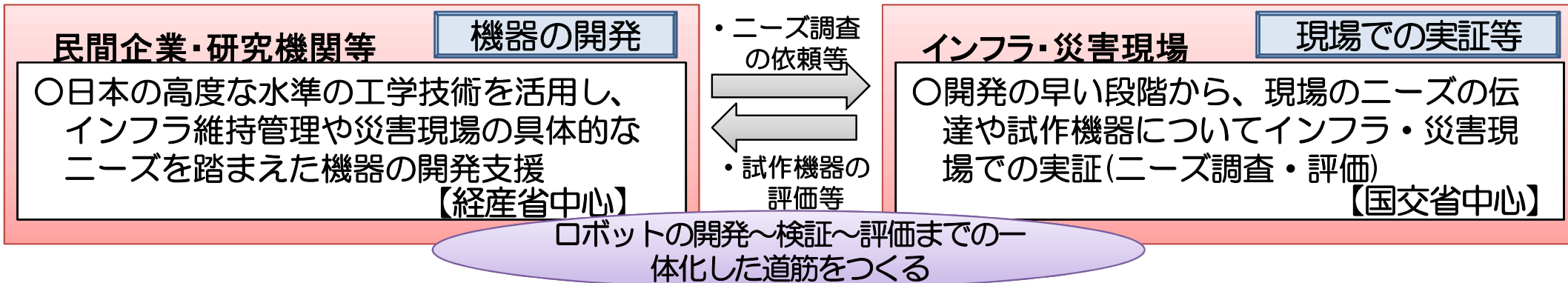


NEDOプロジェクトの実施状況について

平成27年3月19日

経済産業省

次世代社会インフラ用ロボット開発・導入の推進に向けた連携状況



『次世代社会インフラ用ロボット開発・導入重点分野』（平成25年12月25日 国交省・経産省公表）
国土交通省と経済産業省において、重点的に開発支援する分野を特定（平成26年度から開発支援）

(1) 維持管理

○橋梁

- ・近接目視の代替ができる装置
- ・打音検査の代替ができる装置
- ・点検者を点検箇所近づける作業台車



○トンネル

- ・近接目視の代替ができる装置
- ・打音検査の代替ができる装置
- ・点検者を点検箇所近づける作業台車



○河川及びダムの中筒所

- ・堆積物の状況を全体像として効率的に把握できる装置
- ・近接目視の代替ができる装置



(2) 災害対応

○災害状況調査（土砂崩落、火山災害、トンネル崩落）

- ・土砂崩落及び火山災害現場において、高精細な画像・映像や地形データ等の取得ができる装置
- ・土砂崩落及び火山災害現場において、含水比や透水性等の計測等ができる装置
- ・トンネル崩落において、引火性ガス等に係る情報の取得ができる装置
- ・トンネル崩落において、崩落状態や規模を把握するための高精細な画像・映像等の取得ができる装置



○応急復旧（土砂崩落、火山災害）

- ・応急復旧ができる技術
- ・排水作業の応急対応ができる技術
- ・遠隔・自律制御にかかる情報伝達ができる技術



NEDO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

実施課題(例)： 橋梁点検用ロボットの研究開発

(1) 橋梁の点検において桁、床板の近接目視の代替ができる装置

●●●● : NEDO事業 (同一色同一事業者) ○ : 他の事業者(国交省実証参加者)

タイプ	アーム型 (ブーム型)	ポール型	飛行型	懸架型	吸着型	その他
						
概要	従来の橋梁点検車の高度化や、比較的大掛かりな装置を利用	目視点検に絞り、ポール+カメラの簡易構造による機動性を高めた	マルチコプターを利用し橋梁を撮影し点検	ロボットが橋梁にぶら下がり・取り付け近接目視を実施	ロボットが橋梁に空圧・磁力による取り付け近接目視を実施	非破壊検査装置により遠隔から点検
事業者	○ ○ ○ ○	○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	●	● ●	○

飛行が多数を占める

飛行+懸架型

現状、飛行型が多数を占める中、NEDO事業では「概査」を実施する飛行型に加えて将来的により詳細な「精査」ができる「ロボット」を開発することで、**橋梁点検の自動化率を高めることを目指す**

NEDO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

実施課題(例): 橋梁点検用ロボットの研究開発

(1) 橋梁の点検において桁、床板の近接目視の代替ができる装置

■ 飛行型、懸架型点検ロボット

(平成26年度開発状況)

- ・ 国交省サイト(国総研橋梁、新浅川橋)で実証実験
- ・ 基本動作のみ確認、十分な点検機能は未実現
(平成27年度予定)
- ・ 強風時の安定飛行、より確実な動作の実現を目指す



川田テクノロジーズ他



富士フィルム他

■ 吸着型橋脚検査ロボット

(平成26年度開発状況)

- ・ 独自サイトにて実証実験
- ・ 基本動作を確認し、橋脚への吸着・カメラ撮影を確認
(平成27年度予定)
- ・ 床板への吸着、安定歩行の実現を目指す



開発設計コンサルタント他

■ 磁石吸着・音カメラロボット

(平成26年度開発状況)

- ・ 独自サイトにて実証実験
- ・ 基本動作を確認、音カメラ動作・磁石吸着を確認
(平成27年度予定)
- ・ システム統合、実環境での点検の実現を目指す








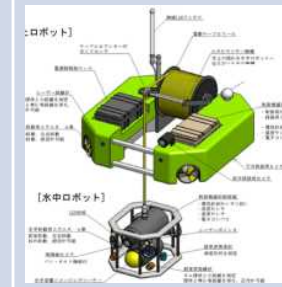
熊谷組他

NEDO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

実施課題(例)：水中点検用ロボットの研究開発

- (1) 河川及びダムの中点検において、堆積物の状況を全体像として効率的に把握できる装置
- (2) 河川及びダムの中点検において、近接目視の代替ができる装置

●●：NEDO事業（同一色同一事業者） ○：他の事業者(国交省実証参加者)

タイプ	水中構造物の目視点検			湖底・河底の堆積物・洗掘状況把握		
	吊り下げ型		UUV (水中ロボット)	複合型ロボット (UUV+α)	船+センサ	複合型ロボット
	小型ローバー	大型検査装置				
外観						
概要	小型の壁面走行ローバーを上部から吊り下げ	カメラ等を搭載した大型の検査装置をクレーンで吊り下げ	従来型の中点検用ロボットを船上から遠隔操作するもの	水上+水中ともにロボットで、トータルな点検システムを目指すもの	船に搭載された各種センサにより湖底を計測	水上+水中ロボットで湖底を自律計測
事業者	●	○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ●	○ ○ ○ ○ ○	●

現状、水中目視にはUUV（水中ロボット）、堆積物等把握には船+センサ、が多い中、NEDO事業では、1) ダム壁面点検に特化した小型ロボット、2) 複合型による応用性の高いシステム、等従来型とは異なるアプローチを採用

NEDO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

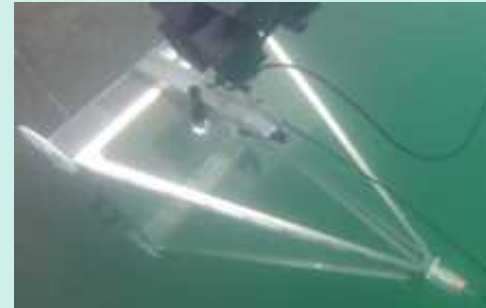
実施課題(例): 水中心検用ロボットの研究開発

- (1) 河川及びダムの中点箇所において、堆積物の状況を全体像として効率的に把握できる装置
- (2) 河川及びダムの中点箇所において、近接目視の代替ができる装置

■ ダム用水中心検ロボット

(平成26年度開発状況)

- ・国交省サイト(宮ヶ瀬ダム)にて実証実験
- ・堤体コンクリート・洪水吐映像取得
(平成27年度予定)
- ・湖底調査や堤体から離れた場所からの調査実現のため姿勢安定化、水中自己位置同定、ソナー開発を実施予定



ハイボット他



キューアイ他

■ 河川用水中心検ロボット

(平成26年度開発状況)

- ・国交省サイト(多摩川)にて実証実験
- ・水上水中ボートの位置同定
- ・川床状態の水中映像取得
(平成27年度予定)
- ・水中ロボットの開発
- ・GPS・IMU・ワイヤによる水中自己位置同定、ソナー開発を実施予定



キューアイ他



NEDO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

実施課題(例)： 災害調査用ロボットの研究開発(土砂・火山災害)

- (1) 土砂崩落及び火山災害現場において、高精細な画像・映像や地形データ等の取得ができる装置
- (2) 土砂崩落及び火山災害現場において、含水比や透水性等の計測等ができる装置

●●●：NEDO事業(同一色同一事業者) ○：他の事業者(国交省実証参加者)

タイプ	災害現場の画像・地形データ把握			土砂サンプリング、透水性等物理特性計測	
	マルチコプター	飛行型	移動型	マルチコプター	移動型
外観					
概要	マルチローターヘリを利用し、上空から画像を撮影	無人飛行機による上空からの撮影	クローラなど移動ロボットによる撮影と状況把握	マルチコプターに搭載した土砂サンプリング装置、センサなどによる土砂特性計測	移動ロボットに搭載した土砂サンプリング装置、センサなどによる土砂特性計測
事業者	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ●	○	○ (重機、要素技術) ●	○ ● ●	● ●

現状、マルチコプターによる上空からの状況把握技術は実用化レベルである一方、NEDO事業では、1) **土砂サンプリング・物理特性計測**、2) **複合型による応用性の高い統合システム**、**等高い技術力を要する分野の研究開発を実施**

NEDO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

実施課題(例)： 災害調査用ロボットの研究開発(土砂・火山災害)

- (1) 土砂崩落及び火山災害現場において、高精細な画像・映像や地形データ等の取得ができる装置
- (2) 土砂崩落及び火山災害現場において、含水比や透水性等の計測等ができる装置

■ 画像・映像データの取得技術

(平成26年度開発状況)

- ・ 国交省サイト（桜島）にて実証実験
- ・ 火口撮影に成功。3D地理情報の作成を実施
- ・ 映像データ取得はほぼ完成



東北大学他/日立他

■ 物性調査・計測技術

(平成26年度開発状況)

- ・ 国交省（桜島）、独自サイトにて実証実験
- ・ 土砂採取・電磁探査デバイスの基本性能を確認
- ・ マルチクローラの基本性能を確認

(平成27年度予定)

- ・ 物性特性計測・土砂採取の実現を目指す
- ・ デバイスの改良、ロボットへの搭載を実施予定



東北大学他/日立他/大林組他

NEDO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

実施課題(例)： 災害調査用ロボットの研究開発(トンネル崩落災害)

- (1) トンネル崩落において、引火性ガス等に係る情報の取得ができる装置
- (2) トンネル崩落において、崩落状態や規模を把握するための高精細な画像・映像等の取得ができる装置

●●：NEDO事業（同一色同一事業者） ○：他の事業者(国交省実証参加者) ◎：大学(国交省実証参加者)

タイプ	災害現場の画像・映像の取得			引火性ガス情報取得(要防爆性能)	
	マルチコプター	移動型	重機型	移動型	ワーム型
外観					
概要	マルチローターヘリを利用し、上空から画像を撮影	無人飛行機による上空からの撮影	クローラなど移動ロボットによる撮影と状況把握	マルチコプターに搭載した土砂サンプリング装置、センサなどによる土砂特性計測	移動ロボットに搭載した土砂サンプリング装置、センサなどによる土砂特性計測
事業者	○	○○○ ● ●	○	◎◎◎ ●	●

現状、トンネル災害は映像取得を確実にを行うための開発段階。NEDO事業では、未だ研究・開発段階であり、大学・大学ベンチャーの参加が主流の、「防爆性能を有するガス情報取得ロボット」の開発に着手。防爆技術は今後標準も含めて議論すべき課題。

NEDO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

実施課題(例)： 災害調査用ロボットの研究開発(トンネル崩落災害)

- (1) トンネル崩落において、引火性ガス等に係る情報の取得ができる装置
- (2) トンネル崩落において、崩落状態や規模を把握するための高精細な画像・映像等の取得ができる装置

■ クローラ型ロボット

(平成26年度開発状況)

- ・ 国交省サイト（国総研トンネル）にて実証実験
- ・ 障害物の踏破と撮影実験を実施
- ・ クローラ機構、通信線繰り出しに課題

(平成27年度予定)

- ・ ロボットの各種改良、防爆化、自己位置同定機能の開発を実施予定



三菱重工他

■ ワーム型ロボット

(平成26年度開発状況)

- ・ 独自サイト（土木研）にて実証実験
- ・ ワームモジュール製作・シミュレーション実施

(平成27年度予定)

- ・ ワームモジュールの連結動作の実現を目指す
- ・ ガス検知、防爆化を目指す
- ・ 連結ワーム搭載用クローラロボットの製作を予定



タウ技研他