

インフラ点検ロボットに関する取組について

2018年11月20日

経済産業省 製造産業局

1. 次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入促進体制

- 平成25年12月に、経済産業省が「民間・研究機関によるロボット開発」、国土交通省が「インフラ維持管理のニーズ提示・現場検証・評価」を担う連携体制を構築
- 両省で定めた重点分野に基づき、経済産業省は同分野のロボット開発を推進（平成26年度～29年度の4年間で22億円（NEDO事業））

『次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入を推進する重点分野』（平成25年12月25日 国交省・経産省公表）

（1）維持管理

○橋梁

人の行う点検（近接目視や打音検査）の支援
→ロボットによる点検記録の作成



○トンネル

人の行う点検（近接目視や打音検査）の支援
→ロボットによる点検記録の作成



○水中（ダム、河川）

潜水土の行う目視点検の代替
→濁水中での鮮明化処理画像の取得
河床や洗掘状況の把握
→音響画像の取得



（2）災害対応

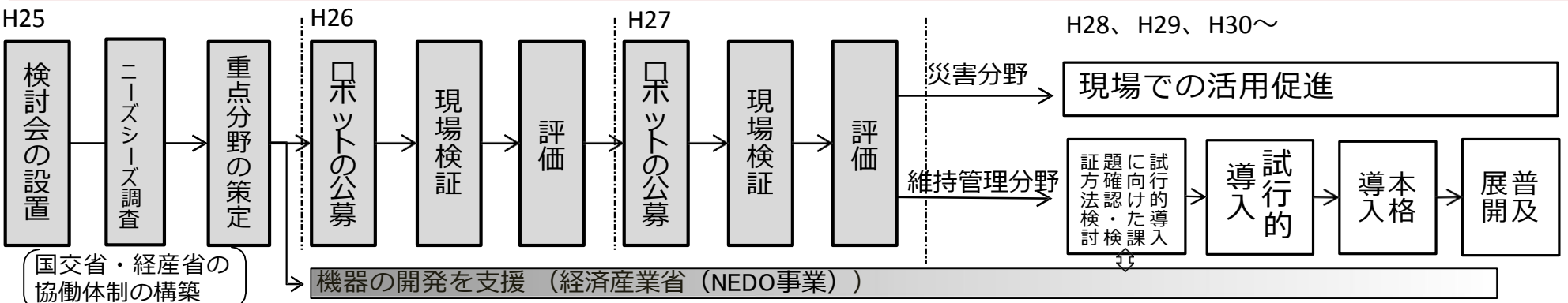
○災害状況調査（土砂崩落、噴火、トンネル崩落）

人の立ち入れない危険箇所での調査の支援
→高精細な画像・映像や地形データの取得
→含水比や透水性等の計測等をする技術
→トンネル崩落現場の被災調査



○災害応急復旧（土砂崩落、火山災害）

人の立ち入れない現場での応急復旧
→ロボットによる重機の遠隔操作
→河道閉塞（天然ダム）の排水
→ロボット操作用の高精細映像伝達



2. NEDO事業によるロボット開発成果

- 平成26年度～29年度の4年間で「橋梁」7件、「河川」2件、計9件のロボットを開発
- このうち、3件について、国土交通省の評価を踏まえ「試行的導入」を実施

＜試行的導入へ進んだ3件＞

橋梁分野

小型ドローン（ルーチェサーチ）

- 短時間で着脱できるプロペラガード、可変ピッチプロペラを有するドローン。
- 乱流環境下での高い運動性能と耐候性、安全性を両立させ、高精細な写真をもとにした精度の高い橋梁点検が可能。



橋梁分野

橋梁診断ロボ（ジビル調査設計）

- 交通規制することなく、橋梁点検が可能なロボット。
- 狭い部位にも入り込むアームにカメラを搭載するとともに、橋梁下面の体積土砂や表面汚れ等を除去可能な高水圧噴射を有する。



河川分野

船型河川点検ロボ（朝日航洋）

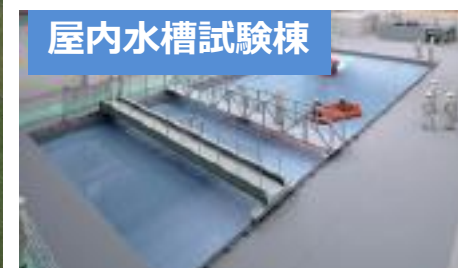
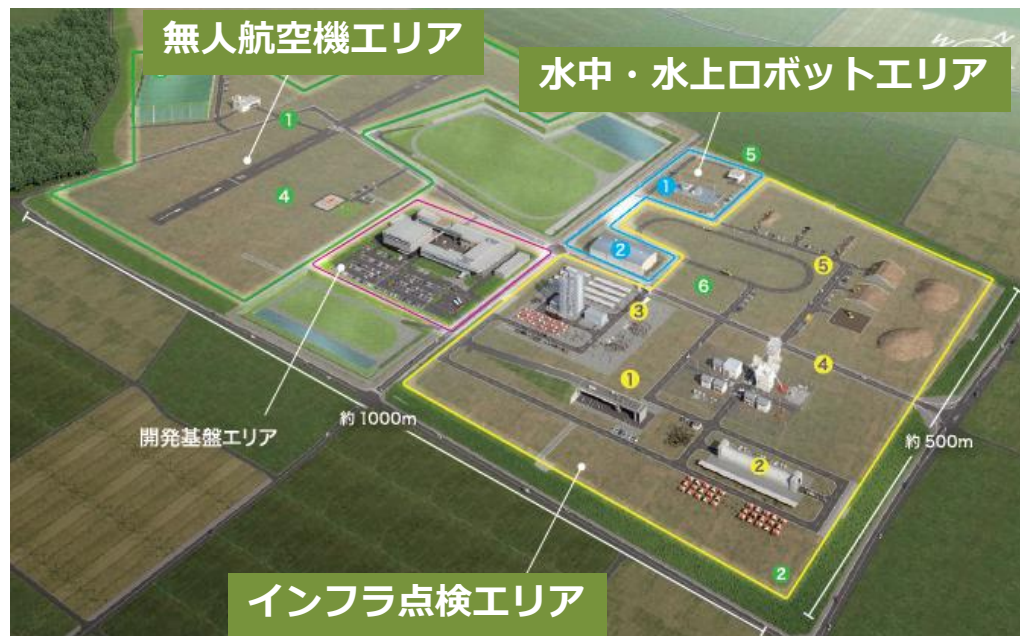
- 河川点検を効率化・高度化するフロートロボット。
- 音響測深機によって、河川構造物・周辺河床のスポット点検や河道形状を三次元的に把握。水流がある場所でも安定的かつスムーズに計測調査可能。



3. 更なる取組（①性能評価の場の整備：福島ロボットテストフィールド）

- 福島県南相馬市に、陸・海・空のロボットの性能評価が可能なロボットテストフィールドを整備中
- 平成30年7月に通信塔が開所済み、平成31年度末までに全設備が開所予定

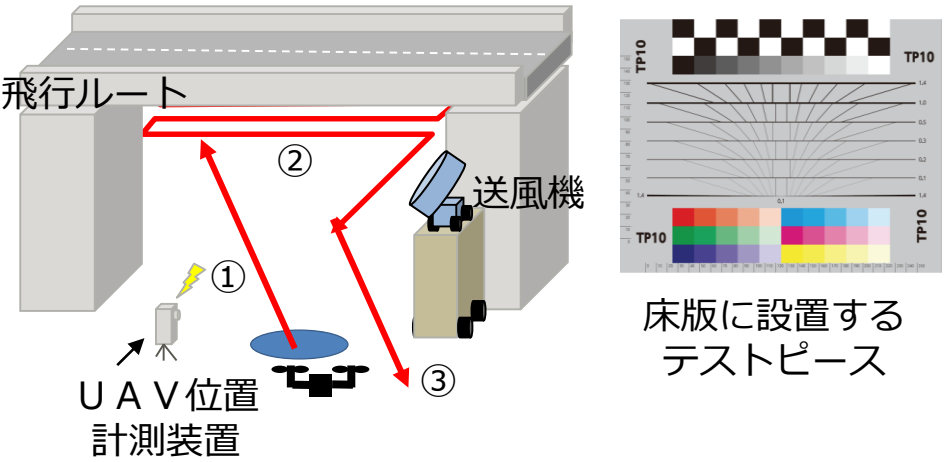
福島ロボットテストフィールドの概要



3. 更なる取組（②性能評価基準の策定：ロボットの性能の見える化）

- 橋梁、ダム、河川の点検について、ドローン・水中ロボットの性能評価手法を策定
- ①「人による点検」に比べて、精度、効率性、経済性がどの程度優れているか評価が可能に
- ②インフラのどの部位にロボットが使えるか、適用可能範囲が明らかに
- ORTFの試験設備を活用して、性能評価基準に基づく試験の実施が可能

ドローンの性能評価試験(橋梁のイメージ)



ロボット適用可能範囲の整理(橋梁のイメージ)

	損傷の種類	適用範囲	部位	部材種別	適用範囲
鋼	①腐食	●	上部構造	①主桁	●
	②亀裂	●		②横桁	●
	③ゆるみ・脱落	×		③縦桁	●
	④破断	●		④床版	●
	⑤防食機能の劣化	×		⑤対傾構	×
コンクリート	⑥ひびわれ				
	⑦剥離・鉄筋露出				
	⑧漏水・遊離石灰				
	⑨床板ひびわれ				
	⑩うき				



精度・効率性・経済性指標

精度	ロボット等で検出できた傷の数	従来手法（目視等）で認識できた傷の数
効率性	従来手法（目視等）でも認識された傷の数	ロボット等で検出できた傷の数
経済性	従来手法（目視等）とロボット等の費用の比較	

3. 更なる取組（③オープンイノベーション：World Robot Summit）

- World Robot Summitは、課題提示型の競技会。実装を求めるユーザー等のスポンサーが賞金等を出し、世界のロボット企業や大学等が参加。
- 2018年10月、東京ビッグサイトでプレ大会を開催。23の国・地域から126チームが参加。
- 2020年には、愛知及び福島ロボットテストフィールドで本大会を開催。

インフラ災害カテゴリの種目・競技内容

種目

競技内容

プラント
災害予防

- ①日常点検（バルブ等の調整）
- ②異常検知（パイプライン等の異常音・振動等の測定・報告）
- ③設備診断（タンクや煙突等のひび割れ等の診断）
- ④災害対応（点検中に発生した事故への対応）

トンネル
事故災害
対応・復旧

- ①障害の走破、②車両調査、
- ③車両内の調査・救助、
- ④経路確保、⑤消火、⑥人命救助

災害対応
標準性能
評価

災害対応で求められる標準性能を評価
（例：移動能力、センシング、情報収集、無線通信、遠隔操作、現場展開、耐久性 等）

プラント災害予防順位賞受賞チーム

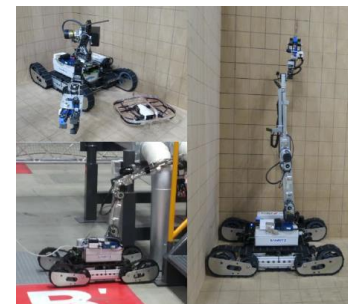
1 位：ダルムシュタット
工科大学（ドイツ）



2 位：ウッチ大学
（ポーランド）



3 位：サンリツオート
メイション（日本）



「プラント災害予防」種目には、
日、独、米、ペルー、ポーランドから
9チームが参加

※ トンネル事故災害対応・復旧は8チーム、
災害対応標準性能評価は19チームが参加

（注）2020年の競技内容は、WRS2018の結果等も踏まえ、今後確定。