

1章

研究開発成果の最大化

土木研究所は、第4期中長期目標において、国土交通大臣および農林水産大臣から、将来も見据えつつ社会的要請の高い課題に重点的・集中的に対応する研究開発に取り組むことが指示されている。

また研究開発にあたっては、研究開発課題と研究開発以外の手段（技術の指導や成果の普及等）を必要に応じてまとめた研究開発プログラムを構成して、これを効果的かつ効率的に進めることが求められている。

そこで土木研究所では、上記の要素に、我が国の土木技術の高度化や良質な社会資本整備及び北海道の開発を推進する上での課題解決に必要となる基礎的・先導的な研究開発ならびに長期的な視点を踏まえた萌芽的研究を加え、表-1に示す17の研究開発プログラムを構成した。また、これらの研究開発プログラムを効果的かつ効率的に推進することにより、研究開発成果の最大化を図ることとした。

表-1 第4期中長期計画の17の研究開発プログラム

3つの目標	研究開発プログラム
1. 安全・安心な社会の実現への貢献	(1) 近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発
	(2) 国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発
	(3) 突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発
	(4) インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発
	(5) 極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術の開発
2. 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献	(6) メンテナンスサイクルの効率化・信頼性向上に関する研究
	(7) 社会インフラの長寿命化と維持管理の効率化を目指した更新・新設に関する研究
	(8) 凍害・複合劣化等を受けるインフラの維持管理・更新に関する研究
3. 持続可能で活力ある社会の実現への貢献	(9) 持続可能な建設リサイクルのための社会インフラ建設技術の開発
	(10) 下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究
	(11) 治水と環境が両立した持続可能な河道管理技術の開発
	(12) 流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発
	(13) 地域の水利用と水生生態系の保全のための水質管理技術の開発
	(14) 安全で信頼性の高い冬期道路交通サービスの確保に関する研究
	(15) 魅力ある地域づくりのためのインフラの景観向上と活用に関する研究
	(16) 食料供給力強化に貢献する積雪寒冷地の農業生産基盤の整備・保全管理に関する研究
	(17) 食料供給力強化に貢献する寒冷海域の水産基盤の整備・保全に関する研究

第1節 安全・安心な社会の実現への貢献

土木研究所の評価は、中長期目標策定時に設定された評価軸（※1）を基本とし、評価・評定の基準として取り扱う指標（評価指標）と、正確な事実を把握するために必要な指標（モニタリング指標）により行われる（※2）中長期目標に示されている本節の評価軸・評価指標、および評価指標に対する目標値およびモニタリング指標は以下のとおりである。

■評価指標

表-1.1.1 第1章第1節の評価指標および目標値

評価軸	評価指標	目標値	平成29年度
成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか	研究開発プログラムに対する研究評価での評価・進捗確認	B以上	A
成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実現されているか	※土木研究所に設置された評価委員会により、妥当性の観点、時間的観点、社会的・経済的観点について評価軸を元に研究開発プログラムの評価・進捗確認。災害対応への支援、成果の社会への還元、国際貢献等も勘案し、総合的な評価を行う。		S
成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか			S
成果・取組が生産性向上の観点からも貢献するものであるか			A
行政への技術的支援（政策の企画立案や技術基準策定等を含む）が十分に行われているか		技術的支援件数	1,160件以上
研究成果の普及を推進しているか	査読付論文の発表件数	140件以上	89
社会に向けて、研究・開発の成果や取組の科学的意義や社会経済的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく取組を積極的に推進しているか	講演会等の来場者数	1,240人以上	1,374
土木技術による国際貢献がなされているか	一般公開開催数	5回以上	5
	海外への派遣依頼	70件以上	40
	研修受講者数	210人以上	189
国内外の大学・民間事業者・研究機関との連携・協力等、効果的かつ効率的な研究開発の推進に向けた取組が適切かつ十分であるか	修士・博士修了者数	10人以上	8
	共同研究参加者数	60者以上	65

■モニタリング指標

表-1.1.2 第1章第1節のモニタリング指標

評価軸	モニタリング指標	平成29年度
行政への技術的支援（政策の企画立案や技術基準策定等を含む）が十分に行われているか	災害派遣数（人・日）	40
社会に向けて、研究・開発の成果や取組の科学技術的意義や社会経済的価値を分かりやすく説明し、社会から理解を得ていく取組を積極的に推進しているか	講演会等の開催数（回）	4
	技術展示等出展数（件）	16
	通年の施設公開見学者数（人）	3,358
土木技術による国際貢献がなされているか	ICHARMのNewsLetter発行回数（回）	4
国内外の大学・民間事業者・研究機関との連携・協力等、効果的かつ効率的な研究開発の推進に向けた取組が適切かつ十分であるか	研究協力協定数（件）	2
	交流研究員受入人数（人）	24
	競争的資金等の獲得件数（件）	22

（※1）「独立行政法人の目標の策定に関する指針」（総務省 平成26年9月）

（※2）「独立行政法人の評価に関する指針」（総務省 平成26年9月）

■外部評価委員会で評価された主要な成果・取組

表-1.1.3 第1章第1節の主要な成果・取組

評価軸	平成29年度の主要な成果・取組
成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか	<p>研究開発プログラム(1) ・平成27年関東東北豪雨、平成28年北海道豪雨、平成29年九州北部豪雨の対応。</p> <p>研究開発プログラム(2) ・「中小河川等における水防災意識社会の再構築のあり方について」答申(平成29年1月)に沿って、降雨予測の不確定性を定量的に評価できるアンサンブル降雨予測手法、洪水予測手法とともに、洪水氾濫を表現する手法を開発した。</p> <p>研究開発プログラム(3) ・鳥取西道路工事における斜面の変状に対して、現地調査等を行うとともに、監視にAki-Mosを活用し、地すべり発生の予測とともに、その後の供用開始時期の見直しの判断に寄与する。</p> <p>研究開発プログラム(4) ・道路橋示方書(道示)改定において、研究成果を活用しながら主導的な貢献をし、加えてその適切な運用の支援を行った。</p> <p>研究開発プログラム(5) ・「吹雪の視界情報」のアクセス数増加など、吹雪時の安全な交通行動の判断に有効な情報として道路利用者ニーズに対応した。</p>
成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実現されているか	<p>研究開発プログラム(1) ・平成27年鬼怒川破堤から2年半、平成28年北海道豪雨災害の翌年度、というスピード感で堤防破堤関連の技術資料「堤防決壊時に行う緊急対策工事の効率化に向けた検討資料」(平成30年3月 国土交通省北海道開発局と連名)を取りまとめて公表した。</p> <p>研究開発プログラム(2) ・平成29年5月のスリランカ大水害に際し、ICHARMで開発したアンサンブル降雨予測及び洪水予測情報を提供するシステムを用い、スリランカでのリアルタイム洪水予測システムを即座に開発、情報提供を開始し、次の洪水に備えることが出来た。</p> <p>研究開発プログラム(3) ・本白根山における噴火において、これまでの被害範囲の推定に係る研究成果に基づき土石流氾濫範囲の調査解析を実施し、今後の被害の危険性について整備局や自治体に助言したことが、監視体制や警戒範囲等の判断に寄与した。</p> <p>研究開発プログラム(4) ・熊本復興事業において、被災橋梁の補修方法等に関し技術支援を主導し、地元が切望する熊本市と南阿蘇村を結ぶ主要ルートの早期開通に対応した。</p> <p>研究開発プログラム(5) ・国土交通省で開始された「除雪・防雪ハンドブック」改訂に、防雪柵の設計手法など、これまで蓄積した研究成果を反映した。</p>
成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか	<p>研究開発プログラム(1) ・「堤防決壊時に行う緊急対策工事の効率化に向けた検討資料」(平成30年3月): 国土交通省北海道開発局との連名、国土交通省治水課作成「堤防決壊時の緊急対策技術資料」改訂版(掲載予定)等、技術基準等を作成した。</p> <p>研究開発プログラム(2) ・水災害に包括的に対処するプラットフォームの構築を進め、アジア4か国での運営を開始した。その結果、水に関するハイレベルパネルより国連事務総長、世界銀行総裁に手交された最終成果文書に、この活動を踏まえた記述が盛り込まれた。</p>

	<p>研究開発プログラム (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究成果が「落石対策便覧(平成29年12月 日本道路協会)」に反映された。また、「爆発・衝撃作用を受ける土木構造物の安全性評価(平成29年9月 土木学会)」の「落石防護網・柵の耐衝撃挙動と性能照査事例」として反映された。 <p>研究開発プログラム (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路橋示方書の改定では研究成果に基づき、液状化判定法、限界状態に対応する特性値・制限値の設定、津波や断層変位への対応の考え方の提案など、近年の地震被害を総括する重要な改定を成し遂げるため主導的な貢献をした。 <p>研究開発プログラム (5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・世界道路協会(PIARC) 冬期サービス技術委員会委員として「雪氷データブック」を作成した。さらに、PIARC 国際冬期道路会議(平成30年2月)において座長を務めたほか、論文審査を行い、冬期道路分野における国際的な技術推進に貢献した。
<p>成果・取組が生産性向上の観点からも貢献するものであるか</p>	<p>研究開発プログラム (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・破堤氾濫流の効率的な締切により作業の生産性を向上し、氾濫面積等の軽減と堤防自体の被災規模を縮小。その後の速やかな復旧作業(工期短縮・使用資材減)に寄与。 <p>研究開発プログラム (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・災害リスク情報の提供により、防災担当者や水防団が地域の状況を的確に把握し、より合理的に活動を進められるようになり、防災・減災の限られたリソースが効率的に活用され、効果が最大限に発揮されることで、社会経済活動に貢献する。 <p>研究開発プログラム (3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・HMD や UAV を活用した技術開発により、無人化施工時の準備時間の短縮や、遠隔操作時の視認性向上および施工効率向上が可能となり、工事が実施困難な場所でもより迅速かつ効率的に工事に着手することが期待できる。 <p>研究開発プログラム (4)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究成果として高精度化された液状化判定法の道示への反映は、対策コストおよび対策事業に要する時間の縮減に貢献し、生産性の向上に寄与する。 <p>研究開発プログラム (5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・除雪車運行支援技術の開発において、ミリ波レーダや LiDAR により、車両探知や自車位置推定が可能であることを確認するなど、除雪の生産性向上に寄与する成果が得られた。

■内部評価および外部評価委員会での評価結果

表-1.1.4 内部評価および外部評価委員会での評価結果

評価軸	研究開発プログラム	内部評価	外部評価委員会分科会	外部評価委員会
成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合しているか	(1)	A	A	A
	(2)	S	S	
	(3)	A	A	
	(4)	S	A	
	(5)	A	A	
成果・取組が期待された時期に適切な形で創出・実現されているか	(1)	A	A	S
	(2)	S	S	
	(3)	A	A	
	(4)	S	S	
	(5)	A	A	
成果・取組が社会的価値の創出に貢献するものであるか	(1)	S	A	S
	(2)	S	S	
	(3)	S	A	
	(4)	S	S	
	(5)	S	S	
成果・取組が生産性向上の観点からも貢献するものであるか	(1)	A	A	A
	(2)	A	A	
	(3)	A	A	
	(4)	A	A	
	(5)	A	A	

①研究開発プログラムの実施

プロ-1 近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発

■目的

近年、気候変動が原因と思われる降雨の局地化・集中化・激甚化により、施設の能力を上回る外力を伴った洪水が頻発しており、越水や浸透による堤防破壊、高速流による河川構造物の破壊が起きている。また、2011年東日本大震災を契機として、津波災害への取り組みが喫緊の課題となっている。さらに、沿岸域施設においては、気候変動に伴い強力な台風並みに発達した低気圧の頻発が予想されているが、この低気圧によって引き起こされる波浪の強大化など、海象の変化に対応する技術も求められている。

しかしながら、こうした最大クラスの外力や衝撃的な破壊に対し粘り強さを高める技術などの研究はあまり進んでいない。このため、本研究では、気候変動に伴い近年新たなステージに入った水災害や巨大地震津波に対して、最大クラスの災害外力や衝撃破壊的な災害外力を考慮した、被害軽減のためのハード対策技術を開発する。

■達成目標

- ① 侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発
- ② 浸透に対する堤防の安全性評価技術、調査技術の開発
- ③ 津波が構造物に与える影響の評価及び設計法の開発
- ④ 気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発

■貢献

- 施設能力を上回る洪水や津波へのハード対策技術の開発、さらには堤防の安全性評価技術や調査技術の開発により、水災害に対する被害軽減に貢献する。
- 開発した調査手法や数値解析手法等の普及により、膨大な延長を有する堤防の要対策箇所抽出や対策工の検討、構造物の予備検討・実施設計において生産性向上に貢献する。
- 流域の生産拠点等における水災害に対するリスク低減により「社会のベース」の生産性向上に貢献する。
- 開発した技術の発展途上国や津波被災国等への普及により国際貢献に資する。



図-1 石狩川水系空知川の破堤状況 (平成28年8月)



図-2 高潮・高波による沿岸域施設の被災リスク増大

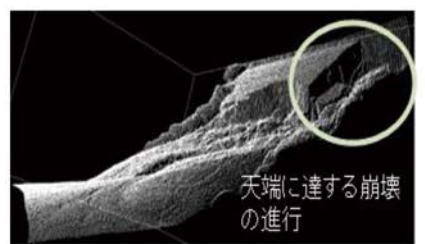


図-3 浸透模型実験で確認された河川堤防崩壊の進行



図-4 河川津波遡上実験による構造物への影響把握

■平成29年度に得られた成果・取組の概要

①侵食等に対する河川堤防等の評価・強化技術の開発

全国の河川系事務所が毎年行っている堤防決壊時の緊急対策シミュレーションで、締切作業効率化の研究成果が活用されるように成果を取りまとめて公開した(図-5)。

高流速によって発生する水面波による護床工等の不安定性について、水理実験結果と既往の設計基準を定量的に評価し、水面波がある場合は基準を修正する必要があることを示唆した(図-6)。

②浸透に対する堤防の安全性評価技術、調査技術の開発

河川堤防の進行性破壊に関する大型模型実験を行い、進行性破壊のメカニズム及びドレーンが進行性破壊を抑止するメカニズムを把握した(図-7)。

また、堤体及び基礎地盤の土質区分が可能なサウンディング機器の試作を行った。

さらに、高速比抵抗探査技術およびハイブリッド表面波探査技術を用いて堤体内・地盤の降雨浸透過程の時間変化をモニタリング可能な技術を開発した。これにより堤体内・地盤の透水特性の空間分布が把握でき、降雨形態による浸透分布の変化が推定可能となった。

③津波が構造物に与える影響の評価及び設計法の開発

シェル構造ゲートに作用する津波波力に関する水理模型実験を実施し、津波によるゲートの浮き上りについて検討を行った。また、河川遡上津波数値計算によるゲート周辺流れ等について検討を行い、計算の適用性を確認した(図-8)。

また、海水模型を用いた水位差段波方式の水理模型実験を実施し、混相流体(海水+津波)による構造物への荷重と水位変化等を観測した。加えて、構造物群の開口率と遡上津波条件からそれらを簡便に推定できる理論モデルが本実験条件にも適用できることを確認した(図-9)。

④気候変動に伴う海象変化に対応した技術の開発

高波・高潮による沿岸地域の被災リスクを評価するための基礎データとして、気象・海象、沿岸施設の構造形式や被災履歴、砂浜の侵食状況等の情報を引き続き収集した。また、気象モデル、波浪推算モデル、高潮モデルを用いた北海道の沿岸域を対象とした高波・高潮予測システムを構築し、試算を実施した(図-10)。



図-5 公開した検討資料

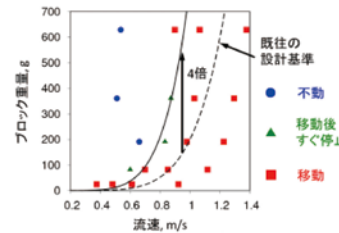


図-6 水面波がある場合のブロック安定性と既往の設計基準との比較

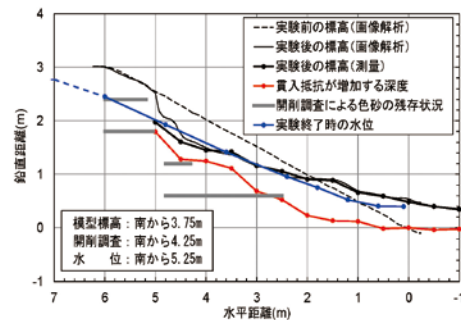


図-7 大型模型実験後の模型の状態



図-8 ゲート周辺部の水理模型実験と数値計算結果

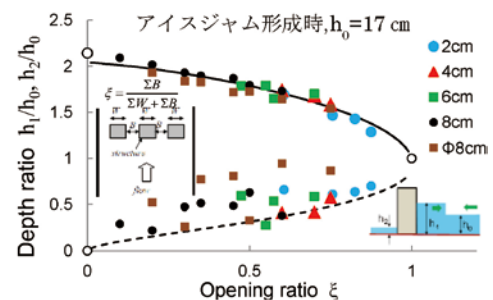


図-9 開口率 ξ と準定常状態における建築物上下流側水深との関係

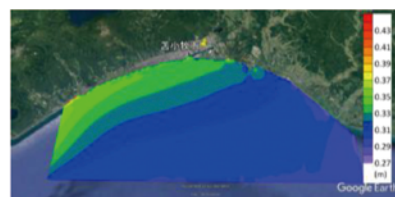


図-10 高潮偏差の試算実施例(2016年8月台風、胆振海岸)

プロ-2 国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発

■目的

近年、雨の降り方が局地化・集中化・激甚化し、水災害が頻発している。このため、早急な対応が求められており、さらには今後の気候変動による影響への適応も課題となっている（図-1、2）。このような背景のもと、豪雨の観測や予測等に関する技術向上、水災害リスク及び防災・減災対策によるリスク軽減効果の適切な評価手法の開発、的確な水関連災害情報の提供手法の開発等、リスクマネジメント支援技術開発が必要である。これらについては、地上観測データなどが不足する地域においても、気象・地形地質等の自然条件、社会経済条件など地域の実情を踏まえた水災害リスクマネジメントを支援できる以下2項目を実施する。

- ① データ不足を補完する技術開発やリモートセンシング技術により、地上観測が不足している地域等において予測解析の精度を向上させる。
- ② 様々な自然条件、多様な社会・経済状況に応じ、多面的な指標で水災害リスクを評価する技術を開発する（図-3）。

■達成目標

- ① 洪水予測並びに長期の水収支解析の精度を向上させる技術・モデルの開発
- ② 様々な自然・地域特性における水災害ハザードの分析技術の適用による水災害リスク評価手法及び防災効果指標の開発
- ③ 防災・減災活動を支援するための、効果的な防災・災害情報の創出・活用及び伝達手法の開発

■貢献

データが乏しい地域においても一定の精度での予測やリスク管理を可能にするとともに、効率的・効果的な観測システムの構築を支援する。また、リソースの乏しい自治体で利用できる防災情報提供システムを開発する。



図-1 時間雨量 50mm 以上の経年変化
出典：気象庁 HP (http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html)



図-2 平成 29 年 7 月九州北部豪雨による流木流出（赤谷川）
提供：国土交通省九州地方整備局

施策評価の例	期待される被害軽減額	人的被害の削減数	影響波及圏	機能回復日数	廃棄物量
A(施設整備)	○億円	○○人	○km ²	○日	○トン
B(避難計画)	—	○○人	○km ²	○日	—
C(土地利用)	○億円	○○人	○km ²	○日	○トン

図-3 各施策の総合的な減災効果の評価方法のイメージ

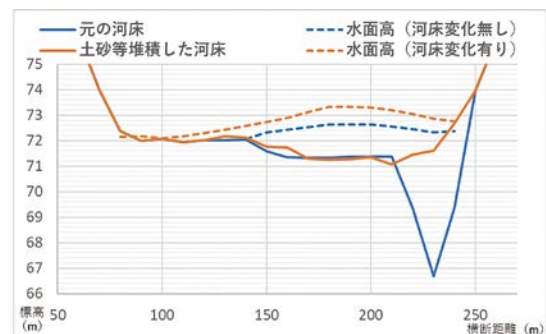


図-4 土砂による流路変化の再現

■平成29年度に得られた成果・取組の概要

①洪水予測並びに長期の水収支解析の精度を向上させる技術・モデルの開発

流砂・流木及び河床変動を伴う洪水流の挙動を明らかにするために、移流・拡散方程式に基づく流木モデルを提案し、岩手県小本川において上流端における流砂・流木の供給に対する下流の応答を解析した。この結果、上流端からの浮遊砂の流入を考慮することにより顕著な流路・河床変動が再現できた(図-4)。

積雪・氷河地帯があるパキスタン・インダス川上流域において、人工衛星データによる積雪・氷河の範囲に、Degree-Day法による融雪・融氷モデルを使用し、流量の再現精度を向上させた(図-5)。

スリランカのカル川流域を対象に、人工衛星による降雨データ及びWRFモデルによるアンサンブル降雨予測結果を使用したリアルタイム降雨予測システムを作成し、スリランカへのデータ配信を行った(図-6)。

北海道旭岳周辺において、冬期に日本海側から進入する降雪に対し、風衝斜面及び風背斜面に跨がる範囲の積雪分布を航空レーザ測量により計測した。樹林帯においては尾根の遮蔽により風背斜面の積雪が少ないこと、森林限界以上の高山帯においては遮蔽による影響が明瞭ではないことを示した(図-7)。

②様々な自然・地域特性における水災害ハザードの分析技術適用による水災害リスク評価手法及び防災効果指標の開発

平成27年9月の常総市水害の影響について調査及び自治体統計データ分析を行った。その結果、常総市の全体の総生産は前年の14%減であり、リーマンショック後の平成21年度と近い状況となったことが判明した。

③防災・減災活動を支援するための、効果的な防災・災害情報の創出・活用及び伝達手法の構築

国立研究開発法人 防災科学技術研究所が開発した「eコミュニティ・プラットフォーム」システムを活用し、自治体レベルの防災活動で必要とされる情報をレイヤー形式で一元的に表示できる、汎用的な自治体防災情報共有システムを試作した(図-8)。

これら①～③の研究課題の成果を統合させることにより、洪水予測、リスク評価、防災・減災対策を総合的に支援する技術としていくことが期待されている。

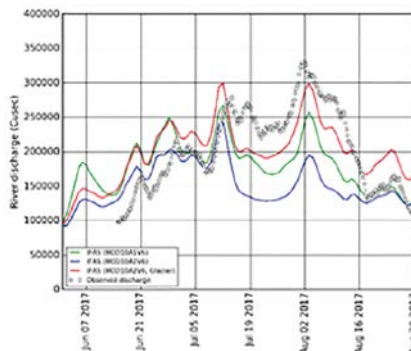


図-5 融雪・融氷による洪水の再現

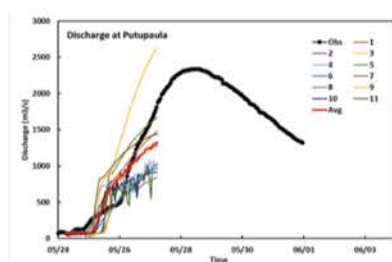


図-6 アンサンブル洪水予測

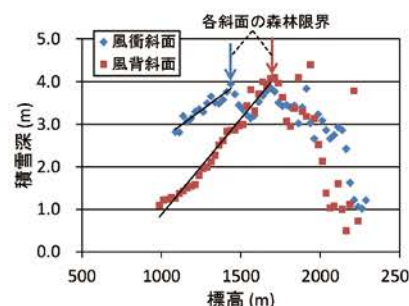


図-7 標高と積雪深の関係



図-8 試作した情報共有システム

プロ-3 突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発

目的

火山噴火、大規模地震、ゲリラ豪雨及び急激な融雪といった突発的な自然現象により、現象の規模が大きく、緊急対応が求められる土砂移動やその発生が急迫した事例が生じている。

これらへの対応には、災害発生の初期に、より迅速・効果的な対応を可能にする技術、対策施設が致命的な損傷を受けず機能を最大限に発揮する技術が求められている。

本研究開発プログラムでは、上記の観点から突発的な自然現象による土砂災害の監視、リスク評価、対策に資する技術を開発する。

達成目標

- ① 突発的な自然現象による土砂移動の監視技術及び道路のり面・斜面の点検・管理技術の開発
- ② 突発的な自然現象による土砂移動の範囲推定技術及び道路通行安全性確保技術の開発
- ③ 突発的な自然現象による土砂災害の防止・軽減のための設計技術及びロボット技術の開発

貢献

天然ダム形成の要因となる深層崩壊の発生を監視する大規模土砂移動検知システムや火山灰の堆積状況を推定する手法の精度向上のための開発を実施する。豪雨・豪雪等の道路のり面等の災害発生時の地形的特徴や発生原因を分析し、合理的な道路のり面・斜面の点検・管理手法を提案する。地すべりの発生範囲や土石流氾濫範囲を、迅速に精度良く推定する手法を開発する。道路通行止めに関してゲリラ豪雨等の基準雨量の設定手法等、道路通行の安全性を確保する手法を提案する。土砂移動が生じても平常時に整備した落石防護柵・擁壁が致命的な被害を受けない設計方法を提示する。対策工事が危険な場所でも迅速・安全に対策が可能となる無人化施工を提案する。

以上の監視、リスク評価、対策の技術を連携させて社会実装することにより、より迅速で効率的な災害対応の実現に貢献する。

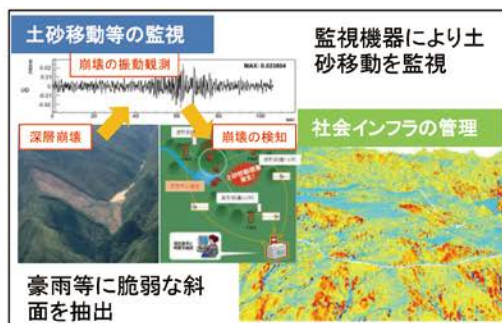


図-1 土砂移動の監視技術及び道路のり面・斜面の点検・管理技術

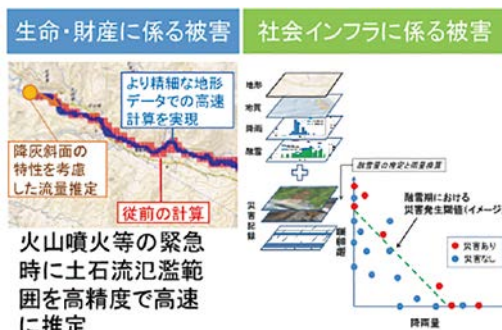


図-2 土砂移動の範囲推定技術及び道路通行安全性確保技術



図-3 土砂災害の防止・軽減のために開発する設計技術



図-4 土砂災害の防止・軽減のために開発するロボット技術

■平成29年度に得られた成果・取組の概要

①突発的な自然現象による土砂移動の監視技術及び道路のり面・斜面の点検・管理技術の開発

土石流発生時の氾濫範囲推定に必要な火山噴火後の降灰量分布を把握するため、多地点での降灰量を連続観測するとともに、火口付近の堆積厚を推定して等層厚線を作成する手法を開発した(図-5)。また、2018年九州北部豪雨の流木災害に対して、流域全体を見据えた実態調査を行った(図-6)。さらに、豪雨・融雪等による道路のり面・斜面の点検・管理として、道路斜面災害箇所を現地調査し、その地形的特徴や発生要因を分析した。



図-5 等層厚線の推定(桜島)



図-6 流木調査(九州北部豪雨)

②突発的な自然現象による土砂移動の範囲推定技術及び道路通行安全性確保技術の開発

大規模な土砂移動への対応として、2時期のLP計測データの差分解析の精度を向上させる方法を検討した(図-7)。また、「火山地域で発生する土石流が尾根を越える危険に関する調査要領(試行案)」を作成した。さらに、道路のり面・斜面災害への対応として、集中豪雨による道路斜面災害の可能性を簡便な方法で予測するための指標を検討した。

融雪による道路災害への対応としては、面的に融雪水量を推定する方法を検討した。また、融雪期に道路盛土の変状が生じ易い箇所や換算雨量と盛土の変状との関係を検討した。さらに、道路斜面災害が生じやすい箇所とそのメカニズムについても考察した。岩盤斜面崩壊への対応としては、UAV撮影画像から、SfM技術やオルソ化手法等を用いて、三次元地形と開口亀裂(走向・傾斜)の分布のモデル化を検討した。

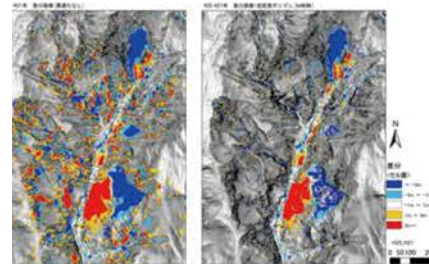


図-7 2時期のLP計測データの差分解析例(左:最適化前、右:低密度ポリゴンを除外)

③突発的な自然現象による土砂災害の防止・軽減のための設計技術及びロボット技術の開発

従来型落石防護施設(柵・擁壁)の設計技術の確立に向け、重錘衝突実験・数値解析を実施し、耐衝撃挙動を検証した。構成部材の保有性能を把握するとともに、数値解析により耐衝撃挙動の再現性を確認した(図-8)。なお、これらの成果の一部は落石対策便覧(日本道路協会、平成29年12月)等に反映された。

無人化施工の開発では、災害対応工事の発注者にヒアリングをし、運用時の課題点を整理した。また、迅速・安全に展開するために必要な要素技術(遠隔操作式小型油圧ショベル, ヘッドマウントディスプレイによる画像表示システム, カメラ台車不要で施工現場の映像を取得できる有線給電UAV)の検証実験を行った(図-9)。さらに、遠隔操作時のオペレータの視線を解析し、遠隔操作時の生産性向上のために必要なオペレータ情報を検討した。



図-8 落石防護施設の衝突実験



図-9 遠隔操作式小型油圧ショベルと有線給電UAV

プロ-4 インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発

■目的

平成23年東日本大震災では、強い揺れと巨大な津波により、北海道から関東に至る太平洋岸の非常に広い範囲で激甚な被害を受けた。また、平成28年熊本地震では、強い揺れと大規模な地盤変状によってインフラ施設が甚大な影響を受けた（図-1）。現在、南海トラフ巨大地震、首都直下地震（図-2）等を始め、日本全国において大規模地震の発生が指摘されている。このような地震に対して、救急・救命活動や緊急物資輸送の要となる道路施設や、地震後に複合的に発生する津波や洪水等に備える河川施設等のインフラ施設の被害を防止・軽減し、地震レジリエンス（地震に対して強くしなやかであること）の強化を図ることは喫緊の課題となっている（図-3）。本研究は、従来の経験を超える大規模地震や地震後の複合災害に備えるための対策技術の開発を目的とする。

■達成目標

- ① 巨大地震に対する構造物の被害最小化技術・早期復旧技術の開発
- ② 地盤・地中・地上構造物に統一的に適用可能な耐震設計技術の開発
- ③ 構造物への影響を考慮した地盤の液状化評価法の開発

■貢献

これらの研究により、道路橋や道路土工構造物、軟弱地盤、河川構造物等に対する耐震性能の評価法や耐震対策技術の開発、高度化を図るとともに、開発技術の実用化と基準類や事業への反映の提案を通じた社会実装により、来る大規模地震に対して、インフラ施設の被害の最小化、被災時の早期の機能回復を可能とするレジリエンス社会の実現への貢献を目指す。



図-1 平成28年熊本地震における地盤災害

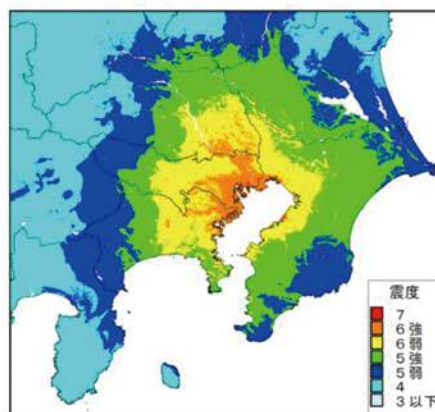


図-2 大規模地震の発生切迫性（首都直下地震の揺れの想定例）
（中央防災会議）



図-3 地震の揺れ、津波、その後の洪水等に対するインフラ施設のレジリエンス強化

■平成29年度に得られた成果・取組の概要

①巨大地震に対する構造物の被害最小化技術・早期復旧技術の開発

超過外力に対する橋梁の減災技術に関しては、現行設計された各種橋梁について解析により損傷シナリオを把握し課題を明示した。また設計上配慮可能な方策を施すなどした場合の損傷制御効果を把握し（図-4）、さらに復旧事例の調査結果に基づき、損傷度と供用性・修復性等の関係を整理した。

なお平成28年熊本地震からの橋梁の早期復旧に向けて補修・補強方法およびモニタリングに関し熊本復旧プロジェクトチームを通し、国総研とともに技術支援において主導的な役割を果たし貢献した。

②地盤・地中・地上構造物に統一的に適用可能な耐震設計技術の開発

斜面変状による橋梁への影響を精度よく評価する手法を開発するため、遠心模型実験に対し、新たな解析的アプローチとして、有限差分法を用いた再現解析を実施した。4mの地盤変位により生じた地盤の受働破壊や杭の断面力等を精度よく再現できた（図-5）。

また巻立て補強されたRC橋脚の塑性ヒンジ長に関する検討においては、過年度に行われた巻立て補強された橋脚の載荷試験に対して、鉄筋の座屈メカニズムを考慮した再現解析を実施した。塑性ヒンジ長を精度よく算定できており、設計への反映に向け有益な知見を得た（図-6）。

③構造物への影響を考慮した地盤の液状化評価法の開発

過年度提案の F_L -ダイラタンシー ε_d 関係を組み込み、液状化時の土の要素挙動のモデルを作成した。また火山灰質土の液状化強度比 RL を原位置 VS から評価する手法開発のため、原位置調査・室内試験を実施した。その結果正確な RL を簡易に評価できる可能性が強まった。またモデル化手法の開発にあたり、汎用的な解析プログラムにおける杭基礎のパラメータ設定を改善した。その結果杭基礎の解析精度が向上することが確認できた（図-7）。

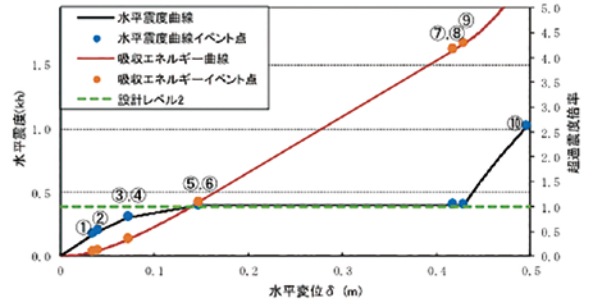


図-4 桁橋の支承部材におけるノックオフ荷重の設定効果

図-4 桁橋の支承部材におけるノックオフ荷重の設定効果

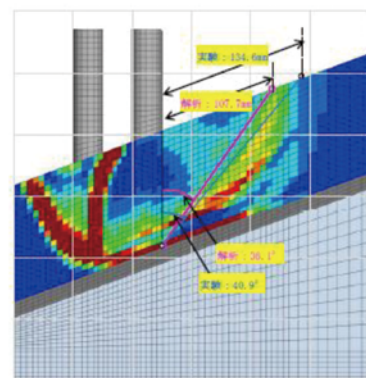


図-5 解析結果（地盤のせん断ひずみ）

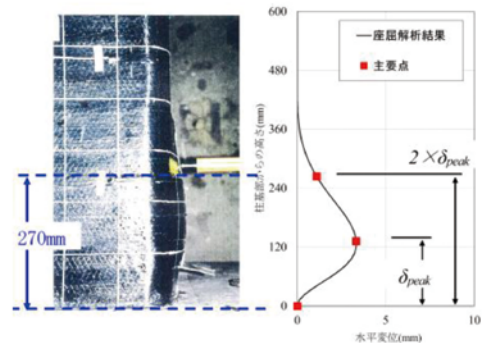
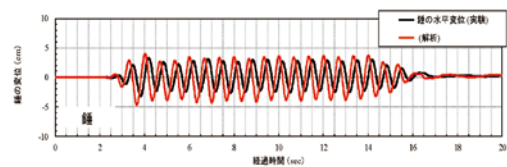
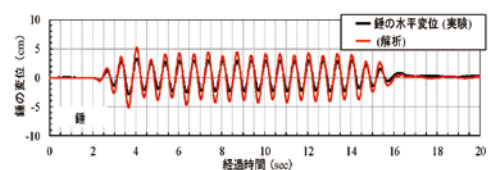


図-6 炭素繊維巻立て供試体に関する有効ヒンジ長の解析と実験



パラメータ改善前



パラメータ改善後

図-7 火山灰質地盤の液状化による杭基礎モデル化手法の検討

プロ-5 極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術の開発

■目的

近年、気候変動の影響にもよる異常な吹雪、降雪、雪崩に伴い、多数の車両の立ち往生や長時間に亘る通行止め、集落の孤立などの障害が発生している（図-1）。極端気象がもたらす、雪氷災害の発生地域や発生形態、災害規模は変化しており、多発化・複雑化がみられることから、その対策は喫緊の課題である。

そのため、近年の気候変動などにより激甚化する多量降雪や吹雪、気温の変動により多発化する湿雪雪崩などの災害に対応し、国民生活や社会経済活動への影響を緩和するため、以下の研究に取り組んでいる。

■達成目標

- ① 極端気象がもたらす雪氷災害の実態解明とリスク評価技術の開発（図-2、3）
- ② 広域に適用できる道路の視程障害予測技術の開発（図-4）
- ③ 吹雪対策施設及び除雪車の性能向上技術の開発（図-5、6）

■貢献

大雪や暴風雪など極端気象がもたらす雪氷災害の実態解明とリスク評価技術の開発により、一回の暴風雪や豪雪の発生規模や地域性を明らかにすること、広域の吹雪予測技術の開発により冬期道路管理等の判断を支援すること、吹雪による視程障害や吹きだまりの緩和のため、吹雪対策施設の性能向上技術の開発を行うこと、吹雪視程障害時における除雪車の運行を支援するため除雪車の性能向上技術の開発を行うことを通じて、多発化・複雑化する雪氷災害による交通障害や集落被害の軽減に貢献する。

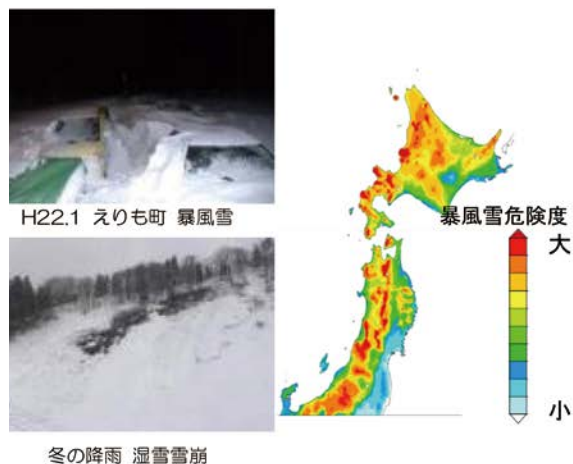


図-1 激甚化する雪氷災害

図-2 暴風雪の分布図（イメージ）

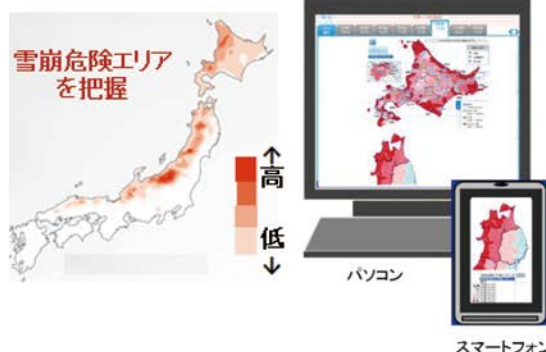


図-3 雪崩危険の頻度分布

図-4 吹雪の視界予測（イメージ）

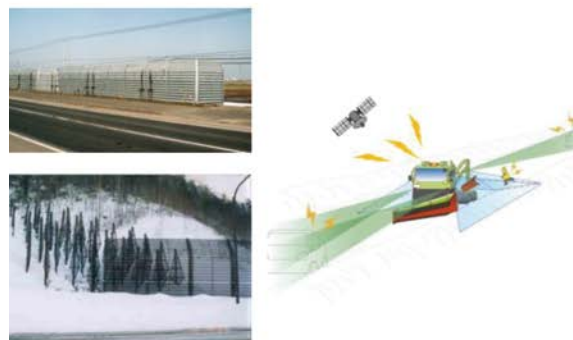


図-5 防雪柵の端部対策例

図-6 除雪車運行支援（イメージ）

■平成29年度に得られた成果・取組の概要

①極端気象がもたらす雪氷災害の実態解明とリスク評価技術の開発

石狩吹雪実験場において吹雪時に、気象および吹雪量の観測を実施するとともに、暴風雪や大雪の評価指標を作成することを目的に気象状況と道路通行止めとの関係について分析を行った。

また、短時間の多量降雪による雪崩発生時の植生や地形条件を解明するために、文献レビューと雪崩事例の現地調査の結果に基づいて解析を行い、雪崩発生箇所の立木間隔と斜面勾配の関係（図-7）などを整理した。

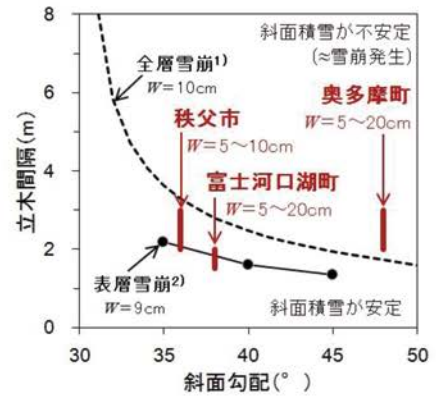


図-7 雪崩発生箇所の立木間隔・斜面勾配（赤）と、雪崩発生防止に必要な立木間隔（黒）

②広域に適用できる道路の視程障害予測技術の開発

昨年度検討した気温0度付近での「雨」「雪」判別条件について、インターネットで公開している「吹雪の視界情報」の視程推定アルゴリズムに実装した。また実装の効果を確認するため、事例分析を行った。

たとえば平成30年3月4日の事例では、積丹半島周辺での降雨を新アルゴリズムにより再現できることとなった（図-8）。



図-8 視程予測アルゴリズムの比較

③吹雪対策施設及び除雪車の性能向上技術の開発

冬期道路管理の生産性向上・省力化に資するため、防雪林、防雪柵及び除雪車の性能向上に取り組んだ。防雪林の性能向上については、防雪林の構成要素と防雪性能に関する現地観測と解析、風洞実験の模型修整手法の検討（図-9）を行った。



図-9 縮小模型による防雪林の風洞実験

防雪柵については移動気象観測車により、防雪柵開口部における視程低下の実態を把握した（図-10）。



図-10 気象観測車と防雪柵開口部の状況

視程障害時の除雪車運行支援については、周囲探知技術として実際の吹雪時にミリ波レーダを用いた探知実験を行い、視程50m程度において70m先の車両の探知が可能であることを確認した（図-11）。

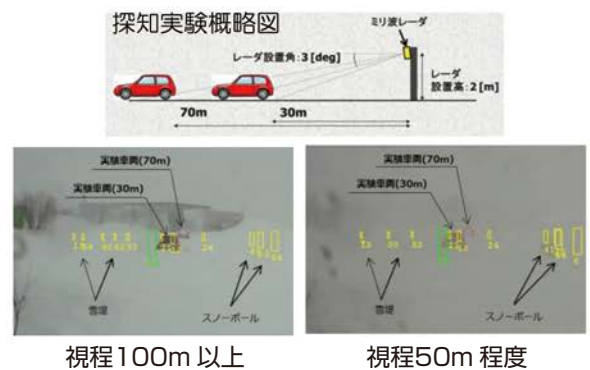


図-11 ミリ波レーダ探知実験

②長期的視点を踏まえた基礎的、先導的、萌芽的研究開発の実施

1. 近年顕在化・極端化してきた水災害に対する防災施設設計技術の開発

集中豪雨に対するのり面の安定に関する研究

土質・振動チーム

■研究の必要性

植生工は、景観・環境に配慮するとともに植物の根系の緊縛効果により、のり面の侵食・表層崩壊の防止を図るものであるが、根茎が十分に生育するまでの豪雨で侵食・崩壊が発生する問題がある。このため、根茎が十分に生育するまでの集中豪雨に対し、安定したのり面とするための簡便な補助工法の構築が必要である。

■平成 29 年度に得られた成果・取組の概要

植生基盤となる表層 30 cm について施工及び根茎の生育に配慮した構造として、1) 砂質土のみ、2) 10 cm を碎石の排水層に置換え、3) 10 cm を碎石混合土に置換え、4) 30 cm を碎石混合土で構築した4ケースの盛土のり面模型に、時間雨量 20 mm、50 mm、100 mm の4時間継続降雨を7日間隔で段階的に与えた耐降雨実験を行った。表層 30 cm を碎石混合土で構築した盛土では、すべての降雨を経験しても若干の侵食は見られたがのり面崩壊は発生せず、耐降雨性の高いのり面構造であることを確認した。



時間雨量 100 mm・4 時間でのり面状況
(左：ケース3、右：ケース4)

2. 国内外で頻発、激甚化する水災害に対するリスクマネジメント支援技術の開発

流砂・流木を伴う洪水流の氾濫解析

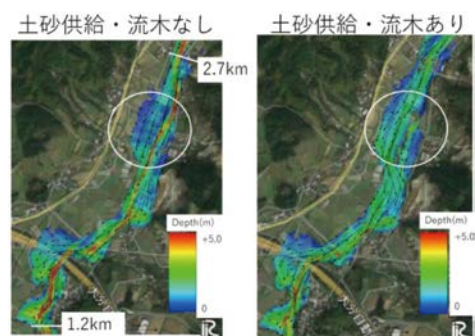
水災害研究グループ

■研究の必要性

平成 28 年の岩手県小本川の災害、平成 29 年の九州北部豪雨の災害など、中山間地河川での豪雨災害が頻発化している。これらの災害では大量の土砂や流木が発生し、洪水被害の激甚化を招いていることから、大量の土砂・流木を考慮した洪水挙動を解析する手法が必要とされている。

■平成 29 年度に得られた成果・取組の概要

土砂・流木と洪水流、地形変化を一体的に考慮できる解析手法を構築し、九州北部豪雨による赤谷川の洪水に適用した。解析の結果、供給土砂の堆積により元の流路が埋没し、流路の位置が大きく変動する他、流木が橋梁部に捕捉されることによって、氾濫が生じる様子等が再現された。



解析結果（コンター図は水深）右図では元の流路位置が大きく変化している

3. 突発的な自然現象による土砂災害の防災・減災技術の開発

地すべり地における地下水流動調査の高度化に関する研究

雪崩・地すべり研究センター

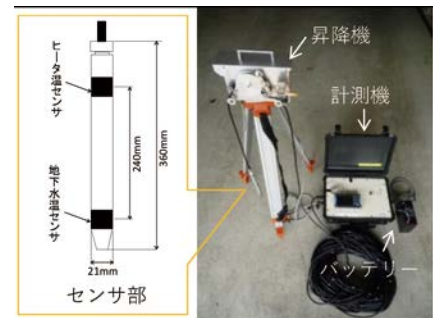
■研究の必要性

地すべり防止施設である地下水排除施設の適切な配置計画のためには、地すべり地内の地下水流動層の深度・規模、流下経路を的確に把握する必要がある。本研究は、従来の調査法の問題点を解決した新たな調査法を確立するものである。

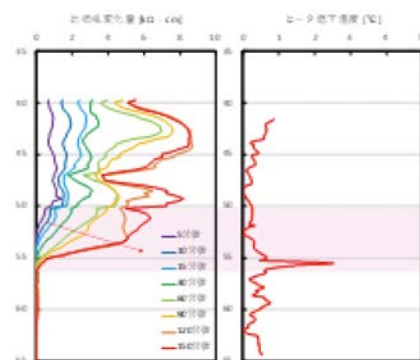
■平成29年度に得られた成果・取組の概要

加熱式地下水検層法は、温めたヒータの温度低下の程度から地下水流動層の深度を検知する方法であり、従来の食塩検層に比べ、作業手間や環境負荷が小さい手法である。

今年度はセンサ部の改良を施し、地すべり地内での現地試験結果と事前に行った食塩検層の結果を比較し、加熱式地下水検層法の適用性について検証を行った。



加熱式地下水検層器



左：食塩検層、右：加熱式検層

4. インフラ施設の地震レジリエンス強化のための耐震技術の開発

軟弱地盤上の道路盛土の液状化対策に関する研究

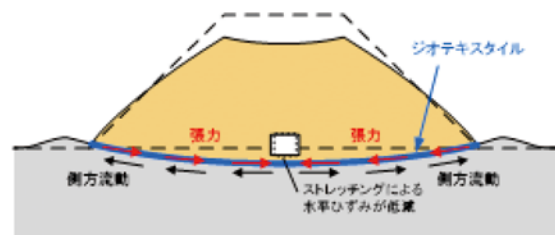
土質・振動チーム

■研究の必要性

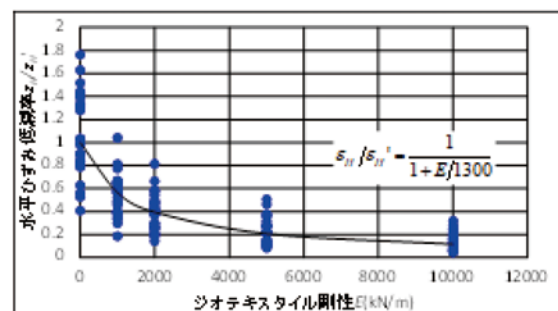
本研究は、軟弱地盤上の道路盛土における盛土自体の液状化による被災事例を踏まえ、軟弱地盤上の盛土の耐震性評価法および盛土自体の液状化対策手法について検討を行うものである。

■平成29年度に得られた成果・取組の概要

平成29年度は、ジオテキスタイル敷設工法を検討対象とした。盛土、基礎地盤、ジオテキスタイルの条件を種々変化させたFEM解析に基づいて、圧密沈下に伴う盛土下部のゆるみ発生状況を再現した。その結果に基づき、盛土下部のゆるみおよびジオテキスタイルによる抑制効果の簡易評価手法を提案した。



ジオテキスタイルによる盛土下部のゆるみ抑制イメージ



ジオテキスタイルの剛性と水平ひずみ低減率の関係

5. 極端気象がもたらす雪氷災害の被害軽減のための技術開発

雪崩予防柵への巻きだれの安定度評価手法に関する研究

雪氷チーム

■研究の必要性

雪崩予防柵上部に巻きだれが発生し、その崩落によって道路交通への影響が懸念されている。本研究は、巻きだれの形成機構を解明し、その安定度を評価する手法を提案し、安全・安心な道路の実現に資するものである。

■平成29年度に得られた成果・取組の概要

巻きだれが発生する北海道内2箇所の雪崩予防柵において、気象の観測、インターバルカメラによる連続観測や、実測により巻きだれの形状と密度や硬度などの物性に関するデータを取得した。また、安定度評価モデルを構築し、破壊条件の検討を行った。



雪崩予防柵に発生する巻きだれ

③技術の指導

1. 災害時における技術指導

1.1 土木研究所 TEC-FORCE 等による活動

災害発生時は、国土交通省等の要請に基づき迅速な人員派遣を行った。

平成29年度は、「安全・安心な社会への貢献」に資する災害時における技術指導は15件、40人・日であった。詳細は付録-3.1に示す。

九州北部豪雨等による大規模災害の被災地を中心に、調査・復旧等に関して技術指導を行った。被災規模の大きかった災害に対する支援状況について、下記に詳述する。

表-1.1.3.1 平成29年度における要請に基づく災害時の派遣状況（国内）

分野	地震	土砂災害	河川・ダム	道路	雪崩	合計
件数	0	12	0	1	2	15
延べ人数 (人・日)	0	30	0	4	6	40

1.2 平成29年九州北部豪雨における技術支援

平成29年7月5日から6日にかけて、梅雨前線の影響等により九州北部で猛烈な雨が長時間続き、福岡県朝倉市で最大時間降雨量129.5mmを観測するなど記録的な豪雨となった。この豪雨により、地すべり・崖崩れ・土石流等を合わせた土砂災害が300カ所以上で発生し、死者・行方不明者計41名、損壊家屋は200棟以上に上った。

土木研究所は、地すべりチームから6日間のべ12人・日の専門家を派遣し、大分県日田市小野地区の山体崩壊箇所並びに河道閉塞箇所等の現地調査を行った。またその結果について大分県及び日田市長に速やかに情報提供するとともに、今後の復旧に関する技術的助言を行い、警戒避難体制の確立等を支援した。



写真-1.1.3.1 地すべり崩壊の全景



写真-1.1.3.2 地すべり箇所の調査の様子

1.3 国道231号土砂災害への技術支援

平成29年9月10日から断続的に強い雨が続き、9月14日に北海道石狩市浜益区の国道231号の約4km区間にわたって、表層崩壊、切土のり面崩壊、土砂流出、路面冠水等の災害が発生し、通行止めとなった。この災害に対し、北海道開発局札幌開発建設部から要請を受け、現地調査を実施し、斜面災害の発生機構や対応方針に関する技術支援を行い、翌15日の通行止め解除に至った。



写真-1.1.3.3 現地で道路管理者と打合せ



写真-1.1.3.4 表層崩壊箇所の調査の様子

2. 土木技術向上のための技術指導

2.1 平常時の技術指導

土木技術に係る基準・指針の改訂に関する内容から、大規模構造物の設計に関する技術的助言、ダム湖等の地質・地すべり調査などの現地調査まで幅広い課題について、様々な機関から寄せられた依頼に応じた技術指導を実施している。

平成29年度の技術指導のうち「安全・安心な社会の実現への貢献」に資するものは786件であった。

表-1.1.3.2 技術指導の実績

技術指導の分野	技術指導の実施例	件数
地質・地盤、土砂管理	○ダムにおける基礎の調査・確認・評価、土砂災害への対策等に関する技術指導	438
水理・水文 水災害・水環境	○ダム放流設備や分水路の設計等に関する技術指導	38
舗装・トンネル・橋梁	○橋梁の早期復旧のための補修・補強等に関する技術指導	73
寒地構造 寒地地盤・防災地質	○ダムの低角度亀裂・断層の分布性状と堤体安定性計算についての技術指導	64
寒地河川・水環境保全 寒冷沿岸域・水産土木	○人工衛星を用いた融雪期のダム管理についてダム管理者に技術指導	42
寒地交通・雪氷	○鉛直型雪崩予防柵と小段拡幅雪崩対策工の対策効果に関する技術指導	66
寒地機械技術等	○冬期防災対策の技術指導	65
	合計	786

2.2 北海道の開発の推進等の観点からの技術指導

2.2.1 現地講習会

現地講習会は、寒地土木研究所と北海道開発局の共同開催により全道各地で実施しているものであり、寒地技術推進室と道北・道東支所が中心になって運営を行っている。現地講習会では、北海道開発推進のため寒地土木研究所が研究開発した各種調査法や対策工法等についての紹介および講習を行っている。

平成29年度は、北海道開発局から要望のあった21テーマについて、研究チーム等が全道10箇所で開催された現地講習会を実施し、総参加人数は633名であった。現地講習会当日は、北海道開発局の職員他、北海道や市町村、民間企業等の技術職員も多数参加した。参加者の内訳は、民間企業等が全体の64%、国や地方自治体等が36%であった。

「安全・安心な社会の実現への貢献」に関しては4箇所4テーマで実施した。詳細は付録-3.2に示す。

2.2.2 連携・協力協定に基づく活動

研究所の技術力をより地域で活用するために、寒地土木研究所では平成22年6月に『土木技術のホームドクター』宣言を行い、北海道開発局、北海道、札幌市等地方自治体との連携・協力協定に基づき、地域の技術支援や技術力向上に努めている。

また、日本技術士会北海道本部とは、技術者交流フォーラムを共催し、北海道の地域に求められる技術開発に関する情報交換や、産官学の技術者の交流及び連携を図っている。

3. 委員会参画の推進

国や地方公共団体等による技術開発・普及戦略立案、国土交通省や関係学会等が作成する技術基準類の策定・改訂等のために設置された委員会・分科会等に参画し、職員を委員として派遣した。

平成29年度における「安全・安心な社会の実現への貢献」に関する参画件数は493件であった。また、国土交通省が設置している「新技術活用システム検討会議」「新技術活用評価会議」にも参画し、職員を委員として派遣した。

土質・振動チーム、地すべりチーム、トンネルチームが、路面災害・地すべりによりグラウンドアンカーが破損した鳥取西道路重山地区の対策工法等を検討する技術検討委員会に参画し、現場の監視・観測方法について助言を行った。

また、防災地質チームが、平成28年8月の台風10号の土砂災害を受けて、北海道開発局帯広開発建設部が設置した「国道274号日勝峠道路管理に関する検討委員会」に委員として参画し、現地調査を行うとともに、対策工や通行規制について技術的助言を行った。

4. 研修等への講師派遣

土木研究所は、国土交通大学校、各地方整備局、北海道開発局、地方公共団体等の行政機関や、大学、学会、業界団体、他の独立行政法人等が開催する研修や講演会に職員を講師として派遣しており、土木研究所が有する技術情報や研究成果を普及するとともに、国や地方公共団体等の技術者の育成にも貢献している。

平成29年度は、「安全・安心な社会の実現への貢献」に関するものとして計119件の研修等に講師を派遣した。

国土交通省等からの依頼に対して、砂防計画や地すべり対策、災害時危機管理、降雨流出解析、斜面对策等に関する研修等の講師を派遣した。

雪氷チームは暴風雪災害防止に関する各種講演会（ほっかいどう防災ひろばinチ・カ・ホ、西興部村防災訓練など）での講演、寒地河川チームは堤防決壊時の対応や緊急対策工法に関する各種講演会・研究会での講演により、災害時の防災対応力の向上に貢献した。

5. 地域支援機能の強化、地域の技術力の向上

5.1 地方公共団体に対する技術支援の強化

地域の技術力の向上に寄与することを目的として技術支援の強化に取り組んでいる。

寒地土木研究所では、『土木技術のホームドクター』宣言や地方公共団体との連携・協力協定を基に、災害時及び平時における技術相談・技術指導や委員会等への参画などの活動を積極的に行い、北海道内の地

方公共団体に対する技術支援の強化を進めている。平成29年度は、地域で開催される講習会・技術者交流フォーラム等への参加呼びかけを行った。さらに、北海道における地域づくりの方向性や地域の直面する課題、活性化のための施策について、北海道開発局、自治体、有識者等が議論を行う「地域づくり連携会議」に寒地技術推進室及び各支所の職員が参加して、技術支援について説明するとともに、地域における技術的課題の収集と研究ニーズの把握に努めた。

5.2 寒地技術推進室による技術相談対応

寒地技術推進室及び各支所では、技術相談窓口を設け、国・地方自治体、大学、民間企業などからの技術相談に幅広く対応している。

「土木技術のホームドクター」宣言以降、寒地土木研究所の技術相談制度が広く認識され、平成29年度の地方公共団体からの技術相談は全部で145件であった。このうち「安全・安心な社会の実現への貢献」に資するテーマは37件である。

例えば、道北支所が北海道北部の町から防雪柵の倒壊に伴う相談を受け、雪氷チームが今後の災害申請の対応に関する技術指導を行った。

5.3 寒地技術講習会

北海道開発局および地方自治体の職員の技術力向上のため、研究員が講師となり、現場ニーズに即した土木技術に関する知識や技術を習得するための寒地技術講習会を寒地土木研究所と北海道開発局が協力して開催している。

平成29年度は全道10ヵ所所で21テーマの講習会を実施し、277名が参加した。参加者の内訳は、北海道開発局が58%、地方自治体は42%であった。

「安全・安心な社会の実現への貢献」に関しては5箇所6テーマで実施した。詳細は付録-3.3に示す。

5.4 地方公共団体を対象とした講習会への講師派遣による技術力向上の支援

平成29年度は、地方公共団体の職員や工事の受注業者等を対象に講習会の開催や講師の派遣等を行い、各地域における技術力向上を積極的に支援した。

表-1.1.3.3 講師派遣例

担当	講習会等名	対象者
寒地河川	建設技術職員 専門研修	北海道及び道内市町村
雪氷	防災訓練	西興部村

5.5 地域における産官学の交流連携

地域において求められる技術開発に関する情報交換、産学官の技術者の交流および連携等を図る目的で、技術士会の支部と連携し「技術者交流フォーラム」を開催している。平成29年度の開催地、テーマ、参加者数を表に示す。

技術者交流フォーラムでは、産学官の連携、地域性を重視し、時流に沿ったテーマを設定し、有識者、研究所研究員、地域で活躍する技術者の講演などを交えた多様なものとした結果、広範囲の業態の参加者を得た。また、研究所の研究成果の普及に努めた。

帯広市での開催では、防災地質チーム上席研究員が地形地質からみた日高山脈北部の斜面災害と題して講演、平成28年の大雨災害に直面した産学官の技術者が既設整備資本の防災対策や将来に向けた方策等について意見交換を行うなど、より具体的に地域に密着し、現場にも理解しやすい構成での運営を図った。

表-1.1.3.4 技術者交流フォーラムの開催テーマ

開催日	開催地	担当支所	開催テーマ	参加者数
平成29年 9月25日	留萌市	道北支所	留萌地域ナマコセミナー	63名
平成29年 10月17日	帯広市	道東支所	豪雨・洪水災害に対する社会資本の防災を考えるフォーラム	189名
平成30年 2月1日	倶知安町	寒地技術推進室	食と観光でデザインする vol.2 ～世界を魅了する後志のつくりかた～	371名

6. 技術的課題解決のための受託研究

国土交通本省、地方整備局、北海道開発局、地方公共団体等から技術的課題解決のための受託研究を実施した。

平成29年度の「安全・安心な社会の実現への貢献」に資する受託研究は3件、約14.8百万円であった。詳細は付録-3.4に示す。

コラム 九州北部豪雨、草津白根山噴火時の土砂災害に対する技術支援

九州北部豪雨や草津白根山（本白根山）噴火が発生した際に、土砂災害に対して国や地方自治体へ技術支援を行いました。平成29年7月の九州北部豪雨では、大分県日田市小野地区において標高差約200mの大規模な斜面崩壊（写真-1）が発生しました。崩壊による人的被害に加えて小野川に河道閉塞が発生したため、下流側では氾濫、上流側では湛水し家屋浸水が生まれました。そこで大分県等からの要請を受けて、土砂管理研究グループは上席研究員ほかを現地へ派遣しました。現地調査により崩壊機構（図-1）を推定するとともに、崩壊が更に背後斜面に拡大する可能性を有する事や不安定土塊の残存を把握しました。地元市長をはじめ県・市の関係者にこれらの調査結果を伝えるとともに、斜面の動きの監視や警戒避難のあり方等について助言しました（写真-2）。

また、平成30年1月に本白根山が噴火したことから、関東地方整備局の要請を受け、噴火に伴う土砂災害の専門家として土砂管理研究グループ上席研究員を噴火翌日に派遣しました。現地の映像等を基に状況を総合的に判断し、今後の土砂災害発生の危険性について記者会見でコメントしました（写真-3）。このことが、地方整備局や自治体の監視体制や警戒範囲等の判断に寄与しました。

このように土砂管理研究グループは、噴火や土砂災害時に必要に応じて国土交通省、都道府県、市町村への技術支援を行っています。災害時に迅速に技術支援することにより、地域の災害対応の課題解決に貢献しています。



写真-1 小野地区崩壊地全景
(九州地整はるかぜ号撮影)



図-1 小野地区斜面崩壊の現地調査結果



写真-2 日田市長への説明



写真-3 本白根山噴火の記者会見の様子

コラム 積雪寒冷地特有の斜面災害への技術指導

1) 一般国道5号における融雪斜面災害への技術指導

平成30年3月28日に北海道仁木町の一般国道5号で融雪による斜面災害が発生しました。北海道開発局からの要請を受け、直ちに防災地質チーム上席研究員を現地に派遣しました。調査の結果、急激な融雪により斜面背後から表面水が流入し、切土のり面上部の自然斜面が幅13m、長さ7m、最大厚さ2mにわたり崩壊したことが分かりました。調査結果に基づいて応急対策や点検の留意点について技術指導を行いました。「ゲリラ豪雨・急激な融雪等へ対応する道路のり面・斜面の合理的な管理手法に関する研究」における道路斜面管理手法の成果の一部を反映させ、道路の早期開放に寄与しました。



写真-1 斜面災害の様子



写真-2 技術指導の様子

2) 一般国道241号における雪崩災害への技術指導

平成30年3月2日22時頃、釧路市阿寒の一般国道241号足寄峠で、長さ35m、深さ0.5mにわたり下り車線の3分の2が覆われる表層雪崩が発生し、延長7.7kmが全面通行止めになりました（写真-3）。北海道開発局からの要請を受け、直ちに雪氷チーム上席研究員を現地に派遣しました。雪氷チーム上席研究員は、雪崩発生時の気象や積雪調査資料の分析と現地調査を行い、通行規制解除に向けた対応や、今後の注意点に関して助言を行いました（写真-4）。この技術指導により、緊急災害における適切な現場対応を迅速にすすめ、道路管理に大いに役立ったと考えています。



写真-3 雪崩発生状況（釧路開建提供）



写真-4 雪崩の発生区の調査

コラム 熊本復興事業における道路の復旧に関する技術支援

熊本地震からの道路の復旧に関する構造物の補修・補強方法およびモニタリングに関し、熊本地震道路復旧プロジェクトチームの構成員（専門家）として、国総研とともに技術支援を行いました。

平成28年4月の熊本地震では地震発生直後から、道路橋の被災状況の調査や応急復旧に関する技術支援を行ってきました。その成果として平成29年8月27日には熊本市と南阿蘇村を結ぶ主要ルートが供用再開となりました。このルートには阿蘇長陽大橋や戸下大橋があります。阿蘇長陽大橋については、例えば再度の地震に対してもできるだけ致命的被害に至らないよう構造、線形等について助言しました（写真-1）。さらに、損傷した橋脚の補修効果を確認するモニタリングについて、RAIMS（モニタリングシステム技術研究組合）の協力を得て、技術支援を行いました。また戸下大橋については、橋脚に残留傾斜が生じていましたが、増し杭との一体化により水平耐力を確保しました。

このように土木研究所では地震によって被害を受けた構造物に対し、補修後に発生しうる地震も考慮し適切な復旧がなされるよう、技術支援を行っています。



写真-1 技術指導の例（阿蘇長陽大橋）

④成果の普及

1. 研究成果の公表

1.1 技術基準の策定への貢献

研究開発成果が、国が実施する関連行政施策の立案や技術基準の策定、あるいは学術団体、公益法人等の各機関が発行する各種技術基準類に反映されるよう、成果普及を推進した結果、各分野を代表とする技術指針や運用・手引きまで多岐にわたった技術基準類等に成果が反映された。

平成29年度に公表された技術基準類等のうち、「安全・安心な社会の実現への貢献」に資する研究開発が寄与したものは、「道路橋示方書・同解説Ⅰ～Ⅴ」((公社)日本道路協会 平成29年11月)、「落石対策便覧」((公社)日本道路協会 平成29年12月)、「堤防決壊時に行う緊急対策工事の効率化に向けた検討資料(案)」(北海道開発局・寒地土木研究所 平成30年3月)など、計9件であった。詳細は付録-4.1に示す。

1.2 技術報告書

国、地方公共団体、民間等が行う建設事業等に容易に活用することができるよう研究開発成果を各種の資料や出版物としてとりまとめ、関係機関に積極的に提供するとともに、成果の国への報告等により、その成果普及を推進した。技術報告書の多くは、利活用を促すためホームページに掲載している。

研究開発成果をまとめた技術報告書の種別を表に示す。

平成29年度において発刊した技術報告書のうち「安全・安心な社会の実現への貢献」に資する件数を表に示す。

表-1.1.4.1 土木研究所刊行物の種別

種別	説明	普及方法
土木研究所報告	研究開発プログラムによる研究開発成果のうち、主要な研究成果をまとめた報告書	冊子 及びHP
土木研究所資料	土木研究所が実施した研究の成果普及・データの蓄積を目的として、調査、研究の成果を総合的にとりまとめる報告書マニュアルやガイドライン等として発刊する場合もある	冊子 及びHP
共同研究報告書	他機関と共に実施した共同研究の研究成果をまとめた報告書	冊子 及びHP
研究開発プログラム報告書	所管大臣からの指示による社会的に主要な課題と位置づけている研究開発プログラムの成果報告書	HP
寒地土木研究所月報	通称「寒地土木技術研究」。北海道の開発の推進に資することおよび寒地土木研究所の研究内容に対する理解を深めてもらうことなどを目的に、研究成果の情報誌として、寒地土木研究所の研究成果や研究活動等を紹介。必要に応じて特集号を発刊。	冊子 及びHP

表-1.1.4.2 平成29年度 土木研究所刊行物の発刊件数

種別	数量
土木研究所資料	5
共同研究報告書	0
研究開発プログラム報告書	5
寒地土木研究所月報	13
合計	23

1.3 学術的論文・会議等における成果公表と普及

国際会議も含め関係学協会での報告、内外学術誌等での論文発表、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、インターネットの活用等により周知、普及に努め、外部からの評価を積極的に受けている。

平成29年度に公表した論文のうち、「安全・安心な社会の実現への貢献」に資するものを表に示す。また、学術および土木技術の発展に大きく貢献した等による受賞件数は10件であった。詳細は付録-4.2に示す。

表-1.1.4.3 査読付き論文の件数及び和文・英文の内訳

	査読付き論文	査読無し発表件数	合計
発表件数	89	302	391
うち、和文	60	244	304
うち、英文	29	58	87

表-1.1.4.4 受賞

番号	受賞者			表彰名	業績・論文名	表彰機関	受賞年月日
1	火山・土石流チーム	交流研究員	木佐洋志	砂防学会 論文奨励賞	Impact of Short-tern Temporal Changes in Volcanic Ash Fall on Rainfall Threshold for Debris Flow Occurrence in Sakurajima	(公社) 砂防学会	平成29年5月24日
2	火山・土石流チーム	上席研究員	石塚忠範	砂防学会 技術賞	深層崩壊警戒避難対応の湧水センサーの開発	(公社) 砂防学会	平成29年5月24日
3	火山・土石流チーム	上席研究員	水野正樹	砂防学会 技術賞	ALOS (だいち) 合成開口レーダーを用いた崩壊地抽出手法と適用性	(公社) 砂防学会	平成29年5月24日
4	雪崩・地すべり研究センター	主任研究員	原田裕介	2016年度日本雪工学会学術賞	冬の道路雪氷対策のための一連の基礎的研究	日本雪工学会	平成29年6月2日
5	雪氷	主任研究員	松下拓樹	2016年度日本雪工学会技術賞	積雪の脆性破壊強度の推定に関する研究	日本雪工学会	平成29年6月2日
6	寒地河川	主任研究員	井上卓也ほか	平成29年度河川基金成果発表会優秀成果賞	流砂系シナリオの変化と砂州と蛇行の挙動	(公社) 河川財団	平成29年7月27日
7	雪氷	研究員	大宮哲	水文・水資源学会 2017年度研究発表会優秀ポスター賞 (銀賞)	強風時における雨量計への降雪粒子の捕捉率に関する一考察	(一社) 水文・水資源学会	平成29年9月20日
8	雪氷	研究員	武知洋太	第32回寒地技術シンポジウム寒地技術賞(計画部門)	“吹雪の視界情報”における吹雪視程推定手法について	(一社) 北海道開発技術センター	平成29年11月29日
9	ICHARM	専門研究員	南雲直子	日本地理学会賞(論文発信部門)	フィリピンの洪水常襲地帯における洪水氾濫解析とGISマッピング-災害対応計画作成に向けた取り組みと課題-	(公社) 日本地理学会	平成30年3月22日
10		地質研究員	佐々木靖人	Geo-Award 2017	地質調査業界への啓発活動	(一社) 全国地質調査業協会連合会	平成30年1月16日

2. アウトリーチ活動

2.1 講演会

公開の成果発表会として、講演会等を開催し、国民との対話を促進している。土木研究所の研究開発成果のみならず、外部講師を招き関連分野の最新知見も併せて紹介し、内容の充実を図っている。また、専門家だけでなく一般にも分かりやすいように内容を吟味して実施している。

平成29年度の講演会実績を表に示す。

表-1.1.4.5 講演会の来場者数(単位:人)

	平成29年度
土木研究所講演会	464
寒地土木研究所講演会	375
CAESAR 講演会	400
iMaRRC 講演会	135
計	1,374

A) 土木研究所講演会

本講演会は、土木研究所の研究者による講演を通じ、調査研究の成果や研究状況を、それらの分野の動向と絡めて幅広く一般に紹介することを目的に毎年開催している。

今年度は平成29年10月19日に東京都千代田区の一橋講堂で開催し464名が来場した。

今回の講演会では、力を入れている3つの枠組みである「インフラストックの有効活用をもたらす技術開発」、「生産性向上をもたらす技術開発」、「巨大化、多様化する災害に対する防災・減災のための技術開発」を元にプログラムを構成し講演を行った。

また、昨年度発生した北海道豪雨、本年度発生した九州北部豪雨も中心に、「巨大化、多様化する災害に対する防災・減災のための技術開発」をテーマした講演も行った。

特別講演では、理化学研究所革新知能統合研究センター副センター長の上田修功氏が「人工知能の新展開～環境知能の実現に向けて～」と題して、近年注目を集めている「人工知能」に関する講演を行った。



写真-1.1.4.1 西川理事長による挨拶



写真-1.1.4.2 上田修功氏による講演

B) 寒地土木研究所講演会

寒地土木研究所講演会は、積雪寒冷地に関連する土木技術の研究成果等についてより多くの方々に紹介することを目的に毎年開催している。

今年度は平成29年11月8日に北海道立道民活動センター（北海道札幌市：かでの2・7）で開催し、民間企業、国・地方公共団体職員等を中心に375名が来場した。

基調講演では、北海商科大学商学部教授 田村亨氏をお招きして、「北海道発展のポテンシャル～技術革新と連携による社会資本の新たな挑戦～」と題してご講演いただいた。また、土木研究所からは、「冬期道路交通の安全性と信頼性向上に関する研究」、「北海道の大規模稲作地帯におけるこれからの用水利用」、「激甚化する中山間地での洪水予測とリスクコミュニケーション」の講演を行った。

C) 第10回 CAESAR 講演会

CAESAR 講演会は、道路橋の維持管理に関する情報提供、また技術者の交流の場を提供することを目的として、毎年開催している。今年度は平成29年8月31日に一橋講堂で開催し、400名が来場した。

東京大学の前川宏一教授（現 横浜国立大学院 教授）をお招きし、「点検情報に基づくコンクリート橋の余寿命推定技術と点検省力化」と題して基調講演をいただいた。また、東北復興道路、ICT、高出力 X 線、熊本地震など、道路橋に関して、多岐にわたる新たな動向について講演を行った。

D) 第1回 iMaRRC セミナー

iMaRRC セミナーは、材料資源分野において関心を集めている研究領域について、iMaRRC の調査研究成果の発信、他機関での検討状況の情報収集、技術者の交流等による研究促進を目的として実施している。今年度は平成29年11月30日につくば国際会議場で開催し135名が来場した。

「コンクリートのひび割れをどう考えるか」をテーマとして、外部講師の講演、iMaRRC からの研究紹介ののち、パネルディスカッションを行って意見交換した。

2.2 施設公開

一般市民を対象とした研究施設の一般公開を実施するとともに、その他の構外施設等についても随時一般市民に公開するよう努めている。

科学技術週間（4月）、国土交通 Day（7月）、土木の日（11月）等の行事の一環として一般市民を対象とした研究施設の一般公開を実施している。また、年間を通じて一般の方々への施設見学も実施している。また、外部機関が主催する科学展などでも一般への普及を図っている。平成29年度の活動実績を表に示す。

表-1.1.4.6 土木研究所が主催する施設一般公開実績

行事名	説明	回数	開催日	平成29年度見学者数	開催地
科学技術週間一般公開	茨城県つくば市等が主催する複数の国立研究所開発法人等の一般公開イベントに併せて実施	1	4月21日	337人	つくば市
千島桜一般公開	寒地土木研究所構内に生育している千島桜の開花時期にあわせて一般公開を実施	1	5月1日 ～5月7日	25,407人	札幌市
国土交通 Day 一般公開	7月16日の国土交通DAYに併せた一般公開	1	7月7日～8日	1,375人	札幌市
つくばちびっ子博士一般公開	子供に科学を知ってもらうことを目的に茨城県つくば市が実施する一般公開に併せて実施	1	7月28日	632人	つくば市
「土木の日」一般公開	土木の日に合わせ、毎年11月18日前後に実施する一般公開	1	11月18日	947人	つくば市
計		5		28,698人	

表-1.1.4.7 土木研究所の施設見学実績

施設名	開催日	平成29年度見学者数	開催地
つくば中央研究所、ICHARM、CAESAR、iMaRRC	通年	2,258	つくば市
自然共生研究センター	通年	530	各務原市
寒地土木研究所	通年	570	札幌市
計		3,358	

A) 「土木の日」一般公開

茨城県つくば市の研究施設では、土木の日（漢字の土木の2文字を分解するとそれぞれ十一、十八となること、また、土木学会の前身の創立が明治12年11月18日であることにちなむ）に合わせ、毎年11月18日前後に実験施設等を一般に公開している。

平成29年11月18日に開催し、つくば市内外から947名が来場した。

橋や災害など身近なテーマに関して、演示実験や実験体験をしてもらい、来場者が土木技術や土木の対象現象を体感し理解を深められるよう工夫している。

B) 国土交通 Day 一般公開

北海道札幌市の研究施設（寒地土木研究所）では、日本の国土交通行政に関する意義・目的や重要性を広く国民に周知することを目的とした国土交通 Day に合わせて毎年7月に一般公開を実施している。

平成29年7月7～8日に開催し、近隣の学生や地域住民や土木技術者、また近隣の学校では行事の一環として、1,375名が来場した。

安心、安全、快適などテーマに沿った形で体験型のイベントを設け、普段土木になじみが少ない一般の方々に対し、土木に関する技術や知恵を分かりやすくかつ楽しく伝えられるよう工夫した。また、「技術相談窓口」を開設し土木技術者からの相談体制の充実を図った。



写真-1.1.4.3 寒地土木研究所一般公開における来場者の様子「吹雪の模型実験」等

2.3 一般に向けた情報発信

メディアへの記者発表等を通じ、技術者のみならず国民向けの情報発信を積極的に行なっている。また、ホームページ上で一般市民向けに、研究活動・成果を分かりやすく紹介する情報発信を積極的に行っている。

メディアへの記者発表等を通じた情報発信について、活動内容周知、共同研究者募集、イベント告知などの機会に記者発表を実施している。また、災害支援、新技術の発表、公開実験などに際してその模様がマスコミに報道されている。

平成29年度の実績を表に示す。

表-1.1.4.8 メディアへの発表等による情報発信実績^{*1}

項目	件数	主な内容
記者発表	42	<ul style="list-style-type: none"> ・土木研究所における新たな採用方式の導入についての案内 ・SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）による研究の公開実験案内（実橋：旧築別橋耐荷力試験）
マスコミ報道	201	<ul style="list-style-type: none"> ・大分県豊後大野市朝地町、和歌山県上富田町、福岡県朝倉市、新潟県糸魚川市真木地区、群馬県草津白根山などで発生した自然災害への対応 ・E-ディフェンスを用いた道路橋の耐震補強技術の大規模実証実験に関する報道 ・「吹雪の視界情報」の提供に関する記事、テレビ、ラジオ放送。 ・ワイヤロープ式防護柵に関する記事、テレビ放送。

* 1 件数は、1 節、2 節、3 節で重複あり。また、マスコミ報道件数は把握している概数。

表-1.1.4.9 ホームページを活用した一般向け情報発信実績

名称	説明	数量	主な対象者
ICHARM NEWS LETTER	UNESCO の後援のもとで設立・運営される水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM：アイチャーム）の各種活動や論文リストなどの情報を定期的に発信	4	一般
iMaRRC Newsletter	2016年の先端材料資源研究センター（iMaRRC）発足後に発刊。研究内容・研究成果を紹介	3	一般
雪崩・地すべり研究センターたより	1997年に発刊。新潟在所の雪崩・地すべり研究センターの研究内容・研究成果やトピックスなどを紹介。	3	一般
ARRC NEWS（アークニュース）	岐阜県各務原市の自然共生センターの研究成果の内容をわかりやすく解説したニュースレター	不定期	一般
自然共生センター 活動レポート	平成11年（建設省土木研究所時代）年に発刊した岐阜県各務原市の自然共生センターの研究成果をQ&A方式でわかりやすく解説したアニュアルレポート。原則年1回冊子として刊行	1	一般
土研 Web マガジン	平成19年10月に発行。高校生以上を対象にわかりやすく研究内容を解説。海外向けに英語版も発行。	4	一般
北の道リサーチニュース	平成15年10月に発行。寒地道路技術の情報発信基地を目指して研究・調査成果等の最新情報を毎月提供するメールニュース。関連する会議やセミナー等の案内等も発信。	12	主として技術者

表-1.1.4.10 その他の媒体による一般向け情報発信実績

名称	説明	情報配信	主な対象者
土木技術資料	土木技術者向けの雑誌。監修を行う。土木研究所や国土技術政策総合研究所の成果が記事として掲載	（一財）土木研究センター発行の月刊誌。	土木技術者
道路雪氷メーリングリスト	平成16年1月の北海道道東地方豪雪の教訓等を踏まえて開設。技術レベルの向上と問題解決型の技術開発の推進が目的。 吹雪・雪崩・路面管理等の道路雪氷対策に関わる技術者等の意見交換の場。	登録者による情報交換	道路雪氷対策に関わる技術者・研究者等
寒地土木技術情報センター	寒地土木研究所内に設置した寒地土木技術に関する研究情報の提供（HPでの蔵書検索含む）や管理等を行う機関。蔵書の管理・貸出等も実施。	来所	一般

3. 積雪寒冷環境等に対応可能な土木技術等の普及

積雪寒冷環境等に対応可能な土木技術等に関する研究開発の成果について、全国展開を進めるための体制を整備するとともに、開発技術等の技術説明会を道外の積雪寒冷地域を対象に各地で開催している。

平成29年度は、寒地技術普及推進監を中心に全国展開を進める体制を構築するとともに、青森市、金沢市、長野市で寒地土木研究所 新技術説明会を開催し、延べ15技術の説明を行い、国土交通省や地方公共団体、高速道路会社、コンサルタント、建設業の技術者など計223名の参加を得た。



写真-1.1.4.4 道外の積雪寒冷地域での寒地土木研究所 新技術説明会の様子
(左：金沢会場、右：長野会場)

表-1.1.4.11 寒地土木研究所開発技術説明会の開催実績

開催日	開催地	参加人数	紹介技術数
平成 29 年 8 月 24 日	青森市	106	5
平成 29 年 9 月 21 日	金沢市	57	5
平成 29 年 11 月 15 日	長野市	60	5
計		223	

4. 技術普及

研究開発成果については、技術の内容等を検討し、適用の効果や普及の見通し等が高いと認められるものを、重点的に普及を図るべき技術として選定するとともに、知的財産権を活用する等により、効果的な普及方策を立案して戦略的に普及活動を展開している。

4.1 重点普及技術の選定

効果的な普及活動を効率的に進めるため、土木研究所の開発技術の中から毎年度、適用効果が高く普及が見込める技術を重点普及技術および準重点普及技術として選定するとともに、それらの活用促進方策を検討し、普及戦略としてとりまとめている。

平成 29 年度は、40 件の重点普及技術と 29 件の準重点普及技術を選定するとともに、表に示すように、それぞれの技術について普及戦略をとりまとめた。詳細は付録-4.3 及び 4.4 に示す。

この普及戦略に基づいて、以下に記述するように土研新技術ショーケースをはじめ、全国各地で開催される技術展示会への出展や技術講習会等の開催等、戦略的な普及活動を実施した。詳細は付録-4.5 に示す。

表-1.1.4.12 普及戦略の例

技術名	普及戦略・活動内容等
土層強度検査棒	○ショーケース等で PR する。 ○改良技術（センサー入りサウンディングロッド）の開発を進める。
WEPシステム	○ショーケース等で PR する。 ○ダム管理者への普及啓発や、中国（中華人民共和国）での効果のフォローアップを行う。
低燃費舗装	○ショーケース等で PR する。 ○共同開発者と協力し、道路管理者へ現道での適用に向けた PR を行う。

4.2 戦略的な普及活動

4.2.1 土研新技術ショーケース

土研新技術ショーケースは、土木研究所の研究成果の普及促進を目的として、共同研究等を通じて開発した技術等を、社会資本の整備や管理に携わる幅広い技術者に講演とパネル展示で紹介するとともに、当該技術等の適用に向けての技術相談等に応じるものである。なお、ショーケースは、東京、札幌においては毎年、地方においては隔年で実施しており、内容は新技術の紹介のみでなく、著名な大学の先生等による「特別講演」や国土交通省地方整備局からの講演もプログラムに組み込み開催している。

平成29年度は、名古屋、東京、仙台、広島、札幌、福岡の6箇所でショーケースを開催し、延べ60技術の講演を行うとともに、延べ182技術のパネル展示を行い、ショーケース全体で計1,850名の参加者を得た。詳細は付録-4.6に示す。

表-1.1.4.13 平成29年度の土研新技術ショーケースの実施内容

開催地	名古屋	東京	仙台	広島	札幌	福岡	
期 日	7月27日(木)	9月5日(火)	10月12日(木)	11月30日(木)	12月14日(木)	1月25日(木)	
会 場	名古屋銀行協会会館	一橋講堂	フォレスト仙台	広島市文化交流会館	共済ホール	福岡県中小企業振興センター	
参加人数	331	501	209	216	304	289	
紹介技術	講演	維持修繕・非破壊検査：4件 土質：3件 安心安全・景観：3件 計：10件	河川：4件 環境対策：2件 土質調査・道路：3件 計：9件	安全・防災：4件 地盤・緑化：3件 維持管理・補修：3件 計：10件	道路：4件 材料・モニタリング：2件 河川：4件 計：10件	コンクリート・維持管理：4件 地盤：3件 安全：3件 計：10件	河川：3件 モニタリング・環境対策：4件 長寿命化：4件 計：11件
	パネル	35件	39件	23件	26件	19件	40件

4.2.2 土研新技術セミナー

土研新技術セミナーは、土木研究所で研究開発した新技術の中で、コスト縮減や工期短縮などの効果が高く活用ニーズが高いと思われるものを、特定の技術分野の中から数件程度選び、その技術分野の最新の動向等とあわせて、現場に適用するために必要な技術情報等を提供するものである。

平成29年度は、「維持管理の急所を突く」をテーマとして、6月28日に東京で開催し、141名の参加者を得た。

また、熊本市と土木研究所は包括的な連携の下、相互に協力し良質な社会資本の効率的な整備及び管理を目的とした「土木技術に関する連携・協力協定」を締結している。熊本地震から1年経過を機に「平成28年4月熊本地震などの災害経験と教訓を踏まえ」と題して、「土研・熊本市土木技術連携・協力セミナー」を開催し、200名の参加者を得た。

4.2.3 技術展示会等への出展

他機関が主催し各地で開催される技術展示会等についても、土木研究所の開発技術を広く周知するための有効な手段の一つであることから、積極的に出展し普及に努めている。

平成29年度は、16件の展示会等に出展し、110技術の紹介を行った。詳細は付録-4.7に示す。

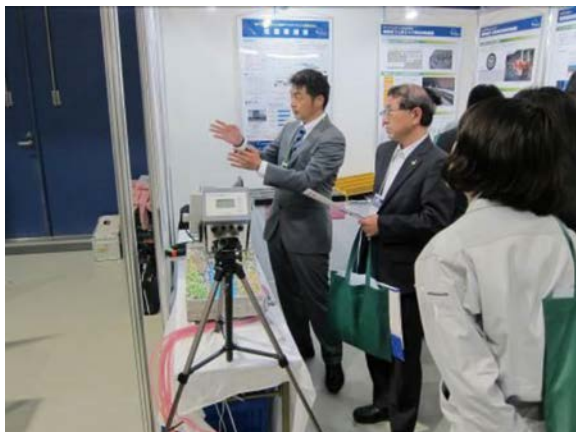


写真-1.1.4.5 技術展示会の様子（EE東北'17）

4.2.4 地方整備局等との意見交換会

地方整備局や地方自治体、高速道路会社等の関係部署を対象として、土木研究所の開発技術等の内容を説明し必要な情報提供を行うとともに、各機関が所管する現場等での開発技術の採用に向けて、その可能性や問題、課題等について意見交換を行っている。

平成29年度は、中部地方整備局、東北地方整備局、中国地方整備局、北海道開発局、九州地方整備局、関東地方整備局の6箇所で開催し、延べ36技術を紹介し現場での適用性やニーズなどについて意見交換を実施した。



写真-1.1.4.6 意見交換会の様子（北海道開発局等）

コラム 鳥取西道路での土研技術活用と現地指導の実施

従来は施工時にアンカー荷重計を設置していない既設グラウンドアンカーの荷重測定を継続的に観測することは困難でした。地すべりチーム（土砂管理研究グループ）と民間8社の共同研究（平成21～23年度）が開発したAki-Mos（アンカー緊張力モニタリングシステム；図-1）は、後付け設置により継続的な荷重モニタリングを可能にしたものです。鳥取西道路工事現場においては、Aki-Mosを活用して、異常なアンカー荷重の増加を検知することなどにより、地すべり発生を推定することが可能になりました。異常なアンカー荷重の増加を検知したことから鳥取河川国道事務所の要請を受けて、地すべりチーム（土砂管理研究グループ）、土質・振動チーム及び施工技術チーム（地質・地盤研究グループ）が現地調査をおこないました（写真-1）。現地調査により、異常な荷重増加は、当初の設計の想定を超える範囲で地すべりが発生していることが原因である可能性を指摘しました。その後、第一回鳥取西道路技術検討委員会に参画して、地すべり範囲の特定のために必要な詳細な追加調査の考え方を示すとともに、現状ではアンカーの荷重の増加は停止しているものの過緊張状態が継続している状態を踏まえ、通行車両や供用しながらの対策実施の安全性等についての見解を示し、同事務所の供用開始時期の見直し（延期）の判断に寄与しました。

このように、国土交通省や都道府県に対する現場指導や委員会参画等を通じて、研究開発成果を効果的に普及しています。

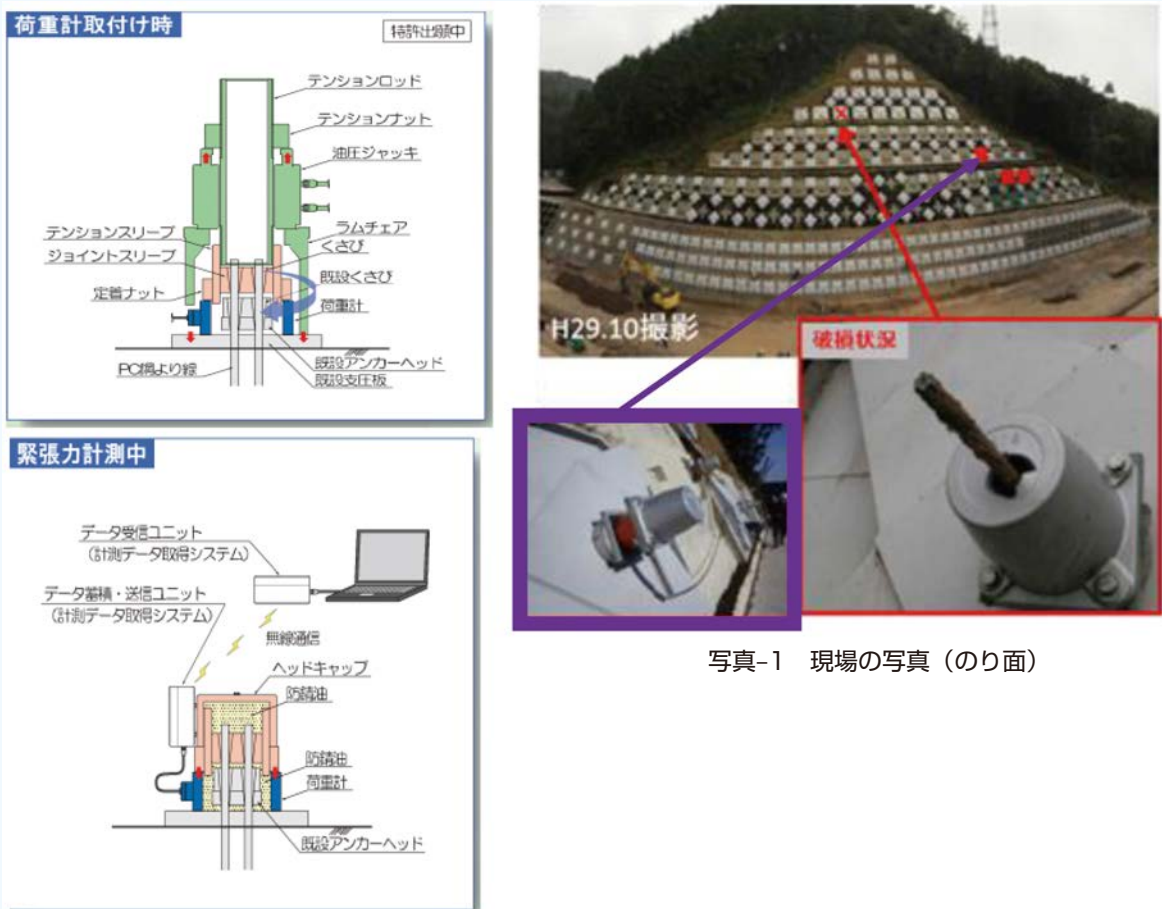


写真-1 現場の写真（のり面）

図-1 Aki-Mos システムの概要

コラム 防災に役立つ研究成果の普及

1) 「堤防決壊時に行う緊急対策工事の効率化に向けた検討資料」の作成

近年、堤防が決壊することによる氾濫被害が多く発生しています。被害の軽減を図る上で決壊地点を事前に予測することが難しいため、決壊後の緊急かつ効率的な締切作業が重要となっています。また、事前の机上検討に加えて、実災害に即した施工方法を取りまとめたものが実際の現場で求められています。

寒地河川チームでは国土交通省北海道開発局と共同で、実災害において被害の軽減が可能な技術活用マニュアルを作成しました。また、このマニュアルは全国の河川系事務所が毎年実施している堤防決壊時の緊急対策シミュレーションの参考資料としても採用されました。



写真-1 締切作業実験（資材積込・運搬）



写真-2 締切作業実験（資材投入）

2) 積雪寒冷地特有の防災情報の発信

雪氷チームでは、メディアを通じて、インターネットサイト「吹雪の視界情報」(図-1)や冬期の旅行時の注意点の紹介(テレビ・ラジオで11回放送、新聞で9回掲載)を行ったほか、暴風雪災害防止に関する各種講演会(北海道防災ひろば in チ・カ・ホ、西興部村防災訓練等)で講演するなど、暴風雪災害防止に向けて広く情報発信と普及啓発に取り組んでいるところです。

寒冷沿岸域チームの「寒冷沿岸域における津波減災技術に関する研究」が、津波災害への関心が高まるなかで、全国ネット放送で2回テレビ放映されました。



写真-3 北海道防災ひろば in チ・カ・ホで吹雪の視界情報について説明する研究員

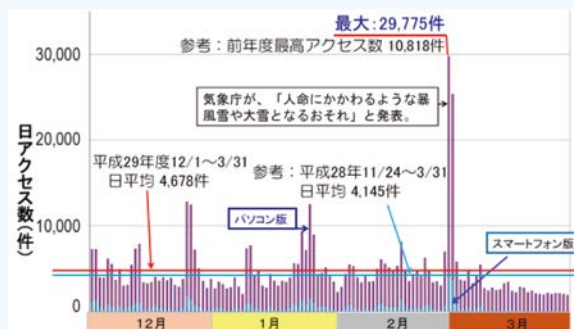


図-1 インターネットサイト「吹雪の視界情報」のアクセス数（平成29年度）

コラム 平成29年道路橋示方書・同解説改定における研究成果の反映（耐震関係）

平成29年に道路橋示方書・同解説が改定されました。改定の主な内容の一つに、熊本地震における被害を踏まえた対応、があります。例えば熊本地震で生じた斜面崩壊等の地盤変状による損傷等のメカニズムの分析結果（図-1）を踏まえた対応方法、ロッキング橋脚を有する橋梁の耐震設計上の考え方などがあります。また設計の合理性を高めるため、新たに取得した調査・試験データにもとづき改善した液状化判定法（図-2）が反映されました。このように東日本大震災や熊本地震の被害を踏まえて土木研究所が行った検討や研究成果が反映され、地震被害から得られた知見等を、今後の設計や耐震対策に適切に活かすことに貢献できました。

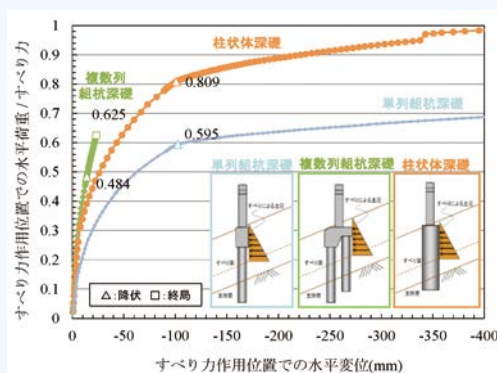


図-1 地盤変状により生じた損傷等のメカニズムの分析結果

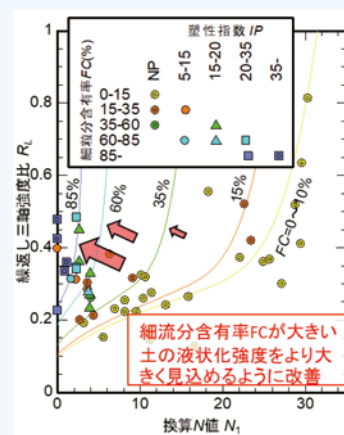


図-2 改善した液状化判定式

⑤土木技術を活かした国際貢献

土木分野における国際研究ハブになることを目標に、我が国特有の自然条件や地理的条件等の下で培った土木技術を活かした国際貢献実施のため、他機関からの要請に応じて諸外国の実務者等に対して助言や指導を行うとともに、各種国際会議における討議や情報発信にも積極的に取り組んだ。

1. 国際標準化への取り組み

国土交通省の「土木・建築における国際標準対応省内委員会」の下に設置された国際標準専門家ワーキンググループのメンバーとして、国内調整・対応案の検討、国内および国際的な審議への参画等の活動を行っている。

ISO に関しては、国内対応委員会等において、我が国の技術的蓄積を国際標準に反映するための対応、国際標準の策定動向を考慮した国内の技術基準類の整備・改定等について検討した。TC（技術委員会：以下 TC）113/SC1（分科委員会：以下 SC）においては、開水路における流量測定について、土木研究所が開発した非接触型流速計や超音波ドップラー流速流向計を用いた観測方法が策定対象であり、国内審議委員会の主査として、提出した新規規格案に係わる作業を継続している。詳細は付録-5.1 に示す。

表-1.1.5.1 国際標準の策定に関する活動

番号	年度	委員会名等	コード	担当チーム等
1	平成 29 年	ISO 対応特別委員会	-	技術推進本部、iMaRRC
2	平成 29 年	開水路における流量測定	ISO/TC113	水理チーム、水文チーム
3	平成 29 年	土工機械	ISO/TC127	先端技術チーム

2. JICA 等からの要請による技術指導及び人材育成

2.1 海外への技術者派遣

国内外の機関から、調査、講演、会議出席依頼等の要請を受けて職員を海外へ派遣した。その内容や派遣国等は多岐にわたっており、土木研究所はその保有する技術を様々な分野で普及することにより、国際貢献に寄与している。平成 29 年度の実績を表に示す。詳細は付録-5.2 に示す。

表-1.1.5.2 海外への派遣依頼（件数）

目的	依頼元						合計
	政府機関	JICA	大学	学会・独法	海外機関		
講演・講師・発表	0	0	5	0	2	7	
会議・打合せ	2	1	4	7	15	29	
調査・技術指導	0	3	1	0	0	4	
合計	2	4	10	7	17	40	

表-1.1.5.3 海外への主な派遣依頼

依頼元	所属	派遣先	用務
東京大学	水災害・リスクマネジメント国際センター	ミャンマー	第2回「ミャンマー・水と災害のプラットフォームに関する高官等会議」
マレーシア日本国際工科院	水災害研究グループ研究・研修指導監	マレーシア	マレーシア工科大学 (UTM) マレーシア日本国際工科院 (MJIIT) にて防災修士プログラムに関する講義

表-1.1.5.4 JICA からの派遣依頼

派遣国	用務	派遣人数
アルメニア	アルメニア国地すべり災害対策プロジェクト短期専門家派遣	1
スリランカ	スリランカ豪雨災害に対する国際緊急援助隊・専門家チーム派遣	1
タイ	タイ国チャオプラヤ川流域総合洪水管理計画における外郭環状道路放水路に関する情報収集・確認調査ハイレベルセミナー	1

2.2 研修生の受入

JICA 等からの要請により、25ヶ国から189名の研修生を受け入れ、「インフラ（河川・道路・港湾）における災害対策（A・B）」「土砂災害防止マネジメント（豪雨、地震、火山噴火起因）」等の課題別研修、「スリランカ土砂災害対策」、タイ国「チャオプラヤ川流域総合洪水管理計画における外郭環状道路放水路に関する情報収集・確認調査」等の研修を実施し、世界各国の社会資本整備・管理を担う人材育成に貢献した。詳細は付録-5.3に示す。

表-1.1.5.5 出身地域別外国人研修生受入実績

地域	人数	国数
アジア	124	12
アフリカ	6	4
ヨーロッパ	45	5
中南米	10	4
中東	0	0
オセアニア	4	0
北米	0	0
合計	189	25

3. 研究開発成果の国際展開

3.1 国際的機関の常任・運営メンバーとしての活動

土木研究所職員の技術的見識の高さが認められた結果、国際機関の委員や国際会議の重要な役割を任せられ、その責務を果たした。平成29年度における「安全・安心な社会への貢献」に資する実績を表に示す。詳細は付録-5.4に示す。

表-1.1.5.6 国際的機関、国際会議に関する委員

機関名	委員会名	役職	活動状況
台風委員会 (ESCAP/ WMO:TC)	水文部会：議長 運営委員会：メンバー	水災害研究グループ 上席研究員	平成29年6月、9月、10月に韓国、平成30年2月にベトナムで開催された委員会に議長として参加し、委員会の運営悲観する議論や、ICHARMの活動報告を行った。
運輸交通研究会議(TRB)	AHD65 冬期管理委員会：委員	寒地道路研究グループ 上席研究員	平成30年1月に開催されたAHD65冬期管理委員会に出席し討議を行ったほか、TRB年次総会の応募論文の査読を行った。
世界道路協会 (PIARC)	TC. B.2 冬期サービス委員会： 委員	寒地道路研究グループ 上席研究員	平成30年2月にポーランドで開催されたTC.B.2冬期サービス委員会に出席し討議を行ったほか、2月に開催されたPIARC国際冬期道路会議で座長を務めるとともに応募論文の査読を行った。

3.2 国際会議等での成果公表

土木研究所の研究成果を海外に普及させ、また、海外の技術者との情報交換等の交流促進を図るため、平成29年度は国際会議等で論文発表等を行ったほか、国際誌へも多数論文投稿している。

4. 水災害・リスクマネジメント国際センター (ICHARM) による国際貢献

水災害・リスクマネジメント国際センター (ICHARM: アイチャーム) は、国際連合教育科学文化機関 (ユネスコ) が後援する組織 (カテゴリー2センター) として、平成18年に土木研究所内に設立された。

ICHARMは、世界の水関連災害の防止・軽減に貢献するため、「Long-term Programme (長期計画)」 「Mid-term Programme (中期計画)」 および「Work Plan (事業計画)」を策定し、「革新的な研究」「効果的な能力育成」「効率的な情報ネットワーク」を活動の3本柱として、「現地での実践活動」を推進している。平成30年2月14日には、西川和廣土木研究所理事長を議長として「第3回 ICHARM 運営理事会」を開催し、ICHARM 活動レポートの審査、および事業計画の審議・採択が実施された。

4.1 研究活動

「研究」面では、関係機関と協調しながら、研究開発プログラムや文部科学省「気候変動リスク情報創生プログラム」などを通じて、水災害関連分野のハザード及びリスクに関する技術の向上及び知見の蓄積を進めるとともに、成果の積極的な公表に努めた。

4.1.1 文部科学省「統合的気候モデル高度化研究プログラム」への参画

本研究プログラムでは、気候変動研究の更なる推進とその成果の社会実装に取り組むべく、気候変動メカニズムの解明や気候変動予測モデルの高度化、および気候変動がもたらすハザードの研究等に取り組む。ICHARMは、ミンダナオ島ダバオ川流域（フィリピン）およびジャワ島（インドネシア）の河川流域を対象とし、水災害リスク解析を実施するとともに、対象地域の現況に応じた気候変動適応策ニーズ・能力の把握や現地実装支援を実施する。平成29年度は、ダバオ川を対象にダウンスケーリングモデルの構築を進めるとともに、フィリピン、インドネシア両国政府関係機関等と今後の具体的な研究方針について協議し、適応策の検討を見据えた協働体制の構築に努めた。

4.1.2 UNESCO パキスタンプロジェクト（第2期）

平成27年度に開始したユネスコパキスタンプロジェクト「Strategic Strengthening of Flood Warning and Management Capacity of Pakistan Phase2（パキスタンにおける洪水予警報及び管理能力の戦略的強化プロジェクト 第2期）」では、第1期プロジェクトで導入された、インダス川を対象とする洪水予警報システム（Indus-IFAS）の機能拡張や、パキスタン技術者等に対する研修を計画している。また、河川流量及び河床形状の観測精度を向上させるため、ADCP（超音波ドップラー流速計）を用いた観測のトレーニングを計画している。

平成29年度は、前年度に作成したIndus-IFASのインターフェースを改良した。また、8月及び11月にADCPの操作方法に関する現地行政官へのトレーニングをパキスタンで実施した。

4.2 能力育成活動

4.2.1 博士課程「防災学プログラム」

ICHARMは、平成22年度から政策研究大学院大学（GRIPS）と連携して、博士課程を実施し、水災害に関する研究者を養成でき、水災害リスクマネジメント分野における計画立案や実行を行うことのできる実務者の養成を行っている。

平成29年10月からは1回生1名、2回生2名、3回生2名の計5名が、気候変動やリスクアセスメントに関する研究を行っている。

4.2.2 修士課程「防災政策プログラム 水災害リスクマネジメントコース」

平成19年度からGRIPSと独立行政法人国際協力機構（JICA）と連携して、修士課程を実施している。

平成28年10月から平成29年9月まで、8名の研修生を対象として第10期の修士課程が行われ、「修士（防災政策）」の学位が授与された。平成29年10月からは、14名の研修生を対象として第11期の修士課程を実施している。

4.2.3 短期 JICA 研修の実施

平成29年7月に約1ヶ月間のJICA研修「IFASを活用した洪水対応能力向上」を実施した。

本研修は平成27年度から3か年計画で実施しており、平成29年度は計10名の研修生が参加した。

4.2.4 ミャンマーにおけるフォローアップセミナーの主催

ICHARMでの研修を修了した帰国研修生・卒業生に対するフォローアップ活動として、年1回現地国を訪問してセミナーを開催している。

平成29年度はミャンマーのヤンゴンにおいて28名の参加者を得て、セミナー及び現地見学を実施した。

4.2.5 インターンシップの受入れ

ICHARM では、積極的に国内外からのインターンシップを受け入れている。
平成 29 年度においては、国内外から 7 名を受け入れ、それぞれ ICHARM 研究員による指導を行った。

4.3 情報ネットワーク活動

情報ネットワーク活動では、様々な国際会議を主催あるいは会議に参加することによって、防災の主流化をはじめとする防災の総合的な取組に対する貢献を行った。

平成 29 年 12 月には「第 3 回アジア太平洋水サミット」(ミャンマー・ヤンゴン)において、セッション「気候変動下の水と災害－山岳から島嶼まで－」を共催した。本セッションは 3 部構成で行われ、第 1 部では東ティモールの José Ramos-Horta 上級大臣(元東ティモール大統領、1996 年ノーベル平和賞を受賞)、石井啓一国土交通大臣を含むハイレベル・リーダーによる基調講演、第 2 部ではアジア太平洋地域 7 か国からの気候変動下における水と災害についての国別発表、第 3 部では小池 ICHARM センター長とミャンマー水文気象局長を共同議長としたパネルディスカッションをそれぞれ行った。

ICHARM が事務局を務める国際洪水イニシアチブ (IFI) では、平成 28 年 10 月 31 日に、洪水リスク軽減と持続可能な開発を強固にするための学際的な協力に向けた「ジャカルタ宣言」が承認された。これを受け、フィリピン・スリランカ・パキスタン・ミャンマーにおいて、各国の政府機関および関係機関が協働しながら、「水と災害に関するプラットフォーム」構築が進んでおり、ICHARM はそれらの活動の支援を行っている。

また、ICHARM の上席研究員が議長を務める、国連 ESCAP/WMO 台風委員会水文部会の活動として、平成 29 年 5 月の台風委員会運営会議、9 月の第 6 回水文部会年次会議、10 月の第 12 回統合部会、そして平成 30 年 2 月ベトナムで開催された第 50 回総会に参加して、台風に起因する災害の低減に向けた水文部会の行動計画の調整及び実施を主導した。

4.4 アウトリーチ・広報活動

ICHARM の各種活動や論文リストなどの情報を定期的に発信する機会として、ICHARM Newsletter を平成 18 年 3 月の創刊から年 4 回発行している。平成 29 年度においては、4 月に No.44、7 月に No.45、10 月に No.46、1 月に No.47 を発行した。購読者数は約 4,200 件となっている。

コラム スリランカにおける洪水予測システムの構築

2017年5月下旬、スリランカでは多いところで一日最大雨量が550mmを超える記録的な豪雨が発生し、南西部のKalu川流域を中心に大規模な洪水・土砂災害が発生、国全体で死者211名、行方不明者96名、影響者数704,000名に上る被害となりました。

これを受けICHARMでは、降雨や河川水位の地上観測データが不十分なスリランカで次の洪水に備えられるように、データ統合・解析システム（DIAS）の協力のもと、衛星観測情報（GSMaP）を、数少ない地上での降雨観測値で補正し、ICHARMで開発した洪水予測システムに入力して、リアルタイムで洪水予報を行うシステムを即座に開発しました。この結果、被災から2週間後にはスリランカでの洪水に関する情報提供が開始されました。

ICHARMでは、今後スリランカ政府が同システムを活用して洪水対策の強化等を実施できるよう、技術支援等を実施することとしています。このため、同国の洪水に係る様々な政府機関が連携しながら洪水対策に取り組むためのプラットフォームの構築や今後の取り組みに関して議論することを目的とし、ICHARMの研究者が2017年8月24日（第1回）及び2018年3月28日（第2回）にスリランカに赴き、関係政府機関が一堂に会したセッションを開催しました。

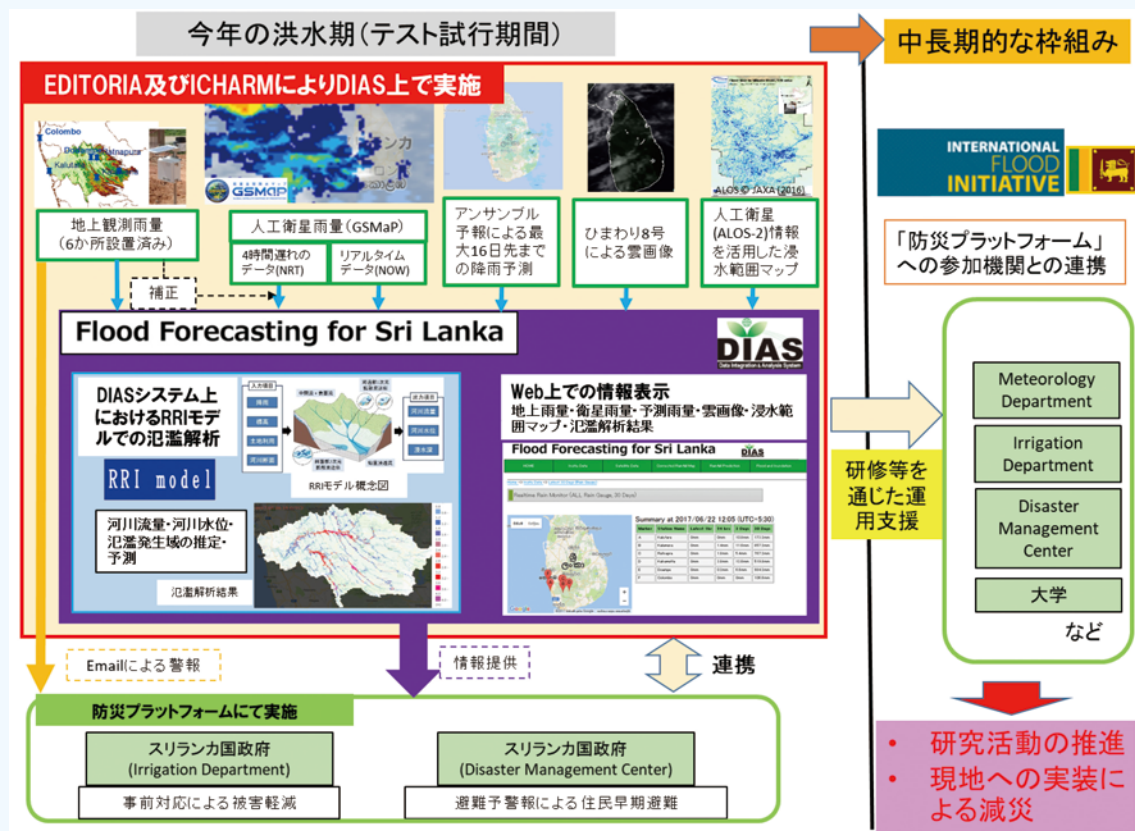


図-1 洪水予測システムの構成

コラム 世界道路協会（PIARC）TCB.2 冬期サービス委員会の委員としての活動

寒地道路研究グループ雪氷チーム上席研究員は世界道路協会（PIARC）TCB.2 冬期サービス委員会技術委員として、2017年6月にアルゼンチン共和国メンドーザ市で開催された冬期道路セミナーで吹雪対策に関する講演を行ったほか、2018年2月にポーランド共和国グダンスク市で開催された第15回国際冬期道路会議グダンスク大会の応募論文の査読や、大会当日のセッションの座長・副座長を務めるなど、世界各国への日本の冬期道路管理技術の情報発信や、国際機関での活動に貢献しています。



写真-1 アルゼンチンでの講演



写真-2 PIARC で副座長を務める

⑥他の研究機関等との連携等

1. 共同研究の実施

大学、民間事業者等他機関の研究開発成果も含めた我が国全体としての研究開発成果の最大化のため、研究開発の特性に応じて、他分野の技術的知見等も取り入れながら研究開発を推進している。

共同研究については、国内における民間を含む外部の研究機関等との積極的な情報交流等を行い、他分野の技術的知見等も取り入れながら、共同研究参加者数の拡大を図っている。また、共同研究の実施にあたっては、実施方法・役割分担等について十分な検討を行い、適切な実施体制を選定し、より質の高い成果を目指している。

平成29年度における「安全・安心な社会への貢献」に資する共同研究参加者数および協定数、並びに機関種別参加者数を表に示す。詳細は付録-6.1に示す。

表-1.1.6.1 共同研究参加者数および協定数

	新規課題	継続課題	合計
共同研究参加者数（者）	16	49	65
共同研究協定数（件）	7	29	36

表-1.1.6.2 共同研究機関種別参加者数

	民間企業	財団・社団法人	大学	地方公共団体	独立行政法人	その他
参加者数（者）	28	10	19	0	6	2

2. 国内他機関との連携協力・国内研究者との交流

大学、民間事業者等他機関の研究開発成果も含めた我が国全体としての研究開発成果の最大化のため、研究開発の特性に応じ、定期的な情報交換、研究協力の積極的な実施や人的交流等により国内の公的研究機関、大学、民間研究機関等との適切な連携を図り、他分野の技術的知見等も取り入れながら研究開発を推進している。

2.1 国内他機関との連携協力

国内の研究機関等との積極的な情報交換や、多様な研究成果創出の実現、教育的活動を含む研究成果や技術の普及を図るため、国内他機関と連携協定を締結している。

平成29年度は新たに1件の研究協力協定を締結した詳細は付録-6.2に示す。

2.2 交流研究員の受け入れ

技術政策の好循環を実現していくためには、多様な視点や優れた発想を取り入れていくことが必要不可欠である。そこで、研究活動を推進するため、研究所以外の機関に所属する職員を交流研究員として積極的に受け入れている。大学や民間事業者等と土木研究所の知見の交換を行い効率的・効果的に研究開発成果を得る取り組みである。

平成29年度は、様々な業種の交流研究員を受け入れた。

表 1.1.6.3 交流研究員受け入れ人数の業種別内訳

業種別 (単位)	コンサル タント	建設業	製造業	公益法人・ 団体	自治体	その他	合計
受け入れ人 数(人)	20	2	0	1	1	0	24

3. 海外機関との連携協力・海外研究者との交流

3.1 海外機関との連携協力

積極的な情報交換や、多様な研究成果創出の実現等のため海外機関と協定を結び研究活動を展開している。平成29年度は1件の研究協力協定を新たに締結した。詳細は付録-6.3に示す。

3.2 海外研究者との交流

海外の研究者との交流を促進し相互の研究活動や人的ネットワークの拡大を図るため、外国人研究者の招へい制度、当所職員を海外機関へ派遣する在外研究員制度を設けて、積極的に交流を図っている。外国人研究者の招へい制度は、土木研究所が高度な専門的知見を有する研究者の招へいだけでなく相手方の経費負担による研究者の受入れ等の方法も設けて柔軟に実施している。

平成29年度の実績を表に示した。詳細は付録-6.4及び6.5に示した。

表-1.1.6.4 海外からの研究者の招へい・受入れ実績

	人数
招へい	9
受入れ	5
派遣	0

4. 競争的研究資金等外部資金の獲得

競争的研究資金等の外部資金の獲得に関して、他の研究機関とも連携して戦略的な申請を行うなどにより積極的獲得に取り組み、土研のポテンシャル及び研究者の能力の向上を図っている。

科学研究費助成事業の他、河川砂防技術研究開発制度等の競争的研究資金について、大学や他の独立行政法人等の研究機関と密接に連携することや所内において申請を支援する体制を整備することにより、積極的に獲得を目指している。

4.1 競争的研究資金の獲得支援体制

科学研究費助成事業や河川砂防技術研究開発制度等の競争的研究資金等外部資金については、指導・助言等により、獲得支援を行った。応募に際しては、申請書類等の留意事項等を所内イントラネットに掲載し、また、ヒアリング等を通じアドバイスを行った。

4.2 競争的研究資金の獲得実績

平成29年度における「安全・安心な社会への貢献」に資する競争的研究資金獲得実績を表に示す。詳細は付録-6.6に示す。

表-1.1.6.5 競争的研究資金等獲得件数

	平成29年度
獲得件数	22
うち、新規課題	5
うち、継続課題	17
(参考) 土木研究所が参画する技術組合の獲得件数	1

表-1.1.6.6 平成29年度競争的研究資金等獲得実績

配分機関区分	継続				新規			
	件数	研究代表者 研究費(千円)	件数	研究分担者 研究費(千円)	件数	研究代表者 研究費(千円)	件数	研究分担者 研究費(千円)
文部科学省	0	0	1	32,000	0	0	1	10,000
国土交通省	2	2,738	0	0	0	0	0	0
農林水産省	0	0	0	0	0	0	0	0
内閣府	0	0	2	180,256	0	0	0	0
公益法人	0	0	0	0	0	0	1	0
独立行政法人・ 大学法人	6	10,224	6	1,365	1	6,000	2	4,147
その他	0	0	0	0	0	0	0	0
計	8	12,962	9	213,621	1	6,000	4	14,147

* 新規件数は平成29年度開始。継続件数は平成29年度以前に開始し複数年度の研究期間の件数。研究代表者・研究分担者は獲得した土木研究所職員の役割

4.3 研究資金の不正使用防止の取組み

研究資金不正使用の防止の取組みとして、外部資金の執行にあたっては、当初より土木研究所会計規程等を適用して管理し、研究者本人が経費支出手続きに関与しない仕組みを確保している。また、会計規程等の手続きはイントラネット等を通じ職員に周知している。

平成29年度においても適切に会計手続きを実施した。

4.4 技術研究組合

技術研究組合法に則り法人格を持つ技術研究組合に、引き続き組合員として参画した。

表 1.1.6.7 土木研究所が参画している技術研究組合

名称	略称	活動目的
次世代無人化施工技術 研究組合	UC-TEC	世界トップレベルの無人化施工技術について、国内の先端的な技術を結集育成し、技術水準の向上並びに実用化を図る。

コラム E-ディフェンスを用いた道路橋の耐震補強技術の大規模実証実験

土木研究所 CAESAR では、平成 30 年 2 月に、道路橋に適用する液状化対策技術の効果を検証するために行った、実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）による大規模実証実験を公開しました。実験は、防災科学技術研究所との共同研究により実施したのですが、液状化に対する道路橋の振動台実験としては世界最大規模であり、このサイズで行うことで杭が塑性化した後の応答の再現が可能となります。公開実験は報道関係者 18 名及び産官学及び一般から 200 名が見学し、研究に対する期待の高さを感じられました。

この実験は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「レジリエントな防災・減災機能の強化」（管理法人：JST）に基づく共同研究の一環としても行っており（図参照）、海上・港湾・航空技術研究所及び消防研究センターが先に実施した実験の知見を取り入れることで、有効な成果が得られました。今後は、実験結果などを踏まえ、東京工業大学及び鋼管杭・鋼矢板技術協会との共同研究を通じて、液状化地盤における橋梁基礎の耐震性能評価手法と耐震対策技術を開発する予定ですが、成果については、海上・港湾・航空技術研究所等でとりまとめる港湾施設に対するガイドラインにも反映される予定です。

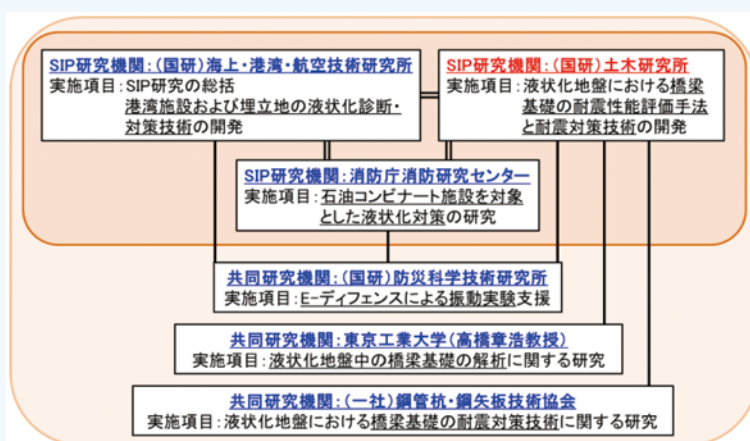


図-1 共同研究体制

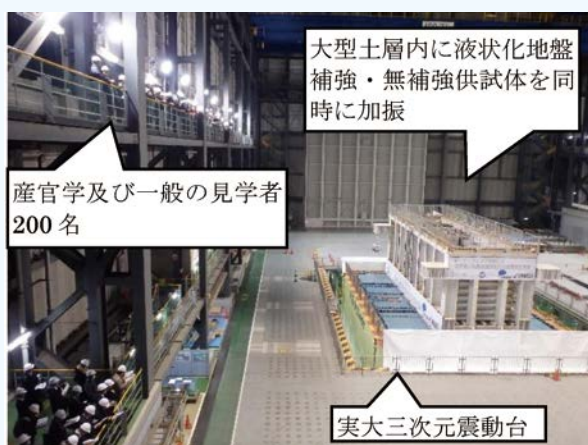


写真-1 大規模実証実験の実施状況

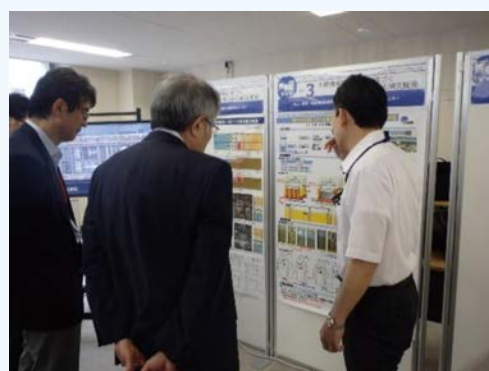


写真-2 成果の普及（SIP シンポジウム）

コラム 落石防護施設の性能照査手法に関する共同研究

土砂災害の防災・減災のための技術開発として、寒地構造チームでは落石防護施設の耐衝撃設計法の確立を目指した研究を行っています。

近年、高エネルギー吸収型といわれる様々な形式の落石防護施設（落石防護網・柵類等）が開発され、従来のロックシェッドの適用範囲と同様な落石エネルギーに対して採用事例が増えてきました。しかしながら、わが国においては、それらの性能評価に関して統一的な指標がなく、海外等の事例を参考に開発者独自の実験や解析に委ねられていた状況でした。そこで、平成25年に構造物の耐衝撃問題に関する各種実験や数値解析の実績を有する室蘭工業大学および、落石防護施設開発企業等を中心に公募した13社と共同研究協定を締結し、落石防護施設の性能照査手法等に関して検討を行ってきました。その成果は、平成28年度に刊行した共同研究報告書「高エネルギー吸収型落石防護工等の性能照査手法に関する研究」（図-1）としてとりまとめられました。なお、成果の一部は平成29年度に刊行された「落石対策便覧」（図-2）にも引用されました。

また、産官学のメンバーより構成される土木学会構造工学委員会の耐爆・耐衝撃設計法に関する調査研究小委員会に平成25年度より参画してきましたが、その活動成果が平成29年度に「爆発・衝撃作用を受ける土木工構造物の安全性評価」（図-3）としてとりまとめられました。これには、主に衝撃作用を受ける土木構造物の安全性評価に関する研究の一分野として、当チームが実施してきた落石防護施設の耐衝撃挙動や性能照査に関する研究の成果が反映されています。

これらにより、落石防護施設の性能確保、新技術の開発促進等に寄与できるものと期待されます。

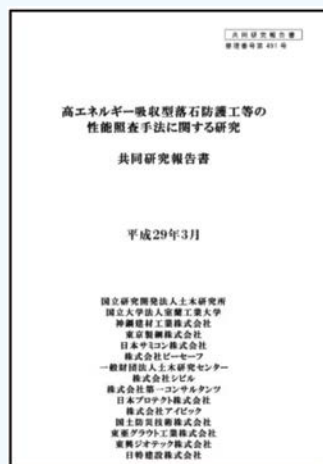


図-1 共同研究報告書
(平成29年3月)



図-2 落石対策便覧
((公社)日本道路協会、
平成29年12月)

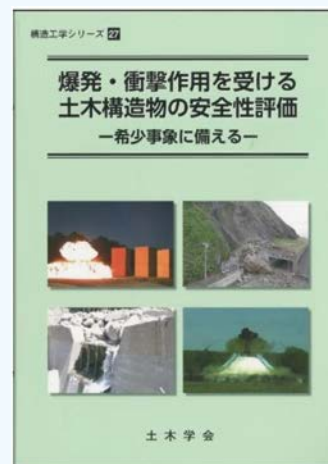


図-3 爆発・衝撃作用を受け
る土木工構造物の安全
性評価 ((公社)土木
学会、平成29年9月)