

2

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

(1) 研究開発の基本方針

① 土木技術の高度化及び社会資本の整備・管理に必要となる研究開発の計画的な推進

■中期目標

我が国の土木技術の着実な高度化のために必要な基礎的・先導的研究と、良質な社会資本の整備・管理のために解決が必要な研究開発を計画的に進めること。なおその際、現在の取り組みは小さいが、将来の発展の可能性が想定される研究開発についても積極的に実施すること。

■中期計画

我が国の土木技術の着実な高度化のために必要な基礎的・先導的研究と、良質な社会資本の効率的な整備・管理のために必要となる研究開発を計画的に進めるため、「科学技術基本計画」や、行政ニーズの動向も勘案しつつ、研究開発の範囲、目的、目指すべき成果、研究期間、研究過程等の目標を明確に設定し、計画的に行う。

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

■年度計画

17年度に実施する研究開発課題については、16年度に実施した評価委員会による評価結果を踏まえ、研究開発の目的・範囲・目指すべき成果・研究期間・研究過程等の目標を示した実施計画書に基づき、別表-1に示すように計画的に実施する。国土交通行政の施策の動向やニーズの変化に対応して、実施計画書の内容の見直しを適時行なう。

また、「科学技術基本計画」・「国土交通省技術基本計画」・土木技術の現状と将来・新たな社会・行政ニーズを十分に把握した上で、18年度より新規に着手する研究開発課題を決定する。その際、長期的観点からのニーズも考慮し、将来の発展の可能性が想定される萌芽的研究開発についても積極的に実施するとともに、研究シーズの発掘に際しては、他分野や境界領域を視野に入れる。

別表-1 17年度に実施する一般・萌芽研究課題

1. 「先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術分野に関する研究」
先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術として、以下の研究開発を実施する。
 - ① CFDを活用した排水機場の性能評価手法に関する研究
排水機場の計画（・改修）時点において、その性能項目の評価を行う際に適したCFD解析計算手法を検討するとともに、縮小模型試験等を行って検証し、手法を整理する。

- ② ずい道建設における機械掘削時の粉じん対策技術の開発
自由断面掘削機による切削時に発生する粉じんの濃度分布・粒径分布等の実態調査を行い、その評価方法を策定する。また、発生する粉じんの送気・排気方式（風量、分岐風管）およびエアカーテン、局所集じん等による効果的・効率的な希釈除去技術の開発を行なう。
- ③ アルカリ骨材反応抑制対策の再評価に関する研究
アルカリ骨材反応抑制対策以前に建設された構造物の調査を行い、その結果を元に抑制対策およびその運用についての改善点を提案する。
この他、先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術に関する研究開発を進める。

2. 「材料地盤分野に関する研究」

土木材料の高度化、土木材料、下水及び下水汚泥のリサイクル、土質、地質に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

- ① 金属被覆による耐食性向上に関する試験調査
海岸・海上などの厳しい腐食環境にある道路橋上部工の防食法として適用される重防食塗装の弱点である桁端部や接合部などの防食法を確立するため、耐食性に優れたチタン箔を貼付ける防食法の付着特性に関する検討および耐久性評価を行い、金属被覆による耐食性向上マニュアル(案)を提案する。
- ② 下水汚泥中内分泌かく乱物質の汚泥処理過程及び土壌環境中での挙動に関する研究
下水汚泥処理過程及び下水汚泥製品使用先におけるノニルフェノール等の内分泌かく乱物質の分析手法の提案を行うとともに、下水汚泥処理過程におけるノニルフェノール等の挙動および運転条件の関係を解明する。
- ③ 堤防強化対策の選定手法に関する調査
堤防の浸透破壊に対する合理的な強化対策を確立するため、大型模型実験により各強化対策の耐浸透機能を向上させる効果を解明する。実験では強化対策を単独もしくは組み合わせ、一定の外力条件（降雨、外水位）のもとその効果を比較する。
- ④ 地盤環境とその変化が生態系に及ぼす影響に関する研究
土木工事等による地盤環境変化が生態系に及ぼす影響の予測技術ならび影響軽減技術を取りまとめる。

この他、土木材料の高度化、土木材料、下水及び下水汚泥のリサイクル、土質、地質に関する分野の研究開発を進める。

3. 「耐震分野に関する研究」

地盤の振動、耐震性及び動土質、土木構造物の地震被害の防除に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

- ① 液状化に対する新しい基礎構造に関する研究
液状化地盤中の杭応力緩和を目的とした新しい杭頭結合法を提案し、その各種土木構造物への適用性を、模型実験や数値解析を通じて解明する。
- ② 記憶型検知センサーを用いた地震被災度の推定手法に関する研究
模型振動台実験により得られたセンサーデータと被災度の関係をもとに、構造物の地震

被災度の客観的かつ精度よい判定方法を提案する。

この他、地盤の振動、耐震性及び動土質、土木構造物の地震被害の防除に関する分野の研究開発を進める。

4. 「水循環分野に関する研究」

河川及び湖沼の生態系、水質に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

① 自然共生実験施設を用いた河川の自然環境の保全に関する研究

魚類の生息場所としての機能を実験河川を用いながら明らかにする。具体的には、河岸沿いに形成される入り組み等を対象とし、魚類の生息状況と流速、水深、照度といった物理環境、付着藻類や底生動物といった餌資源特性との関係を明らかにし、今後水際の生態的機能を修復する際の基礎的な知見を得る。

② 河川底質のダイオキシン類対策におけるモニタリング技術の実用化研究

河川底質のダイオキシン類対策時必要となる汚染範囲の特定、対策施工中の管理などに用いるダイオキシン類簡易測定技術の改良を行うとともに、現場への適用の考え方を提案する。

この他、河川及び湖沼の生態系、水質に関する分野の研究開発を進める。

5. 「水工分野に関する研究」

水理、水文、ダム、貯水池及びこれらに関連する水理構造物、並びに河川、ダム及び貯水池に関する水理、水工に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

① 水理水文モデル評価用データベースの開発に関する研究

小流域の水文データベースを基礎としながら、大～中流域における洪水時の降雨流出モデルの適用性を評価するための水文データベースの構築手法及びモデル評価方法を提案する。

② ロックフィルダムの設計合理化に関する研究

ロックフィルダム堤体の密度、強度のばらつきがすべり安定性に与える影響を定量的に評価し、密度、強度のばらつきを考慮した堤体設計法を提案する。

③ 天然凝集材による濁質処理技術に関する研究

貯水池の濁質長期化を回避する安全かつ効率的な濁水処理方法として天然凝集材（土とコロイド粒子の組み合わせ）を採り上げ、その適用性を明らかにして利用方法を提案する。

この他、水理、水文、ダム、貯水池及びこれらに関連する水理構造物、並びに河川、ダム及び貯水池に関する水理、水工に関する分野の研究開発を進める。

6. 「土砂管理分野に関する研究」

火山・土石流に係る災害防除及び流域土砂管理、地すべり、ぼた山の崩壊、急傾斜地の崩壊に係る災害防除に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

① 高精度空間情報を用いた崩壊・土石流発生危険度評価手法に関する研究

都市山麓グリーンベルト整備事業対象地区のように広大な山地の中から砂防施設を優先的に整備すべき危険な斜面や溪流を抽出するために、近年IT技術の進歩により高精

度化した地形情報や地質情報、そして土質、植生情報を元に土砂災害発生の危険性を相対的に評価する手法を開発する。

- ② アンカー荷重計と光ファイバー情報網を用いた地すべり監視手法に関する調査
荷重計付アンカー工により張力を計測し、得られる計測データをもとに数値解析により最適な配置計画手法の検討を行うとともに、得られるデータを地すべり変状の監視及び柔軟な通行規制・解除に役立てる手法を検討する。
- ③ 地震に伴う地すべり土塊の強度変化特性に関する研究
地すべり土塊が動的なせん断挙動を受けた際の強度変化特性を明らかにするとともに、地震力の影響を受ける地盤物性値の条件についての解明を行う。

この他、火山・土石流に係る災害防除及び流域土砂管理、地すべり、ぼた山の崩壊、急傾斜地の崩壊に係る災害防除に関する分野の研究開発を進める。

7. 「基礎道路技術分野に関する研究」

舗装及び道路の基礎技術、トンネル、地下開発に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

- ① アスファルトの品質規格及び再生利用に関する研究
平成10年の性能規定発注試行以降、急速に施工量が増加した排水性舗装が、今後数年のうちに大量に修繕時期を迎えることを踏まえ、排水性舗装の再生利用技術のとりまとめを行う。
- ② 大深度地下トンネルの構造設計法に関する研究
大深度地下の地盤特性に適したシールドトンネルの設計に用いる諸定数を検討するとともに、洪積粘性土に建設されるシールドトンネルに作用する荷重を把握する。
この他、舗装及び道路の基礎技術、トンネル、地下開発に関する分野の研究開発を進める。

8. 「構造物分野に関する研究」

橋梁等の土木構造物の上部構造物、土木構造物の基礎、橋梁の下部構造及び仮設構造物に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

- ① 鋼橋溶接部の内部欠陥の検査法に関する調査
鋼橋溶接継手を対象として、溶接欠陥に対する超音波探傷法の適用性を実験及び現地試験により確認するとともに、精度向上方法の検討を行う。
- ② 洗掘を受けた基礎の対策に関する調査
橋梁基礎を対象とした洗掘防止工の設置基準を提案することを目的に、洗掘防止工に関する実態調査を行い、計画・設計・施工及び対策後の効果等の現状と課題を整理する。

この他、橋梁等の土木構造物の上部構造物、土木構造物の基礎、橋梁の下部構造及び仮設構造物に関する分野の研究開発を進める。

9. 「雪害等の分野に関する研究」

積雪地帯における地すべり、雪崩及び道路の雪害等の防除に関する分野として、以下の研究開発を実施する。

- ① 第三紀層地すべりに関する地すべり地塊の強度低下機構に関する研究

融雪期を中心に滑動現象が活発な第三期地すべりにおける斜面危険度を把握する手法の確立のため、第三期層泥岩地帯の地すべり土塊の化学分析等により強度低下機構を明らかにする。

- ② 雪崩の発生機構および対策技術に関する研究
避難等に困難が伴う豪雪地帯の集落を保全する雪崩対策事業の的確かつ効率的な推進をはかるため、CCTVなど現地観測施設を用い雪崩の発生条件および動態解するとともに、効果的な防止施設計画を検討する。

この他、積雪地帯における地すべり、雪崩及び道路の雪害等の防除に関する分野の研究開発を進める。

■年度計画における目標設定の考え方

研究所が実施する研究課題については、内部・外部評価委員会による事前・中間・事後評価を受け、計画的かつ効率的に実施することとした。

■平成17年度における取り組み

■研究ニーズ・研究シーズの把握

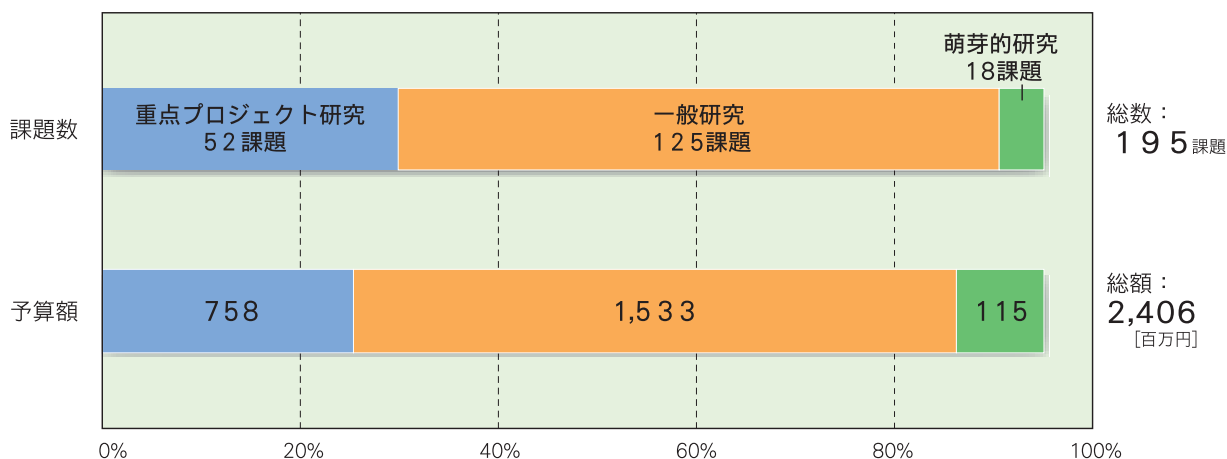
土木研究所が実施すべき研究開発についてのニーズを的確に把握するために、国や地方自治体等の社会資本整備実施主体に対する技術指導や技術検討委員会への参画、各種会議を通じた意見交換等により、社会資本整備における技術的課題、つまり、研究開発ニーズを積極的に発掘することに努めた。

土木技術の高度化のためには、他分野の技術も有機的に結合させることが効果的である。このため、17年9月につくばの研究機関を集めて開催されたTXテクノロジー・ショーケース ツクバ・イン・アキバ 2005などに積極的に参加し、民間機関や他機関が有する研究シーズについて、新材料やナノテクなど化学や生物等の異分野も含めた広範囲な技術の発掘に努めた。

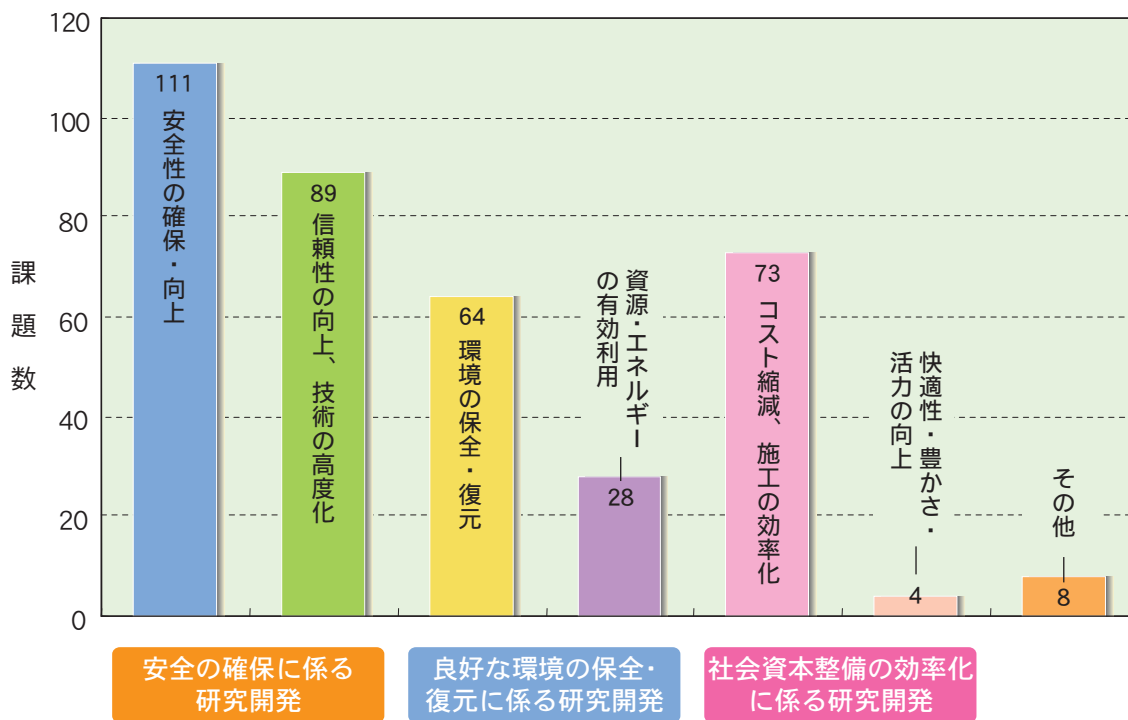
■17年度に実施した研究課題

内部評価委員会及び外部評価委員会による評価結果を踏まえ、17年度においては195課題について、研究開発の目的・範囲・目指すべき成果・研究期間・研究過程等を示した実施計画書に基づき、計画的に実施した。

17年度に実施した重点プロジェクト研究・一般研究・萌芽的研究の課題数と予算額の内訳を図-2.1.1.1に示す。また図-2.1.1.2は分野別研究課題数を示したものである。研究課題は中期目標に謳われた「安全性の確保」「良好な環境の保全と復元」「社会資本整備の効率化」の3つの研究分野を網羅した形になっている。



図－ 2.1.1.1 17年度予算課題の内訳



図－ 2.1.1.2 17年度分野別研究課題数

また、17年度に、社会的要請と求められる貢献、土木技術の現状と将来から見た研究の位置づけ、達成目標等について研究評価を受け、18年度に新規に着手する29課題の研究課題を決定した。このうち、6課題については、将来の発展の可能性が想定される萌芽的研究としている。

1. 先端技術、施工技術、構造物マネジメント技術分野に関する研究

1-① CFDを活用した排水機場の性能評価手法に関する研究

排水機場の設計において、吸込水槽については『揚排水ポンプ設備設計指針（案）』（以下指針案）で、ポンプ吐出し量 $10\text{m}^3/\text{s}$ 以下の水槽の形状および寸法が示されている。しかし、 $10\text{m}^3/\text{s}$ を超える吐出し量の場合や既設排水機場を容量アップする場合など、指針案に示されていない形状を採用する場合もある。その場合は縮小模型を製作してポンプ運転に有害な渦の発生の有無を検証しなければならず、それには多額なコストと期間を要する。一方、コンピュータ性能および解析技術の向上により高精度化が進んでいるCFD（Computational Fluid Dynamics）解析を吸込水槽の設計検討にも活用すれば、形状および寸法の検討が容易になり、検討コストの縮減および高度な検討での寸法縮小化によるコスト縮減が期待できる。また、今後性能規定化が取り入れられた場合に必要となる、発注者側での検証も可能となる。このため本研究は、排水機場における吸込水槽のCFD解析を活用した性能評価手法について検討するものである。

平成17年度は、評価手法の検証を目的として以下の項目を実施した。

- ①指針案に示されている渦防止板付吸込水槽の縮小模型試験を行い、CFD解析結果との比較のため、流動様相の観察および速度分布測定などを行った。
- ②既知である渦防止板のない吸込水槽の模型試験の試験結果（ターボ機械協会分科会にて実施中）とCFDによる吸込水槽性能評価との比較を行い、実用的な精度で評価できることを確認した。

今後は、渦防止板付吸込水槽の模型試験結果とCFDによる性能評価との比較、CFD解析による検討・評価手法の整理、実施体制の検討を行い、CFDの活用の提案を行う。

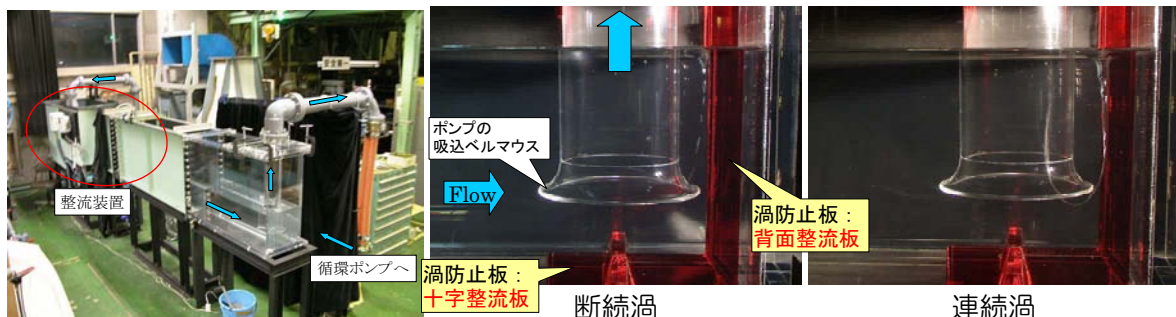


図-1 試験装置全景

図-2 渦防止板付水槽における渦発生状況（空気吸込渦）

【模型仕様】

水槽幅 : 300mm
吸込管口径 : 100mm
設置高さ : 100mm
Y軸負方向に10mm 偏心

【試験条件】

流量 : $1.0\text{ m}^3/\text{min}$
水位 : 230 mm

【渦発生状況】

空気吸込渦発生

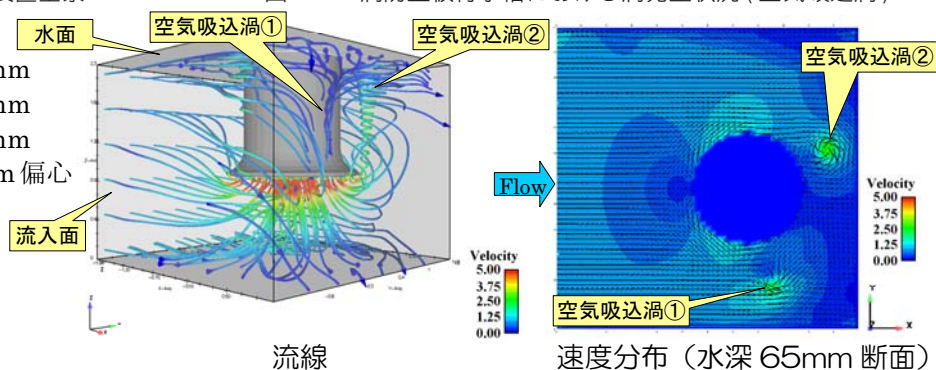


図-3 渦防止板なし吸込水槽で吸込渦が発生している場合のCFD解析結果

1-② ずい道建設における機械掘削時の粉じん対策技術の開発

ずい道等建設工事における粉じん対策に関するガイドラインが策定され、請負者に対し発生粉じん濃度目標レベル $3\text{mg}/\text{m}^3$ の達成が要請されている。ずい道建設工事における機械掘削では、地山条件等により粉じん発生量が大きく異なる。そこで、山岳トンネル工法での機械掘削時における発生粉じんに関する技術的な課題を解決することを目的として、下記の4つについて研究を行うものである。

- ①機械掘削時の所要換気量の算定
- ②粉じんの発生を抑制する方法の開発
- ③発生した粉じんを効率よく捕集する方法の開発
- ④上記の②③の効果的な組合せの検討

平成17年度は、まず現状での対策技術の調査を行い、以下の方法が試行されていることがわかった。そして、これらの方法は、これまで民間各社で研究されてきているが、現場等の制約があり、技術的に公正・中立的立場にある土研が研究の場を提供し、民間で試行されている技術を公募して関係者が連携して研究することが合理的であることから共同研究の公募を行い、18年度から開始することとした。

- ① $10\mu\text{m}$ 以下の微細霧による方法
- ② $300\text{m}^3/\text{min}$ 程度の集じん機の排気エアカーテンによる方法
- ③大型集じん機に接続し前後に移動自在な吸引用風管による方法
- ④ 200kw 級の自由断面掘削機に取付けた集じん機等による方法

また、17年度は、共同研究の準備として建設工事環境改善実験施設にベンチ長約 30m の上半盤の造成および約 300m^3 のコンクリートからなる模擬岩盤を構築した。



写真-1 自由断面掘削機先端部ドラム



写真-2 機械掘削時の粉じん発生状況

1-③ アルカリ骨材反応抑制対策の再評価に関する研究

アルカリ骨材反応（以下、アル骨）によるコンクリート構造物の劣化に関しては、1980年代後半に抑制対策が制定されるなど、特に新設の構造物については対策手法が確立されている。しかし、近年、80年代以前に建設された構造物に著しい劣化が発見され、既存構造物の維持管理手法の確立が求められている。また、新設構造物に対しても、より合理的な抑制対策が求められている。本研究は、既存劣化構造物の診断手法および新設構造物のアル骨抑制対策手法への提案を行うことを目標として実施するものである。

平成17年度は、海から飛来する塩分や凍結防止剤として路面に散布される塩分に含まれるアルカリ金属イオン（ Na^+ ）が、アル骨の発生に与える影響を検討するための実験を継続して行った。また、アル骨の影響によるせん断補強鉄筋の破断を模擬した梁供試体の載荷試験を行い、著しい劣化が生じた部材の耐荷性能の評価手法について検討した。

これらの調査の成果として、以下のことが明らかとなった。

- ① 今回の実験結果によると、アル骨の発生に影響を与える Na^+ のコンクリート中での拡散係数は Cl^- に比するとやや小さく、外部から供給された Na^+ によりアル骨が生じた供試体はなかった。ただし、すでに Na^+ を含んでいた供試体では、外来 Na^+ によりアル骨が促進された場合もあり、注意が必要である。
- ② 載荷試験の結果、鉄筋の破断を模擬した梁供試体のせん断耐荷力は75%程度まで低下した。ただし、供試体のせん断耐荷力は、土木学会提案の評価手法、あるいは鉄筋径の20倍の範囲のせん断補強鉄筋を無効とする方法で求められる設計せん断耐力よりも大きかった。

また、これらの成果を活用し、今後国土交通省から発表される予定である「ASR劣化構造物の補修・補強ガイドライン（案）」の草稿を作成した。



図-1 ASRにより多数のひび割れが生じた橋脚

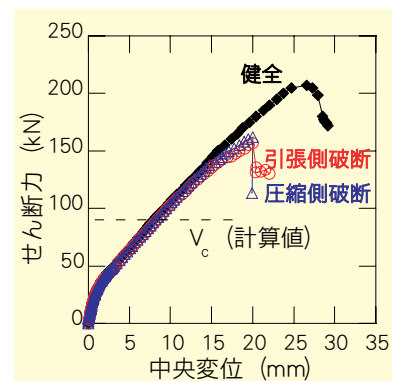


図-2 せん断補強鉄筋破断を模擬した供試体の載荷試験結果

2. 材料地盤分野に関する研究

2-① 金属被覆による耐食性向上に関する試験調査

構造物の長寿命化とLCCの最小化が求められている現状を背景として、海岸地区や凍結防止剤散布地域など、厳しい腐食環境に建設される橋梁のメンテナンス軽減が求められている。本研究は、塗装橋梁の長寿命化を図ることを目的として、桁端部や現場接合部などの鋼橋塗膜が劣化しやすい部位に耐食性に優れたチタン箔を適用することについて検討を行った。

平成17年度は、溶接部からの腐食因子の侵入対策に関する検討を行うとともに、過年度の成果をとりまとめ、普及のためのマニュアルを作成した。

本調査の成果として、以下のことが明らかとなった。

- ①溶接部のシールの手法を開発すると共に、これが有効であることを確認した。
- ②チタン箔シートによる重防食塗装の耐食性補強マニュアル（案）を作成した。

今後、チタン箔シートを実橋に適用して長期耐久性および施工性を検証する必要がある。

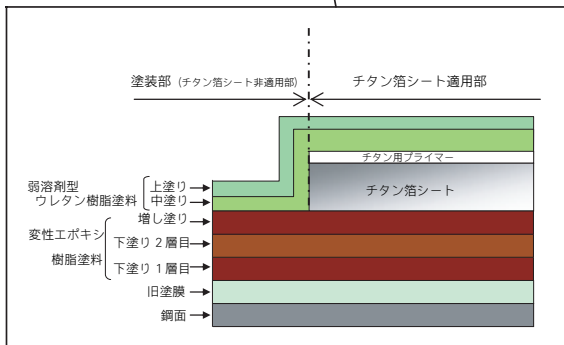
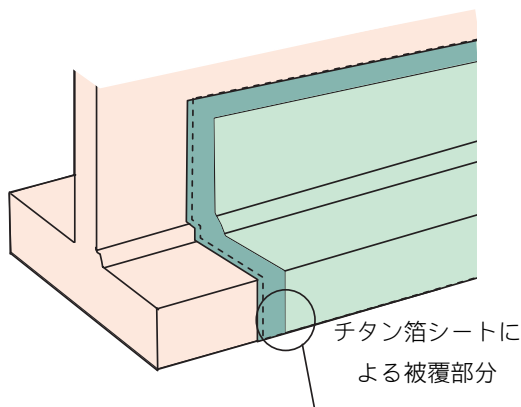


図-2 チタン箔シートによる被覆の概要

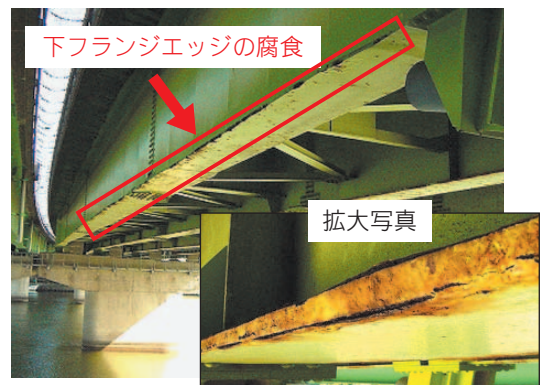


図-1 部材角部の腐食の事例

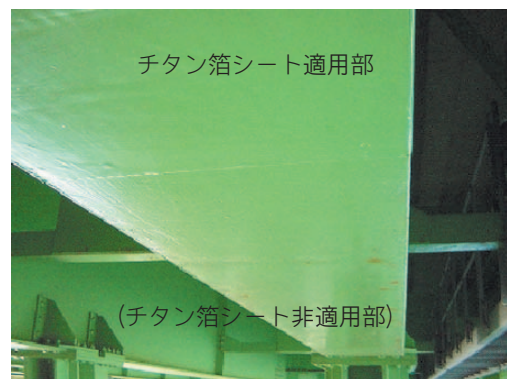


図-3 試験施工事例（新潟大橋）

2-② 下水汚泥中内分泌かく乱物質の汚泥処理過程及び 土壌環境中での挙動に関する研究

我が国の下水処理場への内分泌かく乱化学物質の流入が報告されており、それらが下水処理過程において発生する汚泥へ移行する可能性が指摘されている。本研究は、下水処理から発生する汚泥および下水汚泥リサイクル製品施用先での内分泌かく乱物質の挙動・消長を明らかにすることを目的として実施するものである。

17年度は、下水汚泥処理過程のうちコンポスト化過程におけるノニルフェノールエトキシレート (NP1EO、NE2EO) およびノニルフェノールエトキシ酢酸 (NP1EC、NP2EC) 類の挙動把握のための室内実験を行った (図-1)。また、液体クロマトグラフータンデム型質量分析装置 (LC/MS/MS) を用いたエストロゲン類 (E1、E2、E3、EE2および抱合体) の分析法の開発および実処理場のコンポスト中のエストロゲン類の存在実態の調査を行った。その結果、以下のことが明らかとなった。

NP1EO、NP2EO、NP1ECおよびNP2ECのコンポスト化過程における挙動について、35℃条件下でNP2EOを添加した実験の結果を図-2に示した (平均値および標準誤差、n=3)。NP2EOの添加後、NP2EOの減少とNP2ECの増加が見られたが、NP1EOおよびNP1ECについてはほとんど変化が見られなかった。また、NP2EC添加実験では、NP2ECが減少し、NP2EO、NP1EOおよびNP1ECはほとんど変化がなく、NP1EO添加実験ではNP1EOの減少とNP1ECの増加、NP1EC添加実験ではNP1ECの減少がそれぞれ見られた。これらの結果より、下水汚泥中に残留しているNP1EO、NP2EO、NP1ECおよびNP2ECのコンポスト化過程における挙動としては、2EO→2EC→(1EC)→分解または1EO→1EC→分解という経路が主要なものと考えられた。

また、国内で製造された17種類の下水汚泥コンポストについて、LC/MS/MSを用いてエストロゲン類濃度を測定した結果、遊離体、抱合体ともにほとんど検出限界以下であったことから、コンポストへの残留は少ないと考えられた。

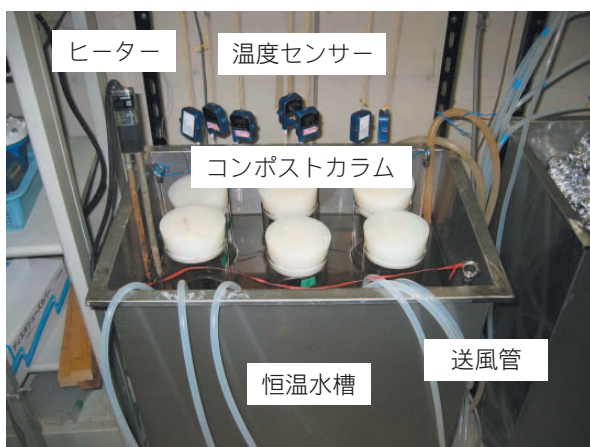


図-1 コンポスト化実験装置

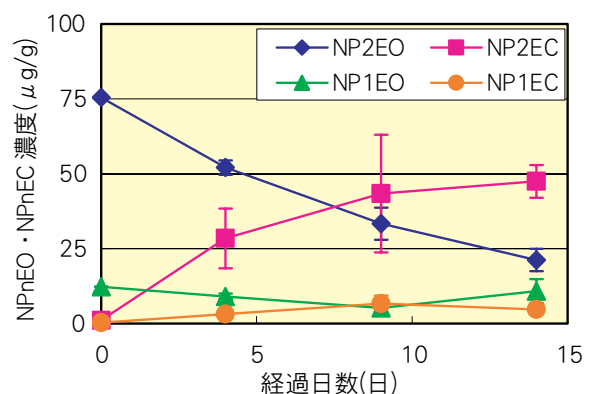


図-2 コンポスト化過程における
NP2EO の分解特性

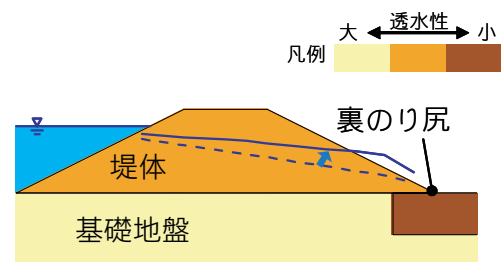
2-③ 堤防強化対策の選定手法に関する調査

近年の異常気象と土地利用の高度化によって、堤防の防災構造物としての重要性が一層高まっており、信頼性の高い堤防の整備を行うことが求められている。本研究は、洪水に対して堤防の所要の安全性を確保するため、河川水や降雨の浸入による堤防の破壊（浸透破壊）を防ぐ堤防強化工法の効果を検討するものである。

堤防は、長い治水の歴史の中で繰り返しかさ上げを行っていることから、堤防内部の土質構成は複雑な場合が多い。17年度は、堤防の内部構成をいくつかパターン化し、それぞれの場合で河川水位と降雨を与えて堤防の安定性を調査した。さらに、堤防強化工法の効果も検討し、以下の成果が得られた。

模型実験より、堤防内の水位が上がりやすい傾向にあるのは、つぎのパターンであることがわかった。

- ① 堤体より基礎地盤の透水性が低い場合
- ② 堤体内に難透水部が分布する場合
- ③ 堤体裏のり尻付近の基礎地盤表面に難透水部が分布し、基礎地盤の透水性が高い場合（図-1）



難透水部がない場合（破線の水位）より、水位が上昇

図-1 弱点となりやすいパターン

模型実験より、堤防内部の土質構成が複雑な場合の堤防強化工法の効果について、図-2のことがわかった。

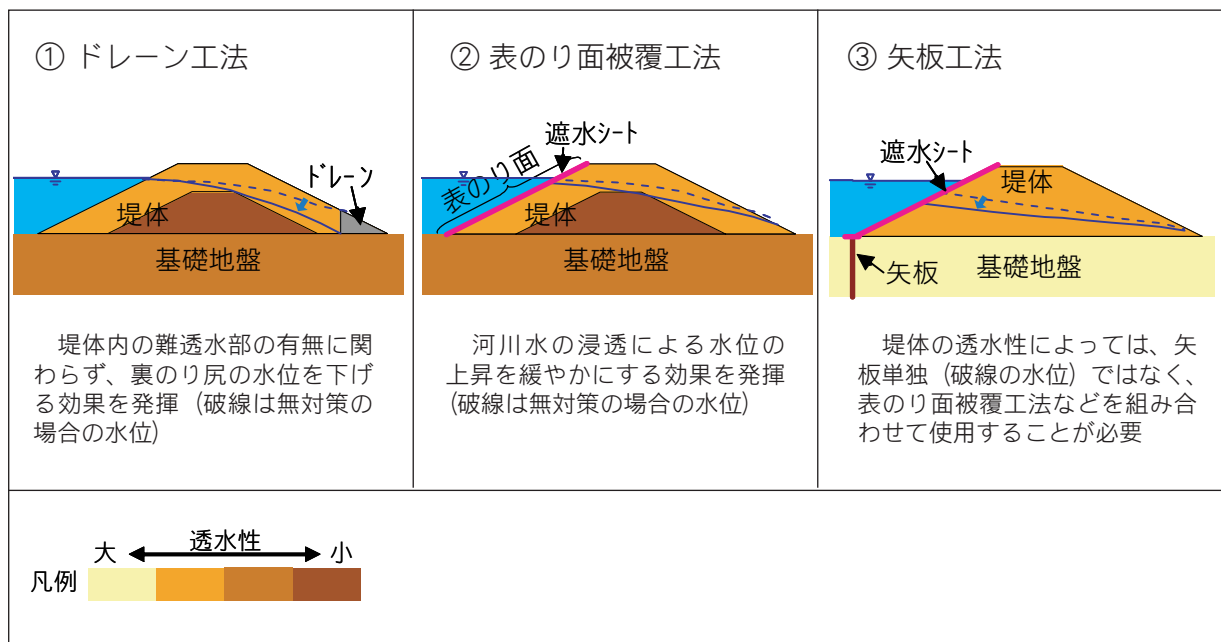


図-2 堤防強化工法の効果

2-④ 地盤環境とその変化が生態系に及ぼす影響に関する研究

土木事業において生態系を効果的に保全するためには、生態系の基盤となっている地形・地質環境を考慮し、それらと生態系の関連性を把握したうえで中長期的に環境影響の少ない設計や環境保全措置を行う必要がある。

17年度は、地盤環境詳細マップの作成手法を検討した。一例として、地形による日照時間の相違に着目し、航空レーザー測量データを用いGISによる累計日照時間解析を実施した結果を示す（図-1）。同図左は日照解析による累計日照時間（黒色ほど日照時間が短い）に土層深や微地形区分を重ねたもの（地盤環境詳細マップの一例）、右が植生分布（ツル科の例）である。両者を比較すると、日照時間と植生分布の関連性が高いことがわかる。これは、日照量そのものだけでなく、土壤温度や土壤水分なども影響されることによると考えられる。

本研究の最終成果として、上記の諸技術を含めて、地形地質的視点による生態系保全のための技術資料「応用地生態学－生態系保全のための地盤の調査と対策－」を作成中である。

今後は、環境影響評価等の環境保全の実務でこれらの技術を利用できるように普及に努めるほか、地下水の調査・評価技術等の重要な技術については、さらに高度化を図る。

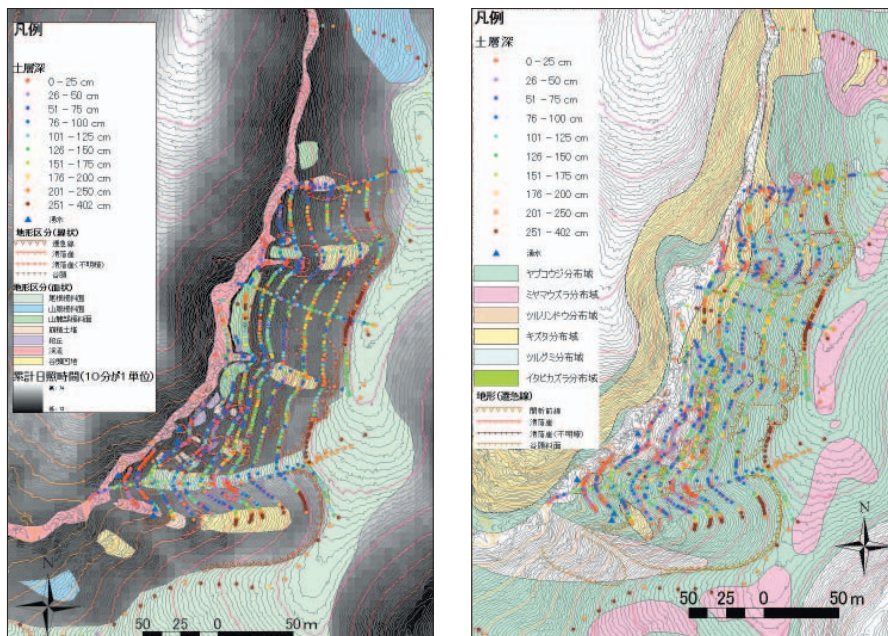


図-1 4月8日の累計日照時間の上に微地形区分と土層深を表示した「地盤環境詳細マップ」の例（左図）と植生分布の例（ツル科。右図）の関係

3. 耐震分野に関する研究

3-① 液状化に対する新しい基礎構造に関する研究

杭基礎の地震による被害は杭頭部や液状化層に集中しており、杭頭とフーチングの新しい結合方法や、地盤改良、矢板と杭の複合基礎などの新しい基礎構造を導入し、耐震性能を高めるとともに、耐震対策コストを縮減することが求められている。このため、本研究は、液状化に対する新しい基礎構造を開発し、従来型の基礎に対する有利性を明らかにすることを目的として実施するものである。

平成17年度は、杭頭を剛結合またはヒンジ結合した杭基礎の耐震性能に関する動的遠心模型実験を行い、杭頭にヒンジを有する基礎の地震時挙動について詳細なデータを得た。

本実験の成果として、以下のことが明らかとなった。

①杭頭にヒンジを設けることにより、杭の曲げモーメントの最大値が軽減されることが明らかとなった。一方で、上部構造の応答変位は大きくなることが分かった。

②杭頭にヒンジを設けた基礎は、フーチングの回転角や軸力変動が生じにくいことが明らかとなった。この傾向は、杭基礎に対する地盤の振動変位の影響が大きい場合ほど顕著になるため、杭頭ヒンジ基礎は液状化地盤に対して有利であることが明らかとなった。

なお、今後は、新しい杭頭結合方法を用いた基礎の耐震性能照査法および適用性に関する検討を加えるとともに、複合基礎の地震時挙動について検討を行う必要がある。

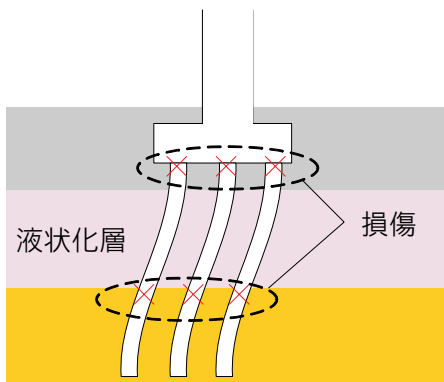


図-1 液状化地盤における杭基礎の地震被害のイメージ

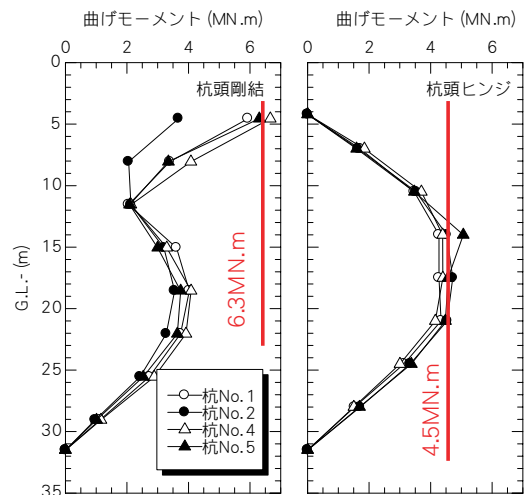


図-2 杭頭結合条件による杭の曲げモーメントの違い

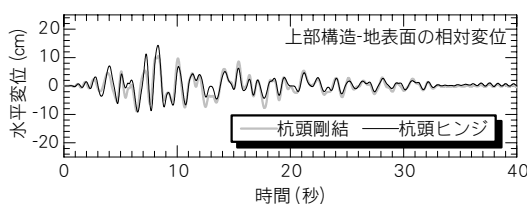


図-3 上部構造-地表面の相対変位の違い

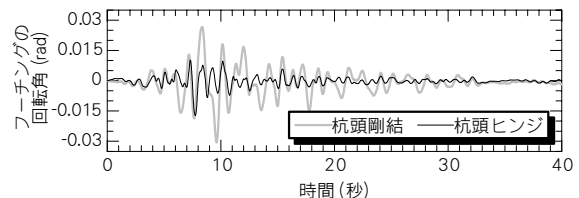


図-4 フーチングの回転角の違い

3-② 記憶型検知センサーを用いた地震被災度の推定手法に関する研究

大地震が発生した場合、道路橋などライフラインの被災状況の把握とそれに基づく災害時ネットワークの確保は、震後対応において極めて重要である。大規模地震時の橋梁構造物の被災程度、継続使用の可能性などの判断は、専門家による外観からの目視判定に頼らざるを得ないのが現状であり、専門家でもなくとも構造物の損傷の迅速かつ高精度な検知・判定を可能とするセンシング技術および被災度判定技術の開発が必要とされている。このため本研究は、センシングデータを用いた構造物の被災度判定アルゴリズムの開発と、本アルゴリズムを用いた地震時橋梁被災度判定システム（図-1）の開発を目標として実施するものである。

平成17年度は、前年度までに開発した被災度判定アルゴリズムの適用性を評価するために、鋼板巻き立てによる耐震補強を施した鉄筋コンクリート橋脚に対する振動台実験を行った。また、これまでの振動台実験データの分析から、被災度判定に用いるデータ数やトリガー加速度等の数値パラメータが判定精度に及ぼす影響を評価した。

本研究の成果として、以下のことが明らかとなった。

- ① 鋼板巻き立て補強した鉄筋コンクリート橋脚に対しても被災度判定アルゴリズムは適用可能である。
- ② 数値パラメータの感度分析から図-2に示す被災度判定アルゴリズムを提案した。
- ③ 被災度判定センサーを試作し、検知性並びにデータの電送性等について実験的に検証した。

今後は、実橋における試験のためにセンサーの改良を行い、実際の橋梁に設置して、本手法の適用性を評価する予定である。

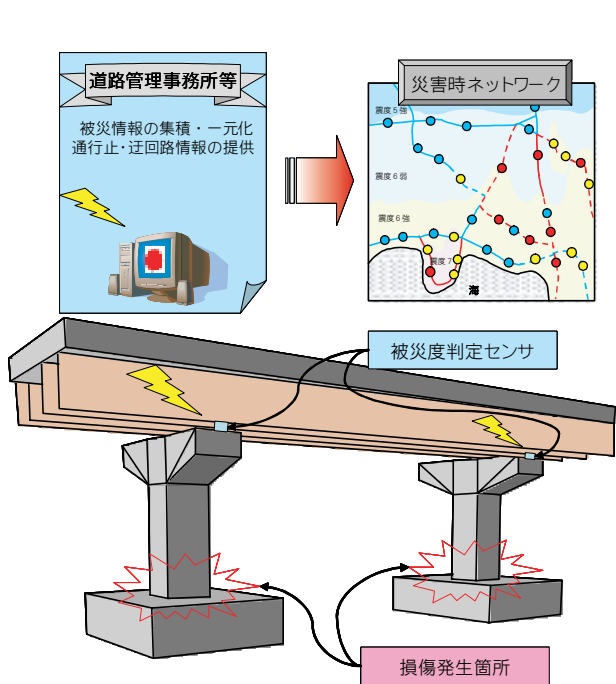


図-1 地震時橋梁被災度判定システム

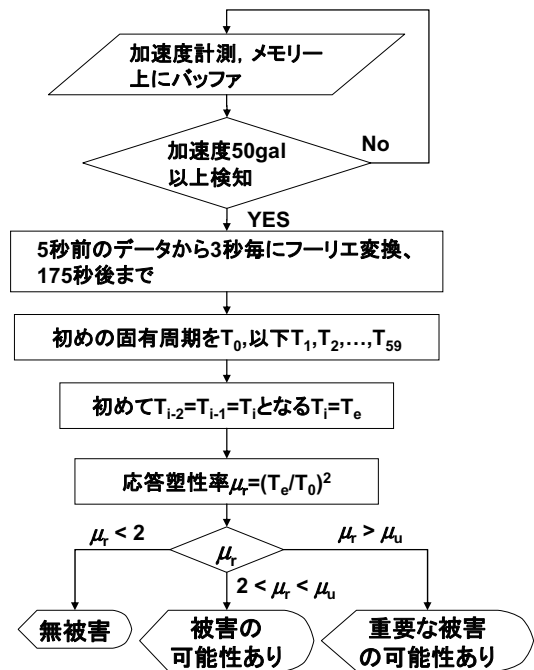


図-2 被災度判定アルゴリズム

4. 水循環分野に関する研究

4-① 自然共生実験施設を用いた河川の自然環境の保全に関する研究

川・湖沼における自然環境を保全するための技術の確立が求められている。このためには、河川等の生態系を保全するための研究及び技術開発だけでなく、保全事業を行う際に多様な期間や団体が河川に関する知識を共有するための技術も必要である。本研究では自然共生研究センター内のフィールド等を用い、1) 生物生息・生育空間の生態的機能の解明、2) 実験池を用いた植生帯の機能の解明、3) 河原植物保全手法の確立、4) 河川生態情報の効果的な伝達手法の提案、を行い、河川生態系の効率的な保全に資する。

平成17年度は、1)、2)、の研究を実施し、以下の成果を得た。

- ①生物生息・生育空間の解明では、実河川における水際植物の繁茂状態と水際形状の把握とその分布状態についての現地観測を行い、水際タイプの分布が高水敷高、湾曲率、砂州内の位置、水面幅水深比と関係があり、水際タイプの分布が河道特性と密接に関係があることが解った。本結果は今後多自然型川づくりにおいて環境護岸のタイプ等水際の配置を検討する際の重要な知見となる。
- ②実験池における調査では、池の透明度が保たれる条件として、これまで言われている沈水植物が繁茂した状態の他に、アオミドロを中心とする糸状藻類が繁茂した状態の2つの状態があることが結果から示唆された。また、底部における粘土シルト分の堆積が植物の発芽成長を抑制し、それらを除去し、かく乱することが沈水植物の発芽成長にとって重要であることが示唆された。

平成17年度は本研究の最終年度に当たる。今後、これらの成果の早期普及を図るための応用研究を行い、河川生態系の保全を実施していく必要がある。

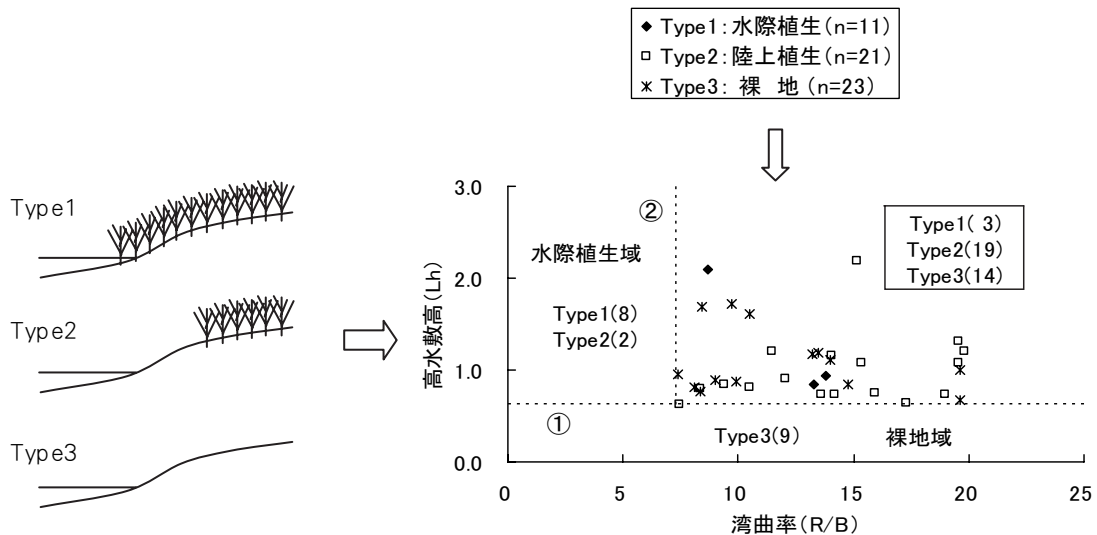


図-1 分類された水際タイプ

図-2 回帰樹木分析を用いた高水敷高、湾曲率との関連性の解析例

4-② 河川底質のダイオキシン類対策におけるモニタリング技術の実用化研究

平成12年の「ダイオキシン類対策特別措置法」の制定により、ダイオキシン類（DXNs）に対して適切な対応を取ることが必要となった。14年7月22日にはDXNsの底質環境基準が告示され、基準値（150pg-TQE/g）超過の場合にあっては、水への溶出及び巻き上げ等を低減するための何らかの対策をとる必要がある。DXNs対策において、汚染範囲の特定、対策施工中の管理など調査対象となる試料数が多くなることが予想されることから、簡易測定手法と連続監視装置の利用が現場で必要となる。このため、本研究は、河川底質のDXNs対策における簡易測定手法の開発とDXNsの連続監視装置の開発を目標として実施するものである。

平成17年度は、河川、湖沼底質中のダイオキシン類簡易測定マニュアル（案）に示されているGC/MS法より簡易な測定方法について検討を行った。マニュアルに示されている測定法は、試料前処理後、四重極GC/MS等を用い毒性等価係数（TEF）を持つDXNs異性体（29化合物）を個別に定量し、毒性等量（TEQ）を求める方法であるが、その分析操作は未だかなり複雑である。ここでは、特定の1異性体を四重極GC/MSにより定量し、その定量値からTEQを求める方法について検討した。

本研究の成果として、以下のことが明らかとなった。

①検討の結果、6異性体がTEQ推定に適した異性体として選定された。（図-1）

②この6異性体による推定TEQと実測TEQの相関は、 R^2 で0.8以上、また、推定TEQと実測TEQの比は0.73～1.3を示し、TEQ推定への適用可能性があると判断された。（図-2）

なお今後は、実際の現場への応用の中で、推定精度の確認と改善点の検討を行う必要がある。

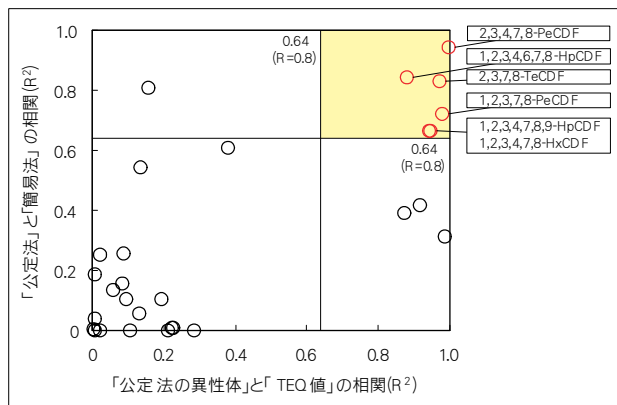


図-1 TEQ推定に適した異性体の選定結果

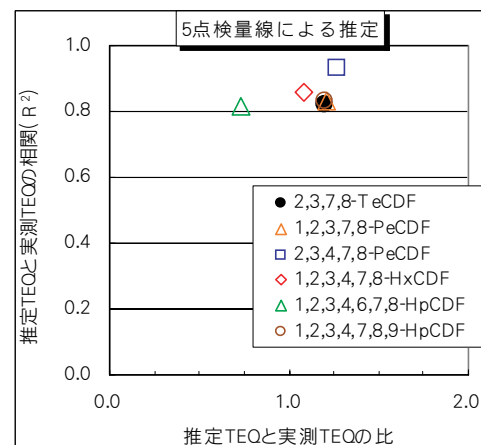


図-2 簡易法によるTEQ推定結果

5. 水工分野に関する研究

5-① 水理水文モデル評価用データベースの開発に関する研究

都市化の進展など土地利用の変化が進展する流域、あるいは流量データの無い流域での水循環分析のために、国内外でさまざまな降雨流出モデルが開発されているが、解析を行う際にどのモデルを用いるのが適当かの判断材料が存在しない。このため、解析目的に応じて各種流出モデルの適用性を評価できる水文モデル評価用データベースが求められている。本研究は、流出モデルを評価するために、山地流域や都市流域など比較的一様な土地被覆の小流域を対象とした水文データ、並びにそれらに関する論文、資料等を統合管理するデータベースを開発するものである。

平成17年度は、16年度に開発したデータベースに、データ照査済み高品質の水文資料の24データセットを収録した。入力したデータセットは、東海豪雨時の地上観測降雨資料、那珂川、谷田川、神流川、裏筑波流出試験地、小野川、遠賀川、耶馬溪ダム流域、筑後川、江の川、佐波川、天竜川、利根川、草木ダム、塩原ダム、藤原ダム、吾妻川、谷田川などの国内河川・ダム流域の主として洪水時の降雨・流量である。加えて、海外河川のチャオプラヤ川、メチャム川の降雨・流量、参考資料として世界の災害統計データなども収録した。さらに、当データベースの一般利用に向けて、メタデータ、流域図等の表示機能を付加した。これらの水文データは、水理水文モデルの比較検討のデータとして用いられた。

なお、今後は、高品質の低水流量のデータを充実させる必要がある。

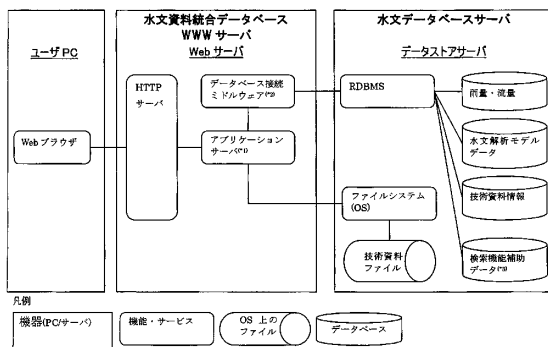


図-1 データベース構成

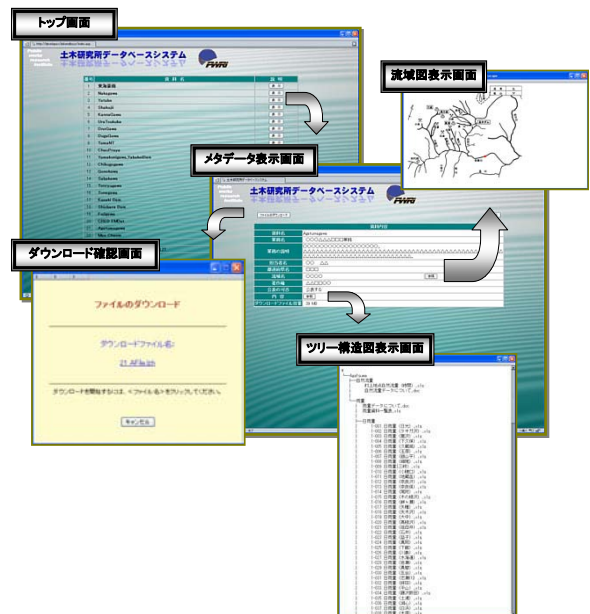


図-2 データベースシステムの画面遷移

5-② ロックフィルダムの設計合理化に関する研究

フィルダムの建設ではコスト縮減が強く求められているが、そのためには材料や施工の合理化に加えて堤体設計法の合理化が必要である。既設のフィルダムの施工では、最低値管理が行われているため、密度、強度の品質管理値は設計値を十分な余裕をもって上回っている。一方、フィルダム堤体の密度、強度の分布にはばらつきが存在する。さらに、フィルダム材料の応力-ひずみ関係は完全塑性体のそれではなく、ひずみ軟化特性を示す。そのため、フィルダム材料の実際の状況および特徴に即した堤体設計法について検討する必要がある。

平成17年度は、ロック材料の応力-ひずみ関係、ピーク強度と残留強度を考慮したすべり安定解析、およびロック材料のひずみ軟化特性を考慮した大規模地震動によるすべり変形量評価の検討を行った。また、ロック材料の強度のばらつきを考慮して安定解析の信頼性設計についての検討を行った。

これらの検討結果を踏まえた、本研究の主たる成果は以下のとおりである。

- ①設計荷重レベルであれば、材料のひずみ軟化特性がすべり安全性に与える影響は極めて小さい。しかし、レベル2地震動などの大規模地震動に対する耐震性能照査においてはひずみ軟化特性が重要になるため、材料のひずみ軟化特性を考慮したすべり変形解析のコードを開発した。この解析コードよりひずみ軟化の有無で求めたすべり量を比較した結果、すべり変形量がある程度以上大きくなるような地震動の場合、ひずみ軟化を考慮することにより最大すべり変形量がかなり大きくなることを定量的に明らかにした（図-1）。
- ②ロック材料の強度と密度のばらつきの実績データを用いて、平面すべりと円弧すべりの信頼性設計の検討を行った結果、現行設計法で設計された断面では、破壊確率が十分に小さいことを明らかにした。また、円弧すべりによる検討では、他の解析条件が等しければ、 ϕ の標準偏差が変化した時の最小安全率の標準偏差の変化は、 ϕ の標準偏差の変化割合から推定でき、さらに、強度の平均値で所要安全率1.2で断面設計をすると、安全率が1.0を下回る確率は非常に小さいことを明らかにした（図-2）。これにより、例えば平均強度を設計強度として採用するなど、従来よりも大きめの設計強度を採用することの妥当性を明確にすることができた。

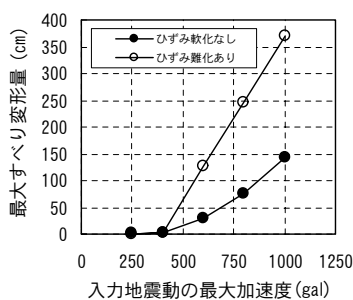


図-1 入力地震動の最大加速度と最大すべり変形量の関係

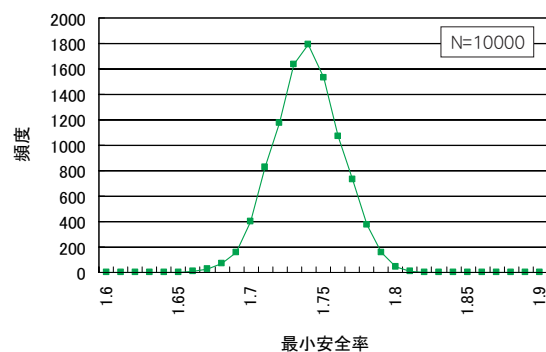


図-2 最小安全率の頻度分布

5-③ 天然凝集材による濁水処理技術に関する研究

大規模洪水や循環期の擾乱により、ダム貯水池全体が濁水化した場合の濁水対策として、凝集材による処理方法があるが、通常の凝集材では、処理後の泥土処理の用地確保および経済上の問題が大きい。このため、本研究では凝集後の泥水の貯水池への還元が可能で、かつコストパフォーマンスに優れた天然凝集材の開発および利用方法の検討を行うことを目的としている。

平成16年度までに凝集特性に優れた天然凝集材としてアロフェンを抽出したが、用いたアロフェンは乾燥後に磨り潰して分散させたものであった。17年度は自然状態の湿潤状態のアロフェンを用いた結果、より高い凝集効果を得ることができ、全国9貯水池の現地材料を用いた凝集試験を行い以下の結果を得た。

- ①アロフェンの凝集効果はアロフェンを超音波分散することで効果を高めることができ、攪拌時間も短縮できる。
 - ②アロフェンはPH=4.5程度において凝集効果が大きい。
 - ③アロフェンは添加量を増加させることにより、PH=4.5程度と同様の凝集効果を得る事ができる。
 - ④現地材料に対しては、濁度を最小にする最適なアロフェンの添加量が存在する。その値は現地材料ごとに異なるが、濁水の初期濁度が50NTUの場合、0.2～6倍の範囲内にある。
- 17年度は最終年度であり、以上の結果をもとにアロフェンの利用方法について検討・提案した。

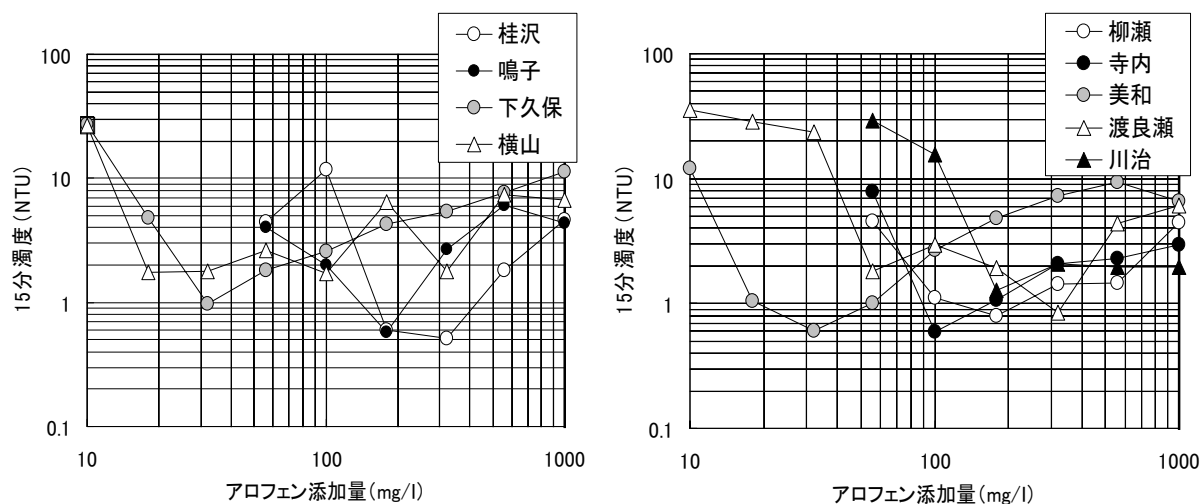


図-1 アロフェンによる現地材料の凝集効果 (PH=5.31 ~ 6.41)

*) 15分濁度は、凝集材混合・攪拌後15分後における水面下4cmの濁度をいう。濁水の初期濁度は50NTUであり、凝集材を投入しない場合には1日後における水面下4cmの濁度は35NTU以上となる。

6. 土砂管理分野に関する研究

6-① 高精度空間情報を用いた崩壊・土石流発生危険度評価手法に関する研究

本研究は、近年IT技術の採用等により高度化が進む空間情報を用いて崩壊・土石流発生危険度をマクロ的に評価する手法を構築することを目的として実施するものである。

平成17年度は、風化花崗岩が広く分布する六甲砂防管内の住吉川を対象として、3次元浸透流解析と表層崩壊を想定した無限長斜面の安定解析を行う力学モデルを用いて危険度評価の検討を行った。物理モデルは、崩壊のメカニズムに応じた崩壊予測ができる反面、精度の高いパラメータを必要とする。本研究では、危険度評価に影響を与える因子として、レーザプロファイラーによる地形データ、表層土層深分布、表層土の強度定数の3つを要因としてとりあげ、危険度評価に与える影響度を検討した。

本研究の成果を以下に示す。

- ①レーザプロファイラーによる地形データのメッシュの大きさが、力学モデルによる危険度評価に与える影響について検討した。計算時間と実際の崩壊規模との関係から、10mメッシュを用いた場合が適することが明らかとなった。
- ②流域間の危険度について、表層土層深や粘着力を因子として、相対的な評価を行った。その結果、危険とされる溪流は、因子を変えても、同じエリアが抽出されることがわかった。

今後は、力学・統計モデルの適用の検討、これらのモデルに必要なパラメータの推定手法、高精度な地形情報に基づく危険度評価の可能性手法について検討していく。

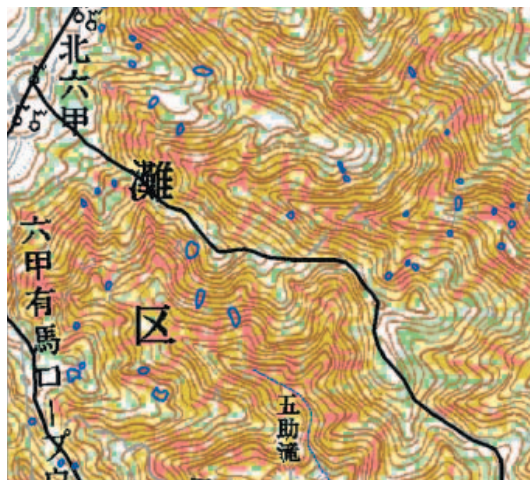


図-1 危険度評価結果 (10mメッシュ)

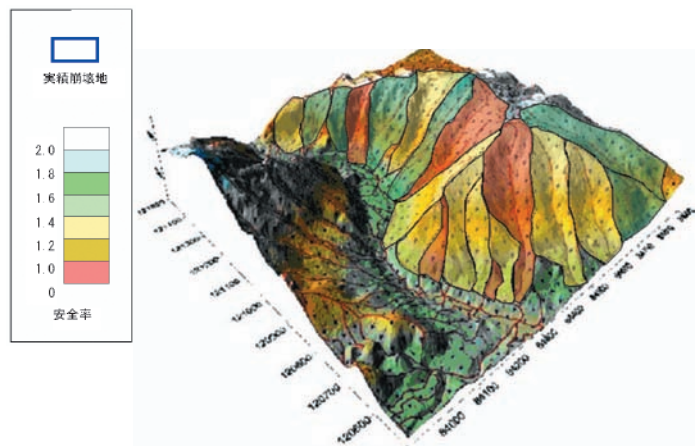


図-2 高精度空間危険度評価概念図

6-② アンカー荷重計と光ファイバー情報網を用いた地滑り監視手法に関する調査

地すべり災害により通行規制が実施されると長期にわたることが多いことから、この期間を短縮することが求められている。本研究では、荷重計付アンカーの緊張力を監視することで柔軟な通行規制・解除を行うための緊張力監視及び情報提供手法の提案を目標として実施した。また同時に、アンカーの抑止効果を評価してアンカーの配置や初期緊張力などを合理的に決定できる手法についても検討した。

17年度は、前年度に検討したFEM解析モデルを用いてすべり面形状やアンカー打設位置を変化させ、地すべり滑動に伴うアンカー緊張力の変化を調べてアンカー荷重計計測値の評価の手法を検討した（図-1）。同時にアンカーの抑止効果を調べてアンカー配置の考え方についても検討を行った。また、地すべりモニタリングシステムの構築に関する既往技術の調査を行った。

その結果、以下のことが明らかとなった。

- ① 図-1のケースにおいて、地すべり滑動に伴うアンカー緊張力の変化は、地すべり下方にアンカーを打設するほど、また多段に打設した場合には下段のアンカーほど大きくなる傾向が認められた（図-2）。また、アンカー緊張力の変化は地すべり変位と相関性を有しており（図-3）、緊張力を管理することで地すべりの滑動状況の評価が可能であることが示された。
- ② アンカー荷重計を用いた地すべりモニタリングシステム構築の際の留意点を得ることができ、これらをマニュアルとしてとりまとめた。

今後はFEM解析モデルを改良し、実際の地すべりに近い条件下でのアンカー緊張力の変化を検討する必要がある。

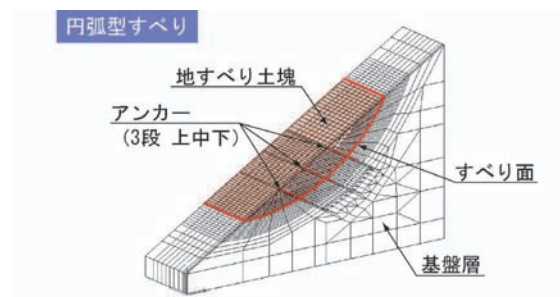


図-1 FEM解析モデル

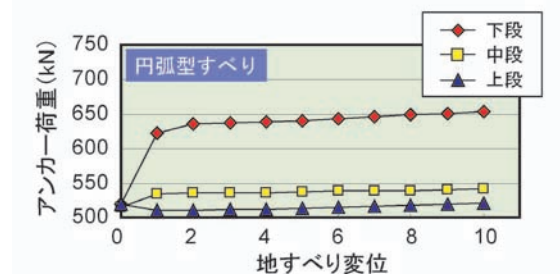


図-2 地すべり変位とアンカー荷重の関係

地すべり変位の進行に伴う下段アンカーの荷重増加は、他のアンカーに比べて顕著である。

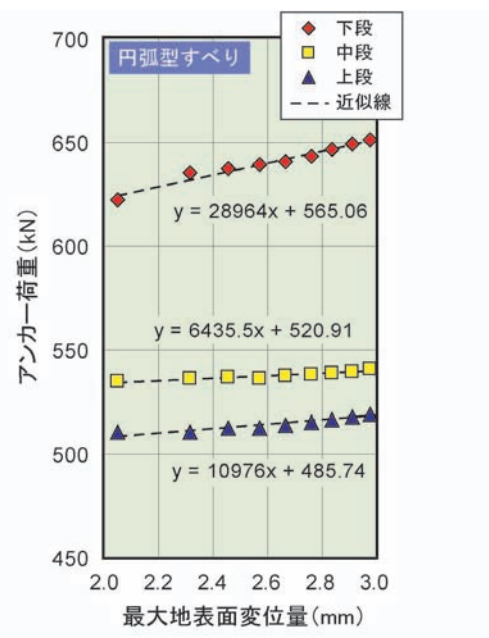


図-3 地表面変位量とアンカー荷重の関係

地すべりの最大地表面変位量とアンカー荷重値の関係には相関が認められる。下段アンカーが最大地表面変位量の増加に対する荷重増加が大きい。

6-③ 地震に伴う地すべり土塊の強度変化特性に関する研究

従来の研究では、地震時に既存地すべり土塊は滑動しないとされていたが、中越地震においては、大規模な再滑動地すべりが多発し、深刻な被害をもたらした。また、現在の地すべり対策では、地震は外力として想定されていないことから、中越地震による再滑動型地すべり現象の機構を解明し、地震による再滑動型地すべりの危険度評価方法を構築することが求められている。

本研究では、中越地震の代表的な再滑動型地すべりを事例として、多角的かつ詳細な調査・分析により地形・地質、地震時の地すべり土塊せん断強度特性などを基に、再滑動した機構について検討している。平成17年度は、地震による地すべり土塊の挙動の把握と地すべり機構の検討及び、地すべり土塊の地震動を模したリングせん断試験を実施した。

研究成果を以下に示す。

- ① 代表的な再滑動地すべりにおける分析により、地震時のすべり面は既存のすべり面とは一致しない傾向が強いことが分かった。
- ② 規模が最大級である塩谷神沢川地すべり（写真-1）の挙動と地すべり機構について検討した結果、本地すべりについては、今回の地震前に形成されたすべり面とは異なるより深部の層ですべり面を形成し、地すべりを起こしたことが判明した（図-1）。
- ③ 地すべり土塊のリングせん断試験では、砂質土の場合、せん断力の繰り返し载荷により過剰間隙水圧が発生し、せん断変位の発生と共にせん断強さが急激に低下した（図-2）。また、粘性土の場合、同様にせん断変位を生じるが、前者の場合に比べて過剰間隙水圧の発生は小さく、せん断強さの低下も小さいものであった。

今後は、さらに研究を進め、地震による地すべり危険度評価方法について検討を進めたい。

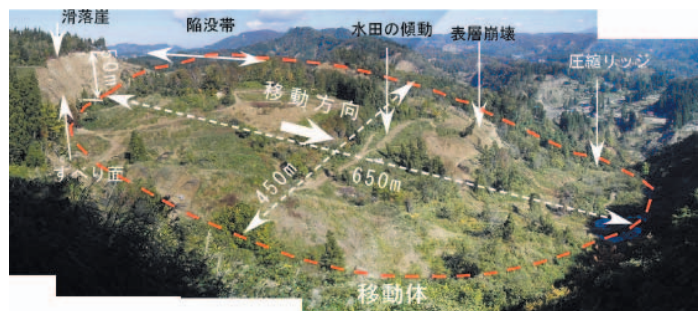


写真-1 塩谷神沢川地すべり

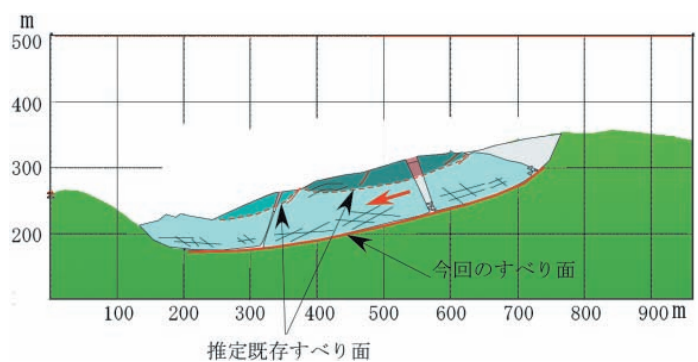


図-1 塩谷神沢川地すべりのすべり面

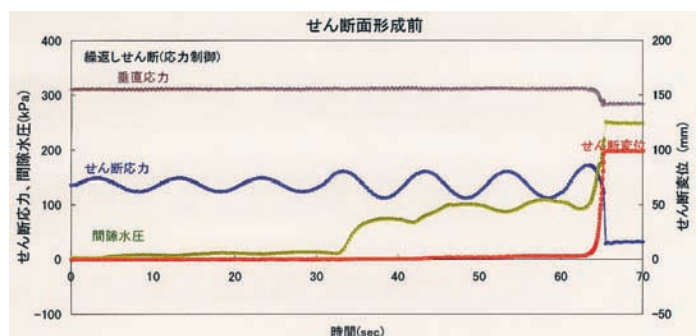


図-2 リングせん断試験結果

7. 基礎道路技術分野に関する研究

7-① アスファルトの品質規格及び再生利用に関する研究

排水性舗装は、道路表面雨水排水機能による車両の走行安全性向上効果や道路交通騒音の低減効果などを有しているため、全国的に普及してきており、アスファルト舗装におけるシェアを拡大しつつある。今後、排水性舗装が大量に更新時期を迎えることは確実である。

排水性舗装の表層に使用されているポーラスアスファルト混合物には、粘性が非常に高い特殊な改質アスファルトが用いられている。これによって、十分な耐久性が得られる一方で、このことが通常の再生方法での対応を困難にしている要因にもなっている。また、骨材の配合については、空隙率が20%程度となるように、開粒度で配合している。この配合は、一般的な骨材粒度と大きく異なるため再利用時に調整が難しいと共に、切削などの際に粒度の変化を起こしやすく、元の粒度にも調整が難しいことから、再利用を困難にしている。

このため、排水性舗装発生材を排水性舗装や密粒系舗装の表層へ再生利用する技術を提案することを目的として、プラントでの再生混合物の試験練りや直轄国道での試験施工を実施し、製造性、施工性、供用性などを調査した。

本研究の成果として以下のことが明らかとなった。

- ①排水性舗装発生材を再生混合物に使用する場合、再生アスファルトプラントは再生骨材を直接加熱する併設加熱方式やドラムドライヤ方式が適切である。
- ②排水性舗装発生材から製造した再生骨材は、切削による細粒化が確認されたが、適切に粒度調整を行うことにより、アスファルト混合物に再生することが可能である。
- ③再生骨材を160℃程度まで加熱することにより、問題なく製造および施工が可能である。
- ④排水性舗装発生材使用の再生舗装は、供用1年後までで新規の舗装と顕著な差がない。

今後は、本研究で実施した試験舗装の長期耐久性を確認するとともに、排水性舗装発生材と通常の密粒系舗装発生材が混ざった状態のものを再生する等の技術の検討が必要である。

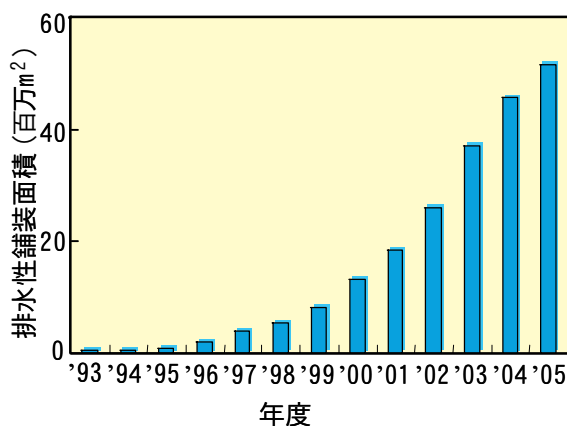


図-1 直轄国道の排水性舗装面積



写真-1 再生排水性舗装の試験施工状況

7-② 大深度地下トンネルの構造設計法に関する研究

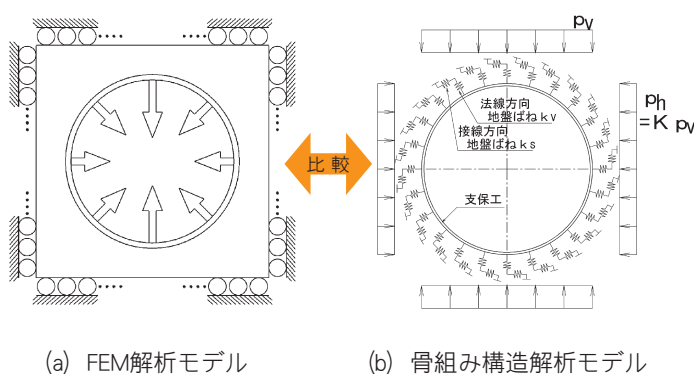
都市交通の効率化、渋滞緩和対策の一つとして、大都市圏における大深度地下での道路トンネル建設が見込まれる。しかし、道路トンネルのような大断面トンネルを大深度地下にシールド工法で建設した実績はなく、また、地上部とのアクセスのための分岐合流部が必要になる。本研究は、大深度地下にシールド工法によりトンネルを構築する場合における大深度地下の地盤特性を考慮した経済的なトンネル構造の設計法について検討するとともに、NATMにより地中拡幅により建設される大断面トンネルの合理的な支保構造の設計法について検討することを目的とする。

平成17年度は、トンネル掘削によって生じるシールドトンネルの断面力について骨組み構造解析およびFEM解析による比較を行い、FEM解析から骨組み構造解析に用いる地盤反力係数を設定する方法について検討した。また、落し戸による模型実験により非開削によって分岐合流部を構築する場合のトンネル構造に作用する土圧について検討した。

本研究の成果として、以下のことが明らかとなった。

- ① FEM解析から算定した地盤反力係数を骨組み構造解析における線形地盤ばねとして用いた解析結果は、FEM解析結果とおおよそ一致することから、セグメントの設計を行う場合の地盤反力係数は、FEM解析により概ね求めることが可能である。
- ② 分岐合流部のトンネル構造に作用する土圧は、2本のトンネルを施工後に拡幅する場合、全断面工法で分岐合流部を構築する場合に比べて増加する傾向があること、トンネル間の離隔が広いほど後行トンネルによる先行トンネルの土圧増加は小さいが拡幅後のトンネル構造に作用する土圧は大きい。

なお、今後は、FEM解析結果等から地盤反力係数の設定を行うための評価モデルについて検討する必要がある。



(a) FEM解析モデル

(b) 骨組み構造解析モデル

図-1 FEM解析による地盤反力係数の設定方法の検討

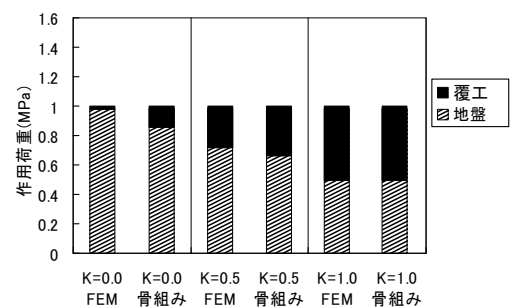


図-2 解析手法の違いによる断面力の比較

8. 構造物分野に関する研究

8-① 鋼橋溶接部の内部欠陥の調査法に関する調査

鋼橋の疲労耐久性の向上を図る上で、溶接品質の確保は重要な課題であり、溶接内部の欠陥の適切な非破壊検査技術が求められている。現在、溶接部の非破壊検査手法の一つとして、超音波探傷法が用いられているが、検査技術者の技量に依存する部分が大きく、結果の記録性・再現性が乏しいことなど技術的な課題が挙げられている。本研究では、検査自体が難しい鋼製橋脚隅角部を対象として、溶接欠陥の検出性能の向上を目指した信頼性の高い超音波探傷法を提案することを目標とする。

平成17年度は、過年度より研究を進めているフェイズドアレイ法（図-1）について、探触子及びデータ処理ソフトウェアの改良等を行うとともに（写真-1）、他の超音波探傷法と併せて、角柱隅角部構造（3溶接線交差部）を模擬したきず内在試験体に対するきず検出性能確認試験を行った。

検出性能の確認試験の結果、改良後のフェイズドアレイ法によるきず検出率は、十字継手に対して改良前（約50%）と比較して、ほぼ100%に向上した。一方、空振り率は、改良前（約23%）と比較して約56%（改良後）となった（図-2）。

平成18年度は、試験結果の分析を踏まえて、必要な改良を行うとともに角柱隅角部を対象とした超音波探傷要領を作成する予定である。

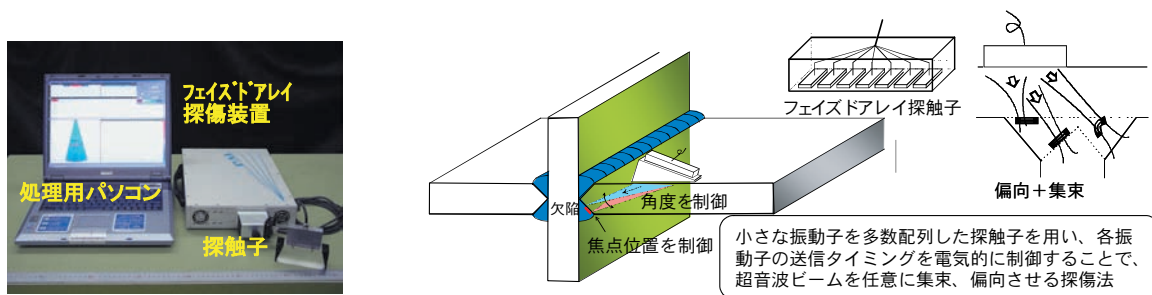
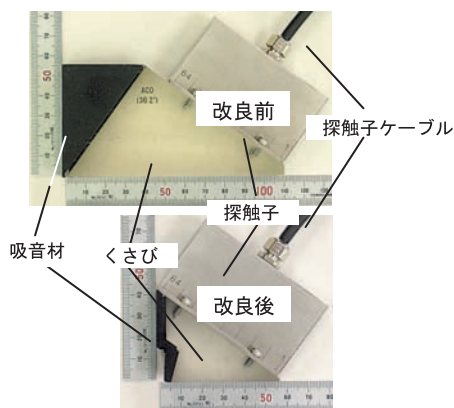
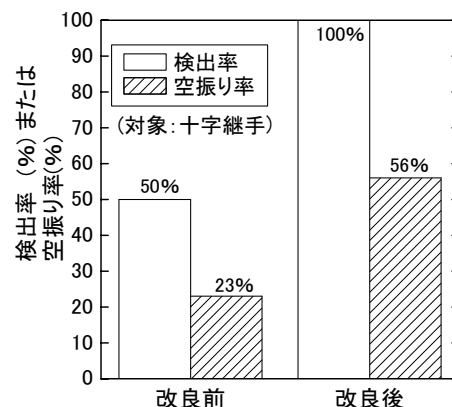


図-1 フェイズドアレイ法の概要



※板厚によっては溶接部内に探傷不能領域が生じていたものを、くさびのサイズの改良により、探傷不能領域が生じないようにした。

写真-1 フェイズドアレイ探触子の改良の一部



検出率：欠陥を検出した割合。

空振り率：検出した欠陥のうち誤っていた割合。

図-2 フェイズドアレイ法の改良後の性能 (改良前と比較)

8-② 洗掘を受けた基礎の対策に関する調査

橋梁下部工に損傷が生じる原因としては、地震、洪水、地盤変状（地すべり、土砂災害など）による被害、船舶・車両の衝突などがある。これらの中で、洪水時により被害を受ける橋梁の数は地震などの他の原因によるものと比べ圧倒的に多く、また、基礎の補修の要因としても洗掘が大半を占めている。洗掘の対策工としてはブロックを敷設して進行を防止する方法が一般的であるが、ブロック重量や敷設範囲等に関する基準がないため、洗掘防止工を行ったにもかかわらず洗掘が拡大している事例等も見受けられる。そこで本研究では、洗掘を受ける橋梁の対策手法の確立を目標として実施するものである。

平成17年度は、橋梁基礎の洗掘対策として一般的な根固め工について、実態を把握するために実施したアンケート調査結果（76橋）をとりまとめ、橋梁諸元、河道特性、洗掘対策を実施した理由（判断基準）、洗掘対策工の構造および設計法などについて、図面や写真を含めた洗掘対策の施工事例集を作成した。また、洗掘により被災を受けた橋梁約200橋に対するアンケート調査資料を基に、橋梁諸元、河道特性および被災状況などについて、図面や写真を含めた被災事例集を作成した。

本調査より、以下のことが明らかとなった。

- ①根固め工を実施したタイミングとしては、洗掘が確認されていないか、あるいは軽微な洗掘が確認された時期が約8割であった。
- ②採用された根固め工の種類は、ブロック系が最も多く7割以上を占めており、その選定理由としては、施工実績によるものが最も多く、次いで施工性となっている。
- ③根固め工の設置範囲としては、実際の洗掘範囲が最も多く、次いで計算による洗掘推定範囲、河川管理施設等構造令による範囲となっている。
- ④その他、少数ではあるが、根固め工実施後に洗掘が進行した事例や根固め工自体に変状が生じた事例もあった。

今後は、これらの実態調査結果を踏まえ、洗掘対策工の必要性の判断基準や標準的な対策方法を検討する必要がある。



写真-1 洗掘による橋脚の傾斜



写真-2 洗掘防止工（根固め工）

9. 雪害等の分野に関する研究

9-① 第三紀層地すべりにおける地すべり地塊の強度低下機構に関する研究

これまでの地すべり発生危険度判定は主に地形、地質をもとに行ってきたが、精度が高いものではなかった。そこで、地すべり発生危険度判定精度の向上化を目指して、第三紀層泥岩地帯における地すべり地塊の化学分析、X線回折などを実施し、地すべり地塊の風化による強度低下と地すべり再滑動との関連について考察した。

図-1は、地すべり地塊の風化機構を示したものである。酸化層では、酸素及び炭酸による化学成分の溶出、黄鉄鉱の酸化による消失と硫酸及び鉄酸化物の生成、酸による鉱物のスメクタイト化及び方解石の溶出が起こる。また、硫酸は酸化層から還元層まで達し、地すべり移動層の化学成分の溶出や鉱物のスメクタイト化、方解石の溶出などを生じさせる。鉱物のスメクタイト化は、帯水層内では地下水により、すべり面では化学的風化に地すべり移動による土の細粒化が加わり、その効率が高められると考える。以上のような風化機構により、地すべり移動層の強度低下が生じると考える。図-2には、深度方向のスメクタイト強度変化を示した。スメクタイトの量は、推定すべり面付近でその周辺より多くなっており、すべり面が不明瞭な場合のすべり面判定のための有力な情報になる。図-3は、 Na_2O 成分変化率と斜面勾配との関係を示したものである。すべり面付近のアルカリ成分の溶出率の上昇と共に地すべり地塊の強度低下も進行し、再滑動の可能性が高まることが推定され、地すべり斜面中間部における地すべり地塊中の Na_2O 成分変化率及び斜面勾配を求めることにより、地すべり発生危険度を評価できる可能性がある（図中のすべり面付近の Na_2O 成分変化率が負の方向に大きくなると地すべりが発生）ことが分かった。今後は研究成果を地すべり発生危険度評価法の構築に繋げて行く予定である。

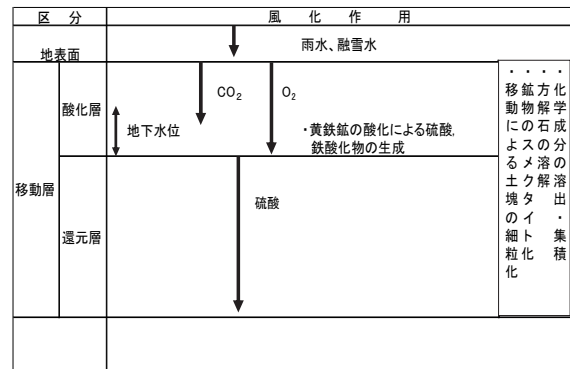


図-1 地すべり地塊の風化機構

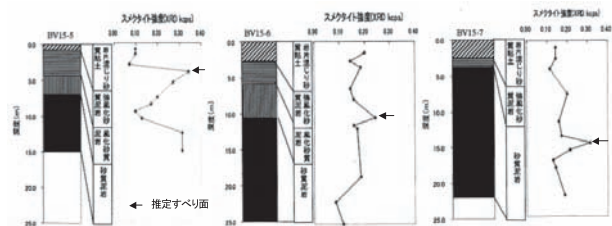


図-2 深度方向のスメクタイト強度変化
(花立地すべり)

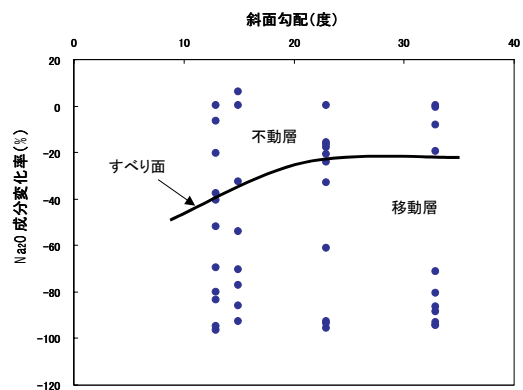


図-3 Na_2O 成分変化率と斜面勾配との関係

9-② 雪崩の発生機構および対策技術に関する研究

雪崩発生斜面における斜面の状況、気温や降雪量・降雨量など気象条件並びに積雪の量及び雪質など積雪状況の発生因子は、局地的な変化が著しく極めて複雑な上、現地での観測データの入手が容易でなく、雪崩発生及び動態メカニズムが明らかになっていない点が数多く残され、発生予測の精度は高くないのが現状である。本研究では、雪質の異なる2地点の雪崩が頻発する試験地（糸魚川市柵口、白馬村八方尾根）を中心に、標高分布を考慮した多数の常時観測点における気象・積雪状況とCCTVカメラ及び振動計による常時動態観測システムによる雪崩発生状況を総合的に分析し発生因子の抽出と発生予測手法の高度化を図っている。

平成16年度は両試験地での雪崩発生状況は以下のとおりである。①平成15年12月～16年4月に、振動計観測により能生試験地で約280回、白馬試験地で26回の雪崩発生が確認された。規模はいずれも大きくなく、2月19-23日に低気圧による気温上昇と降雨により、両試験地で全層雪崩が多発した。②発生区の標高が1,500m以下では湿雪雪崩の発生が主体で2～4月に多い。乾雪表層雪崩の発生数は少なく、4月以降は発生しない。③標高1,500m以上では乾雪雪崩がほとんどで、4月以降は発生しない。湿雪雪崩は2月までは非常に少ないが3月以降より多発し、いずれも標高が高いほど多発する時期が遅くなる傾向にあった。

平成17年度は、平成18年豪雪により両試験地で大量の降雪があった。柵口試験地では平成18年1月5日に発生した雪崩により権現岳山麓の観測機器が被災した。一方、八方尾根試験地では平成18年1月12日午前8時20分に比較的大規模な雪崩が発生しCCTVカメラによりその流下状況が観測された。その映像によると（写真-1）、この雪崩は面発生乾雪表層雪崩であり、発生区は崩沢源頭部（標高1,660m）、流下距離は雪崩本体部がおよそ1,500m、雪煙部が1,700mであった。

総合観測システムの整備が整い、今まで得られなかった貴重なデータが入手された。今後はこれらデータの詳細な分析に努め、雪崩の発生因子と発生予測手法を検討したい。

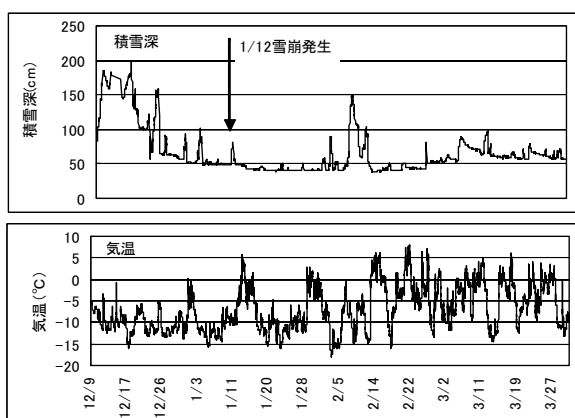


図-1 積雪深及び気温の推移
(平成17-18年冬期; 八方尾根試験地)



写真-1 平成18年1月12日に発生した
雪崩の流下状況 (八方尾根試験地)

■中期目標等における目標の達成状況

17年度に実施する研究課題は、16年度に実施した研究評価を踏まえて計画的に実施した。中期目標期間中に実施した基盤研究273課題（うち萌芽的研究20課題）のうち、223課題（同16課題）について17年度までに終了した。これらの中には、次期重点プロジェクト研究の個別課題として展開したのも多くあった。18年度開始課題については、「第3期科学技術基本計画」の動向や「国土交通省技術基本計画」を踏まえるとともに、次期中期目標・中期計画を視野に入れながら決定した。その際、長期的観点からのニーズも考慮し、現在の取り組みは小さいが将来の発展の可能性が想定される萌芽的研究開発についても、積極的に実施することとした。

以上より、中期計画に掲げる、土木技術の高度化及び社会資本の整備・管理に必要となる研究開発の計画的な推進は、本中期目標期間内に達成したと考えている。

②社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への早急な対応

■中期目標

社会資本の整備・管理に係る現下の社会的要請に的確に対応するため、研究所の行う研究開発のうち、以下の各項に示す課題に対応する研究開発を重点的研究開発として位置付け、重点的かつ集中的に実施すること。その際、本中期目標期間中の研究所の総研究費（外部資金等を除く）の概ね40%を充当することを目途とする等、当該研究開発が的確に推進しうる環境を整え、それぞれ関連する技術の高度化に資する明確な成果を上げること。

なお、中期目標期間中に、社会的要請の変化等により、以下の各項に示す課題以外に早急に対応する必要があると認められる課題が発生した場合には、当該課題に対応する研究開発についても、機動的に実施すること。

ア) 安全の確保

地震、土砂災害、有害化学物質による環境汚染等に対して国民の安全性を確保するために必要な研究開発を行うこと。

イ) 良好な環境の保全と復元

自然環境や地球環境問題に対する国民の強いニーズに対応し、河川・湖沼等における良好な自然環境を保全・復元するために必要な研究開発を行うこと。

ウ) 社会資本整備の効率化

少子高齢化社会の到来、厳しい財政状況等を踏まえ、社会資本の効率的な整備、保全及び有効利用を図るために必要な研究開発を行うこと。

■中期計画

中期目標で示された重点的研究開発を的確に推進し、関連技術の高度化に資する明確な成果を早期に得るため、別表-1に示す研究開発を「重点プロジェクト研究」として重点的かつ集中的に実施することとし、これら研究開発に中期目標期間中における研究所全体の研究費のうち、概ね40%を充当することを目途とする。

なお、中期目標期間中に、社会的要請の変化等により、早急に対応する必要があると認められる課題が新たに発生した場合には、当該課題に対応する重点的研究開発として新規に重点プロジェクト研究を立案し、委員会の評価を受けて研究を開始する。

■年度計画

中期計画に示す重点プロジェクト研究については、別表-2に示すように16年度に実施した評価委員会による評価結果を踏まえ、13課題を実施する。なお、社会的要請の変化等により、早急に対応する必要があると認められる課題が発生した場合には、当該課題に対応する重点プロジェクト研究を立案し、内部評価委員会による評価を行った後、外部評価委員会による評価を受けて速やかに実施する。

また、次期中期計画の中心となる新たな重点的研究について、そのテーマや内容について検討する。

別表－1 中期計画における中期目標期間中の研究成果

研究開発テーマ	中期目標期間中の研究成果
ア) 安全の確保に係る研究開発	
1. 土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・橋梁の地震時限界状態の信頼性設計式の開発 ・コスト低減を考慮した既設橋梁の耐震補強法の開発 ・簡易変形量予測手法に基づく堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計技術の開発
2. 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	<ul style="list-style-type: none"> ・危険箇所、危険範囲の予測と総合的なハザードマップの作成技術の開発 ・数値解析によるのり面・斜面保全工設計手法の開発 ・GIS、ITを用いたのり面・斜面管理技術及びリスクマネジメント技術の開発
3. 水環境における水質リスク評価に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・環境ホルモン、ダイオキシン類の挙動の解明とホルモン作用の包括的評価指標の開発 ・環境ホルモン、ダイオキシン類の簡便な試験手法の開発 ・下水中の環境ホルモンが淡水魚に与える影響と下水処理場における処理効果の解明 ・下水汚泥の再利用における病原性微生物のリスク評価手法の開発
4. 地盤環境の保全技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・建設資材および廃棄物中の汚染物質の環境特性および一般的な移動特性の解明 ・地盤・地下水の調査・モニタリング計画手法の開発 ・汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発
イ) 良好な環境の保全・復元に係る研究開発	
5. 流域における総合的な水循環モデルに関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・流域で生じている水循環の変化を把握するための水循環・水環境モニタリング手法及びデータベース構築手法の開発 ・流域や河川の形態の変化が水循環・水環境へ及ぼす影響の解明 ・流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルの開発
6. 河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・人為的インパクトと流量変動が河川の自然環境に及ぼす影響の解明 ・河川的作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発 ・湖岸植生帯による水質浄化機能の解明と湖岸植生帯の保全・復元手法の開発 ・ITを用いた生物の移動状況の把握手法の開発 ・水生生物の生息・生育におけるエコロジカルネットワークの役割の解明とエコロジカルネットワークの保全・復元手法の確立
7. ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・貯水池における土砂移動形態の予測技術の開発 ・ダム下流河川の環境改善を目指したダムの放流手法の開発 ・水質保全設備の効果的な運用による貯水池の水質対策技術の開発 ・下流への土砂供給施設の設計手法の開発
8. 閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・底泥からの栄養塩類溶出量の推定手法の開発 ・水環境を改善するための底泥安定化手法の開発 ・流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発
9. 都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・都市域におけるヒートアイランド現象のシミュレーション手法の確立 ・緑被や水域など気候緩和効果の予測と評価 ・社会基盤整備に伴うヒートアイランド軽減対策の効果の解明
ウ) 社会資本整備の効率化に係る研究開発	
10. 構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・長寿命化のための設計技術の開発 ・解析及び実験による橋梁の性能検証法の開発 ・地盤強度のばらつきを考慮した地中構造物の安全性評価法の開発 ・大型車の走行による橋梁の応答特性の解明及び重量制限緩和技術の開発 ・性能規定に対応した品質管理方法の開発
11. 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート構造物の維持管理支援システム及び補修工法の開発 ・将来の維持管理を軽減する橋梁及び舗装の戦略的維持管理手法の開発 ・土木構造物の健全度評価のための非破壊検査・監視技術の開発 ・補修の必要性を判定するための損傷評価手法の開発 ・既設舗装の低騒音・低振動性能の回復技術の開発
12. 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・高強度鉄筋、FRPなどの土木構造物への利用技術の開発 ・建設廃棄物のリサイクル技術の開発 ・他産業廃棄物のリサイクル技術とリサイクル材利用技術の開発
13. 環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・複雑な地質条件に対応したダムの基礎岩盤・貯水池斜面の評価と力学・止水設計技術の開発 ・ダムの合理的な嵩上げ設計手法、放流設備機能増強技術の開発 ・規格外骨材の品質評価手法の開発
14. 超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・超長大橋の新しい形式の主塔、基礎の耐震設計法の開発 ・耐風安定性に優れた超長大橋上部構造形式の開発 ・薄層化舗装、オープングレーチング床版技術の開発 ・超長大トンネル用トンネルボーリングマシンを用いたトンネル設計法の開発

別表ー2 17年度に実施する重点プロジェクト研究

研究開発テーマ	17年度に実施する主な研究内容
ア) 安全の確保に係わる研究開発	
1. 土木建造物の経済的な耐震補強技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・全体構造系を評価した橋梁の耐震補強法の提案を行う。 ・大規模地震時における高規格堤防特別区域の変形を抑制するために効果的な耐震対策工について検討する。 ・盛土本体および盛土直下基礎地盤の耐震対策の組み合わせによる耐震対策工の設計法を提案する。
2. のり面・斜面の危険斜面崩壊・流動災害軽減技術の高度化に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・危険斜面・不安定岩盤等の危険度評価手法、及び斜面特性に応じた光ファイバ設置手法（ライン監視と詳細把握システム）の開発を行う。 ・斜面崩壊による土砂が道路に到達する危険性の評価手法の開発を行う。 ・道路斜面防災マップの作成技術の開発を行う。 ・地すべり斜面挙動調査用光ファイバセンサの計測レンジ拡大技術の開発を行う。 ・火山活動の影響（主に降灰）を考慮した降雨による泥流の発生危険度及び規模の予測手法、及び複雑な地形上における火山泥流氾濫範囲推定手法の開発を行う。 ・3次元FEMを用いた地すべり抑止杭の設計手法の開発を行う。
3. 水環境における水質リスク評価に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・現場採水や室内試験によるエストロゲン及びノニルフェノール類の水域での挙動の評価及び、遺伝子組み換え酵母によるエストロゲン様活性の要因の評価を行う。 ・メダカを用いた現場・室内試験による下水処理水等の魚類雌性化ポテンシャルの評価及び、下水処理過程でのエストロゲンやノニルフェノール類の挙動の解析を行う。 ・分子生物学的検出手法により、下水処理過程や水環境中での原虫やウイルスの挙動を調査するとともに、環境中での感染性変化を評価する。
4. 地盤環境の保全技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・地盤材料からの環境ホルモンの溶出挙動の解明並びに建設資材由来の環境ホルモンの考え方を整理する。 ・セメント改良土等の地盤材料から溶出する重金属類の安全性評価手法を開発する。 ・建設現場で遭遇する土壌・地下水汚染に対応する地盤環境制御技術を開発する。 ・岩石中の重金属の地質調査法、溶出試験法、モニタリング手法等を取りまとめる。
イ) 良好な環境の保全・復元に係る研究開発	
5. 流域における総合的な水循環モデルに関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・洪水解析用の各種水循環モデルの適用性を評価するためのデータベースを構築し、各種水循環モデルの評価手法を提案する。 ・安定同位体元素と流域水循環モデルを用いて流域特性変化が河川生態系に与える影響を解析する手法を提案する。 ・河川周辺の一時的な水域における魚類の生息域としての機能を評価する手法を提案する。 ・河川法定計画や洪水予測に用いることを主眼として、適用対象の流域の特徴、取得データの制約を考慮した水循環モデルを構築するためのガイドラインを作成する。
6. 河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・水質、水生生物を考慮した流量変動の考え方の提案を行う。 ・高水敷切り下げによる生息環境予測手法の提案を行う。 ・マルチテレメトリーシステムを活用した野生生物追跡調査手法（特に魚類追跡）の開発を行う。 ・エコロジカルネットワークの保全手法の提案と復元計画の作成方法を提案する。
7. ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・貯水池堆砂の浚渫土砂をダム下流に仮置きして土砂供給する方法について、侵食・流下状況を予測するモデルを開発する。 ・土砂バイパス水路などの土砂輸送施設の摩耗・損傷量を、土砂の挙動予測と材料試験により推定する方法を開発する。 ・水流及び土砂流による藻類の剥離状況を推定する方法及びフラッシュ放流の運用方法を提案する。
8. 閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・溶存酸素、酸化還元電位等の現地モニタリング結果を用いた窒素・リンの溶出量推定方法の検討する。 ・閉鎖性水域の底泥中のベンゾ[a]ピレン等について、流出入、堆積、分解等の挙動を解明し対策手法の開発に結びつく知見を得る。 ・湖底に存在する沈水植物の埋土種子の分布状況を解明し、それらを用いた保全・再生手法を提案する。 ・湖内湖浄化法の設計、施工、維持管理に関するガイドラインを作成する。
ウ) 社会資本整備の効率化に係る研究開発	
9. 建造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究	<ul style="list-style-type: none"> ・平成16年度に試行した直轄国道におけるLCC算定試行結果等を踏まえ、データベースが十分に整っていない自治体等への適用を目指した簡易版も含めた舗装LCC算定マニュアルを作成する。 ・風洞試験のデータベースを基に、橋梁の耐風安定性を精度良く推定するための評価手法を提案する。 ・延長床版の振動軽減効果を確認するとともに、交通振動推定のため橋梁振動解析モデルの提案を行う。

<p>10. 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・超音波探傷試験法を用いたアースアンカーの健全度診断手法を確立するとともに、健全性に問題があるアンカーの補修・補強方法の提案を行う。 ・鋼橋の定期的な塗替え塗装の塗膜耐久性を左右する素地調整技術の提案と高耐久性塗料の開発を行う。 ・構造物の健全度診断技術として、橋梁基礎の健全度評価手法、非破壊検査を用いたコンクリート構造物の健全度診断手法、アースアンカーの健全度診断手法のとりまとめを行う。 ・構造物の補修技術として、既設コンクリート構造物の補修技術、既設舗装の低騒音・低振動性能の回復技術、鋼橋塗替え処理（高度塗装）技術のとりまとめを行う。 ・構造物の戦略的維持管理手法として、コンクリート構造物の維持管理支援システムの開発、舗装マネジメントシステムのとりまとめを行う。
<p>11. 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・再生骨材の凍結融解耐久性評価手法の提案と、これに基づく再生骨材の有効な利用方法の提案を行う。 ・FRPを構造物に用いた歩道橋の利用性・経済性について検討する。 ・下水処理場を核とした地域的な資源化・リサイクルシステムについて検討、提案するとともに最終成果のとりまとめを行う。 ・公共事業への適用性の高い他産業リサイクル材を対象にした利用技術マニュアル案を作成する。作成したマニュアル案は有識者による委員会での検討を経て正式なマニュアルとした後、一般図書として出版する。
<p>12. 環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ゆるみ岩盤の詳細調査手法を開発するとともに評価技術をとりまとめる。 ・基礎岩盤の変形性のばらつきを考慮した力学的安全性評価方法を提案する。 ・基礎岩盤の透水性の空間分布を考慮したグラウチングの効果判定方法を提案する。 ・ゲート下流でトンネル幅が縮小するトンネル式放流設備のトンネル断面、給気管の水理設計方法をとりまとめる。 ・細骨材の品質とダムコンクリートの強度・耐久性との関係を解明し、低品質細骨材の品質評価基準案をとりまとめる。 ・濁沸石等有害鉱物含有骨材の評価法や有効利用法についてとりまとめる。
<p>13. 超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・新形式主塔構造の耐震設計法を提案する。 ・新形式基礎の耐震設計法を提案する。 ・経済性・耐風性に優れた上部構造形式を提案する。

【終了課題】

<p>イ) 良好な環境の保全・復元に係る研究開発</p>	
<p>都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究</p>	<p>15年度に終了</p>

■年度計画における目標設定の考え方

13年度から開始している7課題、14年度から開始している6課題の計13課題について、17年度は最終年度であるので、的確に実施し、とりまとめを行うこととした。

また、18年度からの次期中期計画における新たな重点的研究について、北海道開発土木研究所との統合を踏まえて検討を行うこととした。

■平成17年度における取り組み

■重点プロジェクト研究の実施

17年度は、表-2.1.2.1に示す13の課題を実施した。

表-2.1.2.1 重点プロジェクト研究一覧

区分	重点プロジェクト研究名	実施年度				
		H13	H14	H15	H16	H17
安全の確保に係る研究開発	土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究					
	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					
	水環境における水質リスク評価に関する研究					
	地盤環境の保全技術に関する研究					
良好な環境の保全・復元に係る研究開発	流域における総合的な水循環モデルに関する研究					
	河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究					
	ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究					
	閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究					
	都市空間におけるヒートアイランド軽減技術の評価手法に関する研究 ^{注1)}	H11				
社会資本整備の効率化に係る研究開発	構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究					
	社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究					
	新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究					
	環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究					
	超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究					

注1) 15年度で終了

これら13課題についての17年度の成果を以下に示す。

1. 土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究

1. 研究の必要性

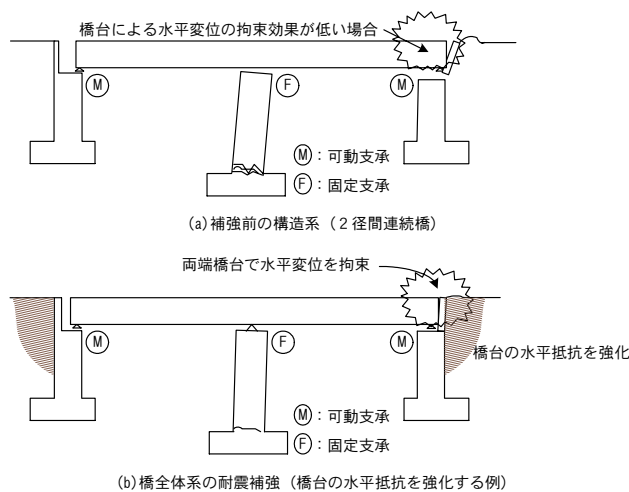
各種の土木構造物の耐震補強を実施する場合、施工の困難な橋梁基礎の補強、液状化に対する堤防の大規模な地盤改良等、現在の技術水準ではコスト面で実施上の制約が大きいため、その対処方法として構造物の全体系としての耐震性あるいは地震時変形性能を考慮することにより、合理的かつ経済的な耐震対策補強技術を開発することが必要である。

2. 研究の成果

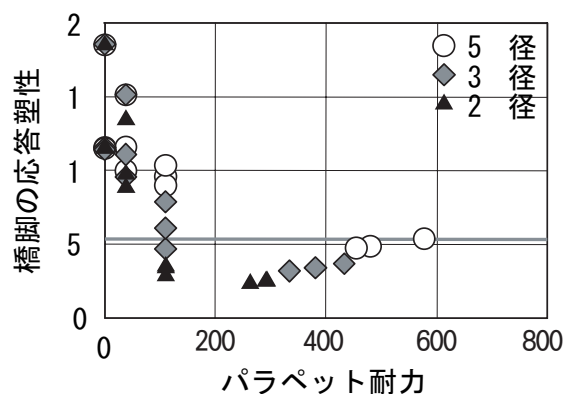
(1) 全体構造系の耐震性能を評価した既設道路橋の耐震補強技術に関する研究

平成17年度は、河川橋で水中にある橋脚の補強対策が困難な場合などに、各橋脚の補強を不要とする橋全体として耐震補強工法として変位拘束工法についてその適用性を検討した。また、中長大橋に関する耐震補強工法の事例調査を行うとともに、中長大橋の耐震性の評価方法と耐震補強工法を検討した。本研究の成果は以下の通りである。

- ①変位拘束工法（図－1）について、橋台パラペット耐力及び剛性、及び桁遊間が橋梁全体系に及ぼす影響を検討（図－2）し、橋台による変形拘束構造が適した以下の橋梁条件を明らかにした。
 - ・両端が橋台構造で上部構造が一連のけた、あるいは、連結化が可能な構造。
 - ・遊間が狭い、あるいは、調整が容易な構造。
 - ・橋台部の耐力が高い構造。
 - ・上部構造の重量が小さい（径間数が少ない）構造。
- ②中長大橋・特殊橋については桁橋、アーチ橋、斜張橋、吊橋等各橋梁形式毎に橋の限界状態を考慮し、各橋梁形式の特性をふまえた耐震補強方針とともに、現時点で技術的、経済的に行いうる耐震補強工法についてまとめた。



図－1 変位拘束構造



図－2 パラペットの耐力の効果

(2) 下水道施設の変形量を考慮した液状化対策工の設計法に関する試験調査

下水道施設の地震被害としては地盤の液状化によるものが最も多く、このような地震被害を軽減するための耐震対策技術の開発が求められている。このため本研究は、下水道施設の浮上がり変形量を考慮した液状化対策工の設計法、および、液状化による不同沈下の予測手法および対策手法を提案すること、さらに、平成15年十勝沖地震、平成16年新潟県中越地震の下水道施設の被害を踏まえ、管路施設の液状化被害軽減策を提案すること、を目的として実施するものである。

平成17年度は、遠心模型実験結果を基に、下水道施設の浮上がり変形量を考慮した液状化対策工の設計法、および、液状化による不同沈下の予測手法を検討するとともに、管路施設の液状化被害軽減策を提案することを目的に下水道管路施設の被害事例分析を行った。

本研究の成果は以下のとおりである。

- ①変形量を考慮した下水道施設の液状化対策としての矢板締切り工法の設計法を提案した。
- ②埋戻し部の液状化による下水処理施設と取付管の不同沈下予測手法を提案した。
- ③微地形区分、地盤条件等に基づく下水道管路の液状化被害の簡易判定基準を提案した。
- ④下水道管路施設の液状化対策としての締固め、碎石及びセメント改良土による埋戻しの仕様を提案した。



図-3 平成15年十勝沖地震において埋戻し部の液状化により浮き上がったマンホール

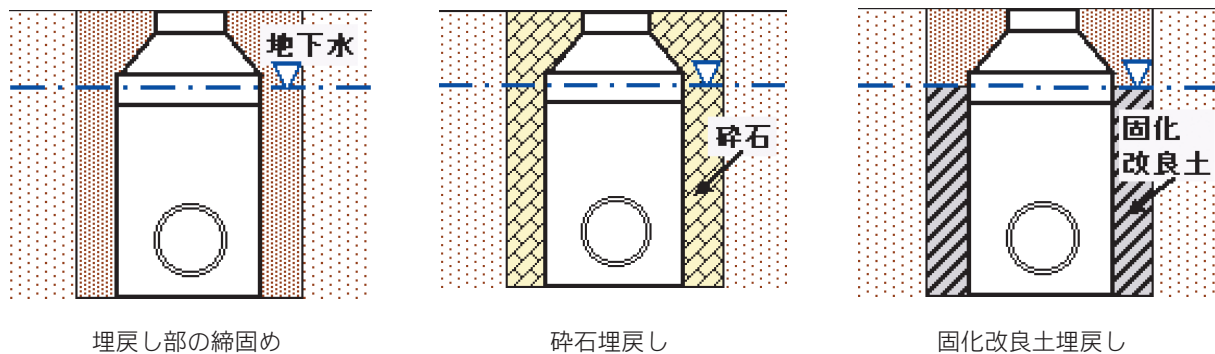


図-4 管路施設の埋戻し部の液状化対策

2. 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

1. 研究の必要性

近年頻発する豪雨・地震・火山噴火等に伴うのり面・斜面災害から国民の生命・財産を守るためには、防災施設の着実な整備に加え、発生した災害を最小限に食い止め、二次災害を防止する減災技術の積極的な推進が求められている。

2. 研究の成果

(1) 危険箇所、危険範囲の予測と総合的なハザードマップの作成技術の開発

「火山活動の推移に伴う泥流発生危険度評価と規模の予測手法に関する研究」では、三宅島において、降雨流出・土砂流出の現地観測を継続するとともに、火山灰堆積地における表面流発生特性を考慮した水と土砂の流出を物理的に追跡する分布型流出解析モデルを構築した。このモデルを用いて、三宅島の流域を対象として流出解析を行った結果、良い再現性が得られた。

「火山地域における泥流氾濫シミュレーション及びハザードマップの精度向上に関する研究」では、地形要素を再現する方法として、不均一な多角形で構成される非構造格子モデルを用い、差分方程式内の重力項の計算方法や河床変動計算手法を改良しモデルの精度向上を図った。その結果、屈曲した水路を用いた水理実験の結果や、雲仙普賢岳で発生した泥流の氾濫結果を比較的良好に再現することができた。また、非構造格子モデルの設定手法と、泥流氾濫シミュレーションを用いた泥流対策施設の計画手法を提案した。

「地すべり危険箇所の抽出手法に関する調査」では、複数県の地すべり危険箇所調査結果と災害発生データを用いて、相関分析により調査項目の災害発生への影響度合を分析した。その結果に基づき、危険度評価の際、既往の各調査項目とその重み付け（配点）を見直した上で危険度判定を再度実施し、実際に災害が発生した斜面の危険度が適切に評価できるよう、評価手法の改良の検討を行った。

今後は、深層崩壊を含め、土砂災害の危険度評価の定量化をさらに進める必要がある。

(2) 数値解析によるのり面・斜面保全工の最適配置・設計手法の開発

「地すべり抑止杭工の機能及び合理的設計に関する調査」では、平成16年度に実施した遠心模型実験の結果を3次元FEM解析で再現し、作成したモデルを用いて杭の設置間隔に関する感度解析を実施し、適切な杭間隔を合理的に設定する手法を検討した。また、実際の地すべり地を対象として、杭の打設位置および間隔を変化させた3次元FEM解析を行い、3次元FEM解析による合理的な杭工の設計手法について検討を行った。

(3) GIS、ITを用いたのり面・斜面のモニタリング技術、管理技術およびリスクマネジメント技術の開発

「道路防災マップを用いた道路斜面の評価技術の開発」では、地形・地質条件の異なる4つの事前通行規制区間において、道路防災マップの試作を行い、道路防災マップ作成に関わる一連の調査・解析における手順や留意点を「道路防災マップ作成要領（案）」としてまとめた。また、対策優先区間の絞り込みを行うために、過去15年間の斜面災害情報が総覧可能な直轄国道被災履歴検索システムを作成したほか、道路への被害想定技術として崩壊発生危険度予測手法を開発した。また、災害発生と降雨の関係を分析するとともに、防災点検カテゴリーにおける災害発生密度（件/年・Km）を求め、その区間に現存する防災点検カテゴリーの災害潜在性としてその区間の対策効果を評価する手法の検討を行い、事

前通行規制を解除した区間について検証し、妥当性を確認した。

「先端的な道路斜面崩壊監視・安定度評価技術の開発」では、光ファイバセンサをW字に設置した表層崩壊危険斜面のモニタリングを実施し、崩壊までの計測データ分析を行い、日常のひずみ軌跡図による危険箇所の抽出・対応検討と異常降雨時のひずみ速度（ベクトル）による崩壊予測といった2段階の運用法をとりまとめ、光ファイバセンサによるモニタリング運用マニュアル等を作成した。

「岩盤斜面の調査・計測・ハザード評価技術」では、個別斜面の危険度マップの作成を目的として、レーザーを用いた斜面の三次元測量や三次元弾性波トモグラフィーを実施した。その結果、岩盤斜面の表面形状の凹凸を三次元で詳細に記載し、弾性波トモグラフィ解析から算出された弾性波速度の分布から岩盤斜面の劣化部を定量的かつ面的に表示することができ、個別の岩盤斜面における危険箇所をマッピングできるようにした。また、振動計測では、サンプリング周波数や振動波形の収録時間等の計測上の留意点等に関する検討を行い、マニュアル（案）をとりまとめた。

「光ファイバセンサによる地すべり挙動調査」では、地すべり挙動が顕著でない時点及び積雪地域での観測にも対応できる多数連結式地中埋設型光ファイバセンサによる地すべり挙動調査法のため、FBG方式（Fiber Bragg Grating）の光ファイバ伸縮計を開発した。その結果、圧縮量が観測可能な（伸縮量±100mm）伸縮計を開発できた。この伸縮計の設置コストは、多数の伸縮計を連続して設置する場合には従来の伸縮計よりも優位となった。

今後は、開発した各モニタリング技術の低コスト化等によりその活用を図るとともに、道路通行止め時間と災害規模に着目して、リスクマネジメント手法の改善を行っていく必要がある。

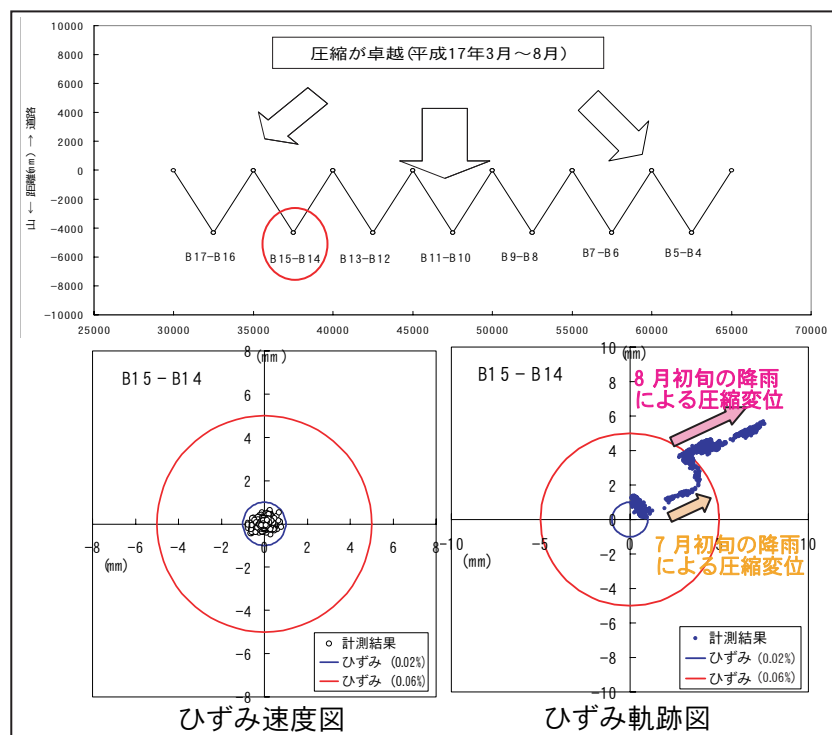


図-1 ひずみ軌跡図・ひずみ速度経時変化図による監視・管理

3. 水環境における水質リスク評価に関する研究

1. 研究の必要性

近年、水を経由した微量化学物質や病原性微生物などの汚染によって、人の健康や野生生物を含む生態系への影響が懸念されている。このため、水環境における微量化学物質や病原性微生物の汚染状況の把握、汚染原因の究明、影響の評価、対策の必要性の判断、さらには必要に応じて対策の実施が求められている。

2. 研究の成果

(1) 環境ホルモン、ダイオキシン類の挙動の解明とホルモン作用の包括的評価指標の開発

本達成目標は、環境ホルモン等の分析方法を開発して水環境中での挙動を解明するとともに、ホルモン作用を示す物質と包括的評価指標の関係を明らかにすることによって包括指標の開発を行うものである。

17年度は、「都市排水由来の化学物質の水環境中での挙動に関する研究」において、底質、活性汚泥を対象に、これらに含まれるNP類、エストロゲンの抽出および前処理を含む分析法の精度を確認するとともに、湖沼浮遊物に対するノニルフェノール類の吸着特性を評価した。その結果は、以下の通りである。

- ①底質、汚泥を対象としたNP及びNPEOの含有量測定において、回収率は60～90%であった。また、エストロゲンの含有量測定では、遊離体の回収率はほぼ100%に近い値が得られたが、E2-diS以外の抱合体では回収率が低い結果となり、引き続き検討が必要であることが明らかとなった。
- ②NP類の湖沼浮遊物への吸着平衡は線形的であり、ノニルフェノールの吸着係数が最も高く、ノニルフェノールエトキシレート類(NP1～15EO)の吸着係数はその60～50%程度、ノニルフェノールエトキシ酢酸類(NP1～10EC)の吸着係数は10～30%程度であることが明らかとなった。また、低濃度(数ppb)の濃度範囲であれば、ノニルフェノール類混合液における相互作用は無視できることが明らかとなった。

(2) 下水中の環境ホルモンが淡水魚に与える影響と下水処理場における処理効果の解明

本達成目標は、下水処理水等に対する魚類影響評価の試験系を開発し、これを用いて下水中の環境ホルモンが魚類雌性化に与える影響を評価するとともに、下水処理場における環境ホルモン物質の挙動を把握して、下水処理による環境ホルモン除去の効果を解明するものである。

17年度は、「都市排水に含まれるエストロゲン様物質が魚類に及ぼす影響と指標化に関する研究」において、魚類曝露試験装置を用いた下水処理水の影響評価を行うとともに、「下水道における微量化学物質の評価に関する調査」において、下水処理におけるエストロゲン除去に対する溶存酸素濃度の影響を評価した。その結果は、次の通りである。

- ①雄メダカの下水処理水への曝露試験の結果から、河川水を曝露水に用いた実験同様、エストロゲン活性が10ng/L-E2を超えるレベルになると、雄メダカにおけるビテロジェニン生成の可能性が高まることが明らかとなった。
- ②溶存酸素濃度を制御した回分実験を実施したところ、①嫌気条件下では、エストロンはやや増加する傾向を示し、②溶存酸素濃度が0.5mg/L以下では、エストロンはほぼ同じ濃度を保ち、③溶存酸素濃度を最終的に3.0mg/Lに制御した場合には、DO濃度が上昇した時点で急激なエストロン濃度

の低下が見られた。また、連続実験のエアレーションタンクの後段部分が無酸素条件に設定したところ、エストロンの濃度は無酸素状態の部分で増加した。以上のことから、エストロンの挙動には、吸着態の脱着、硫酸抱合体の脱抱合、微生物による分解が関与しており、その分解速度は溶存酸素濃度に大きく依存することが明らかとなった。

(3) 下水汚泥の再利用などにおける病原性微生物のリスク評価手法の開発

本達成目標は、分子生物学的手法を用いて原虫やウイルスの迅速・高感度検出方法を検討するとともに、水環境中や下水処理過程での病原性微生物の挙動を解明することにより、病原性微生物のリスク評価手法を開発するものである。

17年度は、流入下水からクリプトスポリジウムのオーシストの回収率を向上させることを目的に、試料の前処理法を変更しその回収率の評価を行った。ウイルスに関しては低濃度試料に対応した安定した測定値を得るため、濃縮試料中から抽出したウイルス遺伝子の逆転写効率の向上手法を評価した。さらに、現状のウイルスの定量・検出限界値を明らかにし、その向上手法についても検討を行った。その結果を次に示す。

- ① 流入下水からのオーシストの回収では、前処理として100Gの粗遠心処理を行うことで回収率は向上するため、検出感度を高めることができるものと考えられた。
- ② リアルタイムPCRによるノロウイルスの現出・定量限界値を求め、安定した定量値を得るためには10コピー以上の濃度（反応溶液あたりのコピー数）が必要であることを明らかにした。
- ③ 逆転写反応において終濃度10 μ Mとなるようランダムヘキサマーまたはランダムノナマーを添加することで抽出遺伝子の逆転写効率を向上でき、また鋳型となるウイルス遺伝子を0.5 μ gを添加することで抽出遺伝子の逆転写効率を向上できるため、低濃度試料に対応したウイルスの測定法を確立できた。

4. 地盤環境の保全技術に関する研究

1. 研究の必要性

最近の社会資本整備においては、有害化学物質などによる環境リスクへの対応がこれまで以上に強く求められるようになってきている。このため、建設事業が環境汚染の原因者となるおそれのある建設資材中の汚染物質による地盤環境への影響評価と対策に関する研究や、建設事業が原因者でない遭遇型の地盤汚染への現実的な対処方法に関する研究が必要である。

2. 研究の成果

(1) 建設資材および廃棄物中の汚染物質の環境特性および地盤中での移動特性の解明

「建設資材の環境安全性に関する研究（1）」では、以下のことが判明した。

① 6種類の地盤材料（ジオテキスタイル2種類、土木用シート4種類）から溶出した5種類の環境ホルモン（ノニルフェノール、ビスフェノールA、*t*-オクチルフェノール、フタル酸ジ-*n*-ブチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル）が、4種類の土壌（桐生土、関東ローム、荒木田土、黒ボク土）に吸着した後の、長期的な脱離挙動について調査した。この結果、5種類の環境ホルモンは、試験に供した4種類の土壌（桐生土、荒木田土、関東ローム、黒ボク土）にひとたび吸着されると、容易には脱離しないことが明らかとなった。

「建設資材の環境安全性に関する研究（2）」では、自然由来の重金属類として比較的多く存在する鉛・ひ素を対象とした簡易分析技術の前処理過程を短縮させる手法について検討を行った結果、固液比を小さく、振とうの回転数を大きくすることで、例えば1分程度の非常に短時間でも土壌中の重金属類（鉛・ひ素）を蒸留水へ抽出することが可能であることがわかった（図-1）。

「特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発」では、岩石の溶出試験を実施し、重金属の溶出特性は、溶媒の種類、酸の種類、溶液のpH、元素の種類によって異なることを、多くの試料を用いて実証的に明らかにした。

「建設事業における地盤汚染の挙動予測・影響評価・制御技術の開発」では、遅延係数（地盤中での吸着能）の決定に際して濃度依存性に対する認識が極めて重要であり、バッチ吸着試験から溶出濃度に応じた遅延係数を求めて入力する方法の妥当性を確認した。

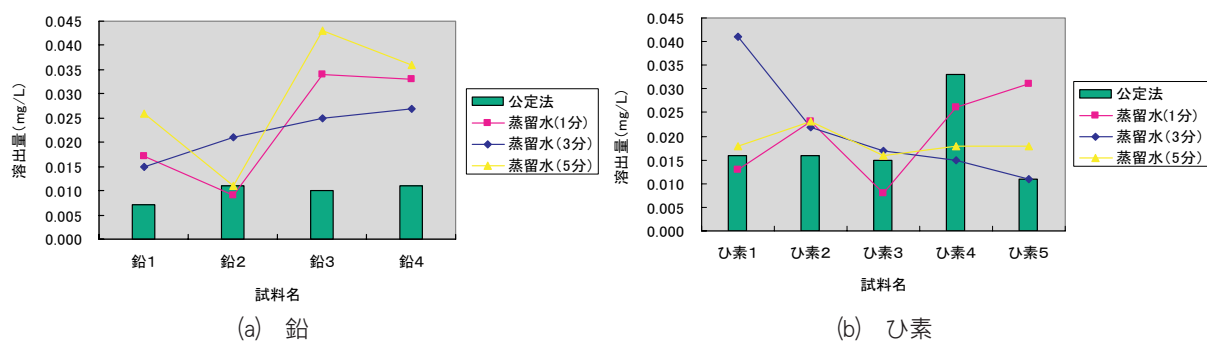


図-1 前処理の簡易化方法と鉛およびひ素の溶出量との関係

(2) 地盤、地下水の調査・モニタリング計画手法の開発

「特殊な岩盤及び岩石による環境汚染の評価手法の開発」では、岩石からの重金属の溶出の再現において、公定法に準拠した方法では黄鉄鉱態硫黄の酸化現象が捉えられないこと、粒度によっても溶出特性が異なることなどが過年度の実験から明らかになった。このため、実現象に近い長期溶出試験として、曝露試験等の方法を新たに開発した(図-2)。また、岩石による自然由来の環境汚染の調査・評価・対策に関するマニュアルを作成中である。



図-2 長期溶出試験装置

「建設事業における地盤汚染の挙動予測・影響評価・制御技術の開発」では、「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル(暫定版)」を作成し、このマニュアル中に土壌・地下水汚染の拡散状況を把握するモニタリング手法について記述した。

(3) 汚染物質の暫定的な安定化手法、封じ込め手法の開発

「建設資材の環境安全性に関する研究(1)」では、有機高分子系地盤材料の環境ホルモンの地盤環境に対する安全性の検証・確認のフローの提案を行った(図-3)。

「建設資材の環境安全性に関する研究(2)」では、セメント改良土から溶出する六価クロムは、周辺地盤においては拡散しにくい傾向があることなどが判明したことからセメント改良土からの六価クロムの溶出抑制手法を示した通達(「セメント及びセメント系地盤改良への使用及び改良土の再利用に関する当面の措置について」平成12年3月24日)の有効性を確認した。

「建設事業における地盤汚染の挙動予測影響評価・制御技術の開発」では、「建設工事で遭遇する地盤汚染対応マニュアル(暫定版)」を作成し、このマニュアル中に汚染土壌及び汚染地下水の拡散を防止し、環境リスクを低減する封じ込め工法について記述した。

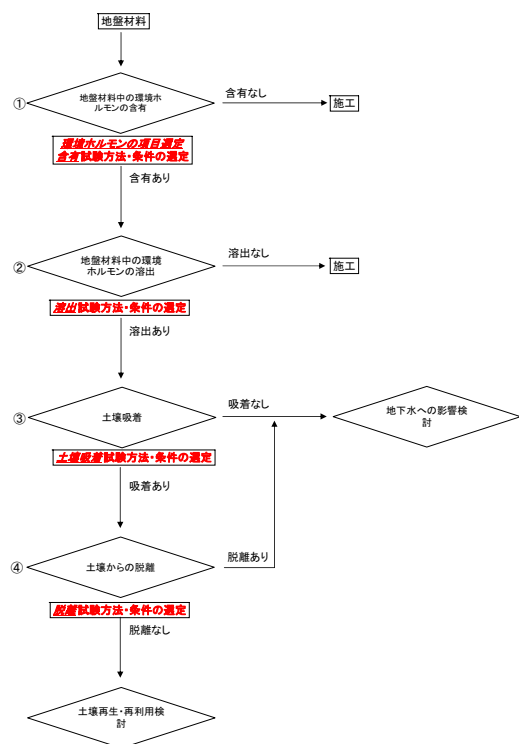


図-3 有機高分子系地盤材料の環境安全性確認

5. 流域における総合的な水循環モデルに関する研究

1. 研究の必要性

都市への人口集中や流域の土地利用の変化に伴い、降雨の流出形態の変化、水利用の形態の変化、水質汚染や水辺の生態系の変化など、水循環に関するさまざまな問題が生じている。これらの問題を解決するためには、治水・利水安全度の向上および水環境保全という国土管理上の課題を流域という視点でとらえて評価していくことが必要である。また、そのためのツールとして総合的な水循環モデルの開発が求められている。

2. 研究の成果

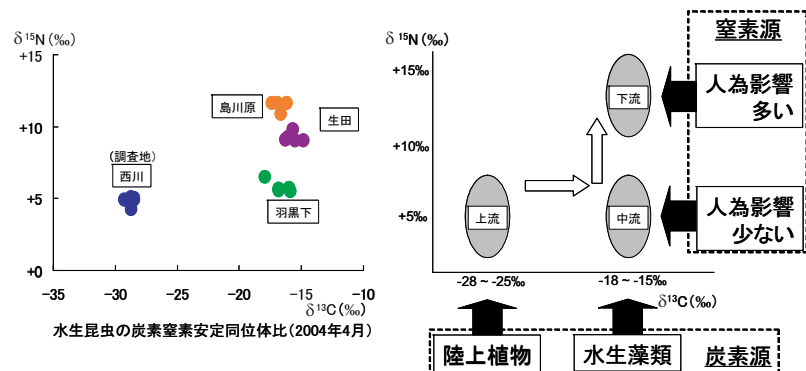
(1) 流域で生じている水循環の変化を把握するための水循環・水環境モニタリング手法およびデータベース構築手法の開発

流域で生じている水循環の変化を把握する手法として、流域スケールでの水循環モデリングによるシミュレーションが有効と考えられる。そこで、国内外の数多くの水循環モデル事例の収集・分類を行うとともに、全国45箇所でのダム流域及び多摩川水系大栗川流域の水文データをもとに都市河川流域と山地流域を対象とした水循環モデル評価用データベースを作成した。

(2) 流域や河川の形態の変化が水循環、水環境へ及ぼす影響の解明

農地を主体とした流域について、牛久沼谷田川流域を対象とした実態解明を行った。すなわち、硝酸態窒素の窒素安定同位体比の測定結果から、河川水に溶存する硝酸態窒素の起源推定を行い、地下水流動と溶存物質輸送の実態を明らかにした。また、農地における窒素負荷の流入・流出量を既存統計値等を基盤として簡便に計算し把握するためのプログラムを作成した。これにより、単純な原単位法ではなく、現実の人間経済活動の影響を定量的に取り込みながら窒素負荷量を評価する実用的な手法を提案することができた。さらに、琵琶湖に流入する野洲川流域を対象として、農業用水と河川流量や地下水位との関係に関するデータと知見を集約し、土木研究所にて開発した物理的分布定数型水循環モデル（WEPモデル）を適用し検証することで、農地を主体とした流域において、農業用水等の水利用形態が水循環に与える影響を評価する手法を開発した。

一方、流域GISを用いた土地利用特性解析結果と炭素及び窒素の安定同位体比を用いて、流域の土地利用が水質を通じて河川の生態系へ及ぼす影響の解明



各調査地による水生昆虫の特徴

	炭素源	窒素源
上流	陸上植物	人為影響少ない
中流	水生藻類	人為影響多い
下流	水生藻類	人為影響多い

図－1 流出水質の生物影響解明

を行った（図-1）。その手法を用いて調査を行った千曲川の上流部・中流部・下流部では、土地利用特性の相違を反映して、大きく異なる物質循環系が構成されていることが明らかになった。特に下流部では都市域排水に起因する栄養塩負荷が河川生態系に取り込まれていることを定量的に明らかにした。さらに、河道周囲の止水域が魚類の産卵場や出水時の避難場として機能していることを示すとともに、ダムが有機物の流れを通して下流の河川生態系に与える影響を検討した。また、相模川水系中津川上流の宮ヶ瀬ダムにおける放流試験による流下有機物の変化とその要因についても評価を行った。

（3）流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルの開発

流域で生じている水循環の機構を表現できる水循環モデルとして、分布定数型の流域水循環モデル（WEPモデル）の改良を行った。すなわち、都市や農地を主体とした河川流域を対象として、水田流出モデルや地下水や河川水の無機態窒素濃度も併せて算出する窒素流出モデルを開発した。これにより、WEPモデルを都市河川流域における都市化等の土地利用変化のみならず、農地を主体とした流域における農地や農業用水の利用形態の変化も含めて、流域変化の水量・水質（無機態窒素）への影響評価に適用可能なモデルとすることができた（図-2）。山地森林流域に対しては、当該流域に特有の水循環機構を表現するために、樹冠遮断や蒸発散に寄与する葉面積データを衛星リモートセンシングデータより求める手法や、GISから山地森林土壌における表面・中間流出や保水能に寄与する土壌水理定数を評価する手法を提案し、その有効性の検証を行った。

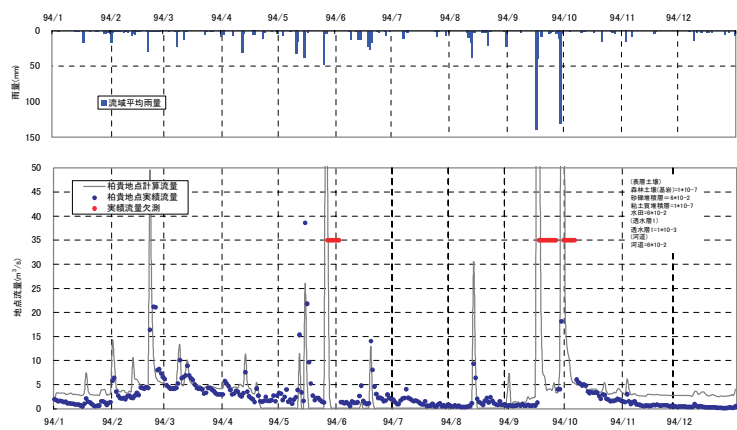


図-2 WEPモデルによる農地を主体とした流域における低水流況シミュレーション（野洲川柏貴地点、1994年）

（4）統合水循環モデル構築手法の提案

流域水循環モデルの利用者の視点から、国内外の既往水循環モデルを分類・整理し、各種水循環モデルを流域対象特性別、解析目的別、確保データ状況別に整理して選択するための判断基準を提示した。また、水循環モデルについて従来確立されていなかった、個別流域に対する客観的な適用性評価手法について、洪水解析（治水計画、洪水予測）目的を念頭に置いた2つの手法（Jackknife法、モンテカルロ法）を開発した。現場での水文流出解析モデル選定を支援する手法として、今後の利活用が期待される。

6. 河川・湖沼における自然環境の復元技術に関する研究

1. 研究の必要性

多様な生物の生息・生育地として、また人が自然環境に触れ合える身近な空間として重要な水辺の自然環境を適正に保全するため、事業に伴う自然環境への影響を回避・低減したり、新たに動植物の良好な生息・生育場を維持・形成する等の、自然環境の保全・復元技術の開発が求められている。

2. 研究の成果

(1) 人為的インパクトと流量変動が河川の自然環境に及ぼす影響の解明

平成17年度は、流況の安定化によって生じている課題（河床固化及び河床付着物）をとりあげ、ダムの弾力的試験運用によるフラッシュ放流がどの程度これらの課題に寄与するのか定量的に把握するとともに、放流の効果をこれまで得られた知見を基に評価し、今後のフラッシュ放流の与え方や維持流量に関する基礎知見を得ることを目的に実施した。概要は以下のとおりである。

- ①底生動物の棲み込みによる河床固化について、簡易な計測装置を用いた調査とその分析から、ダム下流河道における河床固化の実態把握とフラッシュ放流による影響把握を試みた。真名川ダム下流における調査の結果、早瀬よりも平瀬において河床固化が顕著であり、放流による変化は観測されなかった。これらの結果から、固化した河床を修復していくには、限界掃流力を超える物理的なインパクトが必要であることが示唆された。
- ②河床付着物の掃流については、宮ヶ瀬ダムで実施された放流を対象に調査した。放流によるchl.a減少率は、放流前の摩擦速度と負の相関があり、摩擦速度の違いにより、付着物の基質への付着力が異なることが影響していることを実河川においても確認した。また、河床付着物の掃流の観点からは、放流初期が重要な役割を果たし、今回与えられた最大流量を下回る最大流量（約30～40m³/s）でその掃流は期待できる可能性や、放流後の流量を増加させることが放流の効果を持続する上で重要であること等を指摘した。

(2) 河川の作用を利用した生物の生息・生育空間の形成手法の開発

平成17年度は、「高水敷切り下げによる生息環境予測手法」について検討を行った。高水敷切り下げは、高水敷における樹林化対策として実施されることが多いことから、まず樹林化の進行の程度を全国の事例を調査した。その結果、樹林化の進行にともない礫環境の減少や礫河原に依存する生物の減少が著しいことを明らかにした。実事業の状況としては、平成17年度現在、自然再生事業計画として砂礫河原の再生を計画している河川は、7河川（6地整）あった。しかしながら、砂礫河原の再生に向けた検討は十分とは言えなかった。そこで、砂礫構造を再生するための

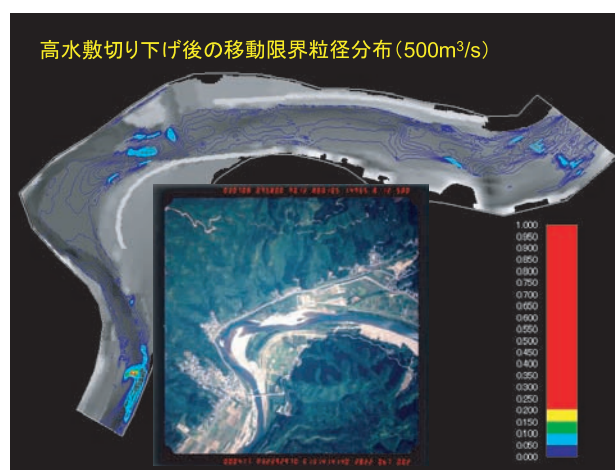


図-1 砂礫河原再生適地選定システム

工学的アプローチの方法について研究を進めた。そのために実際に砂礫河原のある河川で現地調査、実験を行い、高い砂礫の被覆率が植生繁茂を防止するために必要であることが明らかになった。また、解析検討により、河道計画の段階から、どの場所に砂礫河原を再生すると最も効率がよいかについて、最適解を得るためのシステムを作成した。

(3) ITを用いた生物の移動状況の把握手法の開発

平成17年度は、ATSの実用性検証のため、信濃川水系千曲川鼠橋地区で位置特定機能、魚類（ニゴイ）行動追跡の実証実験を行った。その結果、ATSは水中の電波発信機の位置を平均誤差約20mで追跡可能なこと、魚類行動を長期間（実証実験では約6ヶ月）追跡できること、出水中の魚類行動も追跡できることが明らかになった。ATSは魚類行動を把握するのに十分な機能を持つことが確認され、今後の河川環境モニタリングにおいて有用かつ実用的なツールとして利用できることが確認できた。

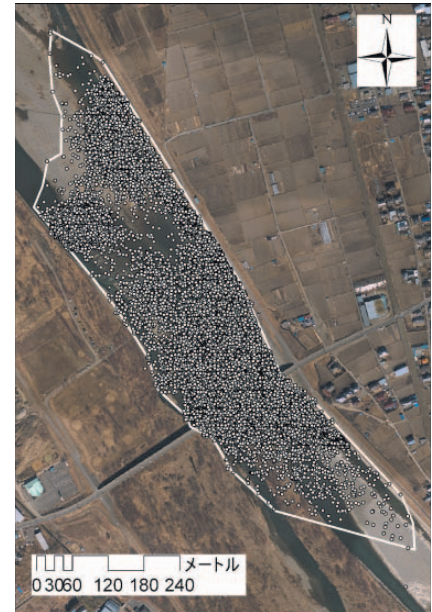
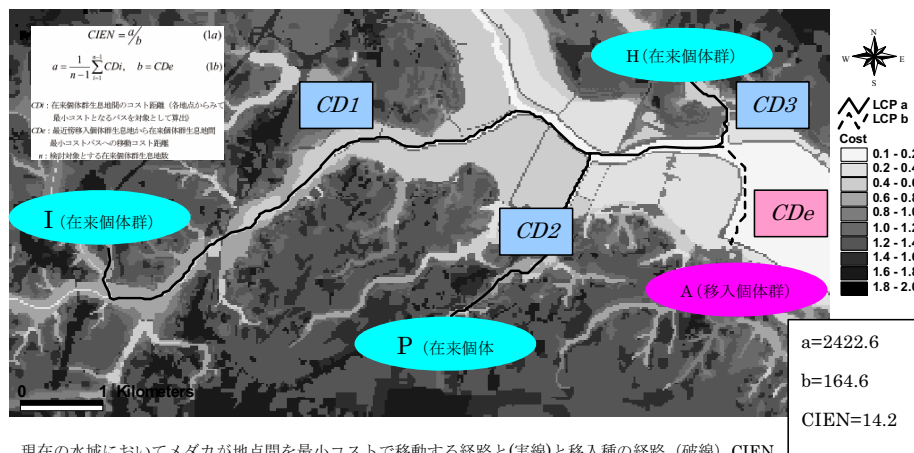


図-2 ニゴイの行動範囲
(特定位置の点分布)

(4) 水生生物の生息・生育におけるエコロジカルネットワークの役割の解明とエコロジカルネットワークの保全・復元手法の確立

平成17年度は、水田地域の近代化と水環境の変化を整理した結果、ネットワーク修復の際には現在の河川および周辺水域において、どのような水環境の機能が失われてきたのか、歴史上の視点から面的に整理することが重要であることを明らかにした。また、河川を主な生息場とする魚種による周辺水域の利用に関する調査を行い、河川に生息するウグイの稚魚が周辺の水路を利用するためには、水路内のハビタットや河川との連続性だけでなく、産卵場から水路までの距離、合流部への集まりやすさ等も関与していることを示した。さらに魚類の移動しやすさを指標とした水域ネットワークの評価モデルの提案を行った。



現在の水域においてメダカが地点間を最小コストで移動する経路と(実線)と移入種の経路(破線) CIEN

7. ダム湖及びダム下流河川の水質・土砂制御技術に関する研究

1. 研究の必要性

ダム下流域の河川における生物環境保全のため、時間的な変動も考慮したうえで、貯水池に滞留する水および土砂を適切な量、質で下流へ供給し、水棲生物生息の場としてふさわしい河床形態および河川の水量、水温、水質を形成、維持するための技術開発が求められている。あわせて、貯水池の堆砂を軽減し、良好な貯留水質を維持するための技術開発が求められている。

2. 研究の成果

本研究は平成17年度が最終年度であり、17年度に以下の成果を得ている。

(1) 下流への土砂供給施設の設計・運用手法の開発と下流へ供給した土砂の挙動予測手法の開発

本目標に関しては、「土砂による水路の摩耗・損傷予測と対策に関する調査」および「ダムからの供給土砂の挙動に関する調査」を実施している。

「土砂による水路の摩耗・損傷予測と対策に関する調査」の17年度調査では、コンクリートの損傷付加と摩耗・損傷量の関係をステンレス球の落下試験により調査し、①コンクリートの1回当たり損傷量は衝突物の落下範囲の影響を受け、落下範囲が広がるに従って大きくなるが、400×400mm以上の範囲については影響が小さくなる、②1回当たり損傷量と衝突時損失エネルギーの関係は線形の関係となるが、勾配、切片についてはコンクリートの品質によって異なり、同じ普通コンクリートでも骨材が異なると損傷特性も異なる。また、シリカフェームを含有する高強度コンクリートでは普通コンクリートの50%程度かそれ以下の損傷量となることを示すとともに、③落下損傷試験を斜め衝突の場合も含めて容易に実施するための装置を考案、試作し適当な補正を行うことで、適用可能なことを示した。

更に、以上の結果を踏まえ、具体的施設のライニング方法について考察を行い、土砂輸送施設のライニング計画は、施設各部の水理機能と水理環境等を考慮して実施する必要があることを示し、流入部、導流部、減勢工の各部のライニング計画について鋼材とコンクリートの使い分けおよび必要厚さの設定方法について基本的な考え方を整理した。

「ダムからの供給土砂の挙動に関する調査」では、ダム下流の置土の侵食に関し、①置土の侵食現象を再現するために平面2次元河床変動モデルを開発し、その再現性を検証した結果、実験結果の置土侵食現象について定性的に良好な再現性が得ることができ、置土の側岸侵食量については、定量的に良好な再現性が得られた。また、②置土の先端部の侵食量については、開発したモデルの侵食量が実験結果よりも小さく、置土材料の粒径が小さいケースでその差が顕著となる結果となり、先端部の侵食量の改善を課題とした。また、土砂バイパス、土砂フラッシングによる下流供給土砂特性について、①土砂バイパスでは、出水中の分流堰の水位変化が比較的小さく、分流堰敷高とバイパス水路流入部の敷高の差が小さい場合、流入土砂量に近似させた土砂供給が可能であり、分派堰の水位変動が大きい場合にはフラッシングと同様な特性を持つこと、②土砂フラッシングにおいて、貯水位が低く、放流量の変化が流入量の変化と近い場合には、細粒分（シルト、粘土）の放流土砂量は流入土砂量に近い変化を示し、③粗粒分（礫、砂）については、流入土砂量の波形から遅れて流出し、その遅れは粒径が大きいほど大きくなること、貯水位が高く、フラッシング排砂をするために水位低下が必要な場合には、全粒径で放流土砂量は流入土砂量から遅れて流出し、粗粒分は水位低下が完了するまで流出しないこと、④シルト、砂の成分については、洪水調節中に貯水池内に沈降堆積した土砂量が、水位低下完了後に、侵食されて流出することにより、水位低下完了直後に大きな放流土砂量のピークを生じることを示した。

更に、下流河道の河床変動計算方法について検討を行い、①ダム下流地点の境界条件として、河床堆積物が厚く、河道内に水滞池が形成される場合には水滞池で十分に減勢した流れが河道上に流出するという流れの形態となり、土砂はこの流れとともに流下するため、放流量と放流土砂量をダム下流地点に一樣に与える条件を設定すればよいと考えられること、②本調査で開発した混合粒径の1次元非定常(不定流)河床変動モデルによって、混合粒径を用いた移動床実験の河床形状を再現できており、今後、解析事例の蓄積により、精度の信頼性を高めていく必要があるが、下流河道の河床変動予測に利用できることを示した。

本課題では、この他、下流河川での供給土砂の特性について、放流量に見合う下流の土砂流下量を基準とする評価を実施し、土砂バイパスやフラッシングでは、放流土砂を時々刻々の放流量に見合った量と質に制御することは困難と考えられることを示した。これを踏まえ、平成18年度から実施する重点プロジェクト研究の一環として、放流土砂の質と量を制御することが可能な土砂吸引等による土砂供給手法の開発に取り組む予定としている。

(2) 流量変動による自然の擾乱・再生現象を再現する、ダム下流の環境改善を目指したダムからの放流手法の提案

本調査に関しては、「ダム下流の流量変動と河川の再生に関する調査」を実施しており、平成17年度は、16年度に提案した藻類の剥離に関する現地試験装置について、模型を製作し、水理データを収集した。提案した現地試験装置は、現地河床上を覆う円盤系の蓋を設置し、円盤中央から吸引を行い、円盤上流端から中心に向かい、徐々に加速する流速場を発生させることを想定したものであるが、円盤により軸対象流を生じさせる場合には、ポンプの吸引力にかなりの能力を要することが示された。このため、模型は扇形とし、ポンプ能力を軽減するものとしている。

また、16年度の成果である、「剥離後の出水の擾乱を受けない藻類は20～30日で衰退を始めるようであり、1ヶ月程度以上が生産性を維持するために必要なフラッシュ放流周期の目安となる」ことを踏まえて、国土交通省管理ダムの流入・放流量実績データを元に、フラッシュ放流の必要性和容量確保方法に考察を加え、①ダム建設前後の流況比較によれば、フラッシュ放流操作が必要となるのは、必要流量 Q_F が Q_{60} 程度以上の流量規模の場合である、②貯水池の回転率が大きくなるに従って、フラッシュ放流操作の必要頻度は小さくなる、③フラッシュ放流操作の必要性は Q_F と年間流量順位 n の関係で整理することができ、ダム建設の影響軽減という趣旨のフラッシュ放流操作は、 Q_F が $Q_{10\sim60}$ 程度に相当する場合に必要なこと、④フラッシュ放流操作に必要な容量の確保として、貯水池計画による方法、弾力的運用による方法のほか維持流量変動による方法が考えられることを示した。

8. 閉鎖性水域の底泥対策技術に関する研究

1. 研究の必要性

湖沼等の閉鎖性水域においては、富栄養化をはじめとした水環境の悪化が進行し、水利用や生態系への悪影響が生じている。このため、閉鎖性水域において、健全な水環境を確保するため、水・物質循環の解明とともに、特に底泥対策に関する技術開発が強く求められている。本研究では底泥からの栄養塩類の溶出機構の解明および測定技術、底泥の安全性や湖底生態系に関する評価、河川からの流入堆積物対策などの研究を実施している。

2. 研究の成果

(1) 底泥からの栄養塩類溶出量の推定手法の開発

17年度は、ダム貯水池底泥に関して、底泥性状の季節変動調査、底層水への高濃度酸素供給が底泥間隙水に与える影響調査、長期酸素供給が底泥性状に与える影響調査、モニタリングデータを用いた溶出速度検討を行うとともに、霞ヶ浦底泥を用いた巻き上げ時の溶出状況調査を行い、以下の結果を得た。

- ①底層水DO濃度の間隙水TOC濃度への影響、間隙水TOC濃度と間隙水PO₄-P濃度の関係、間隙水NH₄-N濃度分布に影響する因子の特定など、溶出機構を明らかにした。
- ②底層水への高濃度酸素供給時の連続的な水質モニタリングデータの分析により、栄養塩溶出速度の推定に有効な指標を抽出し底泥溶出モデルを構築した。このモデルによる溶出速度と、室内溶出試験における測定値との照合を行い適合性を確認した。
- ③霞ヶ浦の底泥を用いて、湖水流動時の底泥巻き上げに伴う栄養塩類溶出特性を明らかにした。

(2) 水環境を改善するための底泥安定化手法の開発

「底泥中の有機性有害物質の実態および挙動に関する研究」については、17年度は多環芳香族炭化水素類（PAHs）の存在実態調査より発生源の推定、ベンゾ[a]ピレン（BAP）等の大気降下物による負荷、水域での移動および底泥浚渫による除去の可能性等について検討を行い、以下の結果を得た。

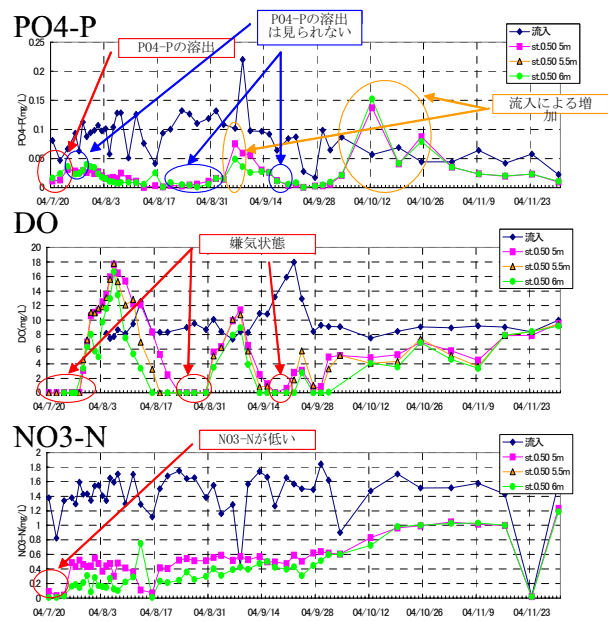
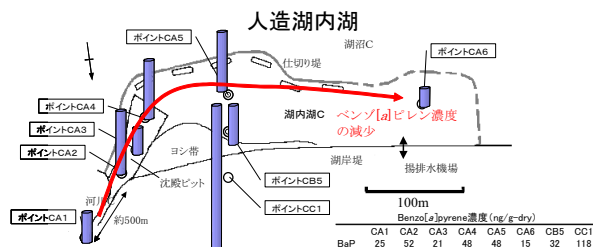


図-1 PO₄-Pの溶出量変化

このモデルによる溶出速度と、室内溶出試験における測定値との照合を行い適合性を確認した。

- ③霞ヶ浦の底泥を用いて、湖水流動時の底泥巻き上げに伴う栄養塩類溶出特性を明らかにした。



流入河川から湖内湖の奥にかけて、底泥中のベンゾ[a]ピレン濃度は減少しており、人工内湖等の設置により、河川河口部近傍での積極的な沈殿除去の可能性が示唆された。

図-2 底泥中のベンゾ[a]ピレン等の挙動

- ① 水域へのPAHs負荷は大気降下物に加え、路面等からの雨天時流出で油流出由来等のものが混在する。
- ② 大気降下物由来のPAHsにおいては、4環以下では溶解性画分の負荷量が多く、5環以上では粒子性画分の負荷量が多い。また、水域へのBAPの負荷量のうち、湖面への直接降下によるものは10%程度であった。
- ③ 晴天時には流出河川のBAPが流入河川より高濃度であったことから、底泥から巻き上がりにより再浮遊をしているが、湖内濃度を均一にするほどの移動量ではないと考えられた。

「湖底生態系に配慮した新しい底泥処理技術に関する基礎的研究」については、17年度は、大型水生植物がもつ底泥巻き上げ抑制機能について、現地調査とシミュレーションによる検討を行うとともに、底泥中の散布体（種子や卵胞子）を利用した再生手法についての検討を行い、以下の結果を得た。

- ① 沈水植物群落再生による水質改善効果の定量的解析手法は確立できたが、沈水植物再生の光環境条件を明確にするまでには至らなかった。

- ② 霞ヶ浦の底泥中の散布体については、入り江状の箇所、流入河川河口付近、過去に植物群落が存在していた箇所に高密度で存在した。また、深さ方向については、40～50cm層に最も高密度で存在したが、発芽試験の結果はコウガイモ、シャジクモ属、フラスコモ属の発芽が確認され、20～40cm層（1950～1980年に堆積の層）から多くの発芽が確認された。

(3) 流入河川からのセディメント（堆積物）の抑制手法の開発

17年度は、霞ヶ浦の4つの湖内湖のデータを分析し、浄化効果を規定する要因の検討や湿地浄化法との比較を行い、以下の結果を得た。

- ① 湖内湖に新たに堆積した量を河川から流入した汚濁負荷量で除することにより年間の除去率を算出した。その結果、4箇所の湖内湖の除去率は、COD6.8～46%、T-N1.6～27%、T-P8.2～87%となった。
- ② 一日の流入負荷量を面積で除した負荷速度 ($\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$) が、除去率と相関が高く、浄化効果の指標として重要であることがわかった。
- ③ 湿地の機能を利用した浄化法である湿地浄化法と比較した結果、負荷速度と除去率の関係等は湖内湖浄化法と同程度であることがわかった。

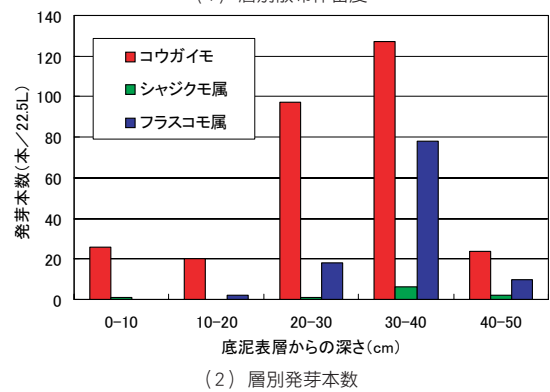
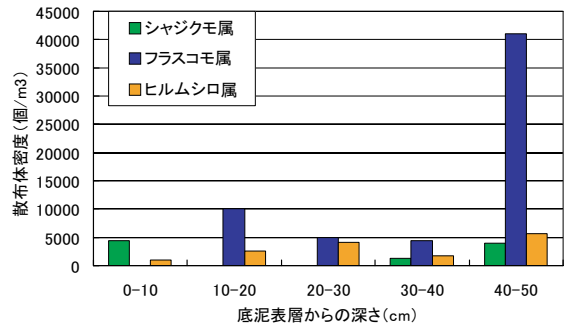


図-3 底泥中の散布体密度と発芽本数

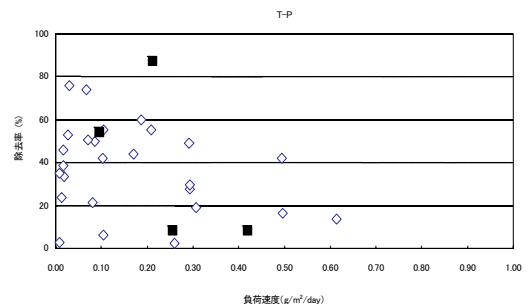


図-4 湿地浄化法と湖内湖の比較 (リン)

9. 構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究

1. 研究の必要性

近年の少子高齢化や社会資本ストックの老朽化・増大に伴い維持更新費が増加している。その結果新規の社会資本に対する投資余力が減少するため、より効率的な社会資本の整備が求められている。このため、構造物の耐久性向上による長寿命化を図るほか、性能規定化により新技術や新材料の開発や適用を容易にし、創意工夫による技術革新を促進させる必要がある。

2. 研究の成果

(1) 舗装の長寿命化技術の提案

舗装の長寿命化のためには、舗装構造の耐久性と路面の性能の持続性の評価方法およびそれらの向上のための技術を開発する必要がある。また、ライフサイクルコスト（LCC）を考慮して舗装の維持管理の最適化を図ることも必要である。

本研究では、舗装の耐久性（疲労抵抗性）を評価する方法として、交通量区分に応じた疲労破壊輪数、アスファルト混合物層の疲労ひび割れに関する破壊規準式を提案し、舗装の疲労破壊輪数をFWD（重錘落下式たわみ量測定装置）による路面たわみ量から推定する方法を提案した。これらの研究成果は、舗装設計施工指針（H18）、舗装設計便覧（H18）、舗装性能評価法（H18）等に反映されている。舗装の供用性（路面の性能の持続性）を評価する方法については、供用後の路面のひび割れ率やわだち掘れ量を予測する方法を提案した。また、疲労抵抗性と供用性に優れた舗装構造として、TA（等値換算厚）を増大した舗装とコンポジット舗装（図-1）を提案し、試験舗装によりその妥当性を検証した。これらの研究成果についても舗装設計施工指針等への反映について検討していく予定である。さらに、LCCの算出方法について、土木研究所で作成したLCC算定マニュアル素案に基づいて全国の国道事務所での試行を通じた検討を行い、供用による路面の劣化に伴う車両走行費用を考慮しなくても、LCCに大きな影響はないことを明らかにした（図-2）。この結果は、舗装設計施工指針（H18）の「ライフサイクルコストの算定方法」に反映されている。

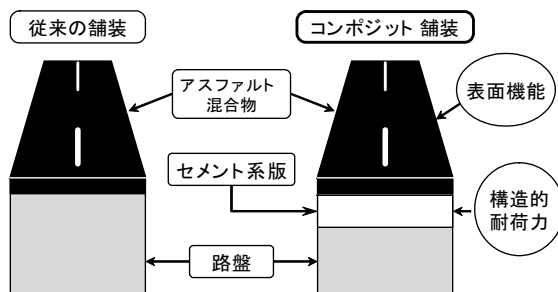


図-1 コンポジット舗装

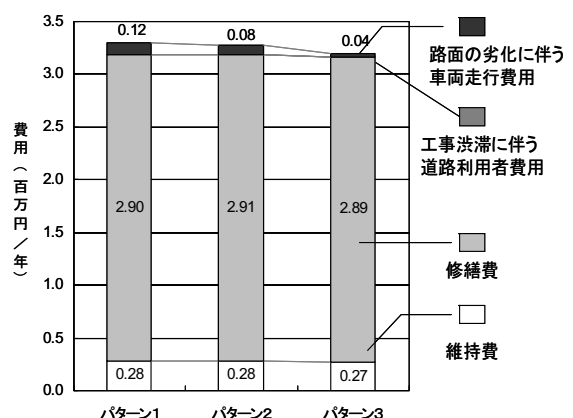


図-2 LCC算定例（地方部の例）

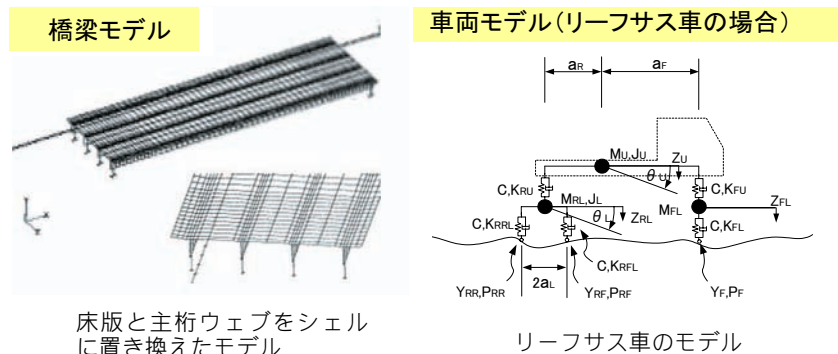
(2) 橋梁の耐風安定性評価手法の提案

新形式の橋梁（合理化鋼少数主桁橋）を対象とした二次元模型風洞試験と実橋振動試験の結果などをもとに、風による振動発現時の風速・振幅推定式、構造減衰推定式、および推定式に基づく耐風性照査法を提案するとともに、実務設計への適用性を明らかにした。本研究成果は、合理化鋼少数主桁橋の耐風性能推定手法として土木研究所資料としてとりまとめるとともに、道路橋耐風設計便覧に反映させる（平成18年）予定である。また、橋梁（桁構造）の耐風性能をより詳細に推定するための支援ツールとして、過去に実施した風洞試験結果をもとに、推定対象橋梁に対して類似の構造パラメータを有する橋梁の試験結果を抽出する機能を付加した風洞試験データベースを作成した。

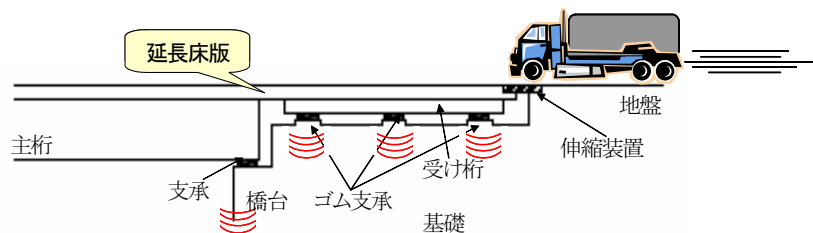
(3) 走行車両による橋梁振動の抑制手法の提案

土木研究所構内の試験橋において実施した大型車走行試験の結果などをもとに、自動車サスペンションの差異の影響を含め橋梁の振動応答特性を把握するとともに、車両－橋梁連成系の解析モデル（図－3）を作成し、同解析モデルにより主桁の振動性状を概略推定できることを確認した。また、ジョイント部の振動軽減対策である

延長床版工法を対象として、施工性や維持管理に配慮した床版構造を提案した（図－4：特許出願）。ここで提案した延長床版工法について、直轄国道での現場試験施工前後の振動計測を行い、その振動低減効果を確認した。さらに、環境影響評価実施の際に適用されている道路交通振動予測式について、同予測式作成以降に計測された沿道振動データを用いて予測式の適用性の検証を行った。この研究成果については、道路環境影響評価の技術手法に反映させる（平成18年）予定である。



図－3 車両－橋梁連成系の解析モデル



床版を橋台裏込めまで延長し、ジョイントを桁端からずらすことにより、ジョイント部で発生する振動を延長床版を介して地盤に伝達

図－4 提案した延長床版工法

10. 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究

1. 研究の必要性

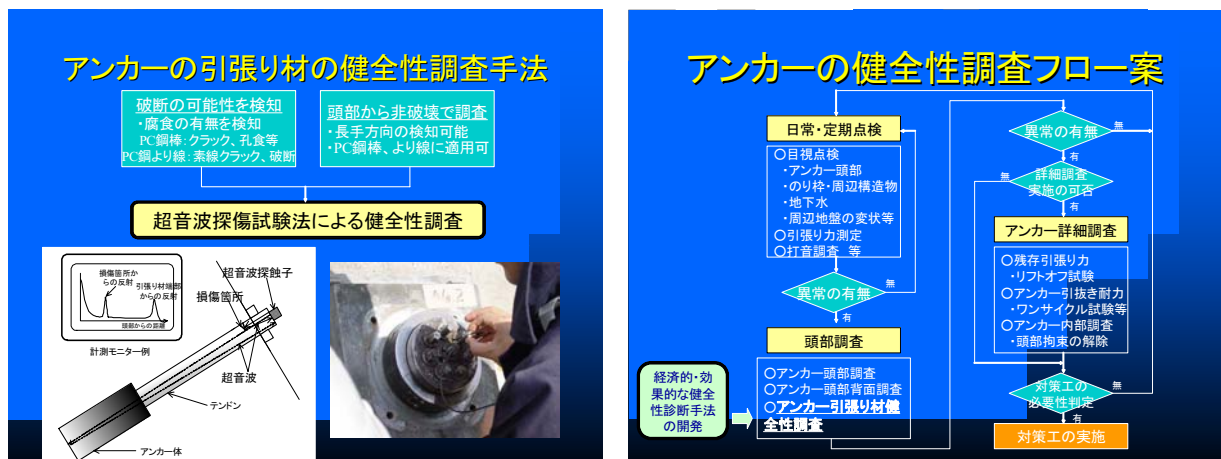
今後、社会基盤整備に対する投資余力が減少していくなか、これまでに蓄積された膨大な社会資本ストック（土木構造物）を効率的に長く利用し続けていく必要がある。そのため、土木構造物を丈夫で長持ちさせるための以下のような技術開発が必要である。

- 1) 構造物の状態を的確かつ効率的に把握し、健全度を診断する技術
- 2) 評価結果に基づいて構造物を適切に補修する技術
- 3) 適切な時期に適切な補修を行うことで、構造物の延命化、補修・更新費用の最小化、ライフサイクルコストの最小化等を図り、安全で供用性の高い構造物を戦略的に維持管理していく技術

2. 研究の成果

(1) 構造物の健全度診断技術の開発

グラウンドアンカーは、我が国に導入されて以来40年以上経過しており、これらの中には当時の施工技術や防食技術が未熟で、引張り材の腐食等に伴い、破断や頭部の飛び出しなどの問題が見られるものもある。このため、これらの問題が発生する前にアンカーの健全度を調査・診断する手法を開発するとともに、アンカーの補強・補修方法の開発を行うため、施工後長期間経過した実現場のアンカーの現状を調査し、鋼棒、鋼より線タイプともに、引張り材が腐食などの問題を抱えている場合があることを確認した。また、アンカー頭部背面の引張り材の健全度調査・診断に超音波探傷試験が適用可能であることを明らかにするとともに、点検や各種調査手法を組み合わせたアンカーの健全度診断手法をとりまとめた「グラウンドアンカーの点検・健全性調査・補修マニュアル（案）」を作成した。



(2) 構造物の補修技術の開発

鋼橋の耐久性確保に不可欠な定期的な塗替え塗装の塗膜耐久性を左右する素地調整に着目し、塗装間隔の延長化と維持管理の効率化が図れる塗替え塗装時の素地調整技術の開発を目標とし、今後主流になると考えられる重防食塗装系（ふっ素樹脂塗料）を対象に、塗膜の耐久性に影響を及ぼす付着塩分の除去方法について検討した。その結果、ふっ素樹脂塗装のための許容付着塩分量は $200\text{mg}/\text{m}^2$ 程度以下で

あること、また、スチームによる付着塩分の除去効果が高く、ブラスト材の種類、洗浄圧力、洗浄回数は付着塩分の除去効果にあまり影響しないこと、さらに、ISO Sa3によるブラストと洗浄により、海浜部の鋼橋においても、付着塩分量を許容値以下にできることなどを明らかにし、ふっ素樹脂塗装系で塗替えを行う場合における現場での素地調整方法の提案を行った。

また、より耐久性の高い塗料の使用による塗装間隔の延長化を実現するため、塗り重ね回数を低減して塗装コストを削減できる新規塗料を考案し、これらの性能評価試験と耐久性評価試験、および塗着効率の良い塗装方法による新規塗料の施工性に関する検討を行った。その結果、従来の重防食塗料と同程度の防食性能と耐候性を有している新規塗料を見出した。また、塗着効率が良く塗料の飛散が少ない塗装機塗装方法としてエアアシストエアレス塗装を提案した。

(3) 社会への還元

17年度以前に終了した課題を含めて総括すれば、本研究で開発した各種構造物の健全度診断技術、補修技術、戦略的維持管理手法により、今後劣化が進行する膨大な量の社会資本ストックに対し、適切な時期に適切な補修を行うことによる構造物の延命化、更新時期の平準化、補修・更新費用の最小化、ライフサイクルコストの最小化等が図れ、安全で供用性の高い社会資本ストックの効率的活用に貢献できる。

具体的には、開発した各種非破壊検査技術等の活用により、構造物の健全度診断が効率的に行えるようになる。また、症状に応じた適切な補修技術が容易に選定できるようになり、現場での対応が迅速に行える。鋼橋塗装の高度化により、ライフサイクルコストや環境負荷の低減を可能とした。さらに、提案した構造物カルテやライフサイクルコスト算定方法および補修補強のシナリオに応じた橋梁の補修費用算出プログラム等を用いた戦略的かつ効率的な構造物のマネジメントが行えるようになる。

上記の成果の多くは、マニュアルにとりまとめて発刊し、講習会等を通じて普及を図っていくと同時に、以下のような関連する技術基準類への反映を図っていくことにしている。

- ・『道路防災総点検要領〔豪雨・豪雪等〕（道路保全技術センター）』
- ・『コンクリート標準示方書・基準編（土木学会）』
- ・『コンクリートのひび割れ調査、補修、補強指針（コンクリート工学協会）』
- ・『排水性舗装技術指針（案）（日本道路協会）』
- ・『道路トンネル維持管理便覧（日本道路協会）』
- ・『鋼道路橋塗装・防食便覧（日本道路協会）』
- ・『改訂 鋼橋の付着塩分管理マニュアル（日本橋梁建設協会）』など

既に、「非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断マニュアル」は、講習会での普及を図っており、テストハンマーを用いたコンクリートの強度推定調査は、国土交通省の竣工時検査や維持管理指針（橋梁点検要領、H16年3月）に反映されている。また、トンネル補修・補強工法の一部は、新潟県中越地震でのトンネル復旧工事に採用されている。さらに、舗装のライフサイクルコストの算定マニュアル素案は、11事務所ですべて試行を実施している。この他、『鋼道路橋塗装・防食便覧（日本道路協会、平成15年12月）』や『排水性舗装技術指針（案）（日本道路協会）』の改訂（H17）にも既に成果の一部が反映されている。

11. 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

1. 研究の必要性

これからの社会資本整備においては、新材料、新工法による土木構造物の高性能化やコスト縮減、ならびに、従来は使われずに廃棄されていた、または利用率の低かった未利用材料や各種廃棄物のリサイクル材の有効利用による循環型社会形成への貢献がこれまで以上に強く求められるようになってきている。

2. 研究の成果

(1) 高強度鉄筋、FRPなどの土木構造物への利用技術の開発

「FRPの道路構造物への適用に関する調査」では、以下の成果が得られた。

- ① 鈹桁形式FRP歩道橋（図-1）の設計法を検討した結果、主桁部材のたわみ制限を支間長の1/600から1/400に緩和すること、FRP主桁部材の座屈強度照査法として弾性理論に基づく方法を適用すること、を主な変更点とすることにより、道路橋示方書の鋼橋設計法に準拠した方法が適用可能であることを示した。
- ② 経済性を考慮して小断面部材を組み合わせたビルトアップ主桁部材の適用性に関する検討を行い、接着面での接合が十分であれば、ビルトアップ主桁部材は一体成形主桁部材と同等に扱うことが可能であることを明らかにした（図-2）。
- ③ FRP橋梁の一層のコスト低減を目的として、橋梁形式やスパン長を考慮した総合的な評価方法を確立することが重要と考えられる。

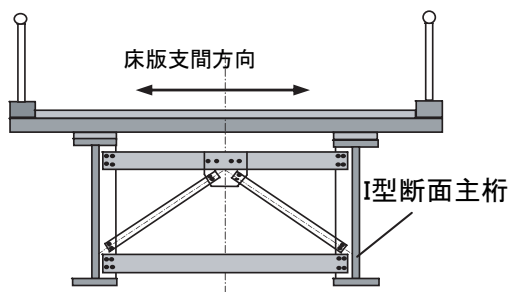


図-1 鈹桁形式FRP歩道橋のイメージ

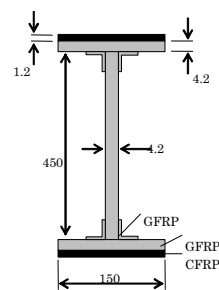


図-2 ビルトアップ主桁断面の概要

(2) 規格外骨材などの未利用材料、有機質廃棄物の利用技術の開発

「再生骨材・未利用骨材の有効利用技術の開発」の成果は以下の通りである。

- ① 16年度に再生骨材の凍結融解抵抗性を簡易に評価することのできる試験法を提案した。図-3に示すように再生骨材を容器に入れて水を満たして蓋をし、これを冷凍庫と水槽に交互に入れることで凍結融解作用を与える方法である。17年度はこの試験法における諸条件や試験結果の評価法

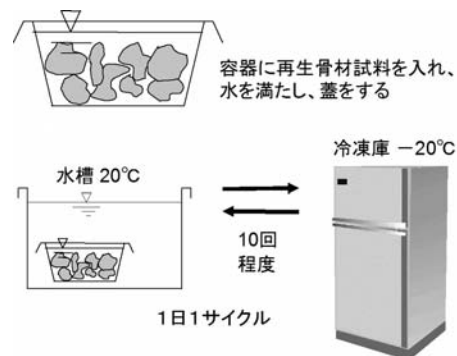


図-3 再生骨材の簡易凍結融解試験法

について検討した。この結果、適切な容器の大きさや冷凍庫の性能に応じた試料量の設定方法、適切な繰り返し回数等について提案し、また、試験前後の再生骨材の粒度（FM）の違いから凍結融解抵抗性を判定する評価手法を提案した。

- ②規格外骨材に関して細骨材については強度や耐久性に与える影響は少ないこと、粗骨材については強度への影響は小さいものの、凍結融解抵抗性への影響は大きいことが分かった。なお、骨材の凍結融解抵抗性を評価する試験法として安定性試験があるが、安定性試験の結果とコンクリートの凍結融解試験結果との間に良い対応関係は見られず、安定性試験に替わる新たな試験法の開発が必要と考えられる。

「下水汚泥を活用した有機質廃材の資源化・リサイクル技術に関する調査」では、以下の成果が得られた。

- ①有機質廃材からの有機酸発酵に関して連続実験を行った結果、可溶化した有機物から揮発性脂肪酸への転換が中性近傍で制限されていた。酸性側で旺盛な酸発酵が現れたことや安定した連続発酵を維持する支配因子について更なる追究が必要である。
- ②発酵残渣の液体コンポスト化において、温度や原料汚泥に応じた多様な細菌群集が形成されていた。
- ③木質材に街路樹管理から発生した枝材を機械的にチップ化後、更に摩砕したものを下水汚泥（混合生汚泥）に混合して脱水性を調べた結果、木質材の混合は下水汚泥の脱水性を大幅に改善した。
- ④爆砕木質の緑化資材化において、広葉樹系爆砕物は5%以上の返送率のもとで、旺盛な高温醗酵を経験し、醗酵温度が低下、安定した（図-4）。植物への障害は大部分取り除かれたと判断してよく、ピートモス代替となり得る可能性が高い。

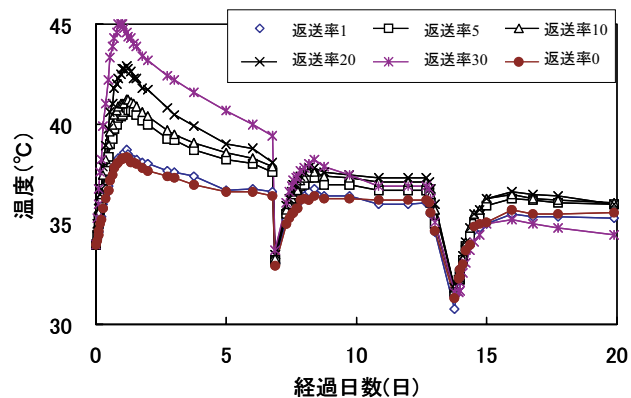


図-4 広葉樹系における発酵温度の推移

(3) 他産業廃棄物のリサイクル技術とリサイクル材利用技術の開発

「他産業リサイクル材の利用技術に関する研究」の成果は以下のとおりである。

- ①研究成果をとりまとめて、「建設工事における他産業リサイクル材料利用技術マニュアル」（土木研究所編著、大成出版社刊行、平成18年4月）を作成した。
- ②リサイクル材料の社会的経済的側面からの考察とケーススタディーでは、廃棄貝殻の利用について需給量の均衡・材料輸送距離の観点から非常に有望であるものとして、コンクリート製品の再骨材代替材料としての利用があることを提案した。

12. 環境に配慮したダムの効率的な建設・再開発技術に関する研究

1. 研究の必要性

環境保全の重要性に対する認識の高まりとともに、社会資本の整備にあたっては、事業の効率性を高めると同時に、自然環境や地球環境におよぼす影響を極力回避、軽減することが求められている。このため、これまで整備されてきた社会資本ストックを有効に活用する方策を立案するとともに、新規の社会資本整備においても、環境におよぼす影響を極力軽減できるような技術の開発が求められている。本重点プロジェクト研究では、ダム事業を対象として、上記の要請を踏まえて、既設ダムの有効活用技術の開発、自然環境へおよぼす影響を極力回避できるような新規ダムの建設技術の開発を行う。

2. 研究の成果

本研究は17年度に終了した。17年度に得られた成果を以下に述べる。

(1) ダムの放流設備増強技術の開発

「トンネル内放流設備の水理設計手法に関する調査」では、既設フィルダムの放流設備を増強する場合のように、ダム堤体外の地山トンネル内に新たに設置する放流設備の水理特性について検討を加えた。17年度は、円形一様断面トンネル内に円形ゲートから放流する場合を対象に、空気管がある場合の圧力降下の低減効果を明らかにした。さらに、下流で断面が縮小するトンネル内に円形ゲートから放流する場合を対象に、空気管が無い場合のトンネル内流況及び圧力降下量とトンネル断面規模、トンネル長の関係を解明するとともに、空気管がある場合の効果を明らかにした。また、形状が相似で規模が異なる模型を用いた実験により、実験結果の相似性を明らかにした。これらの知見をもとに、トンネル断面が一様な場合と下流で縮小する場合についてトンネル断面および空気管システムの設計方法を提案した。

(2) 規格外骨材の品質評価および有効利用方法の開発

「低品質細骨材の有効利用に関する調査」では、これまで密度、吸水率などの物理的性質が劣る細骨材がコンクリートの品質に与える影響について各種試験を行い、フレッシュ性状が低下するものの、圧縮強度や耐凍害性はほとんど影響がないこと、乾燥収縮の増加量は粗骨材が低品質化した場合に比較してやや小さいことなどが明らかになっている。

17年度は、これまで得られた知見をもとに、ダムの外部コンクリートを対象とした低品質細骨材の品質評価基準案を提案した。

表－1 低品質細骨材の品質評価基準案

項目	現基準	見直し案
粒度範囲	標準粒度	同左
絶乾密度	2.5g/cm ³ 以上	2.4g/cm ³ 以上
吸水率	3%以下	5%以下
安定性損失質量	10%以下	暫定 30%以下
その他		現基準と同様

(3) 複雑な地質条件に対応した基礎岩盤、貯水池斜面の評価と力学設計技術の開発

「ダム基礎におけるゆるみ岩盤の評価に関する調査」では、ダム基礎のゆるみ岩盤事例を分析し、全体の8割強を占める重力変形作用の変形によるゆるみ岩盤について、構成する地形・地質・地域・形状・地質性状との相関を明らかにした。また、ゆるみ進行に伴う密度低下、弾性波速度の低下、開口亀裂の拡大等の性状や物性変化に着目し、ボーリング孔や横坑を利用したさまざまなゆるみの区分・計測方法を開発した。

「複雑な地質条件のダム基礎岩盤の力学的設計の合理化に関する調査」では、17年度は、変形係数にばらつきがある軟岩基礎が地質境界を有する場合を対象に、左右岸の変形係数比の違いや変形係数のばらつきの程度、また地質境界位置の違いが、ダム築堤時の基礎表面の沈下量や伸び方向のひずみの評価に与える影響を、モンテカルロシミュレーションにより検討した。これらの結果と16年度までの成果をもとに、非線形性およびばらつきに着目した軟岩の変形性評価方法および基礎の変形に伴う基礎岩盤の力学的安全性の評価方法を提案した。

(4) 岩盤性状に応じた透水性評価と止水設計技術の開発

「ダム基礎グラウチングの合理的計画設計法に関する調査」では、17年度は、共分散構造分析を用いて、透水性と他物性との相関の分析を行い、透水性に影響を与える因子について検討し、浸透流解析による確率的な水みちの評価法と組み合わせたグラウチング効果判定の提案を行った。

また、既設ダムのカーテングラウチング実績データを用いて、最終次数孔とチェック孔の改良効果判定の比較によるチェック孔の省略可能性に関する検討を行い、チェック孔の省略が可能となる条件について提案した。

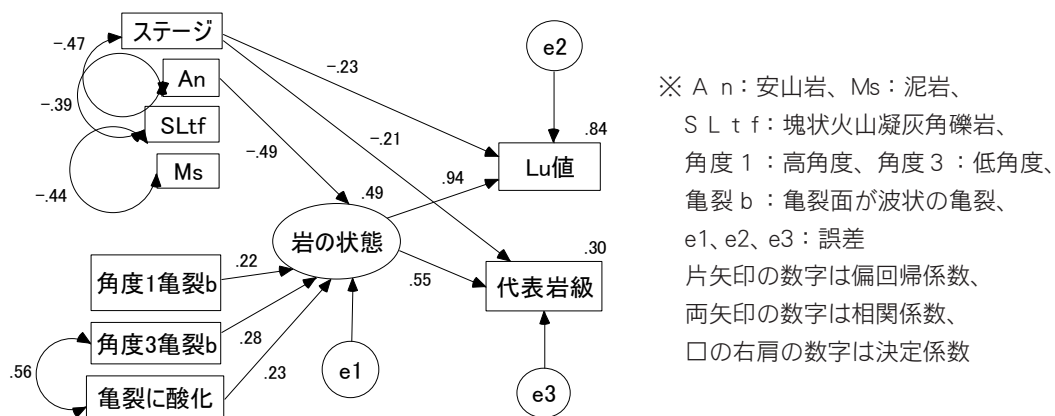


図-1 共分散構造分析による透水性と他物性との相関の分析例

13. 超長大道路構造物の建設コスト縮減技術に関する研究

1. 研究の必要性

豊かで質の高い暮らしを実現するためには、複数の都市あるいは地域が連携し、それぞれの資源あるいは機能を共有することが重要である。海峡を挟んだ複数の地域において、このような地域の交流と連携を図るため、超長大道路構造物の建設コストを縮減する技術の開発が求められている。

2. 研究の成果

(1) 超長大橋の新しい形式の主塔、基礎の耐震設計法の開発

本目標に関し、「大規模地震を想定した長大橋梁の耐震設計法の合理化に関する試験調査」では、より耐震性に優れた新しい主塔構造形式を探ることを目的として検討を行い、これまでRC主塔および鋼製主塔の地震時限界状態を考慮した耐震照査法（案）を提案した。また、高耐震性構造としてCFT（Concrete Filled Tube, コンクリート充填鋼管）構造を用いた新形式の複合主塔構造を検討し、その地震時限界状態評価法を提案した。17年度は、これらの検討結果をとりまとめるとともに、大規模地震時における長大吊橋上部構造の限界状態、許容できる損傷度を設定して耐震性能照査法を提案した。

「超長大橋下部構造の設計・施工の合理化に関する試験調査」では、新形式基礎としてサクシオン効果を考慮した基礎およびパイルドファウンデーションを取り上げ、その特性を調査した。サクシオン効果を考慮した基礎については、これまで室内模型実験、遠心載荷試験および動的解析を行い、水深の増大に応じて非常に大きなサクシオン効果が期待できること、砂地盤においても根入れがある場合はサクシオン効果が発揮されること等を確認し、サクシオン効果を考慮した直接基礎の転倒モーメント算定式を提案した。また、試験設計を行い、サクシオン効果を考慮することによりコスト縮減が可能なることを明らかにした。17年度は、遠心載荷試験を継続し、基礎底面下端に設置した止水スカートがサクシオン効果発揮に有効であること等を確認し、サクシオン効果を考慮した下部構造の設計計算モデルを提案した。パイルドファウンデーションについては、これまで鉛直載荷実験、遠心載荷試験およびFEM解析を行い、杭の荷重分担以外に杭による地盤補強効果がある

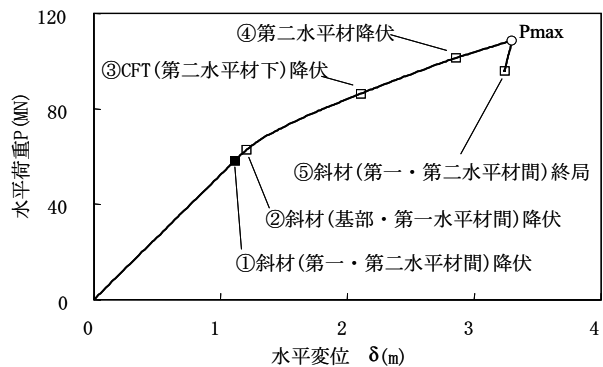


図-1 地震荷重-CFT主塔水平変位関係の一例

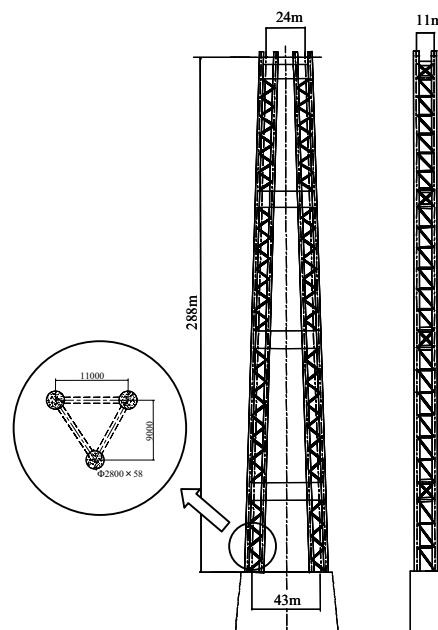


図-2 CFT主塔

こと、杭と地盤の摩擦を地盤の相対密度の増加に換算した上で直接基礎として設計できる可能性があること等を確認した。17年度は、これまでの検討で明らかとなった地震時応答特性等に基づき、杭による地盤支持力増加の評価法、簡易動的解析モデルおよび耐震性能照査法を提案した。

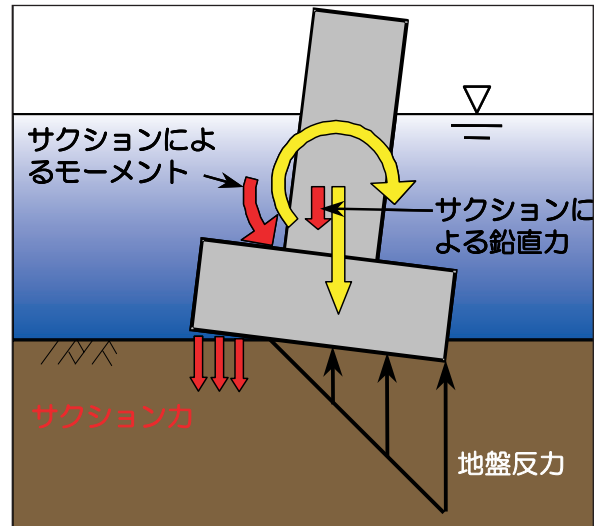


図-3 サクシオン効果

(2) 耐風安定性に優れた超長大橋上部構造形式の開発

「経済性・耐風性に優れた超長大橋の上部構造に関する調査」では、これまで開口部を有する2箱桁断面の構造形式を対象としてフラッター解析手法の精度向上を図るため、解析モデル改良を行い、吊橋のケーブル、ハンガーの曲げ剛性を考慮することにより、吊橋の振動特性を精度よく推定できること等を明らかにした。また、桁として二箱桁と一箱桁のハイブリッド構造、ケーブルとして吊り橋と斜張橋のケーブルシステムを併用した新形式の上部構造（斜張吊橋）について構造特性、振動特性を調査し、経済的な諸元を提案し、試設計および全橋模型を用いた風洞実験を実施し、所要の耐風安定性を確保できること等を確認した。17年度は、フラッター解析を実施し、スプリッター板設置による耐風安定性向上の効果を確認した。これらの結果をとりまとめ、経済性・耐風性に優れた新形式の上部構造形式として、斜張吊橋を提案し、国際特許に出願した。



図-4 斜張吊橋

■重点プロジェクト研究の成果の公表

重点プロジェクト研究については、全研究課題についてその概要と達成目標をホームページに公表している。また17年度に実施した研究成果は「平成17年度 重点プロジェクト研究報告書」として取りまとめ公表した。

重点プロジェクト研究一覧

◎第1分科会【達成目標/個別課題項目】

- 1. 土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究
- 14. 超長大道路構造物の建設コスト削減技術に関する研究

◎第2分科会【達成目標/個別課題項目】

- 10. 構造物の耐久性向上と性能評価方法に関する研究
- 11. 社会資本ストックの健全度評価・補修技術に関する研究
- 12. 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

◎第3分科会【達成目標/個別課題項目】

- 2. のり面・対面の崩壊・流動災害軽減技術の高効率化に関する研究
- 4. 地盤環境の保全技術に関する研究

新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究
新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備に関する研究

これからの社会資本整備においては、新材料・新工法による土木構造物の高性能化やコスト削減、ならびに未利用材料やリサイクル材の有効利用による循環型社会形成への貢献がますます強く求められています。このため、本研究では、高強度鉄筋やFRP(繊維強化プラスチック)の土木構造物への利用技術や、規格外骨材・有機質廃材・他産業廃棄物などのリサイクル技術の開発とリサイクル材の利用技術の開発を行っています。

（低品質骨材） Low Quality Aggregate
 採石場 Quarry
 基準不合格 Reject
 （再生骨材） Recycled Aggregate
 捨て場所は満杯 No Place to Throw
 有効利用技術の開発 Technique for Efficient Utilization
 土木構造物の高性能化 High Performance Structure
 資源の有効利用 Efficient Utilization of Resource
 新材料 New Material
 高強度鉄筋 High Strength Reinforced Bar
 未利用材料 Unused Material
 規格外骨材 Aggregate below the Standard
 リサイクル材 Recycled Material
 有機質廃材 Organic Waste
 他産業リサイクル材 Other Industrial Recycled Materials
 リサイクル技術の開発 Technology for Recycling
 リサイクル材の評価手法の開発 Evaluation Method for Recycled Material
 リサイクル材の利用技術の提案 Technology using for Recycled
 循環型社会の形成 Recycle-Oriented Society
 新材料・未利用材料・リサイクル材を用いた社会資本整備 Infrastructure Improvement Using New Materials, Unused Material and Recycled Materials
 HOME

達成目標

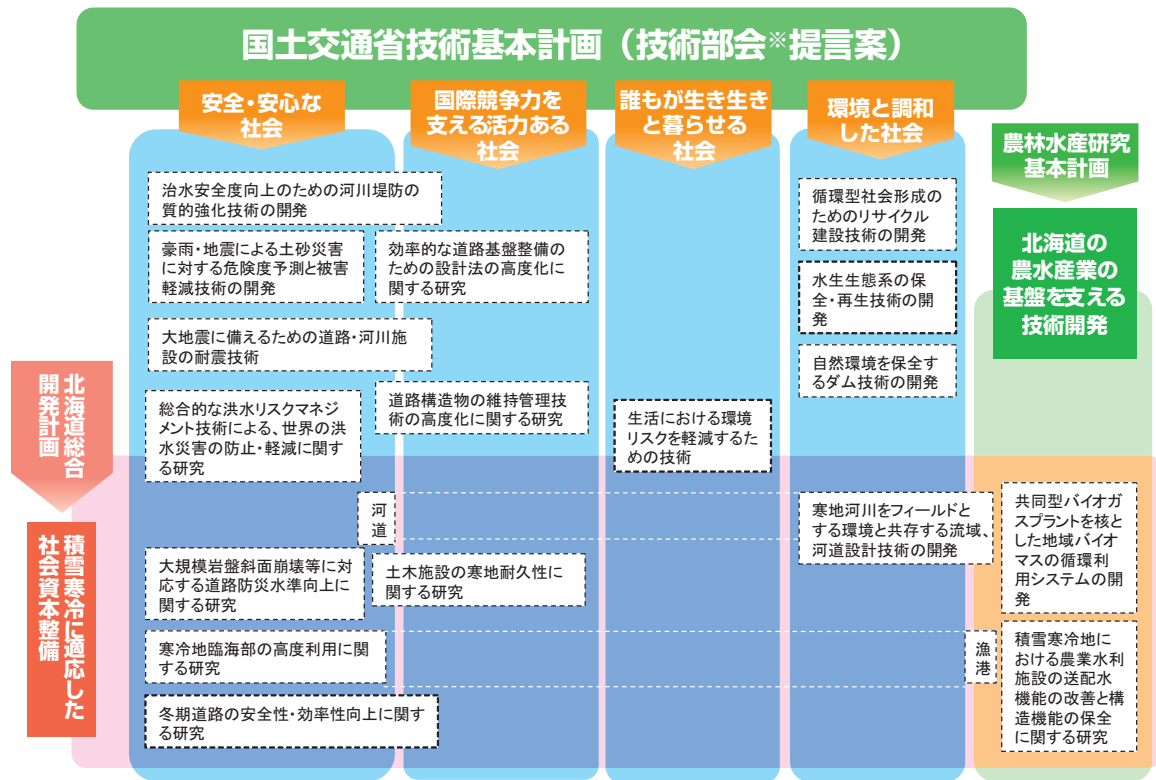
分科会	重点プロジェクト研究名	達成目標
1	1 土木構造物の経済的な耐震補強技術に関する研究	(1) 構造全体系を考慮した既設橋梁の耐震性能の評価法および耐震補強法の開発 (1)-1 橋梁の地震時限界状態の信頼性設計法の開発 (1)-2 コスト低減を考慮した既設橋梁の耐震補強法の開発 (2) 簡易変形量子測手法に基づく堤防の液状化対策としての地盤改良工法の設計技術の開発 (3) 地震時変形性能を考慮した道路盛土、下水道施設の経済的な耐震対策耐震設計技術の開発 (1) 超長大橋の新しい形式の主塔、基礎の耐震設計法の開発

図-2.1.2.1 重点プロジェクト研究のホームページ掲載例

■次期中期計画の重点的研究の検討

次期中期計画の中心となる新たな重点的研究について、統合予定の北海道開発土木研究所と調整を図りつつ、研究テーマや内容の検討を進め、研究評価を受けたうえ、次期中期目標に示された研究開発の目標を達成するための中期計画に示した。(P.58①～⑰参照)

これらの次期重点プロジェクト研究の17の研究テーマと上位計画の関係を以下に示す。



図ー 2.1.2.2 次期中期計画の重点プロジェクト研究と上位計画との関係

■中期目標等における目標の達成状況

重点プロジェクト研究については、17年度に13課題の研究を終了し、15年度に終了した1課題と合わせ、中期計画に掲げた14課題すべての研究が予定通り終了した。これらの重点プロジェクト研究を構成する個別課題85課題についてもすべて17年度までに終了した。

重点プロジェクト研究には中期目標期間中の研究所の研究費全体の概ね40%を充当し、研究を重点的かつ集中的に実施することにより、研究終了前より研究成果を各種技術基準等に反映する等、事業・社会へ大きく貢献した。

研究成果の一例としては、河川内橋梁の経済的で施工性に優れた耐震補強方法及び下水道施設の液状化対策技術や、既につくられたコンクリート構造物の劣化状況を科学的に診断するための技術や、野生動物や魚の行動を自動的に高精度で追跡し、生息環境との関係を把握するための野生動物自動追跡システムや、各種のヒートアイランド対策の気温低減効果を予測し、効果的なヒートアイランド対策の組み合わせを評価する手法などが挙げられる。

外部評価委員会の評価結果によれば、重点プロジェクト研究で当初設定した目標に対し、4プロジェクトが「目標を達成した」、5プロジェクトが「目標をほぼ達成した」、4プロジェクトが「目標のかなりの部分を達成した」、1プロジェクトが「目標を達成できない部分もあった」という評価をそれぞれ頂いており、また、全てのプロジェクトにおいて「技術的に大きな貢献を果たした」という高い評価を頂いている。

また、18年度に統合予定の北海道開発土木研究所（現寒地土木研究所）と緊密な連絡調整を図り、統合後の次期中期目標期間に一体となって実施する次期重点プロジェクト研究の研究テーマについて、北海道開発土木研究所自己評価委員会と外部評価委員会との合同評価委員会において事前評価を受け、次期中期計画に反映することができた。

こうした重点プロジェクト研究の実施により、中期計画に掲げる社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への早急な対応は、本中期計画期間内に目標を十分達成できたと考えている。

(2) 他の研究機関等との連携等

① 共同研究の推進

■ 中期目標

研究所が行う研究の関係分野、異分野を含め、国内外の公的研究機関、大学、民間研究機関等との共同研究や人事交流等を拡充し、より高度な研究の実現と研究成果の汎用性の向上に努めること。国内における共同研究については、その件数を本中期目標の期間以前の5年間に比べ10%程度増加させること。

■ 中期計画

国内における外部の研究機関等との共同研究を円滑に実施するため、共同研究実施規程を整備するとともに、外部の研究機関との定期的情報交流の場の設置やその多様化を行うなど共同研究実施のための環境を整備する。以上の措置により、共同研究を本中期目標期間中に60件程度新規に実施する。

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

■ 年度計画

外部研究機関等との共同研究については、16年度の継続課題36件を充実させていく。土研コーディネートシステム等を通じて寄せられる技術相談等を踏まえながら、新たに10件程度の共同研究を開始する。また、終了した共同研究については、技術発表や情報誌等を通じて積極的かつ効果的な成果普及に努める。

さらに、海外との共同研究については、16年度までに開始している共同研究について相手機関への研究者派遣や研究情報交換等をより推進する。天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）耐風・耐震構造専門部会合同部会等の国際会議・ワークショップを主催・共催する。

■ 年度計画における目標設定の考え方

機動的、柔軟な共同研究を実施するために構築した共同研究実施規程に基づいて共同研究を実施することとした。新規共同研究の目標件数については、継続課題の充実を考慮し、新たに10課題程度実施することとした。さらに、海外の研究機関との研究協力を円滑かつ積極的に推進するため、研究協力協定締結に基づき、国際会議、ワークショップ等の開催を推進することとした。

■平成17年度における取り組み

■共同研究の実施

前年度からの継続課題35件^{*1}に加え、新規課題を年度計画の2倍の20件を開始した。新規課題の内訳は、土木研究所提案型共同研究14件、民間提案型共同研究1分野・6件である（表-2.2.1.1、表-2.2.1.2）

また、図-2.2.1.1の共同研究実施件数で示すように独法移行後の新規課題合計は99件となっており、中期計画に掲げた目標の約60件を6割ほど上回っている。なお、共同研究の延べ参加機関数は、約180機関であり、相手機関の内訳は図-2.2.1.2のとおり8割以上が民間企業となっている。

※1年度計画にある継続課題36件のうち1件が中止になったことによる。

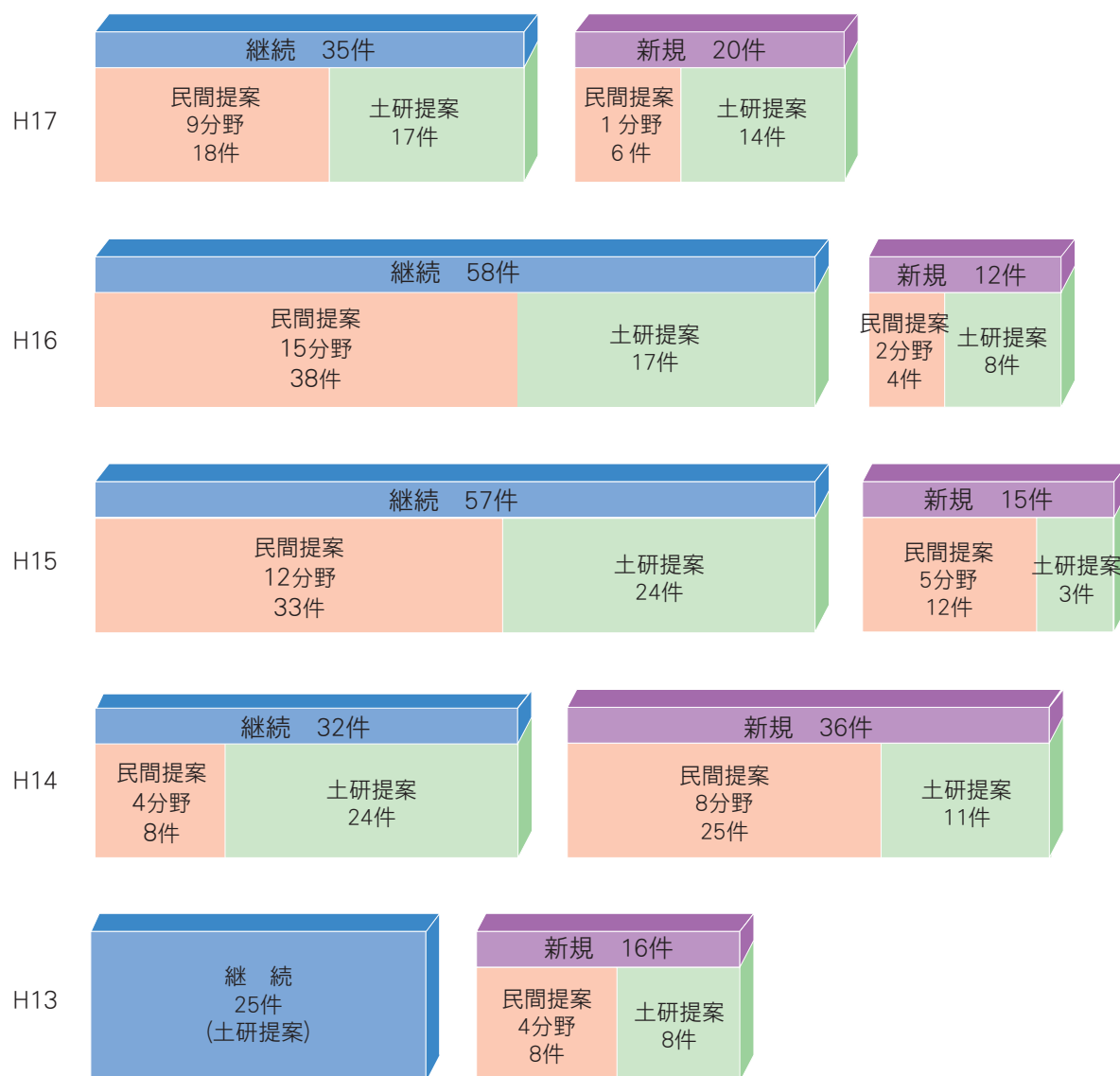
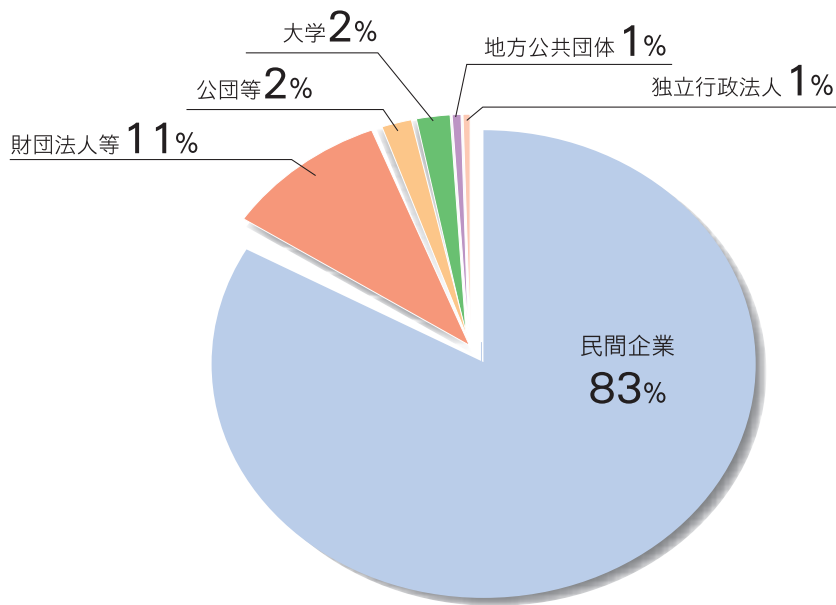


図-2.2.1.1 共同研究実施件数



図－2.2.1.2 共同研究相手機関の内訳

表－2.2.1.1 土研提案型共同研究の概要（14課題）

共同研究名	担当チーム	相手機関
遺伝子解析技術を活用した水系感染起因微生物の検出に関する研究 (17年度～18年度)	リサイクル	民間企業 1社
橋梁用プレキャストPC部材の接合技術に関する共同研究 (17年度～18年度)	橋梁構造	社団法人 1団体
グラウンドアンカーの健全性評価・補強方法に関する共同研究 (17年度)	施工技術	社団法人 1団体
アスファルト舗装の再生利用に関する共同研究 (17年度～18年度)	新材料 舗装	社団法人 1団体
火山灰堆積厚調査法に関する研究 (17年度～18年度)	火山・土石流	民間企業 4社 財団法人 1団体
鋼床版橋梁の疲労耐久性向上技術に関する共同研究（その5） (17年度～18年度)	橋梁構造	民間企業 1社
鋼床版橋梁の疲労耐久性向上技術に関する共同研究（その6） (17年度～18年度)	橋梁構造	民間企業 1社
発展途上国対応洪水予警報システムに関する研究開発 (17年度～18年度)	水災リスクマネジメント 水文	民間企業 9社 社団法人 1団体
地すべり地末端の崩落斜面における地盤変位の計測手法に関する共同研究 (17年度～18年度)	地すべり	民間企業 3社
光ファイバセンサを活用した地すべりモニタリング (17年度～19年度)	地すべり	民間企業 5社
消化ガスエンジン動力システムの開発 (17年度～19年度)	リサイクル	民間企業 2社
鋼橋溶接部の非破壊検査法に関する研究 (17年度～18年度)	橋梁構造	民間企業 4社 公 社 3団体 社団法人 3団体
堤防管理技術高度化のための堤体内水位観測方法の開発 (17年度～19年度)	土質	民間企業 8社 財団法人 1団体
油圧ショベルの掘削・積込作業の自律化に関する研究 (17年度～19年度)	先端技術	大学 1校

表－2.2.1.2 民間提案型共同研究の概要（6課題）

募集分野	担当チーム	提案者	提案課題名
土系舗装の実道への適用に向けた研究	舗装	民間企業 1社	土系舗装の実道への適用に向けた研究（その1） （17年度～20年度）
	舗装	民間企業 1社	土系舗装の実道への適用に向けた研究（その2） （17年度～20年度）
	舗装	民間企業 1社	土系舗装の実道への適用に向けた研究（その3） （17年度～20年度）
	舗装	民間企業 1社	土系舗装の実道への適用に向けた研究（その4） （17年度～20年度）
	舗装	民間企業 2社	土系舗装の実道への適用に向けた研究（その5） （17年度～20年度）
	舗装	民間企業 2社	土系舗装の実道への適用に向けた研究（その6） （17年度～20年度）

土木研究所と地方自治体とが共同開発したもので、次のコラムに示す「下水汚泥の重力濃縮技術」が17年度に第1回「ものづくり日本大賞」の内閣総理大臣賞を受賞したことは特筆すべきことである。

また、土木研究所が共同研究等を通じて開発した新技術を国・地方自治体・コンサルタント・施工会社等の技術者に紹介する「土研新技術ショーケース」を、17年度は引き続き東京で開催するとともに、16年度にはじめて福岡で実施した地方開催については、新潟・仙台の2都市で行った。

さらに、産学官の連携促進と研究成果の一層の活用に資することを目的に国土交通省が主催した「国土交通先端技術フォーラム（平成18年2月20日に福岡で開催）」に積極的に参加し、民間企業の技術力を一層引き出すことを目的とした民間提案型共同研究、研究コンソーシアムやパテントプール契約の活用等の研究成果の普及のための取り組みといった、土研の魅力を紹介し、民間との連携に努めた。

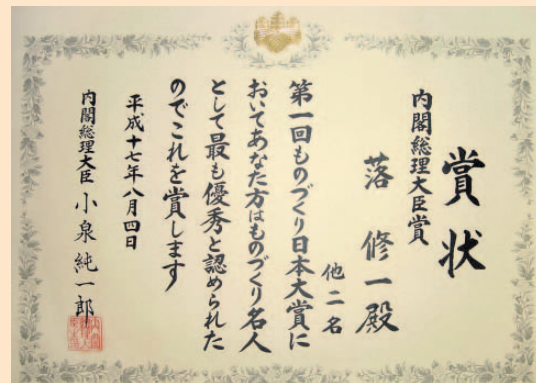
コラム 『ものづくり日本大賞』 内閣総理大臣賞受賞

「ものづくり日本大賞」は、我が国産業・文化を支えてきた「ものづくり」を承継・発展させるため、ものづくりを支える人材の意欲を高め、存在を広く社会に知らせるために創設されたものです。

平成17年8月4日、総理大臣官邸で第1回「ものづくり日本大賞」内閣総理大臣表彰が行われ、土木研究所、苫小牧市、歌登町で共同開発した「下水汚泥の重力濃縮技術」が産業社会を支えるものづくりとして認められ、同技術の開発を行った土木研究所リサイクルチームの落修一主任研究員が共同開発者とともに「内閣総理大臣賞」を受賞し、小泉内閣総理大臣から表彰状を授与されました。



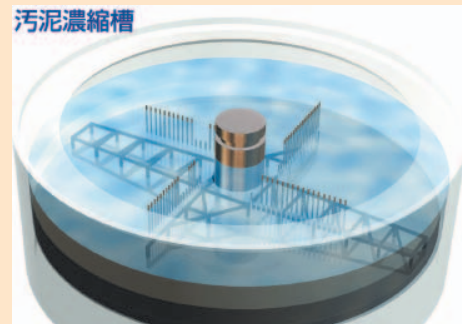
【小泉首相と並んで記念撮影をする落主任研究員】



【授与された表彰状】

■ 授賞技術の概要 『下水汚泥の重力濃縮技術』

下水処理場の重力式汚泥濃縮槽において高濃度の下水汚泥を得るための技術であり、重力式の汚泥濃縮槽中において、重力の作用方向に“みずみち棒”が設置された汚泥攪拌機を低速回転させることで、みずみち棒の後部直近に液体が通り易いみずみちを形成し、汚泥粒子間での液体の通過抵抗を大幅に緩和させ、汚泥濃縮槽の下層部に、高濃度の下水汚泥を沈殿させる技術です。メタンガスの増産に繋がる消化効率の向上や、脱水汚泥量の低減を図ることが可能となり、維持管理費を大幅に低減することが可能となります。



みずみち棒が設置された汚泥掻寄機

■ 導入事例

【本技術導入前後におけるコスト縮減等効果の比較表（苫小牧市）】

	導入前(平成12年)	導入後(平成14、15年)	差異
汚泥濃度	3.6%	4.2%	0.6% 濃度アップ
汚泥引抜量	354m ³ /日	315m ³ /日	約40m ³ /日 減少
電力量(脱水機)	906,533kwh/年	874,884kwh/年	約32,000kwh/年 減少(26万円/年)
ボイラ給水量	9,015m ³ /年	7,951m ³ /年	約1,100m ³ /年 減少(22万円/年)
汚泥脱水費(委託分)	14,100万円/年	12,450万円/年	1,650万円/年 減少

■国際共同研究

海外の研究機関との共同研究を円滑にするため、17年度は、米国、中国（台湾）、タイ、の研究機関などと調整を行い、4件の研究協力協定を締結した（表-2.2.1.3）。これらの協定に基づき、共同研究や研究情報交換をさらに推進していくこととした。

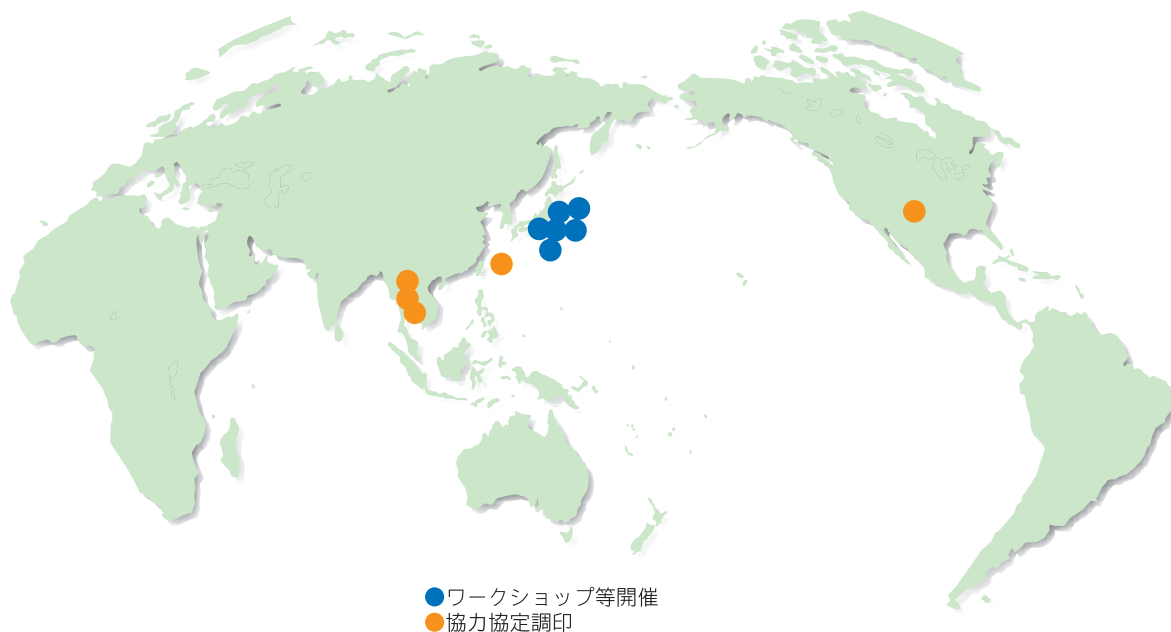


図-2.2.1.3 土木研究所の国際研究活動（17年度）

こうした活動により、水文分野の研究が米国土木学会の最優秀論文賞を受賞したことは特筆すべきである（後述、p.160）

また、国際共同研究の一環として、土木研究所で開発した施工技術を用いて、現地（タイ、バンコク）での試験施工を実施している。（後述、p.161）

表－2.2.1.3 海外の研究機関等との研究協力協定締結

年度	国名	相手機関名	協定の名称	分野
13 以前	カナダ	ケベック州 シェルブルック大学	日加科学技術協力協定 に基づく国際共同研究	土木における繊維強化複合材料の耐久性
13	韓国	韓国建設技術研究院	建設工学分野における 研究協定	コンクリート構造物の耐久性 斜面崩壊対策
	米国	カリフォルニア大学デー ヴィス校	一般研究協力協定	－
14	米国	内務省開拓局	流域・水系管理に関する 研究協力協定	水質管理、貯水池運用方法、流域管理 計画
	米国	カリフォルニア大学デー ヴィス校	水文・水資源分野につ いて特定分野協力協定	次世代水文モデルの開発・適用
	韓国	韓国施設安全技術公団	相互協力に関する協定	トンネル、橋梁、ダム
	米国	ジョージ・ワシントン大学 環境工学部	地盤環境に関する研究 協力	地盤環境
	米国	カリフォルニア大学デー ヴィス校	地盤地震工学分野につ いて特定分野協力協定	土工構造物の地震時挙動 耐震設計法の開発
	韓国	韓国建設技術研究院	建設工学分野における 研究協定（分野拡大）	河川生態、水文観測、水質、舗装管理
	タイ	タイ国道路局	道路土工技術に関する 研究協力	道路土工
	イタリア	ミラノ工科大学	橋梁基礎の耐震技術分 野の研究協力協定	橋梁基礎の耐震技術
	中国	水利水電科学研究院 メコン河委員会*、農業工 学研究所（3者協定）	技術協力協定 メコン河流域の水資源管 理に関する研究協力協定	水文、水資源 メコン河流域の水資源管理
15	スウェーデン	道路庁、道路交通研究所日 本側：国土技術政策総合研 究所、北海道開発土木研究 所（5者協定）	日本とスウェーデンと の間の道路の科学技術 協力に関する覚書	積雪寒冷地の道路技術、橋梁、ITS、道 路交通管理、調達
	フィンランド	フィンランド国立技術研究 センター	研究協力協定	ウッドセラミック、地盤工学、土壌汚染
	韓国	韓国水資源公社水資源環境 研究所	水資源・ダム技術に関 する研究協力協定	総合的な水資源・河川流域マネジメン ト、環境に配慮した水資源開発・マネ ジメント、ダムの安全性と維持管理、 環境に配慮したダム建設
	英国	ケンブリッジ大学地盤工学 グループ	地盤工学に関する研究 協力協定	重金属、ダイオキシン等による土壌汚 染の分析技術、光ファイバーセンサー 等を用いた斜面等変位観測技術
	韓国	韓国道路公社道路交通技術院	研究協力協定	コンクリート構造物の点検・補修技術
16	タイ	アジア工科大学環境資源開 発部	共同研究協定	ラグーン処理施設における病原性微生 物の消長に関する共同研究
	インドネシア、 タイ、ラオス	インドネシア公共事業省研究 開発庁道路研究所、タイ運輸 省道路局道路研究開発局、ラ オス公共事業省道路局、ラオ ス国立大学森林学部	研究協力協定	軟弱地盤対策、混合補強土等による保 護技術、道路土工
	米国	ジョージ・メイソン大学	研究協力協定	土壌汚染

17	米国	カルフォルニア大学 デーヴィス校	一般研究協力協定 (延長)	水文・水資源、地盤地震工学
	中国 (台湾)	中国 (台湾) 工業技術研究院	研究協力協定	地震により発生する地すべりの災害防止技術
	タイ	タイ国王立灌漑局	一般公開に関する協定	水文資料データベース
	タイ	アジア工科大学環境資源開発部	共同研究協定	タイにおける病原性微生物の実態調査

*) 国際河川であるメコン河を管理するために設立された機関で、カンボジア、ラオス、タイ、ベトナムが参加するほか、中国、ミャンマーがオブザーバーとして参加している。

コラム 国際共同研究の成果が米国土木学会最優秀賞受賞

■受賞内容

土木研究所は、1991年より現在に至るまでの15年間、日米科学技術協力協定の下でカリフォルニア大学デーヴィス校M. L. Kavvas (カバラス) 教授のグループと水問題解決のための共同研究を継続して行ってきた。

この成果の1つの「水文環境流域モデル」と呼ばれる環境評価・予測技術開発に関する下記論文が、平成18年5月24日、米国土木学会水文工学誌最優秀論文賞を受賞した。米国土木学会誌は会員でなくても論文投稿ができるため、世界中の研究者の競争の場となっており、その中で受賞した価値は非常に大きい。



米国土木学会最優秀賞表彰状

受賞論文名：Watershed Environmental Hydrology (WEHY) Model Based on Upscaled Conservation Equations：Hydrologic Module

受賞者：Kavvas, M. L., Yoshitani, J. (PWRI), Fukami, K. (PWRI), and Matsuura, T. (PWRI), et al.

論文集：American Society of Civil Engineering Journal of Hydrologic Engineering, Volume 9, Issue 6, pp.449-560,

掲載年月：2004年11-12月

■論文の概要

上記論文では、世界で初めて多様な流れを一つの方程式で追跡できる基礎式を導くことに成功したことと、その洪水予測や湖沼への土砂流入予測等、環境分野への実用可能性が評価された。

従来の洪水予測には、過去の洪水観測資料が不可欠であり、観測資料のない国内中小河川や発展途上国河川の正確な洪水予測は困難であったが、この基礎式が導かれたことにより、未観測地域での実用的な洪水予測の可能性が開かれた。

土木研究所からは、吉谷純一上席研究員（防災チーム）、深見和彦上席研究員（水文チーム）、松浦直氏（旧水理水文チーム）が表彰された。

コラム 研究協力協定に関する取り組み事例

(概 要)

土質チームでは、インドネシア国公共事業省道路研究所、タイ国運輸通信省道路局研究開発部ならびにラオス国公共事業省道路局との間で、軟弱地盤対策や混合補強土に関する国際共同研究を行っています。

本欄では、その一環として実施した、バンコクでの気泡混合土による試験盛土の概要を紹介します。

(試験施工)

タイ・バンコク周辺には広大な軟弱地盤地帯が広がっています。また、盛土を行うとしても、良質な客土の入手が難しい状況です。こうした状況の中、土木研究所が民間等15社とともに共同研究で開発した気泡混合土を用いることで、潟土の発泡膨張による必要造成材の低減、及び、軽量化による地盤沈下量の低減並びに安定の向上を図ることが検討されました。そこで、実際にバンコクにおいて試験盛土を行い、タイ特有（気象等）の施工条件下での気泡混合土の施工性等の確認を行いました。現在引き続き沈下量等のモニタリングを実施しており、適用性を評価し、タイにおける施工条件に適合した気泡混合土の設計・施工方法を提案する予定です。また、こうした現地適合化を研究することにより、本工法自体の低コスト化も期待できると考えられます。



写真－1 現地での打合せ



写真－2 気泡混合土の打設



写真－3 完成した試験盛土

■土木研究所主催の国際会議

天然資源の開発利用に関する日米会議（UJNR）耐風・耐震構造専門部会第37回合同部会、第4回日本スウェーデン道路科学技術に関するワークショップ、PIARC土工部会「ローカル材料と産業廃棄物の土工分野への有効活用に関する国際ワークショップ」、洪水リスク管理に関する国際ワークショップなどを主催・共催し、海外への研究成果の普及、研究協力関係の強化を図った。

表-2.2.1.4 二国間ワークショップ等の開催状況

年度	相手国	ワークショップ名	開催地	参加者数
13	米国	天然資源の開発利用に関する日米会議、(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第33回合同部会	日本	日本 46名 相手国 9名
	米国	(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第17回日米橋梁ワークショップ	日本	日本 52名 相手国 14名
	韓国	第2回日韓建設技術ワークショップ	日本	日本 13名 相手国 6名
	フランス	第3回先端的な建設技術に関する日仏ワークショップ	フランス	日本 8名 相手国 10名
	スペイン	新材料、リスクマネジメント、地盤環境に関する日スペインワークショップ	スペイン	日本 5名 相手国 13名
14	米国	天然資源の開発利用に関する日米会議、(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第34回合同部会	米国	日本 21名 相手国 31名
	米国	(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第18回日米橋梁ワークショップ	米国	日本 15名 相手国 24名
	米国	(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第3回ダム耐震工学の先端研究に関する日米ワークショップ	米国	日本 10名 相手国 80名
	米国	(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第3回強風に対する設計及び強風被害の軽減に関する日米ワークショップ	米国	日本 7名 相手国 14名
	韓国	第3回日韓建設技術ワークショップ	韓国	日本 11名 相手国 11名
	インドネシア タイ	第3回高速道路建設における軟弱地盤対策セミナー	インドネシア	日本 2名 相手国 6名
	インドネシア タイ	第4回高速道路建設における軟弱地盤対策セミナー	タイ	日本 5名 相手国 8名
15	米国	天然資源の開発利用に関する日米会議、(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第35回合同部会	日本	日本 42名 相手国 16名
	米国	(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第19回日米橋梁ワークショップ	日本	日本 45名 相手国 16名
	米国	第7回 NILIM/PWRI - USGS 水文・水資源に関するワークショップ	日本	日本 12名 相手国 5名
	米国	第2回流域と水系管理に関する日米ワークショップ	日本	日本 19名 相手国 3名
	ドイツ	第9回日独排水及びスラッジ処理についてのワークショップ	日本	日本 32名 相手国 10名
	スウェーデン	第3回日スウェーデン道路技術ワークショップ	スウェーデン	日本 12名 相手国 21名
	フィンランド	ウッドセラミックスに関する特別セミナー	フィンランド	日本 3名 相手国 6名
	フランス 他12カ国	水災害とリスクマネジメントに関する国際ワークショップ	日本	日本 11名 相手国 21名
フランス 他12カ国	21世紀における世界の水災害・リスクマネジメントに関する取り組みについての国際シンポジウム	日本	日本 6名 相手国 6名 一般参加約200名	

16	米国	天然資源の開発利用に関する日米会議、(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第 36 回合同部会	米国	日本 14 名 相手国 23 名
	米国	(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第 20 回日米橋梁ワークショップ	米国	日本 24 名 相手国 27 名
	米国	「UJNR 作業部会 D (風)」に関するミニワークショップ	日本	日本 7 名 相手国 2 名
	米国	第 3 回日米水道水質管理及び下水道技術に関する政府間会議	米国	日本 19 名 相手国 17 名
	米国	第 1 回土木研究所－カリフォルニア大学デービス校 (UCD) 共同研究ワークショップ	米国	日本 4 名 相手国 7 名
	韓国	遠心模型実験に関する土木研究所－韓国水資源公社・水資源研究院 (KOWACO) 技術交流セミナー	日本	日本 8 名 相手国 3 名
	韓国	第 4 回日韓建設技術ワークショップ	日本	日本 19 名 相手国 16 名
	スウェーデン	第 4 回「多孔質弾性舗装」に関するワークショップ	日本	日本 2 名 相手国 6 名
	フランス	第 4 回先端的な建設技術に関する日仏ワークショップ	日本	日本約 30 名 相手国 8 名
	中国	第 1 回中国水利水電科学研究院 (IWHR)・土木研究所ワークショップ	中国	日本 4 名 相手国 8 名
	中国他 6 カ国	ISO/TC113 (開水路における流量測定)、第 23 回定期国際会議	日本	日本 19 名 相手国 27 名
	中国他 5 カ国	第 2 回アジア太平洋水文水資源協会会議、アジア地域の洪水被害軽減イニシアチブワークショップ	シンガポール	日本 3 名 相手国 7 名
	中国他メコン河流域各国	統合的メコン河管理の発展に関する国際会議	ラオス	日本 (土木研究所関係者) 6 名 相手国 約 100 名
タイ他 7 カ国	アジアにおける急激な増水を伴う洪水災害軽減に関する国際ワークショップ	日本	日本 15 名 相手国 9 名	
17	米国	天然資源の開発利用に関する日米会議、(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第 37 回合同部会	日本	日本 41 名 相手国 14 名
	スウェーデン	第 3 回日スウェーデン道路技術ワークショップ	日本	日本 42 名 相手国 15 名
	イタリア他 4 ケ国	PIARC 土工部会「ローカル材料と産業廃棄物の土工分野への有効活用に関する国際ワークショップ」	日本	日本 45 名 相手国 7 名
	米国	(UJNR) 耐風・耐震構造専門部会、第 21 回日米橋梁ワークショップ	日本	日本 41 名 相手国 20 名
	ドイツ	下水道技術交流に関する日独記念シンポジウム	日本	日本 3 名 相手国 8 名 一般参加約 180 名
	フランス他 13 ケ国	洪水リスク管理に関する国際ワークショップ	日本	日本 32 名 相手国 21 名

■中期目標等における目標の達成状況

国内の研究機関と連携については、13年度に共同研究実施規程の整備を行い、民間提案型共同研究を創設するなどし、機動的かつ柔軟な共同研究を実施するための環境整備を図った。これを受け5年間で、従来から実施してきた土研提案型共同研究では、44件、民間提案型共同研究では、20分野55件の計99件の新規共同研究を実施し、中期計画に掲げた新規60件程度の約1.6倍という多くの共同研究を各分野で実施し、目標は十分達成された。

なお、下水処理分野での地方自治体との共同研究の成果が、第1回「ものづくり日本大賞」の内閣総理大臣賞を受賞したことは特筆すべきである。

海外研究機関との研究協力については、中期目標期間中に22件、13カ国と研究協力協定を締結し、締結した協力協定に基づく41回の国際会議等の開催、および延べ1,810名もの研究者の海外派遣・受入れを行うなど、積極的に行った。

なお、水文分野においては、国際共同研究の研究成果が、米国土木学会の最優秀論文賞を受賞したことは特筆すべきである。

また、国際共同研究の一環として土木研究所で開発した施工方法を用いて現地（タイ、バンコク）での試験施工を行う事例も見られた。

以上より、中期計画に掲げる共同研究の推進については、国内外ともに数多くの成果を挙げたことから、目標を十分達成できたものと考えている。なお、その研究成果が第1回「ものづくり日本大賞」の内閣総理大臣賞と、米国土木学会の最優秀論文賞という国内外の名誉ある賞を受賞したことは特筆すべきであり、賞讃に大いに値するものと考えられる。

②研究者の交流

■中期目標

研究所が行う研究の関係分野、異分野を含め、国内外の公的研究機関、大学、民間研究機関等との共同研究や人事交流等を拡充し、より高度な研究の実現と研究成果の汎用性の向上に努めること。国内における共同研究については、その件数を本中期目標の期間以前の5年間に比べ10%程度増加させること。(再掲)

■中期計画

国内からの研究者等については、交流研究員制度を創設し、積極的に受け入れるものとする。また、フェローシップ制度の積極的な活用等により、海外の優秀な研究者の受け入れを行う。

■年度計画

研究者の交流を図るため、大学等との人事交流を実施する。交流研究員制度では民間等からの研究者を40名程度受け入れる。

JSPSフェローシップ制度や土木研究所外国人研究者招へい制度を活用して、16年度より継続して招へいする研究者を含め、米国等海外から10名程度の研究者を受け入れる。また、土木研究所在外研究員派遣制度を活用して、若手研究者の外国研究機関への派遣を推進する。

■年度計画における目標設定の考え方

国内における研究者の交流として、民間等からの交流研究員を16年度と同様に行うこととした。

また、JSPSフェローシップ制度や土木研究所外国人研究者招へい制度を活用し、16年度より継続して招へいする研究者を含め、米国等海外から10名程度の研究者を受け入れることとした。また、土木研究所在外研究員派遣制度を活用して、若手研究者の外国研究機関への派遣を推進することとした。

■平成17年度における取り組み

■国内研究者との交流

交流研究員受入れ規程に基づき、17年度当初に民間企業等から研究者47名を受け入れた。また、年度途中において追加募集を行い、さらに3名を追加で受け入れている。なお、受入れは民間企業からのみならず、16年度の1名を皮切りに17年度は3名、18年度も3名（受入れを決定）の研究者を地方自治体からも受入れており、幅広い分野との交流につながっている。

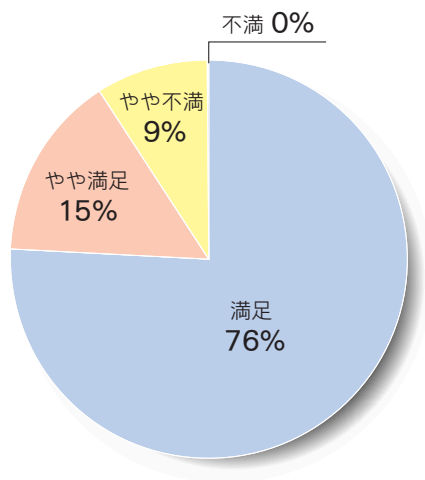
また、交流研究員の受入れ期間は6ヶ月以上2年以下（業務の必要によっては3年までの延長可）としているが、表-2.2.2.1に示すように、単年度受入れ者と複数年度受入れ者がほぼ半数ずつであり、年度ごとに交流研究員が総入れ替えとなるわけではなく派遣元の希望に応じて長期研究に携わる交流研究員もあり、研究活性化のバランスは保たれている状況である。17年度に受入れ期間が終了した交流研究員を対象に実施したアンケート結果は、図-2.2.2.1の通りであり概ね好評を得ている。

部外研究員招へい制度においては、専門知識を有する経験豊富な研究者の協力を仰ぎ、高度な研究活動の効率化を推進している。17年度に招へいした内容を表-2.2.2.2に示す。

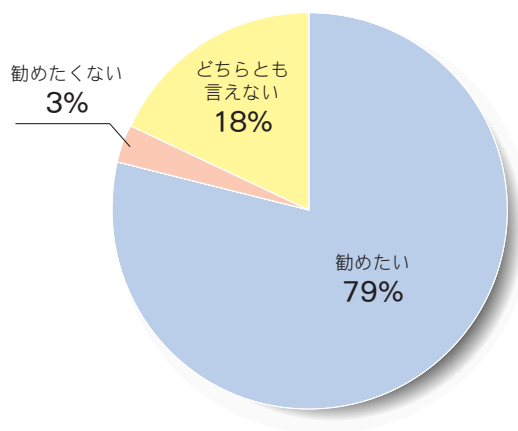
表－ 2.2.2.1 17年度に受け入れた交流研究員の受入れ期間別人数

受入れ期間	9ヶ月	11ヶ月	1年	1年3ヶ月	1年6ヶ月	2年
受入れ人数	1名	1名	13名	2名	2名	31名

【全体評価】



【交流研究員制度を社内の方に勧めたいですか？】



図－ 2.2.2.1 17年度交流研究員へのアンケート結果

表－ 2.2.2.2 17年度部外研究員の招へい事例

招へいした部外研究員の主な経歴	部外研究員から指導・協力を受けた研究
元民間企業勤務	建設技術の国際標準化に関する研究
民間企業勤務	インターネットを活用した特許技術の普及方策に関する研究
元民間企業勤務	建設発生土を円滑に利用する技術に関する研究
地方自治体勤務	流量変動と付着藻類の関係に関する研究
大学教授	衛星情報等を活用した水文観測技術に関する研究
財団法人勤務	発展途上国対応洪水予警報システムに関する研究開発
その他 6 名	その他 6 課題

■在外研究員派遣制度の活用

今後の研究活動に必要な知識の習得のため、16年度からの継続を含め、若手研究者4名を英国及びフランスの研究機関に派遣した。長期派遣にあたっては、JICAや日本学術振興会等の制度を活用するだけでなく、さらに若手研究者の海外派遣の機会を拡大するため、土木研究所独自の在外研究員派遣制度を設けている。

表-2.2.2.3 在外研究員派遣制度等の活用による派遣実績

年度	研究課題	期間	派遣先	派遣制度
13	アフリカ地域のインフラ事業における民意の反映の効果的に執行について	13.7.6 ～ 15.7.5	英国 サセックス大学 ロンドン大学	JICA 海外長期研修員
	「橋梁等のライフサイクルコスト低減のための長期維持修繕戦略及び性能規程による道路維持契約に焦点をおいた橋梁等の資産管理」の調査研究	13.10.1 ～ 14.9.23	英国道路庁	在外研究員派遣制度
14	「道路用コンクリート構造物の合理的な維持管理手法」及び「構造性能や耐久性能の評価に基づいたコンクリート構造物の設計手法」に関する研究	14.12.16 ～ 15.12.15	英国道路庁	在外研究員派遣制度
15	小規模洪水が河川の水質動態に与える影響に関する学際的研究	15.10.4 ～ 16.10.3	スイス連邦環境科学 技術研究所	在外研究員派遣制度
	地下構造物の設計手法の高度化に関する研究	15.8.13 ～ 16.8.12	米国コロラド鉱山学校	在外研究員派遣制度
	土工構造物の地震時挙動に関する共同研究	16.1.31 ～ 17.1.30	米国カリフォルニア大学 デービス校	在外研究員派遣制度
16	低コストな土壌汚染対策技術に関する研究協力	16.4.3 ～ 17.3.31	米国ジョージメイソン大学	在外研究員派遣制度
	コンクリート構造物の維持管理計画に関する研究	16.11.22 ～ 17.11.21	英国建築研究所	在外研究員派遣制度
	都市高架構造物基礎の限界状態設計法に関する研究	16.10.10 ～ 17.10.12	米国コーネル大学	在外研究員派遣制度
17	道路橋の的確な運用と保全システムに関する総合的研究	17.5.30 ～ 18.5.29	英国政府道路庁	在外研究員派遣制度
	ヨーロッパアルプス地方における土砂生産・流出予測に関する研究	17.10.10 ～ 18.10.9	仏国農業環境工学研究所	在外研究員派遣制度

■海外研究者の受入れ

海外からの研究者の受入れについては、13年度に土木研究所独自の招へい規程を整備するとともに相手方負担の海外の研究者を受け入れる制度を拡充している。17年度海外から受け入れた研究者はルーマニア、米国、インドネシア等から計27名（専門研究員を除く）であり、共同研究、研究情報交換、講演等さまざまな形で交流を図った。

表－2.2.2.4 海外からの研究者の受入れ

受入れ制度	研究者所属機関	国名	期間 (日)	研究テーマ等
土木研究所 外国人招へい 研究員規程	アイダホ州立大学工学部	米国	34	紫外線による難分解性有機物分解速度、汚濁源把握のためのトレーサー手法
	中国長江水利委員会	中国	10	長江水管理に関する一般公開セミナー
	フランス国立土木学院	フランス	148	道路に関連する土木工学
	インドネシア政府研究技術省技術評価応用庁 交通技術センター	インドネシア	4	「スマトラ型巨大地震・津波被害の軽減策に関する国際ワークショップ」、 「災害軽減科学技術の国際連帯への提言に関する国際シンポジウム」 洪水リスク管理に関する 国際ワークショップ
	シャクアラ大学工学部	インドネシア	3	
	シャクアラ大学工学部	インドネシア	3	
	国連大学	ドイツ	5	
	国連国際防災戦略	ドイツ	5	
	カリフォルニア大学デービス校	米国	7	
	米国工兵隊水資源部	米国	6	
	中国水利水電科学研究院	中国	10	
	Yeugnam 大学	韓国	5	
	メコン河委員会	ラオス	5	
	フィリピン公共事業道路省	フィリピン	5	
	国際総合山岳開発センター	ネパール	5	
	アジア開発銀行	フィリピン	4	
	UNESCO – IHE (国際水教育研究所)	オランダ	5	
	国際水文科学協会	フランス	5	
韓国建設技術研究院	韓国	7	水文予測イニシアチブ研究	
日本学術振興会外国人招へい研究者 (長期)	ルーマニアアカデミー・地理研究所	ルーマニア	184	
	オーパス国際コンサルタント	ニュージーランド	302 (終了)	繊維複合材料を用いた社会基盤構造物の耐震性高度化技術
受入れ研究員 (相手方負担)	韓国建設交通部	韓国	539 (終了)	道路舗装の設計法及び性能改善の研究
	中国水利水電科学研究院	中国	4	堆積物マネジメント、研究・評価システム技術
	中国水利水電科学研究院	中国	4	
	中国水利水電科学研究院	中国	4	
	西インド大学	トリニダード・トバゴ	41	カリブ諸島での洪水ハザードマップ研修プログラムの設計
韓国施設安全技術公団	韓国	90	ダムの耐震性能照査法	

コラム 海外研究者の受入れ事例

受入れ制度：日本学術振興会外国人招へい研究者

招へいチーム：土砂管理研究グループ地すべりチーム

上記制度で土木研究所に招へいされたコンスタンティン氏の在籍中の活動

【活動内容】

平成17年5月から約6ヶ月の間、「日本とルーマニアにおける地すべり発生予測手法に関する研究」の課題のもと、地すべり現地調査や所内での文献調査を通じて地すべりの研究等意見交換及び共同研究を実施した。

在籍中には、新潟県中越地震で発生した地すべりや地すべり活動によってトンネルが被災している現場の調査を行いました。新潟県中越地震で発生した地すべりについては、ルーマニアの地すべりと比較した研究成果を土木技術資料に投稿した。

また、ルーマニアでの研究内容について、8月24日に土木研究所雪崩・地すべり研究センターにおいて「世界の地すべり講演会」、10月18日には東京農工大学で講演を行った。

【現場調査】



写真-1 旧山古志村油夫地区における
現場調査状況



写真-2 川口町山ノ相川地区における
現場調査状況

【講演】

■ 8月24日 世界の地すべり講演会

講演内容：

ルーマニアにおける地すべり研究手法 -
Curvature Capathian地区等の地すべり分布の
空間分析及び地すべり危険度マップ



写真-3 雪崩・地すべり研究センターにて講演

【執筆活動】

- 1) ミハエラ コンスタンティン：日本～叶った夢，土木技術資料，Vol.47,No.12,pp.15-16.2005
- 2) ミハエラ コンスタンティン：新潟地域およびブザウサブカルパチアン地域（ルーマニア）の地すべり地の分布についての比較研究，土木技術資料，Vol.48,No.4,pp.52-57,

■外国人研究員の採用

平成18年3月の水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）の設立にむけて、平成17年12月に土木研究所初の試みとして国際公募による任期付研究員として外国人研究者1名の採用を行い、さらに平成18年7月に国際公募により専門研究員を雇用するための公募手続きを行った。これらにより外国人研究者が増加し、国際センターならではの国際色豊かな職員構成となり、これまで土木研究所で蓄積された知識や経験をベースに、わが国と大きく異なる自然、社会条件などを考慮し国際的な視野に立った研究活動を推進している。

■中期目標等における目標の達成状況

国内外の研究機関との交流を推進するため、国内においては交流研究員受入れ規程、国外からは土木研究所独自の招へい規定等を整備・活用した国内外の研究者の受入れや土木研究所独自の在外研究員派遣制度等を活用した海外派遣を積極的に行った。これにより、年度計画において設定した数値目標を各年度とも達成している。

また、さらに、水災害・リスクマネジメント国際センターの設立にあわせ、土木研究所初の試みとして国際公募による定員内職員として、外国人研究者の採用を行ったこと、専門研究員についても国際公募による採用を予定していることなど、他の独立行政法人の研究所に先駆けた取り組みを行い、国際的な研究環境の整備を積極的に行った。

以上より、中期計画に掲げた研究者の受け入れは、国内外ともに目標を十分達成できたと考えている。なお、水災害・リスクマネジメント国際センターにおける国際公募による外国人の採用・雇用の取り組みは特筆すべきと考えている。

(3) 技術の指導及び研究成果の普及

①技術の指導

■中期目標

独立行政法人土木研究所法第14条により国土交通大臣の指示があった場合の他、災害その他の技術的課題への対応のため、外部からの要請に基づき、若しくは研究所の自主的判断により、職員を国や地方公共団体等に派遣し所要の対応に当たらせる等技術指導を積極的に展開すること。

■中期計画

独立行政法人土木研究所法（平成11年法律第205号）第14条による指示があった場合は、法の趣旨に則り迅速に対応する。そのほか、災害を含めた土木関係の技術的課題に関する指導、助言については、技術指導規程を整備し、良質な社会資本の効率的な整備、土木技術の向上等の観点から適切と認められるものについて積極的に技術指導を実施する。

■年度計画

国土交通省、地方公共団体等からの依頼に対し、災害時の対応を含めた土木技術全般に係る技術指導を実施する。また、国土交通省、地方公共団体、財団法人等からの要請に基づき、技術委員会への参画及び研修等での講師を通じて助言及び指導を行う。

■年度計画における目標設定の考え方

災害時の技術指導は、従来より土木研究所の重要な使命と位置づけており、引き続き、災害時には職員の派遣を行う。一般の土木技術に係る技術指導は、独立行政法人土木研究所技術指導実施規程、独立行政法人土木研究所指導対価徴収規程に基づき技術指導を展開することとした。

■平成17年度における取り組み

■災害時の技術指導

土木研究所は災害対策基本法の中で指定公共機関と位置づけられており、13年度に防災業務計画を策定して災害時の技術指導に対応できる体制を整えている。17年度は、梅雨前線による豪雨（平成17年7月）や「平成18年豪雪」と命名された記録的な豪雪により、地すべりや雪崩の災害が発生した。このような事態に対し、担当チームは現地調査や技術指導等の災害支援を行った。また、メディアを通して、災害発生メカニズムや前兆現象の説明、日本国内における災害の危険性の周知を行う等、災害予防や対策に貢献した。

(1) 平成18年豪雪

17年度の「平成18年豪雪」(平成17年12月～平成18年3月)では、新潟県津南町で従来年の最大記録を超える416cmの積雪を観測した他、積雪を観測している339地点のうち23地点で、従来年の積雪の最大記録を更新した。除雪作業中の事故、落雪や雪崩、家屋の損壊、交通障害、電力障害等により、死者151名、負傷者2,136名を出す甚大な被害が発生した。また、雪崩の危険性が予測される箇所も多数生じ、住民が避難を余儀なくされたり、交通路の通行止めで集落が孤立するなど、大きな被害となった。

土木研究所では、被害発生や雪崩の危険性の情報を得て迅速な現地調査を行い、被害への応急対策や雪崩の危険性がある箇所での対策について、自治体の要請に基づき、指導・助言を行った。

特に、雪崩・地すべり研究センターを中心とする土砂管理研究グループは、メディアを通して、雪崩の実態、災害発生のメカニズムや危険性を周知し、災害予防や対策に貢献した。雪崩・地すべり研究センターは、その所在地のある新潟県内において雪崩調査や雪崩災害講演会での活動など多大な支援も行ったことから、新潟県知事からのお礼状を頂いた。



図-2.3.1.1 雪害時職員派遣箇所

表－2.3.1.1 災害時技術指導派遣実績（平成18年豪雪）

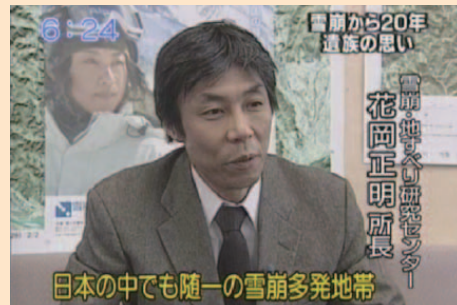
派遣期間・場所	災害の概要および技術指導・調査の実施内容
① H18.1.12 新潟県糸魚川市	【依頼元：地方自治体】 雪崩発生の危険度判定の要請を受け、現地調査を行った。
② H18.1.13、18 長野県栄村	【依頼元：地方自治体】 雪崩発生の危険度判定の要請を受け、国道405号および危険箇所について上空および地上から調査を行った。
③ H18.1.14 新潟県妙高市	【依頼元：地方自治体】 新潟県妙高市で集落裏斜面の雪崩や亀裂により、避難勧告が出された。危険度判定の要請を受け、現地調査を行い、その後の対応について技術的見地からの指導・助言を行った。
④ H18.2.11 秋田県仙北市田沢湖町	【依頼元：地方自治体】 秋田県鶴の湯温泉での雪崩により、温泉施設への建物被害と人的被害が発生した。危険度判定の要請を受け、現地調査を行い、応急対策等について技術的見地から指導・助言を行った。
⑤ H18.2.15 山形県西置賜郡小国町	【依頼元：国土交通省】 山形県小国町の国道113号の弁当沢トンネル東口付近で雪崩発生、トンネル出口を塞ぎ、約1kmの区間が4時間にわたって全面通行止めとなった。危険度判定の要請を受け、現地調査を行い、雪崩対策について指導・助言を行った。

コラム メディアを通じた災害予防・対策への貢献

「平成18年豪雪」（平成17年12月～平成18年3月）では、雪崩・地すべりセンター（新潟県妙高市）をはじめ、土木研究所職員が現地調査を行い、危険度の判定および対策等について指導・助言を行った他、メディアを通して雪崩のメカニズムや危険性を周知し、災害予防や対策に貢献した。



【雪崩の危険性について解説する寺田土砂管理研究グループ長
(NHK ニュース10・平成18年1月13日)】



【雪崩への警戒を呼びかける雪崩・地すべり研究センター花岡所長
(新潟放送イブニング王国・平成18年1月26日)】

土木研究所が関与した「平成18年豪雪」に関する主なTV放映

放映日	テレビ局	全国/支局	内容	番組名
H18.1.6	フジテレビ	全国	映像提供	とくダネ
H18.1.11	テレビ朝日 および 日本テレビ	全国	八方尾根雪崩の映像提供	スーパーJチャンネル(テレビ朝日) および きょうの出来事(日本テレビ)
H18.1.12	日本テレビ	全国	映像提供	ザ・ワイド
H18.1.13	NHK	全国	寺田グループ長解説・映像提供	ニュース7: 雪崩などの注意点
H18.1.13	NHK	全国	寺田グループ長解説・映像提供	ニュース10: 雪崩などの注意点
H18.1.21	JCV	上越ケーブル TV	花岡特命上席研究員解説・映像提供	大雪と雪崩特集
H18.1.26	新潟放送	新潟	花岡特命上席研究員解説・映像提供	イブニング王国: 柵口雪崩災害から20年
H18.1.26	テレビ新潟	新潟	花岡特命上席研究員解説・映像提供	夕方ワイド: 柵口雪崩災害から20年
H18.2.25	NHK	全国	秋田鶴ノ湯温泉雪崩災害	NHK ニュース

コラム 新潟県知事からのお礼状

「平成18年豪雪」では、雪崩・地すべり研究センターの所在地であり、特に被害も大きかった新潟県内を中心に各地で、土木研究所職員が現地での雪崩調査や対策に関する指導を行い、メディアに雪崩観測画像を提供し、雪崩災害発生メカニズムの解説等を行った。

この他、20年前に大雪崩災害が発生し、雪崩対策を推進する契機となった新潟県旧能生町柵口地区の観測結果を解説し、雪崩防災講演会の場合でも、地域住民に対し、雪崩の危険性や避難対策について訴えるなど、今後の雪害対策・予防のためにも有意義な活動を数多く行った。

このような土木研究所職員の活動に対し、新潟県知事より、感謝状を頂いた。

新潟県知事からのお礼状

謹 啓

晩春の候、ますます御清栄のこととお喜び申し上げます。

このたびの平成18年豪雪に際しましては、貴団体から各地での雪崩調査を始め、雪崩防災講演会での活動など多大なる御支援を頂き、誠にありがとうございました。

今冬は記録的な豪雪となり、30名を越えるいたましい犠牲者がでたほか、重軽傷者も300名近くとなり、また災害救助法適用市町村も11市町に上るなど、極めて厳しい状況の中、被災住民のために御尽力くださいましたことに重ねて感謝申し上げます。

皆様からの御支援を心に刻み、新潟県といたしましても、なお一層の豪雪対策に取り組んでまいりますので、今後とも御支援、御協力を賜りますようお願い申し上げます。

本来ならば、お伺いしてお礼を申し上げるべきところでございますが、略儀ながら書中をもちましての失礼をお許し下さるようお願い申し上げます。

末筆ではございますが、貴職のますますの御発展と御活躍をお祈り申し上げ、お礼のあいさつとさせていただきます。

敬 具

平成18年5月

新潟県知事

泉田 裕彦

独立行政法人土木研究所

土砂管理研究グループ

雪崩・地すべり研究センター

センター所長 花岡 正明 様

(2) 土砂災害

17年度は、梅雨前線による記録的な豪雨（平成17年7月8～12日）や台風14号（平成17年9月4～8日）の暴風雨の影響等により、地すべり等の土砂災害が多数発生した。また、新潟県中越地震（平成16年10月23日）や福岡県西方沖地震（平成17年3月20日）に起因する二次災害的な斜面崩壊や地すべりの兆候も見られた。

土木研究所では、全国各地からの災害発生や兆候に関する情報を得て迅速に現地調査を行い、現地特有の地形等に応じた対策法や警戒避難体制について指導・助言を行い、被災地の復旧や、二次災害の防止に貢献した。



図－2.3.1.2 土砂災害時職員派遣箇所

表－2.3.1.2 災害時技術指導派遣実績（土砂災害時）

派遣期間・場所	災害の概要および技術指導・調査の実施内容
① H17.4.7～8 愛媛県西宇和郡伊方町名取	【地すべり、依頼元：地方自治体】 愛媛県西宇和郡伊方町の国道197号名取トンネル付近において地すべり活動が再開していると連絡を受けた。地すべりブロック内にトンネルがあること、地すべりブロックは複雑なメカニズムを有する大規模なものであることから、その後の対策のため、発生した地すべりの性状やメカニズムについて調査した。
② H17.4.12～13 福岡県福岡市西区玄界島	【斜面崩壊、依頼元：学会】 福岡県西方沖地震の二次災害的に発生した斜面崩壊等の土砂災害の実態把握のため、現地調査に参加した。被災した福岡県玄界島では、降雨時に二次災害的な土砂災害発生や玄界島中央部山頂の亀裂部分の崩壊等も予想され、こうした二次災害の予防への貢献となった。
③ H17.4.15～17 奈良県吉野郡十津川村折立地区	【地すべり、依頼元：地方自治体】 奈良県吉野郡十津川村折立地区において地すべりの兆候が発生したとの連絡を受け、現地調査を行い、対策について技術的見地から指導・助言を行った。
④ H17.4.21～22 愛媛県西宇和郡伊方町名取	【地すべり、依頼元：地方自治体】 愛媛県西宇和郡伊方町の国道197号の地すべりでは、地すべりブロック内にトンネルが含まれるという問題もあった。本調査では、トンネルに対する地すべり対策について指導・助言を行った。
⑤ H17.5.27 新潟県魚沼市大字青島地内	【地すべり、依頼元：地方自治体】 新潟県青島地すべり防止区域において、新潟県中越地震にも起因すると考えられる地すべり防止装置（グラウンドアンカー）の損傷が発見された。この連絡を受け、地すべり防止装置について詳細な現地調査を行うとともに、応急対策等について指導・助言を行った。
⑥ H17.6.13 新潟県北魚沼郡川口町大字田麦山 地内および小千谷市大字小栗山	【地すべり、依頼元：地方自治体】 新潟県中越地震で地すべりや土石流が発生した現場での現地調査を行い、ライフライン復旧や災害対策用の構造物の設計、施工等について指導・助言を行った。
⑦ H17.7.12～13 山口県阿武郡阿武町大字木与	【地すべり、依頼元：国土交通省】 山口県阿武町において法面の変動が確認され、国道191号が通行止めとなった。交通開放の作業に向けて現地調査を行い、技術的な指導・助言を行った。
⑧ H17.7.13～14 大分県玖珠郡九重町 他	【土石流、依頼元：地方自治体】 大分県日田市上津江町から玖珠郡九重町田野において、500mmを超える梅雨前線豪雨により、流木を含む土石流が発生し、死者3名が出る事態となった。現地調査を行い、被災原因の追求に当たるとともに、温泉街や地熱発電所が被災する緊急の事態、上流域に流木や土砂が大量に残存していること、温泉地特有の地形であるといった問題に即した対策について、指導・助言を行った。
⑨ H17.7.25 山梨県塩山市一之瀬高橋地先	【斜面崩壊、依頼元：地方自治体】 山梨県北西部を震源とする地震により、山梨県塩山市一之瀬の多摩川右岸において斜面崩壊が発生、崩落土砂が河川を埋塞した。斜面崩壊がさらに拡大することや埋塞土砂が土石流となる恐れがあると連絡を受け、災害の現状把握のための現地調査、応急対策や警戒避難体制等に関する指導・助言を行った。
⑩ H17.7.28 静岡県藤枝市滝沢地区	【地すべり、依頼元：国土交通省】 梅雨前線および台風7号による豪雨により、静岡県藤枝市内で地すべりが発生、進行していると連絡を受け、現地調査を行い、対策のための技術的指導・助言を行った。
⑪ H17.9.7～8 (土砂災害) 鹿児島県垂水市、宮崎県椎葉村(河川災害) 五ヶ瀬川、大淀川、耳川	【土砂災害および河川災害、依頼元：国土交通省】 台風14号の豪雨により、九州地方の広域で土砂災害や河川災害が発生した。現地調査を行い、災害発生メカニズムを追求するとともに、応急対策や警戒避難体制に関する指導・助言を行った。
⑫ H17.9.7～8 H17.9.11～12 宮崎県田野町、日之影町、諸塚村、西郷村	【土砂災害および地すべり、依頼元：国土交通省】 台風14号の豪雨により、宮崎県内でも広域で大規模な土砂災害が発生した。現地調査を行い、災害発生メカニズムを追求するとともに、応急対策や警戒避難体制に関する指導・助言を行った。
⑬ H18.1.26～27 富山県南砺市西赤尾町地内 一般国道156号	【土砂崩れ、依頼元：地方自治体】 富山県南砺市西赤尾町の国道156号近くの庄川左岸で土砂崩れが発生、国道156号が大量の崩壊土砂に覆われ通行止めとなった。現地調査を行い、この大規模災害のメカニズムを追求した。
⑭ H18.1.28 富山県南砺市西赤尾町地内 一般国道156号	【土砂崩れ、依頼元：地方自治体】 富山県南砺市西赤尾町の国道156号を通行止めにした土砂崩れの現地調査結果に基づいて、対策として無人掘削機による地すべり土塊上部の排土について検討を進め、復旧工事の目的を立てるのに貢献した。

■災害時以外の技術指導

通常時の技術指導として、国土交通省や地方公共団体及び財団などからの依頼を受け、現場が抱える技術的課題に対して独法移行後最多の1,961件の技術指導を行った。国土交通省地方整備局や地方公共団体等の行政機関、関係学会などの技術委員会へも積極的に参画し、行政支援を行った。17年度の委員会活動は同じく最多の1,198件に達した。研究所が所有する技術情報や研究成果に対する講演会及び研修講師の派遣依頼は、217件であり、講師派遣対価として170万円を得た。技術指導とは別に、つくば市教育委員会等が開設しているつくば科学出前レクチャーに17講座を登録したほか、引き続き土木研究所独自の「出前講座」や、小・中・高校生を対象とした「出前レクチャー」を開催している。

表－2.3.1.3 技術指導実績例

技術指導の分野	技術指導の実施例	件数
機械・施工技術・コンクリート構造物	○石炭灰有効利用 ○コンクリートの性能 ○コンクリート構造物の点検・補修 ○非破壊検査 ○環境アセスメント	311
新材料・地盤・地質	○ダム地質・岩盤・斜面評価 ○ボックスカルバート	351
耐震技術	○河川構造物の耐震 ○震災復旧対策	51
河川・下水道	○ダム建設に伴う水環境への影響評価 ○環境影響物質 ○河川環境・生態系	388
ダム・水理	○ダムの構造設計 ○ダムの水理設計 ○ダムの基礎処理 ○ダムの施工管理 ○ダムの維持管理	591
土砂災害	○大規模崩壊に起因する土砂流出の対応 ○現地発生材の砂防施設への有効活用 ○地すべり防止・対策 ○貯水池周辺の斜面对策	195
道路技術	○トンネルの設計・施工 ○トンネルの補修・補強 ○舗装材料	34
橋梁	○橋の騒音対策 ○橋台・擁壁の設計 ○杭基礎の施工	6
水災害	○水文観測 ○洪水予警報分野の国際協力	34
合計		1,961件

(16年度合計 1,419件)
(15年度合計 1,631件)
(14年度合計 1,224件)
(13年度合計 1,008件)

表－2.3.1.4 技術委員会への参画例

	依頼元	委員会名	件数
中央省庁	国土交通省	圏央道利根川渡河橋及び取付高架橋設計 VE 検討委員会、鬼怒川河道再生検討委員会、荒川下流部堤防強化対策検討委員会、大深度トンネル技術検討委員会、大滝ダム白屋地区地すべり対策工事技術検討委員会、付替県道頭地大橋（仮称）施工技術検討委員会、紀淡連絡道路技術検討幹事会、ハッ場ダム・湯西川ダムコスト縮減技術委員会、多孔質弾性舗装開発・評価委員会	124
	環境省	ダイオキシン類簡易測定法技術評価検討会	
	文部科学省	日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会	
	気象庁	火山噴火予知連絡会	
地方自治体	北海道	夕張新得線赤岩トンネル検討委員会	59
	茨城県	茨城県リサイクル建設資材評価認定委員会	
	岐阜県	岐阜県水生生物のための水質評価指標づくり検討会	
	島根県	松江第五大橋道路景観検討委員会 渡河部橋梁構造検討部会	
	福岡県	玄海島斜面对策委員会	
公団	首都高速道路	川崎縦貫線（国道 409 号）地盤変状対策調査委員会	2
独立行政法人	防災科学技術研究所	橋梁耐震実験研究実行部会	16
	国際協力機構	タジキスタン国パンジ河自然災害予防計画調査にかかる国内支援委員会	
大学	大阪大学	鋼製ラーメン隅角部の耐震性能設計法に関する研究会	3
社団法人	地盤工学会	環境リスク面から捉えた廃棄物の地盤工学的利用に関する研究委員会、岩盤内変位計測方法基準化委員会	543
	土木学会	コンクリート委員会、トンネル工学委員会、岩盤力学委員会、舗装工学委員会、水工学委員会、鋼構造委員会、建設用ロボット委員会、地震工学委員会	
	日本道路協会	PIARC 国内委員会、橋梁委員会、舗装委員会、維持管理小委員会、環境・再生利用小委員会	
	全国防災協会	地すべり災害復旧技術研究会	
財団法人	海洋架橋・橋梁調査会	伊勢湾口道路技術調査委員会 塗装橋の維持管理に関する検討会	413
上記以外の機関からの依頼も含め、合計 1,198 件			

(16年度合計 1,043件)
 (15年度合計 902件)
 (14年度合計 984件)
 (13年度合計 807件)

表-2.3.1.5 講師派遣実施例

	依頼元	主な研修科目名	件数
国土交通省	国土交通大学校	「電気通信」「道路構造物設計」「河川環境(Ⅰ期)」「河川環境(Ⅱ期)」「道路環境」「砂防」「施工企画」「河川構造物設計」「橋梁マネジメント」「ダム」研修	65
	地方整備局	橋梁マネジメント現場支援セミナー、生コンの信頼回復に向けて技術講演会、徳島南環状道路法花トンネル技術連絡会	
会計検査院		平成17年度高等科研修(公共事業検査コース)	5
独立行政法人	防災科学技術研究所	気候変動と気象水災害	4
	建築研究所	国際地震工学研修	
	水資源機構	JICA研修統合的水資源管理(集団)	
地方自治体	新潟県 上越地域振興局	急激な活動をする地すべりに対する初動体制の整備	11
	山梨県	道路土工研修会(材料地盤に関すること) 道路土工研修会(施工技術に関すること)	
	島根県	しまね・つくば研究者ネットワーク総会	
大学	東京工業大学	CUEE第3回都市地震工学国際会議	9
	日本大学	生物・緑の原論についての特別講演	
社団法人	地盤工学会	軽量土工法講習会	33
		土構造物の性能設計と性能評価の最近の動向講習会	
	沖縄建設弘済会	橋梁マネジメント現場支援セミナー	
	全国治水砂防協会	土砂災害に対する警戒・避難	
	電力土木技術協会	水力発電用貯水地堆砂に係るセミナー	
	土木学会	表面保護工法設計施工指針(案)に関する講習会	
		水系環境の保全と創造をめざしてー環境と防災が両立するための技術ー	
	日本下水道協会	第18回下水汚泥の有効利用に関するセミナー	
日本道路協会	第53回道路講習会		
防府防食協会	第155回防府防食シンポジウム		
財団法人	全国建設 研修センター	「ダム管理主任技術者」「河川総合開発」「地すべり防止技術」「河川構造物設計一般」「道路舗装」「砂防一般」「橋梁設計」「耐震技術」「ナトム(積算)」「補強土工法」「コンクリート構造物の維持管理・補修」「砂防等計画設計」「トンネル補強・補修」「ダム管理」「河川計画・環境」「橋梁維持補修」「建設事業と環境保全」「ダム工事技術者」研修	26
		海洋架橋・橋梁調査会	
	河川情報センター	河川情報取扱技術研修	
	土木研究センター	環境土木・耐震技術とジオテキスタイル補強土工法講習会	
	阪神高速道路管理 技術センター	「大震災から学ぶ防災・耐震対策」ー耐震対策の事例から防災計画までー	
協会 ・研究会等	三重県生コンクリート工業組合	三重県生コンクリート工業組合技術研修会	7
	日本アスファルト協会	第84回アスファルトゼミナール	
出前講座	日本大学	環境・水・自然・リサイクルのはなし	1
国際関連	国際協力事業団	「火山学・総合土砂災害対策」「建設技術の開発・応用セミナー」「下水道技術・都市排水」「河川及びダム工学Ⅲ」「統合的水資源管理」「橋梁総合」「地すべり解析」に関する研修	56
上記以外の機関からの依頼も含め、合計 217 件			

(16年度合計 194件)
(15年度合計 217件)
(14年度合計 234件)
(13年度合計 216件)

■中期目標等における目標の達成状況

17年度も引き続き、国土交通省、地方公共団体、財団法人への技術指導を積極的に行った。とくに17年度は、梅雨前線による豪雨や「平成18年豪雪」と命名された豪雪により地すべりや雪崩の災害が発生したが、土木研究所では迅速な現地調査や的確な技術指導や助言を行うことにより、被害の軽減、対策、復旧などに貢献した。特に、雪崩・地すべり研究センターは「平成18年豪雪」において雪崩調査や雪崩防災講習会での多大の支援により、新潟県知事からお礼状をいただいた。

また、災害時の技術指導の他に、国土交通省や地方公共団体などから依頼を受け、現場が抱える技術的課題を解決するため、17年度は独法移行後最多の1,961件の技術指導を行うとともに、技術委員会に同じく最多の1,198件出席し、講演会等に講師として217件派遣を行った。さらに、メディアを通じて、自然災害発生メカニズムや危険性を説明し、災害予防や対策に貢献した。

以上より、中期計画に掲げる技術の指導は本中期目標期間内に目標を十分達成したと考えている。特に、17年度を含めて多くの災害時に的確な技術指導等を行い県知事をはじめとする方々から感謝されたことは極めて顕著な成果であると考えている。

②研究成果の普及

ア) 研究成果のとりまとめ方針及び迅速かつ広範な普及

■中期目標

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化により外部からのアクセシビリティを向上させること。また、社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点的研究開発の成果については、容易に活用しうる形態、方法によりとりまとめること。

■中期計画

研究成果の普及については、重点プロジェクト研究をはじめとする重要な研究については、その成果を土木研究所報告にとりまとめるとともに、公開の成果発表会を開催する。また、研究所の研究成果発表会を年1回開催する。さらに研究所の成立後速やかに研究所のホームページを立ち上げ、旧土木研究所から引き継いだ研究及びその成果に関する情報をはじめ、研究所としての研究開発の状況、成果もできる限り早期に電子情報として広く提供する。その際、既往の多くのホームページとのリンクを形成する等により、アクセス機会の拡大を図り、研究成果の広範な普及に努める。社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点プロジェクト研究の研究成果のとりまとめに際しては、公式の報告書と併せて、例えば、主に研究開発成果としての技術の内容、適用範囲等の留意事項、期待される効果等に特化したとりまとめを別途行う等、行政による技術基準の策定や、国、地方公共団体、民間等が行う建設事業等に容易に活用しうる形態、方法によるとりまとめを行う。また、一般市民を対象とした研究施設の一般公開を年1回実施する。

■年度計画

研究所の研究成果は、逐次、土木研究所報告、土木研究所資料等の刊行物としてとりまとめ、公表する。特に、重点プロジェクト研究及び16年度に終了した研究課題については、その成果を報告書としてとりまとめ、公表する。

研究所の研究成果は、行政による技術基準の策定に活用しうる形態でとりまとめ、国土交通省等に提供する。

研究所がこれまで刊行した出版物、学会誌に発表した論文、取得特許等についてホームページ上に掲載した情報内容を充実させ、利用者の便宜を図る。

土木研究所講演会等の研究成果報告会については、ニーズに合った情報提供ができるよう、講演内容を吟味する。また、16年度に寄せられた意見を踏まえ、開催時期、アナウンスの仕方を再考し、より効果的な情報発信となるよう発展させる。科学技術週間（4月）、土木の日（11月）の行事の一環として一般市民を対象とした研究施設の一般公開を実施する。

■年度計画における目標設定の考え方

研究成果の効果的な普及を図るため、刊行物、ホームページ等の情報発信体制の整備、発表会、一般公開に努めることとした。

■平成17年度における取り組み

■研究成果をとりまとめた刊行物の発刊

研究所の研究成果を、表－2.3.2.1のとおり土木研究所報告・土木研究所資料等の刊行物としてとりまとめて公表した。

表－2.3.2.1 17年度土木研究所刊行物

土木研究所報告	第203号(新潟県中越地震被害報告書)、第204号(掲載論文2編)を発刊した。
土木研究所資料	調査、研究の成果をとりまとめて、計24件の土木研究所資料を発刊した。
共同研究報告書	共同研究の成果をとりまとめて、計6件の共同研究報告書を発刊した。
重点プロジェクト研究報告書	14課題の重点プロジェクト研究について、16年度の研究成果をとりまとめて発刊した。
土木研究所成果報告書	16年度に終了した39件の研究課題について、その研究成果をとりまとめて発刊した。
土木研究所年報	16年度に実施した調査、試験研究及びこれらに関する活動等を取りまとめて発刊した。

■その他の刊行物

研究所の刊行物として、「雪崩・地すべり研究センターニュース」(年4回発行)及び「ARRC NEWS(自然共生研究センターニュース)」(No.8発行)を刊行した。また、「土木技術資料」((財)土木研究センター発行、月刊誌)の監修及び執筆を行い、報文は49件を掲載した。



写真－2.3.2.1 土木研究所の刊行物

■ホームページでの情報発信

17年度のホームページでの情報発信は、383件の更新があった。(図－2.3.2.1。13年度187件、14年度182件、15年度212件、16年度279件)。主な新規・更新コンテンツとしては以下のものがあった。

- ・研究チームのページ追加10件(施工技術チーム、地質チーム、振動チーム、耐震チーム、河川・ダム水理チーム、雪崩・地すべり研究センター、舗装チーム、トンネルチーム、特命事項担当、特別研究官)
- ・水災害・リスクマネジメント国際センター(ICHARM)設立に伴うホームページの公開(<http://www.icharm.pwri.go.jp/>) (図－2.3.2.2)
- ・研究成果データベースによる各種研究情報の提供(研究成果概要、土木研究所刊行物、発表論文、土木技術資料)
- ・海外発表論文の公開(17年度17件)
- ・講演会等の開催案内・開催状況(土研新技術ショーケース、土木の日一般公開など)

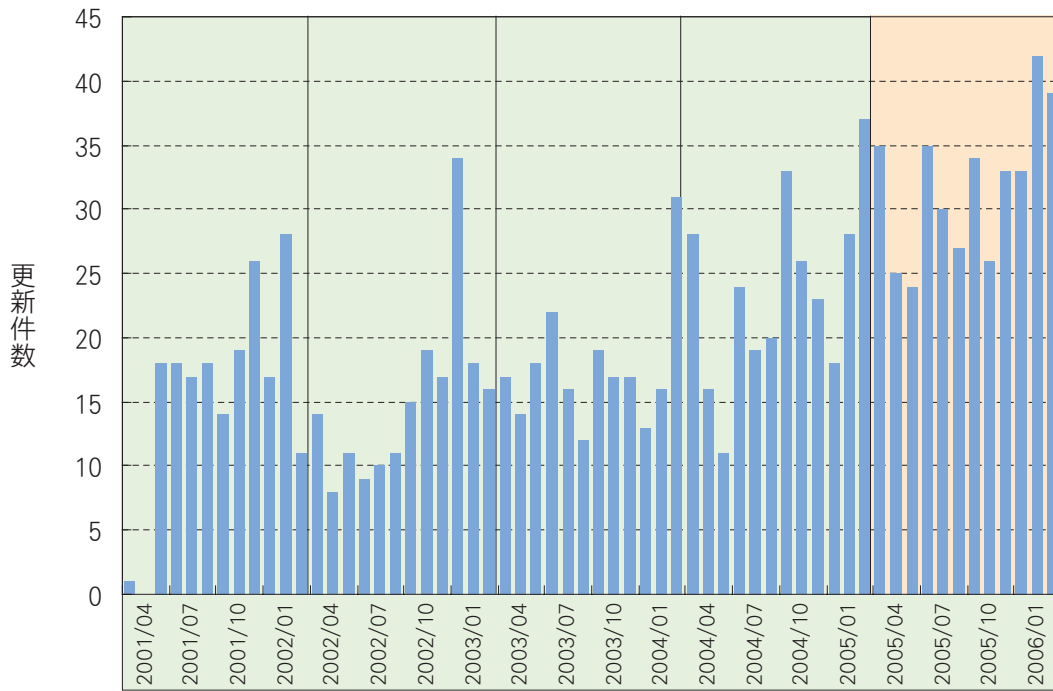


図-2.3.2.1 ホームページの更新状況



図-2.3.2.2 水災害・リスクマネジメント国際センターのホームページ
 (<http://www.icharm.pwri.go.jp/>)

図-2.3.2.3にホームページ（日本語及び英語のトップページ）の閲覧件数を示す。17年度はこれまでよりもさらに増加し、一日平均約860件のアクセスがあった。

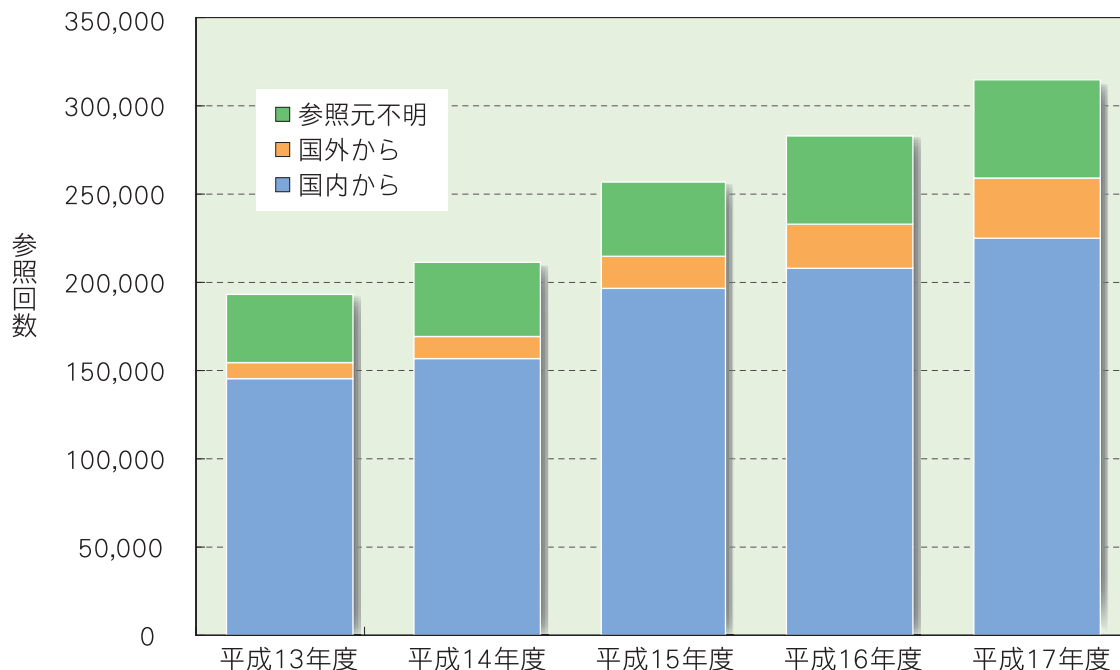


図-2.3.2.3 ホームページ閲覧回数（トップページ）

■研究成果の基準類への反映

国や地方自治体等が行う社会資本整備事業において、研究成果の活用をはかるため、引き続き、各種基準類の策定・改定作業に積極的に参画した。

表-2.3.2.2 土木研究所が参画している技術基準類等の例

基準名	担当チーム	発行機関
流木対策指針（案）	火山・土石流	国土交通省
レベル2地震動に対する河川構造物の耐震性能照査指針（案）	振動	国土交通省河川局
今後の河川水質管理の指標について（案）	水質	
下水道における化学物質排出量の把握と化学物質管理計画の策定時に関するガイドライン（案）	水質	国土交通省地域整備局下水道部
道路橋示方書・同解説（共通編、鋼橋編、コンクリート橋編、下部構造編、耐震設計編）	振動、橋梁構造、基礎	国土交通省都市・地域整備局、 道路局 (社) 日本道路協会
立体横断道路施設技術基準・同解説	土質、橋梁構造	

道路土工（要綱、カルバート工指針、切土・斜面安定工指針、軟弱地盤対策工指針、盛土工指針、擁壁工指針、仮設構造物工指針、共同溝設計指針）	土質、施工技術、基礎、地質、振動	(社) 日本道路協会
舗装設計・施工指針（平成 18 年版）	舗装	
トンネル観測・計測指針	トンネル、地質	
道路トンネル維持管理便覧	トンネル	
シールドトンネル設計・施工マニュアル	トンネル	
道路トンネル技術基準（換気編）・同解説	トンネル	
道路照明施設設置基準・同解説	トンネル	
道路震災対策便覧（震前対策編、震災復旧編）	トンネル、振動	
鋼道路橋塗装・防食便覧	新材料	
道路橋耐風設計便覧	橋梁構造	
杭基礎設計便覧	振動、基礎	
杭基礎施工便覧	基礎	
舗装施工便覧（平成 18 年版）	新材料、舗装	
舗装設計便覧	舗装	
舗装性能評価法	舗装	
舗装設計・施工指針（平成 18 年版）	構造物マネジメント技術、舗装	
鋼・合成構造標準示方書	橋梁構造	
トンネル標準示方書「山岳工法編」・同解説	トンネル、地質	
トンネル標準示方書「シールド工法編」・同解説	トンネル	
トンネル標準示方書「開削工法編」・同解説	基礎	(社) 地盤工学会
吹付けコンクリート指針（案）トンネル編	トンネル	
岩石のスレーキング試験方法	地質	(社) 全国地質調査協会連合会
岩盤不連続面の調査方法（案）	地質	
土木地質図標準情報原案（JIS 関係）	地質	(社) 日本下水道協会
下水道施設の耐震対策指針と解説	振動	
有害物質等流入事故対応マニュアル	水質	(社) 日本圧接協会
鉄筋継手マニュアル	構造物マネジメント技術	
ルジオンテスト技術指針（案）	ダム構造物、地質	(財) 国土技術研究センター
貯水池周辺の地すべり調査と対策	地質	
ジオテキスタイルを用いた補強土の設計・施工マニュアル	振動	(財) 土木研究センター
河川土工マニュアル	土質、振動	(財) 国土開発技術研究センター
高規格堤防盛土設計・施工マニュアル	振動	(財) リバーフロント整備センター
道路防災総点検要領	地質、振動	(財) 道路保全技術センター
道路環境影響評価の技術手法（改訂版）	地質、橋梁構造	(財) 道路環境研究所

■研究成果の発表会

研究成果の発表会として、土木研究所講演会（10月5日）を開催した。参加者は418人であった。参加者の職業別内訳は、(図-2.3.2.3)に示すとおり、民間からの参加割合が高いことがわかる。講演会の内容については、参加者に対してアンケートを実施し、適宜見直しを行なうとともに、できるかぎり時宜に応じた内容となるよう心がけている。

今回の構成は、一般講演である「土研発、最新情報」「最近の土木技術に関する話題、動向」と研究成果報告とし、それぞれにニーズの高い技術的課題について、より密度の濃い詳細な情報を提供することができた。

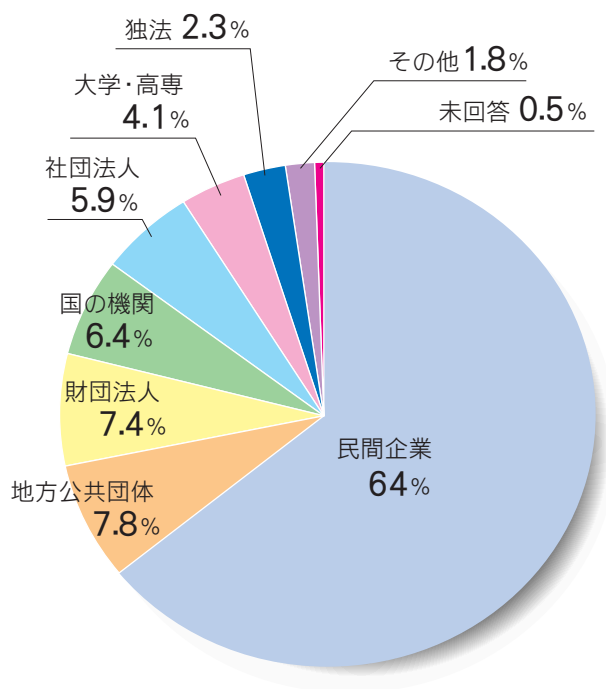
なお、土木研究所講演会は、土木学会の継続教育（継続的な専門能力の開発）プログラムに認定されており、土木技術者の資質向上にも貢献している。土木学会技術推進機構の集計による継続教育プログラム受講者に対するアンケートによれば、参加した理由について「テーマに興味があったから」との回答が多数を占め、また、同僚・部下に受講を勧めるかとの問いに対しては「勧める」との回答が同様に多数を占めた。土木研究所講演会に対する関心と期待の大きさが窺いしれる結果となっている。

表-2.3.2.3 土木研究所講演会講演内容

講演名	講演者
【一般講演：土研発、最新情報】 土木研究所の社会貢献実績と「公共工事等における技術活用システム」等で果たすべき役割	技術推進本部長 三木 博史
世界の水災害の防止・軽減に向けて ～ユネスコセンター設立の背景と課題～	ユネスコセンター設立推進本部長 寺川 陽
新潟県中越地震の被害の特徴と今後の課題 ～土砂災害と道路施設災害を中心として～	耐震研究グループ長 松尾 修 土砂管理研究グループ長 寺田 秀樹
【研究成果報告】 河川生態分野における研究活動報告（司会）	水循環研究グループ長 坂之井 和之
河川環境保全に関する最新の研究成果と展望	水循環研究グループ上席研究員（河川生態） 天野 邦彦
自然共生センターにおける研究成果と研究方針	自然共生研究センター長 萱場 祐一
【一般講演：最近の土木技術に関する話題、動向】 最近の水害の特徴と河川堤防の質的整備の課題	技術推進本部長 三木 博史
ダム技術の最新の研究成果と今後の展望	水工研究グループ長 吉田 等
ハザードマップと科学的なリスク管理 ～道路斜面防災を例に～	材料地盤研究グループ上席研究員（地質） 佐々木 靖人
舗装分野に求められる新たなニーズ ～車道透水性舗装を例に～	基礎道路技術研究グループ上席研究員（舗装） 久保 和幸



写真－ 2.3.2.2 理事長挨拶



図－ 2.3.2.4 参加者の所属内訳



写真－ 2.3.2.3 講演会風景

■土研新技術ショーケースの開催

土研新技術ショーケースは、土木研究所の研究成果の普及促進を目的として、社会資本整備に携わる幅広い技術者を対象に、土研開発技術の紹介並びに当該技術の個別技術相談を行うものである。14年度に第1回を東京で開催し、以後、東京開催では、前年度完了した共同研究の成果を中心にシーズ先行型の技術紹介等を実施してきた。16年度からは、東京開催に加え、社団法人建設コンサルタンツ協会地方支部に土木研究所が提示した候補の中から紹介を希望する技術を選んでいただく「ニーズ対応型」の地方開催も同支部と共同で実施している。17年度は、東京、新潟、仙台の3箇所で開催した。

(1) 東京開催

東京では、「第5回土研新技術ショーケース」と題して、平成17年10月18日に野口英世記念会館において実施した。ショーケースでは、冒頭、技術推進本部長より「土木研究所における研究開発と成果普及への取組み」と題して、土木研究所における成果普及活動等について説明を行い、続いて、表2.3.2.4に示すように、トンネルチーム、新材料チーム、リサイクルチーム、施工技術チーム、基礎チーム、舗装チーム、先端技術チーム、橋梁構造チーム、技術推進本部、雪崩・地すべり研究センター、河川生態チームより11件の研究成果を紹介した。このうち4件については、民間の共同開発者と協力して紹介した。

また、発表会場に隣接する技術相談会場では、前記11件の新技術について、パネルや模型を用いて、参加者に直接詳しく説明し、開発者と参加者との間で新技術に関する活発な情報交換が行われた。なお、本ショーケースには、国、地方自治体、コンサルタント、民間研究機関等より340余名の技術者の参加を得た。



写真-2.3.2.4 第5回土研新技術ショーケース（東京）の開催状況

表-2.3.2.4 第5回土研新技術ショーケース（東京）で発表と展示を行った新技術

技術の名称	開発部署
既設トンネル覆工の新剥落防止技術	トンネルチーム
下水処理施設の新しいコンクリート補修材料・技術	新材料チーム
下水処理場における汚泥の重力濃縮技術、メタン発酵・貯蔵技術	リサイクルチーム
交差点立体化工事の急速施工技術	施工技術チーム、基礎チーム
工期短縮型舗装	舗装チーム
機械土工の情報化施工とその情報の標準化	先端技術チーム
トンネル工事における吹付け作業時の発生粉じん対策技術	施工技術チーム
延長床版工法	橋梁構造チーム
表層地盤の高精度イメージング技術	技術推進本部
光ファイバセンサによる地すべり挙動調査法	雪崩・地すべり研究センター
野生動物自動追跡システム (Advanced Telemetry System)	河川生態チーム

ショーケースの運営に関しては、開催の都度、聴講者にアンケートを実施することで、現場で必要とされている技術情報、希望する開催時期、ショーケース運営上の改善点、講演に対する要望等に関して情報を収集し、聴講者のニーズを次の開催に反映させ、有意義な交流の場を提供するための工夫を常に行っている。

東京開催は17年度で4回目となったが、アンケート調査結果を踏まえ、技術説明では、新技術の内容のみならず、コスト情報、実施事例、仕様書や施工管理基準等、新技術の採用にあたり求められる情報を含めて紹介するよう配慮するとともに、技術相談がしやすい会場内のレイアウト等の工夫を行っている。また、交通の利便性の良い会場を確保することにも努めている。

17年度の聴講者のアンケートによると、「土研の活動が公開され有意義に思う。今後も継続されることを希望する。」や「社会貢献において非常に努力している様子が分かった。」といった意見を得た一方で、「共同研究の成果を聞いたが実際のプロジェクトにどのように採用されていくかが見えない。」といった、成果報告とは異なる、個別技術の普及方策等に対する期待、方向性の明示を求める声も聞

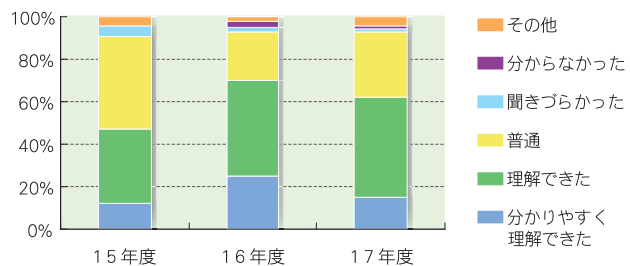


図-2.3.2.5 技術説明に対する聴講者の評価

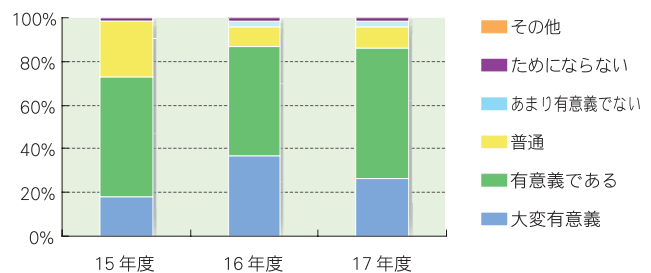


図-2.3.2.6 ショーケース全体に対する聴講者の評価

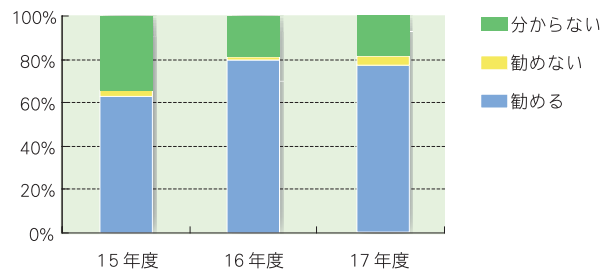


図-2.3.2.7 同僚に対するショーケース参加推薦の意向

かれた。

東京開催における聴講者の評価は、図-2.3.2.5～2.3.2.7に示すとおりである。図-2.3.2.5は、技術説明に対する聴講者の評価であるが、「大変面白く分かりやすい」が前年度に比べて10%程度減少したが、これは、試験施工等の現場適用事例が少なかったこともあり、導入のための技術情報が十分に紹介できなかったことなどが考えられる。しかしながら、「ある程度面白く、理解できた」といった評価を含めると、前年度と同等の評価を得ている。

また、図-2.3.2.6に示すショーケース全体に対する聴講者の評価については、「大変有意義である」が前年度に比べて10%程度減少したが、これは、先の技術説明に対する聴講者の評価と密接に関連していると考えられる。なお、本項目についても、「有意義である」を含めた評価は、前年度と同等である。

図-2.3.2.7は、同僚に対するショーケース参加推薦についてであるが、前年同様に高い評価を得ていることから、ショーケースは、技術の利用者において新技術情報の収集の場として期待されていることが推測される。引き続き、現場での適用事例等を含めた説明を行うことで、聴講者にとって分かりやすい技術説明となるよう改善を行いたい。

(2) 地方開催

土研新技術ショーケースの地方開催は、建設コンサルタント等との情報交換を通じて地方との連携を強化し、地方からの技術ニーズの受信と地方への技術シーズの発信により、新技術の普及を促進することを目的に行うものである。

17年度は、昨年度初めて試みた九州での地方開催において培ったノウハウを活かし、11月16日には新潟厚生年金会館において「土研新技術ショーケース2005 in 北陸」を、12月9日にはハーネル仙台において「土研新技術ショーケース2005 in 東北」を開催した。

開催に際しては、建設コンサルタント等の聴講者にとって地域特性が考慮された有意義な情報収集や情報交流ができるよう、建設コンサルタンツ協会北陸支部、同協会東北支部とプログラム構成等の企画段階から運営に到るまで緊密な連携を図った。なお、新潟・仙台は積雪寒冷地であり、18年度に統合が予定されていた独立行政法人北海道開発土木研究所（以下、「開土研」という。）から、技術発表・パネル展示及び技術相談に参加していただいた。

(2.1) 土研新技術ショーケース2005 in 北陸

「土研新技術ショーケース2005 in 北陸」は、国土交通省北陸地方整備局及び開土研の後援を得て、社団法人建設コンサルタンツ協会北陸支部と共同で開催した。

冒頭、技術推進本部長より「独法土研における新技術活用促進のための取り組み」と題して、土木研究所における成果普及活動等について説明を行い、続いて、表-2.3.2.5に示す北陸支部が希望する9件の新技術について、施工技術チーム、基礎チーム、舗装チーム、新材料チーム、土質チーム、リサイクルチーム、河川生態チーム、雪崩・地すべり研究センター、材料研究室（開土研）が共同研究者と協力して口頭発表を行った。なお、9件のうち1件は、開土研による寒冷地技術の紹介である。

会場内に設けた技術相談会場では、前記9件の新技術について、パネルや模型を用いて、参加者に直接詳しく説明し、開発者と参加者との間で新技術に関する活発な情報交換が行われた。本ショーケースには、国、地方自治体、コンサルタントを中心に160余名の技術者の参加を得た。

参加者からは、「展示では自由に質問ができ、とても良かった。」や「施設見学等も兼ねた土研の研修会があれば参加してみたい。」といった意見や、「新技術のコストや品質の具体的提示、また、これらに関する従来技術との比較を重点的に説明して欲しい。」といった今後改善を期待する意見を得ることができた。なお、ショーケース参加者に行ったアンケートの集計結果については、(2.3)で紹介する。



写真－ 2.3.2.5 土研新技術ショーケース2005 in 北陸の開催状況

表－ 2.3.2.5 「土研新技術ショーケース2005 in 北陸」で発表・展示を行った新技術

技術の名称	開発部署
交差点立体化工事の急速施工技術	施工技術チーム、基礎チーム
工期短縮型舗装	舗装チーム
環境に優しい路面凍結防止技術	新材料チーム、舗装チーム
改質セメントによるコンクリートの高耐久化技術	北海道開発土木研究所
建設発生土利用技術マニュアル	土質チーム
下水処理場における汚泥の濃縮技術	リサイクルチーム
下水汚泥のメタン発酵促進技術・バイオガスの吸着貯蔵技術	リサイクルチーム
湿地・湖沼の自然再生技術	河川生態チーム
光ファイバセンサによる地すべり挙動調査法	雪崩・地すべり研究センター

(2.2) 土研新技術ショーケース2005 in 東北

「土研新技術ショーケース2005 in 東北」は、国土交通省東北地方整備局及び開土研の後援を得て、社団法人建設コンサルタンツ協会東北支部と共同で開催した。

冒頭、技術推進本部長より「独法土研における新技術活用促進のための取り組み」と題して、土木研究所における成果普及活動等について説明を行い、続いて、表-2.3.2.6に示す東北支部が希望する8件の新技術について、施工技術チーム、基礎チーム、耐震チーム、構造物マネジメント技術チーム、土質チーム、河川生態チーム、先端技術チーム、交通研究室（開土研）が口頭発表を行った。なお、8件のうち1件は、開土研による寒冷地技術の紹介である。

会場内に設けた技術相談会場では、前記8件に2件の新技術を加えた計10件の新技術について、パネルや模型を用いて、参加者に直接詳しく説明し、開発者と参加者との間で新技術に関する活発な情報交換が行われた。本ショーケースには、国、地方自治体、コンサルタントを中心に180余名の技術者の参加を得た。

参加者からは、「技術相談ができ大変有意義な講習会であった。」、「この機会を通じて通常業務での相談も気軽に乘っていただけるとありがたい。」、「仙台では2から3年に1回の頻度で定期開催をして欲しい。」や「親しみを感じた。」といった意見や、「施工事例を中心とした技術紹介を望む。」、「新技術のコストの具体的提示を望む。」、「土研出版物としての土木構造物の維持・補修・補強に関する手引き書、基準書類を充実させて欲しい。」や「パネルやパンフレット以外による展示コーナーの工夫が必要。」といった、今後に期待する意見を得ることができた。なお、ショーケース参加者に行ったアンケートの集計結果については、(2.3)で紹介する。



写真-2.3.2.6 土研新技術ショーケース2005 in 東北の開催状況

表-2.3.2.6 「土研新技術ショーケース2005 in 東北」で発表・展示を行った新技術

技術の名称	開発部署
既設橋梁基礎の耐震補強技術	施工技術チーム、基礎チーム
高じん性鉄筋コンクリート構造の配筋合理化技術	耐震チーム
ランブルストリップスによる正面衝突事故対策	北海道開発土木研究所
地下構造物の免震化技術	耐震チーム
非破壊試験を用いた土木コンクリート構造物の健全度診断技術	構造物マネジメント技術チーム
建設発生土利用技術マニュアル	土質チーム
湿地・湖沼の自然再生技術	河川生態チーム
樋門・樋管周辺の土質改良による遮水対策工法	先端技術チーム
交差点立体化工事の急速施工技術（展示のみ）	施工技術チーム、基礎チーム
トンネル工事における吹付け作業時の発生粉じん対策技術（展示のみ）	施工技術チーム

(2.3) 土研新技術ショーケース地方開催の 聴講者による評価

図-2.3.2.8～2.3.2.10は、ショーケース聴講者に行ったアンケートの集計結果である。アンケート回収率は、北陸開催で52%、東北開催で57%であった。なお、参考として記載する九州開催は62%である。

図-2.3.2.8に示す技術説明に対する聴講者の評価のとおり、北陸開催、東北開催ともに、約60%の聴講者に新技術の理解を得ることができた。今後は、アンケートに寄せられた具体の現場適用事例の詳細説明等、先述した聴講者の要望を反映することで、理解度を高めるための改善を行うこととしたい。

一方、北陸開催、東北開催の何れにおいても、九州開催同様に、聴講者からは「ショーケースの開催は有意義であった(80%以上)」、「同僚や部下に受講を薦める(約80%)」といった回答が得られ、有意義な地方開催であったことが確認された。

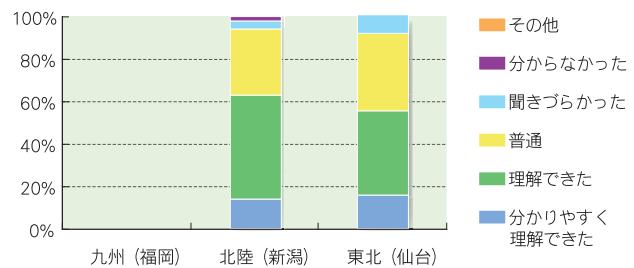


図-2.3.2.8 技術説明に対する聴講者の評価

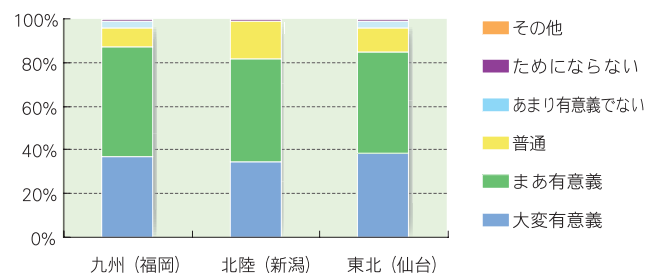


図-2.3.2.9 ショーケース全体に対する聴講者の評価

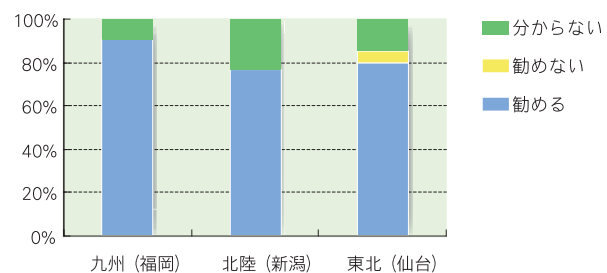


図-2.3.2.10 同僚に対するショーケース参加推薦の意向

■新技術現場見学会の開催（新規取組み）

土木研究所は、研究成果普及活動の一環として、11月18日に、土木研究所主催で初めての新技術現場見学会を、佐賀県道路公社発注の「三瀬トンネル有料道路（2期）事業」で採用されている高橋脚建設技術「3H（Hybrid Hollow High pier）工法」を対象に、3H工法の共同開発者で組織する3H工法研究会の協力を得て開催した。

3H工法は、コスト縮減、工期短縮、耐震性能向上を開発目標に、平成7～9年度の3ヵ年で土木研究所が民間12社と共同開発した高橋脚建設技術であり、土研において重点的に普及を行う技術に位置付けられている。

見学会には、九州管内の建設コンサルタント会社の技術者を中心に約40名の参加を得た。

見学会冒頭、技術推進本部より土研主催による見学会開催の趣旨説明、構造物研究グループ長より開発者代表として3H工法の概要説明を行い、佐賀県道路公社の西川事務局長より事業者として挨拶をいただいた後、前田・松尾・古賀建設共同企業体（以下、「前田JV」）の龍口所長と川畑主任が現場概要の説明を行った。

概要説明後は、施工中の橋脚へ移動し、施工最前線の高所まで登り、3H工法の特徴であるスパイラルコラムや橋脚断面等を直接見学した。

参加者からは、「プレキャスト製の型枠（3Hパネル）を用いた施工方式、昇降式の移動足場を用いた施工方式はそれぞれどのような条件の現場で適用すればよいか」といった質問を受けるなど、活発な意見交換を行うことができた。

また、施工者の龍口所長からは、「3H工法による工期短縮効果を実感した」、佐賀県道路公社の西川次長からは、「供用開始時期が早まることによる経済効果の早期発現を期待している」といったコメントがなされ、参加者には、3H工法の特徴や優位性等について理解を得ることができた。



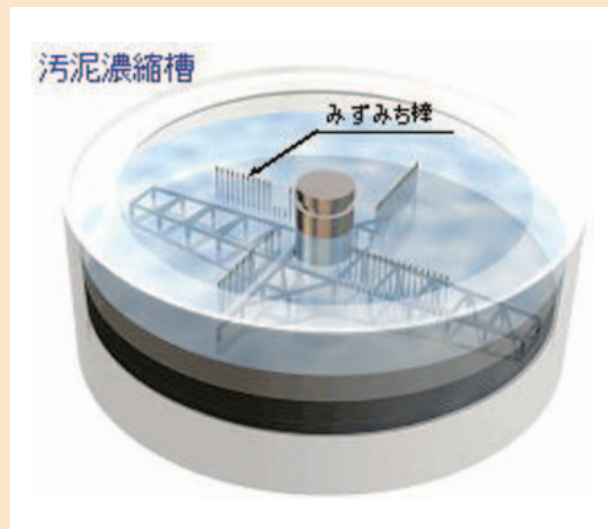
写真－2.3.2.7 3H工法の現場説明会開催状況

コラム 研究成果の社会貢献具体例

土木研究所は、研究所の財産である「人と技術」を活用し、研究者による「技術指導」研究成果が技術基準・指針類に反映されたり、開発された新工法・新技術が現場で適応される「技術の普及」を通じて社会に貢献しています。

ここでは、平成17年の「ものづくり日本大賞（総理大臣表彰）」の受賞技術（p.195参照）「みずみち棒を用いた下水汚泥の重力濃縮技術」についての具体例を紹介します。

この技術は、下水汚泥の処理場の重力式汚泥濃縮槽において濃縮効果を高める技術で、機械脱水等の新規の設備導入を伴わず、既存の施設を改良することで導入可能です。



【みずみち棒が設置された汚泥掻寄機】

■北海道苫小牧市の場合

土木研究所の技術指導のもとで模型実験を行って最終的な仕様を決定し、重力式汚泥濃縮槽の改修工事を行いました。苫小牧市はこの工事に5,850万円（国庫補助7,150万円を除く）を投じましたが、維持管理費が年間1,700万円程度安価になり、約3年半で市が投入した改修費を回収できることとなりました。

■北海道歌登町の場合

重力式汚泥濃縮槽の濃縮効果を高め、引き抜き汚泥の脱水作業回数を減らし、維持管理費用を削減することが課題でした。土木研究所の職員は、①濃縮装置の設計図の作成、②運転計画案の策定（汚泥濃縮槽に投入する汚泥の濃度、水みち棒の回転速度、濃縮汚泥引き抜きのタイミング等）、③改修工事の立ち会い、④試験運転への助言、⑤本格稼働後の運転状況の確認を行い、設計から運転まで一貫して技術指導を行いました。歌登町はこの工事に450万円（国庫補助550万円を除く）を投じましたが、処理場の維持管理費は年間60万程度安価になり、かつ、ほぼ毎日行っていた汚泥引き抜き作業が3日に1回程度になり、苦渋作業を大幅に減らすことができました。

■全国への導入効果の想定

重力濃縮法を適用している国内の処理場のうち、濃縮汚泥濃度が設計目標の4%に達しない処理場は1140箇所（14年度下水道統計）あり、本技術の導入により目標値を達成すると仮定すれば、濃縮汚泥の脱水に要する電気代のみで年間約17億円の縮減が可能です。

また、耐用年数期間（15年）のトータルコスト試算では、機械による遠心濃縮法約24億円に対して、約2億円となり、大幅に縮減可能です。

■研究施設の一般公開

科学技術週間及び土木の日（11月18日）に関連して、一般の方を対象に研究所の公開を行った。また、土木系の学生（大学・高専）からの申込みに対し、随時施設見学を実施したほか、つくば市の「つくばちびっ子博士事業」の一環として児童・生徒の見学を積極的に受け入れた。また、自然共生研究センター（岐阜県各務原市）においても地域住民を対象に「ボトル・アクアリウム（ミニ地球）作り」を通して生態系の繋がりについて学ぶ「夏休み親子教室」を開催した。そのほかにも、年間を通して見学者を受け入れ、河川に関する環境教育を積極的に展開した。17年度は「つくばエクスプレス（TX）」が開通したため、一般公開などのイベントの広報範囲をTX沿線にも拡大するなど積極的に行い、来客者が例年よりも増加した。これらの活動を通して、一般の方に土木研究所の役割や研究成果の活用について広報に努めた。

表－2.3.2.7 土木研究所の施設見学実績

行事名	開催日	参加者数
科学技術週間	4月22日	180人
つくばちびっ子博士	8月4日	157人
「土木の日」一般公開	11月12日	1,281人
大学等見学会	随時	168人
一般見学会	随時	664人
自然共生研究センター	随時	2,397人



【ダム水理実験施設】

【土石流発生装置】

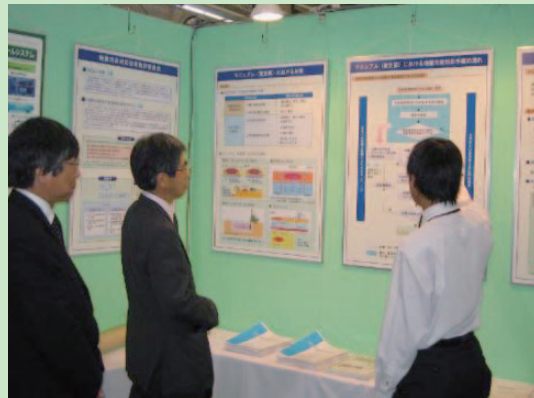
写真－2.3.2.8 土木の日研究所一般公開

■各種イベントでのパネル展示

つくば科学フェスティバル2005、北陸技術交流テクノフェア2005、第5回つくばテクノロジーショーケース、国土交通省国土技術研究会では、研究所の研究成果をパネル展示し、研究所の研究成果の普及に努めた。



【つくば科学フェスティバル2005】



【北陸技術交流テクノフェア2005】

写真－2.3.2.9 各種イベントでのパネル展示

コラム 「愛知万博にて「ICHARM」紹介パネル展示」

愛知県で開催された「愛知万博（愛・地球博）」にて、『国連館』内の『エデュケーションセンター』において、7月3日（日）から8月5日（金）にかけて「世界の水災害の防止・軽減に向けて」と題したパネル展示・パンフレット配布を行い、土木研究所がユネスコの協賛を受けて設立を行った「水災害リスクマネジメント国際センター（ICHARM）」の設立背景、経緯及び活動予定内容の概要等について、学生を含む一般の来場者にわかりやすく説明いたしました。



【愛知万博国連館】



【ICHARMのパネル展示】

■中期目標等における目標の達成状況

17年度も引き続き土木研究所報告等を刊行するとともに、研究成果は多くの技術基準類に反映された。また、ホームページを積極的に更新して情報発信を行い、独法移行後、最多の閲覧件数を得た。

土木研究所と民間との共同研究成果を紹介するために、14年度から開催している土研新技術ショーケースについても、17年度は東京に加え、仙台および新潟において開催し、地域ニーズに対応した技術の紹介を行った。さらに、17年度には、新技術現場見学会を開催し、土木研究所と民間の共同研究で開発した高橋脚建設技術「3H工法」の普及に努めた。

以上より、中期計画に掲げた研究成果の迅速かつ広範な普及のための体制整備は、本中期目標期間内に十分達成したと考えている。特に、新技術ショーケースは新しい試みを加えた取り組みであり、アンケート等による参加者の声を聞きながら、改良を加えてきており、新規の新技術見学とともに特筆すべきであると考えている。

イ) 論文発表、メディア上での情報発信等

■中期目標

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化により外部からのアクセシビリティを向上させること。また、社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点的研究開発の成果については、容易に活用しうる形態、方法によりとりまとめること。(再掲)

■中期計画

研究成果は、学会での論文発表のほか、査読付き論文等として関係学会誌、その他専門技術誌への投稿により積極的に周知、普及させる。また、研究成果のメディアへの公表方法を含めた広報基準を定め、積極的にメディア上での情報発信を行う。

研究成果に基づく特許等の知的財産権や新技術の現場への実用化と普及を図るための仕組みを整備する。なお、特許の出願や獲得に至る煩雑な手続き等に関し、出願した研究者を全面的にバックアップする体制を構築する。

■年度計画

研究成果を論文としてとりまとめ、学会等に発表する。また、査読付き論文として国内外の学会誌、論文集、その他専門技術雑誌にも積極的に投稿する。

新技術情報検索システムの内容を引き続き充実させることにより、土研が開発した技術が活用されやすい環境を整えるとともに、知的財産の出願や獲得に関しても引き続き研究者への支援を行う。

また、現場からのニーズの高い重点技術を中心に新技術活用促進システムへの登録や技術指導等を通じた普及活動を戦略的に実施する。

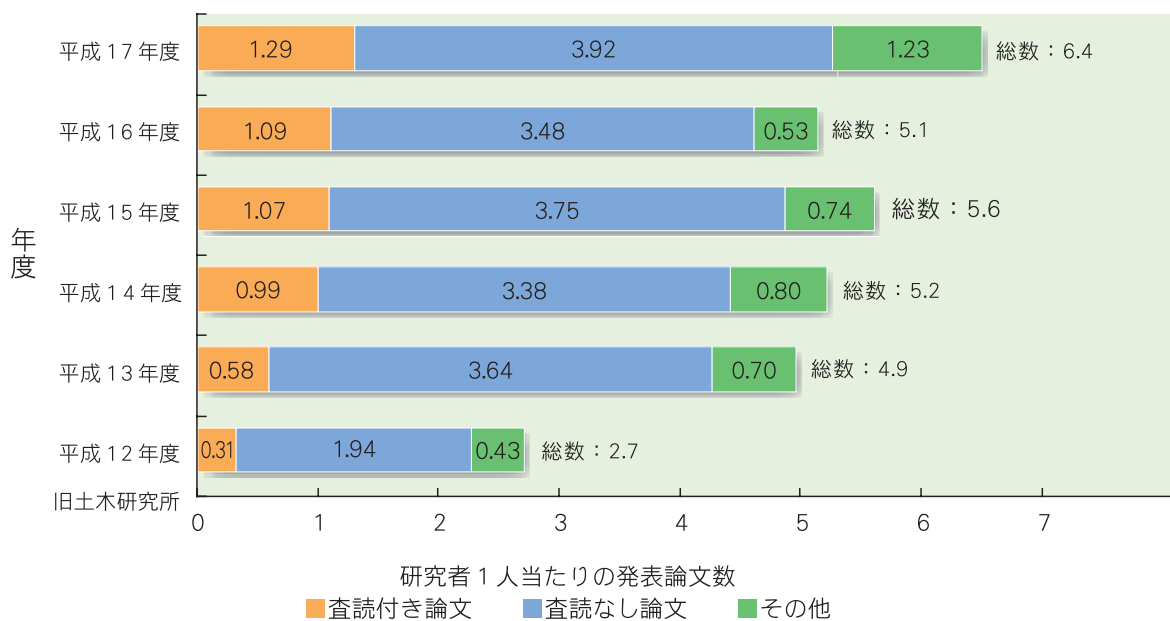
■年度計画における目標設定の考え方

研究成果の効果的な普及を図るため、学会での論文発表、関係論文集や専門技術誌への論文投稿及びメディア上での情報発信を積極的に行うこととした。さらに、知的財産権の取得を迅速かつ積極的に行うため、引き続き研究者をバックアップするとともに、新たな規定を通じて事業実施者にとって利用しやすい技術情報の提供を行うこととした。

■平成17年度における取り組み

■論文発表

国際会議や関連学会において、従来にも増して質の高い研究成果を発表するように努めた。17年度の発表論文数は、査読付き論文192編、査読なし論文584編、その他論文は、184編となっている。研究者1人当たりの発表論文数について独立行政法人移行前の2倍強という高水準を維持しているとともに、査読付き論文数については移行前の1人あたり0.31編から1.29編へと約4倍に増加しており、質の向上も図ってきているところである。またこれらの論文の中には、論文賞や業績賞等を受賞しているものが多数あり、学術及び土木技術の発展に大きく貢献している。



図－ 2.3.2.11 研究者 1 人当たりの発表論文数

表－ 2.3.2.8 掲載論文の例

発行所	論文集名	論文数
(社) 土木学会	土木学会論文集	5
	構造工学論文集	4
	水工学論文集	6
	河川技術論文集	2
	地震工学論文集	5
	舗装工学論文集	2
	トンネル工学論文集	1
	環境工学研究論文集	3
(社) 農業土木学会	農業土木学会論文集	1
(社) 日本コンクリート工学協会	コンクリート工学年次論文集	14
(社) 日本地すべり学会	日本地すべり学会誌	5
(社) 日本建設機械化協会	建設施工と建設機械シンポジウム論文集	2
(社) 地盤工学会	土と基礎	2
(財) ダム技術センター	ダム技術	15
応用生態工学会誌	応用生態工学	3
日本応用地質学会	応用地質	2

表-2.3.2.9 受賞一覧

表彰機関	授賞者	表彰名	業績・論文名
内閣総理大臣	材料地盤研究グループ (リサイクル) 落 修一 他2名	ものづくり日本大賞 内閣総理大臣賞	下水汚泥の重力濃縮技術
国土交通省	材料地盤研究グループ (リサイクル) 落 修一 他2名	国土技術開発賞優秀賞	下水汚泥の重力濃縮技術
国土交通省	構造物研究グループ長 福井次郎 技術推進本部(施工技術) 大下武志 他8機関	国土技術開発賞入賞	高耐力マイクロパイル工法による 耐震補強技術
(社)日本水環境学会	水循環研究グループ (水質) 鈴木 穰	日本水環境学会論文賞	SRT 制御による下水中内分泌かく 乱物質の除去
(社) 土木学会	技術推進本部 (施工技術) 小野寺誠一	第60回年次学術講演会 優秀講演者表彰	交差点立体化の急速施工技術の効 果に関する試算
(社) 土木学会	耐震研究グループ (耐震) 堺 淳一	第60回年次学術講演会 優秀講演者表彰	アンボンドPC鋼棒を配置したRC 橋脚の震動台実験
(社) 土木学会	ユネスコセンター設立推進本部 (水災害) 手計太一	第60回年次学術講演会 優秀講演者表彰	土地利用・農業生産・人工の変動 と河川流況の関係に関する一考察
(社) 土木学会	水循環研究グループ (水質) 李 富生、山下尚之、 津森ジュン、田中宏明、 鈴木 穰	第41回環境工学 研究フォーラム奨励賞	好気と嫌気条件下に17βエストラ ジオールの貯水池底泥中での分解 挙動と経路に関する検討
(社) 土木学会	基礎道路技術研究グループ (舗装) 坂本康文 他3名	第10回舗装工学 優秀論文賞	舗装の動的応答に関する実測値と 解析値との比較検討
(社) 土木学会	技術推進本部 (構造物マネジメント) 中村英佑 他2名	平成16年度地球環境 講演論文賞	日・米・アジアの経済成長と環境 資源の相互依存に関する研究
応用生態工学会	水循環研究グループ (自然共生研究センター) 片野 泉	第9回研究発表会 ポスター発表賞	ダム下流における支川合流が、河 川底生動物群集に与える影響ー木 曾川水系阿木川2005年3月のデー タからー
応用生態工学会	水循環研究グループ (自然共生研究センター) 田代 喬	第9回研究発表会 ポスター発表賞	夜行性希少魚ネコギギの昼間の棲 み場所ーリーチスケールにおける 潜在的生息場所の推定ー
応用生態工学会	水循環研究グループ (自然共生研究センター) 佐川志郎(退職)	第9回研究発表会 ポスター発表賞	夜行性希少魚ネコギギの昼間の棲 み場所ー微小生息場所の物理特性 ー
(社) 強化プラ スチック協会	材料地盤研究グループ (新材料) 西崎 到 他4名	協会賞(論文賞)	ビルドアップFRP橋梁主桁の構造 設計と解析
日本道路会議	基礎道路技術研究グループ (舗装) 城戸 浩 他2名	第26回日本道路会議 優秀論文賞	路面温度低減に優れた混合物型遮 熱性舗装の開発

日本道路会議	基礎道路技術研究グループ (舗装) 城戸 浩 他2名	第26回日本道路会議 優秀論文賞	施工性と耐久性に配慮した混合物 型遮熱性舗装の開発
日本道路会議	基礎道路技術研究グループ (舗装) 城戸 浩 他1名	第26回日本道路会議 優秀論文賞	混合物型遮熱性舗装の耐久性につ いて
日本道路会議	基礎道路技術研究グループ (舗装) 寺田 剛 他1名	第26回日本道路会議 優秀論文賞	再加熱が塑性、変形輪数に及ぼす 影響の検討
日本道路会議	材料地盤研究グループ (新材料) 加藤裕哉、新田弘之、 西崎 到 他1名	第26回日本道路会議 優秀論文賞	廃木材を利用した舗装用 NOx 除去 ブロックの開発
日本道路会議	構造物研究グループ 福井次郎 他2名	第26回日本道路会議 優秀論文賞	急速施工立体交差法、「Hi-FLASH 工法」の開発
日本道路会議	構造物研究グループ (橋梁構造) 高橋 実、村越 潤 他1名	第26回日本道路会議 優秀論文賞	鋼製橋脚隅各部を対象としたフェ イズドアレイ法による超音波探傷 試験の性能試験について
日本道路会議	基礎道路技術研究グループ (トンネル) 石村利明、真下英人	第26回日本道路会議 優秀論文賞	換気施設設計に用いる自動車から の排出量に関する一考察
日本道路会議	技術推進本部 (施工技術) 大下武志 他2名	第26回日本道路会議 奨励賞	交差点立体化工事の SEB (Self Elevating Bridge) 工法による急速化
日本道路会議	基礎道路技術研究グループ (舗装) 寺田 剛 他1名	第26回日本道路会議 奨励賞	エポキシアスファルトを用いた工 期短縮型舗装
日本道路会議	材料地盤研究グループ (新材料) 新田弘之、西崎到	第26回日本道路会議 奨励賞	繰り返し再生したアスファルトの 性状
日本道路会議	材料地盤研究グループ (新材料) 新田弘之 他2名	第26回日本道路会議 奨励賞	排水性舗装リサイクルに関する試 験施工
日本道路会議	基礎道路技術研究グループ (舗装) 小長井彰祐 他2名	第26回日本道路会議 奨励賞	一般国道176号における再生排水 性舗装の試験施工について
日本道路会議	技術推進本部 (構造物マネジメント技術) 片平 博、渡辺博志	第26回日本道路会議 奨励賞	比較的簡易な製造方法による再生 骨材の品質改善効果の検討
(社) 日本コンク リート工学協会	耐震研究グループ (耐震) 小林 寛	第27回コンクリート 工学講演会年次論文奨 励賞	大型ディープビーム部材のせん断 耐力に関する実験的検討
(社) 日本コンク リート工学協会	技術推進本部 (構造物マネジメント技術) 中村英佑	第27回コンクリート 工学講演会年次論文奨 励賞	鉄筋径を利用した非破壊試験によ る比誘電率分布とかぶりの推定
(社) 日本コンク リート工学協会	技術推進本部 (構造物マネジメント技術) 椎名貴快	第27回コンクリート 工学講演会年次論文奨 励賞	脱塩工法におけるコンクリート中 の電場特性と塩化物イオンの挙動

■メディア上での情報発信

土木研究所の研究成果・技術情報について、記者発表やインターネットを活用し、積極的な情報発信を行った。この中から、図-2.3.2.12に示すような、集中豪雨による都市型洪水を低減するための透水性舗装の実証実験や雪害観測システムに関する記事などが取り上げられた。



図-2.3.2.12 新聞記事の掲載例

表－2.3.2.10 新聞記事一覧

	内容等	新聞名	掲載年月日
1	ニュートンのリンゴの木	朝日新聞	H17.4.15
2	川 生命の水	福井新聞	H17.5.1
3	雪崩・地すべり研究センターへ	上越タイムス	H17.6.4
		新潟日報	H17.6.4
4	車道透水性舗装マニュアル策定	日刊建設工業新聞	H17.7.1
		建設通信新聞	H17.7.5
5	自然共生研究センター「実物スケールの壮大実験」	福井新聞	H17.7.7
6	第7回国土技術開発賞（下水汚泥の重力濃縮技術）	日刊建設産業新聞	H17.7.20
7	車道透水性舗装公開実験	日刊建設産業新聞	H17.7.19
		環境新聞	H17.7.20
		読売新聞	H17.7.21
		朝日新聞	H17.7.21
		日刊建設工業新聞	H17.7.22
		日刊建設産業新聞	H17.7.22
		毎日新聞	H17.7.26
8	下水汚泥の重力濃縮技術	水道産業新聞	H17.7.24
9	建設工事において遭遇する土壌・地下水汚染への取り組み	建設技術新聞	H17.7.25
10	ビデオ「民衆のために生きた技術者たち」制作 ※高崎客員研究員が制作に協力	日刊建設産業新聞	H17.8.10
11	発展途上国における洪水ハザードマップ調査検討業務等 簡易プロポーザル公示	日刊建設産業新聞	H17.8.11
12	自然共生研究センター「夏休み親子教室」	岐阜新聞	H17.8.21
13	島根大汽水研が自然再生フォーラム	山陰中央新報	H17.8.21
14	地すべり世界に学ぶ（世界の地すべり講演会）	新潟日報	H17.8.26
15	国土交通省、山陽道のり面崩壊現場へ土木研究所の専門 家派遣	読売新聞	H17.9.8
16	ダイオキシン類汚染土壌対策マニュアル策定	日刊建設産業新聞	H17.9.9
17	土砂災害再発の危険性を指摘	朝日新聞	H17.9.15
18	ときめきトーク （雪崩・地すべり研究センターの中国人研究員紹介）	新潟日報	H17.9.24
19	地すべり対策先端を学バイラン研修生	新潟日報	H17.9.30
20	土木研究所講演会開催お知らせ	日刊建設産業新聞	H17.10.5
21	土木研究所保有特許実施状況の紹介	日刊建設産業新聞	H17.10.11
22	土木研究所講演会講演内容の紹介	日刊建設産業新聞	H17.10.17
23	災害対応講演会で花岡所長講演	新潟日報	H17.10.19
24	カトリーナ災害調査	日本経済新聞	H17.10.22
		四国新聞	H17.10.22
		南日本新聞	H17.10.22
		北国新聞	H17.10.22
		北日本新聞	H17.10.22
		高知新聞	H17.10.22
		上毛新聞	H17.10.22
		山梨日日新聞	H17.10.22
		宮崎日日新聞	H17.10.22
		茨城新聞	H17.10.22
25	自然共生研究センター「ボトルの中で生物飼育」	岐阜新聞	H17.10.27

		中日新聞	H17.11.1
		韓国 Yong-in Simin 新聞	H17.11.17
26	水害軽減方策検討業務公示	日刊建設産業新聞	H17.10.31
27	土木研究所一般公開	日本経済新聞	H17.11.8
28	日独記念シンポジウム	水道産業新聞	H17.11.10
		日本下水道新聞	H17.11.15
29	水災害リスクマネジメント国際センター紹介	日刊建設工業新聞	H17.12.20
30	洪水ハザードマップ研修	毎日新聞	H17.11.25
		中日新聞	H17.11.25
31	米ハリケーン被災地を調査	朝日新聞	H17.12.1
32	土研新技術ショーケース in 東北	日刊建設産業新聞	H17.12.12
33	鋼道路橋塗装・防食便覧の発刊	橋梁新聞	H18.1.1
34	下水汚泥の重力濃縮技術	日本下水道新聞	H18.1.10
35	カトリーナの教訓活かす防災講演会	中日新聞	H18.1.12
		産経新聞	H18.1.13
		毎日新聞	H18.1.13
36	共同研究者募集（堤体内水位観測方法等）	日刊建設産業新聞	H18.1.16
		建設通信新聞	H18.1.16
37	下水汚泥の重力濃縮技術	日本下水道新聞	H18.1.17
38	柵口雪崩災害から 20 年（花岡所長解説）	朝日新聞	H18.1.27
39	雪害予測を緊急研究	新潟日報	H18.2.1
40	コンクリート構造物「ボス供試体で品質検査」	建設通信新聞	H18.2.3
		建設工業新聞	H18.2.3
		建設産業新聞	H18.2.3
		日刊工業新聞	H18.2.3
		電気新聞	H18.2.8
		コンクリート工業新聞	H18.2.9
		セメント新聞	H18.2.18
41	共同研究募集「土砂地盤を対象とした高震アンカーの開発」&「耐震性に優れたプレキャストコンクリート橋脚構造に関する研究」	建設通信新聞	H18.2.8
42	秋田乳頭温泉雪崩災害（花岡所長現地指導）	新潟日報	H18.2.12
		朝日新聞	H18.2.12
		日本経済新聞	H18.2.12
43	柵口雪崩シンポジウム（花岡所長講義）	新潟日報	H18.2.20
		朝日新聞	H18.2.20
44	共同研究公募「山岳トンネル工事における機械掘削時の粉じん低減に関する研究」&「下水汚泥焼却灰を利用した改良土による埋設管の耐震対策に関する研究」	建設通信新聞	H18.2.21
45	雪害観測や除雪技術開発	読売新聞	H18.2.25
46	軟弱地盤対策の現状と課題～土木研究開発技術の展開～	建設技術新聞	H18.2.27
47	水災害・リスクマネジメント国際センター設立（新聞掲載）	読売新聞	H18.3.7
		毎日新聞	H18.3.7
		日経新聞	H18.3.7
		産経新聞	H18.3.7
		茨城新聞	H18.3.7
		常陽新聞	H18.3.7
48	雪害と地滑りにご注意ください	朝日新聞	H18.3.9
49	一般工法で遮熱舗装	建設工業新聞	H18.3.15

表－2.3.2.11 テレビ放映一覧

	内容等	テレビ局名	掲載年月日
1	新技術を活用したコンクリート構造物の品質管理の取り組み－非破壊試験を用いたコンクリート構造物の品質管理手法の試行について	NHK (全国ニュース)	H17.5.21
2	雪崩・地すべり研究センターへ (看板披露式)	上越ケーブルビジョン	H17.6.4
3	シリーズ雨・防災 強い堤防を造れ	NHK 総合テレビ 首都圏ネットワーク	H17.6.17
4	大雨に備える	NHK 関西 かんさいニュース1番	H17.6.21
5	H17 熊本大分土砂災害	NHK (取材)	H17.7
6	車道透水性舗装公開実験	NHK 地域デジタル放送	H17.7.20
7	地すべり世界に学ぶ (世界の地すべり講演会)	上越ケーブルビジョン	H17.8.25
8	台風 14 号災害とその原因について	NHK	H17.9.7
9	カトリーナ災害調査	NHK 総合	H17.10.19
10	JICA ネパール国地すべり研修	上越ケーブルビジョン	H17.12.8
11	秋田乳頭温泉雪崩災害	NHK	H18.1
12	雪崩の映像提供 (八方尾根)	フジテレビ：特ダネ	H18.1.6
13	秋田鶴の湯温泉雪崩災害 (花岡所長現地指導)	NHK テレビ：ニュース	H18.1.11
14	雪崩の映像提供 (八方尾根)	日本テレビ：きょうの出来事	H18.1.11
		テレビ朝日：スーパーJチャンネル	H18.1.11
		テレビ新潟：ザ・ワイド	H18.1.12
		新潟テレビ：Jちゃんねる	H18.1.12
		BSN テレビ：みのもんたの朝ズバ	H18.1.13
15	雪崩の映像提供 (寺田グループ長解説)	NHK テレビ：ニュース	H18.1.13
16	雪崩などの危険性と注意点	NHK ニュース7	H18.1.13
		NHK ニュース10	H18.1.13
17	大雪と雪崩特集	上越ケーブルビジョン	H18.1.21
18	柵口雪崩災害から 20 年 (花岡所長解説)	テレビ新潟：ニュース	H18.1.26
		BSN 新潟放送：ニュース	H18.1.26
19	大規模地すべりとは	TV (フジテレビ) めざましテレビ	H18.2.20
20	水災害・リスクマネジメント国際センター設立	NHK 総合	H18.3.6

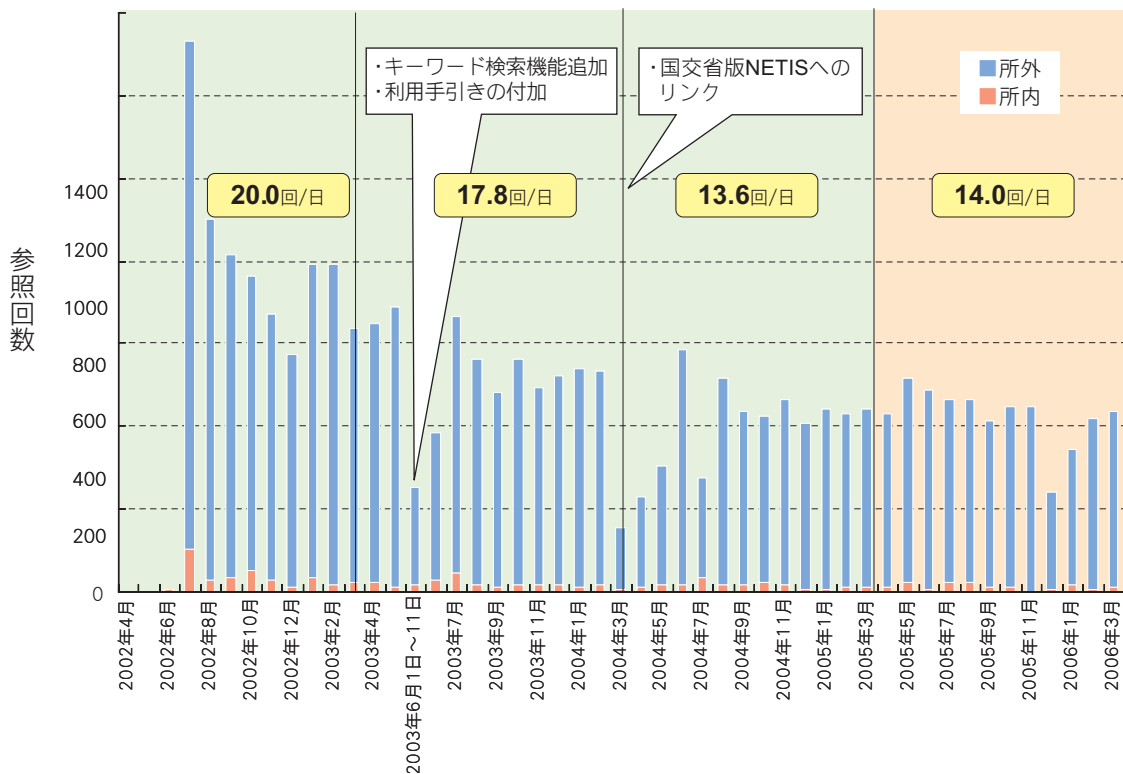
■新技術情報の積極的公開

(1) 新技術情報検索システム

公共事業に携わる現場技術者あるいは技術開発者を対象として土木研究所で開発された新技術及びそれに関連する特許情報をホームページ上で提供する新技術情報検索システム（土研版検索システム）に、共同研究等で得られた成果を5件、公開がなされた特許情報を8件、新たに計13件を追加登録した。また、既掲載情報についても実施事例や特許ライセンス情報等の追加を18件行い、計31件の情報更新を行った。

14年度のシステム構築・公開以降、15年度にはキーワード検索機能の追加及び利用手引きの付加、16年度には土研版検索システムから国土交通省が整備した「新技術情報提供システム」（国交省版NETIS）へのリンクを張ることで、利用者の更なる便宜を図った。

その結果、システム公開以降、利用状況は、下図－2.3.2.13に示すとおりであり、延べ23,853件（17年度は、5,122件）の利用があった。同図に示すように、運用開始直後は、体系的に取り纏められた土研の研究成果が検索できることもあり、参照回数が月1200件を越えた。その後、年度別の日平均参照回数は、運用開始の14年度が20回/日、15年度が17.8回/日、16年度が13.6回/日、17年度が14回/日であり当初より減少したが、現在も一日当たり10件以上の参照がなされている。今後は、アンケート等で寄せられた土研版検索システムで提供する実施事例の充実等、現状の個別工事名称だけではなく、当該採用工事での施工状況等、写真や動画等による情報提供を行うことで、提供情報の質の向上に努める。



図－2.3.2.13 土研版検索システムの各月毎の参照回数

(2) 新技術情報誌等の配布及びパネル展示

土研新技術ショーケースでの技術相談や詳細技術説明のため、既設トンネル覆工の新剥落防止技術、下水処理施設の新しいコンクリート補修材料・技術、交差点立体化工事の急速施工技術、工期短縮型舗装、機械土工の情報化施工とその情報の標準化、トンネル工事における吹付け作業時の発生粉じん対策技術、延長床版工法、光ファイバセンサによる地すべり挙動調査法に関するリーフレット及びパネルを作成した。また、これら技術を中心に、土木研究所で開発した新技術のうち完成度や普及可能性の高い技術を取り纏めた土研新技術情報誌Vol.4を作成した。この情報誌Vol.4では、巻末で土木研究所における成果普及活動や土木研究所編著の書店売り書籍等の紹介を併せて行った。

また、鋼製橋梁等の鋼構造物の塗膜剥離技術「インバイロワン工法」について、詳細な技術情報を掲載した個別パンフレットを作成した。加えて、前年度までに作成した下水汚泥の重力濃縮技術とアドバンスドテレメトリシステムの個別パンフレットを増刷した。

これらリーフレットやパンフレット並びに新技術情報誌は、国、地方自治体、公益法人、民間企業等に対して配布することにより技術の周知・情報提供を行った。また、土研新技術ショーケースの他、土研講演会においてもパネルを展示することにより成果の普及に努めた。



写真－2.3.2.10 17年度に作成した新技術情報誌Vol.4及び個別技術パンフレット

■特許等の知的財産権や新技術の現場への実用化と普及を図るための仕組

(1) 研究コンソーシアムを通じた成果の普及

ハイグレードソイル研究コンソーシアムにより、建設発生土のリサイクル技術の支援や技術情報の整理収集、技術の改良改善、広報活動等を実施した。その結果、ハイグレードソイル工法の活用が促進され、研究コンソーシアム設立以前に比べて設立以降は、年度あたりの平均施工数量が3.2倍に増加した。17年度には、海外における試験施工やため池浚渫土処理への適用性に関する検討に、コンソーシアムとして主体的に関わり、現場の工法選定などに貢献している。

また、「地盤汚染対応技術検討委員会」が16年度に設立された。本委員会では、「建設工事で遭遇する地盤汚染対応技術マニュアル（暫定版）」に関する技術的課題について検討を行うとともに、地盤環境問題に遭遇した現場からの相談に対してアドバイスや技術指導を行うことにより円滑な事業の実施に貢献している。

3H工法については、共同開発者で組織する3H工法研究会と土木研究所が協力してコンソーシアムと同様の活動を行っている。17年度は、引き続き現場へのアドバイスをを行うとともに、新規の取り組みである新技術現場見学会を実施し、広報活動に努め技術の普及を図った。（前述p43、194を参照）

(3) 出版による研究成果の社会還元

17年度は、水環境や下水道における医薬品等による汚染実態等に関する調査に資するため、医薬品を構成する化学物質の最も基本となる物理・化学的情報についてまとめた「人用医薬品物理・化学的情報集」、公共工事として実施される建設工事において、敷地内でダイオキシン類汚染の可能性のある土壤等に遭遇した場合の対応方法を示した「建設工事で遭遇するダイオキシン類汚染土壌対策マニュアル(暫定版)」、環境問題の解決に資することを目的として、土木工事から発生する木材を対象に、現場内での利用を主体として、制度や木質としての特徴を活かすリサイクル方法を取りまとめた「建設発生木材リサイクルの手引き(案)」、現時点での車道透水性舗装および浸透・貯留施設についての設計・施工の考え方およびその標準的な手順を示した「道路路面雨水処理マニュアル(案)」を出版した。また前記マニュアルに関する講習会も実施し、多くの技術者に土木研究所の成果が活用されるよう普及促進を図った。



写真－2.3.2.11 17年度に新規に出版した書籍

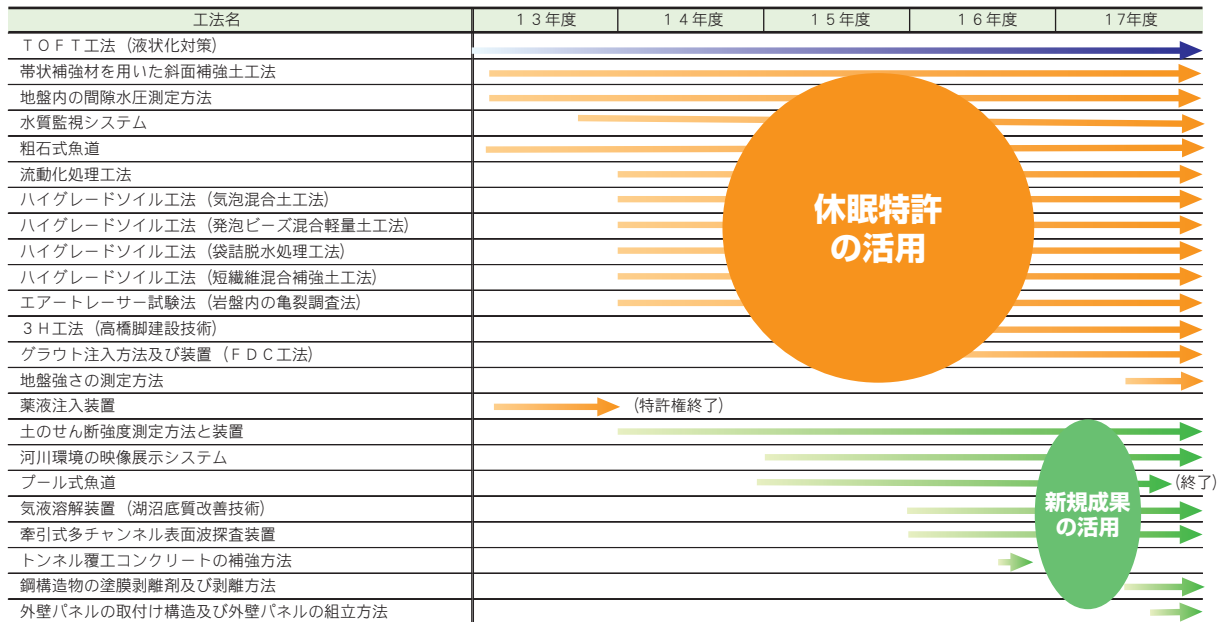
(4) 知的財産権の活用実態

研究成果の利用状況の一指標である特許権等の実施契約件数については、図－2.3.2.14及び表－2.3.2.13に示すように、46件の特許等から構成される20種類の新技术と1件のノウハウについて延べ191社と実施契約を締結し(16年度は、53件の特許等から構成される20種類の技術等について延べ189社と契約)、広範な成果の普及が行われた。

このうち、17年度には、TOFT工法、MGL工法、粗石式魚道、流動化処理工法、気泡混合土処理工法、発泡ビーズ混合軽量土工法、土のせん断強度測定技術、エアートレーサー試験法、3H工法、牽引式多チャンネル表面波探査装置、地盤強さの測定方法、鋼構造物の塗膜剥離剤及び剥離方法に関する特許権等及びノウハウが実施され、約4,945万円の特許使用料等収入を得た(図－2.3.2.15)。17年度はTOFT工法を構成する2つの特許のうち、改良体の施工法に関する特許権が消滅し、適用対象となる工事がやや減少したこと、前年度のような大規模工事(特殊要因)による大幅な収入増が見込めなかったことにより収入は減少したが、TOFT工法以外の使用料収入は増加傾向を示している。また、出版契約およびプログラム使用許諾契約(表－2.3.2.14)により著作権使用料として約222万円を得た。

土木研究所の特許等使用状況は図－2.3.2.15のとおりであるが、独立行政法人移行後に出願された特許権等の実施契約数が着実に増えており、日頃の成果普及活動により独法移行前に開発した技術に係

る休眠特許が活用され、独法移行後に開発された新技術に係る新規特許についても利用が促進されている。その結果、中期計画期間における毎年度の特許使用料収入は、予算に計上している目標1,500万円/年、5年間合計で7,500万円を大きく上回り、5年間合計で3億円に達した。



独法移行後、移行前からの継続契約 (T O F T工法) 以外に、新たに22件の技術について実施契約を締結。休眠特許 (赤色矢印) の活用や、独法移行後の新規特許 (赤色矢印) の活用を実現。なお、本図中には、実施契約に到達したノウハウに関する情報は含まれていない。

図-2.3.2.14 実施契約に到達した開発技術 (特許工法等)

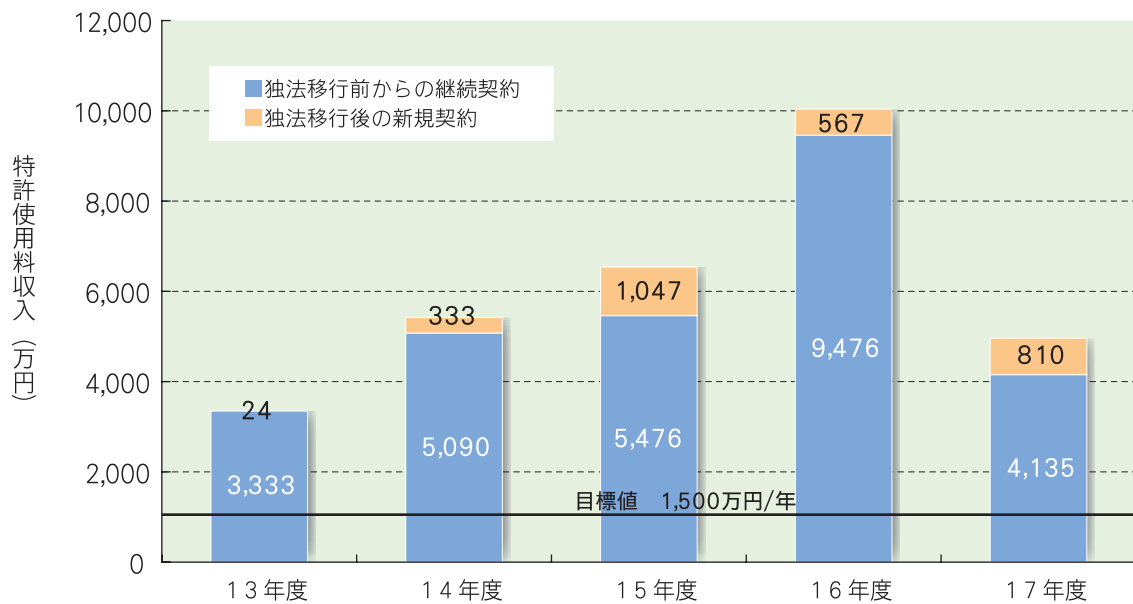


図-2.3.2.15 独法移行後の年度別特許使用料収入

表－ 2.3.2.12 年度別の特許使用料収入

	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	合計
特許等使用料収入 (独法後の新規契約)	3,357万円 (24万円)	5,423万円 (333万円)	6,523万円 (1047万円)	10,043万円 (567万円)	4,945万円 (810万円)	30,291万円 (2781万円)

表－ 2.3.2.13 実施契約を締結した特許権等

技術名と特許番号等	契約相手機関	契約期間	技術概要
TOFT 工法 ・特許第 2568115 号	(株) 竹中工務店 (株) 竹中土木 (株) 大林組 不動建設 (株) ライト工業 (株) 小野田ケミコ (株) (株) テノックス (株) 日特建設 三信建設工業 (株)	2004.04.01 ~ 2008.11.09	砂質地盤の液状化対策 工法
帯状補強材を用いた斜面 補強土工法 ・特許第 1874084 号	ライト工業 (株)	2004.04.01 ~ 2007.03.31	斜面補強土技術
MGL 工法 ・特許第 2030914 号	(株) 建設技術研究所 日特建設 (株) (株) 中研コンサルタント 八千代エンジニアリング (株) 日本基礎技術 (株) 中央開発 (株)	2002.03.02 ~ 2010.03.28	単孔多段での地下水の 間隙水圧測定技術
水質監視システム ・特許第 2051676 号 ・特許第 2118490 号	富士電機システムズ (株)	2004.04.01 ~ 2010.12.26	河川等での水質監視シ ステム
粗石式魚道 ・特許第 3516043 号	(株) テトラ (株) ホクエツ 技研興業 (株) 共和コンクリート工業 (株)	2002.03.20 ~ 2011.03.29	魚類等遡上のための粗 石を用いた魚道
流動化処理工法 ・特許第 2728846 号 ・特許第 2756112 号 ・特許第 3516034 号 ・特許第 3605618 号 ・特許第 3665833 号 ・特許第 3665834 号 ・特許第 3660936 号 ・特願平 08 - 235964 号 ・特願平 09 - 200177 号 ・特願平 09 - 200178 号 ・特願平 09 - 246127 号 ・特願平 09 - 352451 号	(有) 流動化処理工法総合監理 ※上記有限会社より、31社に対 して通常実施権が付与	2002.10.01 ~ 2012.09.30	建設発生土のリサイク ル技術

気泡混合土工法 ・特許第 2893030 号 ・特許第 1830612 号※ ・特許第 1864842 号※	(財) 土木研究センター ※上記財団法人より、30 社に対して通常実施権が付与	2003.03.01 ~ 2013.02.28	土にセメント等の固化剤を混合して流動化させたものに気泡を混合して軽量化を図る工法であり、橋台等の裏込材等に適した工法
発泡ビーズ混合軽量土工法 ・特許第 2559978 号 ・特許第 2141126 号※ ・特許第 3759778 号	(財) 土木研究センター ※上記財団法人より、30 社に対して通常実施権が付与	2003.03.01 ~ 2013.02.28	土砂に超軽量の発泡ビーズを混合して軽量化を図ることにより軟弱地盤や地すべり地での盛土等を実現する工法
袋詰脱水処理工法 ・特許第 2120899 号 ・特許第 2535302 号 ・特許第 2759263 号 ・特許第 3007908 号 ・特許第 3148815 号 ・特許第 3330026 号 ・特許第 3742240 号 ・特願平 08 - 188039 号	(財) 土木研究センター ※上記財団法人より、31 社に対して通常実施権が付与	2003.03.01 ~ 2013.02.28	浚渫土や粘性土の脱水を促進するとともに、盛土材等としてリサイクルする工法
短繊維混合補強土工法 ・特許第 3046973 号 ・特許第 3118531 号 ・特許第 3138722 号 ・特許第 3229972 号 ・特許第 3357319 号 ・特許第 3557537 号	(財) 土木研究センター ※上記財団法人より、28 社に対して通常実施権が付与。	2003.03.01 ~ 2013.02.28	土に短繊維を混合することで、耐侵食性を強化する工法であり、河川堤防等の法面保護等に有効な工法
土のせん断強度測定方法及び装置 ・特許第 3613591 号	(有) 鈴木理化商会	2002.10.15 ~ 2012.10.14	土のせん断強度（粘着力、内部摩擦角）の簡易調査技術
エアートレーサー試験法 ・特許第 3433225 号	日本工営 (株) 応用地質 (株) 川崎地質 (株)	2003.03.01 ~ 2013.03.01 2003.09.02 ~ 2013.09.01 2006.03.10 ~ 2006.03.31	岩盤のゆるみ具合及びゆるみ範囲の調査技術
河川環境の映像展示システム ・特願 2003 - 93548 号	(株) 乃村工藝社	2003.11.17 ~ 2008.11.07	河川の流水中に生じている事象を 3 次元で体験できる映像システム
3H 工法 ・特許第 3463074 号 ・特許第 3424012 号	(財) 先端建設技術センター ※上記財団法人より、9 社に対して通常実施権を付与。	2003.10.24 ~ 2013.10.24	高橋脚の建設技術
グラウト注入方法および装置 ・特許第 2728363 号	日特建設 (株)	2004.11.05 ~ 2009.03.31	軟岩基礎浅部においても鉛直グラウトを形成できる注入装置
気液溶解装置 ・PCT/JP2005/1268	松江土建(株)	2004.11.01 ~ 2014.02.02	ダム湖などの水域の底層部の水質浄化を図る気液溶解装置

牽引式多チャンネル表面波探査装置 ・特願 2003 - 347409 号	応用地質(株)	2004.10.01 ~ 2013.10.06	精度の良い表面波探査を簡便に行うことが可能な表面波探査装置
地盤強さの測定方法 ・特許第 2516020 号	アプライドリサーチ(株)	2005.09.01 ~ 2007.06.09	平板載荷試験から求められる地盤係数に応答する数値を得ることを特徴とする地盤強さの測定方法
鋼構造物の塗膜剥離剤及び剥離方法 ・特願 2004 - 243961 号	橋梁塗装(株)	2005.09.26 ~ 2006.09.25	有害物質を含む塗膜片を飛散させることなく剥離することのできる鋼構造物の剥離剤及び剥離方法
外壁パネルの取付け構造及び外壁パネルの組立方法 ・特願 2005 - 13195 号	ジオスター(株)	2005.12.01 ~ 2008.11.30	景観を考慮し、道路交通の影響の少ない施工が可能な外壁パネルの取付け方法及び取付け構造

表- 2.3.2.14 実施契約を締結したプログラム

プログラム名と登録番号	契約相手機関	契約期間	プログラム概要
1次元堆砂シミュレーションプログラム P 第 8426 号- 1	(株) アイ・エヌ・エー	2006.01.16 ~ 2016.01.16	貯水位及び粒径毎の流入土砂量等を入力することで、貯水池内の堆砂量、堆砂形状等を長期的に再現・予測するためのプログラム
1次元貯水池河床変動計算プログラム P 第 8500 号- 1	(株) 建設技術研究所 西日本技術開発(株) アイドルエンジニアリング(株)	2005.10.01 ~ 2006.03.31 2005.10.01 ~ 2006.03.31 2005.07.01 ~ 2006.07.01	貯水位及び粒径毎の流入土砂量等を入力することで、貯水池内の堆砂量、堆砂形状等を長期的に再現・予測するためのプログラム

(5) 発明者補償等

発明の特許登録に伴う発明者への登録補償金並びに研究所が得た実施料収入に応じた発明者及び創作者への実施補償金として、計380万円の補償金を支払うとともに、著作権の印税収入に対する執筆者報奨として、執筆者に対して計約54万円の報奨金を支払った。

(6) 外部の専門家への委託

土木研究所における特許等の運用方針や契約等、法的整合性について弁理士に相談を行い、効率的に業務を遂行した。

■中期目標等における目標の達成状況

研究成果については引き続き積極的に論文発表を行い、17年度の研究者一人当たりの発表論文数および査読付き論文数は、いずれも独立行政法人に移行してから最大の数となっている。また、新聞やテレビなどメディアでの情報発信も引き続き積極的に実施した。

特許等の知的財産権については、技術推進本部において職務発明や法人著作に関する規程を整備し、専属のスタッフを配置して、特許出願や獲得に関し研究者をバックアップした。また、新技術情報検索システムの整備、新技術情報誌や技術パンフレット及びパネルの作成・配布、共同開発者と連携して技術の普及を図る研究コンソーシアム制度の確立、特許等実施権を効率的に付与できるパテントプール契約の導入、法人著作に関する著作権の活用による書籍の出版契約の導入等を行った。その結果、毎年度の特許使用料収入は予算計上額の4倍の独法化時の目標1,500万円/年（5年間で7,500万円）を大きく上回り、5年間合計で3億円に達した。

以上より、中期計画に掲げた論文発表やメディア上での情報発信、知的財産権の実用化と普及は、本中期目標期間内に十分達成したと考えている。特に、研究者1人当たりの査読付論文数の伸びと、特許使用料収入においては、顕著な値を示している。

ウ) 研究成果の国際的な普及等

■中期目標

研究成果の効果的な普及のため、国際会議も含め関係学会での報告、内外学術誌での論文掲載、研究成果発表会、メディアへの発表を通じて広く普及を図るとともに、外部からの評価を積極的に受けること。併せて、研究成果の電子データベース化により外部からのアクセシビリティを向上させること。また、社会資本の整備・管理に係る社会的要請の高い課題への重点的研究開発の成果については、容易に活用しうる形態、方法によりとりまとめること。(再掲)

■中期計画

研究成果を広く海外に普及させるとともに各種規格の国際標準化等に対応し、また研究開発の質の一層の向上を図るため、職員を国際会議等に参加させるとともに、若手研究者を中心に可能な限り海外研究機関へ派遣できるよう、各種制度のより積極的な活用を行う。また、海外からの研究者の受け入れ体制を整備し、研究環境を国際化する。さらに、独立行政法人国際協力機構の協力を得て、開発途上国の研究者等を積極的に受け入れ、指導・育成を行う。また、独立行政法人国際協力機構の専門家派遣制度を通し、諸外国への技術調査、技術指導を実施する海外研究機関への職員の派遣を推進する。

■年度計画

職員を世界道路会議等の国際会議や国際標準化機構の委員会に参加させ、研究成果の発表・討議等を通じて研究成果の国際的な普及を図る。

また、独立行政法人国際協力機構の協力を得て、研修を通じて開発途上国の研究者等に指導を行うとともに、同機構の専門家派遣制度等を通じて諸外国における災害復旧を含めた各種技術調査・指導を実施し、日本の技術の普及を図る。特に、我が国の水災害防止・軽減に関する技術を効率的に普及するための研修を実施する。

■年度計画における目標設定の考え方

論文発表を伴う国際会議への参加を推進することにより、海外への情報発信を推進することとした。また、国際協力機構（JICA）への協力や発展途上国の技術者が多く参加する多国間会議への取り組みを通じて、研究成果に基づく国際貢献に努めることとした。

■平成17年度における取り組み

■国際会議での成果公表

土木研究所の研究成果を海外に普及させ、また、海外の研究者との交流促進を図るため、国際学術会議等における論文投稿及び口頭発表が認められた場合に海外渡航を認めることによって、若手研究者を含む職員の積極的な海外派遣を推進した。若手研究者（研究員クラス）に着目すると、17年度は、約3人に1人が海外派遣の機会を得ている。

また、図-2.3.2.16に示すとおり、研究者一人当たりの海外で開催された国際会議での口頭発表件数は、14年度に大幅に増加し、17年度についても積極的に発表を行った。

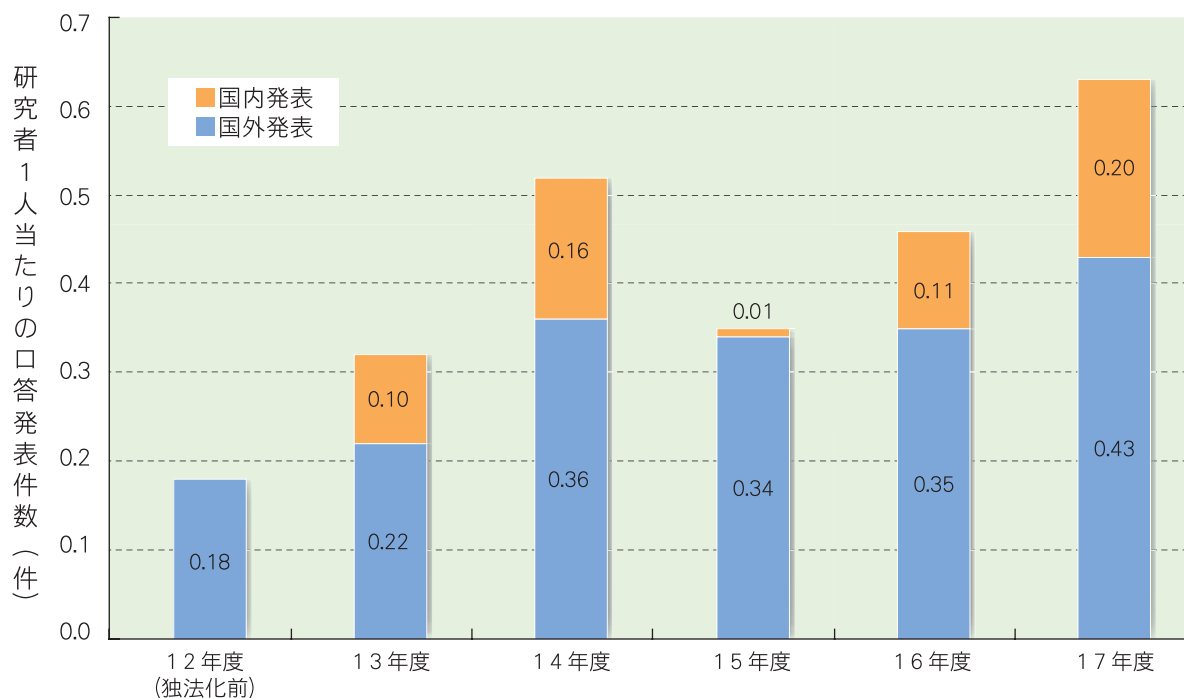


図- 2.3.2.16 国際会議における口頭発表件数

表- 2.3.2.15 国際会議での研究成果公表例

会議名	論文名	チーム名
WMO 洪水予測イニシアチブ・アジア地域専門家会議	日本における洪水予測の概要	水文
第5回軟弱地盤における地下空間建設に関する地盤工学シンポジウム	シールドトンネルの組み立て時における挙動に関する数値解析モデル	トンネル
建設材料に関する第3回国際会議 (CONMAT'05)	硬化コンクリート中の塩化物イオン量測定の実誤差に関する研究	構造物マネジメント技術
第2回 21世紀における下水道システムに関する国際会議	下水処理過程における遊離体及び抱合体エストロゲンの分解について	水質
ダムと堤防の隠れたトラブル検知に関する国際シンポジウム	ロックフィルダムの実測及び解析沈下量	ダム構造物
東南アジア水環境シンポジウム	アジアモンスーン地域における病原微生物の水環境への負荷源・負荷経路と消長の調査	リサイクル
第4回交通施設の耐震性に関する国際ワークショップ	2004年インドネシア北スマトラ地震による津波により影響を受けた橋梁の被害調査	耐震
第20回日米橋梁ワークショップ	基礎に作用するサクシオン効果	基礎

■国際的機関の常任メンバー

ダムに関する広範な技術的問題を検討する目的で開催される国際大ダム会議（ICOLD）の広報・教育分科会の国際委員として理事長が任命されており、第73回年次例会（テヘラン）に出席している。また理事長は、日本大ダム会議論文審査委員長として、日本より発表される論文の国際的評価について情報収集し、ダムに関する技術開発、河川、ダム分野の研究開発の促進、技術向上に貢献した。

道路分野に関しては、多国間協力の一環として位置づけられている世界道路会議（PIARC）で、理事は2004-2007期の「リスク管理（道路防災）」の委員長として任命されており、第3回（スペイン）技術委員会に出席し、当該委員会の活動計画の作成・決定等、委員長としての責務を果たし、また、日本のリーダーシップ確立に貢献する事が期待されている。

また、第33回ユネスコ総会において加盟119ヶ国の支持決議を受け、ユネスコ後援のもとに「水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）」が設立された。

今後、世界の水災害防止・軽減に貢献することを目的に据えた研究、研修、情報ネットワーク活動を一体的に推進することが期待される。なお、ICHARMのセンター長にはユネスコ国際水文計画国内委員会委員長を務める竹内良邦山梨大学大学院教授が就任した。

■海外への派遣依頼

海外及び国内の政府、学会、研究機関などから、調査、講演、会議出席依頼などの要請を受けて18名を海外へ派遣した（表-2.3.2.16）。JICAの派遣依頼を含めると27件であった。

JICAを除く海外への派遣依頼件数は、18件で依頼元も世界気象機関や大学、韓国、国内各種学会・協会等多岐にわたり、各分野にわたり土木研究所の保有する技術を普及することにより国際貢献に寄与している。

表-2.3.2.16 海外への主な派遣依頼

依頼元	所属・氏名	派遣先	用務
IRTC 組織委員会	技術推進本部 本部長 三木 博史	韓国	第1回国際道路交通会議出席
(社) 日本トンネル協会	基礎道路技術研究グループ (トンネル) 上席研究員 真下英人	オランダ	オランダ地下建設センターとの 第8回技術交流会議出席
韓国建設技術研究院及び韓国慶州南道開発研究所	水循環研究グループ (河川生態) 主任研究員 中村圭吾	韓国	International Symposium for the Ramsar Convention COP10 (2008) 及び韓国建設技術研究院におけ る講演
(社) 土木学会	材料地盤研究グループ (新材料) 上席研究員 西崎 到	米国	FRP 橋梁に関する海外の最新研 究状況の調査
世界気象機関 (WMO)	水災害・リスクマネジメント国際セン ター 水災害研究グループ (水文) 上席研究員 深見和彦	コスタリカ	世界気象機関 (WMO) 洪水予測 イニシアチブ・アジア地域専門 家会議出席
ユネスコ IHE	ユネスコセンター設立推進本部 本部長 寺川 陽	オランダ	ユネスコ IHE 運営委員会との会 合及び打合せ
(財) 台北市七星農田水利研究 発展基金会	ユネスコセンター設立推進本部 (水災害・リスクマネジメント) 主任研究員 諏訪義雄	台湾	河川整備に関する講習会講師

■海外で発生した災害への調査派遣

2005年8月29日に米国メキシコ湾沿岸を襲った超大型ハリケーン「カトリーナ」によって未曾有の大被害が発生した。米国土木学会が主催するニューオリンズへの現地調査に日本人専門家枠1名として津波・高潮の専門家を派遣した。米国土木学会海洋海岸港湾河川委員会現地調査団の一員として参加し、堤防、洪水防御壁、排水場等の高潮被災実態や災害復旧状況等について調査を行った。

本調査団は米国土木学会、オランダの研究者1名を含む4名の専門家から構成され、海岸工学の観点から高潮被害などを主体に調査（10月2日～10月7日）し、米国陸軍工兵隊、ルイジアナ州立大学の関係者との会議、ヒアリング、被災地現場調査などを通じて、高潮被害特性に関する知見、基礎資料及び復旧状況に関する資料を得た。なお成果は米国土木学会報告書としてとりまとめられている。



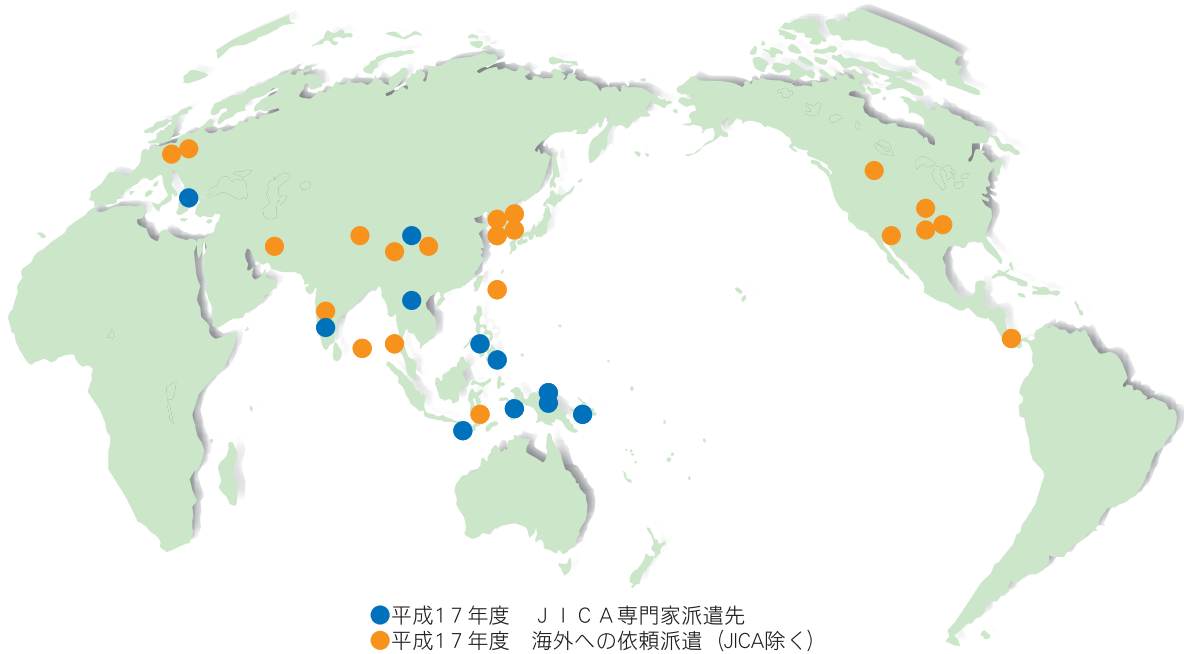
写真－ 2.3.2.12 17th street Canalの破堤地点の被害状況



写真－ 2.3.2.13 London Ave. Canalの破堤地点の被害状況

■途上国への技術協力

国際協力機構（JICA）からの要請により、開発途上国等58カ国から224名の研修生を受け入れ、技術指導を実施した。また、JICAの専門家派遣制度等を通じた技術調査・指導として、インドネシア、アルバニア、フィリピンなどへ延べ11名の職員を派遣した。（図－2.3.2.17参照）。



図－2.3.2.17 土木研究所の国際協力

表－2.3.2.17 JICAからの派遣依頼

派遣国	用務	回数
インドネシア	インドネシア・地方道路マネジメント能力向上短期派遣専門家（道路土工管理）	2
	インドネシア・地方道路マネジメント能力向上短期派遣専門家（道路維持管理）	1
フィリピン	フィリピン国全国治水事業ポテンシャル事前調査	1
	フィリピン国「道路・橋梁の建設維持に係る品質管理向上計画」に係る調査	1
アルバニア	アルバニア国ティラナ首都圏下水システム改善計画調査	1
中華人民共和国	中華人民共和国・太湖水環境修復モデルプロジェクト短期派遣専門家（生態工学1）	1
ラオス	ラオス国気象水文業務改善計画プロジェクト事前調査	1
インド	インド国フセイン・サガール湖環境修復管理協力強化プロジェクト運営指導調査	1
合計		9
派遣人数		11

(16年度延べ 9名)

(15年度延べ 11名)

■水災害防止・軽減に関する国際研修の実施

水災害・リスクマネジメント国際センター（ICCHARM）では、「研究」・「研修」・「情報ネットワーク」の三本柱の活動を、それぞれ有機的に連携させながら実施することとしている。16年度に、センター設立準備活動の一環として、20年度までの5か年継続実施予定で、JICA研修コースとして「洪水ハザードマップ作成」を開始した。

「洪水ハザードマップ」は、住民に対し浸水実績・予想区域及び避難経路・場所等に係る情報をとして予め提供し、洪水への備えができるようにするもので、東南アジアをはじめとするアジアモンスーン地域等で、頻発している洪水被害を軽減させる手段として、非常に有効である。

17年度も、第2回「洪水ハザードマップ作成」研修を実施した。本研修は、洪水ハザードマップに関する一般的知識のみならず、「洪水ハザードマップ」の普及・活用手法、洪水被害軽減に向けた市民の危機管理能力・意識向上手法についても習得できるよう、講義・演習・現場見学等を含む多彩な内容で実施した。

今回の研修では、東・東南アジアの8か国から、自国の政府や自治体等の公的機関で洪水管理または河川管理業務に従事している技術職員16名の参加があったが、研修生が自国への洪水ハザードマップの作成・適用方法について理解を深めることができる内容となった。

その他、水災害防止・軽減に関連する表－2.3.2.18に示すような研修の講師として職員を派遣し、我が国の技術の効率的普及に貢献した。

表－2.3.2.18 水災害防止・軽減に関連する研修への講師派遣

依頼元	主な研修科目名	件数
(独) 国際協力事業団	(集団研修)「河川及びダム工学Ⅲ」コース	12
	中国(国別研修)水利人材養成プロジェクト「砂防」、「水資源管理」、「研修管理」	3
	シリア(国別研修)「水資源管理(水文観測)」	4
(独) 水資源機構	(集団研修)「統合的水資源管理」	1
		合計 20 件

■国際基準への対応

国土交通省の「土木・建築における国際標準対応省内委員会」の下に設置された国際標準専門家WGのメンバーとして、①個別の国際標準のモニタリング、②国内審議団体との国際標準化に係る対応方針に関する調整、③国土交通省にとって重要な事項にかかわる対応案の技術的検討、④国内審議および国際的な審議への参画、等の活動を行っている。なお、所内においては、文献により欧州標準化委員会(CEN)の規格化活動を調査し、欧州委員会から(CEN)に指令される規格化活動の現状をとりまとめた。

ISOおよびCENに関しては、ISO/TC45、ISO/TC127等、表-2.3.2.19にあげるISOのワーキンググループや国内対策委員会に参加して、日本原案の作成活動等を行った。

表-2.3.2.19 ISOおよびCENへの対応状況

委員会名等	コード	用務先	担当
ISO 対応特別委員会	—	国内	材料地盤 G
セメントおよび石灰	ISO/TC74	国内	材料地盤 G
建築・住宅国際機構 ISO/TC98 (構造物の設計の基本) 国内分科会	ISO/TC98	国内	構造物 G
土工機械 (情報化機械土工関連を含む)	ISO/TC127	中国	先端技術
建設用機械及び装置 — コンクリートミキサー —	ISO/TC195	国内	先端技術
昇降式作業台	ISO/TC214	国内	先端技術
ステンレス	ISO/TC156	国内	新材料
塗料及びワニス	ISO/TC35	国内	新材料
ゴムおよびゴム製品	ISO/TC45	国内	耐震
ジオシンセティクス	ISO/TC221	米国・カナダ	技術推進本部、土質、材料地盤 G
開水路における流量測定	ISO/TC113	インド	水文、河川・ダム水理
コンクリート、鉄筋コンクリートおよびプレレストレストコンクリート	ISO/TC71	韓国	材料地盤 G
地盤工学 (基礎、擁壁、土工関連)	ISO/TC182	国内	技術推進本部

■中期目標等における目標の達成状況

17年度も引き続き国際会議や国際標準化機構の委員会に積極的に参加し、研究成果の発表・討議を通じて研究成果の国際的な普及を図った。このうち国際会議における研究者一人当たりの口頭発表件数は、独立行政法人に移行してから最多となっている。また、JICA等の依頼に基づく海外への派遣を27件、研修生の受け入れを224名と積極的に実施した。

特に、米国土木学会が主催する、ハリケーンカトリーナの被害調査に、津波・高潮の専門家として職員を派遣した。以上より、中期計画に掲げる研究成果の国際的な普及等は、本中期目標期間内に十分達成できたと考えている。

(4) 国際センターの設立

■中期目標 H17.12.27に本項目追加

水関連災害とその危機管理に関しては、2.(1) 研究開発の基本方針、(2) 他の研究機関等との連携等、(3) 技術の指導及び研究成果の普及に基づき国際的な活動を積極的に行うこと。

■中期計画 H17.12.27に本項目追加

水関連災害とその危機管理に関しては、国際連合教育科学文化機関の賛助する水災害の危険及び危機管理のための国際センターを設立し、同センターの運営に関するユネスコとの契約に基づきセンターを運営するために必要な適切な措置をとった上で、2.(1) 研究開発の基本方針、(2) 他の研究機関等との連携等、(3) 技術の指導及び研究成果の普及に基づき国際的な活動を推進する。

■年度計画 H17.12.27に本項目追加

水関連災害とその危機管理に関しては、国際連合教育科学文化機関の賛助する水災害の危険及び危機管理のための国際センターを設立し、国際的な活動を推進する

■年度計画における目標設定の考え方

本国際センターの設立の項目の追加に関し、平成17年12月27日付の中期目標の変更指示及び同日付の中期計画の変更承認を受け、年度計画において17年度に国際センターを設立し、国際的な活動を推進することを設定した。

■平成17年度における取り組み

■前年度までの経緯

近年、世界各地で洪水・渇水・土砂災害など水災害が頻発しており、持続可能な発展の大きな阻害要因になっていることから、ユネスコは自然科学を担当する国連機関として、水災害の軽減を最優先課題の一つとして活動を行ってきた。

このような背景のもと、平成15年3月、日本で開催された第3回世界水フォーラムの機会に行われた、当時の国土交通副大臣である中馬内閣府特命担当大臣と松浦ユネスコ事務局長の二者会談の際の合意に基づき、国土交通省と土木研究所は、わが国における治水技術の研究で中心的役割を果たしてきた土木研究所に、世界の水災害の軽減に貢献する国際センターを設立すべく準備に着手し、平成15年10月の第32回ユネスコ総会において、日本国政府は同センターの設立の可能性を検討していることを表明した。土木研究所においては、16年度にユネスコセンター設立推進本部を設置し、精力的に設立に向けた準備活動を行った。

■平成17年度の取り組み

引き続きユネスコセンター設立推進本部を中心に準備活動を推進し、平成17年10月の第33回ユネスコ総会において、当センターの設立を承認することが決議された。この間、開発途上国の技術者を対象とした研修活動等を先行的に実施してきた。

ユネスコ総会における承認を受け、日本国内の諸手続を進め、平成18年3月3日に日本国政府とユネスコの協定及び土木研究所とユネスコの契約がパリにおいて締結された。



写真－2.4.1.1 ユネスコ本部における調印式
(左より佐藤ユネスコ大使、松浦ユネスコ事務局長、坂本理事長)

これを受け、平成18年3月6日、独立行政法人土木研究所（つくば市）に、ユネスコ（国連教育科学文化機関）が支援する水災害とそのリスクマネジメントに関する研究・研修活動等を行う世界初の国際センターとして、「水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）」（センター長：竹内邦良 山梨大学大学院教授・ユネスコ国際水文計画国内委員会委員長（兼務））を設立した。

※ICHARM（アイチャーム）：International Centre for Water Hazard and Risk Management



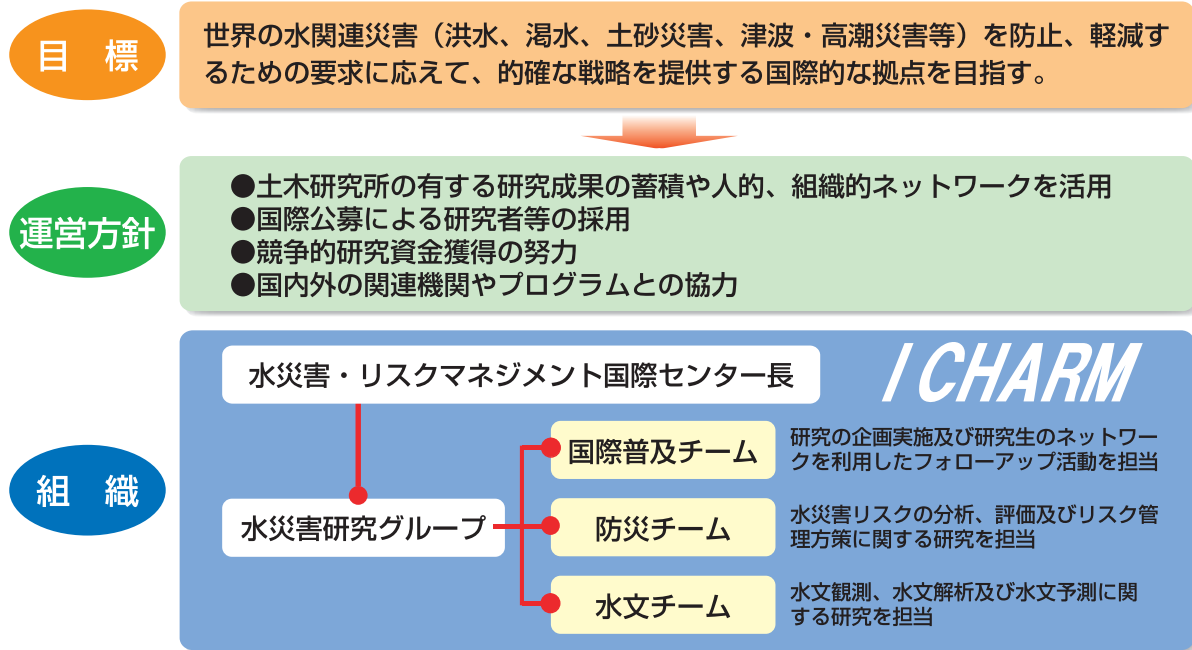
写真－2.4.1.2 開所式

ICHARMは、ユネスコと世界気象機関（WMO）が、他の関係国際機関とともに、世界の洪水被害の軽減対策を進めるための包括的枠組みである「国際洪水イニシアティブ（IFI）」の事務局機能を担うほか、我が国と異なる自然・社会条件下における洪水ハザードマップや洪水予警報などの技術開発やその普及活動の取組みを開始したところである。

■ ICHARMの活動方針

ICHARMはユネスコの後援のもとに、世界の水関連災害を防止、軽減するという要請に応え、各地

域の実態に合った、的確な戦略を提供する、世界拠点となることを目標に据えている。当面、洪水災害防止・慧眼に重点を置いて、国内外の関連機関と連携を図りつつ、研究、研修、情報ネットワーク活動を一体的に推進することとしている。



図－ 2.4.1.1 ICHARMの活動方針・組織



図－ 2.4.1.2 ICHARMの活動計画

■外国人研究員の採用

平成18年3月の水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）の設立にむけて、平成17年12月に土木研究所初の試みとして国際公募による任期付研究員として外国人研究者1名の採用を行い、さらに平成18年7月に国際公募により専門研究員を雇用するための公募手続きを行った。これらにより外国人研究者が増加し、国際センターならではの国際色豊かな職員構成となり、これまで土木研究所で蓄積された知識や経験をベースに、わが国と大きく異なる自然、社会条件などを考慮し国際的な視野に立った研究活動を推進している。

■中期目標等における目標の達成状況

水災害・リスクマネジメント国際センターについては、17年10月の第33回ユネスコ総会における設立決議を受け、日本国内の諸手続を進め、18年3月3日に日本国政府とユネスコの協定ならびに土木研究所とユネスコの契約が締結され、18年3月6日に正式に設立した。その後活動方針の策定や外国人研究員の採用などの活動を積極的に進めている。

以上より、中期計画に掲げる国際センターの設立については、目標を達成した。