

# NEDOプロジェクト開発成果報告

経産省と国交省とで策定したインフラ用ロボット開発・導入に関する重点分野において、NEDOを通じた技術開発支援を実施。

(H26FY~H29FYの助成総額 11.6億円 (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」の内数) )

## ● 小型無人ヘリを用いた構造物点検技術 (橋梁)

(ルーチェサーチ)

プロペラガード、可変ピッチプロペラを有するドローンにより、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、精度の高い橋梁点検を可能とする。

H27年度の国交省現場検証事業における検証にて「試行的導入に向けた検証を推奨する」と評価され、H28年度、H29年度に試行的導入に向けた検証を実施している。



## ● 橋梁桁端部点検診断ロボット (橋梁)

(ジビル調査設計)

フレキシブルアーム搭載型の狭隘部点検カメラロボットと、噴出清掃メンテナンスロボットにより、狭隘部の清掃と撮影を橋上から交通規制なしに少人数で行なうことを可能とする。

H27年度の国交省現場検証事業における検証にて「試行的導入に向けた検証を推奨する」と評価され、H28年度、H29年度に試行的導入に向けた検証を実施している。



## ● 河川点検を効率化・高度化するフロートロボット (河川)

(朝日航洋)

機動性の高い船体に測深機等の計測器をコンパクトに搭載し、操船支援機能や自動航行機能を実現することで、河床・護岸の安全かつ効率的な点検を可能とする。

H27年度の国交省現場検証事業における検証にて「試行的導入を推薦する」と評価され、H28年度に試行的導入を実施した。



# (参考) 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」 開発成果一覧

| 事業者                  | 開発設計<br>コンサルタント   | 川田テクノロジーズ   | 富士フィルム   | 熊谷組  | ルーチェサーチ   | ジビル調査設計   | キュー・アイ   | 朝日航洋   | 三菱重工  | 日立製作所   | 国際航業   |
|----------------------|---|---|--|--|---|---|--|--|---|---|--|
| 分野                   | 橋梁  | 橋梁  | 橋梁   | 橋梁   | 橋梁  | 橋梁  | 水中(ダム+河川)  | 水中(河川)   | 災害調査(トンネル)  | 災害調査(火山・土砂)   | 災害調査(火山・土砂)  |
| ロボット                 |                                        |    |   |   |    |   |               |   |    |                                    |   |
| テーマ名                 | インフラ診断ロボットシステム(A LP)の研究開発   | マルチコプタを利用した橋梁点検システムの研究開発  | 複眼式撮像装置を搭載した橋梁近接目視代替ロボットシステムの研究開発  | 磁石走行式ロボット等を活用した橋梁点検システムの開発   | 小型無人ヘリを用いた構造物点検技術開発   | 橋梁桁端部点検診断ロボットの開発  | 可変構成型水中調査用ロボットの研究開発  | 河川点検を効率化・高度化するフロートロボットの開発  | 引火性ガス雰囲気内探査ロボットの研究開発  | 災害調査用地上/空中複合型ロボットシステムの開発  | 土石流予測を目的としたセンシング技術及び高精度土石流シミュレーションシステムの開発  |
| 特徴                   | 開発したロボットシステムは、「コンクリート製鉛直壁面を、脚に設置したパッドを真空中で吸着させながら移動し、点検対象箇所まで近接して数種類のデータを取得する事」により、「足場を設置しなくても安全で経済的な高所における点検作業」を可能とする。 | 開発したロボットシステム(磁着型)は「鋼桁橋に磁着して移動する機構と伸長アーム搭載カメラ」により、「遠望観察では撮影不可能な、構造物の陰に隠れた個所の画像の安定的取得」を可能とする。一方、網羅型は「可搬性に優れた機体への操縦支援制御技術の組み込み、安全索による第三者被害防止機構」により、「橋梁点検車上からの運用による高橋脚や河川橋脚への適用」を可能とする。 | 開発したロボットシステムは「鋼桁橋の主桁フランジに懸架し、プログラム制御で動作する自動点検ロボット」により、「交通規制が不要で、点検員の負担が少なく、経済的な点検が可能であり、安定性、耐候性、精度、自動化等でパランスのとれたロボット点検、RC床版のひび割れ自動抽出による効率的点検」を可能とする。 | 開発したロボットシステムは「落下防止ネット越しでの走破が可能な磁力吸着機構」により、「落下防止ネットが、設置された橋梁においても、高所作業等の危険作業が不要となるため、仮設足場費用を削減でき、比較的強い風(地上で5m/s~9m/s程度)でも床版の詳細ひび割れ画像の取得」を可能とする。 | 開発したロボットシステムは「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、オルソ画像作成のために市販の汎用ソフト活用」により、「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、高精細な写真を元にした精度の高い橋梁点検」を可能とする。 | 開発したロボットシステムは「複線型の水平アーム上に狭隙部点検を目的としたフレキシブルアーム搭載型の狭隙部点検カメラロボット」により、「狭隙な支承部の清掃と噴出清掃メンテナンスロボットを搭載する事」により、「危険な支承部の清掃と撮影を橋上からのコントロールで交通規制なしに少人数で、短時間で行なうこと」を可能とする。 | 開発したロボットシステムは「水上機から水中機を分離・垂下するシステム構成と自動動作制御技術を備える事」により「大深度においても安全かつ安定した品質を低コスト・高効率で実現する事」を可能とする。 | 開発したロボットシステムは「機動性の高い船体に測深機等の計測器をコンパクトに搭載し、操船支援機能や自動航行機能による運用支援を実現する事」により、「効率的・経済的に現場搬入や計測航行が可能となり、河床・護岸の安全かつ効率的なスポット計測」を可能とする。 | 開発したロボットシステムは「防爆検定合格した移動ロボットにより、引火性ガスの有無と内部状況を遠隔操作で確認できる事」により、「引火性ガスの発生状況および現場状況を、作業員の安全を確保しつつ、ファーストレスポンスとして迅速・安全に確認する事」を可能とする。 | 開発したロボットシステムは「災害発生から変化し続ける現場の状況下でも対応が可能な、空中飛行型の無人ヘリ及び地上移動型無人車両からなる情報収集プラットフォーム」により、「迅速な現場状況の把握と二次災害予測に有用な情報提供」を可能とする。 | 開発したロボットシステムは「UAVにより立ち入り禁止区域に侵入し、地形計測、土砂採取、表面流発生状況の直接観測」により、「土石流発生の可能性に関する情報収集や、氾濫範囲予測に資するシミュレーション精度を向上させることで、被害の軽減や避難情報をより確実に発する事」を可能とする。 |
| H27FY<br>国交省<br>現場検証 | 要素検証により部分的な機能を確認した  | II. 課題の解決を前提に、試行的導入に向けた検証を推奨する  | 要素検証により部分的な機能を確認した   | 要素検証により部分的な機能を確認した   | I. 試行的導入に向けた検証を推奨する   | I. 試行的導入に向けた検証を推奨する   | II 要改良事項が解決されれば活用が期待できる  | ★★★ I「試行的導入」を推薦する  | —   | ★★★活用を推薦する(無人航空機による調査)  | ★★★活用を推薦する(地形データの取得)   |

※H27FY橋梁分野の評価  
 I. 試行的導入に向けた検証を推奨する  
 II. 課題の解決を前提に、試行的導入に向けた検証を推奨する  
 III. 課題への対応・結果により、試行的導入に向けた検証を推奨する  
 IV. 今回は十分な検証ができていない  
 要素検証により部分的な機能を確認した

※H27FY水中分野の評価  
 I 「試行的導入」を推薦する  
 II 要改良事項が解決されれば活用が期待できる  
 III 活用に向けて今後の技術開発を期待する

現場検証において基本要件を全て満足することが確認された技術(「試行的導入」を推薦するとして技術)については、その有用度に応じて、「★★★」「★★」「★」を付与し、その他のものは「—」とした。

※H27FY災害調査分野の評価  
 ①活用を推薦する  
 ②課題が解決されれば活用を推薦する  
 ③活用に向け今後の技術開発を期待する

①、②と評価した技術には、その有用度に応じて、「★★★」「★★」「★」を付与した。