

土木研究所における 最近の取り組み

独立行政法人土木研究所 企画部

研究企画課長 おおすみ みちお 大住 道生

1. はじめに

独立行政法人土木研究所は、平成13年4月に独立行政法人に移行してから13年が経過し、現在は平成23年4月から始まった第3期中期目標期間（平成23～27年度）の4年目となります。独立行政法人では、主務大臣から指示された中期目標に基づき、目標を達成するための中期計画を策定し、計画的に業務を行なっています。

ここでは、第3期中期計画において取り組んでいる最近の研究動向および主な活動内容についてご紹介します。

2. 研究開発

(1) 研究開発の基本方針

第3期中期目標では、社会的要請の高い四つの目標「安全・安心な社会の実現」「グリーンイノベーションによる持続可能な社会の実現」「社会資本の戦略的な維持管理・長寿命化」「土木技術による国際貢献」への重点的な対応が求められています。

中期計画では、土木技術に対する社会的要請、国民のニーズおよび国際的なニーズを的確に受け

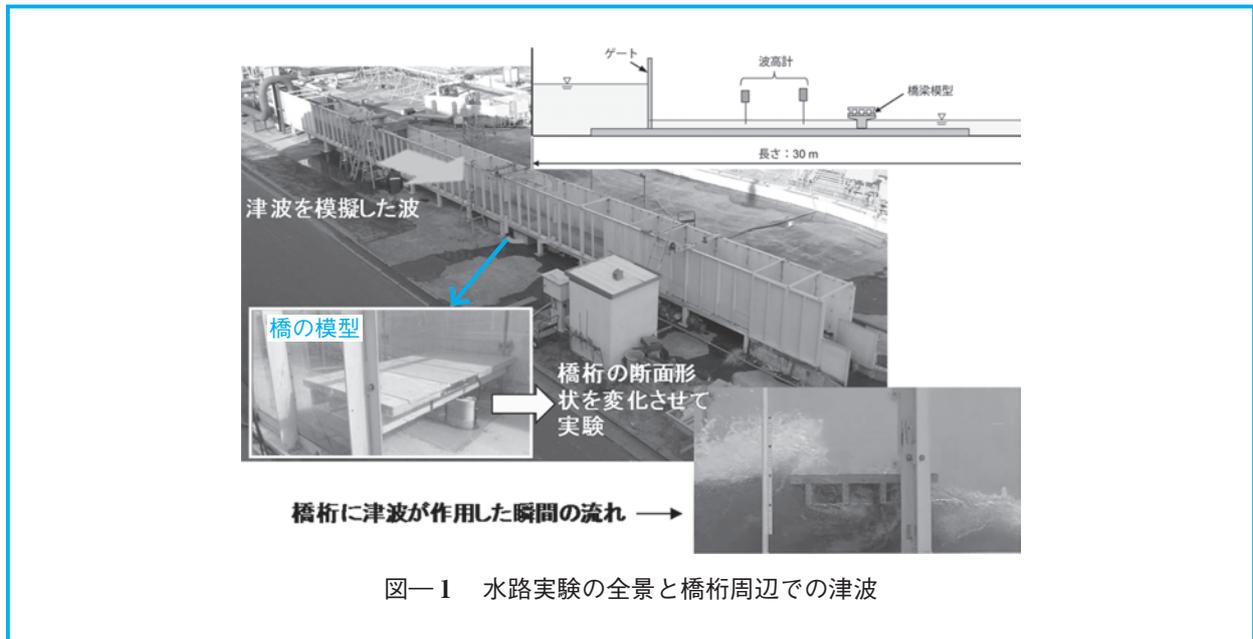
止め、民間等ではできない研究開発（国の政策と密接に関係する道路・河川等に係る行政施策や技術基準に関連する研究開発）に特化して実施することとしており、社会的要請の高い課題に対応するための「重点的研究開発」と、長期的視点を持ち基礎的・先導的な研究を行なう「基盤的研究開発」を実施しています。

(2) 研究開発の事例

第3期中期目標期間が始まる直前の平成23年3月に発生した東北地方太平洋沖地震では、津波による橋梁の被害が多数発生しました。今後発生が予想されている南海トラフの巨大地震においても、大規模な津波が襲来する可能性が指摘されており、津波によって橋梁が受ける影響とその対策についての研究が急がれています。

土木研究所構造物メンテナンス研究センター（CAESAR）では「重点的研究開発」として、津波の作用を受けた橋梁上部構造の流出メカニズムの解明や津波に対する橋の抵抗特性の評価手法の提案などを目標とした研究に取り組んでいます。

津波が作用するときの橋の挙動を再現するために、縮尺1/20の大規模な模型を用いた水路実験を行ないました（図1）。こうした実験および解析により、津波作用時の支承反力と橋梁部材に作用する圧力の関係とともに、津波の速度と橋梁部材に作用する圧力の関係を把握しています。



図一 水路実験の全景と橋桁周辺での津波

また、水路実験の結果や津波が橋に作用したときの実際の映像等をもとに、橋に大きな影響を与える津波の作用状態としては三つの状態に分類でき、それぞれの状態に対して、津波により橋桁に作用する力を評価する手法を提案し、実際に津波により浸水した橋梁を対象として、提案した手法を用いた被災判定を行ないました。

その結果、橋桁が流出した橋梁では水平または鉛直方向に生じた支承反力のいずれかがその耐力を上回り、逆に橋桁が流出しなかった橋梁では水平および鉛直方向に作用する支承反力は、共にその耐力を上回らず、提案した手法により実際の被害と整合した評価ができることを示しました。

(3) 他の研究機関との連携

研究開発を効率的・効果的に実施するために、他の研究機関との積極的な情報交換や研究協力協定に基づく研究協力などを行なっています。

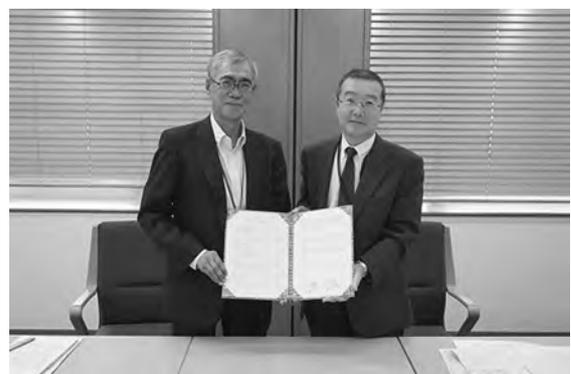
平成25年度は新たに6件の研究協力協定を締結しています。具体的な例としては、道路橋の維持管理に関する研究などに取り組むCAESARは、独立行政法人理化学研究所の光量子工学研究領域と光量子技術研究開発に関する連携協力協定を締結しました(写真一)。

CAESARでは、構造物内部の損傷状況を把握するための非破壊検査に関する研究開発に取り組

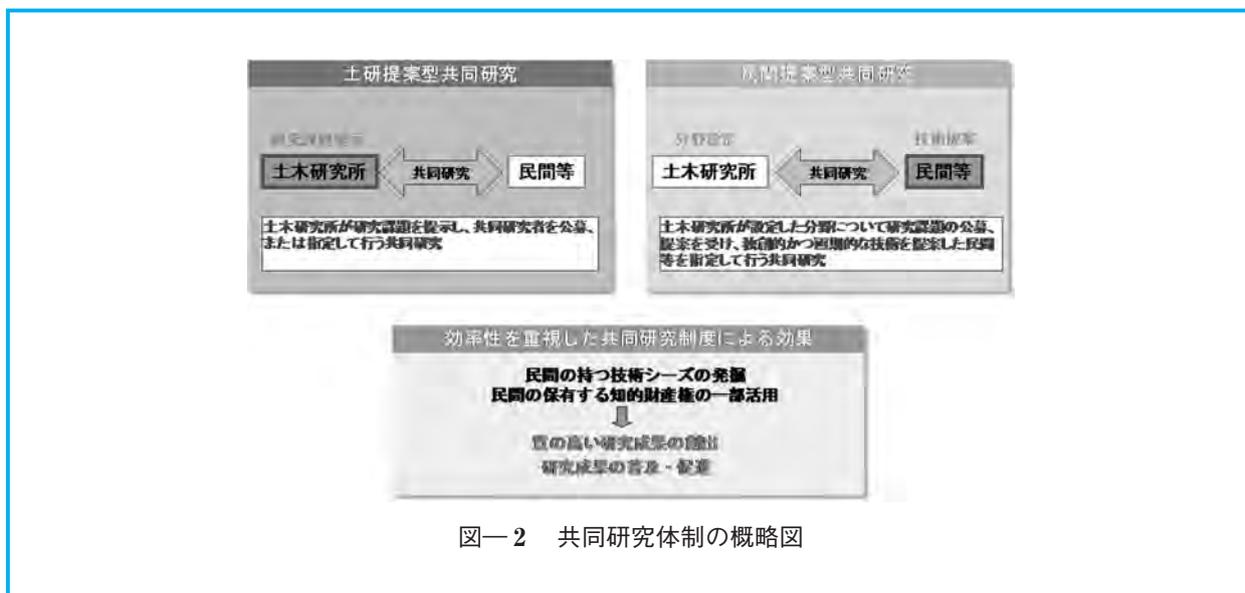
んでいます。既存の検査技術では取得できる情報に限界があるため、革新的な検査技術の開発が求められています。

一方、理化学研究所光量子工学研究領域では、光量子ビーム技術とボリュームCAD (VCAD) システムを活用して「見えないモノを見る」を目標に非破壊検査技術の開発などを行なっています。

光量子を用いた新たな非破壊検査システムを開発することで、橋梁などの内部の検査・健全性診断を可能とし、社会インフラの安全性確保と長寿命化を図ることを目的として結んだ今回の協定では、次の4項目「光量子技術研究開発の推進」「研究者の研究交流を含む相互交流」「研究施設、設備などの相互利用」「合同シンポジウム、セミナー



写真一 理化学研究所光量子工学領域との調印式の様子



図一 2 共同研究体制の概略図

一などの開催」について連携協力を行なうこととしています。

また、民間企業等との共同研究についても、平成25年度は新たに31課題に着手しています。土木研究所の共同研究は、土木研究所が研究課題を提示し共同研究者を公募または指定して行なう「土研提案型共同研究」と、土木研究所が設定した分野について研究課題の公募・提案を受け、独創的かつ画期的な技術を提案した機関を指定して行なう「民間提案型共同研究」から成ります(図一2)。

適切な役割分担のもとで質の高い研究成果を創出するため、共同研究についてはより一層取り組んでいきたいと考えています。

3. 技術の指導および地域技術力の向上

技術指導は土木研究所の重要な使命と位置付けており、特に災害発生時には国や地方公共団体からの要請に基づき、または研究所の自主的判断によって、専門家である職員を迅速に派遣し所要の対応に当たることにしています。

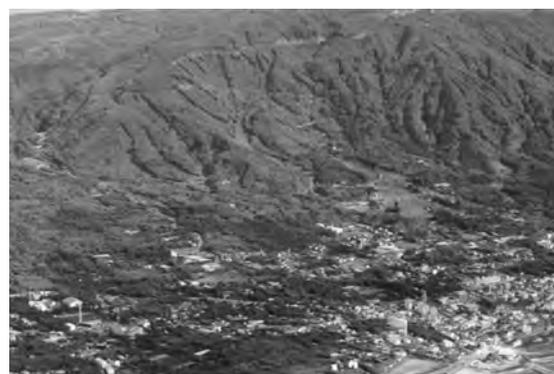
平成25年度には、伊豆大島の土石流災害に対し延べ11名、関東甲信地方等の雪崩災害に対し延べ25名、その他の災害と合わせ延べ72名の専門家を派遣し、二次災害の防止、供用可否の判断、復旧・対策工法等の技術指導を実施することで、救

助活動の支援、地域住民の安全確保や被災地の復旧活動に貢献しています。

伊豆大島で発生した土石流災害は、平成25年10月16日未明に台風26号がもたらした豪雨によって土石流が発生したのですが、その後も台風27号の接近に伴う降雨により、二次災害の恐れが懸念されていました。土木研究所は、国からの要請により直ちに専門家を派遣し、現地での捜索活動等における技術的助言を行ないました。

土木研究所の専門家が助言した再崩壊等の可能性の調査結果に基づいて、東京消防庁および自衛隊による降雨後の捜索活動再開時期が設定され、捜索活動の安全確保に貢献するとともに、大島町が出した避難勧告の対象範囲が決定され、住民の安全確保にも寄与することができました。

なお、この災害では、土砂災害危険区域内の谷地形が明瞭でない斜面において表層崩壊が発生し



写真一 2 台風26号豪雨による伊豆大島の表層崩壊 (関東地方整備局提供)



写真-3 消防庁が行なう救出活動において、現場の安全性を確認する土木研究所職員

ました。事前に設定した谷出口以外から泥流が流出したことにより甚大な被害が生じました。

このため、従来の方法では抽出されない、火山地域特有の地形特性を考慮した土砂災害危険箇所の設定方法の研究に新たに着手しています（写真-2, 3）。

災害時の支援に限らず、現場が抱える技術的課題に対して土木研究所の知見を生かした技術指導・助言、現地講習会なども行なっています。平成25年度は技術指導2,405件（災害時除く）のほか、事業実施主体が行なう各種技術委員会への参画1,306件、研修等への講師派遣257件を行なっています。

4. 土木技術を活かした国際貢献

土木研究所は、土木技術をアジアをはじめとする世界各国へ国際展開するための活動も強化しており、国土交通省や国際協力機構（JICA）、外国機関等からの派遣要請に応じて、諸外国における水災害・土砂災害・地震災害等からの復旧に資する的確な助言や各種調査・指導、講演なども行なっています。

土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター（IC^{アイチャーム}HARM）は、国際連合教育科学文化機関（UNESCO）の水関係の協力機関として認定されており、世界の水関連災害を防止軽減するための国際的な拠点として、研究・研修・情報ネ



写真-4 水位観測ブイの設置状況

ットワーク活動を一体的に推進しています。

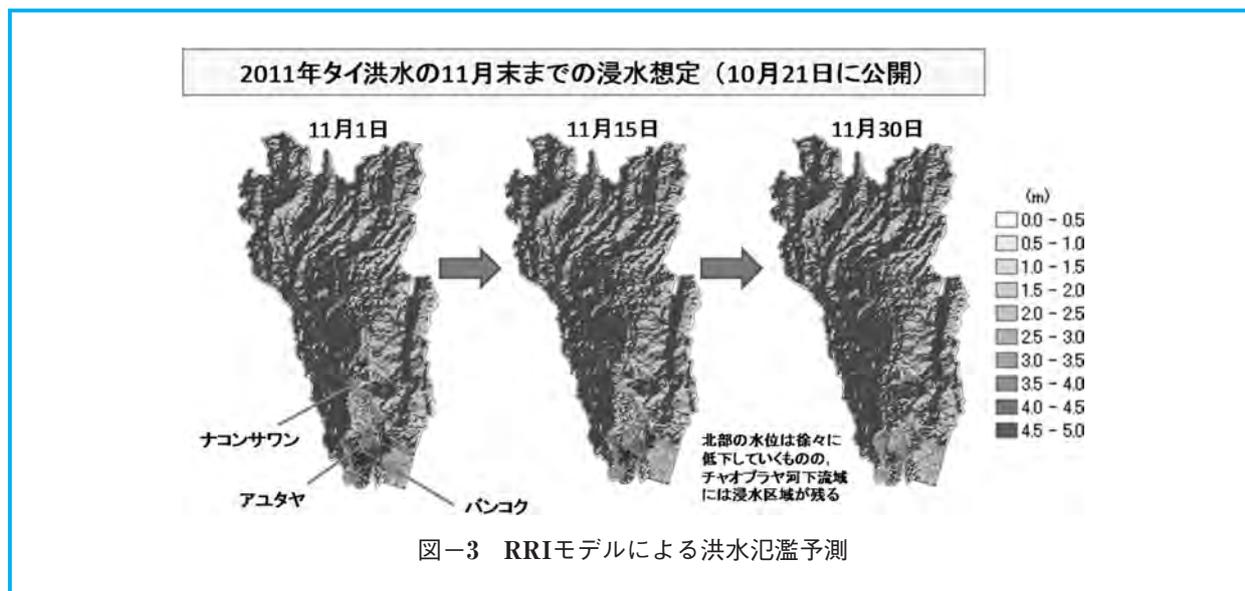
インドネシア国アンボン島のワイエラ川において平成24年7月に発生した天然ダムが、平成25年7月に決壊しました。土木研究所は、天然ダム発生直後から現地調査を行ない、危険性について啓蒙活動を行なうとともに、「土研式水位観測ブイ（投下型）」をダム湖に設置することでダム湖の水位情報をリアルタイムで観測し、観測データをインドネシア国と共同監視していました（写真-4）。

この観測データをもとに、天然ダム下流の村では警戒避難体制を構築できており、天然ダム決壊前の住民の避難に貢献することができました。ダム決壊後には土木研究所の専門家が現地調査団にも参加し、インドネシア国政府に対する被害状況の調査結果報告や応急復旧対策方法等についての助言も行いました（写真-5）。

IC^{アイチャーム}HARMでは、世界各地で発生する大規模洪水を対象に、流域全体を対象にして河川流量から



写真-5 天然ダム決壊箇所現地調査



洪水氾濫までの現象を一体的に予測する技術「降雨流出氾濫モデル（RRIモデル）」の開発を行っています。本モデルは2011年にタイ国チャオプラヤ川流域の洪水氾濫予測にも活用され、下流部での洪水がその後1カ月にわたって長期化すると予測結果を得たことから、政府・報道機関への情報提供を行ないました（図-3）。

本モデル開発者である佐山研究員は、その功績が認められ、文部科学大臣表彰の若手科学者賞などを受賞しています。また、ICHARMで開発を進めている「統合型洪水解析システム（IFAS）」は、ほぼ全世界をカバーしインターネットを通じ無償で入手可能な地形や土地利用データを用いて、簡単に流出解析モデルが構築できるシステムです。

人工衛星によって観測された降雨情報を活用するため、雨量などの十分な水文観測データが得られない発展途上国等においても洪水予測を可能とするものです。ICHARMではJICA研修等を通じて普及活動を行っており、平成25年9月にインドネシアのジャカルタで行なったIFAS現地講習会では、ASEANに加盟する9カ国から18名の参加がありました。平成20年度以降の受講者合計は

40カ国700名を超えるまでになっています。

5. おわりに

第3期中期計画期間も4年目に入り、研究開発成果が出つつあるところです。土木研究所では、中期目標で示された四つの目標に対する研究開発を着実に実施し成果を上げていくとともに、土木技術に係る中核的な研究拠点として、質の高い研究開発業務を通じて良質な社会資本の効率的な整備・管理に貢献するという使命を果たすための活動を継続的に実施していきたいと考えています。

土木研究所の第3期中期目標や中期計画、活動内容をまとめた業務実績報告書などは、土木研究所ホームページに掲載しています。また、土木研究所は、研究成果や最近の土木技術に関する話題・動向についての講演・報告を行なう「土木研究所講演会」を年に1回開催しています。

今年は10月16日（木）に一橋講堂（東京都千代田区）で開催予定ですので、ご興味のある方は是非ご参加ください。詳細な情報はホームページ（<http://www.pwri.go.jp/>）でご案内します。