

国土交通省技術基本計画における 国土技術政策総合研究所の取組み

国土交通省 国土技術政策総合研究所 企画部 企画課 建設専門官 ひめの かずき 姫野 一樹
管理調整部 企画調整課 課長 すずき じゅん 鈴木 淳

1. はじめに

国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という）は、住宅・社会資本分野の唯一の国の研究機関として、国土交通省の政策がよりの確かつ迅速なものとなるよう、必要な技術的支援を実施することを使命としています。

今般策定されました国土交通省技術基本計画（以下「技術基本計画」という）においては、「人を主役としたIoT, AI, ビッグデータの活用」, 「社会経済的課題への対応」, 「好循環を実現する技術政策の推進」の3本の柱が位置づけられています。事業・施策の遂行に必要となる技術研究開発の方向性が示されている「社会経済的課題への対応」においては、「安全・安心の確保」, 「持続可能な成長と地域の自律的な発展」, 「技術基盤情報の整備」, 「生産性革命の推進」という4つの視点を推進していくこととされています。国総研は、「防災・減災・危機管理」, 「インフラの維持管理」, 「生産性革命（i-Construction, 賢く使う, ぐらしやすさの向上）」を重点分野と位置づけており、「安全・安心の確保」や「生産性革命の推進」において、とりわけ果たすべき役割が大きいと考えています。

次章では、技術基本計画における国総研の研究

開発について重点分野を中心に、代表的な研究開発課題を紹介します。

2. 技術基本計画における研究開発

技術基本計画において、国総研が関連する研究開発課題の一覧を項目に沿って整理したものが、表-1です。

以下では、国総研の重点分野である、「安全・安心の確保」のうち、防災・減災、戦略的なメンテナンス及び「生産性革命の推進」に関する研究開発課題の具体事例を紹介します。

(1) 防災・減災

「防災・減災」に資する研究開発として、施設の耐震対策や水災害・土砂災害対策および災害情報の収集・集約・共有技術等の研究開発を行っています。

研究課題の一つとして、「水災害や土砂災害の発生予測技術に関する新技術の開発・導入」をSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）という枠組みの中で取り組んでいます。近年、集中豪雨や局地的な大雨による水災害や土砂災害が増加する傾向にあり、気候変動への懸念を鑑みると、様々な水災害や土砂災害に対し確実な防災・減災を図るための災害予測技術の共有や活用を図っていくことが必要です。ICT等の新技術を活用し、

表-1 国総研に関する研究開発課題一覧

技術研究開発等課題名称	
1. 安全・安心の確保	
1-1 防災・減災	
(1)切迫する巨大地震、津波や大規模噴火に対するリスクの低減	
【耐震対策】	路線の重要度を考慮した地震発生後、早期機能確保に必要な道路構造物の耐震性能の基準設定に関する技術開発
【火山対策】	噴火に伴う土砂災害の被害想定区域および時期に関する情報の高度化に向けた技術開発
(2)激甚化する気象災害に対するリスクの低減	
【水害、土砂災害対策】	下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト） 下水道における低炭素・循環型システムの構築等を推進するため、低コストで高効率な革新的技術について、国が主体となって、実規模レベルの施設を設置し、創エネルギー化・省エネルギー化や低コスト化・高効率化に関する技術的な検証を実施
	水災害や土砂災害の発生予測技術に関する新技術の開発・導入
	河川水位の高密度・高精度・リアルタイムの把握・予測、わかりやすい洪水危険度の表示等に関する技術検討
	深層崩壊、天然ダム等の大規模土砂災害の発生予測、被害推定、対策手法等に関する技術開発
	高潮災害に対する港湾地帯の安全性の確保に関する技術開発
	河川堤防の変形の評価等に関する技術検討
	道路ネットワーク機能とリスク管理の観点を取り込んだ盛土・切土・自然斜面对策工等の維持管理手法
漂砂系をふまえた海岸侵食対策に関する技術検討	
(3)災害発生時のリスク低減のための危機管理対策の強化	
【災害情報の収集・集約・共有】	インフラ被災情報のリアルタイム収集・集約・共有技術の開発 地震動による斜面崩壊危険度評価の精度向上に向けた技術開発
1-2 安全・安心かつ効率的で円滑な交通	
【道路交通】	ライジングボラードのコスト縮減や設置手法に関する技術開発
	自転車ネットワーク計画策定や自転車走行空間の設計、利用実態把握に関する技術開発
1-3 戦略的なメンテナンス	
(1)メンテナンスサイクルの構築による安全・安心の確保とトータルコストの縮減・平準化の両立	
【安全・安心の確保とトータルコストの縮減、平準化】	道路構造物の将来状態予測手法の開発 新技術の導入等に対応するきめ細かな橋梁設計手法の具現化に関する技術開発
【インフラ長寿命化】	部分係数設計法を活用した合理的に長寿命化を図る橋梁設計手法の構築
	港湾施設の長寿命化に関する合理的な維持管理方策の構築
(2)メンテナンス技術の向上とメンテナンス産業の競争力の強化	
【基準類の体系的整備、技術開発と導入・普及】	新技術を比較・評価するためのリクワイヤメントの設定に関する技術開発
【施設の現状の把握、情報の蓄積】	衛星 SAR による地盤および構造物の変状を広域かつ早期に検知する変位モニタリング手法の開発
	衛星画像等を用いた海岸地形等の変化のモニタリング手法の検討
2. 持続可能な成長と地域の自律的な発展	
(1)競争力強化（ストック効果の最大化、国際競争力の強化、新市場創出）	
【国際交流拠点の機能拡充・強化】	国際競争力確保のための港湾や空港機能の強化に関する研究開発
	海上輸送の構造変化に対応したコンテナ航路網予測手法の開発
【新市場創出】	無電柱化の低コスト化に向けた更なる技術開発
	道路の地下空間における埋設物の位置把握手法とその情報共有化および活用方法に関する技術開発
	海上輸送の構造変化に対応したコンテナ航路網予測手法の開発（再掲）
	クルーズの需要動向とその効果に関する分析

技術研究開発等課題名称	
(2)持続可能な都市及び地域のための社会基盤の整備	
【コンパクトな集積拠点の形成等】	自動車の環境性能向上を踏まえた騒音・大気質予測手法の検討・開発
	下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）（再掲） 下水道における低炭素・循環型システムの構築等を推進するため、低コストで高効率な革新的技術について、国が主体となって、実規模レベルの施設を設置し、創エネルギー化・省エネルギー化や低コスト化・高効率化に関する技術的な検証を実施
	地域安心居住機能の戦略的ストックマネジメント技術の開発
	防火・避難規定等の合理化による既存建物活用に資する技術開発
【大都市圏における生き生きと暮らせるコミュニティの再構築】	地域安心居住機能の戦略的ストックマネジメント技術の開発（再掲）
【美しい景観・良好な環境形成】	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
【健全な水環境の維持又は回復】	流砂系における持続可能な土砂管理技術の開発
	沿岸生態系の保全や活用に関する研究開発
【失われつつある自然環境の保全・再生・創出・管理】	快適な環境の提供に資する道路緑化の検討や路面温度上昇抑制機能をもつ舗装の温度上昇抑制機能の検証・開発（コスト、性能、美観）
	移植困難植物の効果的な保全手法や自然由来重金属等を含む岩の溶出特性に応じた合理的なリスク評価法の開発
(3)地球温暖化対策等の推進	
【地球温暖化緩和策・適応策の推進】	下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）（再掲） 下水道における低炭素・循環型システムの構築等を推進するため、低コストで高効率な革新的技術について、国が主体となって、実規模レベルの施設を設置し、創エネルギー化・省エネルギー化や低コスト化・高効率化に関する技術的な検証を実施
	新しい木質材料を活用した混構造物建築物の設計・施工技術の開発
	道路施設・周辺地域・次世代自動車が連携したエネルギー有効利用技術の開発
	水資源分野における気候変動適応策の推進のための調査・研究
	気候変動が洪水リスクに及ぼす影響とその対応手法に関する調査・検討 高潮・高波災害の軽減や復旧に関する研究開発
4. 生産性革命プロジェクトの推進	
【ピンポイント渋滞対策】	ETC2.0等のビッグデータを活用した、渋滞分析技術の高度化
【高速道路を賢く使う料金】	ETC2.0システムによる情報収集・提供機能の高度化
【コンパクト・プラス・ネットワーク】	スマートプランニングの推進
【ダム再生（地域経済を支える利水・治水能力の早期向上）】	既設ダムの利水・治水能力を最大限活用するための技術の開発・導入・普及促進
【i-Construction（建設現場における生産性向上）】	「ICTの全面的な活用（ICT 土工）」等の施策を建設現場に導入することによって、建設生産システム全体の生産性向上を図る（基準類の作成等に資する技術研究開発等）
	港湾におけるICT施工を支える技術、システムの研究開発
	i-Construction導入により得られる3次元データを活用した長期保証型契約の性能確認における要因分析による舗装のライフサイクルコストの縮減に資する技術開発
【道路の物流イノベーション】	省力化を促進するダブル連結トラックの実験
	ETC2.0を活用した車両運行支援システムの開発（トラック）
	幾何構造や橋梁の電子データを活用した特車許可自動審査システムの強化
	自動重量計測技術（WIM）の高度化
	車載型荷重計測装置による過積載の違反事業者の取締技術の開発 ETC2.0や民間の通行実績データの集約・提供システムの開発
【下水道イノベーション～“日本産資源”創出戦略～】	汚泥有効利用技術の導入促進
【ビッグデータを活用した交通安全対策】	対策実施に向けて、関係者間の合意形成を促進する、ビッグデータを活用したわかりやすいツールの開発
	道路交通環境情報に関するデータの共有化に向けた技術的な検討
【自動運転技術に資する技術開発の促進】	分合流部等の複雑な交通環境において自動運転を支援する新たな路車協調システムの開発
	車載カメラ等のセンシング技術を活用した道路基盤地図等の収集システムの開発
	中山間地域における道の駅を拠点とした自動運転サービス実現のための技術開発

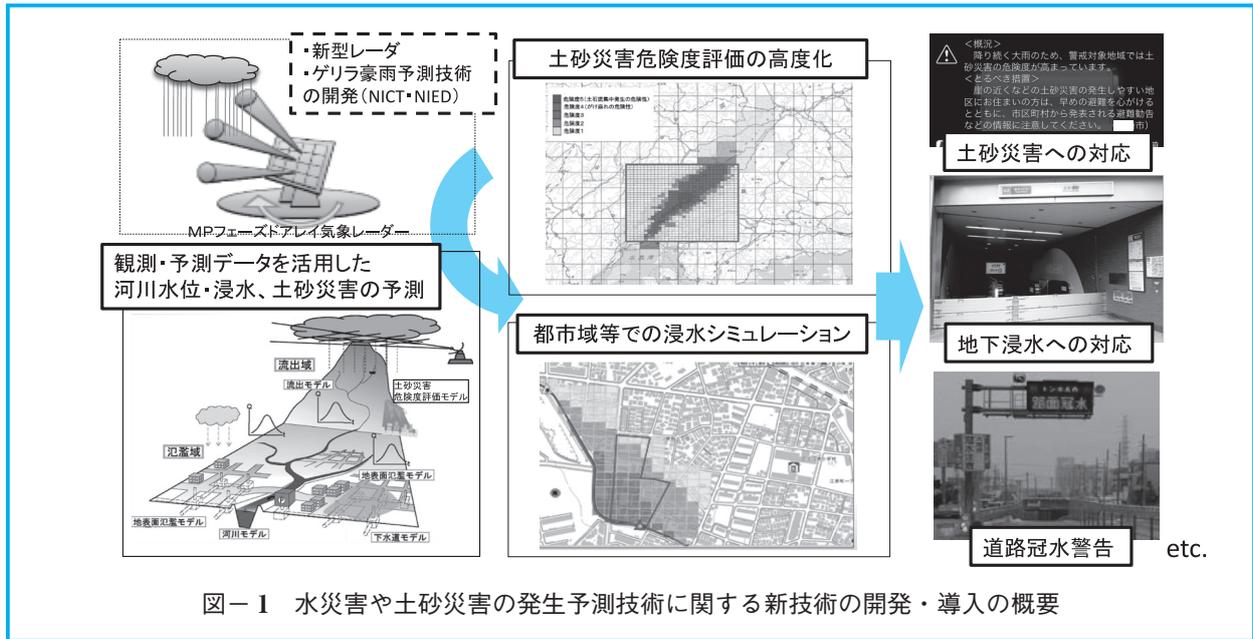


図-1 水災害や土砂災害の発生予測技術に関する新技術の開発・導入の概要

観測・分析・予測に係る技術を開発・導入していくことで、どこにいても避難を可能とする情報発信ができることを目標に、助かるはずの命を守る社会の実現に向けた技術開発を進めています。

図-1は、本研究開発の概要です。情報通信研究機構（NICT）、防災科学研究所（NIED）等によって、降雨に関する観測・予測技術の高度化が図られています。国総研では、このような時間分解能や即時性の高い観測情報、物理学的な特性を良く把握できる観測データから予測される情報等をリアルタイムに取得し、河川水位や浸水予測、土砂災害危険度評価のモデルに入力し、表示するための技術開発を行っています。とりわけ、こうした水災害・土砂災害発生時に即座に対応していくためには、各災害の危険度が分かりやすく「見える化」されることが必要です。これまで、河川水位予測、浸水予測、土砂災害予測のシステムのプロトタイプの開発を行ってきており、今年度以降、当該システムを地方整備局や地方公共団体に試験的に使用してもらい、システムの使いやすさや更なる情報の精度の向上等の改良を進めていきます。

(2) 戦略的なメンテナンス

「戦略的なメンテナンス」を推進するにあたり、国総研は各施設の維持管理におけるトータルコス

トの縮減やインフラ長寿命化を実現すべく、新技術を活用した現状把握方法に関する研究や将来予測手法の開発を行っています。

ここでは、港湾施設の長寿命化に関する合理的な維持管理方策の検討に関する研究を紹介します。建設後50年以上経過する港湾岸壁の割合は急増しており（図-2）、老朽化に起因する事故・損傷が発生しています（図-3）。一方、港湾管理者の人員の不足、施設の現況を評価するための

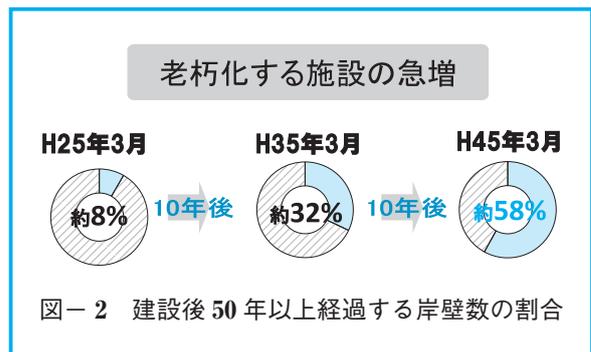


図-2 建設後50年以上経過する岸壁数の割合



図-3 港湾における損傷事例

専門知識が必要であることや、相応の時間・費用を要することなどの問題があります。こうした状況の中、国総研では、施設の現況を評価し、点検・補修、利用制限等の時期や範囲の判断を支援する手法を開発することで、既存港湾施設のより効率的かつ効果的な長寿命化・有効活用の実現を図ることを目的に研究を進めています。

具体的には、老朽化に起因する港湾施設の事故を含め損傷事例を収集・分析し、港湾施設の性能評価を可能とする要素技術候補の抽出、補修時期や範囲等の判断に資する情報提供システムの開発を実施することで、現場の施設管理者を支援する技術開発に取り組んでいます。今年度は、補修時期、範囲などの判断に資する情報提供システムの構成、情報提供方法やその内容等について現場管理者のニーズも踏まえ、検討を行っていきます。

(3) 生産性革命の推進

国土交通省は、人口減少時代を迎える中、労働者の減少を上回る生産性を向上することで、経済成長の実現を可能とするため、生産性革命プロジェクトを立ち上げています。技術基本計画においても、IoT、AI、ビッグデータ等を活用することで、生産性革命プロジェクトを推進することが掲げられています。

国総研では、ピンポイント渋滞対策やダム再生をはじめ、生産性革命プロジェクトの推進に必要な技術の開発や研究を担っていますが、ここでは、「i-Construction（建設現場の生産性向上）」に関する研究開発を紹介します。

i-Construction は、ICT の全面的な活用等により、設計、施工、維持管理の建設生産システム全体の生産性向上を図り、もって魅力ある建設現場を目指す取り組みです。

国総研では、平成 28 年 3 月に i-Construction 推進本部を立ち上げ、トップランナー施策である ICT 土工、さらに ICT 舗装を実現するための施工管理手法等に関する研究を分野横断的に行ってきました。さらに ICT の活用工種の拡大を図るための研究を進めていくとともに、3次元設計データ（CIM モデル）の流通拡大により、設計、

施工だけでなく維持管理の効率化を図るための研究を進めていくこととしています。

具体的には、例えば構造物の点検作業の効率化を実現するため、図-4のように設計段階で3次元のウォークスルーシミュレーションを実施することで、点検作業の確実性を事前に把握し、手戻りのない設計を実現することや、図-5のようにAR（拡張現実）技術などを用いて、点検時に確認した損傷の状況を3次元の構造物モデル上に自動的に記録することや、現場で過去の点検結果を容易に確認できるようにすることを目指して研究開発を進めていきます。



図-4 ウォークスルーシミュレーションイメージ



図-5 AR 技術を用いた点検イメージ

3. おわりに

国総研が「社会経済的課題への対応」において果たすべき役割は大きいと考えています。紹介してきましたように、各研究では、AI、IoT、ビッグデータの活用も重要な要素となっています。引き続き、幅広い技術を活用しながら、研究成果の社会や現場への実装を意識し、技術基本計画を着実に実行していきます。