

平成 26 年 7 月 8 日
総合政策局 公共事業企画調整課

次世代社会インフラ用ロボット（災害応急復旧技術）

「現場検証対象技術」が決定しました！

～災害応急復旧に役立つ技術 9 件・6 者～

平成 26 年 4 月 9 日～5 月 28 日に、災害復旧に役立つ技術として、「現場検証・評価」の対象とする「ロボット技術・ロボットシステム」を公募し、民間企業や大学等から 10 件・7 者の応募があり、これらについて「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会 災害復旧部会」において基本要件の確認等を行い、今般、9 件・6 者を「現場検証対象技術として決定」しました。

災害応急復旧技術 （内訳）	… 9 件・6 者
[1] 掘削、押土、盛土等の応急復旧	… 4 件・4 者
[2] 排水作業の応急対応	… 1 件・1 者
[3] 機械等の制御にかかる情報の伝達	… 4 件・3 者

（決定した技術の詳細は、別添の資料1をご覧ください。）



※ ただし、今回決定した技術の開発状況や現場状況等によって、現場検証及び評価を実施しないことがあります。（10 月までに、状況を踏まえ、適宜協議の上、決定します。）

※ なお、本公募と並行して実施している(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)による『インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト』の採択に関しては、別途、NEDO にて取り扱われます。

今後、10 月からの現場検証に向けて、検証方法及び検証場所等について、現場説明会等を通じ、適宜、応募者と協議を行い、応急復旧部会の審議を経て、具体化を進めます。

【添付資料】

- 資料1 次世代社会インフラ用ロボット(災害応急復旧) 「現場検証対象技術」一覧
参考資料1 次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会 応急復旧部会
参考資料2 公募概要・施策概要

問い合わせ先

次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会 事務局 稲垣、増（内24903、24921）
（国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課内）

メールアドレス：robotech@mlit.go.jp 電話(課直通)：03-5253-8286

電話(代表)：03-5253-8111 FAX：03-5253-1556

次世代社会インフラ用ロボット 災害応急復旧 現場検証対象技術一覧

(順不同)

No.	技術名称 (ロボット技術・システム名称)	副題	応募者	共同開発者	対象技術			ロボットを構成する要素技術等		
					[1] 掘削等	[2] 排水	[3] 情報伝達	災害現場への アプローチ手法	[1]、[2]:採用技術 [3]:情報取得方法	[1]、[2]:実施作業 [3]:取得データ
1	俯瞰映像提示システムを搭載した遠隔操縦ロボット	汎用の油圧ショベルに簡易に取付可能な俯瞰映像提示システムと遠隔操縦ロボット	(株)フジタ	東京大学 山下研究室	○			遠隔操作重機	(採用技術) ・汎用重機+外付け装置 ・俯瞰映像システム	(実施作業) ・掘削・積込作業
2	ポータブルサイフォン排水	河道閉塞箇所における緊急排水システム	(株)大林組	(株)ダムドレ		○		・ヘリコプター輸送 (資機材・人員)	(採用技術) ・サイフォン排水 ・自動運転システム	(実施作業) ・排水作業 (進入道路整備前に 排水開始)
3	3DMC災害復旧仕様システム	地形計測システム、3DMCおよびリモートシステムを組み合わせた災害復旧バージョン	(株)トブコン	-	○			遠隔操作重機	(採用技術) ・遠隔操作重機 ・スキャニング+3DMC	(実施作業) ・掘削積込押土作業 ・地形データ取得
4							○			
5	災害復旧用無線遠隔操縦ロボット	空気圧駆動式ラバーアクチュエータによる汎用建機用遠隔操縦システム	コーワテック(株)	-	○			遠隔操作重機	(採用技術) ・汎用重機+外付け装置	(実施作業) ・掘削・積込作業
6							○			
7	CAN制御車両の遠隔操作システム	CAN制御車両の遠隔操作を簡易的変換器により安価に達成したシステム	(株)熊谷組	(株)IHI IHI建機(株)					(情報取得方法) ・簡易変換器	(取得データ) ・遠隔操作データ
8	低遅延型デジタル高精細画像伝送システム	伝送遅延と伝送容量を極力抑えたLAN方式によるフルハイビジョン画像伝送	(株)熊谷組	青木あすなる建設(株) (株)大本組 西松建設(株) (株)フジタ					(情報取得方法) ・画像伝送装置	(取得データ) ・映像
9	人型ロボットによる建設機械操縦システム(DOKA ROBO)	汎用建設機械を人型ロボットにより無線遠隔操縦可能とするシステム	(株)富士建	アスラテック(株)	○			遠隔操作重機	(採用技術) ・汎用重機+外付けRT	(実施作業) ・掘削・積込作業

7件

6者

4件	1件	4件
9件		

技術概要 (No.1)

<p>技術名称</p>	<p>俯瞰映像提示システムを搭載した遠隔操縦ロボット</p>
<p>技術概要</p>	<p>本技術は、俯瞰映像提示システムと遠隔操縦ロボットで構成される。 俯瞰映像提示システムは、建設機械前後左右4方向に取付けた魚眼レンズカメラの映像を合成し、擬似的に建設機械を上から眺めた映像を生成し遠隔操作者に提示するもので、これを利用した遠隔操作で周囲の固定カメラが不要になるため、汎用の油圧ショベルに取付可能な遠隔操縦ロボットとの組合せで緊急対応の復旧工事に有効である。</p>
<p>対象技術 ■対象 □非対象</p>	<p>災害応急復旧 (■掘削等 □排水 □情報伝達)</p>
<p>図・写真等</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>擬似俯瞰映像 魚眼カメラ</p> <p>俯瞰映像説明図</p> <p>俯瞰映像提示システム</p> </div> <div style="text-align: center;">  <ul style="list-style-type: none"> ・ ロボットは分割して運搬が容易にできる。 ・ ほとんどの油圧ショベルにすぐ装着できる。 ・ 油圧ショベルをスムーズに遠隔操縦できる。 <p>The tele-operated robot is easy to transport. Once at the disaster site, it can be attached to almost any backhoe shovels.</p> <p>モニタリングユニット Monitoring unit 中継ユニット Relay unit アクチュエーションユニット Actuation unit サーボユニット Air Servo unit コントロールユニット Control unit フレームユニット Frame unit</p> <p>各ロボットを開発しました。</p> <p>ブルドーザ用(ブルQ) Tele-operated robot for bulldozers (buruQ)</p> <p>不巻地運搬車用(クワQ) Tele-operated robot for crawler dumps (kuroQ)</p> <p>遠隔操作 Tele-operating (モニターユニットは背パック)</p> <p>Landslide (Happu' City, Oita, Japan)</p> <p>遠隔操縦ロボット</p> </div> </div>
<p>応募者</p>	<p>株式会社フジタ 建設本部 土木エンジニアリングセンター 機械部 三村 洋一</p>
<p>共同開発者</p>	<p>東京大学大学院 工学系研究科 精密工学専攻 山下研究室</p>
<p>連絡先</p>	<p>埼玉県飯能市南町 11-30 電話 : 042-975-5035 F A X : 042-974-7575 Email : ymimura@fujita.co.jp</p>

技術概要 (No.2)

<p>技術名称</p>	<p>ポータブルサイフォン排水</p>
<p>技術概要</p>	<p>土砂崩落による河道閉塞の現場では、周辺道路が寸断され、車両で現地に近づくことが困難な場合が多い。そのため、重機や資機材が搬入できず、排水作業がすぐに開始できないという問題があった。</p> <p>本技術は、重機を必要とせず、人力のみで迅速に排水装置を設置でき、排水作業の応急対応を開始することができる。また、サイフォン原理を利用した排水システムであるので、排水を無動力で行うことができ、燃料供給が不要である。</p>
<p>対象技術</p> <p>■対象</p> <p>□非対象</p>	<p>災害応急復旧 (□掘削等 ■排水 □情報伝達)</p>
<p>図・写真等</p>	<div style="text-align: center;"> <p>【河道閉塞発生直後の緊急対策の状況】</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>■呼び水充填方式によるサイフンの成立 ■排水中は動力不要</p> <p>【ポータブルサイフォン排水の概要図】</p> </div>
<p>応募者</p>	<p>株式会社大林組</p>
<p>共同開発者</p>	<p>株式会社ダムドレ</p>
<p>連絡先</p>	<p>東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟 電話：03-5769-1302 FAX：03-5769-1547</p>

技術概要 (No.3、No4)

<p>技術名称</p>	<p>3DMC 災害復旧仕様システム</p>
<p>技術概要</p>	<p>重機に以下のシステムを取り付けることで、災害現況計測から復旧施工および復旧出来形計測までの一連の作業工程をリモートでおこなうことができる技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 災害現況地形および復旧地形を計測するためのスキャニングシステム ・ 重機リモートコントロールシステム ・ 3 DMC システム ・ 計測・制御データ情報を自動伝達するためのシステム
<p>対象技術 <input checked="" type="checkbox"/>対象 <input type="checkbox"/>非対象</p>	<p>災害応急復旧 (<input checked="" type="checkbox"/>掘削等 <input type="checkbox"/>排水 <input checked="" type="checkbox"/>情報伝達)</p>
<p>図・写真等</p>	<p>4年後の災害応急復旧のイメージ：</p> <p>GNSS QZSS</p> <p>基準局 VRS</p> <p>全体監視 サンプルリターン 計測</p> <p>計測データ 計測指示 重機データ</p> <p>災害復旧マネジメント 現況・出来形 重機の稼働 工程管理</p> <p>現場</p> <p>事務所</p> <p>モデリングのための計測： 急傾斜地：レーザー 施工面：クローラ ほぼリアルタイムで</p> <p>・Sitelink3Dで稼働範囲指定</p> <p>施工シミュレーションラインを 自律走行&セミ自律施工 自律施工と出来形同時計測 自律とリモコンの選択可</p> <p>siteLink3D</p>
<p>応募者</p>	<p>株式会社トプコン</p>
<p>共同開発者</p>	<p>—</p>
<p>連絡先</p>	<p>東京都板橋区蓮沼町 75-1 電話：03-3558-2573 F A X：03-3558-2654 Email：r-sakimura@topcon.co.jp</p>

技術概要 (No.5、No.6)

<p>技術名称</p>	<p>災害復旧用無線遠隔操縦ロボット</p>
<p>技術概要</p>	<p>メーカーや機種を問わず油圧ショベル運転席の座席に遠隔操縦ロボットを座らせ固定し、短時間で汎用建機を無線遠隔操縦仕様にするのが可能な動画像伝送装置付きのロボットシステム。</p> <p>アーム、バケット、ブームや旋回操作および、クローラ走行用の操縦レバーをロボットアームで直接作動させられる上、建機のエンジン発停やアクセルコントロール、ブレーカやグラップルなどの専用アタッチメントも同時に無線遠隔操作できる。</p>
<p>対象技術</p> <p>■対象</p> <p>□非対象</p>	<p>災害応急復旧 (■掘削等 □排水 ■情報伝達)</p>
<p>図・写真等</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;">コンセプト</p> <p>A. 林業・土木建設業における危険作業を安全に行える (建機操縦者の精神的な負担を軽減)</p> <p>B. 軽量化モデルでセッティングや取扱いが簡単に行える (人工筋肉制御システムを活用し軽量化・コンパクト化を実現)</p> <p>C. 熟練操縦者の操作ノウハウを活用できる (クラウドコンピュータにデータを蓄積)</p> </div> <div style="width: 65%;"> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>フェラバンチャ用油圧ショベル搭載状況</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">フェラバンチャ用ゴム人工筋肉駆動型遠隔操縦ロボット (外観図)</p>
<p>応募者</p>	<p>コーワテック株式会社</p>
<p>共同開発者</p>	<p>—</p>
<p>連絡先</p>	<p>(住所) 〒253-0111 神奈川県高座郡寒川町一ノ宮 5-18-18 電話 : 0467-72-5081 F A X : 0467-74-4168 Email : toyoda@kowatech.co.jp (担当 : 開発部 豊田)</p>

技術概要 (No.7)

<p>技術名称</p>	<p>CAN制御車両の遠隔操作システム</p>
<p>技術概要</p>	<p>本システムは、CANにより制御する建設機械等の車両制御データを、簡易的変換機によりLAN変換して無線機等で伝送するものであり、電磁弁等の機器の追加や交換を伴わずに経済的に車両の遠隔制御が可能になり、操作性を損なわない。 今後のCANを利用した車両の拡大により多種類の車両を遠隔制御が可能になり、災害現場での選択肢が増える。</p>
<p>対象技術 <input checked="" type="checkbox"/>対象 <input type="checkbox"/>非対象</p>	<p>災害応急復旧 (<input type="checkbox"/>掘削等 <input type="checkbox"/>排水 <input checked="" type="checkbox"/>情報伝達)</p>
<p>図・写真等</p>	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; width: 45%;">  <p>CAN-LAN特殊変換装置</p> </div> <div style="text-align: center; width: 45%;">  <p>コントローラ配置</p> </div> <div style="text-align: center; width: 45%;">  <p>CL45(トラックローダ) 雲仙普賢岳赤松谷川11号床固工 事の清掃車で実践投入した。</p> </div> <div style="text-align: center; width: 45%;">  <p>CL45操作状況</p> </div> </div>
<p>応募者</p>	<p>株式会社熊谷組</p>
<p>共同開発者</p>	<p>株式会社IHI、IHI建機株式会社</p>
<p>連絡先</p>	<p>東京都新宿区津久戸町2-1 電話：03-3235-8627 F A X：03-5261-5576 Email：</p>

技術概要 (No.8)

<p>技術名称</p>	<p>低遅延型デジタル高精細画像伝送システム</p>
<p>技術概要</p>	<p>本システムは、動画（30fps）のフルハイビジョン画像（1,920×1,080）を3.0Mbpsの低容量、低遅延（70msec以内）でデジタル伝送が可能である。従来は、動画（30fps）のSD画像（720×480）をアナログ伝送している。本システムの活用により、画質向上に伴う調査効率や精度が向上する。また、伝送容量削減に伴う他情報伝送の併用が可能となり、無線資源等の有効活用による施工性や運用性向上、併せて、無線装置等の台数削減や低廉化による経済性の向上となる。</p>
<p>対象技術 ■対象 □非対象</p>	<p>災害応急復旧（□掘削等 □排水 ■情報伝達）</p>
<p>図・写真等</p>	<p style="text-align: center;">想定される使用例</p> <p style="text-align: center;">全体接続図</p>
<p>応募者</p>	<p>株式会社熊谷組</p>
<p>共同開発者</p>	<p>青木あすなろ建設株式会社、株式会社大本組、西松建設株式会社、株式会社フジタ</p>
<p>連絡先</p>	<p>東京都新宿区津久戸町 2-1 電話：03-3235-8627 F A X：03-5261-5576 Email：</p>

技術概要 (No.9)

<p>技術名称</p>	<p>人型ロボットによる建設機械操縦システム (DOKA ROBO)</p>												
<p>技術概要</p>	<p>等身大人型操縦ロボットを汎用建設機械の運転席に搭乗させ無線操縦可能とするシステムである。</p> <p>操縦ロボット本体は小型軽量で重量は20kg程度と人が運搬設置可能なサイズであり、汎用建設機械を使用することで迅速な応急復旧作業が可能となる。</p> <p>頭部にはステレオカメラが搭載され操縦者に3D画像として伝送される。</p> <p>無線LANを使用し操作距離は200m程度であるが、中継局を増設することにより延長することが可能である。</p>												
<p>対象技術</p> <p>■対象</p> <p>□非対象</p>	<p>災害応急復旧 (■掘削等 □排水 □情報伝達)</p>												
<p>図・写真等</p>	<p>現場作業状況</p> <p>①作業状況全景</p>  <p>①機材の運搬方法</p>  <p>乗用車で運搬可能 走行時は震生後固定必要 建設機械は別途運搬</p> <p>②現地での設置作業</p>  <p>人力で搬入設置 設置時間は2人で30分程度</p> <p>②操縦作業</p> <p>建設機械の操縦はHMDの映像を見ながら行う。</p>  <p>③設置完了</p>  <p>設置完了後レバー位置校正</p> <table border="0" data-bbox="419 1323 746 1413"> <tr> <td>作業人員</td> <td>計3人</td> <td>操縦スペース</td> </tr> <tr> <td>操縦者</td> <td>1人</td> <td>2m×2m必要</td> </tr> <tr> <td>機器取扱者</td> <td>1人</td> <td></td> </tr> <tr> <td>世話役</td> <td>1人</td> <td></td> </tr> </table>	作業人員	計3人	操縦スペース	操縦者	1人	2m×2m必要	機器取扱者	1人		世話役	1人	
作業人員	計3人	操縦スペース											
操縦者	1人	2m×2m必要											
機器取扱者	1人												
世話役	1人												
<p>応募者</p>	<p>株式会社 富士建</p>												
<p>共同開発者</p>	<p>アスラテック 株式会社</p>												
<p>連絡先</p>	<p>佐賀県佐賀市富士町下熊川 159-68 電話：0952-64-2331 F A X：0952-64-2340 Email：mits22@fujiken-co.jp</p>												

次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会 応急復旧部会

部会長	建山 和由	立命館大学 教授
委員	浅間 一	東京大学大学院 工学研究科 教授
	永谷 圭司	東北大学大学院 工学研究科 准教授
	大須賀 公一	大阪大学大学院 教授
	舘岡 潤仁	(一社)日本建設業連合会 インフラ再生委員会技術部会 幹事長
	岩見 吉輝	国土交通省総合政策局公共事業企画調整課 施工安全企画室長
	宮武 晃司	国土交通省水管理・国土保全局防災課 首都直下地震対策官
	西井 洋史	国土交通省水管理・国土保全局砂防部保全課 保全調整官
	吉田 敏晴	国土交通省道路局国道・防災課 道路防災対策室長
	石塚 忠範	(独)土木研究所 土砂管理研究グループ 上席研究員
	藤野 健一	(独)土木研究所技術推進本部 主席研究員
	岡本 健太郎	経済産業省製造産業局産業機械課 課長補佐
	加藤 晋	(独)産業技術総合研究所 知能システム部門 グループ長
	真野 敦史	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 ロボット・機械システム部 主任研究員
	天野 久徳	消防庁消防研究センター 特別上席研究官

(敬称略)

平成 26 年 7 月 03 日現在

- 維持管理（橋梁、トンネル、水中）及び 災害対応（調査、応急復旧）に役立つ技術として、「現場検証・評価」の対象とする「ロボット技術・ロボットシステム」を募集
- 国土交通省の直轄現場等において、現場検証を行い、その技術の実用性等を評価し、その結果を踏まえ、活用、開発・改良を促進
- 「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」において、現場検証及び評価を実施

【公募技術】

－対象技術の分野－

- I 『橋梁・トンネル・水中（ダム、河川）の点検』用のロボット技術・ロボットシステム
- II 『災害調査・災害応急復旧』用のロボット技術・ロボットシステム

－対象技術の実用化状況－

- a) 現場検証を通じ実用性の確認やその更なる向上が期待される実用化技術
- b) 短期（概ね3年以内）に実用化が見込まれる技術

【応募者】

- ・「個人」、「民間企業」、「大学等」

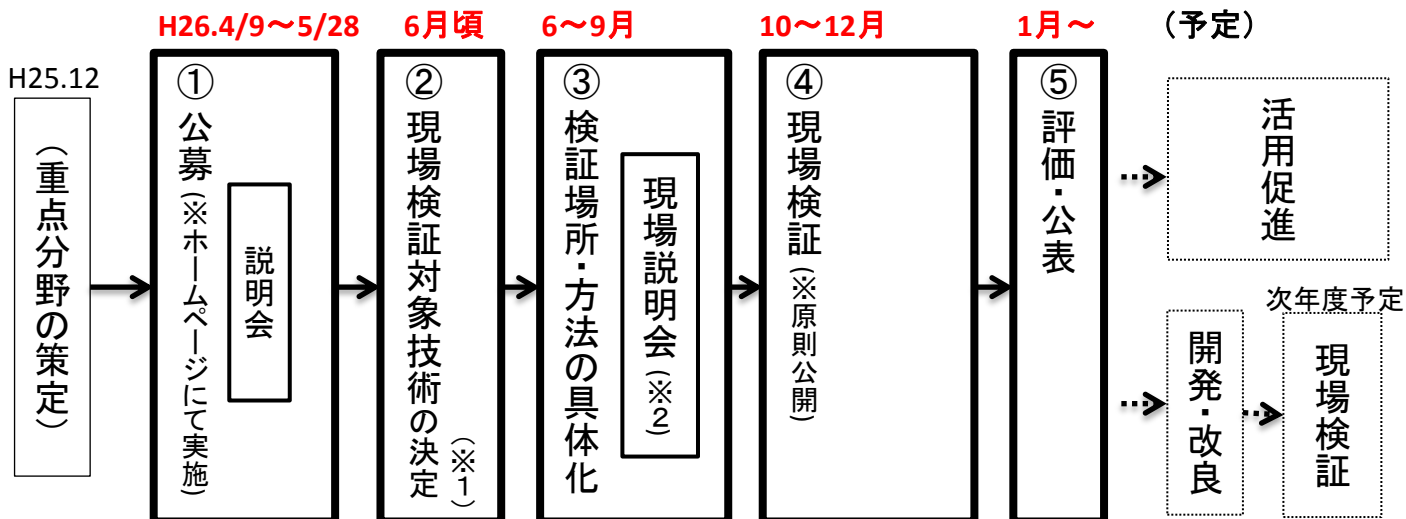
（ただし、「個人」及び「大学等」については、3年以内の実用化を目指し、民間企業と共同開発している場合に限る）

【現場検証・評価】

- ・直轄現場等において現場検証を実施（※現場検証は、原則公開）
- ・公募要領に示す「基本要件」及び「公募技術に期待する項目」の達成度、現場で把握された課題・効果、今後の発展性を評価

【その他】

・本公募と並行して、開発途上の新技術の支援策としてNEDOによる『インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト』を実施。（詳細は、[NEDOホームページ](#)にて）



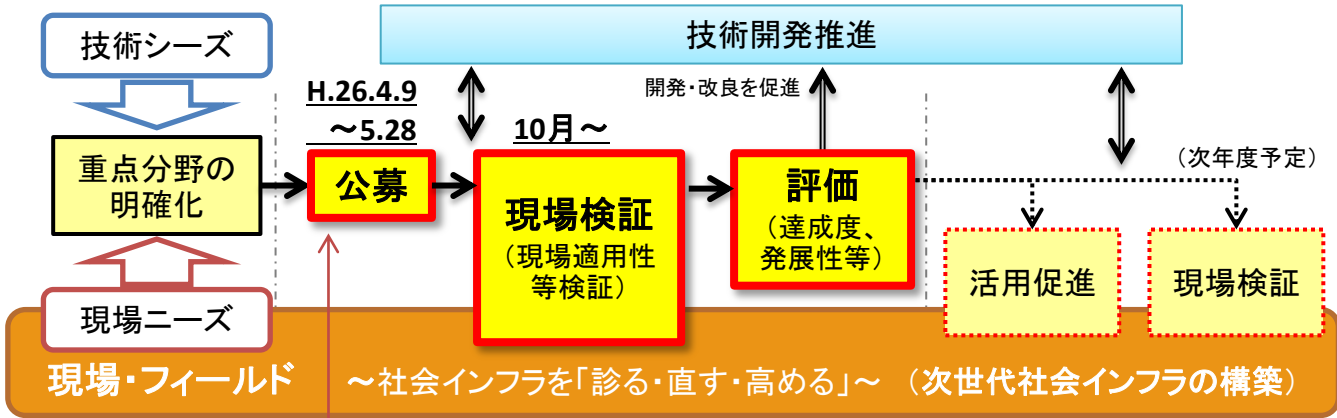
※1 現場検証対象技術の決定後、開発状況や現場状況等に因っては、現場検証・評価を、部分的に実施する、または、実施しないことがあります。

※2 現場説明会は、6月末頃予定の「現場検証対象者の決定」後に、連絡・調整を予定しています。

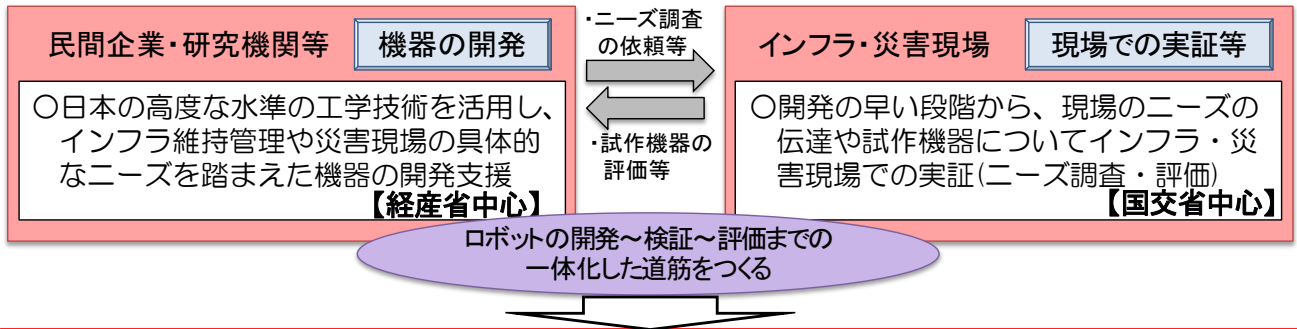
次世代社会インフラ用ロボット開発・導入__施策概要

社会インフラの現場ニーズ及びロボットの技術シーズに基づき、ロボット開発・導入すべき重点分野を明確化し、民間企業や大学等に対して公募し、現場検証を通じて、評価を行い、活用・開発を促進

※本公募と並行して、開発途上の新技術の支援策として、NEDOによる『インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト』を実施しております。詳しくは、NEDOホームページをご覧ください。



次世代社会インフラ用ロボット開発・導入の推進体制



次世代社会インフラ用ロボットとして、「現場検証・評価」及び「開発支援」を行う5つの重点分野とその対象技術

I 維持管理

① 橋梁

- ・近接目視を代替・支援する技術
- ・打音検査を代替・支援する技術
- ・点検者を点検箇所へ近づける技術



② トンネル

- ・近接目視を代替・支援する技術
- ・打音検査を代替・支援する技術
- ・点検者を点検箇所へ近づける技術



③ 水中(ダム、河川)

- ・近接目視を代替・支援する技術
- ・堆積物の状況を把握する技術



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)

- ・災害現場の被害状況を把握する技術
- ・災害現場の土砂等の状況を計測する技術
- ・トンネル崩落現場の引火性ガス等の情報を取得する技術
- ・トンネル崩落現場の崩落状態や規模を把握する技術



⑤ 災害応急復旧(土砂崩落、火山災害)

- ・災害現場の応急復旧する技術
- ・災害現場(河道閉塞)の排水作業の応急対応する技術
- ・遠隔または自律制御にかかる情報伝達する技術

