェクト<br>研究名  | 寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技<br>術に関する研究 |
| 研究期間                     | 平成23年度 ~27年度   | 総予算(要求額)   | 665.860(百万円)                       |
| 研究体制                     | プロジェクトリーダー   | 寒地道路研究グループ長  |                                    |
|                          | 担当チーム名(グループ名)  | 寒地道路研究グループ(寒地交通チーム)<br>寒地保全技術研究グループ(寒地道路保全チーム)<br>技術開発調整監(寒地機械技術チーム)   |                                    |
|                          | その他(他機関との連携等)  | 大学、鋼製防護柵協会、民間、関係行政機関等  |                                    |
| 研究の必要性                   | 社会的<br>要請  | <p>・豊かで質の高い国民生活を支え、地域の活力を引き出すためには地域における道路交通が担う機能の維持と向上が不可欠である。</p> <p>・迫りくる人口減少や少子高齢化、厳しい財政事情の中で道路交通の維持・向上のためには、そのパフォーマンスを効果的・効率的に維持・向上させる戦略的な維持管理技術の導入が求められる。</p> <p>・特に寒冷地では、冬期道路状況に応じつつ事業投入と性能のバランスが取れる冬期道路性能の確保技術が必要である。</p> <p>・また、冬でも快適な歩行空間の確保を図るため、冬期歩行空間のバリアフリー化に加え、転倒を防止するための技術開発を推進することが必要である。</p> <p>・さらに、安全・安心の確保なくしては国民生活や経済社会の安定は図れず、冬期の交通事故に有効な対策技術の向上は地域にとって非常に重要な課題の一つである。</p> |                                    |
|                          | 土研実<br>施の必<br>要性   | <p>・本研究は、国が行う冬期道路関連の行政施策の立案、技術基準の策定等に反映し、その拠り所となる具体的技術開発を、施策に精通し、冬期道路技術研究に永年の知見を有する土木研究所が、中立的立場で収益性を優先せず、先駆的に取り組むものであり、民間での実施は望めず、独法土研が実施する必要がある。</p>  |                                    |
| 研究目的                     | <p>・迫りくる人口減少や少子高齢化、厳しい財政事情の中で、豊かで質の高い国民生活を支え、地域の活力を引き出すため、冬期道路のパフォーマンスを効果的・効率的に維持・向上させるための研究を実施することを目的とし、重点的研究開発課題の「5. 社会資本の機能の増進、長寿命化」の中では、社会資本ストックの戦略的維持管理技術に関わる研究として取り組む。</p>   |  |                                    |
| 研究概要                     | <p>・本研究においては、寒冷地の冬期道路交通のパフォーマンスを維持・向上させる施策・基準の拠り所となる、【冬期道路管理】○冬期道路のパフォーマンスに最も影響する冬期路面水準の評価・判断支援・対策技術の開発(冬期路面)、○路線・区域全体の除雪効率化向上のための技術開発(除雪)、【冬期歩道】○冬期歩道の安全性・信頼性向上技術の開発及び【冬期交通事故対策】○冬期の交通事故に有効な対策技術の開発を行い、寒冷地域等における円滑性・安全性・信頼性等の冬期道路のパフォーマンス向上に関わる技術研究開発を実施する。</p> |  |                                    |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | <p>・寒冷地等における円滑性・安全性・信頼性等の冬期道路のパフォーマンス向上に係る研究領域は、冬期気象状況・雪氷路面状態の解明・評価、冬期道路交通特性の解析、除雪・路面対策の具体的適用技術及び冬期交通事故に有効な対策技術等、複数の研究チームの研究領域に跨るものであり、組織横断的なプロジェクト研究として進めることが効果的な研究成果を有機的に発揚するために必要不可欠である。</p>  |  |                                    |

|                          | 具体的成果（達成目標）  | 達成時期    | 成果の反映及び社会への還元  |
|--------------------------|--|---------|--|
| 本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期 | 【1. 冬期道路管理の効率性、的確性向上技術の開発】   | H23-H27 | ○効率的で的確な冬期道路管理を支援する技術を開発し、「冬期路面管理マニュアル」等に成果を反映することにより、積雪寒冷地における冬期道路管理の適切で効果的・効率的な事業実施に寄与する。                          |
|                          | 1. 冬期路面管理水準・状態の判断支援技術の確立(冬期路面)   | H23-H27 | 1. 冬期路面管理水準・状態を的確に判断支援する技術を確立し、適切で効率的な冬期道路管理に寄与する  |
|                          | 2. 舗装、機械的改良および凍結防止剤散布等の複合路面管理技術の開発(冬期路面)   | H23-H27 | 2. 舗装、機械的改良及び凍結防止剤散布技術等の一体となった冬期路面対策技術の開発により、より効率的・効果的な路面管理を実現化することにより、維持管理コスト、環境負荷の低減を図る                            |
|                          | 3. 除雪工事の効率性向上の問題点の解明と対策・マネジメント技術の提案(除雪体制)  | H23-H27 | 3. 除雪の作業効率の向上による冬期道路の交通機能の維持・向上、コスト低減  |
|                          | 【2. 冬期歩道の安全性・信頼性向上技術の開発】   | H23-H26 | ○冬期歩道の雪氷路面の路面処理技術及び歩道構造を改良・開発し、「冬期路面管理マニュアル」等の技術指針等に反映することにより、歩行者の転倒事故を防止し、冬期の安全で快適な歩行に寄与する。                         |
|                          | 4. 冬期歩道の路面処理技術及び歩道構造等の開発   | H23-H26 | 4. 冬期歩道の雪氷路面の路面処理技術及び歩道構造等を開発する。   |
| 【3. 冬期交通事故に有効な対策技術の開発】   | 5. 冬期重大事故に有効なたわみ性防護柵等による車線逸脱事故防止対策技術の開発  | H23-H27 | ○冬期道路において発生しやすい正面衝突や路外逸脱等の重大事故対策として、車両への衝撃が少なく、設置・維持補修が容易なたわみ性防護柵等の技術開発を行い、防護柵の設置基準に関連する技術指針等に反映することにより、重大事故削減に寄与する。 |
|                          |  | H23-H27 | 5. 郊外部の重大事故の多くを占める正面衝突事故等の車線逸脱事故対策としてたわみ性防護柵等の技術開発を行い、重大事故削減に寄与する  |
| 個別課題<br>(チーム名)           | 1. 冬期路面管理水準の判断支援技術に関する研究(寒地交通)(H23-H27)  |         | 4. 積雪期における安心・安全な歩道の路面管理技術に関する研究(寒地道路保全、寒地機械技術)(H23-H26)  |
|                          | 2. 効率的な冬期路面管理のための複合的路面処理技術に関する研究(寒地交通、寒地道路保全、寒地機械技術)(H23-H27)  |         | 5. 郊外部における車線逸脱防止対策技術に関する研究(寒地交通)(H23-H27)  |
|                          | 3. ICTを活用した効率的、効果的な除雪マネジメント技術に関する研究(寒地機械技術)(H23-H27)   |         |  |
| 本研究に関わる既往の研究名(本研究との差異)   | <p>・前中期重プロ⑦「冬期道路の安全性・効率性向上に関する研究」</p> <p>(○冬期路面管理水準・状態の判断支援技術については、前中期では定量的路面評価技術として連続すべり抵抗値測定技術の信頼性、汎用性が確認されたが、今中期では路線の路面特性全体を診断評価し管理水準の判断を支援する技術を確立する。</p> <p>○除雪マネジメントについては、前中期ではリアルタイム作業情報による運用支援の有効性が確認されたが、今中期では蓄積された除雪稼働情報の分析と気象予測情報による最適な出勤判断・運用支援技術を開発する。</p> <p>○交通事故対策技術では、前中期では、たわみ性防護柵の基本的性能を確認できたが、今中期では、実用化、普及のための技術開発を行う。)</p> |         |  |



研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成 25 年 04 月 25 日 / プロジェクトリーダー： 寒地道路研究グループ長 浅野基樹

| プロジェクト研究名            |   | 寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究                                  |   |
|----------------------|---|---|---|
| 研究期間                 | 平成 23 年度～27 年度  | 分担研究チーム   |   |
| 本研究で得られる具体的な成果(達成目標) | <p>【1. 冬期道路管理の効率性、的確性向上技術の開発】</p> <p>1. 冬期路面管理水準・状態の判断支援技術の確立(冬期路面)</p> <p>2. 舗装、機械的改良および凍結防止剤散布等の複合路面管理技術の開発(冬期路面)</p> <p>3. 除雪工事の効率性向上の問題点の解明と対策・マネジメント技術の提案(除雪体制)</p> <p>① 冬期路面管理水準の妥当性の検討(H23-27)</p> <p>② 路線におけるすべり特性の把握と診断技術の確立(H23-27)</p> <p>③ 道路気象と診断技術に基づいた冬期路面管理水準の判断支援技術の確立(H26-27)</p> <p>① 舗装種類に合致した効果的・効果的な凍結防止剤等の散布技術の提案(H23-26)</p> <p>② 散布材や散布手法の改良、散布機械の改良も合わせた凍結路面処理技術の提案(H23-27)</p> <p>① 気象情報と除雪機械稼働(位置・作業)情報の可視化による、除雪作業効率の分析・評価技術の提案(H23-25)</p> <p>② 気象情報・除雪機械稼働情報の分析と ICT 技術を活用した情報共有による、除雪出動判断・除雪運用支援技術の提案(H23-27)</p> <p>③ 除雪機械の位置・作業情報を活用した、除雪機械作業効率化マネジメント技術の運用方法の提案(H27)</p> | <p>【2. 冬期歩道の安全性・信頼性向上技術の開発】</p> <p>4. 冬期歩道の路面処理技術及び歩道構造等の開発</p> | <p>【3. 冬期交通事故に有効な対策技術の開発】</p> <p>5. 冬期重大事故に有効なたわみ防護柵等による車線逸脱事故防止対策技術の開発</p>   |
| 個別課題名(期間, チーム名)      | <p>1. 冬期路面管理水準の判断支援技術に関する研究(H23-27, 寒地交通, 寒地道路保全, 寒地機械技術)</p> <p>2. 効果的な冬期路面管理のための複合的路面処理技術に関する研究(H23-27, 寒地交通, 寒地道路保全, 寒地機械技術)</p> <p>3. ICT を活用した効果的、効果的な除雪マネジメント技術に関する研究(H23-27, 寒地機械技術)</p> <p>4. 積雪期における安心・安全な歩道の路面管理技術に関する研究(H23-26, 寒地道路保全, 寒地機械技術)</p> <p>5. 郊外部における車線逸脱防止対策技術に関する研究(H23-27, 寒地交通)</p>  |   | <p>① 高齢化社会に対応した寒冷地歩道の路面性能の解明(H23-24)</p> <p>② 積雪や除雪作業に対応した歩道の設計技術の提案(H24-25)</p> <p>③ 新しい歩道部の冬期路面処理機械の開発(H23-26)</p> <p>④ 最適な冬期の歩道路面管理技術の提案(H25-26)</p> |
|                      |   |   | <p>① ワイヤロープ式防護柵の開発(H23-27)</p> <p>② 工作物衝突事故対策技術の提案(H23-27)</p>  |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| 課題名  | 冬期路面管理水準の判断支援技術に関する研究  |   |             |
| 種別   | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算(要求額)  | 113,000(千円) |
|  | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間(予定)  | 平成23年度~27年度 |
| 重点的研究開発課題名   | 5. 社会資本の機能の増進・長寿命化   |   |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)  | 寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究   |   |             |
| 研究体制   | チーム名(グループ名)  | 寒地交通チーム(寒地道路研究グループ)   |             |
|  | 担当者名   | 石田樹、高橋尚人、徳永ロベルト、川端優一、切石亮、藤本明宏   |             |
| 研究の必要性   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>豊かで質の高い国民生活を支え、地域の活力を引き出すためには地域における交通基盤が担う機能の維持と向上が不可欠である。特に寒冷地では気候に応じた冬期交通の確保技術が必要である。</li> <li>厳しい財政事情の中、道路維持管理費が削減されており、冬期路面管理についても一層の効率化が求められ、冬期路面管理の管理基準が見直されており、凍結防止剤が削減されている。</li> <li>その際、適切に冬期路面管理を実施することが重要であり、管理基準の見直しによる効果と影響の定量的把握が求められている。</li> <li>しかし、路面管理の基本となる路面状態の評価が経験と主観に基づいているため、過剰散布や散布の見落としのおそれがある。また、刻々と変化する気象条件・路面状態に対し、スポット散布箇所を選定が適切に行われているかも不明である。</li> <li>経験や主観による路面状態の評価を補完し、定量的に路線の冬期路面状態を把握する技術を確立し、管理基準の見直しによる効果と影響を的確に把握する技術を開発し、適切な冬期路面管理の実施とそれによる信頼性の向上を図ることを目的とする。</li> </ul> |             |
|  | 土研実施の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>道路を良好な状態に保つのは道路管理者の責務であり、厳しい財政事情の中、より効率的に冬期路面管理を行うことが必要である。</li> <li>路線の路面状態特性の診断等の技術は未開発なため、研究開発として取り組むことが必要である。</li> <li>研究開発にあたっては、冬期道路管理事業に精通し、研究実績と試験設備を有する土研が実施するのが効率的である。</li> <li>本研究で得られる成果は、冬期路面管理マニュアル等に反映するなど、行政機関における冬期路面管理作業の指針に反映されるものである。</li> </ul>  |             |
|  | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>従来より路面すべり抵抗計測に関する研究が行われてきたが、測定の連続性と実用性の点で課題があった。</li> <li>近年、連続測定可能で実用的な路面のすべり抵抗値測定技術が開発されてきたことから、現中期計画において、それを用いた路面状態の定量的・連続的な評価技術に取り組んできた。</li> <li>上記研究において、定量的・連続的にすべり抵抗値を測定する装置の汎用性・信頼性の確認はできたが、すべり抵抗値データの蓄積や路線として冬期路面管理水準を評価・判断する技術は確立されていない。</li> </ul>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標)   | ①冬期路面管理水準の妥当性の検討   |   |             |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>作業実施前後双方のすべり抵抗値を測定して冬期路面管理水準の妥当性を検証する。</li> </ul>   |   |             |
|  | ②路線におけるすべり特性の把握と診断技術の確立  |   |             |
| 研究内容   | <ul style="list-style-type: none"> <li>路線における冬期路面状態(すべりやすさ)の出現傾向、要注意箇所・条件等の路線のすべり特性を把握し、道路気象、道路構造等を考慮した路線のすべり特性診断技術を確立する。</li> </ul> |   |             |
|  | ③道路気象と診断技術に基づいた冬期路面管理水準の判断支援技術の確立  |   |             |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>路線の冬期路面診断技術をもとに、気象条件に基づき作業実施が必要な箇所、タイミング等の判断を支援する技術を確立し、冬期路面管理マニュアル等に反映して提案する。</li> </ul>     |   |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究では、連続路面すべり抵抗値測定装置を活用した路線の路面管理水準を判断する技術を開発することとし、</li> <li>そのため、作業実施前後双方のすべり抵抗値を測定して冬期路面管理水準の妥当性を検証するデータを蓄積し、</li> <li>路線における冬期路面状態(すべりやすさ)の出現傾向、要注意箇所・条件等の路線のすべり特性を把握し、道路気象、道路構造等を考慮した路線のすべり特性診断技術を確立する。</li> <li>この診断技術と道路気象値を用いた冬期路面管理の判断支援技術を確立する。</li> </ul> |  |   |             |

| 年次計画                | 項目   |  | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|---------------------|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|
|                     | ①冬期路面管理水準の妥当性の検討   |  |        |        |        |        |        |
|                     | ・ 現道でのすべりモニタリングの実施、<br>路面管理作業データの取得  |  | ○      | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                     | ・ データの解析   |  | ○      | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                     | ②路線におけるすべり特性の把握と診断<br>技術の確立  |  |        |        |        |        |        |
|                     | ・ 路線における冬期路面状態(すべりやす<br>さ)の出現傾向、要注意箇所・条件等の<br>路線のすべり特性の把握  |  | ○      | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                     | ・ 気象、道路構造等による路線のすべり<br>特性診断技術の確立   |  |        | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                     | ③道路気象と診断技術に基づいた冬期路<br>面管理水準の判断支援技術の確立  |  |        |        |        |        |        |
|                     | ・ 判断を支援する技術の確立・提案  |  |        |        |        | ○      | ○      |
|                     | 予算(要求額)(千円)  |  | 18,000 | 22,600 | 22,400 | 25,000 | 25,000 |
| 共同研究等、他機関との<br>連携体制 | 共同研究等<br>の区分   | 連携の理由と連携する機関等                                    |        |        |        |        |        |
|                     | 共同研究   | 路面すべり抵抗の計測データの蓄積・評価に関して、大学との共同研究を予定している。         |        |        |        |        |        |
|                     | その他(委託<br>研究を含む)   | 道路管理者と連携し、冬期道路管理事業に関する諸データ及びフィールドの提供に関して協力を得る予定。 |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 冬期路面状態の診断手法等について冬期路面管理マニュアル、冬期路面管理支援システムへ反映する。</li> <li>・ 学会での論文発表、講習会の実施、NETISへの登録、インターネットでの情報発信により、成果の普及啓発を図る。</li> </ul> |  |        |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)   |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| 課題名   | 効率的な冬期路面管理のための複合的路面処理技術に関する研究  |  |             |
| 種別  | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算(要求額)   | 187,400(千円) |
|   | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間(予定)   | 平成23年度~27年度 |
| 重点的研究開発課題名  | 5. 社会資本の機能の増進・長寿命化   |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)   | 寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究   |  |             |
| 研究体制  | チーム名(グループ名)  | 寒地交通(寒地道路研究G)、寒地道路保全(寒地保全技術研究G)、寒地機械技術(技術開発調整監付)   |             |
|   | 担当者名   | 石田樹、高橋尚人、徳永ロベルト、川端優一、切石亮、藤本明宏<br>熊谷政行、丸山記美雄、安倍隆二、磯田卓也、大山健太郎、田中俊輔<br>大槻敏行、住田則行、中村隆一、三浦豪   |             |
| 研究の必要性  | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>豊かで質の高い国民生活を支え、地域の活力を引き出すためには地域における交通基盤が担う機能の維持と向上が不可欠である。特に寒冷地では、気候に応じた冬期交通の確保が必要不可欠である。</li> <li>スパイクタイヤの使用規制以降、冬期道路管理において凍結路面対策の重要性が高まったが、冬型事故の約9割をスリップ事故が占めるなど冬期の道路交通性能は低いままである。</li> <li>厳しい財政事情の中、道路維持管理費が削減されており、冬期路面管理についても一層の効率化が求められ、コスト削減のため凍結防止剤等の散布についても一層削減が求められているが、薬剤の散布は舗装の種類にかかわらず一律に行われている。</li> <li>より効果的・効率的に凍結路面対策を行うため、舗装の種類・特性に応じた凍結防止剤散布技術を確認するとともに、凍結防止剤散布、舗装など個別対策技術で凍結路面対策を行うだけでなく、薬剤散布、舗装対策及び散布機械改良等による複合的な凍結路面処理技術の開発が求められている。</li> <li>本研究では、舗装の種類・特性に応じた凍結防止剤の散布技術を確認し、散布剤、散布技術及び散布機械の改良による複合的な凍結路面処理技術を開発することで、より効果的・効率的な凍結路面対策の実施に資することを目的とする。</li> </ul> |             |
|   | 土研実施の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>道路を良好な状態に保つのは道路管理者の責務であるが、舗装路面の種類に応じた凍結防止剤散布技術、散布機械改良等の路面処理技術は未開発なため、研究開発として取り組むことが必要である。</li> <li>冬期道路管理事業に精通し、さらに、凍結路面対策に関する研究実績と試験設備が必要であり、土研が実施するのが妥当である。</li> <li>本研究の成果は冬期路面管理マニュアルに反映するなど、積雪寒冷地の道路管理者が策定する除雪計画の立案などの国が行う冬期道路管理の施策・基準の立案と実施を支える具体的な対策技術の開発を行うものである。</li> </ul>  |             |
|   | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>既往研究では、塩化物主体の凍結防止剤の散布試験を行ってきた。</li> <li>SMA等の凍結抑制舗装の開発や舗装としての効果の検証が行われてきたが、舗装の種類・特性を考慮した凍結防止剤等の散布試験は行われておらず、舗装種類に適した凍結防止剤散布技術は未開発である。</li> <li>凍結防止剤散布車の改良については、熱水混合散布などに対応する散布機械の改良は未着手であり、散布剤・舗装・散布機械の改良等を組み合わせた路面処理技術も未開発である。</li> </ul>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標)  | ①舗装種類に合致した効果的・効率的な凍結防止剤等の散布技術の提案   |  |             |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>舗装種類の違いを考慮した散布技術(種類、量、散布タイミング、散布方法(湿式・乾式等))を提案し、冬期路面管理マニュアルに反映</li> </ul> |  |             |
| ②散布剤や散布技術の改良、散布機械の改良も合わせた凍結路面処理技術の提案  |  |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>熱水混合散布、シュガーソルトなどの散布剤・散布技術の開発やそれを実施するための散布機械の改良等を行い、冬期路面管理マニュアルに反映</li> </ul> |  |  |             |

|                 |   |  |        |        |        |        |
|-----------------|---|--|--------|--------|--------|--------|
| 研究内容            | <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究では、舗装路面種類毎の凍結防止剤の散布実態を把握し、その散布効果を計測することにより、舗装種類に合致した効果的・効率的な凍結防止剤等の散布技術を検討する（寒地交通・寒地道路保全、寒地機械技術）。</li> <li>また、塩化物以外の散布剤や散布技術の改良（寒地交通）、散布機械の改良（寒地機械技術）、これらを合わせた凍結防止剤等の散布効果を試験道路及び実道における試験の実施により把握し、効果的・効率的な凍結路面処理技術を検討する（寒地交通・寒地道路保全・寒地機械技術）。</li> </ul> |  |        |        |        |        |
| 年次計画            | 項目  | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|                 | ①舗装種類に合致した効果的・効率的な凍結防止剤等の散布技術の提案  |  |        |        |        |        |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>舗装種類毎の凍結防止剤散布実態及び路面状態の把握（寒地交通、寒地道路保全）</li> </ul>   | ○  | ○      | ○      |        |        |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>舗装種類毎の適切な散布技術の開発（寒地交通、寒地道路保全、寒地機械技術）</li> </ul>  | ○  | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ②散布剤や散布技術の改良、散布機械の改良も合わせた凍結路面処理技術の提案  |  |        |        |        |        |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>機械的改良による散布技術の検討（寒地機械技術）</li> </ul>   | ○  | ○      | ○      |        |        |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>散布剤や散布技術の改良による散布技術の検討（寒地交通、寒地機械技術）</li> </ul>  | ○  | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>散布技術の効果の試験道路での検証（寒地交通、寒地道路保全、寒地機械技術）</li> </ul>  | ○  | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>実道での検証（寒地交通、寒地道路保全、寒地機械技術）</li> </ul>  |  |        |        | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 40,000   | 40,200 | 35,200 | 40,000 | 32,000 |
|                 | 寒地交通チーム   | 18,000   | 17,900 | 17,600 | 20,000 | 15,000 |
|                 | 寒地道路保全チーム   | 13,000   | 13,400 | 13,200 | 15,000 | 12,000 |
| 寒地機械技術チーム       | 9,000   | 8,900  | 4,400  | 5,000  | 5,000  |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等  |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  | <ul style="list-style-type: none"> <li>北海学園大学と舗装種別とすべりに関する共同研究を実施(H24-26)</li> </ul>   |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>道路管理者との連携により、冬期道路管理事業に関する諸データの提供とフィールドの提供に関して協力を得る予定。</li> <li>凍結防止剤、舗装、機械製作メーカーとの研究連携を予定している。</li> </ul> |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>凍結防止剤等の散布手法について冬期路面管理マニュアルなどに反映する。</li> <li>学会での論文発表、講習会の実施、NETISへの登録、インターネットでの情報発信により、成果の普及啓発を図る。</li> </ul>  |  |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題) |  |  |             |
|---------------------|--|--|-------------|
| 課題名                 | ICTを活用した効率的、効果的な除雪マネジメント技術に関する研究           |  |             |
| 種別                  | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算(要求額)   | 111,400千円   |
|                     | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間(予定)   | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名          | 5. 社会資本の機能の増進、長寿命化に関する研究                   |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題) | 寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究             |  |             |
| 研究体制                | チーム名(グループ名)                                | 寒地機械技術チーム(技術開発調整監付)  |             |
|                     | 担当者名                                       | 大槻敏行、牧野正敏、小宮山一重、大上哲也、岸寛人   |             |
| 研究の必要性              | 社会的要請と研究目的                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>積雪寒冷地における冬期の円滑な道路交通の確保は地域住民にとって必要不可欠であり、そのための道路除雪に対する住民ニーズは非常に高い。</li> <li>降雪や積雪が道路交通に与える影響は大きく、北海道の国道における全通行止め件数に対する吹雪、雪崩、積雪による通行止めは、約半数を占めている。</li> <li>北海道は広域分散型の地域構造であり、都市間の平均距離は140kmと全国の2倍以上となっている。</li> <li>そのため、北海道内の人と物の流れは自動車が支えており、特に鉄道が廃止されバスやトラック輸送に転換された地域では100%自動車に依存しているため、道路交通は北海道に住む人にとって生命線といえる状況になっている。</li> <li>しかし、近年の公共投資の抑制などを背景に道路予算は年々減少してきており、国土交通省では平成22年度の直轄国道の維持管理費が対前年比0.88にまで落ち込んでいる。</li> <li>積雪寒冷地における生命線である冬期間の道路除雪についてもコスト削減をせざるを得ない状況であり、道路管理者は除雪に関する管理基準の設定や各種コスト削減策に取り組んでいる。</li> <li>このように除雪を取り巻く情勢は非常に厳しく、円滑な冬期道路交通を確保するためには、除雪に関する効率化の検討は必須である。</li> <li>除雪を効率的に実施するためには、目標となる管理水準を前提に、気象状況に応じた最適な出動判断・運用を行う必要があるが、各工区毎に経験に頼ってきた部分が多く、また運用実態も定量的に把握できていないのが実情である。</li> <li>道路維持管理経費の伸びが今後も期待されない中、地域の生命線である冬期道路交通を確保するためには、ICT技術を活用して詳細な除雪機械稼働情報や気象情報等の共有・蓄積・分析を行い、除雪作業を効率的・効果的に実施するためのマネジメント技術が必要である。</li> <li>蓄積された作業情報と気象情報の詳細な分析・評価により、冬期道路交通パフォーマンスを適正かつ経済的に維持するための、人為的な判断のみによらない臨機で厳格な除雪出動判断を行う技術を開発する。</li> <li>豪雪や吹き溜まり等における交通障害の場合でも、迅速かつ効果的に除雪作業が可能な、除雪運用支援を行う技術を開発する。</li> </ul> |             |
|                     | 土研実施の必要性                                   | <input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> その他 <ul style="list-style-type: none"> <li>除雪出動判断や、除雪機械運用支援技術の提案など、国が行う施策「道路事業の効率的・効果的な実施(コストの徹底した削減、サービスレベルの維持・向上)」の実施を支援して拠り所となる具体的な評価技術及び判断支援技術のための研究を、収益性を優先せず先駆的に実施するものであり、民間での実施は不適當である。</li> <li>国が保有する除雪機械の稼働データを用いて効率化を分析するが、出動判断・運用支援技術については技術開発部分であるとともに、自治体等、国以外での適用も可能であり、国での実施は不適當である。</li> <li>除雪機械の弾力的な運用を支援する除雪機械マネジメントシステムを開発し、積雪寒冷地における除雪機械、施工に関する豊富な研究成果・知見を有する寒地土研が、先駆的に実施すべきである。</li> </ul>  |             |

|  | <p>研究の位置づけと技術的課題</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・効率的・効果的な除雪作業を行うための、除雪出動タイミング、除雪作業形態、除雪速度などの妥当性・効率性については不明な点が多く、また工区毎の実態も把握されていない。</li> <li>・また、除雪出動基準は道路管理者が定めているが、実際の除雪作業判断などは除雪工事業者に委ねている部分が多い。</li> <li>・そのため、除雪機械の位置・作業情報を、時間の経過に伴う状況・形態変化を表す図に可視化して分析し、その結果に基づいた出動判断・運用支援など、最適な除雪マネジメント技術の研究を行う。</li> </ul> |        |        |        |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--------|--------|--------|------|------|---|---|---|---|--|--|----------------------|---|---|--|--|--|--------------------|---|---|---|--|--|--|---|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|--|---------------------|--|---|---|---|---|--|--|--|--|--|---|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------------------|--|--|--|--|--|
| <p>本研究で得られる具体的な成果<br/>(達成目標)</p>                       | <p>①気象情報と除雪機械の稼働（位置・作業）情報の可視化による、除雪作業効率の分析・評価技術の提案</p> <p>②気象情報・除雪機械稼働情報の分析とICT技術を活用した情報共有による、除雪出動判断・除雪運用支援技術の提案</p> <p>③除雪機械の位置・作業情報を活用した、除雪機械作業効率化マネジメント技術の運用方法の提案</p>   |  |        |        |        |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
| <p>研究内容</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・前研究では、除雪機械のリアルタイム作業情報による運用支援の有効性が確認された。</li> <li>・本研究では最適な除雪出動判断・除雪運用支援技術を開発するため、以下の研究を行う。</li> <li>・気象情報や、前研究で構築した除雪機械マネジメントシステムに蓄積された除雪機械の位置・作業情報を、時間の経過に伴う状況・形態変化を表す図に可視化し、作業速度の変化、梯団状況、隣接工区との除雪タイミング等を調査する。</li> <li>・通常除雪作業の効率性、出動タイミングや豪雪時の施工形態変化の妥当性、降雪データとの関連性を詳細に分析することにより、現状の除雪作業に潜む非効率性や無駄を抽出する。</li> <li>・除雪機械稼働情報や気象情報を分析・評価・シミュレーションすることにより、除雪作業を効率的かつ効果的に実施する技術を検討する。</li> <li>・現地の降雪・路面情報を収集・管理・共有し、降雪予測情報や路面凍結予測情報と作業情報を分析することによる最適な除雪出動判断支援技術を検討する。</li> <li>・降雪情報とリアルタイムな除雪機械の稼働分析による、豪雪等における迅速な除雪運用支援技術を検討する。</li> </ul>   |  |        |        |        |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
| <p>年次計画</p>  | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 1016 836 1055">項目</th> <th data-bbox="836 1016 954 1055">23年度</th> <th data-bbox="954 1016 1072 1055">24年度</th> <th data-bbox="1072 1016 1190 1055">25年度</th> <th data-bbox="1190 1016 1308 1055">26年度</th> <th data-bbox="1308 1016 1428 1055">27年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1055 836 1160">①気象情報と除雪機械の稼働（位置・作業）情報の可視化による、除雪作業効率の分析・評価技術の提案</td> <td data-bbox="836 1055 954 1160">○</td> <td data-bbox="954 1055 1072 1160">○</td> <td data-bbox="1072 1055 1190 1160">○</td> <td data-bbox="1190 1055 1308 1160"></td> <td data-bbox="1308 1055 1428 1160"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1160 836 1234">・除雪機械稼働状況・気象情報の調査・分析</td> <td data-bbox="836 1160 954 1234">○</td> <td data-bbox="954 1160 1072 1234">○</td> <td data-bbox="1072 1160 1190 1234"></td> <td data-bbox="1190 1160 1308 1234"></td> <td data-bbox="1308 1160 1428 1234"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1234 836 1308">・除雪作業効率の分析・評価技術の検討</td> <td data-bbox="836 1234 954 1308">○</td> <td data-bbox="954 1234 1072 1308">○</td> <td data-bbox="1072 1234 1190 1308">○</td> <td data-bbox="1190 1234 1308 1308"></td> <td data-bbox="1308 1234 1428 1308"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1308 836 1451">②気象情報・除雪機械稼働情報の分析とICT技術を活用した情報共有による、除雪出動判断・除雪運用支援技術の提案</td> <td data-bbox="836 1308 954 1451">○</td> <td data-bbox="954 1308 1072 1451">○</td> <td data-bbox="1072 1308 1190 1451">○</td> <td data-bbox="1190 1308 1308 1451">○</td> <td data-bbox="1308 1308 1428 1451">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1451 836 1525">・除雪出動判断・運用支援技術の検討</td> <td data-bbox="836 1451 954 1525">○</td> <td data-bbox="954 1451 1072 1525">○</td> <td data-bbox="1072 1451 1190 1525">○</td> <td data-bbox="1190 1451 1308 1525">○</td> <td data-bbox="1308 1451 1428 1525"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1525 836 1599">・マネジメントシステム機能の開発・試行</td> <td data-bbox="836 1525 954 1599"></td> <td data-bbox="954 1525 1072 1599">○</td> <td data-bbox="1072 1525 1190 1599">○</td> <td data-bbox="1190 1525 1308 1599">○</td> <td data-bbox="1308 1525 1428 1599">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1599 836 1704">③除雪機械の位置・作業情報を活用した、除雪機械作業効率化マネジメント技術の運用方法の提案</td> <td data-bbox="836 1599 954 1704"></td> <td data-bbox="954 1599 1072 1704"></td> <td data-bbox="1072 1599 1190 1704"></td> <td data-bbox="1190 1599 1308 1704"></td> <td data-bbox="1308 1599 1428 1704">○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1704 836 1800"> <p>予算（要求額）（千円）</p> </td> <td data-bbox="836 1704 954 1800">22,000</td> <td data-bbox="954 1704 1072 1800">22,400</td> <td data-bbox="1072 1704 1190 1800">22,000</td> <td data-bbox="1190 1704 1308 1800">25,000</td> <td data-bbox="1308 1704 1428 1800">20,000</td> </tr> <tr> <td colspan="6" data-bbox="448 1800 1428 2040"> <p>※研究開始年度の要求額内訳を記載する。</p> </td> </tr> </tbody> </table> | 項目   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度 | 27年度 | ①気象情報と除雪機械の稼働（位置・作業）情報の可視化による、除雪作業効率の分析・評価技術の提案 | ○ | ○ | ○ |  |  | ・除雪機械稼働状況・気象情報の調査・分析 | ○ | ○ |  |  |  | ・除雪作業効率の分析・評価技術の検討 | ○ | ○ | ○ |  |  | ②気象情報・除雪機械稼働情報の分析とICT技術を活用した情報共有による、除雪出動判断・除雪運用支援技術の提案 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ・除雪出動判断・運用支援技術の検討 | ○ | ○ | ○ | ○ |  | ・マネジメントシステム機能の開発・試行 |  | ○ | ○ | ○ | ○ | ③除雪機械の位置・作業情報を活用した、除雪機械作業効率化マネジメント技術の運用方法の提案 |  |  |  |  | ○ | <p>予算（要求額）（千円）</p> | 22,000 | 22,400 | 22,000 | 25,000 | 20,000 | <p>※研究開始年度の要求額内訳を記載する。</p> |  |  |  |  |  |
| 項目   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
| ①気象情報と除雪機械の稼働（位置・作業）情報の可視化による、除雪作業効率の分析・評価技術の提案        | ○  | ○  | ○      |        |        |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
| ・除雪機械稼働状況・気象情報の調査・分析                                   | ○  | ○  |        |        |        |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
| ・除雪作業効率の分析・評価技術の検討                                     | ○  | ○  | ○      |        |        |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
| ②気象情報・除雪機械稼働情報の分析とICT技術を活用した情報共有による、除雪出動判断・除雪運用支援技術の提案 | ○  | ○  | ○      | ○      | ○      |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
| ・除雪出動判断・運用支援技術の検討                                      | ○  | ○  | ○      | ○      |        |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
| ・マネジメントシステム機能の開発・試行                                    |  | ○  | ○      | ○      | ○      |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
| ③除雪機械の位置・作業情報を活用した、除雪機械作業効率化マネジメント技術の運用方法の提案           |  |  |        |        | ○      |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
| <p>予算（要求額）（千円）</p>                                     | 22,000   | 22,400   | 22,000 | 25,000 | 20,000 |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |
| <p>※研究開始年度の要求額内訳を記載する。</p>                             |  |  |        |        |        |      |      |   |   |   |   |  |  |                      |   |   |  |  |  |                    |   |   |   |  |  |  |   |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |  |                     |  |   |   |   |   |  |  |  |  |  |   |                    |        |        |        |        |        |                            |  |  |  |  |  |

|                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等                                   |
|                 | 共同研究  |   |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 北海道開発局、地方整備局：実態調査の協力、試験現場の提供<br>寒地交通チーム：技術情報の交換 |
| 成果普及方策          | <p>①気象情報と除雪機械の稼働（位置・作業）情報の可視化による、除雪作業効率の分析・評価技術の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・成果を発表会等で公表</li> </ul> <p>②気象情報・除雪機械稼働情報の分析とICT技術を活用した情報共有による、除雪出動判断・除雪運用支援技術の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・成果を発表会等で公表し、除雪機械マネジメントシステムに機能を追加して試行する。</li> </ul> <p>③除雪機械の位置・作業情報を活用した、除雪機械作業効率化マネジメント技術の運用方法の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・除雪機械作業効率化マネジメント技術の運用方法として、手引き等を道路管理者へ提供する。</li> </ul> |   |



| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)  |  |   |                                  |
|-----------------------|--|---|----------------------------------|
| 課題名                   | 積雪期における安心・安全な歩道の路面管理技術に関する研究               |   |                                  |
| 種別                    | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算 (要求額)   | 96,200 千円                        |
|                       | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 26 年度                  |
| 重点的研究開発課題名            | 5. 社会資本の機能の増進, 長寿命化に関する研究                  |   |                                  |
| プロジェクト研究名 (総括課題)      | 寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究             |   |                                  |
| 研究体制                  | チーム名 (グループ名)                               | 寒地道路保全チーム (寒地道路研究グループ)  | 寒地機械技術チーム、寒地技術推進室 (技術開発調整監付)     |
|                       | 担当者名                                       | 熊谷政行、丸山記美雄、星卓見、井谷雅司、大山健太郎   | 大槻敏行、牧野正敏、三浦豪、山崎貴志、中村隆一、齋藤要、鶴澤利樹 |
| 研究の必要性                | 社会的要請と研究目的                                 | <p>&lt;社会的要請&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人口減少や少子高齢化、厳しい財政状況の中で地域の活力を維持していくためには、交通基盤を効果的・効率的に維持・向上させる戦略的維持管理技術が求められている。</li> <li>・積雪寒冷地では、冬期において歩道は凍結路面となり転倒事故が多発している。</li> <li>・特に、高齢者が除雪が不十分で傾斜のある歩道避けて車道を歩くことによる事故の発生や、冬期の外出を控えがちになるなどの問題も生じている。</li> <li>・冬期歩道路面のすべり対策として除雪及びすべり止め材の散布が行われているが、区間により管理レベルがバラバラで、路面状態が不連続となり歩き難いものとなっている。</li> <li>・またすべり止め用の砂の過剰な散布は春先の堆積土や排水管の閉塞等の要因にもなる。</li> <li>・機械除雪の影響や凍上・凍結融解などによって歩道が破損するなど、寒冷地特有の破損も生じている。</li> <li>・こうした現状を踏まえ、冬でも快適な歩行空間を確保するための技術開発が求められている。</li> </ul> <p>&lt;研究目的&gt;</p> <p>本研究では、冬期でも快適な歩行空間を提供するため、冬期の歩行者にとって快適な路面性能を明らかにし、適切な路面を提供するための歩道の設計手法、機械除雪と路面管理の最適な組合せ手法について提案する。</p> |                                  |
|                       | 土研実施の必要性                                   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>・開発された技術を冬期路面管理マニュアルなどの道路管理者の基準などに反映させる。  |                                  |
|                       | 研究の位置づけと技術的課題                              | <p>【既存研究成果】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・歩道の凍上対策に関して増厚工法, すりつけ工法を提案</li> <li>・冬期歩行空間の転倒実態調査, 利用者意識調査の他, 冬期歩行空間における移動のしやすさを評価する手法を検討。</li> </ul> <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・積雪寒冷地においては高齢化社会に対応した地域の活動を支える冬期の歩道の利便性の向上が求められており、道路の維持管理コストの縮減も考慮した効率的な管理技術の開発が課題。</li> </ul>   |                                  |
| 本研究で得られる具体的な成果 (達成目標) | ①高齢化社会に対応した寒冷地歩道の路面性能の解明                   |   |                                  |
|                       | ②積雪や除雪作業に対応した歩道の設計技術の提案                    |   |                                  |
|                       | ③新しい歩道部の冬期路面処理機械の開発                        |   |                                  |
|                       | ④ 最適な冬期の歩道路面管理技術の提案                        |   |                                  |

|                 |  |                              |        |        |        |    |
|-----------------|--|------------------------------|--------|--------|--------|----|
| 研究内容            | <b>【研究手法】</b><br>・冬期歩道現況調査、歩行実験による積雪期の快適な歩行に要求される歩道の路面性能（平坦性、勾配、雪面のテクスチャ等）の把握<br>・積雪や除雪作業に対応した歩道の設計及び管理手法の検討、試験施工による実証<br>・雪氷処理実験による歩道部における機械処理による圧雪氷板路面処理技術の開発。<br>・機械による除雪・路面処理とすべり止め材散布などの管理手法をコストと性能の観点から適切に組み合わせた歩道路面管理手法の検討  |                              |        |        |        |    |
| 年次計画            | 項目   | 23年度                         | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 年度 |
|                 | 積雪期の歩道の現状把握と資料収集<br>(道路保全・寒地機械)  | ○                            | ○      |        |        |    |
|                 | ①高齢化社会に対応した寒冷地歩道の路面性能の解明 (道路保全)  | ○                            | ○      |        |        |    |
|                 | ②積雪や除雪に対応した歩道の設計技術の提案 (道路保全)   |                              | ○      | ○      |        |    |
|                 | ③新しい歩道部の冬期路面処理機械の開発 (寒地機械)   | ○                            | ○      | ○      | ○      |    |
|                 | ④最適な冬期の歩道路面管理技術の提案 (道路保全・寒地機械)   |                              |        | ○      | ○      |    |
|                 | 予算 (要求額) (千円)  | 24,000                       | 26,300 | 25,900 | 20,000 |    |
|                 | 寒地機械 T   | 13,000                       | 13,600 | 13,400 | 12,000 |    |
|                 | 寒地道路保全 T   | 11,000                       | 12,700 | 12,500 | 8,000  |    |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等                |        |        |        |    |
|                 | 共同研究   | 冬期路面処理機械開発に関し、民間企業との共同研究を模索。 |        |        |        |    |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 国交省：試験フィールドの提供               |        |        |        |    |
| 成果普及方策          | ①高齢化社会に対応した寒冷地歩道の路面性能の解明<br>成果を学会発表等にて公表<br>②積雪や除雪作業に対応した歩道の設計技術の提案<br>成果を学会発表等にて公表し、必要に応じ道路管理者の基準などに反映<br>③新しい歩道部の冬期路面処理機械の開発<br>成果を学会発表等にて公表し、冬期路面処理機械の実機に向けた仕様を提案<br>④ 最適な冬期の歩道路面管理技術の提案<br>開発された技術を冬期路面管理マニュアルなどの道路管理者の基準などに反映 |                              |        |        |        |    |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |  |             |
|--------------------------|--|--|-------------|
| 課題名                      | 郊外部における車線逸脱防止対策技術に関する研究                    |  |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算(要求額)   | 157,860(千円) |
|                          | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間(予定)   | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 5. 社会資本の機能の増進・長寿命化                         |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 寒冷地域における冬期道路のパフォーマンス向上技術に関する研究             |  |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)                                | 寒地交通チーム(寒地道路研究グループ)  |             |
|                          | 担当者名                                       | 石田樹、高橋尚人、三原慎弘、平澤匡介、高田哲哉  |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>豊かで質の高い国民生活を支え、地域の活力を引き出すためには地域における交通基盤が担う機能の維持と向上が不可欠である。</li> <li>安全・安心の確保なくしては国民生活や経済社会の安定は図れず、特に積雪寒冷地では冬期の交通事故に有効な対策技術の向上が、地域にとって非常に重要な課題の一つである。</li> <li>政府は「平成30年を目途に、交通事故死者数を半減させ、これを2,500人以下とし、世界一安全な道路交通の実現を目指す」旨の目標(内閣総理大臣(中央交通安全対策会議会長)談話)が掲げるなど、交通安全対策の推進は引き続き重要な課題である。</li> <li>本目標の実現に向けて、交通事故死者数の更に削減するためには、致死率の高い郊外部における正面衝突事故など車線逸脱事故防止対策を一層推進する必要がある。</li> </ul> <p>このような社会的要請を踏まえて、本研究は</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>交通事故死者数の削減のため、道路構造や沿道条件に応じた有効な対策技術を開発すること、</li> <li>冬期道路における重大事故は増加傾向にあるため、その抑制に必要な対策技術を開発すること、</li> </ul> <p>特に、郊外部において死亡事故に至る割合の高い車線逸脱事故の防止対策技術を開発すること、を通じて、寒冷地域等における道路交通の安全性を維持・向上させることを目的とする。</p> |             |
|                          | 土研実施の必要性                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>道路の整備・管理に関し、安全円滑な道路交通を確保するのは国等の道路管理者の責務であるが、新たな対策技術の開発、適用可能性の検証等は、土研の研究開発として取り組みが必要である。</li> <li>本研究は、国等が実施する交通安全施策の立案・技術基準の作成等を支援するための個別技術の開発であり、研究成果は「防護柵の設置基準・同解説」等の技術指針等に反映される。</li> <li>研究開発の主体は、政策研究・基準作成等を行う国総研ではなく、豊富な交通安全対策技術の研究開発実績を有する土研が実施するのが妥当である。</li> </ul>   |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>前中期計画では、車線逸脱事故のうち正面衝突事故対策として、ランブルストリップを研究開発し、広く普及した結果、相当の効果を挙げた。一方、カーブ区間や対大型車の効果が低下する課題も確認された。</li> <li>また、凍結路面でのスリップによる正面衝突など、冬期道路における重大事故は増加傾向にある。</li> <li>このため、ランブルストリップの活用に合わせて、さらに車線逸脱事故防止効果の高い対策技術の開発が急務となっている。</li> <li>対策の検討にあたっては、正面衝突事故など車線逸脱事故が発生する箇所が、主に片側1車線で中央分離帯のない2車線道路であるため、安全性・経済性・維持管理などを考慮した分離施設(防護柵)の設置が有効と考えられる。</li> <li>諸外国では、緩衝型のワイヤーロープ防護柵を導入し効果を挙げているが、我が国での導入事例はなく、また、技術の導入に際しても、我が国の設置基準を満足する仕様が必要である。</li> <li>前中期計画では、たわみ性防護柵の基本性能が確認できたが、本中期計画で実用化を急ぐと共に、道路区分・用途に応じて安全性・経済性等に優れた防護柵の開発を進めることが重要である。</li> </ul>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ① ワイヤーロープ式防護柵の開発                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>ワイヤーロープ式防護柵(中央分離帯用・路肩用)の仕様・施工・維持管理技術を開発する。</li> </ul>   |             |
|                          | ② 工作物衝突事故対策技術の提案                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>工作物衝突事故対策実施箇所の選定技術、対策技術を開発する。</li> </ul>  |             |

|   |   |  |        |        |        |      |
|---|---|--|--------|--------|--------|------|
| 研究内容  | <p>寒冷地域等における道路交通の安全性を維持・向上させ、死亡事故に至る割合の高い車線逸脱事故防止に資するため、以下の研究開発に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ワイヤーロープ式防護柵の各道路区分に対応した性能、仕様の検討、施工・維持管理技術の検討や路肩への適用性検証、効果の測定などを行い、ワイヤーロープ式防護柵（中央分離帯用・路側用）の開発を行う。</li> <li>工作物衝突事故対策箇所の選定技術、対策技術等について検討し、工作物衝突事故対策技術の提案を行う。</li> </ul> |  |        |        |        |      |
| 年次計画  | 項目  | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|   | ① ワイヤーロープ式防護柵の開発<br>道路区分に対応した性能・仕様検討<br>(1) 中央分離帯用(A種：高速道用)   | ○  | ○      | ○      | ○      | ○    |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>性能・仕様検討</li> <li>施工・維持管理技術の開発</li> <li>導入効果の測定</li> <li>整備ガイドライン(案)の策定</li> </ul>  | ○  | ○      | ○      | ○      | ○    |
|   | (2) 中央分離帯用(B種：一般道用)   |  | ○      | ○      | ○      | ○    |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>性能・仕様検討</li> <li>施工・維持管理技術の開発</li> <li>導入効果の測定</li> <li>整備ガイドライン(案)の検討</li> </ul>  |  | ○      | ○      | ○      | ○    |
|   | (3) 路肩用   |  |        | ○      | ○      | ○    |
| ② 工作物衝突事故対策技術の提案  | ○   | ○  | ○      | ○      | ○      |      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>対策箇所の選定技術の検討</li> <li>対策技術の検討</li> <li>対策技術のケーススタディ検証</li> <li>対策マニュアルの策定</li> </ul> | ○   | ○  | ○      | ○      | ○      |      |
| 予算(上：要求額 下：実績) (千円)   | 22,000  | 22,400   | 33,460 | 45,000 | 35,000 |      |
| 共同研究等、他機関との連携体制   | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等  |        |        |        |      |
|   | 共同研究  | <ul style="list-style-type: none"> <li>防護柵の設計施工にノウハウを有する機関と共同研究を行うことにより、試験及び研究の効率的な推進と成果向上が見込める（鋼製防護柵協会）。</li> </ul> |        |        |        |      |
|   | その他(委託研究を含む)  | 道路管理者との連携により、道路管理事業に関する諸データの提供とフィールドの提供に関して協力を得る予定。  |        |        |        |      |
| 成果普及方策  | 北海道内で建設中の高速道路（24年度内供用予定。暫定2車線区間）の中央分離帯として採用する計画が具体的に進捗中。そのため、設置後の導入効果を取りまとめて、国道を含む各道路管理者に成果を説明して導入拡大を図る。最終的には、施工・維持管理などの技術基準を含む整備ガイドラインを策定や、NETIS登録を早期に行うこと等により広く成果の普及に努める。   |  |        |        |        |      |

| プロジェクト研究実施計画書(総括)        |  |   |   |
|--------------------------|--|---|---|
| 重点的研究<br>開発課題名           | 社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究  | プロジェクト<br>研究名   | 再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究 |
| 研究期間                     | 平成 23年度 ~ 27年度   | 総予算(要求額)  | 472,000千円(4個別課題分)                         |
| 研究体制                     | プロジェクトリーダー   | 技術開発調整監 片倉浩司  |   |
|                          | 担当チーム名(グループ名)  | リサイクルチーム(材料資源研究グループ)<br>資源保全チーム(寒地農業基盤研究グループ)<br>寒地機械技術チーム(技術開発調整監)23-25重点研究  |   |
|                          | その他(他機関との連携等)  | 国土交通省、地方自治体、大学、民間企業との連携。  |   |
| 研究の必要性                   | 社会的<br>要請  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・低炭素・循環型社会を構築するために、都市や農村から発生するバイオマスを資源やエネルギーとして、地域で有効活用する技術開発が求められている。</li> <li>・再生可能エネルギーを使った社会インフラ維持のための具体的な環境負荷低減技術の開発や導入が求められている。</li> <li>・新しい技術や社会システムが実現した場合の環境改善性をスタンダードな指標で正しく評価し、技術普及を誘導する必要がある。</li> </ul>  |   |
|                          | 土研実施<br>の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・グリーン・イノベーションに関して、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映させる研究であり、土木研究所が実施する必要がある。</li> <li>・土木研究所は社会インフラの管理・運用に関する基礎的知見をもち、さらに、地域における現場技術も有しており、バイオマスなどの利活用や地域への導入の具体的な技術開発にその総合力が期待できる。</li> <li>・「新成長戦略」などの上位計画に対応するためバイオマスの収集から利用までの総合的技術の開発や二酸化炭素排出量評価技術など社会インフラにおける実証的な研究開発には、民間の投資意欲は薄く、効率も悪い。</li> </ul> |   |
| 研究目的                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・社会インフラのグリーン化を図るために、低炭素・自然共生・循環型に転換する必要がある。</li> <li>・当プロジェクトでは、バイオマスや再生可能エネルギーの収集・生産(加工)・利用・地域への導入技術を開発し、低炭素、循環型社会の構築を目的としている。</li> </ul>  |   |   |
| 研究概要                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・下水処理場や公共緑地、畜産場などから発生するバイオマスの効率的回収・生産・利用技術の検討を行う。</li> <li>・二酸化炭素排出量削減技術及びその評価技術、バイオマスの地域循環型利用システムの検討を行う。</li> <li>・再生可能エネルギーを使った社会インフラの維持システム構築のための技術開発及び社会への導入技術の検討を行う。</li> </ul>  |   |   |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・現在、作成中の「第4期科学技術基本計画」や平成22年度に決定した「新成長戦略」においては、国家戦略の柱として、グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国の推進を掲げている。</li> <li>・この中で、再生可能エネルギーの普及拡大や交通、土地、水と緑などの社会インフラ全体を低炭素・自然共生・循環型に転換する、いわゆる「社会インフラのグリーン化」がうたわれている。</li> <li>・「バイオマス・ニッポン総合戦略」を平成18年に閣議決定後、平成21年にバイオマス活用推進基本法を制定、平成22年に「バイオマス活用推進基本計画」を閣議決定した。</li> <li>・この中で、バイオマスの新たな有効利用技術の開発、バイオマスの収集・運搬から変換・加工、利用までを総合的に捉えた技術体系の確立がうたわれている。</li> <li>・今後、国土交通省や農林水産省を始め、各省庁がこの対応施策を推進することになるが、土木研究所としては、すみやかに、これらに対応した実効ある技術を研究開発する必要がある。</li> <li>・当プロジェクト研究では、これらに対応するため交通、土地、水、緑などの社会インフラの低炭素化、循環型への転換技術、バイオマスの収集から利用までの総合的技術を研究開発するものである</li> </ul> |   |   |

|                          | 具体的成果（達成目標）   | 達成時期   | 成果の反映及び社会への還元   |
|--------------------------|---|--------|---|
| 本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期 | ①公共緑地などから発生するバイオマス下水道等を活用した効率的回収・生産・利用技術の開発   | 平成27年度 | ・公共施設の管理業務等に開発手法を適用することにより、大量に発生するバイオマスが資源として効率的に活用されることとなり、循環型社会構築に貢献する。 |
|                          | ②下水処理システムにおける省エネルギー・創資源・創エネルギー型プロセス技術の開発  | 平成27年度 | ・「下水道施設計画・設計指針」等に反映することにより、下水処理場における省エネルギー・創資源・創エネルギーを実現し、低炭素社会の実現に貢献する。  |
|                          | ③再生可能エネルギー等の地域への導入技術の開発   | 平成27年度 | ・公共施設における再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の地域への導入技術の開発により、社会インフラのグリーン化に貢献する。        |
|                          | ④廃棄物系改質バイオマスの大規模農地等への利用による土壌生産性改善技術の提案  | 平成27年度 | ・廃棄物系改質バイオマスの大規模農地等への利用による土壌生産性改善技術マニュアル等に反映することにより、持続的な資源循環型社会の実現に貢献する。  |
| 個別課題(チーム名)               | 1. 低炭素型水処理・バイオマス利用技術の開発に関する研究(リサイクルチーム)   |        | 4. 廃棄物系改質バイオマスの農地等への施用による土壌の生産性改善技術に関する研究(資源保全チーム)                        |
|                          | 2. 下水道を核とした資源回収・生産・利用技術に関する研究(リサイクルチーム)   |        | 5. 融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究(寒地機械技術チーム) 23-25 重点研究                       |
|                          | 3. 地域バイオマスの資源管理と地域モデル構築に関する研究(リサイクルチーム)   |        | 6. 雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究(寒地機械技術チーム) 23-25 重点研究                               |
| 本研究に関わる既往の研究名(本研究との差異)   | <p>① 公共事業由来バイオマスの資源化・利用技術に関する研究(既往研究では資源管理やLCA評価システムに係る研究は限定されていた)。</p> <p>② 公共事業由来バイオマスの資源化・利用技術に関する研究(既往研究では下水処理システムと藻類培養プロセス等の統合化は全く行われていない)</p> <p>③ 余剰有機物と都市排水の共同処理技術に関する研究(既往研究では、個別の要素技術の開発は行われたが、他のバイオマスとの混合メタン発酵などの知見は少なく、また、処理プロセス全体でのGHG削減効果や廃棄物由来の安全性の評価、土壌改善性などの評価が行われていない)。</p> <p>④ 肥培灌漑による生産環境改善効果の解明(肥培灌漑液のみの検討)</p> |        |   |

研究関連表および成果（達成目標）

（作成・修正）年月日：平成25年4月1日 / プロジェクトリーダー：技術開発調整監 片倉浩司

| 重点プロジェクト研究名  |  | 再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究                                    |   |   |  |
|--|--|--|---|---|--|
| 研究期間   |  | 平成23年度～27年度  | リサイクルチーム、資源保全チーム  |   |  |
| <p><b>本研究で得られる具体的な成果（達成目標）</b></p> <p><b>個別課題名(期間,チーム名)</b></p> <p>1. 低炭素型水処理・バイオマス利用技術の開発に関する研究(平成23年度～27年度、リサイクル)</p> <p>2. 下水道を核とした資源回収・生産・利用技術に関する研究(平成23年度～27年度、リサイクル)</p> <p>3. 地域バイオマスの資源管理と地域モデル構築に関する研究(平成23年度～27年度、リサイクル)</p> <p>4. 廃棄物系改質バイオマスの農地等への施用による土壌の生産性改善技術に関する研究(平成23年度～27年度、資源保全)</p> | <p>・公共緑地などから発生するバイオマスの下水道等を活用した効率的回収・生産・利用技術の開発</p>  | <p>・下水処理システムにおける省エネルギー・創資源・創エネルギー型プロセス技術の開発</p>                              | <p>・再生可能エネルギー等の地域への導入技術の開発</p>  | <p>・廃棄物系改質バイオマスの大規模農地等への利用による土壌生産性改善技術の提案</p> |  |
|  | <p>①省エネルギー・創エネルギー型処理システムの開発 (H23-27)</p> <p>②開発技術導入によるGHG排出抑制効果等の評価 (H25-27)</p> <p>③既設下水処理場への導入手法の開発 (H25-27)</p> | <p>①高濃度栄養塩含有物質からの資源回収・利用技術の開発 (H23-27)</p> <p>②藻類による資源生産システムの開発 (H23-27)</p> | <p>①下水中有用元素のインベントリ整備 (H23-25)</p> <p>②下水道資源の有効利用のための安全性評価方法の開発 (H23-27)</p> |   |  |
|  | <p>①LC002による公共緑地等バイオマス利用の評価手法の確立 (H23-25)</p> <p>②公共緑地等バイオマスの資源管理手法の提案 (H23-27)</p>                                |  |   | <p>①バイオマス利用に関する地域モデルの構築 (H25-27)</p>          |  |
|  |  |  |   |   | <p>①廃棄物系改質バイオマスの腐植物質組成、易分解性有機物含量、各種肥料成分含量の解明と評価手法の開発 (H23-25)</p> <p>②廃棄物系改質バイオマスの圃場施用試験による、土壌生産性改善効果の比較検証 (H23-25)</p> <p>③土壌生産性改善効果の高い廃棄物系改質バイオマスの具備すべき条件の提案 (H26-27)</p> <p>④農村一都市間の廃棄物系改質バイオマスの広域利用モデルの提案 (H26-27)</p> |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
| <p>5. 融雪施設の効率的な再生可能エネルギー活用に関する研究 (平成23年度～26年度、寒地機械技術)<br/>23-25 重点研究</p> |  |  | <p>○融雪施設の維持管理手法の提案 (H23～H26)<br/>○融雪施設への再生可能エネルギー利用技術の提案 (H23～H26)</p>        |  |
| <p>6. 雪堆積場の雪冷熱利用技術に関する研究 (平成23年度～26年度、寒地機械技術)<br/>23-25 重点研究</p>         |  |  | <p>○雪堆積場における雪冷熱の計画、設計、管理技術ガイドラインの作成 (H23～H26)<br/>○雪堆積場の雪冷熱利用モデルの提案 (H26)</p> |  |



| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |   |  |                                |      |      |      |
|--------------------------|---|--|--------------------------------|------|------|------|
| 課題名                      | 低炭素型水処理・バイオマス利用技術の開発に関する研究  |  |                                |      |      |      |
| 種別                       | ■ 運営費交付金  | 総予算(要求額)   | 70,000千円                       |      |      |      |
|                          | □ その他   | 研究期間(予定)   | 平成23年度~27年度(平成18年度より戦略研究で一部実施) |      |      |      |
| 重点的研究開発課題名               | 社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究   |  |                                |      |      |      |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究   |  |                                |      |      |      |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | リサイクル(材料資源研究グループ)  |                                |      |      |      |
|                          | 担当者名  | 鈴木 穰(G長兼上席)、日高 平、王峰  |                                |      |      |      |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p>低炭素型社会の実現のため、公的セクターにおける温室効果ガス(GHG)排出割合が高い下水処理システムにおいて、省エネルギー型の処理技術及びバイオマス利用技術を導入する必要がある。</p> <p>重点プロジェクト『バイオマスや再生可能エネルギーの利活用技術・地域への導入技術』のうち、都市で発生する廃棄物系バイオマスが集約する下水処理場において、GHGの排出抑制効果の高い下水道システム構築のための技術開発を行う。</p> <p>大都市のみならず、地方都市の汚水処理施設でも、市町村合併後の更新時に、効率的なシステム導入が求められている。</p> |                                |      |      |      |
|                          | 土研実施の必要性  | <p>■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</p> <p>■ 技術基準の策定等に反映する研究</p> <p>□ その他</p> <p>国は、循環型社会形成推進基本法やバイオマス活用推進基本法等により廃棄物の少ない循環型社会の形成を推進しており、その効果的な推進にあたっては、下水処理システムにおける要素技術の開発が欠かせない。本研究成果は、行政施策の選択肢を増やすとともに、現在の下水道施設の計画・設計・維持管理の基本指針である「下水道施設計画・設計指針」「下水道維持管理指針」(日本下水道協会)への改定にも資するものである。</p>  |                                |      |      |      |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・下水道は公共セクター部門の中ではGHG排出割合が高く、その低炭素化は温暖化対策の推進に向けた先導的な取り組みとしての社会的インパクトが高い。</li> <li>・開発する技術は、その新規性や社会的貢献度も高いため、重点プロジェクトとして研究開発を行い、関連する指針・手引き等への反映や実施への展開を目指す。</li> <li>・大規模処理場向けに開発されたメタンガス有効利活用技術等を、小規模処理場に適した技術に発展させる。</li> </ul>            |                                |      |      |      |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①省エネルギー・創エネルギー型処理システムの開発:下水汚泥の濃縮、消化、脱水プロセス等のさらなる高効率化とともに、生ごみ、食品廃棄物等の混合処理によるエネルギー回収技術を開発する。  |  |                                |      |      |      |
|                          | ②開発技術導入によるGHG排出抑制効果等の評価:土研における既往開発技術や①の新規開発技術を導入した際のGHG抑制効果や水処理施設への影響を評価し、低炭素型下水処理の最適化を目指す。   |  |                                |      |      |      |
|                          | ③既設下水処理場への導入手法の開発:土研における既往開発技術や①の新規開発技術について、日々の運転を維持継続しながら導入していくための手法を構築する。   |  |                                |      |      |      |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・下水汚泥の濃縮、嫌気性消化等のプロセスの効率化、省エネルギー化等をさらに促進するための技術開発を行うとともに、これらと一体的なバイオマス利用技術を開発する。</li> <li>・これらの技術適用による水処理系への影響や、適用技術に関するGHG排出抑制効果等を評価するとともに、既設の下水処理場の改築・更新時の導入手法を検討する。</li> </ul> |  |                                |      |      |      |
| 年次計画                     | 項目  | 23年度   | 24年度                           | 25年度 | 26年度 | 27年度 |
|                          | ①省エネルギー・創エネルギー型処理システムの開発  | ○  | ○                              | ○    | ○    | ○    |
|                          | ②開発技術のGHG排出抑制効果等の評価   |  |                                | ○    | ○    | ○    |
|                          | ③既設下水処理場への導入手法の開発   |  |                                | ○    | ○    | ○    |

|                 |  |   |        |        |        |        |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|--------|
|                 | 予算（要求額）（千円）  | 12,740  | 11,848 | 13,200 | 15,000 | 12,000 |
|                 | ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。<br>・嫌気性消化実験装置 8,000 千円<br>・嫌気性消化実験運転および分析 26,788 千円<br>・GHG 排出抑制効果等の評価 10,000 千円<br>・既設下水処理場への導入手法の開発 10,000 千円<br>・専門研究員 10,000 千円<br>計 67,788 千円 |   |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   | ・小規模処理場施設に適したメタンガス有効利用支援に関する研究：施設および地域特性を把握した有識者および民間企業との連携が必要であり、石川県、金沢大学および民間下水処理プラントメーカー4社と連携。 |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   | ・国土交通省からの受託研究（下水道革新的技術実証事業一般化検討調査業務）と連携。<br>・下水処理施設の改築・再構築の時期にさしかかっている大都市と連携しながら研究を推進。            |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | ①国土交通省の下水道革新的技術実証事業ガイドライン化とも連携しながら、技術開発を行う。<br>②得られた成果を一般化しながら、現場を想定した評価を行い、日本下水道協会が発行する指針類への反映を目指す。<br>③共同研究では、石川県のメタン排出抑制技術検討委員会とも連携しながら、現場の課題等に合わせた導入手法を提案する。       |   |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |  |             |
|--------------------------|---|--|-------------|
| 課題名                      | 下水道を核とした資源回収・生産・利用技術に関する研究  |  |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 220,000 千円  |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究   |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究   |  |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | リサイクル (材料資源研究グループ)   |             |
|                          | 担当者名  | 鈴木穰、井上研一郎、堀尾重人、桜井健介  |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>世界的な食料増産・バイオマス生産のため、肥料用鉱石の値段が急騰しており、安定的な肥料供給が食料安全保障として国家的な課題となってきた。</li> <li>下水汚泥中には食品残渣並びにその代謝物として高濃度の栄養塩が存在しており、回収し資源として利用することが可能である。</li> <li>また、下水中の栄養塩を用いて藻類を培養することにより、低濃度の栄養塩回収やバイオマスとしての価値も期待される。</li> <li>平成23年3月に発生した東日本大震災による原発事故により、わが国のエネルギー政策は大きく見直しを迫られており、今後、原子力に代わる新たなエネルギーの確保が求められている。電力供給においては、新たなバイオマス燃料の開発が要求されているところであるが、今後、下水を利用して培養した藻類を新たな燃料、エネルギー源として用い、低炭素循環型社会の構築に資することが期待されている。</li> </ul>  |             |
|                          | 土研実施の必要性  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>藻類バイオマスについては平成23年度、24年度に国土交通省下水道企画課とともに国会議員レク対応を行っており、将来的な国家的政策への対応を行っている。</li> <li>また、藻類バイオマスについては平成23年度から国土交通省下水道企画課へ技術情報の提供を行い、政策への反映を図っている。</li> <li>開発技術の普及展開により、バイオマス活用推進基本法に基づくバイオマス活用推進基本計画や、バイオマスニッポン総合戦略等に下水道における資源・エネルギー利用の施策目標の達成に寄与する。</li> <li>本研究成果は、行政施策の選択肢を増やすとともに、将来的には下水道施設の計画・設計・維持管理の基本指針である「下水道施設計画・設計指針」「下水道維持管理指針」(日本下水道協会)の改定にも資するものである。</li> </ul> |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>重点プロジェクト『バイオマスとローカルエネルギーの活用技術、地域への導入技術』のうち、都市域で大量の栄養塩が集約される下水処理場の立地を活かした効率的な要素技術(水や汚泥からの栄養塩除去・回収、栄養塩を用いた藻類によるエネルギー回収、それら利用手法)の開発を目指す。</li> </ul>  |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①高濃度栄養塩含有物質からの資源回収・利用技術の開発: 高濃度栄養塩含有物質の資源回収技術や効率的な利用技術を開発する。                                |  |             |
|                          | ②藻類による資源生産システムの開発: 下水中の栄養塩を用い、藻類を培養し、エネルギーを得るための資源生産システムを開発する。処理場内で実証レベルで藻類を培養し実用的な成果を提示する。 |  |             |
|                          | ③下水中有用元素のインベントリ整備: 下水中の有用元素の回収・利用の全国的な傾向やポテンシャルを把握するため、全国の下水に含まれる有用資源の含有量を把握する。             |  |             |
|                          | ④回収・生産した資源の有効利用のための安全性評価方法の開発: 開発した技術により回収・生産した資源を利用する際の安全性評価方法を開発する。                       |  |             |

|                            |  |   |               |               |               |               |
|----------------------------|--|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <p>研究内容</p>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>下水処理場の環境を利用し、電氣的に栄養塩類を回収するほか、バイオマスとして利用価値の高い藻類を積極的に培養し、高度な窒素・リン等栄養塩類の回収を行うための技術開発を行う。</li> <li>回収・生産した資源についての利用可能性や安全性を検証し、コスト面や社会的的重要性(資源の安定的確保、GHG 排出抑制、水質保全効果等)の面から最適な下水資源の利用方法について提案する。</li> <li>実際の処理場において連続的に下水を供給し実証レベルで藻類を培養し、培養条件の最適化を図り、バイオ燃料としての性状を評価し、全国及び海外にも展開できる技術としての可能性を提言する。</li> </ul>   |   |               |               |               |               |
| <p>年次計画</p>                | <p>項目</p>  | <p>23年度</p>   | <p>24年度</p>   | <p>25年度</p>   | <p>26年度</p>   | <p>27年度</p>   |
|                            | <p>①高濃度栄養塩含有物質からの資源回収・利用技術の開発</p>  | <p>○</p>  | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
|                            | <p>②藻類による資源生産システムの開発</p>   | <p>○</p>  | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
|                            | <p>③下水中有用元素のインベントリ整備</p>   | <p>○</p>  | <p>○</p>      | <p>○</p>      |               |               |
|                            | <p>④回収・生産した資源の有効利用のための安全性評価方法の開発</p>   | <p>○</p>  | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
|                            | <p>予算(要求額)(千円)</p>   | <p>33,000</p>   | <p>48,000</p> | <p>47,000</p> | <p>47,000</p> | <p>45,000</p> |
| <p>※研究開始年度の要求額内訳を記載する。</p> |  |   |               |               |               |               |
| <p>共同研究等、他機関との連携体制</p>     | <p>共同研究等の区分</p>  | <p>連携の理由と連携する機関等</p>                                      |               |               |               |               |
|                            | <p>共同研究</p>  |   |               |               |               |               |
|                            | <p>その他(委託研究を含む)</p>  | <p>・前橋工科大学から、電気分解による栄養塩類の回収技術に関して有益な助言を得ながら研究を実施している。</p> |               |               |               |               |
| <p>成果普及方策</p>              | <p>上記、土研実施の必要性に記したように国が実施する関連行政施策の立案に反映させる。また、以下の方策を提言する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>下水処理場の環境を利用し、電氣的に栄養塩類を回収するほか、バイオマスとして利用価値の高い藻類を積極的に培養し、高度な窒素・リン等栄養塩類の回収を行うための技術開発成果を提言する。</li> <li>回収・生産した資源についての利用可能性や安全性を検証し、コスト面や社会的的重要性(資源の安定的確保、GHG 排出抑制、水質保全効果等)の面から最適な下水資源の利用方法について提言する。</li> <li>実際の処理場において連続的に下水を供給し実証レベルで藻類を培養し、培養条件の最適化を図り、バイオ燃料としての性状を評価し、全国及び海外にも展開できる技術としての可能性を提言する。</li> </ul> |   |               |               |               |               |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |  |                   |                   |          |          |
|--------------------------|---|--|-------------------|-------------------|----------|----------|
| 課題名                      | 地域バイオマスの資源管理と地域モデル構築に関する研究  |  |                   |                   |          |          |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)  | 90,000 (千円)       |                   |          |          |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)  | 平成23年度～27年度       |                   |          |          |
| 重点的研究開発課題名               | 社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究   |  |                   |                   |          |          |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術の研究   |  |                   |                   |          |          |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | リサイクル (材料資源研究グループ)   |                   |                   |          |          |
|                          | 担当者名  | 鈴木穰(G長兼上席)、日高平、桜井健介、堀尾重人、井上研一郎、王峰  |                   |                   |          |          |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー賦存量が高いが利用が進んでいない草本系バイオマスの利活用は、再生可能エネルギー源の有効活用による地域活性化の観点から、その推進が求められている。</li> <li>特に公共緑地の管理に由来するバイオマスは、その賦存量、発生場所、管理状況からみて、比較的持続的な利用が容易な優良資源であり、適切な資源管理のもとで利用システムを早急に構築することが、バイオマス活用推進基本計画等における施策目標達成の上でも有効である。</li> </ul>   |                   |                   |          |          |
|                          | 土研実施の必要性  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>国が先導的に未利用バイオマスの利用促進を行っていく際に、資源管理支援手法の提示、や利用プロセス管理を行うための評価ツールの提供により、これを促進する。</li> <li>公共事業等に由来するバイオマス利用の促進のための地域モデルを構築・提案し、国の循環型社会形成・バイオマス利用による地域活性化の推進を支援する。</li> </ul> |                   |                   |          |          |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>土研の先行研究において、公共事業に由来するバイオマスの発生量や質に関する調査および民間との共同研究等によりバイオマス利用技術の開発・実用化してきた。利用技術のうち、過給式流動燃焼システムやバイオガスエンジンは実証を経て、実用化され実機が導入されている。</li> <li>本課題では、公共事業に由来するバイオマスを地域資源と位置付け、バイオマスの発生と利用技術の双方の観点から効率的な利用方策を地域レベルで分析・提示する。</li> </ul>  |                   |                   |          |          |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①LCCO <sub>2</sub> による公共緑地等バイオマス利用の評価手法の確立: 様々な利用法から、エネルギー的に最適な利用法を選定することを目的に、LCCO <sub>2</sub> 評価を行うためのシステム構築を行う。  |  |                   |                   |          |          |
|                          | ②公共緑地等バイオマスの資源管理手法の提案: 持続可能な利用手法を開発すると共に、資源量を平準化するための管理手法を確立する。   |  |                   |                   |          |          |
|                          | ③バイオマス利用に関する地域モデルの構築: ①、②より、バイオマスの効率的な利用方策を分析し、分析結果を元に、モデル的な地域を対象にバイオマス利用促進のための地域モデルを構築する。  |  |                   |                   |          |          |
| 研究内容                     | <p>過年度に行ったバイオマス利用及び処分に係る LCI 分析をベースにし、結果への寄与が大きい部分について見直しを行う。その結果を踏まえ、LCCO<sub>2</sub> 評価ツールを完成させる。</p> <p>また、汚泥や草木類、生ゴミ等の廃棄物系バイオマスの利用可能量を明確化する。続いて、バイオマスの物理・化学特性や発生状況等からみた効率的な利用方策を分析する。これらの結果を利用することで、最終的にバイオマス利用に係わる地域モデルの構築方策を提示する。</p> |  |                   |                   |          |          |
| 年次計画                     | 項目  | 23年度   | 24年度              | 25年度              | 26年度     | 27年度     |
|                          | ①LCCO <sub>2</sub> による公共緑地等バイオマス利用の評価手法の確立  | ○  | ○                 | ○                 |          |          |
|                          | ②公共緑地等バイオマスの資源管理手法の提案   | ○  | ○                 | ○                 | ○        | ○        |
|                          | ③地域モデルの構築   |  |                   | ○                 | ○        | ○        |
|                          | 予算 (実施計画額/要求額) (千円)   | 15,840/<br>18,000  | 14,731/<br>18,000 | 21,000/<br>24,000 | -/18,000 | -/12,000 |
| ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。      |   |  |                   |                   |          |          |
| 共同研究等、他機関との連携体制          | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等  |                   |                   |          |          |
|                          | 共同研究  |  |                   |                   |          |          |

|               |  |  |
|---------------|--|--|
|               | <p>その他(委託研究を含む)</p>  | <p>・国土交通省、地方公共団体（公共緑地等の管理者と一体となった研究が必要であることから、京浜地区、仙台地区における未利用バイオマス検討会(国交省総政局)と連携・参画しながら研究を進めているほか、直轄事務所等への詳細調査も進めている。</p> |
| <p>成果普及方策</p> | <p>①、②平成21年度より国土交通省、地方整備局、現場事務所、自治体下水道・公園部局とともに未利用バイオマスの利用促進に関する検討会を実施しており、この場を活用して先導的導入を図る。この結果を全国に展開することにより普及拡大を行っていく。</p> <p>③得られる成果は、地域活性化の推進施策に活用することが重要であることから、国や関係機関に対して積極的に情報提供していく。</p> |  |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |  |             |
|--------------------------|--|--|-------------|
| 課題名                      | 廃棄物系改質バイオマスの農地等への施用による土壌の生産性改善技術に関する研究                 |  |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金             | 総予算 (要求額)  | 86,000 千円   |
|                          | <input type="checkbox"/> その他                           | 研究期間 (予定)  | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究                          |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 再生可能エネルギーや廃棄物系バイオマス由来肥料の利活用技術・地域への導入技術                 |  |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 資源保全チーム (寒地農業基盤研究グループ)   |             |
|                          | 担当者名   | 横濱充宏 (上席)、大深正徳、中山博敬、桑原 淳、町田美佳  |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道開発局の「北海道環境イニシアティブ」では、廃棄物の再利用が謳われており、低炭素社会を実現する環境貢献型の農業システムの構築が必要である。</li> <li>また、肥料原料の輸入状況も不安定になっており、家畜糞尿液、堆肥、肥培灌漑液、メタン発酵消化液等の地場の低炭素型肥料のより一層の活用が必要となっている。</li> <li>さらに、将来に向けては、都市下水由来栄養塩の利用も検討されてきている。</li> <li>しかし、これらの肥料の土壌炭素貯留効果を含む土壌生産性改善効果の比較評価はなされていない。</li> <li>これらを用いた土壌生産性 (排水性、保水性、保肥力、作物収量・品質向上、土壌炭素貯留量増大) 改善技術を開発することが環境貢献型農業システムの構築に必要である。</li> <li>そこで、廃棄物系改質バイオマス (家畜糞尿液、堆肥、肥培灌漑液、メタン発酵消化液、下水中栄養塩等) の農地等への施用による土壌生産性改善効果を比較検証し、効果の高い土壌生産性 (排水性、保水性、保肥力、作物収量・品質向上、土壌炭素貯留量増大) 改善技術を提案する。</li> </ul> |             |
|                          | 土研実施の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>成果は国営環境保全型灌漑排水事業の施策に反映される。</li> <li>「廃棄物系改質バイオマスの農地等への施用による土壌生産性改善技術マニュアル」を作成し、技術指針とする。</li> </ul>   |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>同一土壌区内の圃場において、圃場レベルで各種廃棄物系バイオマス (家畜糞尿液、堆肥、肥培灌漑液、メタン発酵消化液等) の有機物組成や土壌生産性改善効果の特徴を比較検証した例はなかった。</li> <li>これらの廃棄物系改質バイオマスの有機物組成の特徴を把握し、バイオマス由来の各種有機物が土壌生産性の基礎となる土壌団粒形成におよぼす働きを解明することが、農村地域における合理的な資源循環型農業の推進のために必要とされている。</li> </ul>  |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①廃棄物系改質バイオマス中の腐植物質組成、易分解性有機物含量、各種肥料成分含量の特徴の解明と評価基準の開発。 |  |             |
|                          | ②廃棄物系改質バイオマスの圃場施用試験による、土壌生産性改善効果の比較検証                  |  |             |
|                          | ③土壌生産性改善効果の高い廃棄物系改質バイオマスの具備すべき条件の提案                    |  |             |
|                          | ④農村ー都市間の廃棄物系改質バイオマスの広域利用モデルの提案                         |  |             |

|                 |  |   |        |        |        |        |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|--------|
| 研究内容            | <ul style="list-style-type: none"> <li>各種廃棄物系改質バイオマス（家畜糞尿液、堆肥、肥培灌漑液、メタン発酵消化液、下水中の栄養塩等）中の腐植物質組成、肥料成分組成を解明する。</li> <li>これらを農地等に散布したときの土壌生産性（排水性、保水性、保肥力、作物収量・品質向上、土壌炭素貯留量増大）改善効果の比較検証を行う。</li> <li>上記成果により廃棄物系改質バイオマスの農地等への施用による土壌生産性改善技術を開発し、土壌肥沃度の増大による作物収量・品質の向上、土壌の炭素貯留能力の増大による大気中二酸化炭素の削減に寄与する。</li> <li>農村ー都市間の廃棄物系改質バイオマスの広域利用モデルの提案を行い、農村部および都市部での廃棄物の削減や相互有効利用を可能にする。<br/>(農村および都市に特徴的な有機系廃棄物を相互利用し、焼却処分される廃棄物を削減する有機性廃棄物の利用ネットワークを形成するモデルの構築)</li> </ul> |   |        |        |        |        |
| 年次計画            | 項目   | 23年度  | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|                 | ①廃棄物系改質バイオマスの腐植物質組成、易分解性有機物含量、各種肥料成分含量の解明と評価基準の開発  | ○   | ○      | ○      |        |        |
|                 | ②廃棄物系改質バイオマスの圃場施用試験による、土壌生産性改善効果の比較検証  | ○   | ○      | ○      |        |        |
|                 | ③土壌生産性改善効果の高い廃棄物系改質バイオマスの具備すべき条件の提案  |   |        |        | ○      | ○      |
|                 | ④農村ー都市間の廃棄物系改質バイオマスの広域利用モデルの提案   |   |        |        | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）  | 18,000  | 18,100 | 17,900 | 16,000 | 16,000 |
|                 |  |   |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   |   |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道開発局とは調査フィールドの調整等の連携を行う。</li> <li>下水中栄養塩の施用実験ではリサイクルチームからの試料提供を受けたい。</li> <li>土壌炭素貯留能の評価に必要な温室効果ガスの排出量の測定では大学との連携を考えたい。</li> </ul> |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | 「廃棄物系改質バイオマスの農地等への施用による土壌生産性改善技術マニュアル」の説明会を酪農専業地域や畑酪混合地域の農業関係者を対象に行い、廃棄物系改質バイオマスの利用促進を図り、廃棄物の削減および再利用を誘導する。  |   |        |        |        |        |



| プロジェクト研究実施計画書(総括)                |   |  |  |
|----------------------------------|---|--|--|
| 重点的研究<br>開発課題名                   | 社会インフラのグリーン化の<br>ためのイノベーションに関する<br>研究   | プロジェクト<br>研究名  | リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材<br>料・建設技術の開発                           |
| 研究期間                             | 平成 23年度 ~ 27年度  | 総予算(要求額)   | 645(百万円)   |
| 研究体制                             | プロジェクトリーダー  | 材料資源研究グループ長 鈴木穰  |  |
|                                  | 担当チーム名(グループ名)   | 新材料、基礎材料(材料資源研究グループ)<br>地質、土質・振動(地質・地盤研究グループ)<br>舗装(道路技術研究グループ)<br>防災地質(寒地基礎技術研究グループ)<br>寒地道路保全(寒地保全技術研究グループ)  |  |
|                                  | その他(他機関との連携等)   | 国土交通省との連携<br>大学、他の独立行政法人研究機関、民間との共同研究  |  |
| 研究の<br>必要性                       | 社会的<br>要請   | <ul style="list-style-type: none"> <li>地球温暖化防止や地域環境の保全は、環境に関連する行政上の重要な課題であり、社会インフラ分野においてもこれに対応する必要がある。</li> <li>特に、新成長戦略としてグリーン・イノベーションが打ち出されており、資源の循環利用等による低炭素化技術が求められている。</li> <li>また、同戦略や国土交通省技術基本計画の中で、地域資源を最大限活用し地産地消型とするための技術や低公害社会のための低環境負荷型技術の開発が求められている。</li> </ul> |  |
|                                  | 土研実施<br>の必要性  | <p>社会インフラの低炭素化や環境負荷低減を目的とした技術開発は、国が直接に実施する必要はないが、技術基準等への反映が求められており、土研が実施すべきである。</p> <p>また当該技術の開発は、即、利益に即繋がるものではなく、品質・性能や環境影響の総合的な評価を行いながら、社会システムにおける適用可能性を念頭に行うべきものであり、民間のみが実施することは困難である。なお、研究の効率化を図るため、民間とは共同研究等により連携する。</p>  |  |
| 研究目的                             | 社会インフラのグリーン化のため、資源の循環利用等による低炭素型の建設材料・建設技術を開発するとともに、地域資源を活用し低公害社会に寄与する低環境負荷型建設技術を開発する。   |  |  |
| 研究概要                             | <p>社会インフラ整備の低炭素化のため、低炭素型の建設材料や建設技術を開発するとともに、性能確保のため品質・性能評価法を検討・提案する。開発技術については、LCA 評価技術により低炭素化効果の評価を行う。</p> <p>また、社会インフラ整備における地域環境への負荷を低減するため、地域資源を有効に活用する技術や、環境安全性を確保しながら建設発生土の有効利用を進める技術を開発する。</p>                   |  |  |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由         | <ul style="list-style-type: none"> <li>上記の社会的要請に応えるためには、社会インフラ整備に関連する低炭素・低環境負荷型の対策技術を全体的に取り上げて研究を実施し、一体的な成果として次期中期計画期間内に提供する必要がある。</li> <li>研究成果を上げるため、関連する研究課題間での情報交換や共通の研究手法の調整などを行い、効果的な連携の元で実施する必要がある。</li> </ul> |  |  |
| 本研究で得られる<br>具体的成果(達成目標)と<br>達成時期 | 具体的成果(達成目標)   | 達成時期   | 成果の反映及び社会への還元  |
|                                  | 1. 低炭素型建設材料の開発と品質評価技術の提案  | H27  | 舗装再生便覧やその他の関連技術基準等に反映することにより、低炭素型で品質の確保された社会インフラ整備および維持管理が可能となる。 |
|                                  | 2. 低炭素型建設技術の開発と性能評価技術の提案  | H27  | 舗装再生便覧等に反映することにより、低炭素型で性能の確保された社会インフラ整備および維持管理が可能となる。            |
|                                  | 3. 低環境負荷型の地域資材・建設発生土利用技術の提案   | H27  | 地盤汚染対策マニュアルや関連ガイドライン等に反映することにより、低環境負荷型の社会インフラ                    |

|                                    |   |       |  |
|------------------------------------|---|-------|--|
|                                    | 4. 環境への影響評価技術の提案  | H 2 7 | 整備および維持管理が可能となる。<br><br>舗装再生便覧や地盤汚染対策マニュアル等に反映することにより、低炭素・低環境負荷型技術の環境影響が適切に評価されるとともに、これら技術を用いた社会インフラ整備および維持管理が効果的に実施される。 |
| 個別課題<br>(チーム名)                     | 1. 低炭素型セメントの利用技術の開発<br>(基礎材料) 70 百万円  |       | (4. 低炭素型構造用材料の開発に関する研究)  |
|                                    | 2. 低炭素社会を実現する舗装技術の開発および<br>評価技術に関する研究<br>(舗装、新材料、寒地道路保全) 225 百万円  |       | (5. 地域特性を活かした道路構造物に関する研究)  |
|                                    | 3. 環境安全性に配慮した建設発生土の有効利用<br>技術に関する研究<br>(地質、防災地質、土質・振動) 250 百万円  |       |  |
| 本研究に関わる<br>既往の研究<br>名(本研究との<br>差異) | <p>① 第 2 期重点プロ「循環型社会形成のためのリサイクル建設技術の開発」(リサイクル推進の観点から舗装再利用技術や他産業リサイクル材の利用技術に関する検討を行ったが、低炭素化の観点からの材料開発や施工技術開発は行っていない。)</p> <p>② 第 2 期重点プロ「生活における環境リスクを軽減するための技術の開発」(汚染土壌等に遭遇した場合の対応マニュアルを整備したが、長期的なハザード評価やリスク評価の高度化、新たな対策工法への対応などの技術的課題が残っている。)</p> |       |  |

研究関連連表および成果(達成目標)

(作成・修正)年月日:平成25年4月25日 / プロジェクトリーダー: 材料資源研究グループ長

| プロジェクト研究名(総括課題)   | リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発<br>平成23年度～27年度 |   |                                     |  |
|---|---|---|-------------------------------------|--|
|   | 分担研究チーム   | 材料資源研究グループ(新材料、基礎材料)、地質・地盤研究グループ(地質、土質・振動)、道路技術研究グループ(舗装)、寒地基礎技術研究グループ(防災地質)、寒地保全技術研究グループ(寒地道路保全) |                                     |  |
| 本研究で得られる具体的な成果(達成目標)                                      | 1. 低炭素型建設材料の開発と品質評価技術の提案                          | 2. 低炭素型建設技術の開発と性能評価技術の提案  | 3. 低環境負荷型の地域資材・建設発生土利用技術の提案         | 4. 環境への影響評価技術の提案   |
| 個別課題名(期間, チーム名)   | 1. 低炭素型セメントの利用技術の開発(23-27, 基礎材料)                  | ・低炭素型セメントを用いたコンクリートの品質評価方法の提案(23-27)  | ・低炭素型セメントを用いたコンクリートの設計施工法の提案(23-27) |  |
| 2. 低炭素社会を実現する舗装技術の開発および評価技術に関する研究(23-27, 舗装, 新材料, 寒地道路保全) | ・低炭素社会を実現する舗装材料、舗装工法の開発(23-27)                    | ・低炭素社会を実現する舗装材料、舗装工法の開発(23-27)  | ・低炭素社会を実現する舗装材料、舗装工法の開発(23-27)      | ・舗装材料・舗装工法等のLCCO2評価技術の提案(23-27)                                      |
| 3. 環境安全性に配慮した建設発生土の有効利用技術に関する研究(23-27, 地質, 防災地質, 土質・振動)   |   |   | ・要対策土への対策の設計・施工・維持管理技術の提案(23-27)    | ・自然由来重金属等含有岩石の長期的なハザード評価技術の提案(23-27)<br>・建設発生土の高精度なリスク評価技術の提案(23-27) |
|   |   |   |                                     |  |
|   |   |   |                                     |  |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |  |                |        |        |        |       |
|--------------------------|--|--|----------------|--------|--------|--------|-------|
| 課題名                      | 低炭素型セメントの利用技術の開発   |  |                |        |        |        |       |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)  | 68,279 (千円)    |        |        |        |       |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)  | 平成 23 年度～27 年度 |        |        |        |       |
| 重点的研究開発課題名               | 社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究  |  |                |        |        |        |       |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発   |  |                |        |        |        |       |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 基礎材料 (材料資源)  |                |        |        |        |       |
|                          | 担当者名   | 渡辺博志、森濱和正、片平博、中村英佑   |                |        |        |        |       |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | CO <sub>2</sub> 排出量の削減は、地球環境問題における最優先課題である。コンクリート産業、特にセメントの製造に伴う CO <sub>2</sub> 排出量は国内全体の約 4%を占めるため、コンクリート産業の CO <sub>2</sub> 排出削減に対する社会的要請は極めて高い。近年、CO <sub>2</sub> 削減対策の一つとして、高炉スラグ微粉末やフライアッシュなど混和材の混合率を増やした低炭素型のセメントの普及が有力視されており、混合率に応じて高い CO <sub>2</sub> 削減効果が得られることが期待されている。しかし、混和材を高混合した低炭素型のセメントの利用促進を図るためには、低炭素型のセメントを用いたコンクリートの品質 (強度特性や耐久性)、適切な施工方法、構造設計に用いる設計値などを明確にすることが求められている。 |                |        |        |        |       |
|                          | 土研実施の必要性   | <input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>コンクリートに関する専門技術的内容を対象とするため、国が直接実施する必要はない。しかし、コンクリート構造物の設計施工に関わる基準類 (例えば、土木工事共通仕様書など) のほか、グリーン調達の特選調達品目選定にも関係する可能性があるため、民間ではなく、中立公平性を有する土木研究所が主体となって研究を実施する必要がある。   |                |        |        |        |       |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | 混和材の混合率を増やした低炭素型のセメントの利用実績は少なく、各種コンクリート構造物に適用するためには、設計と施工の両面で多岐にわたる検討が不可欠である。これまで混和材の使用実績の少なかった高強度コンクリートに適用する場合には、収縮やクリープなど構造設計に用いる設計値の検討、低温時の強度発現や養生期間の適切な設定方法、収縮ひび割れに対するリスクの評価方法などの検討が必要となる。また、塩分浸透や中性化、凍結融解に対する抵抗性などの品質が変化することが知られているが、これを評価する手法が不明確であるため、適切な品質評価手法を整備することが必要である。   |                |        |        |        |       |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ① 低炭素型セメントを用いたコンクリートの品質評価方法の提案<br>確認すべき品質項目の特定とその評価方法を取りまとめる。  |  |                |        |        |        |       |
|                          | ② 低炭素型セメントを用いたコンクリートの設計施工法の提案<br>上記①の検討のための実験結果などをもとに設計施工法を取りまとめる。   |  |                |        |        |        |       |
|                          | ③ 上記①②の成果をマニュアルにとりまとめる。  |  |                |        |        |        |       |
| 研究内容                     | 実環境における強度特性と耐久性を把握するため、つくば、新潟、沖縄での暴露試験を実施する。ただし、暴露試験では長期の試験期間が必要となるため、耐久性を時迅速に評価するための促進試験の適用性も同時に検討する。設計施工方法については、供試体を用いた実験により構造設計に用いる設計値や湿潤養生期間の設定方法などについて検討する。 |  |                |        |        |        |       |
| 年次計画                     | 項目   |  | 23 年度          | 24 年度  | 25 年度  | 26 年度  | 27 年度 |
|                          | ①低炭素型セメントを用いたコンクリートの品質評価方法の提案  | 施工性の検討   | ○              | ○      |        |        |       |
|                          |  | 強度・耐久性の検討  | ○              | ○      | ○      | ○      | ○     |
|                          |  | とりまとめ  |                | ○      |        |        | ○     |
|                          | ②低炭素型セメントを用いたコンクリートの設計施工法の提案   | 施工法の検討   | ○              | ○      | ○      | ○      | ○     |
|                          |  | 設計法の検討   |                | ○      | ○      | ○      | ○     |
|                          | とりまとめ  |  |                | ○      |        | ○      |       |
| 予算 (要求額) (千円)            |  | 13,240   | 11,944         | 13,095 | 15,000 | 15,000 |       |
| 共同研究等、他機関との連携体制          | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等  |                |        |        |        |       |

|                      |   |  |
|----------------------|---|--|
|                      | <p><b>共同研究</b></p>  | <p>低炭素型のセメントのプレストレストコンクリート構造物への適用についてはプレストレスト・コンクリート建設業協会と、鉄筋コンクリート構造物への適用についてはゼネコン各社（大林組、大成建設、前田建設工業、戸田建設、西松建設）との共同研究により検討を進めている。また、共同研究には、各種混和材の製造者として鉄鋼スラグ協会と電源開発が参加している。</p> |
|                      | <p><b>その他(委託研究を含む)</b></p>  |  |
| <p><b>成果普及方策</b></p> | <p>低炭素型セメントを用いたコンクリートの品質評価方法と設計施工方法についての研究成果をとりまとめたマニュアルを作成し、鉄筋コンクリート構造物とプレストレストコンクリート構造物の両方において低炭素型セメントの積極利用を図る。</p> |  |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |  |                     |                                |
|--------------------------|--|--|---------------------|--------------------------------|
| 課題名                      | 低炭素社会を実現する舗装技術の開発および評価技術に関する研究   |  |                     |                                |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)  | 203,280 (千円)        |                                |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)  | 平成 23 年度~27 年度      |                                |
| 重点的研究開発課題名               | 2. 社会インフラのグリーン化のためのイノベーション   |  |                     |                                |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発   |  |                     |                                |
| 研究体制                     | チーム名 (グループ名)   | 舗装チーム (道路技術研究グループ)   | 新材料チーム (材料地盤研究グループ) | 寒地道路保全チーム (寒地道路研究グループ)         |
|                          | 担当者名   | 久保和幸 (上席)、寺田剛、川上篤史   | 西崎到 (上席)、新田弘之       | 熊谷政行 (上席)、丸山記美雄、安倍隆二、星卓見、大山健太郎 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <p>&lt;社会的要請&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素社会の早期実現に向け、各方面で CO2 削減技術・工法の開発が進められている。</li> <li>舗装分野においては、低炭素化に有効と考えられる新たな技術の検討が行われており、材料の低炭素化、工事における低炭素化、資源有効利用による低炭素化などが考えられる。</li> <li>これら個々の舗装技術は、元々は施工効率の向上やリサイクル性能の向上などを主な目的として開発されてきており、CO2 削減の観点からの取り組みは十分とは言えない。</li> <li>CO2 削減の観点から技術開発を進めるとともに、適用範囲、評価方法などを明らかにしていく必要がある。</li> </ul> <p>&lt;研究目的&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究は、リサイクル資材の利用も含めた、舗装の低炭素化技術の開発を行うこと、およびそれらの低炭素化技術の評価方法の開発を行うことを目的とする。</li> </ul> |                     |                                |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>・本研究の成果は、「舗装再生便覧」等の改訂に反映する。  |                     |                                |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素社会を実現のために、社会インフラ分野において舗装分野は重要な構成要素である。</li> <li>低炭素社会に向けた技術開発に対する必要性は非常に高く、低炭素舗装技術の開発や舗装技術をライフサイクルを通じた CO2 排出量の定量評価は喫緊の課題であることから、重点プロジェクトとして最優先に取り組まなければならない。</li> <li>-低炭素化舗装工法として様々な技術が位置づけられるが、CO2 削減の観点からの更なる CO2 排出量の低減技術や新たな技術開発、寒冷地での適用性等が求められている。</li> <li>-今までアスファルト混合物製造に係る CO2 排出量等を明らかにしたが、耐久性や供用時の CO2 排出量を考慮した評価が必要である</li> </ul>  |                     |                                |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①低炭素社会を実現する舗装材料、舗装工法の開発 <ul style="list-style-type: none"> <li>舗装材料の製造に関する CO2 排出抑制技術の開発 (新材料)</li> <li>低炭素化舗装工法の改良、低燃費舗装の開発 (舗装)</li> <li>積雪寒冷地の舗装リサイクル技術の開発 (寒地道路)</li> <li>積雪寒冷地の低炭素型舗装技術の開発 (寒地道路)</li> </ul> ②舗装材料・舗装工法等の LCCO2 評価技術の提案 <ul style="list-style-type: none"> <li>舗装材料の CO2 排出量原単位等の提案 (新材料)</li> <li>舗装工法等の LCCO2 評価技術の提案 (舗装)</li> </ul> |  |                     |                                |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>低炭素社会の実現可能な舗装技術を抽出し、更なる CO2 削減に向けた技術開発を行う。</li> <li>低炭素舗装技術の適用範囲を明らかにする。</li> <li>個々の舗装技術について、ライフサイクルを通じた CO2 (LC CO2) 評価技術 (耐久性、供用時の CO2 などを考慮) を明らかにする。</li> </ul>  |  |                     |                                |

|                 | 項目  | 23年度  | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|---|---|--------|--------|--------|--------|
| 年次計画            | ①低炭素社会を実現する舗装材料、舗装工法等の開発<br>①-1 低炭素舗装技術の改良・開発<br>・製造温度低減化添加材料の検討(新材料チーム)<br>・リサイクル材の検討(新材料チーム)<br>・低炭素素材の検討(新材料チーム)   | ○   | ○      | ○      |        |        |
|                 | ・既存技術の CO2 削減可能性検討・体系的整理(舗装チーム)<br>・既存技術(製造温度低減化舗装等)の性能向上に関する検討(舗装チーム)<br>・新たな低炭素舗装技術(低燃費舗装等)の開発(舗装チーム)<br>・積雪寒冷地の低炭素型舗装技術の開発(寒地道路保全チーム)<br>・積雪寒冷地の舗装リサイクル技術の開発(寒地道路保全チーム)                                      | ○   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ①-2 耐久性等に関する現場検証<br>・製造温度低減化舗装等の耐久性検証(舗装チーム)<br>・積雪寒冷地における舗装リサイクル技術等の耐久性検証(寒地道路保全チーム)   | ○   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ①-3 とりまとめ(舗装、新材料、寒地道路保全チーム)   |   |        |        |        | ○      |
|                 | ②舗装材料・舗装工法等のLCCO2評価技術の提案<br>②-1 既存舗装技術のLCCO2評価技術の提案<br>・既存舗装工法(製造温度低下技術・長寿命化舗装等)のLCCO2の評価(舗装チーム)<br>・既存舗装材料のCO2排出原単位の作成(新材料チーム)   | ○   | ○      |        |        |        |
|                 | ②-2 新たな低炭素舗装技術に基づくLCCO2評価技術の改良<br>・低炭素舗装技術のLCCO2評価技術の改良(舗装チーム)<br>・低炭素化技術のCO2排出原単位の作成(新材料チーム)   |   |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | ②-3 とりまとめ(舗装チーム、新材料チーム)   |   |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | 予算(要求額)(千円)   | 38,655  | 39,122 | 40,503 | 46,000 | 39,000 |
|                 | 内訳  |   |        |        |        |        |
|                 | 舗装チーム   | 14,602  | 14,434 | 13,968 | 16,000 | 12,000 |
| 新材料チーム          | 12,513  | 11,288  | 13,095 | 15,000 | 15,000 |        |
| 寒地道路保全チーム       | 11,540  | 13,400  | 13,440 | 15,000 | 12,000 |        |
|                 | ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。<br>(新材料チーム)<br>CO2排出原単位に関する調査2,000千円、低炭素化資材に関する性状試験5,000千円、実験資機材等購入5,513千円<br>(舗装チーム)<br>体系的整理・CO2評価検討8,000千円、混合物試験4,000千円、実験機器等購入2,602千円(寒地道路保全チーム)<br>混合物試験6,000千円、現地試験5,000千円、消耗品購入540千円 |   |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  |   |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  | ・低炭素舗装技術の高度化に関する研究(H22～26、9社・グループ)<br>・焼却灰を主材料とした再生骨材の凍上抑制層への適用に関する研究(H23～25、2社・グループ) |        |        |        |        |

|               |   |  |
|---------------|---|--|
|               | <b>その他(委託研究を含む)</b>   | ・国土交通省、日本道路協会、日本建設機械化協会、先端チーム、国総研道路環境研究室との連携を想定。 |
| <b>成果普及方策</b> | ①低炭素社会を実現する舗装材料、舗装工法の開発<br>日本道路会議等国内外に成果を公表するとともに、土木研究所ショーケース等の場で積極的に広報活動を行い、普及を図る<br>②舗装材料・舗装工法等のLCCO2評価技術の提案<br>日本道路協会「舗装再生便覧」や「環境に配慮した舗装技術ハンドブック」等の改訂に反映させ、普及を図る |  |



| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |
|--------------------------|---|
| 課題名                      | 環境安全性に配慮した建設発生土の有効利用技術に関する研究  |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金<br><input type="checkbox"/> その他  |
|                          | 総予算 (要求額) 222,796(千円)<br>研究期間 (予定) 平成23年度～27年度  |
| 重点的研究開発課題名               | 社会インフラのグリーン化のためのイノベーションに関する研究   |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | リサイクル資材等による低炭素・低環境負荷型の建設材料・建設技術の開発  |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名) 特命事項担当(地質・地盤研究G)、地質チーム(地質・地盤研究G)<br>防災地質チーム(寒地基礎技術研究G)<br>土質・振動チーム(地質・地盤研究G)  |
|                          | 担当者名 阿南修司、品川俊介<br>伊東佳彦、倉橋稔幸、岡崎健司、井上豊基、田本修一<br>佐々木哲也、稲垣由紀子、加藤俊二  |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的 <ul style="list-style-type: none"> <li>・「建設リサイクル計画2008」(国交省)では、建設発生土の有効利用率を79%(H20)から87%(H24)に向上させる目標を掲げており、今後さらなる建設発生土の有効利用の促進が求められている。</li> <li>・自然由来重金属等含有岩石・土壌や人為汚染土壌、廃棄物混じり土(以下、「要対策土」)に遭遇する事例が顕在化する中、土壌汚染対策法が改正(H22)され、自然・人為の由来を問わず要対策土への厳格な対応が求められており、工事区域内における要対策土の有効利用に対するニーズは大きい。</li> <li>・有効利用の促進のためには、土壌汚染対策法への対応に加え、適切なハザード及びリスク評価技術を確立する必要。</li> <li>・要対策土への対策技術について、技術基準が未整備の工法がほとんどで、設計・施工・維持管理の指針が必要。</li> </ul>   |
|                          | 土研実施の必要性 <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>・建設発生土の安全性評価、対策工法の評価は、国が実施すべきであり、その評価のための基礎的な研究については、公平・公益性の観点から民間ではなく、土研が実施する必要がある。</li> </ul>   |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題 <p>これまで行ってきた研究の結果と課題は次の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自然由来重金属等含有岩石の長期的な溶出特性の評価が必要であることが分かったが、その方法が未確立。</li> <li>・リスク評価の概念を提示したが、現場適用実績が不足しているほか、解析条件の設定方法について、詳細が不明確。</li> <li>・合理的な対策メニューを提示したが、対策工法の多くは技術基準が未整備で現場適用が困難。</li> <li>・リスク評価に還元可能なモニタリング技術の検討が必要。</li> </ul>  |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①自然由来重金属等含有岩石の長期的なハザード評価技術の提案<br>②建設発生土の高精度なリスク評価技術の提案<br>③要対策土への対策の設計・施工・維持管理技術の提案   |
| 研究内容                     | 課題の解決のため、本研究では建設発生土のハザード(有害性)評価及びリスク評価、そのリスクが無視できない要対策土への対応について、所内で関係するチームが適切に分担し、効率的に研究を実施。<br>具体的な検討内容は以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>①ハザード評価技術                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・酸性水発生予測技術</li> <li>・重金属等含有岩石の発生源濃度の評価技術の精度向上</li> </ul> </li> <li>②リスク評価技術                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・重金属等含有岩石のリスク評価技術の精度向上</li> <li>・現場実験によるケーススタディ</li> </ul> </li> <li>③対策技術                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな対策技術(不溶化・吸着工法等)の評価・施工管理技術</li> <li>・現場状況に応じたモニタリング技術</li> <li>・重金属等及び酸性水対策の設計・施工・維持管理技術</li> </ul> </li> </ul> |

|                 | 項目  | 23年  | 24年                        | 25年                        | 26年                        | 27年                        |
|-----------------|---|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                 |   | 度  | 度                          | 度                          | 度                          | 度                          |
| 年次計画            | ①自然由来重金属等含有岩石の長期的なハザード評価技術の提案<br>・各種岩石を用いた溶出試験等の実施（特命、地質、防災地質）<br>・酸性水発生子測技術の検討（防災地質）<br>・重金属等含有岩石の発生源濃度の評価技術の検討（特命、地質、防災地質）  | ○  | ○                          | ○                          | ○                          | ○                          |
|                 | ②建設発生土の高精度なリスク評価技術の提案<br>・室内試験・屋外試験によるデータの収集・分析（土質・振動）<br>・現場実験によるケーススタディ（防災地質）<br>・リスク評価技術の精度向上に関する検討（防災地質、土質・振動）  | ○  | ○                          | ○                          | ○                          | ○                          |
|                 | ③要対策土への対策の設計・施工・維持管理技術の提案<br>・新たな対策技術の評価・施工管理技術の検討（特命、地質、防災地質）<br>・現場状況に応じたモニタリング技術の開発（土質・振動）<br>・重金属等および酸性水対策の設計・施工・維持管理技術の検討（特命、地質、防災地質、土質・振動）  | ○  | ○                          | ○                          | ○                          | ○                          |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 42,832   | 40,301                     | 44,663                     | 55,000                     | 40,000                     |
|                 | うち 特命、地質チーム<br>うち 防災地質チーム<br>うち 土質・振動チーム  | 12,319<br>18,000<br>12,513   | 11,113<br>17,900<br>11,288 | 13,095<br>17,600<br>13,968 | 15,000<br>24,000<br>16,000 | 12,000<br>16,000<br>12,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等  |                            |                            |                            |                            |
|                 | 共同研究  | 対策工法の評価や設計・施工・維持管理技術の体系化のために、実態を十分に把握した工法開発者や設計技術者等と共同で試験の実施や設計技術の検討を予定。   |                            |                            |                            |                            |
|                 | その他(委託研究を含む)  | ・マニュアルの改訂に係る調整、意見照会を行う必要から、行政各組織（国土交通省技術調査課、事業総括調整官室、建設業課、地方整備局等）と連携。<br>・研究の実施にあたっては、産業技術総合研究所、国立環境研究所、京都大学、北海道大学等と情報交換を行う。 |                            |                            |                            |                            |
| 成果普及方策          | 研究成果は下記の既存マニュアル類の改訂時に反映することで普及をはかる。<br>「建設発生土利用技術マニュアル（第3版）」<br>「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）」<br>「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル（暫定版）」<br>「建設工事で遭遇するダイオキシン類汚染土壌対応マニュアル（暫定版）」<br>「建設工事で遭遇する廃棄物混じり土対応マニュアル」 |  |                            |                            |                            |                            |

| プロジェクト研究実施計画書(総括)          |  |  |                                   |
|----------------------------|--|--|-----------------------------------|
| 重点的研究<br>開発課題名             | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究  | プロジェクト<br>研究名  | 河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発 |
| 研究期間                       | 平成 23年度 ~ 27年度   | 総予算(要求額)   | 582,108千円                         |
| 研究体制                       | プロジェクトリーダー   | 水環境研究グループ長 池田 茂  |                                   |
|                            | 担当チーム名(グループ名)  | 水環境研究グループ(河川生態、自然共生研究センター)<br>寒地水圏研究グループ(寒地河川、水環境保全)   |                                   |
|                            | その他(他機関との連携等)  | 国土交通省本省、地方整備局、北海道開発局、国土技術政策総合研究所、大学、民間企業   |                                   |
| 研究の必要性                     | 社会的要請  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・近年、河川環境の保全・再生に対する社会要請が強い中、治水と環境が両立する河川整備・河川管理が必要となっている。</li> <li>・また、限られた予算の中、将来的な維持管理を見通した自然営力を踏まえた効果的・効率的な河川整備・河川管理が必要となっている。</li> <li>・このような中、人為的インパクト等による河川生態系への影響に関するさまざまな研究が行われているが、河川生態系は、河床材料、流量、水質、土砂などの様々な影響を複雑に受けるため、未だ解明されていない部分も多い。</li> <li>・特定の種や個別の物理場からの環境評価は行われているが、量や広がりといった観点で河川環境の健全度を評価する技術が確立されておらず、河川環境の保全・再生のための計画を立案する上でその技術の確立が必要となっている。</li> <li>・河川環境・生態系の保全・再生の手法についても必ずしも確立されていない。</li> <li>・人為的インパクト等の河川生態系への影響について、未だ解明されていない部分について河川生態系への影響を明らかにするとともに、河川環境を適切に評価し、河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理に関する技術開発が必要であり、社会的要請も強い。</li> </ul> |                                   |
|                            | 土研実施の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究は人為的インパクト等による河川生態系への影響解明などの部分が多いため、国ではなく土木研究所が実施する必要がある。</li> <li>・民間では未着手の分野が多く実施が困難であり、また、公正・中立的な立場から研究成果を多自然河岸保護工の設計技術指針、河川における樹木管理の手引き等の技術基準等に反映させる研究であることから、土木研究所が実施する必要がある。</li> </ul>  |                                   |
| 研究目的                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物多様性を維持し、人と自然が共生する社会を実現するために必要な研究開発として、効果的な河川生態系の保全・再生が可能となる研究を実施。</li> <li>・具体的には、これまでに明らかになっていない部分の物理環境と生物・生態系との関係を明らかにするとともに、河川環境の適切な評価を可能とし、河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・管理に関する技術開発を行う。</li> </ul>   |  |                                   |
| 研究概要                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究では、河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理について、低水路形状、高水敷形状・環境、河床状況・環境に着目して、①物理環境変化による河川生態系への影響解明、②河川環境の評価技術の開発、③生物生息場を考慮した河道設計・河道管理技術の開発を行う。</li> <li>・①、③については、汽水域の生物生息環境、氾濫原環境(ワンド・たまり)再生、サケ科魚類の産卵環境、河道内の樹林管理、多自然河岸保護工といった観点からの河川生態系への影響解明、河道設計・河道管理技術の開発を行う。</li> <li>・②については、河川環境の評価技術の提案を行う。</li> </ul> |  |                                   |
| 重点プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・社会的要請に応え、効果的に研究成果をあげるためには、未だ解明されていない部分について河川生態系への影響解明、未確立の技術を全体として取り上げ、研究課題間での情報交換・情報共有を行い、関係研究グループ間を横断的に実施する必要がある。</li> </ul>   |  |                                   |

|                          | 具体的成果（達成目標）   | 達成時期    | 成果の反映及び社会への還元  |
|--------------------------|---|---------|--|
| 本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期 | ①物理環境変化による河川生態系への影響解明   | ①H27 年度 | ①人為的改変等による生物に与える影響予測がより適確に行うことができるとともに、適切な河川環境・生態系の評価に資する。<br>②①等により生物生息場等のより適切な評価が可能になるとともに、河川環境の評価が可能となる。<br>③生物・生態系に配慮したより効果的な河道設計及び維持管理が可能となる。 |
|                          | ②河川環境の評価技術の開発   | ②H27 年度 |  |
|                          | ③生物生息場を考慮した河道設計・河道管理技術の開発   | ③H27 年度 |  |
| 個別課題<br>(チーム名)           | 1. 物理環境等を指標とする河川環境評価技術に関する研究（河川生態）  |         | 4. 河川生態系と河川流況からみた樹林管理技術に関する研究（河川生態）  |
|                          | 2. 寒冷地汽水域における底質及び生物生息環境改善に関する研究（水環境保全）  |         | 5. 河川地形改変に伴う氾濫原環境の再生手法に関する研究（自然共生C）  |
|                          | 3. 冷水性魚類の産卵床を考慮した自律的河道整備に関する研究（水環境保全）   |         | 6. 積雪寒冷地河川における河岸耐性及び浸食メカニズムと多自然河岸保護工の機能評価技術に関する研究（寒地河川）  |
| 本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）   | <p>関係重プロ</p> <p>⑬「水生生態系の保全・再生技術の開発」（重プロ；平成 18 年度～22 年度）<br/>（第二期重プロでは水域の持つ物理環境、水位流量変動など河川の生態的機能の解明・評価を主体に研究を行ったが、本重プロではこれらの知見を生かしつつ、未だ解明されていない河川生態系への影響を解明し、河川生態系の保全・再生のための効率的な河道設計・河道管理技術の開発を行う。）</p> <p>⑮「寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発」（重プロ；平成 18 年度～22 年度）<br/>（第二期重プロでは、蛇行河道の復元における河道設計・維持手法の開発および上流域を生息場とするサクラマスを指標とした河道整備手法について研究した。本重プロでは、中流域のサケ科魚類を指標とした砂州の自律的な形成による河道整備について研究を行う。）</p> |         |  |

| プロジェクト研究名<br>研究期間  | 河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発<br>平成23年度～27年度  | 水環境研究グループ（河川生態、自然共生研究センター）、寒地水圏研究グループ（寒地河川、水環境保全）<br>分担研究チーム                                      |
|--|---|---|
| <p><b>本研究で得られる具体的な成果（達成目標）</b></p> <p><b>個別課題名(期間, チーム名)</b></p>       | <p>①物理環境変化による河川生態系への影響解明</p> <p>②河川環境の評価技術の開発</p>   | <p>③生物生息場を考慮した河道設計・管理技術の開発</p>  |
| <p>1. 物理環境等を指標とする河川環境評価技術に関する研究 (H23-27：河川生態)</p>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>河川環境の評価技術の提案 (H23-H27)</li> </ul>  |   |
| <p>2. 寒冷地汽水域における底質及び生物生息環境改善に関する研究 (H23-27：水環境保全)</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>汽水域の底質・濁質環境が生物生息環境に及ぼすインパクトとその機構解明 (H23-H26)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>汽水域の生物生息環境の保全・改善に資する底質環境改善手法の構築 (H25-H27)</li> </ul>       |
| <p>3. 冷水性魚類の産卵床を考慮した自律的河道整備に関する研究 (H23-27：水環境保全)</p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>サケ科魚類の産卵場の視点からの河床材料の分級作用を評価 (H23-H26)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>産卵環境の保全・再生のための河川整備手法（河道掘削形状、護岸形状等）の提案 (H25-H27)</li> </ul> |
| <p>4. 河川生態系と河川流況からみた樹林管理技術に関する研究 (H22-25：河川生態)</p>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>樹林成長や群落形成に影響を与える物理・化学的要因の解明 (H22-H24)</li> <li>伐採方法や伐採後の流況変化が河川植生・周辺環境に与える影響の解明 (H22-H25)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>効果的な樹林管理技術の提案 (H25)</li> </ul>                             |
| <p>5. 河川地形改変に伴う氾濫原環境の再生手法に関する研究 (H23-27：自然共生C)</p>                     |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ワンド・タマリ等の氾濫原環境再生手法の開発 (H23-H27)</li> </ul>                 |
| <p>6. 積雪寒冷地河川における河岸耐性及び浸食メカニズムと多自然河岸保護工の機能評価技術に関する研究 (H23-27：寒地河川)</p> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>多自然河岸保護工の機能評価及び設計技術の開発 (H23-H27)</li> </ul>                |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |                |
|--------------------------|---|---|----------------|
| 課題名                      | 物理環境等を指標とする河川環境評価技術に関する研究   |   |                |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金<br><input type="checkbox"/> その他  | 総予算 (要求額)   | 99,947 千円      |
|                          |   | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究   |   |                |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発   |   |                |
| 研究体制                     | チーム名 (グループ名)  | 河川生態チーム (水環境研究グループ)   |                |
|                          | 担当者名  | 萱場祐一 (上席)、傳田正利、中西哲  |                |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <input type="checkbox"/> 現在特定の主や個別の物理場からの環境評価は行われているが、量や広がりといった観点で河川環境の健全度を評価する技術が確立されておらず、河川環境の保全・再生のための計画を立案する上でその技術の確立が必要となっている。<br><input type="checkbox"/> 現状の背景には、河川環境が多様な時空間スケールから構成されているため、評価が困難なことが挙げられる。<br><input type="checkbox"/> 海外では河川環境を評価する手法がいくつか提案されているが、我が国の河川環境にあった評価技術が必要であると考えられる。<br><input type="checkbox"/> 河川環境の保全・再生のための計画を立案する上で、十分な説明責任を果たすことが必要であり、環境評価を適切に行うことが求められている。 |                |
|                          | 土研実施の必要性  | <input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><input type="checkbox"/> 河川における環境の保全・整備にあたって河川環境評価を行う際の評価技術について手引き等を作成・活用するため、土研で実施する必要がある。<br><input type="checkbox"/> 河川環境・生態系に関する知見は蓄積されつつあるが、評価にあたっての調査・解析方法に関する研究部分も多く、国ではなく土研で実施する必要がある。<br><input type="checkbox"/> 民間では類似の研究が少なく実施が困難である。  |                |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <input type="checkbox"/> 本プロジェクト研究に掲げられている河川生態系の保全・再生のための効果的な河道の設計・河道管理には、河川環境を適切に評価する必要があり、統一された技術が必要となる。<br>・また土木研究所では前中期重点課題において、水生生物の云々等の個別の生物相についての研究を行ってきた。しかし社会的要因に鑑み、より効果的で効率的な技術の開発が求められている。そのため、河川の定期横断測量や河川水辺の国勢調査といった既存の調査データを利用し、広範な生息場を推定・算定する技術が求められる。   |                |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①河川環境評価指標の抽出・評価軸の設定   | <input type="checkbox"/> 本課題では物理環境が生態系の主となる支配要因であると考え、過去の知見等から生態系と関連性の高い要因から指標の抽出、評価軸の設定を行う。<br><input type="checkbox"/> 上記で示した指標について、実際に河川環境の優劣を評価しているかどうか実河川での検証を行い、フィードバックし評価指標を検討する。  |                |
|                          | ②データの取得・解析技術の確立   | <input type="checkbox"/> データの取得から解析までの環境評価にいたるプロセスに関する技術の確立・提案を行う。  |                |
|                          | ③河川環境の評価技術の提案   | <input type="checkbox"/> 上記の結果、河川環境の評価技術を取りまとめ手引き等を作成する。  |                |
| 研究内容                     | <input type="checkbox"/> 本課題では、複雑に絡みあう河川生態系の中から、比較的簡易に測定可能な物理環境を指標として、生息生物と物理環境の関係から河川環境を評価する方法を想定している。<br><input type="checkbox"/> その上で自然再生事業等の保全整備すべき対象や場所などの目標の考え方や、目標設定のために必要となる評価技術の開発を行う。<br><input type="checkbox"/> 具体的には、河川環境の物理場(瀬淵や水際構造等)から、評価すべき項目・指標を抽出する。<br><input type="checkbox"/> 評価すべき項目・指標の抽出にあたっては既往の知見や本プロジェクト研究等で得られる知見を踏まえて行う。<br><input type="checkbox"/> 航空写真・レーザープロファイラ (LP) データを活用した物理環境のデータの取得・調査方法を提案する。<br><input type="checkbox"/> モデル河川で指標とした物理環境と生物生息との関係性を実際に適用・検証を行い、河川環境の評価技術を提案し、手引き等を作成する。 |   |                |

|                     | 項目           |                                 | 23年度                                    | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|---------------------|--------------|---------------------------------|---|--------|--------|--------|------|
|                     | 年次計画         | ①河川環境<br>評価指標の<br>抽出・評価軸<br>の設定 | 河川環境評価指標の<br>抽出・評価軸の設定                  | ○      | ○      | ○      | ○    |
| 実河川での検証<br>の設定      |              |                                 |   | ○      | ○      | ○      | ○    |
| ②データの取得・解析技術の確立     |              | ○                               | ○                                       | ○      |        |        |      |
| ③河川環境の評価技術の提案       |              |                                 |   |        | ○      | ○      |      |
| 予算（要求額）（千円）         |              | 18,732                          | 19,215                                  | 19,206 | 24,794 | 18,000 |      |
|                     |              |                                 |   |        |        |        |      |
| 共同研究等、他機関との連<br>携体制 | 共同研究等の区分     |                                 | 連携の理由と連携する機関等                           |        |        |        |      |
|                     | 共同研究         |                                 | なし                                      |        |        |        |      |
|                     | その他(委託研究を含む) |                                 | 国土交通省水管理・国土保全局、国土技術政策総合研究<br>所、地方整備局、大学 |        |        |        |      |
| 成果普及方策              |              |                                 |   |        |        |        |      |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |  |             |
|--------------------------|--|--|-------------|
| 課題名                      | 寒冷地汽水域における底質及び生物生息環境改善に関する研究   |  |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算(要求額)   | 111,400千円   |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間(予定)   | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究  |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発  |  |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 水環境保全チーム(寒地水圏研究G)、寒地技術推進室(技術開発調整監付)  |             |
|                          | 担当者名   | 矢部浩規(上席)、渡邊和好、横山洋、西原照雅、矢野雅昭、水垣滋、渡邊尚宏、鳥谷部寿人   |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>汽水域は、独特かつ多様な生物生息環境が形成されており、「汽水域でしか生きられない生物の生息・生育の場」として非常に重要である。</li> <li>また、シジミ漁を代表とする内水面漁業等、地域生活や産業の場として、重要な位置を占めている。</li> <li>汽水域の水質は底質の特性に大きく支配されることが知られているが、積雪寒冷地では、低水温・結氷(DO低下)・融雪出水(淡水状態長期化)などにより、水質構造や汚濁負荷流入特性が異なる。</li> <li>近年、網走湖等で、「汚濁負荷が蓄積された底質」による水環境悪化が起り、河川管理者は、汽水域環境の保全・改善に取り組んでいる。</li> <li>一方、厳しい財政状況から、現状の把握、事業の評価・管理等を行うための物理環境、生物相の相互関係を効率的にモニタリングする手法の構築が不可欠となっている。</li> <li>河川管理者が進める自然再生事業、多自然川づくり、河川改修計画等に必要、汎用性を持ち、かつ効率的な汽水域環境のモニタリング、評価・管理手法を構築。</li> </ul> |             |
|                          | 土研実施の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> その他</li> <li>* 網走湖、天塩川等の汽水域環境改善施策に反映。</li> <li>* 河川改修計画・設計指針に情報提供。</li> <li>* 汽水域の底質と生態系そのものの研究であるので、国ではなく土研で実施する必要がある。また、水産関係者との調整を取りながら研究を行う必要があるため、民間では実施が不相当である。</li> </ul>  |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>既往研究は、「濁質の分布把握」と「底質・濁質動態と指標生物生息環境の相関」の個別の検討にとどまり、汽水域で汎用性をもつ評価管理手法の構築という観点の研究は、殆どないのが実情。</li> <li>このため、「底質・濁質特性・水質調査」と「生態・環境調査」を同時に実施し、総合的な検討を行うためには、重点プロジェクトの実施体制が必要。</li> </ul>  |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①寒冷地汽水域の底質・濁質が生物生息環境に及ぼすインパクトとその機構解明   |  |             |
|                          | ②ADCPによる濁質・汚濁負荷動態推定手法の開発   |  |             |
|                          | ③積雪寒冷地における効率的な汽水域環境の評価・管理手法の構築   |  |             |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>寒冷地汽水域として、河川下流と海跡湖(天塩川下流、網走湖等)の両方を研究フィールドとする。</li> <li>ADCP(超音波多層流速計)による濁質流速測定と、反射強度から濁度の推定を行うことで、濁質モニタリングを「点」から「時空間」に拡張する。</li> <li>次に、濁質と栄養塩の相関関係を用いて「汚濁負荷動態」の推定手法を構築し、「外的因子」と「指標生物の生息環境」の関係について検討する。</li> <li>「濁質・汚濁負荷動態」を考慮した「水質予測シミュレーションモデル」を作成し、「汽水域環境」の「評価・管理手法」を構築する。</li> </ul> |  |             |



|   | 項目  |                                      | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|---|---|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|------|
|   | 年次計画  | ①寒冷地汽水域の底質・濁質が生物生息環境に及ぼすインパクトとその機構解明 |        | ○      | ○      | ○      | ○    |
| ②ADCPによる濁質・汚濁負荷動態推定手法の開発  |   | ○                                    | ○      | ○      | ○      |        |      |
| ③積雪寒冷地における効率的な汽水域環境の評価・管理手法の構築  |   |                                      |        | ○      | ○      | ○      |      |
| 予算（要求額）（千円）   |   | 22,000                               | 22,400 | 22,000 | 25,000 | 20,000 |      |
| ※研究開始年度の要求額内訳<br>・民間委託（現地調査）17,000千円<br>・研究経費（旅費等）8,000千円<br>計 25,000千円 |   |                                      |        |        |        |        |      |
| 共同研究等、他機関との連携体制   | 共同研究等の区分  |                                      |        |        |        |        |      |
|   | 共同研究  |                                      |        |        |        |        |      |
|   | その他(委託研究を含む)  |                                      |        |        |        |        |      |
| 成果普及方策  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・寒冷地汽水域環境の評価、管理手法は網走湖、天塩川等の汽水域環境改善施策に反映。</li> <li>・ADCPによる「濁質、汚濁負荷動態推定手法」は、逐次、河川改修計画・設計指針に情報提供。</li> </ul> |                                      |        |        |        |        |      |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |  |             |
|--------------------------|--|--|-------------|
| 課題名                      | 冷水性魚類の産卵床を考慮した自律的河道整備に関する研究  |  |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算(要求額)   | 111,400千円   |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間(予定)   | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究  |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 河川生態系の保全技術に関する研究   |  |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 水環境保全チーム(寒地水圏研究G)、寒地技術推進室(技術開発調整監付)  |             |
|                          | 担当者名   | 矢部浩規(上席)、渡邊和好、矢野雅昭、林田寿文、渡邊尚宏、鳥谷部寿人   |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・北海道は秋さけの漁獲量が全国の3/4を占めるなど、サケ科魚類を対象とした漁業が大きな産業となっているが、このほとんどが、人工孵化放流事業に支えられている。</li> <li>・環境が良かった50年前の北海道のサケ資源量は約100万尾と言われているが、人工孵化放流事業により現在は約5000万尾である。</li> <li>・人工孵化放流事業に対しては、①遺伝的固有性の喪失、②人為的選抜による遺伝的変異性の低下(環境の変化に対し全滅の可能性が高くなる)といった問題点が指摘されている。</li> <li>・しかしながら、自然再生産を可能とする産卵床の保全・再生条件を、物理量で表した研究があまりなされていないため、河川を単なる通路としてしか使わない人工孵化放流事業を継続している。</li> <li>・「魚類の産卵床環境(河川微地形・河床材料組成等)」を満足する砂州形成の境界条件を解明し、「環境」と「治水」が両立した自律的河道形成による河川整備へと応用する研究を行う。</li> <li>・本研究成果を活用し、サケ科魚類の産卵床環境を保全・再生していく。</li> <li>・また、河床材料の粒径を細かなものまで扱うことにより、シヤマの産卵床環境保全等、他の魚種への技術的応用が可能である。</li> </ul> |             |
|                          | 土研実施の必要性   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> その他<br>* 河川改修計画、護岸設計指針等に反映。<br>* 産卵床を満足する砂州そのものの研究であるので、国ではなく土研で実施する必要がある。また、水産関係者との調整を取りながら研究を行う必要があるため、民間では実施が不相当である。  |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・既往研究は、「魚類の産卵床環境」と「砂州の研究」が個別に行われており、河川管理施設の設計まで使える一連の研究とはなっていないのが現状である。</li> <li>・このため、「魚類の生態・環境調査」と「河川材料・地形調査」を同時に実施し、「砂州の境界条件解明」の目標を達成するためには、重点プロジェクトの実施体制が必要。</li> <li>・サケ科魚類が主な産卵床としている「河川中流域」は、「河道掘削・護岸等の人為的インパクト」による土砂移動量への影響が複雑である。</li> </ul>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①護岸工周辺の掃流力などの違いによる河床材料の分級作用の把握   |  |             |
|                          | ②砂州地形による河床材料の分級作用の把握   |  |             |
|                          | ③サケ科魚類の産卵環境の視点から河床材料の分級作用を評価   |  |             |
|                          | ④産卵環境の保全・再生を図るための河道整備手法(河道掘削形状、護岸形状等)を提案   |  |             |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・混合粒径の土砂移動量を数値計算や室内実験だけで扱うのは難しいため、護岸工周辺及び河道の現地調査実験による詳細な「砂州地形」や「河床材料分級」の解明を行う。</li> <li>・前中期で開発したサクラマスの子息環境調査手法を組み合わせることにより、サケ科魚類の「産卵床環境(河川微地形・河床材料組成等)」を満足する砂州形成の境界条件を解明する。</li> </ul> |  |             |

|                 | 項目  | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|
| 年次計画            | ①護岸工周辺の掃流力などの違いによる河床材料の分級作用の把握  | ○      | ○      | ○      |        |        |
|                 | ②砂州地形による河床材料の分級作用の把握  | ○      | ○      | ○      |        |        |
|                 | ③サケ科魚類の産卵環境の視点から河床材料の分級作用を評価  |        |        | ○      | ○      |        |
|                 | ④産卵環境の保全・再生を図るための河道整備手法（河道掘削形状、護岸形状等）を提案                                |        |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 22,000 | 22,400 | 22,000 | 25,000 | 20,000 |
|                 | ※研究開始年度の要求額内訳<br>・民間委託（現地調査）17,000千円<br>・研究経費（旅費等）8,000千円<br>計 25,000千円 |        |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  |        |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |        |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | 汎用性を持たせるため、境界条件を無次元化パラメータを用いて表現し、逐次、技術基準やマニュアル等への情報提供、技術の普及を図る。         |        |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |               |
|--------------------------|---|---|---------------|
| 課題名                      | 河川地形改変に伴う氾濫原環境の再生手法に関する研究   |   |               |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 93,931 (千円)   |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)   | 平成 23年度～ 27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究   |   |               |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発   |   |               |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 水環境研究グループ (自然共生研究センター)  |               |
|                          | 担当者名  | 萱場祐一、大石哲也、永山滋也、原田守啓 (専)   |               |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・直轄河川の中下流域にはかつて豊かな氾濫原環境が形成され、高い生物多様性が維持されていた。</li> <li>・しかし、堤内地の氾濫原環境は土地利用の改変、圃場整備により消失し、氾濫原環境は河道内に僅かに見られるだけになり、氾濫原に依存する生育・生息環境の劣化が進んでいる。</li> <li>・一方、流下能力が不足する河川では、新たに冠水頻度の高い平坦面が形成される河積の拡大が必要となるが、河道掘削 (高水敷の切り下げ、低水路の拡幅) は、今後現実的な案として事業量が增大するものと予想される。</li> <li>・既に、事業実施事務所 (江戸川、木曾川など) から技術的アドバイスが求められている。</li> <li>・本プロの目的が「河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・管理」の開発であることに鑑み、本研究では、河道掘削を行った平坦面を氾濫原環境として機能させるための具体的な方法を提案・試行することを目的とする。</li> </ul> |               |
|                          | 土研実施の必要性  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「今後の治水対策のあり方」中間取りまとめにある「複数の治水対策案」の中にも「河道の掘削」は実現性の高い有力案であることから、本成果の行政施策への貢献度は高く土研の必要性は高い。</li> <li>・国 (主に事業者) は本研究のような、基礎的研究要素の多い検討を実施することは難しい。また、民間企業ではこのような社会的要請を理解しているものの、採算の面から実施が厳しいことが予測される。</li> </ul>   |               |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・河道掘削により形成される平坦面は、氾濫原環境を代替するものと期待されているが、この平坦面の氾濫原環境としての機能に関する研究事例は少なく、掘削後の変化に関する知見も少ない。</li> <li>・河道掘削時における氾濫原環境の再創出は、各事業実施事務所において手探りの状態で進められており、生態的知見に基づいた具体的な手法の開発が求められている。</li> <li>・効率的な再生が可能な適正地の抽出、氾濫原環境として機能させるための掘削技術の開発が、危急の課題である。</li> </ul>   |               |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①再生すべき氾濫原環境の抽出技術の開発   |   |               |
|                          | ②氾濫原環境の再生に資する掘削方法の提案  |   |               |
|                          | ③個別河川への適用と課題の抽出および氾濫原再生手法の改善  |   |               |
| 研究内容                     | <p>本研究では、主として直轄河川中下流域を対象として、流下能力確保を目的とした河道掘削時 (高水敷の切り下げ、低水路の拡幅) に形成される平坦面において、氾濫原環境を再生するための方法を提案する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・河川水辺の国勢調査、過去の氾濫原の状況 (空中写真などを活用) 等により、今後、氾濫原環境を再生すべき河川を抽出する技術を開発し、氾濫原環境の再生に適した区間を設定する。</li> <li>・平坦面を陸域と水域 (たまりのような池状の水域) に分け、陸域では、冠水頻度・掘削面の土壌・水位・流速変動、また陸域における氾濫原依存種の生育、維持管理の難易、外来種の侵入との関係性を評価する。</li> <li>・水域 (たまり、ワンド) では氾濫原指標種となるタナゴ類等を対象として産卵場の創出、稚仔魚の生育場、洪水時の避難場としての機能との関係性を評価し、氾濫原環境を再生するために適切な再生方法 (掘削平坦面の高さや微地形環境の造成) を明らかにする。</li> <li>・平坦面上の陸域・水域での環境変化に基づき、氾濫原環境再生のための河道掘削方法について提案を行う。さらに、個別の河川で本手法を適用し、課題の抽出と提案手法の改善を図る。</li> </ul> |   |               |

| 年次計画            | 項目   |  | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|--|--|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | ①氾濫原環境の抽出技術の開発   |  | ○      | ○      |        |        |        |
|                 | ②-1 平均的な掘削高さに関する検討   |  | ○      | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ②-2 平坦面上の微地形に関する検討   |  | ○      | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ②-3 氾濫原環境再生に資する掘削方法の提案   |  | ○      | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ③個別河川への適用と課題抽出・氾濫原再生手法改善   |  |        |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）  |  | 15,889 | 18,042 | 22,000 | 20,000 | 18,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等  |        |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   |  |        |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 国土技術政策総合研究所（河川研）、河道掘削を実施する各事務所<br>実態把握、情報交換、研究成果の普及のため |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <p>①再生すべき氾濫原環境の抽出技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>開発した抽出技術は、国土交通省を通して全国の直轄河川の事務所へ普及を図る。また、技術相談を受けた事務所には、個別に抽出技術を提供する。抽出技術の開発段階で研究対象とした河川については、個別に技術を提供し、適用した結果を知らせる。</li> </ul> <p>②氾濫原環境の再生に資する掘削方法の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①と同様に、国土交通省経由での普及と、個別河川（事務所）への提案を行う。</li> </ul> <p>③個別河川への適用と課題の抽出および氾濫原再生手法の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>技術的相談等を受けた河川のうち、連携がとれる河川事務所との協働で、一連の手法の適用を図る。例として、木曽川、江戸川、円山川などが候補地である。</li> </ul> |  |        |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |   |             |
|--------------------------|--|---|-------------|
| 課題名                      | 積雪寒冷地河川における河岸耐性及び侵食メカニズムと多自然河岸保護工の機能評価技術に関する研究 |   |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金     | 総予算 (要求額)   | 102,700 千円  |
|                          | <input type="checkbox"/> その他                   | 研究期間 (予定)   | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究                    |   |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 河川生態系の保全・再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発              |   |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)                                    | 寒地河川チーム (寒地水圏研究グループ)  |             |
|                          | 担当者名   | 伊藤 丹、永多 朋紀、川村 里実  |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 治水と環境の両立を目指した多自然川づくりのもと、これまで多くの多自然河岸保護工が設置され、それらが生態系へ与える影響については様々な研究がなされてきている。</li> <li>・ しかし、多自然保護工の水理的な機能についてはほとんど評価が行われないうまま、経験工学的に実績が積み重ねられており、最適な設計技術と基準が無い状況である。</li> <li>・ 多自然護岸の機能評価のためには河岸の侵食機構を解明する必要があるが、北海道では火山性土、沖積土並びに積雪寒冷地特有の泥炭土が複合した複雑な土層構成が広く分布している。</li> <li>・ また、地表付近の土壌は凍結融解を繰り返すことでその性質が経年的に変化するなど、これら複雑な土質的特性を考慮した河岸侵食メカニズムは未だ解明されていない。</li> <li>・ 積雪寒冷地の地質条件を踏まえた河岸耐性及び侵食機構の解明と、多自然河岸保護工の水理的な機能評価技術及び設計技術指針の開発が求められている。</li> <li>・ そこで、本研究では、積雪寒冷地河川の自然河岸の土質特性・土層構成、植生による被覆効果などの調査により耐侵食強度を定量化し、多自然河岸保護工の水理的機能を検証する技術を開発する。</li> <li>・ また、研究成果を、今後見直しが予定される多自然河岸保護工の設計技術指針へと反映させる。</li> </ul> |             |
|                          | 土研実施の必要性                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>・ 国土交通省(北海道開発局)は、今後、多自然河岸保護工の設計技術指針の見直しを予定しており、水理的な機能評価技術を踏まえた適切な河岸保護工法の選定を可能にする技術提案を求めている。</li> <li>・ 現象機構解明を含み、実験や現地観測を行うもので、土研での実施が適切である。</li> </ul>   |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多自然川づくりが河川改修の中心的役割となる中、多自然河岸保護工に対する水理的機能の技術的な検証が十分行われないうまま事業が実施されてきている。</li> <li>・ 多自然護岸工法に関する設計指針としては、「護岸の力学設計法(平成11年12月)」が用いられるが、これは、代表流速から中詰め材の移動限界掃流力を算定し、構造物の安定性を照査するものであり、木杭、玉石、ブロック等による一体構造を持った多自然護岸工法に対しては、その構造的耐性を評価するには十分とは言えない。</li> <li>・ 本研究では、一体構造を持った多自然護岸工法の、流水に対する構造的安定性を適性に評価し、生態学分野とも連携した、機能評価および適正な設計・施工のための技術開発及び技術指針の整備を行う。</li> </ul>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①  | 自然河岸の土質特性・凍結融解による変化特性、植生による被覆効果等を耐侵食強度として定量化  |             |
|                          | ②  | 既往の施工事例を対象とした多自然河岸保護工の河岸被覆効果、周辺環境への水理的影響、流水に対する構造的耐性の検証と、被災対策技術の開発  |             |
|                          | ③  | 河岸侵食メカニズムと多自然河岸保護工の被覆効果を考慮した数値解析モデルの開発  |             |
|                          | ④  | 最適な多自然河岸保護工の選定を可能にする評価設計技術の開発及び技術指針への反映   |             |

|  |  |                      |                     |   |               |             |  |
|--|--|----------------------|---------------------|---|---------------|-------------|--|
| <p>研究内容</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 積雪寒冷地河川を対象に、河岸の侵食状況、土質特性、土層構成、土性の変化特性、植生等による被覆状況等を調査し、それらを自然河岸の耐侵食強度として定量化する。</li> <li>・ 既往の施工事例を対象に、多自然河岸保護工の河岸被覆効果、周辺環境への影響、構造的耐性について、地域の護岸メーカー等と協力して検証し、被災対策技術の開発を行う。</li> <li>・ これらの知見と既存の計算モデルの活用により、自然河岸の侵食メカニズムと多自然河岸保護工の水理的機能を考慮した数値計算モデルを開発し、千代田実験水路などの計測データを活用した検証を行う。</li> <li>・ 積雪寒冷地河川の最適な多自然河岸保護工の選定を可能にする評価技術および設計技術の開発を行い、設計技術指針へ反映する。</li> </ul> |                      |                     |   |               |             |  |
| <p>年次計画</p>  | <p>項目</p>  | <p>23年度</p>          | <p>24年度</p>         | <p>25年度</p>   | <p>26年度</p>   | <p>27年度</p> |  |
| <p>① 積雪寒冷地河川をフィールドとした現地調査</p>  | <p>○</p>   | <p>○</p>             | <p>○</p>            | <p>○</p>  | <p>○</p>      | <p>○</p>    |  |
| <p>② 河岸の土質特性、植生被覆効果等を定量化</p>   | <p>○</p>   | <p>○</p>             | <p></p>             | <p></p>   | <p></p>       | <p></p>     |  |
| <p>③ 既往の施工事例を対象とした多自然河岸保護工の水理的機能を検証、被災対策技術の開発</p>  | <p></p>  | <p></p>              | <p>○</p>            | <p>○</p>  | <p></p>       | <p></p>     |  |
| <p>④ 河岸の侵食メカニズムと多自然河岸保護工の水理的機能を考慮した数値解析モデルの開発</p>  | <p></p>  | <p></p>              | <p>○</p>            | <p>○</p>  | <p>○</p>      | <p>○</p>    |  |
| <p>⑤ 最適な多自然河岸保護工の選択を可能にする評価・設計技術の開発</p>  | <p></p>  | <p></p>              | <p></p>             | <p></p>   | <p>○</p>      | <p>○</p>    |  |
| <p>予算（要求額）（千円）</p>   | <p>16,000</p>  | <p>19,700</p>        | <p>22,000</p>       | <p>25,000</p>   | <p>20,000</p> | <p></p>     |  |
| <td colspan="7"></td>  |  |                      |                     |   |               |             |  |
| <p>共同研究等、他機関との連携体制</p>   | <p>共同研究等の区分</p>  | <p>連携の理由と連携する機関等</p> |                     |   |               |             |  |
| <td colspan="2"></td> <td data-bbox="448 1352 603 1458"> <p>共同研究</p> </td> <td colspan="4" data-bbox="603 1352 1434 1458"> <p>北見工業大学は河道形成および河岸侵食の分野で幅広い知見を有しており、共同研究として実施するのが効率的であるため。</p> </td>         |  |                      | <p>共同研究</p>         | <p>北見工業大学は河道形成および河岸侵食の分野で幅広い知見を有しており、共同研究として実施するのが効率的であるため。</p> |               |             |  |
| <td colspan="2"></td> <td data-bbox="448 1458 603 1568"> <p>その他(委託研究を含む)</p> </td> <td colspan="4" data-bbox="603 1458 1434 1568"> <p>地域の護岸ブロックメーカーは、護岸の構造等に対する幅広い知見を有しており、連携して実施するのが効率的であるため。</p> </td> |  |                      | <p>その他(委託研究を含む)</p> | <p>地域の護岸ブロックメーカーは、護岸の構造等に対する幅広い知見を有しており、連携して実施するのが効率的であるため。</p> |               |             |  |
| <p>成果普及方策</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究成果を、今後見直しが見込まれる多自然河岸保護工の設計技術指針へと反映。</li> <li>・ 開発モデル及び技術を、アジア等に普及し河川環境保全と経済性にも優れた工法を支援。</li> </ul>  |                      |                     |   |               |             |  |

| プロジェクト研究実施計画書(総括) |  |  |                                   |
|-------------------|--|--|-----------------------------------|
| 重点的研究<br>開発課題名    | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究  | プロジェクト<br>研究名  | 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究 |
| 研究期間              | 平成 23 年度 ~ 27 年度   |  | 総予算(要求額) 466,099(千円)              |
| 研究体制              | プロジェクトリーダー   | 安陪 和雄  |                                   |
|                   | 担当チーム名(グループ名)  | 水理 T(水工研究 G)<br>自然共生センター(水環境研究 G)<br>水利基盤 T(寒地農業基盤研究 G)  |                                   |
|                   | その他(他機関との連携等)  | 国土技術政策総合研究所、各地方整備局   |                                   |
| 研究の必要性            | 社会的要請  | <ul style="list-style-type: none"> <li>近年、全国至る所で海岸侵食進行し、毎年多くの国土が消失している。</li> <li>河川ではダム直下でアーマー化が進行し、中下流域では河床低下や局所洗掘、さらには滞筋の固定化による植生帯の形成など各所で治水及び環境上の問題が生じている。</li> <li>これらは、主に上流から供給される土砂の量の減少に起因するものである。</li> <li>一方、多くの排水路や下流の中小河川においては流域からの流出土砂の堆積が進み、維持管理上大きな問題となっている。また、佐久間ダム、美和ダム、小渋ダム、矢作ダム、長安ロダム等多くのダムで計画を超えるスピードで堆砂が進行している。</li> <li>これらの問題を解決するためには、流域全体で、河床状況等の河川環境を考慮したきめ細かな土砂移動のバランスの是正が必要である。ダム、農地等からの土砂供給・土砂制御に関連する技術はそのために必要なものであり、早期開発が求められている。</li> </ul> |                                   |
|                   | 土研実施の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li>国土交通省が実施する総合土砂管理施策の立案に反映する技術開発である。また、研究成果は技術基準の策定等に反映する。</li> <li>土砂動態に関する総合的な計画・管理・政策に関する研究については国(国土技術政策総合研究所)が実施し、そのために必要な要素技術に関する研究を土研で実施することとしている。</li> <li>本プロジェクトでは、要素技術の中でも特に土研に研究の蓄積があるダム、農地、急流河川、中小河川での土砂供給・制御に関連する技術開発を主体に行うものである。</li> <li>以上より、本重点プロジェクトは土研で実施する必要がある。</li> </ul>   |                                   |
| 研究目的              | <ul style="list-style-type: none"> <li>多くの河川・海岸で、土砂移動の不均一性に起因して、海岸侵食、河床のアーマー化、滞筋の固定化等が進行し、河川・海岸の自然環境の劣化やそれことのない河川・海岸特有の生態系の崩壊が急速に進行している。</li> <li>一方、排水路や下流の中小河川においては土砂の堆積が進み、維持管理上大きな問題となっている。</li> <li>本研究では、河川特有の生態系を保全し、生物多様性保全と自然共生社会実現のために、ダム堆砂等を有用な資源として利用できるように、ダム、農地、急流河川、中小河川での土砂供給・制御に関連する技術開発を行い、土砂移動の人為的な不均一性の是正に寄与するとともに、排水路や中小河川の機能保全を図るものである。</li> </ul>   |  |                                   |
| 研究概要              | <ul style="list-style-type: none"> <li>本プロジェクトは、従来から着目されてきた移動土砂の総量に加え、移動する土砂の粒径、河川の河床材料、断面形状による影響を考慮した土砂動態特性を明らかにする。</li> <li>その結果に基づき、ダム、農地等からの土砂供給・土砂流出による河川環境・河川形状に及ぼす効果及び影響を解明し、その評価技術を提案する。</li> <li>それらに基づいて、流域全体での土砂管理に必要なダム等河川横断工作物や農業用施設等で、河川環境に配慮した土砂供給・制御技術を開発する。</li> <li>土砂発生源、中下流～海岸区域については他機関に連携により、水系一貫した土砂動態をふまえて、ダム及びその下流河川、農地での土砂動態に関する研究を進めていく。</li> <li>ダム現場の研究フィールドとしては、特にダムへの土砂流入量の多い天竜川、矢作川等を考えている。</li> </ul> |  |                                   |



| <p>プロジェクト研究として実施しなければならない理由</p>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・土砂動態に起因する問題解決は、生物多様性保全と自然共生社会実現のために非常に重要な課題である。</li> <li>・その解決のためのダムや農地等からの土砂供給・土砂制御に関連した技術開発には、「河川水理」、「ダム等河川構造物の設計・管理」、「河川の自然環境・生態系」、「農地施設の設計・管理」といった3つの研究チームにまたがった部門での研究が必要である。</li> <li>・そこで、問題解決に必要な個別課題を1つの重点プロジェクトとしてまとめて実施し、問題の解決を図ろうとするものである。</li> </ul>   |   |      |                |     |  |     |                        |     |                    |     |   |
|--|--|---|------|----------------|-----|--|-----|------------------------|-----|--------------------|-----|---|
| <p>本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期</p>        | <table border="1"> <thead> <tr> <th>具体的成果 (達成目標)</th> <th>達成時期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1、河川の土砂動態特性の解明</td> <td>H26</td> </tr> <tr> <td>2、土砂供給・土砂流出による河川環境・河川形状への効果及び影響評価技術の提案</td> <td>H27</td> </tr> <tr> <td>3、ダム等河川横断工作物の土砂供給技術の開発</td> <td>H27</td> </tr> <tr> <td>4、大規模農地での土砂制御技術の提案</td> <td>H27</td> </tr> </tbody> </table> | 具体的成果 (達成目標)  | 達成時期 | 1、河川の土砂動態特性の解明 | H26 | 2、土砂供給・土砂流出による河川環境・河川形状への効果及び影響評価技術の提案 | H27 | 3、ダム等河川横断工作物の土砂供給技術の開発 | H27 | 4、大規模農地での土砂制御技術の提案 | H27 | <p>成果の反映及び社会への還元</p> <p>未解明な石礫河川の土砂動態特性を明らかにするとともに、ダム等からの土砂供給、流域からの土砂流出による河川環境、河川形状への効果及び影響を評価する技術を提案する。これに基づいて、ダム等河川横断工作物からの土砂供給技術を開発する。これらにより、海岸侵食、河床のアーマー化等の土砂移動の不均一性に起因している河川・海岸の環境劣化問題の対処に寄与する。なお、これらの成果は、「河川砂防技術基準(案)」等の技術基準に反映することにより普及を図る。</p> <p>また、農地からの流出土砂量の推測マニュアルの作成と制御技術の提案を行い、土砂堆積による排水路・小河川の機能保全に寄与する。</p> |
| 具体的成果 (達成目標)                           | 達成時期   |   |      |                |     |  |     |                        |     |                    |     |   |
| 1、河川の土砂動態特性の解明                         | H26  |   |      |                |     |  |     |                        |     |                    |     |   |
| 2、土砂供給・土砂流出による河川環境・河川形状への効果及び影響評価技術の提案 | H27  |   |      |                |     |  |     |                        |     |                    |     |   |
| 3、ダム等河川横断工作物の土砂供給技術の開発                 | H27  |   |      |                |     |  |     |                        |     |                    |     |   |
| 4、大規模農地での土砂制御技術の提案                     | H27  |   |      |                |     |  |     |                        |     |                    |     |   |
| <p>個別課題(チーム名)</p>                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 河床材料の粒度構成に着目した土砂移動機構に関する研究(水理)</li> <li>2. ダムからの土砂供給に伴う河床環境の変化が水生生物に及ぼす影響に関する研究(共生センター)</li> <li>3. 流域からの流出土砂に着目した河川維持管理の軽減技術に関する研究(共生センター)</li> <li>4. 流水型ダムにおける河川の連続性確保に関する研究(水理)</li> </ol>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. 大規模農地流域からの土砂流出抑制技術に関する研究(水利基盤)</li> </ol> |      |                |     |  |     |                        |     |                    |     |   |
| <p>本研究に関わる既往の研究名(本研究との差異)</p>          | <ol style="list-style-type: none"> <li>①ダム下流域の生態系への影響に関する研究(前重プロ:現状・箇所レベルの影響評価、当重プロ:土砂供給の効果・空間レベルの効果・影響評価)</li> <li>②環境負荷を最小にする治水専用ダムに関する研究(前重プロ:流水型ダムのFS調査レベル、当重プロ:流水型ダムの設計基準レベル)</li> <li>③大規模農地から河川への環境負荷流出抑制技術の開発(前重プロ:牧場からの溶存物の流出、当重プロ:畑地からの土粒子の流出)</li> </ol>  |   |      |                |     |  |     |                        |     |                    |     |   |

| プロジェクト研究名（総括課題）                              |   | 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究                                |   |
|--|---|--|---|
| 研究期間   |   | 平成23年度～27年度  |   |
| 本研究で得られる具体的な成果（達成目標）                         |   | 分担研究チーム  |   |
| 個別課題名(期間,チーム名)                               |   | 水理、自然共生センター、水利基盤   |   |
| 河床材料の粒度構成に着目した土砂移動機構に関する研究（水理）               | 河川の変動特性・河床形態に対して個々の粒径集団が果たす役割の解明(23-25) 粒径集団の役割を考慮した流砂量モデルの開発(24-26)  | 土砂供給・土砂流出による河川環境・河川形状への効果及び影響評価技術の提案                             | ダム等河川横断工物の土砂供給技術の開発<br>大規模農地での土砂制御技術の提案 |
| ダムからの土砂供給に伴う河床環境の変化が水生生物に及ぼす影響に関する研究（共生センター） | 粗粒化に伴う河床環境の変化と水生生物の応答との関係解明(23-25) 人為的な土砂供給に伴う河床環境の変化と水生生物の応答との関係解明(23-26) 河床環境の評価手法の確立と土砂供給シナリオの評価技術の提案(25-27) | 河床の安定性・環境を考慮した土砂供給・置き土計画立案手法の提案(25-27)                           |   |
| 流域からの流出土砂に着目した河川維持管理の軽減技術に関する研究（共生センター）      | 流出土砂の量・質→河道特性→断面形状との関係性評価と評価技術の提案(23-27)  |  |   |
| 流水型ダムにおける河川の連続性確保に関する研究（水理）                  |   | 土砂および生物の移動の連続性確保のための流水型ダムの放流設備の開発(23-25) 流水型ダムの計画・設計技術の提案(25-27) |   |
| 大規模農地流域からの土砂流出抑制技術に関する研究（水利基盤）               | 農地流域から流出する土砂量の現況評価、推測技術の開発（マニュアル化）(23-26)   |  | 農地流域からの土砂流出抑制技術の提案(26-27)               |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |  |             |
|--------------------------|--|--|-------------|
| 課題名                      | 河床材料の粒度構成に着目した土砂移動機構に関する研究   |  |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算(要求額)   | 86,119(千円)  |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間(予定)   | 平成23年度~27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究  |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究  |  |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 水理チーム(水工研究グループ)  |             |
|                          | 担当者名   | 箱石憲昭(上席), 石神孝之(特命上席), 坂野章, 宮川仁   |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <p>【社会的要請】</p> <input type="checkbox"/> 河川横断構造物の建設や砂利採取などをきっかけとした河床低下によって、樹林化や露岩化等の河川環境の劣化、床止め・橋脚等の河川構造物の安定性の低下、砂浜の減少などの問題が顕在化した。<br><input type="checkbox"/> 水系一貫した土砂管理の必要性は十分に認識されており、それを実現するための具体的な施策が求められている。<br><p>【研究目的】</p> <input type="checkbox"/> 幅広い粒径集団を持つ山地河道および石礫河川を対象として、河道特性と河床変動および河床形態に関して、個々の粒径集団が持つ役割を明確にする。<br><input type="checkbox"/> 個々の粒径集団の役割を理解した上で、ダムからの排砂もしくは置土について、総合土砂管理の視点から下流河道にとって必要とされる量と質を決定する方法を提案する。 |             |
|                          | 土研実施の必要性   | <input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>水系一貫した土砂管理において、下流河道にとって必要とされる土砂量と質を明らかにすることは、総合土砂管理に関連した行政施策を立案する上で重要である。河川砂防技術基準等の作成にあたっても有効な情報の提供に資する。   |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <input type="checkbox"/> 土砂の連続性の問題は、ダム、農地等の流域、河道のそれぞれの区間で連続性が確保されることが必要であり、プロジェクト研究として、河川環境の視点も含めて個々の課題を理解しながら、研究開発を進めることが効率的である。  |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①粒径集団の役割の解明<br><input type="checkbox"/> 砂利採取、ダム・堰の建設などの人間活動の影響が河床変動に与える影響について、個々の活動ごとに影響度合いが明確になる。   |  |             |
|                          | ②粒径集団の役割を表現する河床変動モデルの開発<br><input type="checkbox"/> 山地河道や石礫河川など、いくつかの粒径集団を持つ河道における河床変動計算の精度向上が期待される。   |  |             |
|                          | ③河床の安定性・環境を考慮した土砂供給・置き土計画立案技術の提案<br><input type="checkbox"/> ダム等の堆砂の性状、下流河道の河床状態等に応じて、下流河道へ供給すべき土砂の量と質を決定する技術を提案することで、効率的に土砂の連続性が確保される。<br><input type="checkbox"/> その結果として、維持管理のしやすい河道、より良い河川環境の創出に資する。   |  |             |
| 研究内容                     | <p>①粒径集団の役割の解明</p> <input type="checkbox"/> 河川事務所で過去に取得された各種データ(定期横断測量結果、河床材料調査結果等)を整理し、河床材料と河床変動に関する仮説を立て、水路実験によって仮説を検証する。<br><input type="checkbox"/> 各種データとしては、常願寺川、手取川、多摩川のデータを活用(戦略研究の中でH22年度中に整理する予定)。<br><p>②粒径集団の役割を表現する河床変動モデルの開発</p> <input type="checkbox"/> 仮説の妥当性を確認した上で、粒径集団の役割を考慮に入れた流砂量式の作成を試みる。<br><input type="checkbox"/> その際、近年学術的にも注目されている大粒径の河床変動計算に関する知見を活用する。<br><p>③河床の安定性・環境を考慮した土砂供給・置き土計画立案技術の提案</p> <input type="checkbox"/> 上記のメカニズムを解明した上で、下流河道にとって必要とされる量と質を決定する技術を提案する。 |  |             |

| 年次計画                | 項目   | 22年度<br>(戦略)  | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|---------------------|--|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                     | ①粒径集団の役割の解明  | ○             | ○      | ○      | ○      |        |        |
|                     | ②粒径集団の役割を表現する河床変動モデルの開発  |               |        | ○      | ○      | ○      |        |
|                     | ③河床の安定性・環境を考慮した土砂供給・置き土計画立案技術の提案   |               |        |        | ○      | ○      | ○      |
|                     | 予算(要求額)(千円)  | 11,040        | 16,684 | 14,975 | 17,460 | 21,000 | 16,000 |
| ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。 |  |               |        |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制     | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等 |        |        |        |        |        |
|                     | 共同研究   |               |        |        |        |        |        |
|                     | その他(委託研究を含む)   |               |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策              | 学会、セミナー等において成果を発表し、成果の普及を図るとともに、委員会への参画、技術相談への対応など国や外部機関などと連携して研究を進めていく。また、成果は技術基準やマニュアル等に反映するべく整理を行う。 |               |        |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |   |                 |        |        |       |  |
|--------------------------|--|---|-----------------|--------|--------|-------|--|
| 課題名                      | ダムからの土砂供給に伴う河床環境の変化が水生生物に及ぼす影響に関する研究   |   |                 |        |        |       |  |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)   | 95,932 (千円)     |        |        |       |  |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 27 年度 |        |        |       |  |
| 重点的研究開発課題名               | 3. 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究   |   |                 |        |        |       |  |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究  |   |                 |        |        |       |  |
| 研究体制                     | チーム名 (グループ名)   | 水環境研究グループ (自然共生研究センター)  |                 |        |        |       |  |
|                          | 担当者名   | 萱場祐一、宮川幸雄、小野田幸生 (専)   |                 |        |        |       |  |
| 社会的要請と研究目的               | <p>【社会的要請】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ダム下流では土砂供給量が減少し、河床の粗粒化・露岩化に伴う河床環境の悪化と水生生物 (付着藻類、底生生物、魚類) への影響が懸念されている。</li> <li>一方、排砂や土砂還元等のダム下流への人為的な土砂供給は、ダム湖内の堆砂対策だけでなく、ダム下流の河床環境改善に寄与するものと期待されている。</li> <li>しかし、人為的な土砂供給はその量だけでなく供給されるタイミング、供給材料の粒度組成が自然状態と異なるため、河床に砂が厚く堆積する等、河床環境を逆に悪化させる可能性もある。</li> <li>今後、ダムからの人為的な土砂供給を円滑に実施するためには、河床の粗粒化等に伴う河床環境への影響評価を行い、更に、人為的な土砂供給に伴う水生生物への影響を評価し、土砂供給技術に反映させる必要がある。</li> </ul> <p>【研究目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究では以上の社会的要請に鑑み、河床の粗粒化・露岩化に伴う河床環境の悪化と水生生物 (付着藻類、底生生物、魚類) への影響の解明、人為的な土砂供給に伴う水生生物への影響を明確にする。</li> <li>また、「下流河川の環境に配慮した土砂供給技術に関する研究」、「河床材料の粒度組成に着目した土砂管理技術に関する研究」(水理チーム) と連携し、土砂供給技術の開発に資する。</li> </ul> |   |                 |        |        |       |  |
|                          | 土研実施の必要性   | <input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他 <ul style="list-style-type: none"> <li>ダムからの土砂供給は国土交通省、水資源機構が実施している事業である。</li> <li>本研究はダムからの土砂供給技術に深く関わる課題であり、上記事業の実施に必要な要素技術の開発が達成目標となっている。</li> <li>以上から、土木研究所が実施すべき研究と位置づけられる。</li> </ul>                                 |                 |        |        |       |  |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <p>【既往研究の概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>砂の消失や供給と付着藻類および底生動物の関係性の知見があるものの、事例的な内容が多い。</li> <li>小礫の消失がサケ科魚類の産卵に及ぼす影響についての知見があるが、日本に多い温水魚や通常期 (非繁殖期) を対象とした知見については断片的である。</li> </ul> <p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上記背景より、河床物理環境の変化に対する生物群集の応答特性を体系的に解明する必要がある。</li> <li>それらの知見集積によって、ダムからの土砂供給に関する影響予測の高度化を図る必要がある。</li> </ul> |                 |        |        |       |  |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①粗粒化に伴う河床環境の変化と水生生物 (付着藻類、底生動物、魚類) の応答との関係解明<br>②人為的な土砂供給に伴う河床環境の変化と水生生物の応答との関係解明<br>③河床環境の評価技術の確立と土砂供給シナリオの評価技術の提案とマニュアルの作成   |   |                 |        |        |       |  |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査知見のモデル化やメタ解析により、河床環境変化と水生生物の応答の関係を解明する。</li> <li>河床環境の土砂条件をコントロールした実験的なアプローチを用いて、河床環境変化と水生生物の応答について体系的に評価する。</li> <li>河床環境の評価知見の整理・検討を行うとともに、河床環境に対する生物の応答に関する知見を水理チームが開発する水理モデルに反映させて、具体的な土砂供給シナリオ提案に資する。</li> </ul>   |   |                 |        |        |       |  |
| 年次計画                     | 項目   | 23 年度   | 24 年度           | 25 年度  | 26 年度  | 27 年度 |  |
|                          | ①-1 粗粒化に伴う付着藻類の応答解明  | ○   | ○               |        |        |       |  |
|                          | ①-2 粗粒化に伴う底生動物、魚類の応答解明   |   | ○               | ○      |        |       |  |
|                          | ②-1 砂供給に伴う水生生物の応答解明  | ○   | ○               |        |        |       |  |
|                          | ②-2 礫供給に伴う水生生物の応答解明  |   |                 | ○      | ○      | ○     |  |
|                          | ③-1 河床環境の評価技術の検討   |   |                 | ○      | ○      | ○     |  |
|                          | ③-2 土砂供給シナリオの評価技術の検討   |   |                 |        | ○      | ○     |  |
| 予算 (要求額) (千円)            | 16,684   | 18,042  | 19,206          | 22,000 | 20,000 |       |  |

|                 |  |   |
|-----------------|--|---|
|                 |  |   |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等                           |
|                 | 共同研究   |   |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 国土交通省・水資源機構・道府県のダム工事・管理事務所<br>情報交換、受託研究 |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・矢作ダム、最上小国ダム等個別のダム事業の技術的指導を行っており、個々の技術指導を介して各成果をきめ細かく普及することが可能である。</li> <li>・河床物理環境と水生生物との関連に関する研究知見の学会発表や論文化に取り組み、学問分野に対しても広く成果を普及する。</li> </ul> |   |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)  |   |   |                 |
|-----------------------|---|---|-----------------|
| 課題名                   | 流域からの流出土砂に着目した河川維持管理の軽減技術に関する研究   |   |                 |
| 種別                    | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金<br><input type="checkbox"/> その他  | 総予算 (要求額)   | 91,156 (千円)     |
|                       |   | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名            | 3. 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究  |   |                 |
| プロジェクト研究名 (総括課題)      | 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究   |   |                 |
| 研究体制                  | チーム名 (グループ名)  | 水環境研究グループ (自然共生研究センター)  |                 |
|                       | 担当者名  | 萱場祐一、大石哲也、高岡広樹 (専)  |                 |
| 研究の必要性                | 社会的要請と研究目的  | <p>・山地・農地から流出する土砂やダムからの排砂 (以下、流出土砂という) は河道内植物と相互に影響を及ぼしながら河道内に堆積して河道を変化させ、治水、維持管理上の課題となることが多い。</p> <p>・また、これに伴う瀬・淵構造等の変質は河川に生息する水生生物に影響を及ぼす可能性がある。</p> <p>・したがって、流出土砂と治水、環境、維持管理 (親水も含む) との関係性を明らかにし、必要に応じて適切な対策を実施する必要がある。</p> <p>・本研究では以上の社会的要請に鑑み、流出土砂の質・量一河道特性を背景に、河道改修・維持掘削に伴う河道変化の関係を解明し、治水、環境、維持管理を統合するための流出土砂制御、河道断面設定技術を提案することを目的とする。</p> <p>・また「農地流域からの土砂流出抑制技術に関する研究」、「河床材料の粒度構成に着目した土砂管理技術に関する研究」と連携し、適切な土砂供給技術の開発に資する。</p> |                 |
|                       | 土研実施の必要性  | <input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><p>・多自然川づくりや維持管理において治水、環境、維持管理を統合する技術の開発が求められている。</p>   |                 |
|                       | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>・本プロジェクトでは、土砂動態特性を土砂の粒径、河床材料、断面形状から明らかにし、適切な土砂供給技術に反映させることを目的としている。</p> <p>・農地、排砂、崩壊地からの土砂供給の質・量と断面形状改変に伴う河道変化は河川管理者等が困難と感じる課題である。</p> <p>・本課題は、中小河川の河道計画や環境、維持管理まで総合的に川を管理する取り組みについて研究する課題について考えており、これまでに研究としてほとんど行われてきていない。</p>  |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果 (達成目標) | ①流出土砂の質・量一河道特性一河道変化との関係性の評価と評価技術の提案   |   |                 |
|                       | ②河道変化に伴う河川環境影響評価技術の提案   |   |                 |
|                       | ③治水、環境、維持管理を統合した対策技術の提案   |   |                 |
| 研究内容                  | <p>本研究では、以下の 3 点について研究を実施する。</p> <p>①複数河川を対象に、河川へ流入する土砂の質や量を流域の地形・地質構造や流量と関連づけ、対象河川の基本的な条件について整理するとともに、対象河川の各箇所での河道特性量 (勾配や川幅など) や経年的な河道変化から、河道の応答パターンの共通性や特異性を分類する。</p> <p>②次に、生物生息場所の構造と生物応答との関係を整理し、これらの結果をもとに、生息場所の環境条件を簡易に評価できる手法を開発する。とくに、新規に河道改修する場合には、維持管理の軽減可能な河道断面の設定について検討を行う。</p> <p>③最後に、河道改修や現況での河川生態系に与える負の影響を軽減するために、1) 流域からの流出土砂制御、2) 河道断面形状の設定方法による影響軽減対策の観点から、治水、環境・維持管理を統合した対策技術の提案を行う。</p> |   |                 |

|                 | 項目  | 23年度                                      | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|---|---|--------|--------|--------|--------|
| 年次計画            | ①流域からの流出土砂量の特性の整理   | ○   | ○      |        |        |        |
|                 | ①流出土砂量－河道特性－断面変化との関係性の評価検討  | ○   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ②河道変化に伴う河川環境影響評価技術の検討   |   | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 | ③治水、環境、維持管理を統合した対策技術の検討   |   |        |        | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 17,654                                    | 18,042 | 17,460 | 22,000 | 16,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  |   |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |   |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 国土交通省・道府県工事事務所<br>理由：情報交換、実態把握、研究成果の普及のため |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <p>・平成22年8月9日に改定された「中小河川に関する河道計画の技術基準&lt;国河環第30号、国河域第7号、国河防第174号&gt;」に対して、新規の河道形状をどのように設定するかなど、不足の部分を補うように研究を進めており、本省とも協議を進めている。</p> <p>・県河川へも現場指導等を通じ、現状において岐阜県（「多自然川づくりに関する協力協定」を締結）、愛知県、宮崎県、福岡県、岩手県に対しても情報交換や研究会を行うなど、達成目標1－3で掲げた研究成果への普及に努めていきたいと考えている。</p> |   |        |        |        |        |



| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)  |  |  |             |
|---|--|--|-------------|
| 課題名   | 流水型ダムにおける河川の連続性確保に関する研究  |  |             |
| 種別  | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算 (要求額)  | 110,467千円   |
|   | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間 (予定)  | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名  | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究  |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)   | 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究  |  |             |
| 研究体制  | チーム名(グループ名)  | 水理チーム (水工研究グループ)   |             |
|   | 担当者名   | 箱石憲昭 (上席)、石神孝之(上席)、宮脇千晴、海野仁、宮川仁  |             |
| 研究の必要性  | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・近年の財政逼迫やダムによる環境影響への懸念から、できるだけダムによらない治水への転換が求められているが、治水効果を発揮すべき地点が近いほどダムの効果は大きい。</li> <li>・ダム建設にあたっては環境影響の軽減がこれまで以上に強く求められ、土砂や生物の移動の連続性確保が貯留型ダムよりも容易な、常時は貯留せず出水時のみ貯留する流水型ダムへの期待が高まっている。</li> <li>・人口減少社会となり、利水上の必要性が小さくなっていることから、今後計画されるダムは治水専用の流水型ダムが多くなると思われる。</li> <li>・土砂移動の連続性確保のためには、ある程度の出水でも開水路状態で土砂を流下させることが可能な大断面の放流設備が求められる。</li> <li>・生物の移動の連続性確保のためには、生物が移動する程度の流量までは生物が移動可能な流速が連続して存在するよう、土砂が敷き詰められた河道のような状態となっている放流設備が求められる。</li> <li>・ダムの放流設備に対するこのような要請はこれまで無かったものであり、洪水調節の効果発揮を前提とした上で、新たな発想に基づく流水型ダム特有の放流設備の開発を行う。</li> <li>・洪水時に流水型ダム上流に堆積した細粒土砂が、平常時や小出水時に再侵食されることによる濁水り、濁水発生機構を解明し、予測技術と対策技術を提案する。</li> </ul> |             |
|   | 土研実施の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li>■ 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>・国土交通省が推進する総合土砂管理施策の実現の一翼を担う要素技術の開発である。</li> <li>・流水型ダムの計画設計技術に関するマニュアル等に反映する研究である。</li> </ul>   |             |
|   | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・先行研究により、ダムに設置可能な大断面放流設備の規模、放流口付きゲートの開発可能性、洪水時に土砂がフラッシュされる減勢工の基本形状が示されており、その成果を活用し技術の実用化の目指した研究を行う。</li> <li>・流水型ダムに関する研究は、一部の大学で行われているが、放流設備の開発に関する研究は行われていない。</li> </ul>  |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標)  | ①土砂および生物の移動の連続性確保のための新形式放流設備の開発  |  |             |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ある程度の出水までは開水路で土砂を流下させ、かつ生物が移動する程度の流量までは生物が移動できる流速が連続して存在するような流水型ダムの特有の放流設備を開発する</li> </ul> |  |             |
|   | ②流水型ダムの放流設備の計画・設計技術の提案   |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>①で開発した放流設備の他、既存技術の活用も含めた流水型ダムの放流設備の計画・設計技術を取りまとめて提案する。</li> </ul>  |  |  |             |
| ③流水型ダムにおける濁水発生機構の解明及び予測・対策技術の提案   |  |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・上流に堆積した土砂の再侵食による濁水発生機構を解明し、水質予測技術に反映させ、濁水対策技術を提案する。</li> <li>・この成果は、既設ダムの濁水時、再開発による貯水位運用変更時の水位低下に伴う堆砂侵食による濁水発生予測及び対策としても活用可能である。</li> </ul> |  |  |             |

|                 |  |  |            |          |          |          |          |          |
|-----------------|--|--|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 研究内容            | <p>①土砂および生物の移動の連続性確保のための新形式放流設備の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・流水型ダム特有の放流設備形式を提案し、主として水理模型実験により、ゲートの放流特性及び作用圧力、掘込み式減勢工の減勢効果、放流設備における土砂移動特性等を把握する。</li> </ul> <p>②土砂や生物の移動の連続性を考慮した放流設備の設計技術の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・①で提案する新形式の放流設備の他、既存技術の活用も含めて流水型ダムの放流設備の設計技術を検討する。</li> </ul> <p>③流水型ダムの上流に堆積した細粒土砂の侵食による濁水発生機構の解明と濁水予測・対策技術の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・再開発工事や濁水で貯水位を低下させ再侵食の可能性があるダムにおいて、濁水発生状況に関する現地調査を行う。</li> <li>・ダムの堆砂を用いた侵食実験により侵食速度を把握する。</li> <li>・濁水発生機構を解明し、水質予測モデルに反映させ、対策技術の検討を行う。</li> </ul> |  |            |          |          |          |          |          |
| 年次計画            | 項目   | 21年度<br>戦略   | 22年度<br>戦略 | 23<br>年度 | 24<br>年度 | 25<br>年度 | 26<br>年度 | 27<br>年度 |
|                 | ① 土砂および生物の移動の連続性確保のための新形式放流設備の開発   | ○  | ○          | ○        | ○        | ○        |          |          |
|                 | ② 流水型ダムの放流設備の計画・設計技術の提案  |  |            |          |          | ○        | ○        | ○        |
|                 | ③ 流水型ダムにおける濁水発生機構の解明及び対策技術の提案  |  |            | ○        | ○        | ○        | ○        | ○        |
|                 | 予算（要求額）（千円）  | 12,000   | 12,000     | 22,552   | 20,090   | 21,825   | 25,000   | 21,000   |
|                 | ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。  |  |            |          |          |          |          |          |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等  |            |          |          |          |          |          |
|                 | 共同研究   |  |            |          |          |          |          |          |
|                 | その他(委託研究を含む)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・現場事務所：濁水の現地調査、流水型ダム設計条件の検討等</li> <li>・水環境研究 G：濁水が生物に与える影響、生物の移動性の確保のための方策の検討等</li> </ul> |            |          |          |          |          |          |
| 成果普及方策          | 個別ダムの技術指導等において、本研究の成果を普及していくとともに、流水型ダムの計画設計技術に関するマニュアル等に反映させていく。   |  |            |          |          |          |          |          |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |  |                 |
|--------------------------|--|--|-----------------|
| 課題名                      | 大規模農地流域からの土砂流出抑制技術に関する研究                   |  |                 |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算 (要求額)  | 75,600 千円       |
|                          | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間 (予定)  | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究              |  |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 河川の土砂動態特性の把握と河川環境への影響及び保全技術に関する研究          |  |                 |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)                                | 寒地農業基盤研究G (水利基盤チーム)  |                 |
|                          | 担当者名                                       | 中村和正 (上席)、鶴木啓二、古檜山雅之、高須賀俊之   |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的                                 | (社会的要請)<br>・農地からの土砂流出は、肥沃な土壌の流出による農地の生産性低下や土砂堆積による排水路・小河川の機能低下を引き起こす。また、排水路に流入した土砂は下流の湖沼等に流出し、土砂に含まれる栄養塩類とともに水環境を悪化させ、水生生物の生育環境や漁業への影響が問題となる。<br>・国土の急峻な日本では傾斜畑が多いため水食の被害を受けやすい。そのためシラス土壌地帯のように「特殊土壌地帯災害防除及び振興臨時措置法」(特土法)で指定された地域では、農地防災等の様々な対策事業が実施されてきた。<br>・一方、国内の重要な食料生産基地である北海道では、①圃場の大規模化で降雨や融雪水が集中しやすいこと、②受食性の比較的高い火山灰性土壌等が分布している地域があること、③収穫後に地表面が被覆されていない裸地状態の時期が毎年あること、④傾斜圃場(北海道の畑地41万haのうち、約30%の12万ha)が広く分布することなどから、水食の危険性が高い。一部の湖沼では土砂の堆積による生態系への影響が顕在化しているが十分な対策は実施されていない。<br>・土砂流出対策としては、等高線栽培等の営農管理による方法と沈砂池等の土本的対策による方法がある。しかし、圃場形状や作業効率の観点から営農管理による方法には制約が多く対策効果に限界がある。また、土本的対策として排水路・小河川に沈砂池が設置されている事例はあるが、土砂除去等の維持管理作業が農家・地元にとって大きな負担になるなどの課題が生じている。<br>・これらのことから、流出源に近い位置での沈砂施設や緩衝帯なども組み合わせた維持管理の容易な対策技術が求められている。<br>(研究目的)<br>・排水路・小河川の機能保全と水系の水環境の保全のために、農地からの土砂流出抑制技術を提案する。<br>・農地からの土砂流出抑制技術を策定するために必要な、土砂流出の予測技術を確立する。この予測技術には、土砂の発生場所や流出経路、流出量を的確に評価できることが求められる。<br>・本課題は、流域で大面積を占めることの多い農地からの土砂流出に関する研究であり、河川・海岸での土砂動態特性を検討する総括課題にとって不可欠である。 |                 |
|                          | 土研実施の必要性                                   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br>国で活用されることを目的として、土砂流出量推測技術マニュアルを作成する。<br>国総研では、農地からの土砂流出抑制に関する研究は行っていない。  |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題                              | ・土砂動態に起因した治水及び環境上の問題への対応は、社会的要請の高い課題である。<br>・これまでに蓄積した農地流域からの土砂流出量のデータ・解析結果も活用できることから、プロジェクト研究として集中的に推進することで具体的な技術の提案ができる。   |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①農地流域から流出する土砂量推測技術の開発 (マニュアル化)             |  |                 |
|                          | ②農地流域からの土砂流出抑制技術の提案                        |  |                 |

|                     |   |   |        |        |        |        |
|---------------------|---|---|--------|--------|--------|--------|
| 研究内容                | <p>①農地流域から流出する土砂量推測技術の開発（マニュアル化）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>土砂流出が問題となっている畑地流域で現況把握を行い、土砂流出量のデータセットを取得する。</li> <li>土砂流出の予測手法として様々な流出モデルを文献から比較検討し、それぞれの特徴を整理する。</li> <li>上記モデルのうち適用可能と判断されたものについて、取得した土砂流出量のデータセットを用いて適用方法と再現性を検討する。</li> <li>上記結果から、比較的広域を対象とした簡易な予測技術と、対策工の実施設計や効果予測など詳細な流域情報を反映可能な予測技術に関する土砂流出量推測手法マニュアルを作成する。</li> </ul> <p>②農地流域からの土砂流出抑制技術の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①にて開発した土砂量推測技術により、北海道を対象に土砂流出の恐れの大い地域やその流域内での危険箇所を予測し、土砂流出対策の必要箇所を提示する。</li> <li>農地流域内に沈砂池や緩衝帯のような対策工を適用した場合の効果予測を行い、維持管理手法も考慮した土砂流出抑制技術を提案する。</li> </ul> |   |        |        |        |        |
| 年次計画                | 項目  | 23年度  | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|                     | ①-1 土砂流出に関する現況調査  | ○   | ○      | ○      |        |        |
|                     | ①-2 農地流域から流出する土砂流出量推測技術の開発（マニュアル化）  |   | ○      | ○      | ○      |        |
|                     | ②農地流域からの土砂流出抑制技術の提案   |   |        |        | ○      | ○      |
|                     | 予算（要求額）（千円）   | 18,000  | 15,400 | 15,200 | 17,000 | 10,000 |
| ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。 |   |   |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制     | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |
|                     | 共同研究  |   |        |        |        |        |
|                     | その他(委託研究を含む)  | 北海道開発局：調査フィールドの提供調整、成果の適用性の意見聴取など<br>農村工学研究所・大学：土砂流出の対策工や予測技術に関する情報交換 |        |        |        |        |
| 成果普及方策              | <p>①農地流域から流出する土砂量推測技術の開発（マニュアル化）</p> <p>マニュアルについては、国（北海道開発局）の関係課と活用方法について協議する。また、北海道内の農業流域からの土砂流出抑制技術に関する委員会等に参画し、土砂流出調査法や土砂流出予測技術を指導助言する。</p> <p>②農地流域からの土砂流出抑制技術の提案</p> <p>北海道内の農業流域からの土砂流出抑制技術に関する委員会等に参画し、土砂流出対策の実施方法や効果予測手法を指導助言する。</p>  |   |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書(総括)        |   |   |                           |
|--------------------------|---|---|---------------------------|
| 重点的研究<br>開発課題名           | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究   | プロジェクト<br>研究名   | ⑩ 流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術 |
| 研究期間                     | 平成23年度～27年度   | 総予算(要求額)  | 317,703(千円)               |
| 研究体制                     | プロジェクトリーダー  | 水環境研究グループ長 池田 茂   |                           |
|                          | 担当チーム名(グループ名)   | 材料資源研究グループ(リサイクル)<br>水環境研究グループ(水質)<br>水災害研究グループ(水文)   |                           |
|                          | その他(他機関との連携等)   | 国土交通省、地方自治体、大学、民間、他の独法等研究機関、等   |                           |
| 研究の必要性                   | 社会的<br>要請   | <ul style="list-style-type: none"> <li>公共用水域の水質は、「水質汚濁に係る環境基準」における、「人の健康の保護」に係る項目は達成率が次第に高まっているが、有機汚濁等の「生活環境の保全」に係る項目については、特に閉鎖性水域において改善が十分に進んでいない。</li> <li>安全・安心への関心の高まりの中で、科学技術に関する基本政策について(答申原案)(総合科学技術会議、22年11月17日)では、社会インフラのグリーン化や、人の健康保護や生態系の保全に向けて、大気、水、土壌における環境汚染物質の有害性やリスクの評価、その管理及び対策に関する研究を推進することが位置づけられている。</li> <li>これらの解決にあたっては、栄養塩類をはじめとする汚濁物質による水質障害への対応、病原微生物等によりもたらされる水質リスクへの対応を、流域スケールの視点での物質動態を踏まえ、河川管理者や下水道管理者がその役割の下ですすめていく必要がある。</li> </ul> |                           |
|                          | 土研実施<br>の必要性  | <p>本研究は、以下の通り、国が実施する河川環境関連行政施策の立案や技術基準等の改訂にあたっての基礎資料となることが期待されることから、土研が実施すべき研究である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究の成果は、流総計画指針の改訂や閉鎖性水域の水質・底質への生活排水対策事業の効果の評価のための基礎資料となる。</li> <li>本研究の成果は、「今後の河川水質管理の指標について(案)」、「下水道に係わる水系水質リスクへの対応方策(案)」等のマニュアルの改訂にあたって基礎資料となる。</li> </ul>  |                           |
| 研究目的                     | 閉鎖性水域の水質改善傾向の鈍化、水質リスクの増大の懸念等、未だに解決されていない水質問題の解決は、河川環境を中心とした生物多様性保全と自然共生社会実現にあたっては必要不可欠であり、流域スケールでの問題解決手法の提案をめざし、物質の流域からの流出、水域での存在実態・汚濁メカニズムの解明等をすすめる。   |   |                           |
| 研究概要                     | 本研究では、流域スケールでの統合的な水質管理技術の確立を見据え、有機物や栄養塩類を対象とした負荷量原単位把握、汚濁現象の解明・モデル化、病原微生物等を対象とした調査方法開発、実態・挙動の解明、対策手法の提案を、雨天時汚濁負荷、微量金属動態等の、従来十分に考慮してこなかった因子も加えてすすめる。   |   |                           |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | <ul style="list-style-type: none"> <li>閉鎖性水域の水質改善傾向の鈍化、水質リスクの増大の懸念等、未だに解決されていない水質問題の解決は喫緊の課題であり、問題解決に向けた取組をすすめる必要がある。</li> <li>科学技術に関する基本政策について(答申原案)(総合科学技術会議、22年11月17日)では、社会インフラのグリーン化や、人の健康保護や生態系の保全に向けて、大気、水、土壌における環境汚染物質の有害性やリスクの評価、その管理及び対策に関する研究を推進することが位置づけられている。</li> <li>流域スケールの視点に立った研究を適切に進めるためには、関連する研究課題間での連携をとりつつ実施する必要がある。</li> </ul> |   |                           |
| 本研究で得ら                   | 具体的成果(達成目標)   | 達成時期  | 成果の反映及び社会への還元             |

|                               |  |  |   |
|-------------------------------|--|--|---|
| <b>れる具体的成果(達成目標)と達成時期</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 各土地利用における物質動態を統合した流域スケールでの水・物質循環モデルの構築</li> <li>・ 流域からの汚濁負荷が閉鎖性水域の水質におよぼす影響の解明と対策手法の提案</li> <li>・ 流域スケールで見た水質リスクの把握と対策技術の提案</li> </ul>  | <p>H 2 7</p> <p>H 2 7</p> <p>H 2 7</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 流総計画指針への成果の反映が期待される。</li> <li>・ 顕在化しつつある水質リスクあるいは漠然とした不安に対し、実態を明らかにし、対策技術の提案を行う。これらの成果は、「今後の河川水質管理の指標について（案）」、「下水道に係わる水系水質リスクへの対応方策（案）」等のマニュアルに反映される。</li> </ul> |
| <b>個別課題<br/>(チーム名)</b>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流域スケールで見た物質動態特性の把握に関する研究（水災害研究グループ、水質）</li> <li>2. 土地利用や環境の変化が閉鎖性水域の水質・底質におよぼす影響に関する研究（水質）</li> <li>3. 水環境中における病原微生物の対策技術の構築に関する研究（リサイクル）</li> </ol>   |  |   |
| <b>本研究に関わる既往の研究名（本研究との差異）</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 流域規模での水・物質循環管理支援モデルに関する研究（重点；平成 18 年度～22 年度）<br/>(新規重点プロジェクト研究では、流域の各土地利用に応じた点源・面源負荷流出サブモデルの構築・検証・統合を行うとともに、藻類相への影響が示唆されている微量金属も対象としている。)</li> <li>・ 水環境中における病原微生物の消長に関する研究（重点；平成 18 年度～22 年度）<br/>(これまでは主に病原微生物の水環境中や下水道施設における存在実態の把握、測定技術の確立等を行った。新規重点プロジェクト研究では、薬剤耐性菌などの新たな課題に対する挙動解明とともに、下水処理場等における除去・不活化などの対策手法を構築する。)</li> <li>・ 生理活性物質の水環境中での挙動と生態系影響に関する研究（重点；平成 18 年度～22 年度）<br/>(新規重点プロジェクト研究では、より多くの化学物質について流域スケールでの動態把握を行う。)</li> </ul> |  |   |

| 重点プロジェクト研究名  | ⑩ 流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術<br>平成23年度～27年度  | ⑩ 流域スケールで見た水質リスクの実態解明と対策技術の提案<br>平成23年度～27年度  |
|--|---|---|
| 研究期間   | 分担研究チーム   | リサイクルチーム、水質チーム、水災害研究グループ  |
| 本研究で得られる具体的な成果（達成目標）                                     | 各土地利用における物質動態を統合した流域スケールでの水・物質循環モデルの構築  | 流域スケールで見た水質リスクの実態解明と対策技術の提案   |
| 個別課題名(期間, チーム名)  | ① 栄養塩類の発生源別と雨天時流出機構の解明(平成23年度～27年度)<br>② 流域の各土地利用に応じた点源・面源負荷流出サブモデルの構築・検証(平成23年度～26年度)<br>③ 各土地利用における物質動態を統合した流域スケールでの水・物質循環モデルの構築(平成25年度～27年度) | 流域からの汚濁負荷が閉鎖性水域の水質におよぼす影響の解明と対策手法の提案  |
| ⑩-1. 流域スケールで見た物質動態特性の把握に関する研究(平成23年度～27年度、水災害研究グループ、水質)  |   |   |
| ⑩-2. 土地利用や環境の変化が閉鎖性水域の水質・底質におよぼす影響に関する研究(平成23年度～27年度、水質) |   | ① 栄養塩類濃度の変化が底泥からの溶出に与える影響の解明(平成23年度～27年度)<br>② 環境の変化が水質・底質におよぼす影響の解明(平成23年度～27年度)<br>③ 閉鎖性水域の水質変化予測技術の提案(平成25年度～27年度)<br>④ 水質汚濁対策手法の水質改善に対する寄与の解明(平成26年度～27年度)  |
| ⑩-3. 水環境中における病原微生物の対策技術の構築に関する研究(平成23年度～27年度、リサイクル)      |   | ① 下水や環境水における新興・再興感染症としての病原微生物である原虫類、ウイルス、薬剤耐性菌の実態解明(平成23年度～25年度)<br>② リスク評価のための極低濃度試料に対応した濃縮・定量技術の開発(平成23年度～25年度)<br>③ 下水高度処理法による除去率向上要因の解明と消毒法による効果の解明(平成23年度～25年度)<br>④ 適正な流域管理のための非点源負荷と対策技術の構築(平成24年度～27年度)<br>⑤ 水環境保全システムとしての適切な対策技術の構築(平成25年度～27年度) |

(作成・修正) 年月日: 平成 25 年 4 月 22 日

研究責任者: 水災害研究グループ 上席研究員 岩見 洋一  
水環境研究グループ 上席研究員 (水質) 岡本誠一郎

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |                |
|--------------------------|---|---|----------------|
| 課題名                      | ⑩-1. 流域スケールで見た物質動態特性の把握に関する研究   |   |                |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 136,089 (千円)   |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度~27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究   |   |                |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | ⑩ 流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術   |   |                |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 水災害研究グループ、水質 (水環境研究グループ)  |                |
|                          | 担当者名  | 岩見洋一(上席)、上野山智也、宮本守、Duminda Perera、<br>岡本誠一郎(上席)、小森行也、平山孝浩、北村友一、對馬育夫、柴山慶行  |                |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"><li>閉鎖性水域や河川において、種々の対策が行われているにもかかわらず栄養塩濃度は横ばい傾向にある。閉鎖性水域においては富栄養化が常態化しており、環境基準の達成率が低い。閉鎖性水域の水質を良質に保つ必要がある。</li><li>水質改善のために河川管理者によるマスタープラン策定が行われているが、発生源ごとの水域への栄養塩類の流出機構が明確でなく、また、発生源毎の寄与度と対策効果を総合的に評価できる流域規模の水質評価モデルが存在しないという問題点がある。</li><li>このため本研究では、栄養塩類の発生源別の流出機構の解明とともに、雨天時の流出特性を把握しつつ、物質循環の動態を流域レベルで再現、推定できるモデルを改良・開発することを目的とする。</li></ul>   |                |
|                          | 土研実施の必要性  | <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li><li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li><li><input type="checkbox"/> その他</li><li>本研究の成果は、流域別下水道整備総合計画調査指針と解説等の改訂にあたり、基礎情報として反映されることが期待され、河川事業、下水道事業に資するものであり、閉鎖性水域の水質を良質に保つことに貢献する。</li></ul>  |                |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"><li>これまで、土木研究所で開発を進めてきた WEP モデルを基盤として窒素、リンの物質循環モデルを導入することにより、流域内の栄養塩 (窒素、リン) の動態を定量的に把握するための流域水・物質循環モデルの開発を進めてきた。</li><li>一方、これまでは農地流域における物質動態を流域水文モデルに組み込む研究が主体であり、畜産等の点源の影響や都市・森林流域からの面源負荷に関する近年の研究を十分とりこんでおらず、今後の水質改善のための長・中期的な将来予測および影響評価等のツールを整備していく必要がある。</li><li>さらに、これまで富栄養化については主に N,P に着目した研究が進められてきたが、流域からもたらされる Mn 等の微量元素が、湖沼等での発生藻類種に影響している可能性が示唆されていることから、微量元素の動態について解明する必要がある。</li></ul> |                |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①栄養塩類の発生源別と雨天時流出機構の解明<br>栄養塩類の発生源別の流出機構を解明するとともに、雨天時における流出機構について明確にする。  |   |                |
|                          | ②流域の各土地利用に応じた点源・面源負荷流出サブモデルの構築・検証<br>流域における畜産由来・都市由来・森林由来の汚濁負荷流出サブモデルの構築・検証を行う。   |   |                |
|                          | ③各土地利用における物質動態を統合した流域スケールでの水・物質循環モデルの構築   |   |                |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"><li>本研究では、流域の水質 (窒素・リン) に関するこれまでの成果と国内外における点源・面源負荷流出における物質動態に関する成果を踏まえつつ実態調査を行い、栄養塩類の発生源別と雨天時流出機構の解明を行う。</li><li>これらの動態の実態解明を踏まえて、過去から現在・将来に至る水・物質循環の動態の再現・推定を行うことのできる、流域スケールでの水・物質循環モデルを改良開発する。その際には農地における負荷だけでなく、畜産、森林、都市等の各土地利用における物質動態をモデリングする。</li></ul> |   |                |



|  | 項目  |   | 23年度          | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |  |
|--|---|---|---------------|--------|--------|--------|--------|--|
|  | 年次計画  | ①栄養塩類などの発生源別と雨天時流出機構の解明（水質）   |               |        |        |        |        |  |
| ①-1  |   | N・Pの発生源別の流出機構   | ○             | ○      | ○      | ○      |        |  |
| ①-2  |   | N・Pの雨天時の流出機構  |               | ○      | ○      | ○      | ○      |  |
| ①-3  |   | 微量元素の発生源ごとの発生特性   | ○             | ○      | ○      |        |        |  |
| ①-4  |   | 微量元素の流出機構   |               |        | ○      | ○      | ○      |  |
| ②流域の各土地利用に応じた点源・面源負荷流出サブモデルの構築・検証（水災害研究グループ）       |   |   |               |        |        |        |        |  |
| ②-1  |   | 畜産由来の汚濁負荷流出サブモデル  | ○             | ○      |        |        |        |  |
| ②-2  |   | 都市由来の汚濁負荷流出サブモデル  |               | ○      | ○      |        |        |  |
| ②-3  |   | 森林由来の汚濁負荷流出サブモデル  |               |        | ○      | ○      |        |  |
| ③各土地利用における物質動態を統合した流域スケールでの水・物質循環モデルの構築（水災害研究グループ） |   |   |               | ○      | ○      | ○      |        |  |
| 予算（要求額）（千円）（水災害研究G分）                               |   | 10,845  | 11,727        | 13,000 | 13,000 | 11,000 |        |  |
|  |   | （水質分）   | 14,181        | 15,336 | 17,000 | 17,000 | 14,000 |  |
| 合計   |   | 25,026  | 26,063        | 30,000 | 30,000 | 25,000 |        |  |
| 共同研究等、他機関との連携体制                                    |   | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等 |        |        |        |        |  |
|  | 共同研究  |   |               |        |        |        |        |  |
|  | その他(委託研究を含む)  | 国土交通省河川局河川環境課、国土交通省河川事務所、国土技術政策総合研究所、地方公共団体（千葉県他）、大学等<br>水環境管理計画への貢献、湖沼技術研究会での調査連携、調査現場の提供、基礎情報交換、受託調査、パイロット試験の実施 |               |        |        |        |        |  |
| 成果普及方策   | ・流域別下水道整備総合計画調査指針と解説等の改訂（5～8年毎）時には、非点源汚濁負荷源の流達特性等の情報を指針に反映する予定。 |   |               |        |        |        |        |  |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |   |  |             |
|--------------------------|---|--|-------------|
| 課題名                      | ⑩-2. 土地利用や環境の変化が閉鎖性水域の水質・底質におよぼす影響に関する研究  |  |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算(要求額)   | 91,157(千円)  |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間(予定)   | 平成23年度~27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究   |  |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | ⑩ 流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術   |  |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 水質チーム(水環境研究グループ)   |             |
|                          | 担当者名  | 岡本誠一郎(上席)、平山孝浩、柴山慶行  |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>安全・安心への関心の高まりの中で、良質で安全な水供給への要請がさらに増大。</li> <li>閉鎖性水域は重要な水供給源であり水質の改善が求められている。一方、栄養塩濃度が横ばいの傾向にある。</li> <li>閉鎖性水域の水質改善のためには汚濁負荷の発生原因をより明確にするとともに、将来の水質対策を立てる必要がある。</li> </ul>   |             |
|                          | 土研実施の必要性  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>本研究成果は、水質汚濁負荷の発生源対策の推進に資する。</li> <li>本研究の成果は、「底質の調査・試験マニュアル」「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説」等の改訂にあたり、基礎情報として反映されるものであり、河川事業、下水道事業に資する。</li> </ul>     |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>閉鎖性水域の水質改善が進まない原因の一つとして底泥からの溶出が考えられる。</li> <li>既往の研究により、特定の閉鎖性水域における溶出機構を明らかにしたが、他の閉鎖性水域における底泥からの溶出への適用に至るだけの知見が得られていない。</li> <li>本研究では、底泥直上水の栄養塩濃度や微量金属濃度が底泥からの溶出へ与える影響を解明し、他の閉鎖性水域への適用が可能となるような知見を集積する。</li> <li>流域の土地利用形態や湖沼に発生する藻類種の変化といった環境の変化が水質・底質に与える影響についても検討し、将来における閉鎖性水域の水質を予測するための手法を提案する。</li> </ul> |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①栄養塩濃度の変化が底泥からの溶出に与える影響の解明<br>底泥直上水の水質の変化による底泥からの溶出への影響を把握することができ、不特定の水域に対して底泥からの溶出を予測することが可能となる。   |  |             |
|                          | ②環境の変化が水質・底質におよぼす影響の解明<br>流域の土地利用形態や閉鎖性水域に発生する藻類種の変化等による閉鎖性水域の水質・底質への影響を把握することで、将来の水質・底質変化を予測するための一助となる。  |  |             |
|                          | ③閉鎖性水域の水質変化予測手法の提案<br>既存のモデルに新しいパラメータを加えることで、不特定の水域にモデルを適応させることができ、将来の水質・底質変化を予測するための一助となりうる。   |  |             |
|                          | ④水質汚濁対策手法の水質改善に対する寄与の解明<br>水質変化予測に基づき、水質汚濁対策手法の水質改善効果を検討する。   |  |             |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>調査対象水域の選定</li> <li>栄養塩濃度の変化が底泥からの溶出に与える影響の解明</li> <li>環境の変化が水質・底質に与える影響の解明</li> <li>閉鎖性水域の水質変化予測手法の提案</li> <li>水質汚濁対策手法の水質改善に対する寄与の解明</li> </ul> |  |             |

|                 | 項目  | 23年度  | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|---|---|--------|--------|--------|--------|
| 年次計画            | ①栄養塩類濃度の変化が底泥からの溶出に与える影響の解明   |   |        |        |        |        |
|                 | ・底泥を用いた溶出試験   | ○   | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ・因子と溶出速度との関係を解明   |   |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | ②環境の変化が水質・底質に与える影響の解明   |   |        |        |        |        |
|                 | ・流域の土地利用の変化が閉鎖性水域の水質・底質に与える影響の解明  | ○   | ○      | ○      |        |        |
|                 | ・発生する藻類種の違いが水質・底質へ与える影響の解明  | ○   | ○      | ○      |        |        |
|                 | ③閉鎖性水域の水質変化予測手法の提案  |   |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | ④水質汚濁対策手法の水質改善に対する寄与の解明   |   |        |        | ○      | ○      |
|                 | 予算(要求額)(千円)   | 16,684  | 17,140 | 18,333 | 20,000 | 19,000 |
|                 | ・底泥溶出試験 10 ケース 30,000 千円<br>・湖沼の現地観測 10,000 千円<br>(船の借上げ、観測機器の購入、作業補助の人的費用も含む)<br>・水質・底質の定量分析費用 40,000 千円<br>・実験補助の人的費用(派遣職員、非常勤職員) 10,000 千円<br>・実験用品の購入 他 10,000 千円<br>計 100,000 千円 |   |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |   |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 調査現場の提供、基礎情報交換等：国土交通省河川局河川環境課、国土交通省河川事務所、国土技術政策総合研究所、地方公共団体、大学等 |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | ・本研究の成果を「底質の調査・試験マニュアル」「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説」「河川河川防技術基準」の改訂に反映させる。<br>・雑誌への投稿や、論文発表を通して、成果の普及を図る。  |   |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |             |        |        |      |
|--------------------------|---|---|-------------|--------|--------|------|
| 課題名                      | ⑩-3. 水環境中における病原微生物の対策技術の構築に関する研究  |   |             |        |        |      |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 90,457 (千円) |        |        |      |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)   | 平成23年度~27年度 |        |        |      |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究   |   |             |        |        |      |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | ⑩流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術  |   |             |        |        |      |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | リサイクルチーム (材料資源研究グループ)   |             |        |        |      |
|                          | 担当者名  | 津森ジュン、諏訪守、桜井健介  |             |        |        |      |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <p>検出技術の高度化により、下水や水環境試料中の病原微生物の汚染実態が徐々に明らかになりつつあるが、それらに起因する感染症が多発している。現行指標では汚染の実態を把握できないこともあり、実態の解明や評価の遅れから、公共用水域への各種汚染源の解明や汚染レベルの違いによる対策手法の構築が望まれている。</p> <p>感染症拡大に伴う対処療法的な医薬品の消費増大は、公共用水域における生態系への影響や新たな耐性菌の出現が懸念され、自然共生分野における水質管理の観点からその対策が望まれている。</p>   |             |        |        |      |
|                          | 土研実施の必要性  | <p><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究    <input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br/> <input type="checkbox"/> その他</p> <p>・国土交通省は重点施策の1つとして「健全な水循環系の構築」を掲げ、病原微生物や微量化学物質による水質汚染や生態系への影響を軽減させ、水系水質面からのリスク低減の施策遂行を目指している。</p> <p>・本研究成果は、環境基準、下水道放流水基準や再生水利用ガイドラインなどの見直しに資するものと考えられ、また、公益性の観点や技術的困難性から民間における調査研究には馴染まない。</p> |             |        |        |      |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>・薬剤耐性菌をはじめとしたウイルス、原虫類による感染症の多発は大きな社会問題となっている。分子生物学的手法の発展により病原微生物の知見が集積されつつあるが、水中での実態・消長解明に関する研究・調査例は少ない。</p> <p>・公共用水域における従来の水質管理においては主に有機物、栄養塩類を指標としていたが、ヒトへの健康に直接影響を及ぼす病原微生物の観点による対策手法の構築が必要である。</p> <p>・公共用水域の水質保全対策の一環として感染症拡大防止の観点から汚染実態の解明とともに、対策技術を早急に構築する必要性から重点プロジェクト研究として取り組まなければならない。</p>   |             |        |        |      |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ① 下水や環境水における新興・再興感染症としての病原微生物である原虫類、ウイルス、薬剤耐性菌の実態解明   |   |             |        |        |      |
|                          | ② リスク評価のための極低濃度試料に対応した濃縮・定量技術の開発  |   |             |        |        |      |
|                          | ③ 生物学的高度処理法による除去率向上要因の解明と消毒法による効果の検討  |   |             |        |        |      |
|                          | ④ 適正な流域管理のための非点源負荷と対策技術の構築  |   |             |        |        |      |
|                          | ⑤ 水環境保全システムとしての適切な対策技術の構築   |   |             |        |        |      |
| 研究内容                     | <p>・本研究では、利用形態に応じた公共用水域の安全性確保の観点から必要となるリスク評価のために、下水や水環境中における新興・再興感染症としての病原微生物である原虫類・ウイルス・薬剤耐性菌の汚染実態を解明する。</p> <p>・対策技術として今まで明らかとなっていない生物学的高度処理法によるこれらの病原微生物の除去要因の解明を行う。その結果を基に汚濁負荷の観点から適切な水環境保全システムとしての対策技術を構築する。</p> |   |             |        |        |      |
| 年次計画                     | 項目  | 23年度  | 24年度        | 25年度   | 26年度   | 27年度 |
|                          | ① 新興・再興感染症としての病原微生物の実態解明  | ○   | ○           | ○      |        |      |
|                          | ② 極低濃度試料に適した濃縮・定量技術の開発  | ○   | ○           | ○      |        |      |
|                          | ③ 生物学的高度処理法の除去率向上要因の解明  | ○   | ○           | ○      |        |      |
|                          | ④ 非点源負荷の評価と対策技術の構築  |   | ○           | ○      | ○      | ○    |
|                          | ⑤ 適切な対策技術の構築  |   |             | ○      | ○      | ○    |
| 予算 (要求額) (千円)            | 17,654  | 15,925  | 16,878      | 20,000 | 20,000 |      |

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
|                 | ※研究開始年度の要求額内訳を記載する。<br>・病原微生物測定のための試薬・キット類購入 7,000 千円<br>・試料前処理のための非常勤職員の賃金 7,000 千円<br>・試料採水作業 2,000 千円<br>・分析機器の維持管理費 1,000 千円<br>・事務補助、実験棟光熱水料等 3,000 千円<br>計 20,000 千円 |  |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等                                  |
|                 | 共同研究   | なし   |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 各病原微生物に関する情報交換、標準試料などの入手 (大学、国立医療科学院、国立感染症研究所) |
| 成果普及方策          | 本研究成果は、国の施策反映また、環境基準、下水道放流水基準や再生水利用ガイドラインなどの見直しに資する基礎データとして活用。   |  |

| プロジェクト研究実施計画書(総括)        |   |   |  |
|--------------------------|---|---|--|
| 重点的研究<br>開発課題名           | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究   | プロジェクト<br>研究名   | 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究  |
| 研究期間                     | 平成23年度～27年度   | 総予算(要求額)  | 443,200千円  |
| 研究体制                     | プロジェクトリーダー  | 寒地土木研究所寒地水圏研究グループ長 浜本 聡   |  |
|                          | 担当チーム名(グループ名)   | 寒地河川チーム、水環境保全チーム、寒冷沿岸域チーム、水産土木チーム(寒地水圏研究グループ)<br>寒地技術推進室(技術開発調整監)   |  |
|                          | その他(他機関との連携等)   | 国土交通省、地方整備局、地方自治体との連携<br>大学、他の独立行政法人、民間との共同研究   |  |
| 研究の必要性                   | 社会的<br>要請   | <ul style="list-style-type: none"> <li>様々な人間活動が、河川環境を介して動植物の生態系に影響を及ぼしているが、人口減少、高齢化等の社会情勢の変化の中で、人との関係をとらえて生態系を評価し、良好な河川生態系保全を行うことが社会的に求められている。</li> <li>河川生態系は、河川の一部だけでは完結しておらず、陸域の植生・人間活動・社会情勢から多くの影響を受けており、視野を旧川等を含めた氾濫原も加えた全体に広げ、その保全に取り組む必要がある。</li> <li>河口・海域の保全は人間社会にとって生物資源のために重要であり、その保全にあたっては、河川上流域からの流出、移動、及び、河口沿岸域における拡散・堆積という流域内で連続した研究が必要である。</li> </ul>     |  |
|                          | 土研実施<br>の必要性  | <ul style="list-style-type: none"> <li>研究フィールドは河川だけでなく、海域や河川堤内も含んでおり、管理者である行政等と連携、研究のできる土研が実施するべきである。</li> <li>環境問題のように複雑な問題を解決するのは、様々な研究分野と広いフィールドを持った土研が組織内の横断的協力を活かして実施するべきである。</li> <li>緊急性があるが未着手の分野での研究が多いため、基礎的な研究部分が多くなっており、国総研で実施するよりも土木研究所が実施すべきである。</li> <li>環境問題、特に広範囲、多項目にわたる生態系問題は研究に時間がかかる上に利益がでにくい上、新しい視点からの研究でもあり類似研究も少ないことから民間が実施することは困難である。</li> </ul> |  |
| 研究目的                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>流域の生態系保全を、氾濫原も含めたネットワークの中で生産性と人とのつながりの2方向の視点から解明し、その評価手法を提案することで、国土交通省の技術基本計画に掲げられている「健全な水循環と生態系を保全する自然共生型社会」の実現に資する。</li> </ul>   |   |  |
| 研究概要                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>実河川において、上流域からの濁質流出、及び、河口域までの広い範囲での移動形態と河口域環境の相互作用の把握を行い、流域単位での管理手法の提案を行う。</li> <li>社会構造変化による生態系の変化をとらえるために、氾濫原も含めてフィールドを設定し、調査を行い、合わせて移入種・外来種の侵入が流域の生物に与える影響を把握し、河川生態系保全事業の評価手法を提案する。</li> <li>また、人とのつながりの視点で生態系を捉えるために、生理学的観点からも調査を進め生態系評価手法の確立を目指す。</li> </ul> |   |  |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | <ul style="list-style-type: none"> <li>既往研究は河川内(堤外地)の限定した区間に着目した研究が主であり、人とのつながりや流域としての生産性の関連でとらえた研究は遅れており、社会情勢が変化しているなかで重要性、緊急性が高い。</li> <li>社会構造の変化に伴う河川生態系の劣化に対応するために、様々な生態系保全施策・事業を連携させ、効率的・効果的な事業展開への社会適要請に早急に応えなくてはならない。</li> </ul>  |   |  |
| 本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期 | 具体的成果(達成目標)   | 達成時期  | 成果の反映及び社会への還元  |
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>流域からの濁質流出が河口域環境へ与える影響の把握と管理技術の確立</li> </ul>  | H27   | <ul style="list-style-type: none"> <li>流域スケールでみた物質移動形態を把握、解明することで、流出した濁質等の河口・沿岸域への影響を明確にし、積雪寒冷地等の流域全体における「流域開発シナリオ」等の作成により、山地から沿岸域までを一連の系とした浮遊土砂管理技術の提案を行い、「河川管理施設の</li> </ul> |

|                         |   |                                  |  |
|-------------------------|---|----------------------------------|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・河口海域における地形変化特性の評価技術の提案。</li> <li>・積雪寒冷沿岸域における生物の生息環境の適正な管理技術の提案</li> <li>・氾濫原における生物多様性保全を、生物の生理・行動学的視点から捉えた、流域全体としての氾濫原管理技術の提案</li> </ul>       | <p>H27</p> <p>H27</p> <p>H27</p> | <p>設計指針」等に反映する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・長期的視点からみた、干潟等の沿岸域の安定的な保全管理が可能となる。</li> <li>・河川流出による水産資源への影響を把握し、沿岸環境の保全・管理技術をマニュアル化することで、より安定した水産資源の供給が可能となる。</li> <li>・生態系保全を人とのつながりの中から検証し、健全な保全技術を「河川構造物設計指針」等に提案することで、現場における河川改修や河川維持管理の効率的で効果的な実施が可能となる。</li> </ul> |
| 個別課題<br>(チーム名)          | 1. 積雪寒冷地における流域からの濁質流出と環境への影響評価・管理手法に関する研究 (寒地河川・水環境保全)  |                                  |  |
|                         | 2. 積雪寒冷地の河口域海岸の形成機構解明と保全に関する研究 (寒冷沿岸域)  |                                  |  |
|                         | 3. 積雪寒冷沿岸域の水産生物の生息環境保全に関する研究 (水産土木)   |                                  |  |
|                         | 4. 氾濫原における寒冷地魚類生息環境の影響評価・管理手法に関する研究 (水環境保全)   |                                  |  |
| 本研究に関わる既往の研究名 (本研究との差異) | <p>①重プロ⑮「寒地河川をフィールドとする環境と共存する流域、河道設計技術の開発」(河道設計に関する研究を行ったが、本研究は氾濫原における生態系に注目した研究となる)</p> <p>②重プロ⑤「寒冷地臨海部の高度利用に関する研究」(漁港や港湾内を対象とした限られた地区での研究を行ったが、本研究は流域ネットワークとしてとらえた河口部、海岸部での研究となる)</p> |                                  |  |

| プロジェクト研究名（総括課題）   |  | 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究  |   |                                  |   |
|---|--|--|---|----------------------------------|---|
| 研究期間  |  | 分担研究チーム  |   |                                  |   |
| 平成23年度～27年度   |  | 寒地上木（寒地河川、水環境保全、寒冷沿岸域、水産土木）  |   |                                  |   |
| <p>本研究で得られる具体的な成果（達成目標）</p> <p>個別課題名(期間, チーム名)</p>      | <p>積雪寒冷地における流域からの濁質流出と環境への影響評価・管理手法に関する研究 (H23～H27、水環境保全、寒地河川)</p> | <p>流域からの濁質流出が河口域環境へ与える影響の把握と管理技術の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上流域の支川別土砂流出特性調査 (H23-25)</li> <li>流域での土砂輸送モデルの統合化 (H24-26)</li> <li>山地から沿岸域への濁質の挙動特性把握 (H21-26)</li> <li>流域からの濁質流出と河口域の堆積環境への影響把握 (H22-26)</li> <li>濁質の環境影響評価・管理手法構築 (H24-27)</li> <li>鶴川を対象とした干潟保全対策の提案 (H23)</li> </ul> | <p>河口海域における地形変化特性の評価技術の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>山地から沿岸域への濁質の挙動特性把握 (H21-26)</li> <li>鶴川を対象とした干潟保全対策の提案 (H23)</li> </ul>                            | <p>沿岸域における生物の生息環境の適正な管理技術の提案</p> | <p>氾濫原における生物多様性保全を、生物の生理・行動学的視点から捉えた、流域全体としての氾濫原管理技術の提案</p>   |
|   | <p>積雪寒冷地の河口域海岸の形成機構解明と保全に関する研究 (H23～H27、寒冷沿岸域)</p>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>安定的な河口域海岸の保全手法の提案 (H26-27)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>河口域海域における地形変化特性の解明 (H23-26)</li> <li>河口域海域における地形変化特性の評価 (H25-27)</li> <li>安定的な河口域海岸の保全手法の提案 (H26-27)</li> </ul>                  |                                  |   |
| <p>積雪寒冷沿岸域の水産生物の生息環境保全に関する研究 (H23～H27、水産土木)</p>         |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>水生生物の生息環境に及ぼす陸域の影響評価の評価 (H23-24)</li> <li>沿岸域における水生生物の生息環境にかかる適正管理手法の提案 (H23-27)</li> <li>他沿岸域への応用と一般化に向けた提案 (H25-27)</li> </ul> |                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>寒冷地魚類の行動特性と河川構造物による影響の把握 (H23-24)</li> <li>テレメトリーシステム等を用いた、流れに対する魚類の生理・行動学的影響の把握 (H23-26)</li> <li>氾濫原における「移入種・外来種」の侵入状況及び影響の把握 (H23-26)</li> <li>健全な魚類の氾濫原管理手法の開発 (H25-27)</li> </ul> |
| <p>氾濫原における寒冷地魚類生息環境の影響評価・管理手法に関する研究 (H23～H27、水環境保全)</p> |  |  |   |                                  |   |



| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |                 |
|--------------------------|---|---|-----------------|
| 課題名                      | 積雪寒冷地における流域からの濁質流出と環境への影響評価・管理手法に関する研究  |   |                 |
| 種別                       | ■ 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 111,400 千円      |
|                          | □ その他   | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究   |   |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究   |   |                 |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 水環境保全チーム・寒地河川チーム (寒地水圏研究 G)   |                 |
|                          | 担当者名  | 矢部浩規 (上席)、渡邊和好、西原照雅、水垣 滋、林田寿文、丸山政浩、阿部孝章   |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>近年、ゲリラ豪雨等のインパクトの強い雨が、小流域に集中して降る傾向にあり、洪水に伴い多量の濁質が流出し、漁獲量の減少や高濃度濁質の長期化による水道取水の停止が発生している。</li> <li>道内河川の新サケやシシャモの産卵床は減少しているが、濁質の流出機構が明らかとなっていないため、河川管理者は抜本的な対策を立てられない状況にある。</li> <li>逆に、浮遊土砂流出量が少ないことにより、鶴川河口域では、約 300m の海岸侵食 (国土消失) と干潟の消失 (渡り鳥の貴重な生息環境の消失) が起こっている。</li> <li>このため、雨・地形・土質等の既存メッシュデータと既存分布型流出モデルを用いて、濁質流出を推定する手法を行政から強く求められている。</li> <li>土砂流出を輸送形態から大別すると、「浮遊土砂 (主にシルト・粘土、砂)」と「掃流土砂 (主に砂礫)」に分類される。</li> <li>この内、大部分を占める「浮遊土砂」は、①河川高水敷や干潟・沿岸域を構成する成分として必要であるが、②シルト・粘土等の細粒分が過剰な場合、水質・生態系に大きな影響を与える。</li> <li>流域における濁質の影響評価を行うため、「山地から沿岸域までを一連の系」とした濁質成分の「生産・輸送・堆積」を解明し、「流域開発シナリオ」の作成を可能とする。</li> <li>これにより、流出土砂の大部分をしめる浮遊土砂の「粒径毎の必要量・規制量」を評価・管理する手法を開発し、河川の浮遊土砂管理計画や大規模河川管理施設的设计指針等に反映。</li> </ul> |                 |
|                          | 土研実施の必要性  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li>■ 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li>■ その他</li> <li>流域開発計画、河川の浮遊土砂管理計画 (粒径毎の必要量・規制量)、アセスメント指針に反映。</li> <li>大規模河川管理施設等の設計指針に反映。</li> <li>濁質流出メカニズムそのものの研究であるので、国ではなく土研で実施する必要がある。また、水産関係者との調整を取りながら研究を行う必要があるため、民間では実施が不相当である。</li> </ul>   |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>流域における濁質の影響評価を行うためには、「山地から沿岸域までを一連の系」とした濁質成分の「生産・輸送・堆積」の解明が必要であるが、大きな時空間を研究対象とした事例は殆どない。</li> <li>このため、流域全体の濁質成分調査、及び統計処理・解析を行う必要があるため、重点プロジェクトとしての実施体制が必要。</li> </ul>   |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①鶴川を対象とした干潟保全対策 (現中期に対する成果)   |   |                 |
|                          | ②山地から沿岸域への「粒径を考慮した」濁質の挙動特性を「放射性同位体トレーサ」により把握  |   |                 |
|                          | ③流域からの濁質流出と河口域の堆積環境への影響を把握  |   |                 |
|                          | ④流域の「水理・地形・地質・土壌・土地利用等の地理情報」を考慮した濁質の環境影響評価・管理手法を「既存分布型流出モデル」を用いて開発  |   |                 |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>鶴川河口域の干潟消失等をケーススタディーとし、「天然放射性同位体」をトレーサとして用い、山地から沿岸域までの「地形・地質・土地利用等」と「濁質の生産・輸送・堆積」の関係を解析。</li> <li>さらに、「分布型流出モデル」に、得られた解析結果を組み込むことによって、「濁質流出」による「河道・海岸の堆積・侵食」や「水質・生態系」への影響評価手法を開発。</li> </ul> |   |                 |

|                 |  | 項目                         | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|--|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 年次計画            |  | ①鶴川を対象とした干潟保全対策（現中期に対する成果） | ○      |        |        |        |        |
|                 |  | ②山地から沿岸域への濁質の挙動特性把握        | ○      | ○      | ○      | ○      |        |
|                 |  | ③流域からの濁質流出と河口域の堆積環境への影響把握  | ○      | ○      | ○      | ○      |        |
|                 |  | ④濁質の環境影響評価・管理手法開発          |        | ○      | ○      | ○      | ○      |
|                 |  | 予算（要求額）（千円）                | 22,000 | 22,400 | 22,000 | 25,000 | 20,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   |                            |        |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   |                            |        |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   |                            |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>流域開発計画、河川の土砂管理計画（粒径毎の必要量・規制量）、アセスメント指針に情報提供。</li> <li>大規模河川管理施設の設計指針に逐次情報提供し、技術の普及を図る。</li> </ul> |                            |        |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書(個別課題)      |  |  |             |      |      |      |
|--------------------------|--|--|-------------|------|------|------|
| 課題名                      | 積雪寒冷地の河口域海岸の形成機構解明と保全に関する研究  |  |             |      |      |      |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金   | 総予算(要求額)   | 106,400千円   |      |      |      |
|                          | <input type="checkbox"/> その他   | 研究期間(予定)   | 平成23年度～27年度 |      |      |      |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究  |  |             |      |      |      |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究  |  |             |      |      |      |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)  | 寒冷沿岸域(寒地水圏研究)  |             |      |      |      |
|                          | 担当者名   | 山本泰司(上席)、大塚享一、関口浩二   |             |      |      |      |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的   | <ul style="list-style-type: none"> <li>河口干潟や河口域海岸は多種多様な生物の生息場、或いは市民の憩いの場、更に海岸防災上重要な役割を果たしているが、これら砂浜の喪失が全国的な社会問題となっており、その解決が急務。</li> <li>特に河口域は、流域からの濁質流出特性、海岸の構造物、土砂採取のなど多くの要因の影響を受ける。特に積雪寒冷地では融雪出水の影響が大きく、それらの影響を明らかにし、長期的視点から河口域海岸を保全する手法が求められている。</li> <li>本個別課題は、重点プロジェクト研究(総括)の範囲のうち、流域の最も下流側に位置する河口干潟や河口域海岸を対象に、長期的視点からその保全手法を提案することを目的とする。</li> </ul> |             |      |      |      |
|                          | 土研実施の必要性   | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> その他</li> <li>国土交通省の掲げる施策である技術基本計画「健全な水循環と生態系を保全する自然共生型社会」の立案に資する研究である。</li> <li>本研究では国の施策を立案するものではないため国自ら実施する必要はない。また、民間が実施することは困難である。</li> </ul>           |             |      |      |      |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>干潟消失等が発生しているフィールドを対象に、過去のデータの再解析と詳細な現地調査により、濁質輸送拡散特性と漂砂特性を解明。</li> <li>上記成果を反映させた数値モデルを構築し、養浜工、海岸保全施設など複数の手法を組み合わせた河口域海岸の保全手法を提案。</li> <li>河川管理者、海岸管理者等と協働し研究を効率化。</li> </ul>   |             |      |      |      |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①河口域海岸における地形変化特性の解明  |  |             |      |      |      |
|                          | ②河口域海岸における地形変化特性の評価  |  |             |      |      |      |
|                          | ③安定的な河口域海岸の保全手法の提案   |  |             |      |      |      |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究では河口域干潟の消失や周辺海岸の侵食が発生している積雪寒冷地のフィールドを対象とし、融雪の影響を含めて河川からの濁質の流出特性、周辺海域における漂砂特性を解明する。</li> <li>そのため、豊富に存在する対象フィールドにおける過去の深浅測量データや出水に関するデータを再解析する。また、関係機関と連携して出水・高波等のイベント毎に地形等の現地観測を行う。</li> <li>豊富な現地データに基づき、各イベントおよび中長期的な土砂収支を詳細に分析し、海浜変化要因を評価する。</li> <li>上記評価に基づき、サンドバイパス、養浜工、海岸保全施設整備、土砂採取制限、更に上流側での対策など複数の手法を組み合わせた、長期的視点から安定的な河口域海岸の保全手法を提案する。</li> </ul> |  |             |      |      |      |
| 年次計画                     | 項目   | 23年度   | 24年度        | 25年度 | 26年度 | 27年度 |
|                          | ①河口域海岸における地形変化特性の解明  | ○  | ○           | ○    | ○    |      |
|                          | ②河口域海岸における地形変化特性の評価  |  |             | ○    | ○    | ○    |

|                 |   |  |        |        |        |        |
|-----------------|---|--|--------|--------|--------|--------|
|                 | ③安定的な河口域海岸の保全手法の提案  |  |        |        | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）   | 22,000   | 22,400 | 22,000 | 20,000 | 20,000 |
|                 |   |  |        |        |        |        |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等  |        |        |        |        |
|                 | 共同研究  |  |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・河川管理者、海岸管理者、漁港事業者と連携し現地調査の効率化を図る。また、過去の測量データ等を共有することにより研究を促進する。</li> <li>・大学との意見交換により研究を推進する。</li> </ul> |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究成果は現地フィードの関係者と共有され、現地の干潟・海岸・海域環境の適正な保全・利用のための施策に反映される。</li> <li>・また、干潟や海岸の保全には、関係者の総意と努力が必要であり、現地事例を通して、その仕組みづくりやノウハウを技術資料にとりまとめ全国への普及を図る。</li> </ul> |  |        |        |        |        |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |                               |   |                 |
|--------------------------|-------------------------------|---|-----------------|
| 課題名                      | 積雪寒冷沿岸域の水産生物の生息環境保全に関する研究     |   |                 |
| 種別                       | ■ 運営費交付金                      | 総予算 (要求額)   | 114,000 千円      |
|                          | □ その他                         | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究   |   |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究       |   |                 |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)                   | 水産土木チーム (寒地水圏研究G)   |                 |
|                          | 担当者名                          | 大村智宏 (上席)、岡元節雄、佐藤仁、河合浩、大井啓司、大橋正臣  |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道沿岸域の良好な自然環境の保全・再生が推進されており、農林畜産業や河川環境保全と一体となった沿岸域の環境保全、森・川・海のつながりを重視した漁場環境の検証が求められている。</li> <li>また、流域末端に位置する沿岸域・海域における自然環境や水産生物生息環境を保全していくため、「流域圏における健全な水循環系の構築」や「山地から海岸までの一貫した総合的な土砂管理」等の取り組みが求められている。</li> <li>しかし、流域内での調査事例は多いものの、河川水質と流域末端の海域における水産生物の動態との関連について一体的に調査を行った事例はあまり見られない。</li> <li>陸域も含めた各種事業の実施に資するため、沿岸域の水産生物に及ぼす陸域の影響の解明が求められている。</li> <li>特に、栄養塩が豊富な河口付近では、北海道を代表する水産有用種である二枚貝類の成育が良い反面、出水後の浮泥の堆積により大量斃死等の深刻な問題が生じることがある。</li> <li>水産有用種の大量斃死は地元でも大きな問題となっており、この解決は喫緊の課題である。この問題に対処するため、水産生物の生育を考慮した海域の適正管理手法の策定が求められている。</li> <li>このように、地域を代表する水産生物と社会基盤との関係に起因する問題は全国各地で発生し、社会への影響も大きい。</li> </ul> <p>よって本研究は、積雪寒冷沿岸域における水産生物の生息環境の保全と流域・社会基盤管理の両立に資する技術開発を目的とする。</p> |                 |
|                          | 土研実施の必要性                      | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他 <ul style="list-style-type: none"> <li>沿岸域における水産生物の生息環境保全を図るためには、河川流域と沿岸域とが一体となった研究を行い、管理手法を定めて適正管理をすすめていく必要がある。</li> <li>河川と沿岸の担当チームが同じ組織内で一体となって研究できる体制は国内でも当研究所しかないため、水産生物の生息環境に係る適正管理手法の提案において主導的な立場をとれる。</li> <li>当研究所には河川・海岸・港湾・水産等の直轄事業の現場の状況や事業制度にも精通している研究者が多く所属しているため、技術マニュアル等の策定が可能である。</li> <li>以上より、本研究は土木研究所が行う必要がある。</li> </ul>   |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>地域を代表する水産有用種の大量斃死は、地域経済のみならず社会全体への影響も大きい。このため、水産生物の生息環境保全に係る適正管理手法の提案は喫緊の課題である。</li> <li>本研究は「生物多様性保全と自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理」の趣旨に合致しており、その社会的重要度も考慮すれば、プロジェクト研究として適切といえる。</li> </ul>  |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①水産生物の生息環境に及ぼす陸域の影響の評価        |   |                 |
|                          | ②沿岸域における水産生物の生息環境に係る適正管理手法の提案 |   |                 |
|                          | ③他の沿岸域への応用と一般化に向けた提案          |   |                 |

|                                      |   |                      |               |               |               |               |
|--------------------------------------|---|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <p>研究内容</p>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究では、陸域からの浮泥や栄養塩の流出が沿岸域の水産生物の生息環境に与える影響を把握する調査を、河川等の他チームと連携して実施するものである。</li> <li>合同で実施する現地観測に加え、水産土木チームが有する個体群動態予測モデルをベースとした解析手法を活用することにより、二枚貝類へ陸水が及ぼす影響を定量的に再現・予測し、評価する。</li> <li>北海道沿岸域の二枚貝類等の水産生物の生育に陸水（栄養塩と浮泥）が及ぼす影響を把握し、沿岸域における水産生物の生息環境に係る適正管理手法を提案する。</li> <li>適正管理手法の内容としては、二枚貝類の生息環境のゾーニングを行い、各エリアでの個体群動態予測に基づき適地選定し、移植放流や漁獲制限による資源管理等を行う。</li> <li>これらの手法を同様の環境問題が生じている他の沿岸域に応用し、原因の解明と対策手法の検討を行い、一般化を試みる。</li> </ul> |                      |               |               |               |               |
| <p>年次計画</p>                          | <p>項目</p>   | <p>23年度</p>          | <p>24年度</p>   | <p>25年度</p>   | <p>26年度</p>   | <p>27年度</p>   |
| <p>①水産生物の生息環境に及ぼす陸域の影響の評価</p>        | <p>○</p>  | <p>○</p>             | <p></p>       | <p></p>       | <p></p>       | <p></p>       |
| <p>②沿岸域における水産生物の生息環境に係る適正管理手法の提案</p> | <p></p>   | <p>○</p>             | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p></p>       | <p></p>       |
| <p>③他の沿岸域への応用と一般化に向けた提案</p>          | <p></p>   | <p></p>              | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p></p>       | <p>○</p>      |
| <p>予算（要求額）（千円）</p>                   | <p>23,000</p>   | <p>22,600</p>        | <p>22,400</p> | <p>23,000</p> | <p>23,000</p> | <p>23,000</p> |
| <p>共同研究等、他機関との連携体制</p>               | <p>共同研究等の区分</p>   | <p>連携の理由と連携する機関等</p> |               |               |               |               |
| <p>共同研究</p>                          |   |                      |               |               |               |               |
| <p>その他(委託研究を含む)</p>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>寒地水圏研究グループ各チーム</li> <li>河川等の異分野の研究チームと連携して現地観測、数値計算等を行う。</li> <li>水産関係研究機関</li> <li>水産有用種の生理・生態に関するモデル項目を追加する際に連携する。</li> </ul>  |                      |               |               |               |               |
| <p>成果普及方策</p>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道開発局や地元市町村等と随時、成果を共有する。</li> <li>技術マニュアル等の策定に反映させていく他、学会・講演会等を通じて様々な場での情報発信に努める。</li> </ul>  |                      |               |               |               |               |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |   |                 |
|--------------------------|--|---|-----------------|
| 課題名                      | 氾濫原における寒冷地魚類生息環境の影響評価・管理手法に関する研究       |   |                 |
| 種別                       | ■ 運営費交付金                               | 総予算 (要求額)   | 111,400 千円      |
|                          | □ その他                                  | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究          |   |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 地域環境に対応した生態系の保全技術に関する研究                |   |                 |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)                            | 水環境保全チーム (寒地水圏研究G)  |                 |
|                          | 担当者名                                   | 矢部浩規 (上席)、渡邊和好、林田寿文、矢野雅昭、水垣滋  |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 氾濫原における様々な人間活動により、動植物の生息場環境は大きなダメージを受けてきた。</li> <li>・ 特に、サケ科魚類のように河川と海とを往復する生物にとって、頭首工や樋門などの河川構造物により、「回遊・産卵」などを妨げられることは、その種の衰弱・絶滅を招くことにつながる。</li> <li>・ また、サケ科魚類は「人工孵化放流事業」や「自然産卵に向けた取組み」が進められており、氾濫原全体の「河川流路網の連続性」がより強く河川管理者に求められている。</li> <li>・ さらに、「孤立水域」である旧川や干潟等では、孤立前の魚類等の種の保存がなされているが、近年、人による外来種等の移入の影響で大きく生態系が変化している。</li> <li>・ このため、「河川流路網」と「孤立した水域」を合わせた氾濫原全体の水環境の「面的」な変遷を把握し、魚類にとってより良い物理的・生態学的環境の検討を行い、河川管理に反映する必要がある。</li> <li>・ 「魚類の健全な河川流路環境」、及び「孤立水域における魚種」を保全することにより、氾濫原全体で種の保存がなされた、健全な水環境を取り戻すための評価・管理手法の提案を行う。</li> <li>・ 本研究成果を、魚類の種の保全のあり方 (河川整備計画等) だけでなく、具体的な河川改修計画、河川構造物の設計指針にも反映させる。</li> </ul> |                 |
|                          | 土研実施の必要性                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li>■ 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li>■ その他</li> <li>・ 河川整備計画 (マスタープラン)、アセスメント指針に反映。</li> <li>・ 河川改修計画、河川構造物の設計指針に反映。</li> <li>・ 魚類の持続的な生息環境そのものの研究であるので、国ではなく土研で実施する必要がある。</li> <li>また、水産関係者との調整を取りながら研究を行う必要があるため、民間では実施が不相当である。</li> </ul>   |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 河道・魚道等の流路の行動・生理学的評価を行うためには、比較・解析できるだけの「基礎データ (回流水路)」及び「現地実験データ (魚道・河道等)」が必要。</li> <li>・ このため、テレメトリーシステムを用いた「室内実験」及び「現地実験」を「統計処理できる数量」行う必要があり、重点プロジェクトとしての実施体制が必要。</li> <li>・ 「河川流路 (魚道・河道等)」の評価は、従来、流速や水深などを用いた工学的アプローチで行われてきたが、寒冷地魚類の生理・行動学的知見を取り入れた十分な評価とは言えない。(実際に魚が遡上しない魚道が多い)</li> </ul>  |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①寒冷地魚類の行動特性と河川構造物による影響の把握              |   |                 |
|                          | ②テレメトリーシステム等を用いた、流れに対する魚類の生理・行動学的影響の把握 |   |                 |
|                          | ③氾濫原における「移入種・外来種」の侵入状況及び影響の把握          |   |                 |
|                          | ④健全な魚類の生息環境を面的に連続して確保する氾濫原管理手法の開発      |   |                 |

|                 |   |             |             |             |             |             |
|-----------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 研究内容            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・「テレメトリーシステム等」で「筋電位・心拍数等」を測定し、「運動・回復」を考慮した「河川流路（魚道・河道等）」の「合理的な評価手法」を提案。</li> <li>・具体的には、①遊泳力実験により本当に遡上できるか、②遡上後の疲労回復により産卵エネルギーが残っているかを直接評価する手法を提案。</li> <li>・さらに、氾濫原における「移入種・外来種」の侵入状況及び影響を把握し、健全な魚類の生息環境を面的に連続して確保する氾濫原管理手法の開発を行う。</li> </ul> |             |             |             |             |             |
| 年次計画            | <b>項目</b>   | <b>23年度</b> | <b>24年度</b> | <b>25年度</b> | <b>26年度</b> | <b>27年度</b> |
|                 | ①寒冷地魚類の行動特性と河川構造物による影響の把握   | ○           | ○           |             |             |             |
|                 | ②テレメトリーシステム等を用いた、流れに対する魚類の生理・行動学的影響の把握  | ○           | ○           | ○           | ○           |             |
|                 | ③氾濫原における「移入種・外来種」の侵入状況及び影響の把握   | ○           | ○           | ○           | ○           |             |
|                 | ④健全な魚類の生息環境を面的に連続して確保する氾濫原管理手法の開発   |             |             | ○           | ○           | ○           |
|                 | <b>予算（要求額）（千円）</b>  | 22,000      | 22,400      | 22,000      | 25,000      | 20,000      |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  |             |             |             |             |             |
|                 | 共同研究  |             |             |             |             |             |
|                 | その他(委託研究を含む)  |             |             |             |             |             |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究成果を、魚類の種の保全のあり方（河川整備計画等）だけでなく、具体的な河川改修計画、河川構造物の設計指針にも情報提供。</li> <li>・魚道の成果については早い段階であるため、逐次、魚道技術基準やマニュアルへの情報提供等、技術の普及を図る。</li> </ul>   |             |             |             |             |             |



| プロジェクト研究実施計画書(総括)        |   |  |  |
|--------------------------|---|--|--|
| 重点的研究<br>開発課題名           | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究   | プロジェクト<br>研究名  | 環境変化に適する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築   |
| 研究期間                     | 平成23年度～27年度   | 総予算(要求額)   | 442,700千円  |
| 研究体制                     | プロジェクトリーダー  | 寒地農業基盤研究グループ長  |  |
|                          | 担当チーム名(グループ名)   | 資源保全T(寒地農業基盤研究G)、水利基盤T(寒地農業基盤研究G)、水産土木T(寒地水圏研究G)   |  |
|                          | その他(他機関との連携等)   | 北海道開発局、(独)農研機構北海道農業研究センター、(独)北海道立総合研究機構中央農業試験場、空知農業改良普及センター等、(独)北海道立総合研究機構中央水産試験場、北大低温科学研究所  |  |
| 研究の必要性                   | 社会的要請   | 地球規模の気候変動が予想され、陸域および沖合海域の生産・生物生産の現場において、温暖化の影響や海象変化の兆候が具現化している。生産・生物生産の現場は自然環境変化を直接に受けやすく、影響回避のための基盤整備やシステムの変更など対処方法の確立が必要となっている。「持続可能な社会の実現」を目標とする国の計画に符合した、技術問題の解決が望まれる。<br>とくに、広い生産基盤を有し、国内自給の多くを担っている北海道では、既存の基盤(例えば水利施設の国内ストックシェアは15%)や生産システムの持続が重要な課題であり、国の事業現場・管理組織等の必要な技術やシステム、また、農家・漁家などの具体的な技術としての技術開発が期待されるものである。 |  |
|                          | 土研実施の必要性  | 生産基盤は国等の事業として整備されてきたもので、国は事業現場における調査フィールドや整備に係わる技術資料を提供し、必要最小限の調査等も共有する。<br>土研には生産社会基盤の向上に研究従事してきた研究単元があり、民間に無い一連の実績を蓄積していることから、効率的に研究目標への到達と成果の国等への提出・提案が可能である。   |  |
| 研究目的                     | 陸域における降水灌漑資源の効率的な利用と自然および人工システム(地下灌漑)によるミチゲータイプな方策等の提案、さらに、沖合海域の生産機能を同様な自然および人工システム(人工漁場)で維持する先進性の技術を提案することで持続型社会具現の一助となる。「国が実施する事業等の立案に反映する技術」と「技術基準等の策定に反映する技術」として、成果の活用と要約を図る。   |  |  |
| 研究概要                     | 陸域の生産基盤システムに関して、①気候変化に対応する灌漑技術、②省力/大型化した圃場での灌漑排水技術と管理技術、③既存灌漑システムと調和した灌漑技術による水循環の安定、④大規模畑地の排水システムの機能改善技術、海域の生産基盤システムに関して、⑤沖合の人工環境の創造と従前の自然システムとが融合した漁場整備技術の開発や研究目標をもった研究を実施する。  |  |  |
| プロジェクト研究として実施しなければならない理由 | 陸域と海域の自然システムと融合の上に展開する農業・水産関連産業は自然環境に加え、生産構造の変化という地域の社会条件によってもシステム機能は大きな影響を受ける。陸域・沖合海域が広大な地域では、その生産システムの持続が総括的に重要な課題である。土地利用システム・用水利用システム・海域利用システムとして、総括したアウトプットが国・地域の施策として期待されているところである。<br>個別技術成果と総体を、地域の生産性の維持への貢献という尺度で分析することで、既存のその他の技術との特徴や技術の優位性が明らかになる。 |  |  |
| 本研究で得られる具体的成果(達成目標)と達成時期 | 具体的成果(達成目標)   | 達成時期   | 成果の反映及び社会への還元  |
|                          | ・積雪寒冷地の資源を活用し、地域の特徴を活かした灌漑・排水技術の提案  | H27  | ・用水資源量変化や寒暖変動に適した水管理技術、地域の条件下で労働生産性や土地生産性を改善する大区画圃場地帯の灌漑・排水技術を確立し、農業用水管理マニュアル、配水管理技術マニュアル、土壌養分制御マニュアル、明渠排水路の機能診断マニュアルを作成して行政施策に反映されることにより、安定的な営農維持に貢献する。 |

|                        |  |  |   |
|------------------------|--|--|---|
|                        | ・北方海域の生物生産性向上技術の提案   | H27                                    | ・海域の自然生産システムにおける物理環境を湧昇発生等、その生産ポテンシャルの改善、さらに沖合海域の生息環境の維持を図る技術を提案し、「北方海域の沖合漁場整備マニュアル」に反映されることで、食料供給施策に資する。 |
| 個別課題<br>(チーム名)         | 1. 積雪寒冷地における気候変動下の農業用水管理に関する研究(水利基盤T)  | 4. 大規模畑作地帯における排水施設の機能診断に関する研究(水利基盤T)   |   |
|                        | 2. 田畑輪作を行う大区画水田における灌漑排水技術と用水計画手法に関する研究(水利基盤T)  | 5. 北方海域の物理環境改変による生物生産性の向上に関する研究(水産土木T) |   |
|                        | 3. 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術に関する研究(資源保全T)  |  |   |
| 本研究に関わる既往の研究名(本研究との差異) | <p>① 「積雪寒冷地における気候変動下の農業用水収支に関する研究」におけるダム依存水系の灌漑用水収支を基礎に、複合(灌漑)水系における用水資源管理と環境に調和する水管理技術の提案を目指す。</p> <p>② 「寒冷地水田灌漑および大規模畑地灌漑に適した送配水機能の診断・改善技術の開発」における灌漑(人工)システムの機能改善技術の成果に生産構造の変化や具体の適用技術を加え用水計画手法を提案。</p> <p>③ 「大規模畑作地帯での排水システムの供用性に関する研究」における排水路単一系の機能障害分析結果に、降水特性の変化を予期し、機能評価と改善技術を提案する。</p> <p>④ 「北方沖合海域の生物生産性の向上に関する基礎的研究」における自然海域の生産ポテンシャルと機構の分析成果を基礎に、海象条件に合致する人工システムによる漁場整備技術を提案。</p> |  |   |

研究関連表および成果（達成目標）（作成・修正）年月日：平成25年4月1日 / プロジェクトリーダー：寒地農業基盤研究グループ長 飯田厚生

| プロジェクト研究名（総括課題）  |   | 環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築  |   |
|--|---|--|---|
| 研究期間   |   | 平成23年度～27年度  | 分担研究チーム   |
|  |   | 資源保全チーム、水利基盤チーム、水産土木チーム  | 水利基盤チーム、水産土木チーム   |
| <b>本研究で得られる具体的な成果（達成目標）</b><br>個別課題名(期間,チーム名)<br>積雪寒冷地における気候変動下の農業用水管理に関する研究<br>(H23-H27:水利基盤チーム)  | 積雪寒冷地の資源を活用し、地域の特徴を活かした灌漑・排水技術の提案<br>地下灌漑技術と持続性のある土壌管理技術等の提案                                  | 積雪寒冷地における気候変動下の農業用水管理技術の開発<br>1) 農業用ダムでの積雪量の監視技術の開発とマニュアルの作成 (H23-H25)<br>2) 気候変動による用水需給変動量の解明 (H23-H25)<br>3) 気象変化と短期圃場水需要の応答変動の解明 (H23-H27)<br>4) 気候変動下の農業水利施設の水温上昇機能の評価と改善策の提案 (H23-H25)<br>5) 気候変動下の農業用水管理技術の開発とマニュアルの作成 (H25-H27) | 北方海域の生物生産性向上技術の提案<br>北方海域の物理環境変化による生物生産性向上技術の提案<br>4) 気候変動下の農業水利施設の水温上昇機能の評価と改善策の提案 (H23-H25) 再掲<br>(陸域と水域の水塊熱収支の照査等) |
|  | 田畑輪作を行う大区画水田における灌漑排水技術と用水計画手法に関する研究 (H23-H27:水利基盤チーム)   | 大区画圃場整備地域の配水管理技術の開発とマニュアル作成 (H23-H25) 再掲<br>1) 大区画圃場整備地域の配水管理技術の開発とマニュアル作成 (H23-H25) 再掲<br>2) 圃場からの水質負荷流出抑制技術の提案 (H23-H26)<br>3) 田畑輪作圃場の用水量の解明と用水計画手法の提案 (H23-H27)   | 3) 気象変化と短期圃場水需要の応答変動の解明 (H23-H27) 再掲<br>(降雨～流出系の入力力の解明等)  |
| 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術に関する研究 (H23-H27:資源保全チーム)  | 2) 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術の開発 (H25-H27) 再掲<br>3) 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分管理スキルの提供 (H27) 再掲 |  |   |
| 大区画圃場整備地域の配水管理技術の開発とマニュアルの作成 (H23-H25) 再掲<br>1) 大区画圃場整備地域の配水管理技術の開発とマニュアルの作成 (H23-H25) 再掲<br>2) 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌水分・土壌養分の動態解明と評価基準の提案 (H23-H25)<br>3) 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術の開発 (H25-H27)<br>4) 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分管理スキルの提供 (H27) | 1) 明渠排水路の機能診断技術の開発とマニュアルの作成 (H23-26)  |  | 1) 北方海域における基礎生産構造の解明 (H23-H24)<br>2) 北方海域における生物生産性向上に関する技術開発 (H24-H26)<br>3) 漁場開発効果の評価手法の提案 (H25-H27)                 |
| 大区画圃場整備地域の配水管理技術の開発とマニュアルの作成 (H23-H25) 再掲<br>1) 大区画圃場整備地域の配水管理技術の開発とマニュアルの作成 (H23-H25) 再掲<br>2) 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌水分・土壌養分の動態解明と評価基準の提案 (H23-H25)<br>3) 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術の開発 (H25-H27)<br>4) 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分管理スキルの提供 (H27) |   |  |   |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)         |  |   |                 |
|------------------------------|--|---|-----------------|
| 課題名                          | 積雪寒冷地における気候変動下の農業用水管理に関する研究                |   |                 |
| 種別                           | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算 (要求額)   | 96,100 千円       |
|                              | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名                   | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究              |   |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)          | 環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築        |   |                 |
| 研究体制                         | チーム名(グループ名)                                | 寒地農業基盤研究G (水利基盤チーム)   |                 |
|                              | 担当者名                                       | 中村和正 (上席)、古檜山雅之、酒井美樹、伊藤暢男、  |                 |
| 研究の必要性                       | 社会的要請と研究目的                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・食料・農業・農村基本計画や農林水産研究基本計画 (いずれも平成22 年3 月) では、地球温暖化が水資源の利用に与える影響評価が喫緊の課題であると位置づけられている。地域ごとに多様な形態を有し、水循環の重要な構成要素となっている農業用水利用に対する影響評価と対策の検討が必要となっている。</li> <li>・用水供給面に影響を与える気候変動の要素には、①融雪流出時期の早期化、②融雪流出時期の年々変動の顕著化、があり水源流域からの流出パターンの変化への対応が求められる。</li> <li>・用水需要に影響を与える気候変動の要素には、①気温上昇、②降雨の変化、があり蒸発散量増大、干天日数の変化、等への対応が求められる。</li> <li>・気候変動により、積雪量や融雪時期の年々変動が顕著になると、既往の貯水池管理や水路の送配水操作では用水供給が不安定になる。安定した用水供給を実現するために、①毎年の融雪期に山地の積雪水量を適期に安価かつ簡便に推定して農業用ダムの運用に反映する技術や、②灌漑システムの水路内貯留機能や中間調整施設の活用などで損失水量を抑制する送配水管理技術が求められる。</li> <li>・積雪寒冷地における気候変動では、気温が長期的に上昇する一方で冷害対策が必要となるような低温発生のおそれは今後も継続する。そのため、灌漑システムには、低温対策としての深水灌漑に必要な大量の用水確保とともに、低温時の短期的水需要変動の予測技術や、このような水需要変動に対応するための送配水管理技術が求められる。</li> <li>・本研究は、積雪寒冷地での気候変動を想定して、気象情報をもとにした日々の用水需要予測や水資源量情報を反映させて需給調整を円滑に行うことができ、水資源の有効利用が可能な用水管理技術を開発することを目的とする。</li> </ul> |                 |
|                              | 土研実施の必要性                                   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・「農業用ダムでの積雪量監視技術マニュアル」及び「気候変動下での農業用水管理マニュアル」を作成する。これらは、施設計画を担当する国の技術者や送配水管理を担当する土地改良区の技術者に利用される。</li> </ul>  |                 |
|                              | 研究の位置づけと技術的課題                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・気候変動は、融雪流出水を重要な水資源としている積雪寒冷地の水利用に大きな影響を与える。</li> <li>・このような地域の健全な水循環・水利用を維持するためには、将来に向けて多様な対策技術を検討しておくことが重要であり、集中的な研究が必要である。</li> <li>・しかし、将来起こりうる水資源量の変動を想定した送配水管理上の対応策は未検討である。</li> </ul>   |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標)     | 【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】                    |   |                 |
|                              | ①農業用ダムでの積雪量監視技術の開発とマニュアルの作成                |   |                 |
|                              | ②気候変動による用水需給変動量の解明                         |   |                 |
|                              | ③気象変化と短期圃場水需要の応答変動の解明                      |   |                 |
|                              | ④気候変動下での農業水利施設における水温上昇機能の評価と改善策の提案         |   |                 |
| ⑤気候変動下での農業用水管理技術の開発とマニュアルの作成 |  |   |                 |

|  |  |   |               |               |               |               |
|--|--|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <p>研究内容</p>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・気象モデルの予測値を利用して、気候変動が積雪寒冷地における降水や蒸発散に与える影響を検討する。</li> <li>・水利施設管理者が利用できるように、アメダスデータ等を用いた安価かつ簡便な積雪量監視技術を開発し、マニュアルを作成する。</li> <li>・用水供給にとって重要な情報となる日々の水需要の想定のため気象条件と圃場水需要の関係を検討する。</li> <li>・農業水利施設における水温上昇施設の機能と作物生産に与える効果について評価する。</li> <li>・これらのデータを用いて用水需要予測や水資源量情報を考慮した水管理シミュレーションを行い、気候変動下でも、水源量の管理と良好な配水管理による用水の安定供給や好適な水温の確保が可能な農業用水管理技術の開発とマニュアルの作成を行う。</li> </ul> |   |               |               |               |               |
| <p>年次計画</p>                              | <p>項目</p>  | <p>23年度</p>                               | <p>24年度</p>   | <p>25年度</p>   | <p>26年度</p>   | <p>27年度</p>   |
| <p>①農業用ダムでの積雪量の監視技術の開発とマニュアルの作成</p>      | <p>○</p>   | <p>○</p>                                  | <p>○</p>      | <p></p>       | <p></p>       | <p></p>       |
| <p>②気候変動による用水需給変動量の解明</p>                | <p>○</p>   | <p>○</p>                                  | <p>○</p>      | <p></p>       | <p></p>       | <p></p>       |
| <p>③気象変化と短期圃場水需要の応答変動の解明</p>             | <p>○</p>   | <p>○</p>                                  | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
| <p>④農業水利施設における水温上昇機能の評価と改善策の提案</p>       | <p>○</p>   | <p>○</p>                                  | <p>○</p>      | <p></p>       | <p></p>       | <p></p>       |
| <p>⑤-1 用水需要予測や水資源量情報を考慮した水管理シミュレーション</p> | <p></p>  | <p></p>                                   | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
| <p>⑤-2 気候変動下での農業用水管理技術の開発とマニュアルの作成</p>   | <p></p>  | <p></p>                                   | <p></p>       | <p></p>       | <p>○</p>      | <p>○</p>      |
| <p>予算（要求額）（千円）</p>                       | <p>18,000</p>  | <p>18,100</p>                             | <p>24,000</p> | <p>18,000</p> | <p>18,000</p> | <p>18,000</p> |
| <p>共同研究等、他機関との連携体制</p>                   | <p>共同研究等の区分</p>  | <p>連携の理由と連携する機関等</p>                      |               |               |               |               |
| <p>共同研究</p>                              | <p>共同研究</p>  | <p></p>                                   |               |               |               |               |
| <p>その他(委託研究を含む)</p>                      | <p>その他(委託研究を含む)</p>  | <p>北海道開発局：関連データの収集、行政部局の研究ニーズに関する情報交換</p> |               |               |               |               |
| <p>成果普及方策</p>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・水利施設管理者への成果発信につとめ、可能なものから試行に供する。</li> <li>・研究の中間的成果は、研修会等を通じて普及に努める。最終的な成果が事業実施において参照すべきガイドとして位置づけられるように研究の推進において行政技術者等と密接に連携する。</li> </ul>  |   |               |               |               |               |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |  |   |                 |
|--------------------------|--|---|-----------------|
| 課題名                      | 田畑輪作を行う大区画水田における灌漑排水技術と用水計画手法に関する研究        |   |                 |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金 | 総予算 (要求額)   | 79,200 千円       |
|                          | <input type="checkbox"/> その他               | 研究期間 (予定)   | 平成 23 年度～ 27 年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究              |   |                 |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築        |   |                 |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)                                | 寒地農業基盤研究G (水利基盤チーム)   |                 |
|                          | 担当者名                                       | 中村和正 (上席)、鶴木啓二、古檜山雅之、酒井美樹   |                 |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の定めた食料・農業・農村基本計画 (平成22 年3 月) では、食料自給率の向上等に資するため、田畑輪作の可能な水田整備が必要とされている。そのため、現在は水稻の直播栽培の導入や小麦・大豆・野菜などの省力的生産をめざして、排水だけでなく給水や地下水位の制御、直播初期の浅水管理も行える暗渠設備を備えた水田整備が進められている。</li> <li>・経営規模の比較的大きな北海道などの稲作地帯では、高齢化や少子化の進行により、近い将来に1戸当たり30ha 以上の大規模経営に移行すると予想されている。そのため、上記のような暗渠設備の整備と同時に、作業効率の向上を目的とした水田圃場の大区画化が実施されている。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・圃場の整備後には、次のような水利用の変化が生じる。</li> <li>・圃場を水田として利用する期間には、①従来の地表からの灌漑に加えて、暗渠管を利用した地下灌漑技術が活用されるため用水の流入・流出経路が変化する、②防除等の各種栽培管理作業に必要な用水量も大区画化に伴って変化する、さらに寒冷地では、③気温低下時の湛水深増強による稲の保温に必要な用水量が大きな水需要変動として現れる、などにより必要な用水量や灌漑技術が変化する。</li> <li>・暗渠を活用して簡便に灌漑できるため、畑地として利用する期間には大豆の開花・子実肥大期のように水分供給が生産性の向上に結びつくような時期の水需要が高まる可能性がある。</li> </ul> </li> <li>・上記のような用水量の変化や水需要の日内・日日変動の顕著化は、地域内での公平かつ安定した配水を阻害するおそれがある。</li> <li>・限られた水資源の有効利用や水質保全が求められている中で、このような整備の効果を発揮させるためには、新たな圃場条件で安定した配水が可能な灌漑排水技術の開発が必要である。</li> <li>・今後の生産構造の変化に対応でき、なおかつ地域の水循環への負荷の小さい、効率的な水利用の実現に資する灌漑排水技術を開発することを目的とする。</li> </ul> |                 |
|                          | 土研実施の必要性                                   | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・国等で活用されることを目的として「大区画圃場整備地域の配水管理技術のマニュアル」を作成する。</li> <li>・「田畑輪作圃場の用水量の解明と用水計画手法の提案」は、国の用水計画基準等に反映できる。</li> </ul>   |                 |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後進捗する圃場整備での成果活用のために、行政や地域での研究ニーズが大きく、早期の成果達成が求められている。集中的な研究の推進が必要である。</li> <li>・府県において、地下灌漑システムを設置した場合の圃場単位での用水量に関する研究例はあるが、寒冷地での用水量や、一定の広がりをもつ区域全体で大区画化と地下灌漑システムの導入が進む場合の配水技術を扱っている研究例はない。</li> </ul>   |                 |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①大区画圃場整備地域の配水管理技術の開発とマニュアル作成               |   |                 |
|                          | ②圃場からの水質負荷流出抑制技術の提案                        |   |                 |
|                          | ③田畑輪作圃場の用水量の解明と用水計画手法の提案                   |   |                 |

|                 |   |   |        |        |       |      |
|-----------------|---|---|--------|--------|-------|------|
| 研究内容            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・大規模稲作地帯の典型的事例として、北海道内の農地再編整備事業地区を調査フィールドとする。</li> <li>・地区内で水田・畑の輪作パターンが多様となるように大区画水田の調査圃場を複数設定する。</li> <li>・調査圃場に観測機器を設置して取水量や湛水深、水質などを観測・解析するとともに、農家や水利施設管理者の水管理状況を聞き取り等で調査する。</li> <li>・これらのデータを用いて、施設の対応と管理手法的対応の両面の検討により、①水需要の日内変動・日々変動を考慮した省力的かつ損失水量の少ない配水管理技術の開発、②水質負荷流出の抑制に配慮した圃場灌漑排水技術の開発、③田畑輪作を行う大区画圃場での用水量の解明と用水計画手法の提案、を行う。</li> </ul> |   |        |        |       |      |
| 年次計画            | 項目  | 23年度  | 24年度   | 25年度   | 26年度  | 27年度 |
|                 | ①-1 水管理状況調査   | ○   | ○      | ○      |       |      |
|                 | ①-2 大区画圃場整備地域の配水管理技術の開発とマニュアル作成   |   | ○      | ○      |       |      |
|                 | ②-1 大区画圃場における圃場排水の水質調査  | ○   | ○      | ○      | ○     |      |
|                 | ②-2 圃場からの水質負荷流出抑制技術の提案  |   |        | ○      | ○     |      |
|                 | ③-1 田畑輪作圃場の用水量の解明   | ○   | ○      | ○      | ○     | ○    |
|                 | ③-2 田畑輪作圃場の用水計画手法の提案  |   |        |        | ○     | ○    |
| 予算（要求額）（千円）     | 18,000  | 17,200  | 20,000 | 16,000 | 8,000 |      |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分  | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |       |      |
|                 | 共同研究  |   |        |        |       |      |
|                 | その他(委託研究を含む)  | 北海道開発局：調査フィールドの設定<br>(独) 農研機構北海道農業研究センター、(独) 道立総合研究機構中央農業試験場、空知農業改良普及センター、もせうし町土地改良センター等：北海道開発局が主催する実証調査検討会での研究ニーズや営農技術に関する情報交換 |        |        |       |      |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究の中間的成果は、研修会等を通じて普及に努める。最終的な成果が事業実施において参照すべき資料として位置づけられるように、研究期間中に行政技術者等と密接に連携する。</li> <li>・北海道農業試験会議での審査を受けて、農家にも情報発信できる成果となることを目指す。</li> </ul>   |   |        |        |       |      |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |             |
|--------------------------|---|---|-------------|
| 課題名                      | 地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術に関する研究   |   |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 85,600 千円   |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)   | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究   |   |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築   |   |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 資源保全チーム (寒地農業基盤研究グループ)  |             |
|                          | 担当者名  | 横濱充宏 (上席)、大深正徳、石田哲也、桑原 淳、鎌田洋志   |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>全国では22万haの泥炭農地が分布し、北海道ではその40%を占め、泥炭土壌が広く沖積平野に分布する。その泥炭土壌地帯において、既存の水利システム上で規模の大きな水田経営が行われ、国内の食糧供給を担っている。</li> <li>今後は、農家数の激減により、さらに、戸当たり30ha以上の大型化された経営へと変化が予測される。その実現には、地下灌漑などの省力的な水利用と管理の実行および田畑輪換による土地利用が食糧の安定供給に必要とされる。北海道開発局でもこの変化に対応するため、国営事業により圃場の大区画化、地下灌漑施設の導入を進めつつある。</li> <li>国が策定した「地球環境時代を先導する新たな北海道総合開発計画」では「地球環境時代を先導し、自然と共生する持続可能な地域社会の形成」が謳われている。このため、新しい利水方式である地下灌漑を伴う泥炭水田輪作体系の確立のための土壌養分制御技術の開発による環境調和型の農地利用システムの実現が求められている。</li> <li>しかし、地下灌漑では従来の地表灌漑と異なり、土壌中の水分制御や養分供給の方法が必ずしも確立されておらず、地下灌漑中の土壌水分・養分の動態を解明し、地下灌漑圃場における地下灌漑水の作物生育ステージ別の水位管理による土壌養分制御技術を確認する必要がある。</li> <li>積雪寒冷地に広く分布する泥炭土壌等からなる特徴的な地下灌漑実施輪作水田での土壌養分動態が未解明である。</li> <li>これを解明し、作物の生育ステージ別の地下灌漑水位制御による土壌養分動態の制御技術を開発することで、持続的で環境調和型の大規模な農地利用システムの実現に資する。</li> </ul> |             |
|                          | 土研実施の必要性  | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究</li> <li><input type="checkbox"/> その他</li> <li>・国営農地再編事業の施策への反映</li> <li>・「地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術に関するマニュアル」を作成し、技術指針とする。</li> </ul>   |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <p>積雪寒冷地に広く分布する泥炭土壌からなる特徴的な地下灌漑実施輪作水田での土壌養分動態が既往の研究で行われたことがなく、未解明である。</p> <p>これを解明・解析し、土壌養分動態の制御技術を開発することで、持続的で環境調和型の農地利用システムの実現に資する。</p>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | <p>①地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌水分・土壌養分の動態解明と評価基準の提案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場の各種作物栽培時における土壌水分・土壌養分の動態のモニタリングによりこれらの動態の特徴を解明する。</li> <li>・土壌水分・土壌養分の評価基準を作成し、これらの動態が栽培作物に適切かどうか農家に判定が可能ないように要約する。</li> </ul> |   |             |
|                          | <p>②地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・解明された土壌水分・土壌養分の動態を対照し、各作物における土壌養分制御技術を開発する。</li> <li>・土壌養分制御技術の開発により、栽培作物根圏における適正な土壌養分環境の構築が可能にする。</li> </ul>  |   |             |



|                 |  |                   |        |        |        |        |
|-----------------|--|-------------------|--------|--------|--------|--------|
|                 | ③地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養水分管理スキルの提供<br>・「地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術に関するマニュアル」を作成し、農家に提供することにより、このような圃場における適正かつ省力的な作物栽培が可能なスキルを農家に提供する。  |                   |        |        |        |        |
| 研究内容            | ・地下灌漑をともなう大区画水田輪作圃場を対象に、作物の生育ステージ別に地下水位計、土壌水分ポテンシャル測定装置、土壌水採取装置による地下水位、土壌水分ポテンシャル、採取土壌液中の養分濃度を測定することにより、未明である地下灌漑時の養分動態を解明する。<br>・解明された地下灌漑時の生育ステージ別の土壌養水分動態から、最適な生育ステージ別土壌養水分管理手法を提示し、圃場外への養分流出の少ない環境保全的な営農を実現する。<br>・これにより、水循環の保全や土地生産機能の維持・改善を図る。 |                   |        |        |        |        |
| 年次計画            | 項目   | 23年度              | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|                 | ①地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌水分・土壌養分の動態解明と評価基準の提案   | ○                 | ○      | ○      |        |        |
|                 | ②地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術の開発  |                   |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | ③地下灌漑を伴う泥炭水田圃場における土壌養水分管理スキルの提供  |                   |        |        |        | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）  | 18,000            | 15,400 | 15,200 | 17,000 | 20,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等     |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   |                   |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 北海道開発局：調査フィールドの設定 |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | 研究成果は適宜、研修会等を通じて国の技術者に情報発信する。「地下灌漑を伴う泥炭水田輪作圃場における土壌養分制御技術に関するマニュアル」が執務参考資料として位置づけられるように、北海道開発局と密接に連携しながら作成にあたる。  |                   |        |        |        |        |

## プロジェクト研究実施計画書(個別課題)

|                          |   |  |                   |
|--------------------------|---|--|-------------------|
| 課題名                      | 大規模畑作地帯における排水施設の機能診断に関する研究  |  |                   |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算(要求額)   | 64,500千円          |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間(予定)   | 平成23年度～26年度       |
| 重点的研究開発課題名               | 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理技術に関する研究   |  |                   |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築   |  |                   |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 寒地農業基盤研究G(水利基盤チーム)   | 技術開発調整監付(寒地技術推進室) |
|                          | 担当者名  | 中村和正(上席)、佐藤智、高須賀俊之、石神暁郎  | 野澤一博、長畑昌弘         |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>農地の排水対策は、国の定めた食料・農業・農村基本計画(平成22年3月)において、食料の安定生産のために推進の必要な事項であると位置づけられている。</li> <li>寒冷地の畑地における排水対策は、①過剰な土壌水分の排除のほか、②融雪の促進による農耕期間の確保、③地温上昇による作物生育の促進、④土壌凍結の軽減による表土流亡の抑制など、作物栽培にとって不可欠な効果をもたらす。</li> <li>国内の典型的な大規模畑作地帯を有する北海道では、排水施設の整備が必須であり、1960年代から80年代にかけて国営の排水路整備が盛んに実施され、全体の整備延長はのべ4,400kmに及ぶ。</li> <li>近年の気候変動による降水量の増加傾向や畑地面積の増大に起因してピーク排水量が増大し、要求性能に比べて施設容量が不足している地域がみられる。施設容量の不足は、排水路の損傷要因にもなるため、排水機能の適切な診断と機能維持が必要となっている。</li> <li>これらのことから、北海道の大規模畑作地帯を調査フィールドとして、排水路の保全管理に必要な機能診断方法を検討する。</li> <li>寒冷地の安定した農業生産にとって必要な排水施設の機能を、気候変動による降水量の増加などの環境変化の下でも適切に維持できる技術を開発することを目的とする。</li> </ul> |                   |
|                          | 土研実施の必要性  | <input type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input checked="" type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他<br><ul style="list-style-type: none"> <li>明渠排水路の機能診断マニュアルを作成する。気候変動による降水量の増加傾向等がみられるなかで、大規模畑作地帯における明渠排水路の保全と生産性の維持に寄与する。</li> </ul>   |                   |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>国内の排水路の多くが低平地の集水路であるのに対し北海道の大規模畑作地帯における排水路は、流域に山地を抱える急勾配の流路が多いため、融雪時・大雨時には流量・流速が著しく増大する。このため、施設機能の劣化因子が、国内の一般的な農業排水路とは異なる。</li> <li>排水路の機能診断は、農林水産省で策定した「農業水利施設の機能保全の手引き(開水路)」(H22年6月)を主に用いて行われる。しかし、これには国内で一般的な形式の開水路に関する記述はあるが、地域性のある水路形式やそこでの性能低下要因については詳述されておらず、手引きを補足すべき診断手法の検討が必要である。</li> <li>北海道の大規模畑作地帯を対象とした、排水路の保全管理に必要な機能診断技術の開発が課題となっている。</li> <li>気候変動等によるピーク排水量が増大にともない、機能不足が進みつつある排水施設が増大している。国による機能保全に必要な積雪寒冷地・大規模畑作地帯に適用できる機能評価手法の開発を、集中的な研究で実施する必要がある。</li> </ul>  |                   |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | ①明渠排水路の機能診断技術の開発とマニュアルの作成<br><ul style="list-style-type: none"> <li>排水路の機能低下とその諸要因の関係を分析して、明渠排水路の機能診断技術を開発・検証し、マニュアルを作成する。</li> </ul>   |  |                   |
| 研究内容                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査や流出解析に基づき、排水施設の機能低下とその諸要因(土地利用変化、上流排水路網の整備進捗、降水の量・波形の変化、局所的強雨の発生などによる流出量の増大や、供用開始後の土砂堆積、植生繁茂、護岸の劣化などによる排水路断面の縮小、排水機場の性能不足など)の関係について分析し、排水路の機能評価手法の試案を作成する。</li> <li>この試案の適用性検証を通して明渠排水路の機能診断マニュアルを作成する。</li> </ul> |  |                   |

| 年次計画            | 項目   | 23年度                               | 24年度   | 25年度   | 26年度   |  |
|-----------------|--|------------------------------------|--------|--------|--------|--|
|                 | ①-1 明渠排水路の機能低下要因の分析  | ○                                  | ○      |        |        |  |
|                 | ①-2 明渠排水路の機能評価手法の試案作成  | ○                                  | ○      |        |        |  |
|                 | ①-3 試案の適用性検証   |                                    |        | ○      | ○      |  |
|                 | ①-4 明渠排水路の機能診断技術の開発とマニュアルの作成   |                                    |        |        | ○      |  |
|                 | 予算（要求額）（千円）  | 18,000                             | 18,100 | 13,400 | 15,000 |  |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等                      |        |        |        |  |
|                 | 共同研究   |                                    |        |        |        |  |
|                 | その他(委託研究を含む)   | 北海道開発局：調査フィールドの設定、排水施設に関する既往データの収集 |        |        |        |  |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>研究成果は、適宜に研修会等を通じて、国等の技術者に発信する。また、最終的なマニュアルが事業において参照すべき資料として位置づけられるように、国（北海道開発局）と密接に連携しながら成果のとりまとめを進める。</li> </ul> |                                    |        |        |        |  |

| プロジェクト研究実施計画書 (個別課題)     |   |   |             |
|--------------------------|---|---|-------------|
| 課題名                      | 北方海域の物理環境変化による生物生産性の向上に関する研究  |   |             |
| 種別                       | <input checked="" type="checkbox"/> 運営費交付金  | 総予算 (要求額)   | 122,000 千円  |
|                          | <input type="checkbox"/> その他  | 研究期間 (予定)   | 平成23年度～27年度 |
| 重点的研究開発課題名               | 3. 自然共生社会実現のための流域・社会基盤管理に関する研究  |   |             |
| プロジェクト研究名<br>(総括課題)      | 環境変化に適合する食料生産基盤への機能強化と持続性のあるシステムの構築   |   |             |
| 研究体制                     | チーム名(グループ名)   | 水産土木チーム (寒地水圏研究グループ)  |             |
|                          | 担当者名  | 大村智宏、岡元節雄、佐藤仁、河合浩、大井啓司、大橋正臣   |             |
| 研究の必要性                   | 社会的要請と研究目的  | <ul style="list-style-type: none"> <li>海洋基本計画において、水産資源を含めた海洋資源の利用や海洋環境の保全、排他的経済水域の開発等が推進されており、国土交通省をはじめとして各省庁が連携して総合的な海洋政策の推進に取り組むこととなっている。</li> <li>一方、我が国の漁獲量はピーク時の約半分にまで減少し、北海道の食料供給基地としての機能のうち、北海道周辺海域の生物生産性の強化が重要な課題となっている。</li> <li>こうした中で、北海道周辺の排他的経済水域における漁場開発や、水産生物の成長段階に応じて沿岸と沖合を一体的にとらえた漁場環境整備といった構想が次々と検討されはじめている。</li> <li>しかし、沿岸域での調査事例はあるものの、排他的経済水域における調査事例は少なく、基礎生産構造を研究した例は見られない。</li> <li>水産土木チームに対し、北方海域の生物生産性向上に必要な技術開発が求められている。</li> </ul> <p>よって、本研究は生物生産性の向上に関する技術開発を行い、北海道の食料供給力の強化(北海道総合開発計画)、食料安定供給研究(農林水産研究基本計画)に資することを目的とする。</p> |             |
|                          | 土研実施の必要性  | <input checked="" type="checkbox"/> 国が実施する関連行政施策の立案に反映する研究<br><input type="checkbox"/> 技術基準の策定等に反映する研究<br><input type="checkbox"/> その他 <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究は、北方海域における基礎生産構造を解明し、生物生産性向上に資する技術開発を行うものである。</li> <li>北海道周辺の大規模な漁場開発は、国の重要施策(北海道総合開発計画および水産基本計画)の1つであり、そのために必要な技術開発を行うことは土木研究所の役割である。</li> </ul>  |             |
|                          | 研究の位置づけと技術的課題   | <ul style="list-style-type: none"> <li>我が国の水産資源が急激に減少する中で、食料自給率の維持および食料の安定供給確保のために、新たな漁場開発を推進することが喫緊の課題となっている。</li> <li>農林水産研究基本計画でも、「食料安定供給研究」が重点目標とされており、これを農水省共管課題として中期計画に位置づけ、早急にプロジェクト研究として実施する必要がある。</li> </ul>   |             |
| 本研究で得られる具体的な成果<br>(達成目標) | 【本研究の期末に得られる成果を、具体的に記述】   |   |             |
|                          | ①北方海域における基礎生産構造の解明  |   |             |
|                          | ②北方海域における生物生産性向上に関する技術開発  |   |             |
| 研究内容                     | ③漁場開発効果の評価手法の提案   |   |             |
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>本研究では、土木構造物によって海域の物理環境を改変し、水産生物の生産性を向上させる技術開発を次の手順により行う。</li> <li>①これまで解明されていない当該海域の物理環境や水質、生物量、基礎生産構造等を現地調査及び低次生態系モデルを用いた考察により解明する。</li> <li>②海域の肥沃化や幼稚仔の保護育成等の有効性及びそれらの実現に向けた生物生産性の向上技術に関する検討を行う。</li> <li>③新たな生態系モデルや個体群動態モデルを構築し、効果の予測ならびに評価手法の提案を行う。</li> <li>④これらの成果を取り纏めてマニュアル化する。</li> </ul> |   |             |

| 年次計画            | 項目   |   | 23年度   | 24年度   | 25年度   | 26年度   | 27年度   |
|-----------------|--|---|--------|--------|--------|--------|--------|
|                 | ①北方海域における基礎生産構造の解明   |   | ○      | ○      |        |        |        |
|                 | ②北方海域における生物生産性向上に関する技術開発   |   |        | ○      | ○      | ○      |        |
|                 | ③漁場開発効果の評価手法の提案  |   |        |        | ○      | ○      | ○      |
|                 | 予算（要求額）（千円）  |   | 22,000 | 25,000 | 25,000 | 25,000 | 25,000 |
| 共同研究等、他機関との連携体制 | 共同研究等の区分   | 連携の理由と連携する機関等   |        |        |        |        |        |
|                 | 共同研究   | <ul style="list-style-type: none"> <li>地方独立行政法人北海道立総合研究機構水産研究本部中央水産試験場<br/>海洋観測は水産試験場の調査船に同乗して実施する必要がある。</li> <li>北大低温科学研究所<br/>北方海域の流況や低次生態系計算を実施する際の数値モデルの妥当性を学術的に確認するとともに、一連の計算手法に関する知見を共有する。</li> </ul> |        |        |        |        |        |
|                 | その他(委託研究を含む)   |   |        |        |        |        |        |
| 成果普及方策          | <ul style="list-style-type: none"> <li>行政部局には技術マニュアルとしてまとめた研究成果を報告する予定である。また、評価手法についても行政部局へ提案し、政策評価の算定基準として活用される。</li> </ul> |   |        |        |        |        |        |

---

土木研究所資料

TECHNICAL NOTE of PWRI

No.4276 March 2014

編集・発行 ©独立行政法人土木研究所

---

本資料の転載・複写の問い合わせは

独立行政法人土木研究所 企画部 業務課

〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 電話029-879-6754