

国土交通省 同時発表

平成29年10月20日
九州地方整備局企画部施工企画課
総合政策局公共事業企画調整課「コンクリート構造物のうき・剥離を検出可能な非破壊検査技術」
試験対象技術を選定しました！

～次世代社会インフラ用ロボット技術の公募結果～

- 近年、橋梁点検における様々な非破壊検査技術が開発されてきていることを踏まえ、「コンクリート構造物のうき・剥離を検出可能な非破壊検査技術」について、6月21日から7月20日までの期間、公募いたしました。
- 今般、応募技術について、九州地方整備局新技術活用評価会議における審議、各申請者へのヒアリング結果を踏まえ、試験対象技術として5技術を選定しました。

■試験対象技術（5技術） ※各技術の概要については、別紙2参照

番号	技術名	NETIS番号	応募者名 [共同開発者名] ※五十音順
1	コンクリート構造物変形部検知システム 「BLUE DOCTOR」	申請中	(株)オンガエンジニアリング
2	橋梁点検支援ロボット	申請中	ジビル調査設計(株) [(有)インテス]
3	近接目視・打音検査等を用いた飛行 ロボットによる点検システム	申請中	新日本非破壊検査(株) [名古屋大学大学院・九州工業大学・福岡県工業技術センター機械電子研究所・北九州工業高等専門学校]
4	ポール打検機	申請中	日本電気(株)
5	回転式打音診断システム	申請中	(株)ネクスコ東日本エンジニアリング [(株)クワキ・シビル]

■本年中に、九州地方整備局の直轄現場において試験・調査し、従来技術（打音検査）との比較・評価等を行います。比較・評価等の結果については、九州地方整備局新技術評価会議にて審査の上、下記「九州地方整備局 新技術関係（NETIS）」において公表いたします。性能評価項目については、別紙1を参照ください。

■本件技術公募に係る情報については、以下ホームページを参照ください。

国土交通省

http://www.mlit.go.jp/report/press/kanbo08_hh_000426.html

九州地方整備局 新技術関係（NETIS）

http://www.qsr.mlit.go.jp/for_company/shingi_jyutu/index.html

※上記技術公募は、「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入の推進」施策の一環として実施しております。詳細は別紙3を参照下さい。

問い合わせ先

(本件技術公募について)

九州地方整備局 企画部 施工企画課長 石田、建設専門官 宮原

TEL: 092-471-6331(内線 89-3451、89-3454) 092-476-3547(直通)

(インフラ用ロボットに関する取組について)

国土交通省総合政策局 公共事業企画調整課 大槻、東山

TEL: 03-5253-8111(内線24-921、24-922) 03-5253-8286(直通) FAX: 03-5253-1556

コンクリート構造物のうき・剥離を検出可能な非破壊検査技術 評価指標及び試験方法

別紙-1

評価項目				評価指標		検出する 損傷の種類	要求水準	性能評価	試験方法・条件
精度	A-1	損傷の検出精度	損傷(コンクリートのうき・剥離)を正しく検出できる	検出率	%	うき・剥離	100%	値が大きい方が高性能	【試験方法】 ・試験の対象橋梁のうち、当該技術の適用範囲を事前に設定 ・対象範囲について応募技術による非破壊検査を実施し、損傷と検出した箇所を記録し提出。
効率性	B-2	損傷的中率	損傷箇所を効率的に検出できる	ヒット率	%	うき・剥離	-	値が大きい方が高性能	・従来方法(打音検査)による点検で確認された損傷箇所の位置と比較し、精度及び効率性を評価する。

※1:従来方法は、橋梁における第三者被害予防措置要領(平成28年12月)に基づく、「打音検査」。

※2:各技術が指定する条件(適用条件、資格など)がある等の場合は、その条件を比較表に明示する。

※3:経済性の観点での参考値として、各技術毎のコスト(計測費用(直接人件費)、計測費用(直接経費)、解析費用(直接人件費))を比較表に併記する。

「コンクリート構造物のうき・剥離を検出可能な非破壊検査技術」公募技術一覧 別紙2

	①	②	③
応募者	日本電気株式会社	(株)ネクスコ東日本エンジニアリング	ジビル調査設計(株)
技術名称	ポール打検機	回転式打音診断システム	橋梁点検支援ロボット
共同開発者	—	(株)クワキ・シビル	(有)インテス
副題	高所の打音検査を支援する点検技術	回転式打音点検器を用いたコンクリート構造物の診断支援システム	橋梁点検の際、橋梁点検車の使用が困難な橋梁における橋梁点検支援(ひびわれ検出、うき・剥離検出及び桁端部の点検など)技術
タイプ	ポール型	ポール型	アーム型
技術の概要	<p>・高所にあるコンクリート部材の打音検査。 ・地上あるいは足場・高所作業車・橋梁点検車から高所のコンクリート部材をポール打検機の使用により打音検査する。 ・橋梁・トンネルなどのコンクリート部材の点検。</p>	<p>・六角の軸球体をヘッド部に持つ回転式打音点検器を使用して、コンクリート表面を連続的に回転打撃し、その打音を聞き取りやすく、また、その打音波形を分析し、うき・剥離の損傷有無をリアルタイムに表示する装置であり、点検の高度化を図るもの。</p>	<p>・本技術は、橋梁点検の際に橋梁点検車が利用できない橋梁において全ての作業を橋面上から行い点検員に代わって橋梁下面に挿入した各種点検用台車と一体になったロボットアームを遠隔操作で可動させて、赤外線サーモグラフィーと打音検査装置との併用でうき・剥離を検出するものである。また、橋面上での占用スペースも小さく(幅1.5m、長さ3m)歩道に設置の場合は車道交通規制を回避できる。</p>
概要図および写真	<p>8mまでの橋梁・トンネル等の高所にある点検対象構造物の変状箇所を速やかに特定し、データを蓄積・解析できるインフラ点検システムです。</p> <ul style="list-style-type: none"> センサヘッドの構成 <ul style="list-style-type: none"> 打音検査用のハンマーとマイク 高所作業車専用のカメラ 機能 <ul style="list-style-type: none"> 打音の超音データと画像データを手元の画像端末に伝送し、点検員が変状箇所を確認し、点検履歴に記録します。 <p>ポール打検機の構成</p>  <p>センサヘッド</p>  <p>点検の様子</p> <p>※本研究は、河野建設株式会社、インベシオン建設の「SDPインフラ維持管理・更新・マネジメント事業」(河野建設・NEC)により実施されました。</p>	<p>回転式打音診断支援システムのメカニズムと特長</p> <p>「点」ではなく「線・面」で診断</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 角度調整可能 異常箇所を容易にチェック可能 2 先端部角度・長短の調整が可能 3 周囲の交通音の中でも、打音を容易にキャッチ <p>特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> ハンマー打音と同等の精度 連続した「線・面」で診断 高所・狭小にも適用 先端部角度・長短調整可能 打音を精度高くキャッチ 	 <p>操作ユニット</p>  <ul style="list-style-type: none"> システム全長 約1.0m(コンパクト型 約0.7m) 橋梁上からアームユニットを橋梁下面に挿入して点検 アームに搭載したカメラユニットで近接撮影し、必要時センサで確認、データの取得を行う 多数の測定ポイントで点検可能 (打音検査装置、ひびわれ検査装置、赤外線カメラ) <p>システム仕様</p> <ul style="list-style-type: none"> 全長 約1.0m 全高 約0.7m 重量 約40kg 作業 約1.5m 作業 約0.5m 作業 約0.5m 作業 約0.5m

「コンクリート構造物のうき・剥離を検出可能な非破壊検査技術」公募技術一覧 別紙2

	④	⑤
応募者	新日本非破壊検査(株)	(株)オンガエンジニアリング
技術名称	近接目視・打音検査等を用いた飛行ロボットによる点検システム	コンクリート構造物変形部検知システム「BLUE DOCTOR」
共同開発者	名古屋大学大学院・九州工業大学・福岡県工業技術センター機械電子研究所・北九州工業高等専門学校	—
副題	自走機能を持つ有線式飛行型ロボット	移動式衝撃弾性波による「うき・剥離」検知システム
タイプ	飛行型	ポータブル型
技術の概要	<p>・有線式のマルチコプター上部に車輪駆動機構と点検機構を搭載、マルチコプターの飛行機能で橋梁の床版など人が容易に近づけない部位に接近、車輪を押し当てて走行しながら、特殊な機構による打音検査とカメラによる目視を実施する飛行と自走機能を持つ有線式飛行型点検ロボットである。また、点検により得られた打音信号は解析技術で可視化し、うきや剥離等の損傷検出に加え位置情報と合わせて点検調書作成を支援する。</p>	<p>・橋梁等のコンクリート構造物の浮き・剥離などの欠損部を、移動式衝撃弾性波法により、高精度かつ定量的に検知するコンクリート構造物点検技術。欠損箇所表面にスプレーマーキング可能。打音点検で見つからない欠損部も検出可能で、かつ定量化が可能な打音検査を補助する技術。ロボットに搭載すれば打音点検前のスクリーニングとして、高精度、高効率な点検を可能とする技術である。</p>
概要図および写真		

○次世代社会インフラ用ロボット開発・導入の推進

施策背景

我が国の社会インフラをめぐる課題は、老朽化の進行、現場の担い手不足等の課題に直面しており、より効果・効率的なインフラ点検・災害対応を実施するためのロボットの現場への導入を推進する。

H25年度に経済産業省と共同の検討会でロボットの重点導入5分野を設定。H26及び27年度、重点5分野についてのロボットを民間企業等から公募し、直轄現場等でその性能を検証した。H26及び27年度の現場検証において一定の性能が確認された技術のうち、橋梁、トンネル、水中の維持管理分野のロボットについては、H28及びH29年度において現場での試行的導入を図り、H30年度以降での本格導入を目指す。

I 維持管理

① 橋梁

- ・近接目視を支援
- ・打音検査を支援
- ・点検者の移動を支援

② トンネル

- ・近接目視を支援
- ・打音検査を支援
- ・点検者の移動を支援

③ 水中(河川、ダム)【H28年度】

- ・近接目視を代替・支援
- ・堆積物の状況を把握



II 災害対応

④ 災害状況調査

(土砂崩落、火山災害、トンネル崩落)

- ・現場被害状況を把握
- ・土砂等を計測する技術
- ・引火性ガス等の情報を取得
- ・トンネル崩落状態や規模を把握

⑤ 災害応急復旧 (土砂崩落、火山災害)

- ・土砂崩落等の応急復旧
- ・排水作業の応急対応する技術
- ・情報伝達する技術

