

# 建設技術研究開発 助成制度について

国土交通省大臣官房技術調査課  
あんどう しょうへい  
 研究企画係長 安藤 詳平

## 1. 制度について

国土交通省における技術研究開発は、第3期科学技術基本計画（平成18年3月閣議決定）および国土交通省技術基本計画（平成20年4月）に基づいて進められているところであり、これらの計画に基づき建設技術の技術研究開発を推進する主な制度の一つとして、大学、民間企業等の研究者に助成を行う「建設技術研究開発助成制度」がある。この制度は、建設分野の技術革新を推進するため、国土交通省の所掌する建設技術の高度化および国際競争力の強化、国土交通省が実施する研

究開発の一層の推進等に資する研究開発に関する提案を広く公募する競争的資金制度であり、平成13年度に創設された（図1）。「基礎・応用研究開発公募」「実用化研究開発公募」「政策課題解決型技術開発公募」の三つの公募区分を設けており、各区分において公募テーマを設定し、優秀な提案に対し助成を行っている。

助成の規模は2年間で2,000～3,000万円を限度としており、平成22年度は新規10課題、継続23課題の計33課題を採択したところである（表1, 2）。なお、応募課題の採択に当たっては専門家からなる「建設技術研究開発助成制度評価委員会」において審査等を行っている。

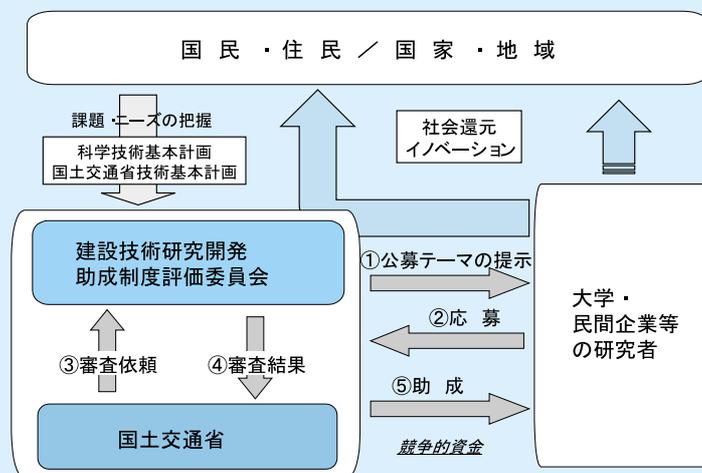


図 1 建設技術研究開発助成制度のスキーム

表 1 平成22年度採択課題一覧

基礎・応用研究開発公募（14課題）				実用化研究開発公募（12課題）				
（百万円）				（百万円）				
	課題名	交付申請者	H22 交付額		課題名	交付申請者	H22 交付額	
継続課題	下水道システムの地震被害応急復旧戦略シミュレータの開発	鹿島建設(株) 永田 茂	5.00	新規課題	道路空間上の移動体に対する局所的大雨情報の伝達システムの開発	京都大学 林 春男	12.32	
	災害気象・水象のリアルタイム予測技術開発と仮想風速計、仮想雨量計および仮想波高計の構築	京都大学 間瀬 肇	1.30		山間遊水池としての洪水調節専用（流水型）ダムの高機能化に関する研究	九州大学 小松 利光	10.53	
	パンデミック発生に伴う流域水質管理に関する研究	京都大学 田中 宏明	7.22		フェイルセーフ機構付き積層ゴム免震装置の開発	(株)竹中工務店 濱口 弘樹	8.15	
	都市における合理的な地下空間創造技術およびその耐震性能評価に関する研究	名古屋工業大学 中井 照夫	5.72		全層梁降伏型メカニズムを形成する中低層鉄骨ラーメン構造の開発	長崎大学 木村 祥裕	6.44	
	地震による斜面崩壊予測とそれによる家屋・道路被害推計の統合システムの開発	筑波大学 山田 恭央	6.19		アジア諸国を対象とした社会資本アセットマネジメントのデファクト標準化戦略	京都大学 河野 広隆	10.50	
	次世代無線技術の利用による低コストで安定性の高い道路情報通信システムの開発	名古屋大学 森川 高行	2.86		大面積非構造材落下被害を有効に防ぐためのネット構造施工方法の開発	東京大学 川口 健一	9.00	
	低炭素社会に向けた快適生活空間を創造するスギ間伐材を活用した耐火軸組構法技術の開発	秋田県立大学 飯島 泰男	6.32		無線センサネットワークによる多点型土砂災害予測システム	大阪大学 小泉 圭吾	11.16	
	土木事業での木材活用による温暖化防止対策への貢献	早稲田大学 濱田 政則	2.24		高品質盛土を保证する施工管理技術に関する研究	東京理科大学 龍岡 文夫	9.04	
	再生藻場における生物多様性モニタリング技術の開発	島根大学 荒西 太士	1.50		地理空間情報の流通プラットフォーム技術開発による建設生産プロセスの効率化	東京大学 柴崎 亮介	8.95	
	建設対象物形状の3次元座標数値化技術の開発	北海道大学 渡部 靖憲	3.36		建設ICTにおけるImage Based Communications Tool（情報共有プラットフォーム）の研究開発	アジア航測(株) 小川 紀一郎	3.76	
	応急的防災・減災のための局地豪雨24時間予測手法の開発	岐阜大学 吉野 純	2.70		土砂災害の2次被害を防止するための安価で迅速に設置できる監視装置の開発	東京大学 内村 太郎	8.84	
	既存木造学校施設の耐震補強方法の開発	(独)建築研究所 荒木 康弘	4.23		三次元サブミリメートル変位計測による遠隔観測型崖崩れ前兆検出システムの開発	和歌山大学 藤垣 元治	7.28	
	地球温暖化による環境変動へのアダプテーションに向けた流域生態系健全性の評価・管理技術開発～沖縄本島の複数流域を対象として～	山口大学 赤松 良久	1.04					
	DEMを用いた地震時斜面崩壊危険度および崩壊規模推定手法の開発	香川大学 野々村 敦子	0.32					
政策課題解決型技術開発公募（7課題）				（百万円）				
	課題名	交付申請者	H22 交付額		課題名	交付申請者	H22 交付額	
新規課題	非線形疲労応答解析に基づくコンクリート系橋梁床版の余寿命推定システム	東京大学 前川 宏一	18.72	継続課題	構造物現況形状データと設計データを用いた品質確保と施工支援に関する技術の開発	東急建設(株) 遠藤 健	8.84	
	X線ライナックを搭載した量子ビームロボットを用いた橋梁部材のCT計測システムの開発	東京大学 上坂 充	19.89		光ファイバセンシングによる広域社会基盤施設の高精度変状監視システムの開発	飛鳥建設(株) 熊谷 幸樹	8.10	
	実在文教施設の加力実験に基づく低コスト耐震補強法の開発	九州大学 中原 浩之	18.00		構造物の表層強度分布測定装置および含浸強化剤の開発研究	三重大学 畑中 重光	10.08	
					メカニカル亀裂ストッパーを用いた鋼橋の緊急・応急補修技術の開発	京都大学 杉浦 邦征	10.40	

表 2 過去5年間の採択状況

	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
予算額 (百万円)	400	400	500	500	250
応募数 (新規)	137	118	115	96	88
採択数 (新規)	12	17	22	20	10
倍率	11.4	6.9	5.2	4.8	8.8

## 2. 事例紹介

「実用化研究開発公募（おおむね5年後の実用化を想定）」は、実用化が見込まれる技術研究開発で、具体のフィールドを想定して先駆的に行う研究であり、かつ、他地域への応用性のあるものを対象としている。近年採択し、実用化が見込まれる研究開発を以下に紹介する。

「途上国に適用可能な超省エネ型の新規下水処理システムの創成」（平成19～20年度 東北大学 原田秀樹教授）については、嫌気性プレ・トリートメント技術（UASBプロセス）と好気性ポスト・トリートメント技術（DHSプロセス）を組み合わせた新規な嫌気・好気システム（図2）によって、超低コスト（省エネルギー）の下水処理技術をインド政府研究機関と国際共同開発した。このUASB + DHSシステムは、活性汚泥法と同程度の処理時間でかつ同程度の処理水質（処理

水BOD10mg/L以下）を維持するとともに、維持管理が容易でエネルギー消費が格段に少なく（活性汚泥法と比較して1/5～1/10程度）、余剰汚泥量の削減（活性汚泥法と比較して1/4～1/10程度）、敷地面積の削減（インドの既存システムであるUASBシステムの後段に安定化池プロセスを適用した場合と比較して1/17程度）が可能なシステムであることを実証した。インドの既存下水処理システムおよび活性汚泥法に代替可能であり、実験サイトにはインド国内外の研究者や下水道技術担当官の視察が数多く訪れ、インド国内で新聞報道されるなど高い注目を浴びている。さらに、インド国内で実機UASB + DHSシステムを建設する動きがあり、今後途上国全体への連鎖的な広範囲の普及が期待される。

## 3. おわりに

建設技術研究開発助成制度は国民の税金によって成り立つ制度であり、今後も引き続き研究開発の成果が広く国民の利益につながるようするため、適切なテーマ設定を行うとともに、普及促進に向けて取り組むこととしている。今後とも国の発展に向けてさらなる実効性の向上を目指して参りたい。

建設技術研究開発助成制度

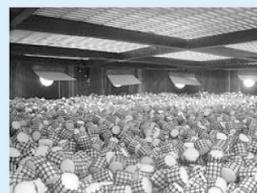
検索



DHSリアクターの全景



散水装置



スポンジ担体の充填の様子

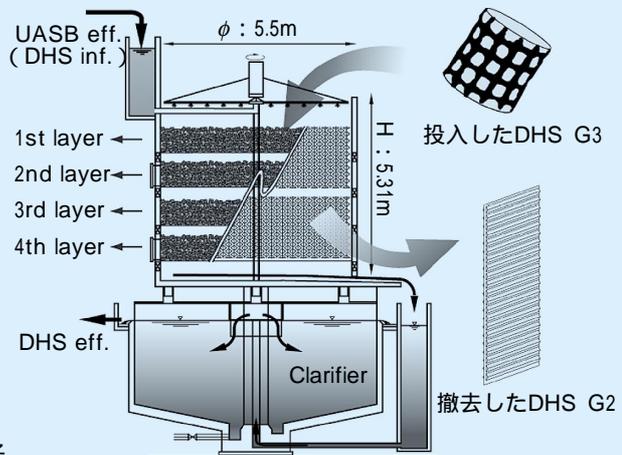


図 2 システムの概要

# 社会資本の予防保全的管理のための点検・監視技術の開発

平成22年度新規総合技術開発プロジェクトの取り組み

国土交通省国土技術政策総合研究所総合技術政策研究センター

(前)建設システム課 課長 佐近 裕之  
主任研究官 駒田 達広

## 1. はじめに

社会資本の予防保全的管理には、劣化や損傷を迅速かつ効率的に点検・監視し、その結果を踏まえて適時・適切に補修補強することが必要です。国土交通省では総合技術開発プロジェクトとして、平成22年度からの3カ年で、これまで、損傷が相当進行して表面に現れてから把握され、あるいは場所的制約により適切な検査が実施されていなかった、構造物の埋込部、狹隘部、高所、閉所等の目視困難な場所を点検する技術、さらに、広範囲で大量な構造物について目視のみで把握されていた変状を効率的・確実に点検する技術の開発を行うこととしています。本稿では、この技術開発プロジェクトでの取り組みについて述べます。

## 2. 高齢化する社会資本

これまでわが国で蓄積されてきた社会資本は、私たちの日々の生活を支えるとともに、産業活動の基盤として大きな役割を果たしてきました。これらの社会資本は、高度経済成長期に集中的に整備されており、今後老朽化は急速に進行すると予想されます。図 1 は、50年以上経過する社会資

本の割合を示したものです。現時点（平成21年）と20年後を比較すると、例えば、道路橋（約8% 約51%）、水門等河川管理施設（約11% 約51%）、下水道管きよ（約3% 約22%）、港湾岸壁（約5% 約48%）などと急増し、今後、維持管理費・更新費が増大することが見込まれます。

社会資本の急速な高齢化により、社会生活に大きな影響を与えるような事故や災害の急増が懸念されます。例えば、日本より社会資本の整備が早かった米国では人命を巻き込む落橋事故が発生しており、わが国でも、平成19年に幹線道路の橋梁で落橋につながりかねない主要部材の破断が見つかったほか、住宅・建築物の外壁の劣化による剥落、下水道の管路施設の高齢化等が原因となった道路の陥没事故等の二次災害につながりうるような重大な損傷・事故が頻発しつつある兆候が見られます（写真 1）。

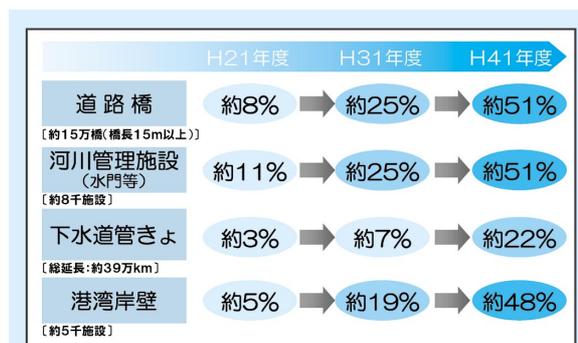


図 1 建設後50年以上経過する社会資本の割合



鋼トラス部材の埋込部の破断 埋設管破損による道路陥没



外壁の剥落 河川堤防の漏水

写真 1 高齢化する社会資本の損傷事例

### 3. 予防保全的管理への転換と課題

今後の社会資本の高齢化に適切に対応していくには、つくったものを長持ちさせて大事に使う「ストック型社会」への転換を推進していく必要があります。これまでは損傷等に対して個別・事後的に対処してきましたが、高齢化による損傷リスクが急速に増大する将来においては、施設の状態を定期的に点検・診断し、致命的欠陥が発現する前に対策を講じることにより、事故や災害を未然に防ぐとともに、施設の長寿命化により長期的に見た場合のトータルコスト（ライフサイクルコスト）の縮減を図る「予防保全」の考えに立った

戦略的維持管理が必要となります（図 2）。

予防保全的管理は、個別の施設に対する点検、健全度評価、劣化予測、および補修補強の四つのフェーズから構成されます。

点検フェーズの課題として、スケールが大きい土木構造物でも局部で密かに進行する亀裂や腐食等が問題となりますが、目に見えないような局部損傷の進展を効率的かつ確実に探知する技術は確立されていません。また地中の構造物では、点検自体が困難であり、目視点検では捕捉できない損傷を探知するための調査法の開発が必要です。

健全度評価フェーズの課題として、部材の劣化状況を踏まえた構造物の性能評価についての確立があります。

劣化予測フェーズの課題として、橋ひとつを例にとっても、その形式、形状、交通量、自然環境などさまざまな要素があり、劣化の要因も複数かつ複合的と考えられるため、個々の劣化メカニズムを研究するとともに、実際の構造物の長期挙動観測などによるデータの蓄積やさまざまな劣化パターンの研究が必要です。

補修補強フェーズの課題として、早期に補修補強が行われない、想定どおりの補修補強効果が発揮されないなどの事例があり、劣化状況に応じた効果的な補修補強を行うための技術の開発や、開発された技術を検証し、現場へフィードバックするシステムの構築が必要です。

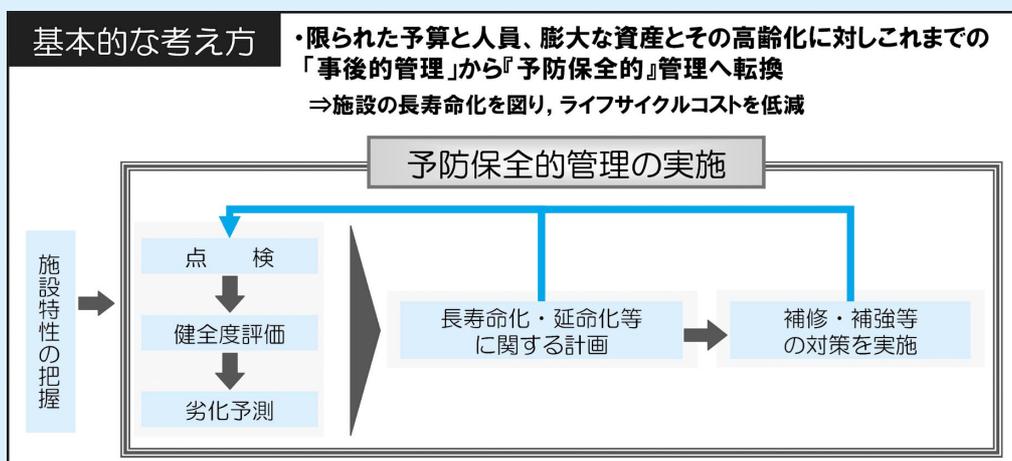


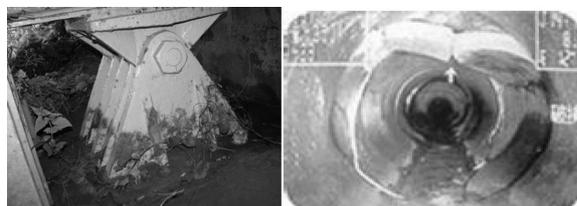
図 2 予防保全的管理の基本的な考え方

## 4. 技術開発の方向

以上のように、社会資本の予防保全的管理には、劣化や損傷を迅速かつ効率的に点検・監視し、その結果を踏まえて適時・適切に補修補強することが必要です。今回は、総合技術開発プロジェクトとして、点検、健全度評価、劣化予測、補修補強の予防保全的管理の4フェーズのうち、フェーズの最初にあり先行して技術開発することが効果的で、かつ、様々な施設種別を横断して適用することが可能な点検について技術開発に取り組みます。

これまでの目視可能な部位の目視による点検・監視では、損傷が相当進行して表面に現れてから把握されてきました。また、構造物の埋込部・狭隘部、高所、閉所等では空間的制約により調査日数や点検費用が高むため、適切な頻度・方法での検査が実施されていないケースがありました。さらに、堤防等の土構造物の弱点部は主に表面からの目視点検により把握され、よう壁等の構造物の日常の変状は、主に定期的なパトロールや通行者からの通報等により把握されてきました（写真2）。

今回の技術開発では、目視困難な場所を点検可能にする技術、さらに、広範囲で大量な構造物について目視のみで把握されていた変状を効率的・



人が入れない場所の腐食

下水道管の破損



堤防の目視点検

異常発生時の目視点検

写真 2 目視では把握しにくい部位の事例

確実に点検する技術の開発を行います。開発に当たっては、産業分野での基本技術の開発は進められているものの社会資本施設への応用は進んでいない非破壊検査などについて、多種多様な検査手法およびそのデータについて要求性能、評価基準を実験・確認した上で整備し、民間の技術開発の促進を図ろうとしています。

## 5. 技術開発の内容

### 5.1 構造物の目視困難な部位の点検・診断技術

#### (1) 非破壊検査による埋込部・遮蔽部の点検・診断技術の開発

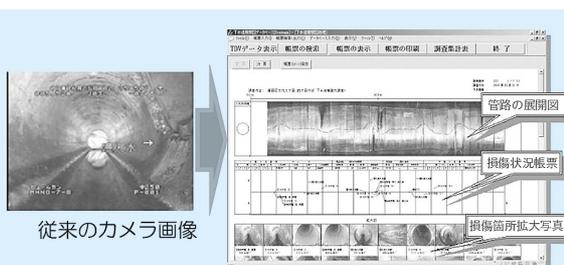
非破壊検査技術等を用いた、鋼材・アンカーボルト等のコンクリートへの埋込部、外装材の剥離など目視困難な部材の点検・診断技術および評価基準を開発します（図3）。



図 3 超音波による点検のイメージ

#### (2) 画像・データによる目視困難な部位の点検・診断技術の開発

また、人が直接近寄れない管路内部・床下等の閉所、建築物等の高所で、鮮明な画像やデータを取得して行う点検・診断技術および評価基準を開



(出典) [http://www.tgs-sw.co.jp/technical/contents/index4\\_13.shtml](http://www.tgs-sw.co.jp/technical/contents/index4_13.shtml)

図 4 画像データ・記録のイメージ

発します(図 4)。

## 5.2 目視では評価が困難な構造物の変状の点検・監視

### (1) 赤外線を活用した漏水部の点検・監視技術の開発

赤外線サーモセンサーを活用し、効率・効果的でかつ定量的(客観的)に把握する点検・診断技術および評価基準を開発します(図 5)。

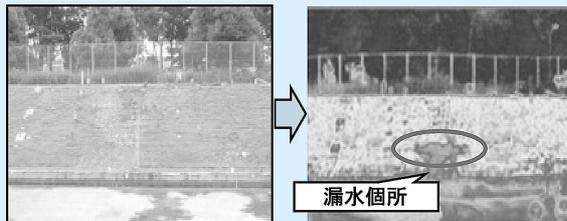


図 5 赤外線による漏水個所の同定

### (2) 位置計測による構造物の監視・変状探知手法の開発

近年の位置情報の特定技術(電子基準点を利用した絶対位置やレーザー測距を利用した相対位置)の進展状況を踏まえ、目視では確認・検証が困難な構造物の変位状況を迅速・簡便に把握する点検・監視技術および評価基準を開発します(図 6)。

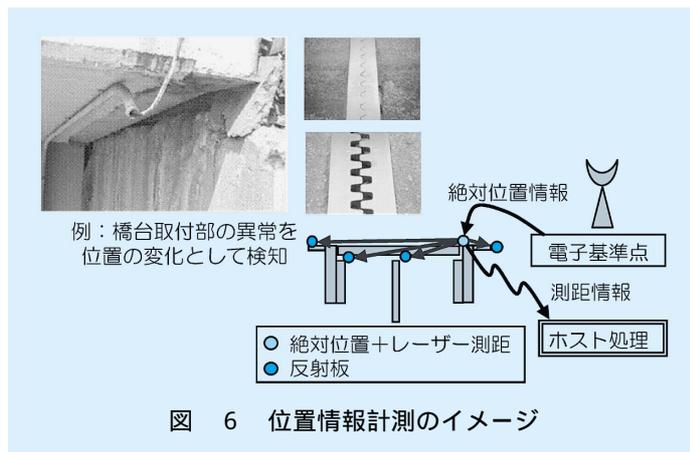


図 6 位置情報計測のイメージ

## 6. 技術開発のスケジュール

技術開発は、平成22年度から平成24年度の3カ年で実施する予定です。初年度(平成22年度)

は、損傷事例の整理・分析, 基本仕様・要求性能の検討, 実験装置・検査機器の設計, 一部予備的な実験を行い, 2年目は, 実際に使用された後, 老朽化して撤去された実部材・劣化を再現した実験用部材を用いたさまざまなケースでの繰り返し実験, 実験結果に応じた検査機器の改良, 評価方法の検討等を行う予定です。最終年度は, 実験および検査機器改良の一部継続, 実際の現場での適応に向けた調整, 各種技術基準案, 評価基準・マニュアルの作成を目指します。

さらに, 技術開発期間終了後, 法令等に基づく技術基準化等による施設の検査方法・管理方法としての共通化・標準化の推進, 検査実施の主体となる行政機関・業界団体との意見交換, 普及タイプの検査機器の実用化等を進め, 開発した点検・診断技術の定着や民間企業等による実用機器の開発促進等を目指します。

## 7. おわりに

新たな点検・監視技術の開発により, これまで点検が難しかった個所の監視体制の確立を図ることにより, 社会資本の予防保全が可能となります。また, 検査装置の開発に加えて評価技術, 技術基準を一体として構築し, 信頼性の高い点検・監視手法として確立を図ることにより, 民間の機器メーカーの参入等による速やかな普及が期待されます。これらにより, 予防保全の考え方に基づく適切な維持管理が推進され, 国民生活や経済社会活動に甚大な影響を与える社会資本の致命的な損傷の回避, 施設の長寿命化によるライフサイクルコスト縮減の進展が期待されます。