

次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入について — 北海道開発局における取組み —

北海道開発局 事業振興部 機械課
機械施工専門官 合田 彰文

1. はじめに

近年、建設分野における労働者は、団塊世代の退職により熟練作業員が急激に減少している状況に加え、少子高齢化による減少が避けられない現状である。このような背景から国土交通省及び経済産業省では、膨大な社会インフラ点検を効果的かつ効率的に行い、危険な災害現場の調査や応急復旧を行うため、「次世代社会インフラ用ロボット」の開発・導入を推進している。

本稿では、国土交通省における本施策の推進状況及び北海道開発局における取組について紹介する。

2. 背景

社会インフラの維持管理及び災害対応を行う国土交通省とロボット産業を育成支援する経済産業省が共同で設置した「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会」において、開発・導入を推進する重点分野として、維持管理（①橋梁、②トンネル、③水中）と災害対応（④調査、⑤応急復旧）から5つの分野（図-1）を設定した。

これに基づき、民間企業や大学等から幅広く、「点検ロボット」や「災害対応ロボット」を公募し、平成26～27年の2カ年において、全70技術の現場検証・評価を直轄現場で行っている。

その結果を踏まえ、平成28年から「活用を推奨する」と評価された技術について、「④⑤災害対応」を本格導入し、「③水中」では、試行的導入を開始した。

また、平成29年度より「①橋梁点検」「②トンネル点検」の分野においても試行的な導入を図っていく方針である（図-2）。

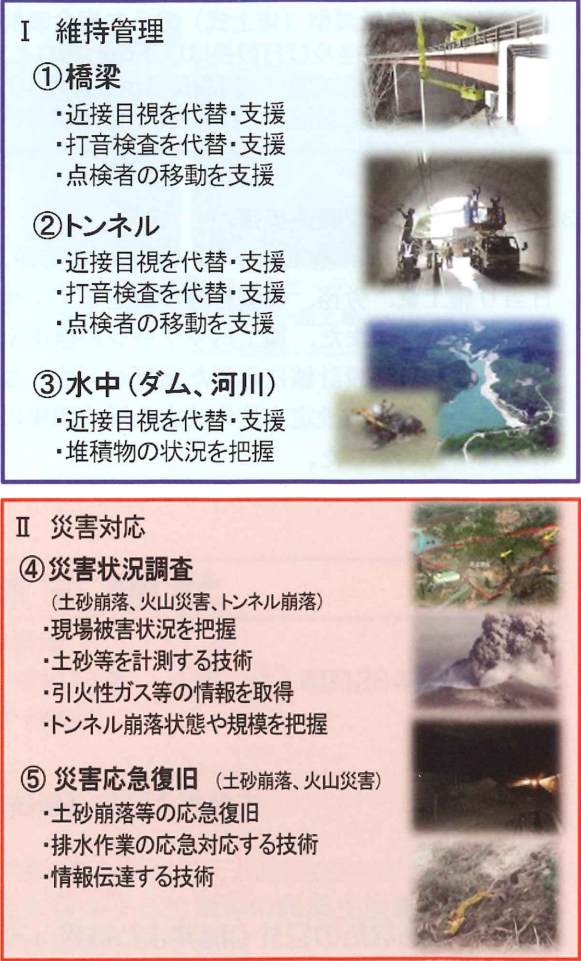


図-1 5つの重点分野

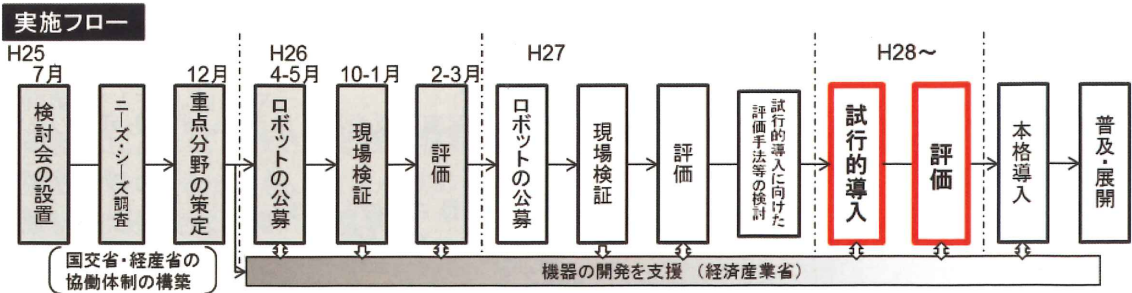


図-2 実施フロー

3. 現場導入に向けた取組

国土交通省では、有用性が認められた災害対応分野や水中維持管理分野におけるロボットの現場導入に向け、平成28年度から各地方整備局で説明会を開催した。

北海道開発局においても平成28年7月1日と10月6日の計2回の説明会を開催しており、概要は以下のとおりである。

(1) 次世代社会インフラ用ロボット説明会（水中維持管理分野）の開催

平成28年7月1日、北海道開発局職員研修センター（東区北6東12）において、説明会を開催している（写真-1）。

説明会は、国土交通省総合政策局公共事業企画調整課の新田企画専門官より、本施策の背景や取組内容の説明を受けた後、ロボットの開発企業5社による技術説明（写真-2・3）が、当局職員をはじめ、自治体や北海道電力、コンサルタント会社等の総勢138名が参加する中で実施された。



写真-1 ロボット説明会（7/1）

また、河川・ダムの維持管理者と本省による意見交換会も同時に開催し、維持管理の実態と水中分野におけるロボット技術の有用性について、議論を交わした（写真-4）。

《開発企業【河川分野】》

- ① 『河川点検ロボットシステム』
（株）アーク・ジオ・サポート
- ② 『自動航行水上電磁波レーダー探査システム』
朝日航洋（株）

《開発企業【ダム分野】》

- ③ 『アクアジャスターによる姿勢制御した水中構造物の健全性評価』 （株）大林組
- ④ 『遠隔操作無人探査による水中構造物診断システム』 五洋建設（株）
- ⑤ 『画像鮮明化技術を用いたダム維持管理ロボットシステム』 パナソニック（株）

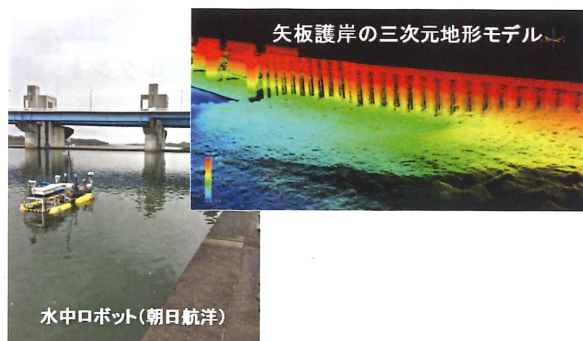


写真-2 水中ロボット（河川用）

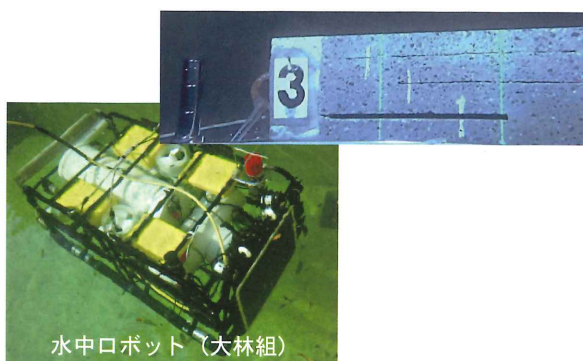


写真-3 水中ロボット（ダム用）



写真-4 意見交換会（7/1）

(2) 次世代社会インフラ用ロボット説明会（災害対応分野）の開催

水中維持管理分野に引き続き、災害対応分野における説明会を平成28年10月6日に札幌第1合同庁舎2階講堂（北区北8西2）で開催している（写真－5）。

災害対応分野について、国土交通省総合政策局公共事業企画調整課の大槻課長補佐より施策の背景や今後の展開について、説明を受けた後、ロボットの開発企業5社による技術説明が、当局職員、寒地土木研究所、コンサルタント会社等の総勢105名が参加する中で実施された。

また、ロボット技術を紹介したパネル及び機械展示も行った（写真－6）。



写真－5 ロボット説明会（10/6）



写真－6 技術パネル展示（10/6）

《開発企業【災害対応分野】》

- ① 『災害復旧用無線遠隔操作ロボット』
コーワテック（株）
- ② 『自律制御型である次世代無人化施工システム』
大成建設（株）
- ③ 『災害調査用地上／空中複合型ロボットシステム』
（株）日立製作所
- ④ 『高密度・高輝度UAXレーザ計測システム』
中日本航空（株）
- ⑤ 『火山災害予測用リアルタイムデータベースを実現するセンシング技術』
東北大学・国際航業（株）

国土交通省では、「次世代社会インフラ用ロボット」説明会を各地方整備局で開催後、水中維持管理用ロボットの試行的導入を以下の5つの地方整備局の現場において実施した。

試行では、対象となる河川構造物への適用範囲や調査データの分析を行い、より具体的な現場適合性を現在検証している。

《試行的導入実施場所》

- ① 関東地方整備局 多摩川、鶴見川
- ② 北陸地方整備局 信濃川
- ③ 中部地方整備局 矢作ダム
- ④ 近畿地方整備局 紀の川
- ⑤ 四国地方整備局 大渡ダム、野村ダム

なお、北海道開発局では、残念ながら平成28年度の試行的導入は行われなかった。

4. 北海道における災害ロボットの導入事例

北海道では、平成28年8、9月に大雨、台風により、大きな災害を受けたのは、記憶に新しいところである。台風10号で被災した一般国道274号日勝峠では、通常の現地測量が困難な状況であることや早期に被災状況の把握を行い、復旧工法の検討を行う必要があった。このような状況から、UAV等を活用した災害調査を実施したので、導入事例を紹介する。

《導入事例》

一般国道274号日勝峠の道路法面崩落の災害現場（写真－7）でUAVによる空中写真測量（3次元点群測量）（写真－8・9）を行い大きな効果を上げた事例である。



写真-7 日勝峠274号 被災状況



写真-8 UAV (RCヘリコプター型) による空中測量



写真-9 UAV (小型ドローン型) による空中測量

この規模の災害現場では、通常のトータルステーションによる現地測量(表-1)を行った場合、計画、現地踏査から測量、数値編集、図面作成まで9日間の所要日数が想定される。一方、UAVによる3次元点群測量(表-2)を

表-1 TSによる現地測量の想定日数

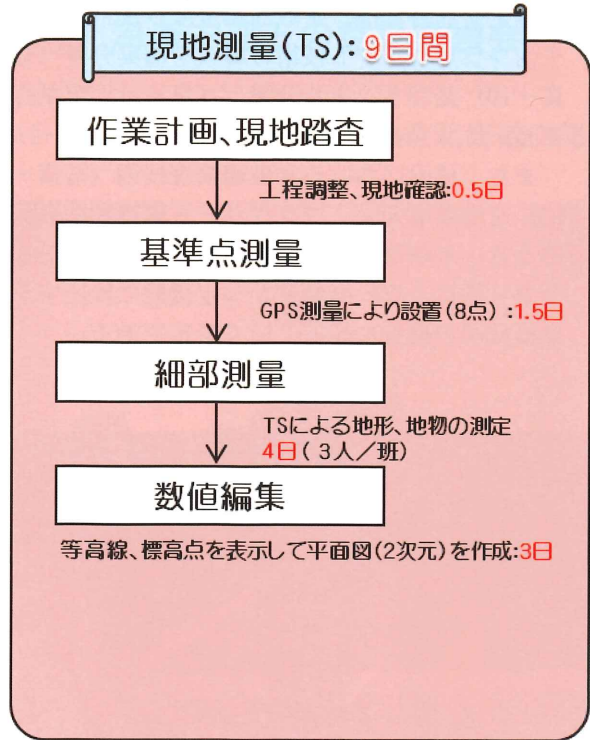
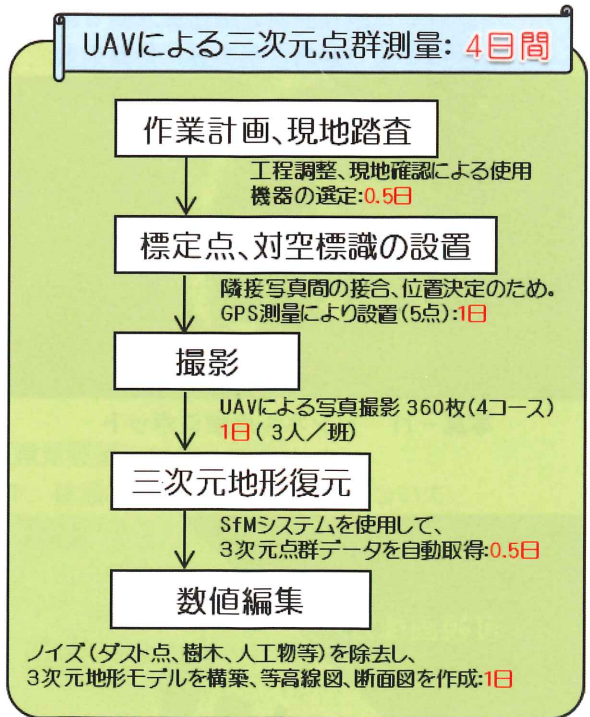


表-2 UAVによる現地測量の実績日数



今回実施したところ4日間の作業となり、大幅な調査期間の短縮が図られた。

5. 橋梁・トンネル分野の試行導入

国土交通省では、平成29年度より次世代社会インフラ用ロボット技術の導入を橋梁分野（写真-10）及びトンネル分野（写真-11）で試行する。

また、橋梁における非破壊検査技術（写真-12）を現場導入し、コンクリート構造物の表面のうき・剥離などの変状箇所を赤外線サーモグラフィ法により、高精度かつ定量的に検出する点検技術の検証を行っていく予定である。

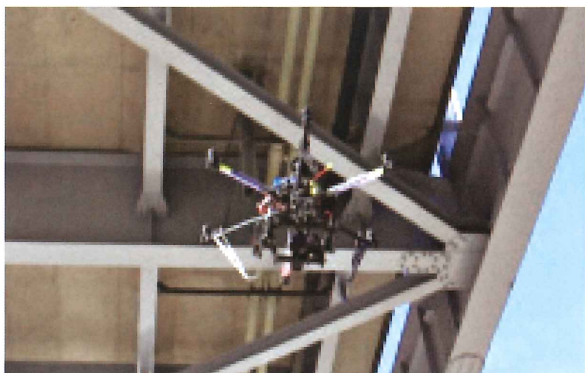


写真-10 橋梁点検ロボット



写真-11 トンネル点検ロボット



写真-12 非破壊検査技術（橋梁）

平成29年度から次世代社会インフラ用ロボットに設定された5つの重点分野すべてにおいて、試行導入を行っていくことになったが、一方で本格的な導入に向けた課題も整理していく必要がある。

橋梁及びトンネル点検へのロボット技術の活用は、「道路トンネル定期点検要領」や「道路橋定期点検要領」に従って技術者が行っていた点検作業をロボット技術により実施するため、現場への適用性や点検手法の適合性を慎重に検証する必要がある。

その結果を踏まえて各点検要領へロボット技術による点検内容を記載することで、ロボット点検技術の普及が促進されると考えている。

6. 終わりに

北海道開発局では、今後、深刻化する労働力不足の問題や熟練技術者の減少に対応するべく、「次世代社会インフラ用ロボット」、「i-Construction」といった施策展開を、より一層進めて行くことで、政府方針である2025年までに20%の生産性向上を実現させていきたい。

最後に、ICT技術に関する新しい施策展開や技術動向があった場合、本紙面をお借りして、情報提供をさせて頂きたいと考えている。

