

## 行政情報

## 国土交通省における建設技術の研究開発等に関する最近の取り組み

国土交通省大臣官房技術調査課

国土交通行政における事業・施策の一層の効果・効率の向上を実現し広く社会に貢献することを目的として策定された「第三期国土交通省技術基本計画」においては、国土交通分野のイノベーションを達成するため産学官が各々の強みを活かしつつ有機的な連携を行う必要があるとしている。本稿では、上述した社会的なニーズとして、老朽化対策を具体例に、国土交通省における建設技術の研究開発等に関する取り組みについて、紹介する。

キーワード：第三期国土交通省技術基本計画，国土交通省インフラ長寿命化計画，建設技術研究開発助成制度，モニタリング技術活用推進検討委員会

## 1. はじめに

国土交通行政における事業・施策の一層の効果・効率の向上を実現し広く社会に貢献することを目的として策定された「第三期国土交通省技術基本計画」（平成24年12月）においては、国土交通分野のイノベーションを達成するため産学官が各々の強みを活かしつつ有機的な連携を行う必要があるとしている。適切な役割分担と協力関係を構築し連携を図るため、官の中における国土交通省の取り組みとして具体的に次の項目を掲げている。

- ①社会的なニーズに基づく技術研究開発ニーズを示すこと
- ②国が支援すべき重要な技術研究開発に対し競争的資金等の助成制度による支援を行うこと
- ③研究開発の実施段階においては、事業・施策を実施する現場を活用し技術研究開発の実証等を行うこと
- ④研究開発の実用化段階においては、実績がない技術に対する積極的な試行及び評価を行いその後の普及に繋げること
- ⑤研究開発の普及段階においては、開発された技術に対する評価を通じた有効性に応じ技術基準への反映、標準化等を行うこと

ところで、高度成長期に整備された社会インフラの老朽化問題に関しては、適切な維持管理手法の導入により長寿命化、維持管理・更新のトータルコストの縮減・平準化を図ることが課題となっている。国土交通省は昨年5月に他のインフラ管理者に先駆けて「国土

交通省インフラ長寿命化計画（行動計画）」を策定した。この行動計画においても戦略的な新技術の開発・導入を必要だとして位置付けている。インフラの点検・診断において非破壊検査技術、ロボット、ICTの活用が徐々に進む中、適切な役割分担の下での産学官の連携、管理ニーズと技術シーズのマッチング等による技術研究開発の促進と円滑な現場展開を求めている。

そこで本稿では、上述した①の社会的なニーズとして、老朽化対策を具体例に、国土交通省における建設技術の研究開発等に関する取り組みについて、紹介することとする。最初に、②の技術研究開発支援の取り組みとして、建設技術研究開発助成制度について、次に、③の研究開発の実施段階の取り組みとして、社会インフラのモニタリング技術の産学官が連携した技術開発について、紹介する。最後に、④の研究開発の実用化段階の取り組みの一つとして、新技術情報提供システム（NETIS）を活用した老朽化対策を示す。

## 2. 建設技術研究開発助成制度

建設技術に係る技術研究開発については、民間・大学等からその強みを活かした技術研究開発の提案を募集し、優れた提案に対して助成する建設技術研究開発助成制度（<http://www.mlit.go.jp/tec/gijutu/kaihatu/josei.html>）を実施している。

本制度は、建設分野の技術革新を推進していくため、国土交通省の所掌する建設技術の高度化及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

の推進等に資する技術研究開発に関する提案を研究者から広く公募する競争的資金制度である。応募課題の審査にあたっては、新規性・実現可能性・導入による費用対効果など多様な視点から評価を行い、迅速に(概ね2~3年以内の実用化を想定)成果を社会に還元させるとともに、イノベーションを創出することが期待される提案を選定しており、平成27年度においては、「防災」「維持管理」「省力化・効率化」をテーマに提案募集している(H27.6時点)。

### 3. 社会インフラのモニタリング技術の開発・導入

老朽化対策については、日本再興戦略をはじめとする政府方針でセンサ等を活用した社会インフラの状態の効率的な把握を可能とする新技術の開発・導入を進めることとしている。

これを受け、国土交通省では平成25年10月に「社会インフラのモニタリング技術活用推進検討委員会」を設置し産学官の各委員の専門の見地からの助言を受けつつ、モニタリング技術に関して現場実証を通じてその有効性を評価・分析することなどにより技術開発等を推進している。同委員会では、対象とするモニタリング技術を構造物等の状況を常時もしくは複数回で計測し状態の変化を客観的に把握する技術と定義し

(図-1)、現場ニーズやモニタリング技術に求める要件の調査・検討を行った。

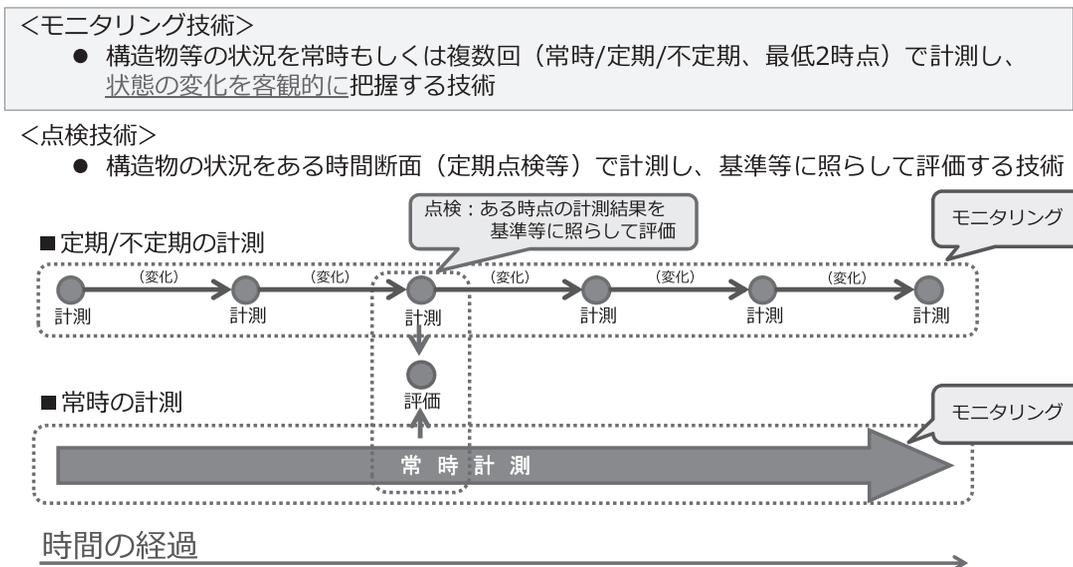
また、同委員会での検討結果を踏まえ平成26年9月からは「社会インフラへのモニタリング技術の活用推進に関する技術研究開発に係る公募」を行い、社会インフラのモニタリング技術の実用化に向け以下の内容について募集を行った。

#### ①モニタリングシステムの現場実証

橋梁、法面・斜面、河川堤防、海洋・沿岸構造物、空港施設の5分野を対象としてモニタリングシステムの実用化に向けた現場実証を行う技術提案の公募を実施した。公募に際しては、目的、対象施設・対象箇所、把握すべき事象等を提示し、提示した把握すべき事象や要求性能等を満たす技術を公募(公募方法①)するとともに、応募者から点検・診断等をより高度化・効率化するために実現することが期待される内容のために必要な技術とあわせて募集(公募方法②)する方法で公募を実施した(表-1)。

#### ②モニタリング技術を社会インフラの維持管理業務へ適用するための技術的検証

社会インフラにおけるモニタリング技術の維持管理業務への適用方策、維持管理業務に適用するために必要な技術的検証等の内容について公募(公募方法③)を実施した。募集された提案のうち、「モニタリングシステムの現場実証」については、橋梁6件、法面・斜



(参考) 広辞苑での意味

点 検 : 一つ一つ検査すること。

⇒検査: 基準に照らして、適不適や異状・不正の有無などをしらべること。

モニタリング: 観測・調査・分析すること。

⇒観測: 自然現象の推移・変化を観察・測定すること

⇒調査: ある事項を明確にするためにしらべること。

⇒分析: ある物事を分解して、それを成立させている成分・要素・側面を明らかにすること。

(社会インフラのモニタリング技術活用推進検討委員会第1回資料)

図-1 対象とするモニタリング技術

表一 「モニタリングシステムの現場実証」の公募概要

	目的	対象施設・対象箇所	把握すべき事象
橋梁	◆アプローチしづらい箇所、及び目視確認が困難な箇所の劣化・損傷の把握	◆下部工基礎 ◆床版 ◆桁端部、支承部	◆洗掘 ◆腐食 ◆き裂 ◆ひびわれ 等
	(点検・診断等をより高度化・効率化するために実現することが期待される技術) ◆異常発生直後(地震等の災害発生時含む)に通知してほしい(遠隔地から把握したい) ◆定期的な外観目視では把握できないコンクリート材や鋼材の劣化損傷の進捗状況を見たい など		
法面 斜面	◆危険箇所数が多い区間に存在するのり面・斜面、及びすぐにハード対策ができないのり面・斜面の変位・変形の把握	◆自然斜面 ◆盛土・切土のり面	◆斜面崩壊 ◆岩盤崩壊 ◆のり面崩壊 ◆落石 ◆土石流 等
河川 堤防	◆外観変状や異常の発生の広範囲な把握	◆のり面 ◆小段 ◆天端 ◆堤防護岸 ◆堤脚付近 等	◆堤体の滞水状況 ◆沈下 ◆漏水発生箇所 ◆き裂 等
	(点検・診断等をより高度化・効率化するために実現することが期待される技術) ◆平常時の調査により、広範囲から危険箇所を絞り込みたい ◆出水時における危険箇所(浸透, 浸食, 越流)の発生状況をリアルタイムに把握したい など		
海洋 沿岸 構造物	◆目視確認が困難な箇所における劣化・損傷把握の効率化	◆上部工下面部 ◆エプロン部 ◆海岸堤防 等	◆ひびわれ ◆さび汁 ◆剥落 ◆空洞化 等
	(点検・診断等をより高度化・効率化するために実現することが期待される技術) ◆異常発生直後(地震等の災害発生時を含む)に通知して欲しい(遠隔地から把握したい) ◆離島港湾の施設の状況を遠隔地から把握したい など		
空港 施設	◆非破壊検査による内部変状の把握、及び表面の異常に係る測定・記録の簡易化	◆滑走路 ◆誘導路 ◆エプロン 等	◆層間剥離 ◆ひびわれ ◆アスファルトと骨材の結合分離 等

面2件、河川堤防5件、海洋・沿岸構造物3件、空港施設4件の合計20件の提案を現場実証の費用の一部を支援するものとして採択した。また、「モニタリング技術を社会インフラの維持管理業務へ適用するための技術的検証」について1件の採択を行った(表一2)。

さらに、この他に「モニタリングシステムの現場実証」に応募のあった提案のうち19件の提案について実証を行う現場の提供を行い幅広い技術の実証を進めている。今後はこれらのモニタリング技術の現場実証を通じてモニタリング技術の耐久性、安定性、経済性等の検証を行うとともに、モニタリング技術により得られたデータと社会インフラの損傷・劣化等の関係等の分析・検証を通じて更なる技術研究開発の可能性や、モニタリング技術の実用化を図っていく予定である。

#### 4. NETIS を活用した点検・診断技術の公募・活用・評価の促進

平成25年度より老朽化対策の一環として、非破壊検査技術等の点検・診断技術について、NETISを活用して幅広く公募を行い、速やかに現場で活用・評価するとともに、NETIS上に設置する維持管理支援サイトにおいて、点検・診断技術の活用状況や活用結果

を公表する取り組みを開始した。平成25年度は、「コンクリートのひび割れについて遠方から検出が可能な技術」について公募を行い、「コンクリートのひび割れについて遠方から検出が可能な技術」(31技術)の試行結果について、維持管理支援サイトで公表している(H27.6時点)。

平成26年度より、技術公募の取組を拡大するとともに、計画的に実施することで、現場ニーズの高い新技術について、短期間での活用・評価に取り組むとともに、施工者等にとって、これまで以上に評価情報が効率的に活用されるよう、類似技術間の技術特性を区別できるような評価方法の導入などに取り組んでいる。

平成26年度は下記の4分野、7テーマについて公募を行った(H27.6時点)各テーマに関する公募情報などについては、各テーマを担当する地方整備局より公表している。

なお、最新の公募状況は、維持管理支援サイトの公募欄にて公表している。

<http://www.m-netis.mlit.go.jp/>

##### ①き裂等の調査

- ・「目視困難な水中部にある鋼構造物の腐食や損傷等を非破壊・微破壊で検出が可能な技術」(四国地方整備局)

表一 2 公募の採択結果

分野	公募方法	提案名称	研究代表者の所属法人	
現場実証	橋梁	テーマ①：下部工基礎の洗掘状況把握のためのモニタリングシステムの現場実証		
		ALB（航空レーザ測深機）による洗掘状況の把握	(株)パスコ	
		振動モード解析に基づく橋梁の性能評価システムの開発	大阪市立大学	
		テーマ②：鋼橋における支承部および桁端部等の劣化状況把握のためのモニタリングシステムの現場実証		
		(採択提案なし)	-	
		テーマ③：コンクリート橋における支承部および桁端部等の劣化状況把握のためのモニタリングシステムの現場実証		
		橋梁点検ロボットカメラ等機器を用いたモニタリングシステムの創生	三井住友建設(株)	
		テーマ④：床版ひびわれの劣化状況把握のためのモニタリングシステムの現場実証		
		画像解析技術を用いた遠方からの床版ひび割れ定量評価システムの構築	大成建設(株)	
		テーマ⑤：維持管理の高度化・効率化に係るモニタリングシステムの現場実証		
	省電力化を図ったワイアレスセンサによる橋梁の継続的遠隔モニタリングシステムの現場実証	オムロンソーシアルソリューションズ(株)		
	高精度かつ高効率で人工構造物の経年変位をモニタリングする技術	日本電気(株)		
	法面・斜面	①	テーマ①：のり面・斜面の安定評価に係るモニタリングシステムの現場実証	
			傾斜センサー付き打込み式水位計による表層崩壊の予測・検知方法の実証試験	応用地質(株)
			多点傾斜変位と土壌水分の常時監視による斜面崩壊早期警報システム	中央開発(株)
河川堤防	①	テーマ①：堤体等の外観の変状の把握に係るモニタリングシステムの現場実証		
		大型除草機械によるモグラ（小動物）穴の面的検出システム	朝日航洋(株)	
		テーマ②：漏水、侵食等の出水時における変状発生に係るモニタリングシステムの現場実証		
		比抵抗による堤体内滞水状態モニタリング	応用地質(株)	
	②	テーマ③：維持管理の高度化・効率化に係るモニタリングシステムの現場実証		
		河川堤防の変状検知等モニタリングシステムの技術研究開発	(一財) 国土技術研究センター	
		衛星観測を活用した河川堤防モニタリングの効率化	(一社) 国際建設技術協会	
		物理探査と地下水観測技術を活用した堤防内部状態のモニタリングシステム	応用地質(株)	
海洋・沿岸構造物	①	テーマ①：栈橋上部工下部変状把握用モニタリングシステムの構築と現場実証		
		ラジコンボートによる港湾構造物の点検・診断システムの研究開発	五洋建設(株)	
		テーマ②：岸壁等エプロン部空洞把握用モニタリングシステムの構築と現場実証		
	②	車両牽引型深層空洞調査用 GPR 及び鉄筋コンクリート対応型マルチチャンネル GPR による空洞及び裏込沈下モニタリングシステムの研究開発	川崎地質(株)	
		テーマ③：港湾等の施設の維持管理の高度化に係るモニタリングシステムの構築と現場実証		
		衛星及びソナーを利用した港湾施設のモニタリングシステムの構築	五洋建設(株)	
空港施設	①	テーマ④：空港の舗装体内変状把握用モニタリングシステムの構築と現場実証		
		地上設置型合成開口レーダおよびアレイ型イメージングレーダを用いたモニタリング	東北大学	
		テーマ⑤：空港の舗装の日常点検支援用モニタリングシステムの構築と現場実証		
		高解像度画像からのクラック自動抽出技術による空港の舗装巡回点検用モニタリングシステムの研究開発	(株)アルファ・プロダクト	
		3次元カメラと全方位型ロボットによる滑走路のクラック検知システムの研究開発	エヌ・ティ・ティ・アドバンステクノロジー(株)	
空港管理車両を活用した簡易舗装点検システムの開発	東京大学			
技術的検証	③	モニタリング技術を社会インフラの維持管理業務へ適用するための技術的検証		
		モニタリング技術の活用による維持管理業務の高度化・効率化	モニタリングシステム技術研究組合	

- ・「上塗り塗装施工したままで可能な溶接部のき裂、劣化調査技術」（中国地方整備局）
- ②構造物内の空洞調査
  - ・「表面に凹凸（おうとつ）がある護岸背面の空洞化を調査する技術」（東北地方整備局）
  - ・「河川管理施設周辺の空洞化を測定する技術」（九州地方整備局）

- ③コンクリートの健全度調査
  - 「鉄筋コンクリートならびにプレストレストコンクリートのかぶり部における塩化物イオン含有量の非破壊、微破壊調査が可能な技術」（北陸地方整備局）
- ④維持（長寿命化等）
  - ・「新素材繊維接着工（コンクリート剥落対策技術）」（関東地方整備局）
  - ・「施工性の良好なコンクリート含浸材技術」（中部地

方整備局)

## 5. おわりに

社会インフラの老朽化対策に関する技術開発は、国土交通省のみならず政府全体の重要課題である。総合科学技術・イノベーション会議（議長：内閣総理大臣）においては、平成26年度から、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の10の課題のうちの一つとして「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」を選定し、府省・分野横断的な取組みとして基礎研究から実用化・事業化までを見据えた技術研究開発が始まったところである。本稿で紹介したNETISを活用した老朽化対策の取組み、社会インフラのモニタリング技術の推進もこのSIPの一部を構成する重要な

役割を担っている。

NETISを活用した老朽化対策の取組み及び社会インフラのモニタリング技術の開発・導入は、いずれも緒に就いたばかりである。応募された技術には今までインフラとは関係の薄い研究者や開発者から提案された技術も見受けられ、異分野を含む産官学の連携が実現しつつある。

国土交通省としては、こうした取組みを通じて、国土交通省の現場を管理する視点からの強みを発揮し、現場のニーズに適合した一つでも多くの新技術を発掘し、技術の評価、技術基準等への反映等を行って、点検・診断をはじめとする現場の高度化・効率化をより一層図ってまいりたい。

JCMMA

## 「建設機械施工ハンドブック」改訂4版

建設機械及び施工の基礎知識、最新の技術動向、排出ガス規制・地球温暖化とその対応、情報化施工などを、最新情報も織り込み収録。

建設機械を用いた施工現場における監理・主任技術者、監督、世話役、オペレータなどの現場技術者、建設機械メーカー、輸入商社、リース・レンタル業、サービス業などの建設機械技術者や、大学・高等専門学校・高等学校において建設機械と施工法を勉強する学生などに必携です。

建設機械施工技術の修得、また1・2級建設機械施工技士などの国家資格取得のためにも大変有効です。

[構成]

1. 概要
2. 土木工学一般
3. 建設機械一般
4. 安全対策・環境保全
5. 関係法令

6. トラクタ系機械
7. ショベル系機械
8. 運搬機械
9. 基礎工事機械
10. モータグレーダ
11. 締固め機械
12. 舗装機械

●A4判/約800ページ

●定 価

非 会 員：6,480円（本体6,000円）

会 員：5,502円（本体5,095円）

特別会員：4,800円（本体4,570円）

【ただし、特別価格は学校教材販売（学校等教育機関で20冊以上を一括購入申込みされる場合）】

※送料は会員・非会員とも沖縄県以外700円、沖縄県1,050円

※官公庁（学校関係を含む）は会員と同等の取扱いとします。

●発刊 平成23年4月

### 一般社団法人 日本建設機械施工協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館）

Tel. 03 (3433) 1501 Fax. 03 (3432) 0289 <http://www.jcmanet.or.jp>