

行政情報

次世代社会インフラ用ロボット開発・導入に向けて

増 竜 郎

我が国の社会インフラを取り巻く老朽化の進行, 大規模災害リスクの高まり, 人口減少・少子高齢化といった重要な課題に対し, 一層の効率的且つ効率的な対応を可能とするためのロボット技術を開発・導入するため, 産学官からなる新たな体制を構築した。

既に, 各組織や政府の提言や方針を踏まえた検討の第1フェーズを経て, 関連予算も成立し, 今, 現場での実行に向けた第2フェーズが動き出したところである。

キーワード: 老朽化, 災害対応, 人口減少・少子高齢化, 次世代社会インフラ, ロボット, コンペティション, 省庁連携, 現場検証・評価

1. はじめに

我が国の社会インフラを巡っては, これまで国民の安全・安心と活力を支えてきた多くの施設で進行する老朽化, また, 年々リスクの高まる大規模地震や頻発する風水害等の災害, 一方, 社会情勢としての人口減少・少子高齢化の進行, これらの重要かつ喫緊の課題に対し, 産学官が互いの強みを活かしつつ, より優れた技術を開発し, 導入・普及を図ることで, 効率的・効率的な対応の実現を目指す取組が求められている。

2. 検討の経緯

このような背景下, 国土交通省においては, 平成24年10月, 今後の調査・開発・活用の方向性やその実現に向けた方策などを取りまとめることを目的に「建設ロボット技術に関する懇談会(座長 油田信一 芝浦工業大学特任教授)」を設置し, 検討を開始した。計3回の懇談会を経て, 平成25年4月, 「建設ロボット技術の開発・活用に向けて～災害・老朽化に立ち向かい, 建設現場を変える力～」として提言を取りまとめた。

なお, この懇談会における検討に際しては, 平成24年9月の土木学会建設用ロボット委員会(委員長 建山和由 立命館大学教授)により取りまとめられた「建設用ロボット技術による災害対応および復旧・復興支援に向けた委員会提言」や, 平成25年3月の産業競争力懇談会(COCN)における2012年プロジェ

クト(プロジェクトリーダー 浅間一 東京大学大学院教授)による最終報告「災害対応ロボットと運用システムのあり方」が寄与している。

また, 政府としては, 「科学技術イノベーション総合戦略」(平成25年6月7日閣議決定), 「日本再興戦略」(平成25年6月14日閣議決定), 「世界最先端IT国家創造宣言」(平成25年6月14日閣議決定)において, 社会インフラにおける効率的・効果的な維持管理の実現, 及び, 安全且つ迅速・的確な災害対応を実現するために, ロボット技術の活用を掲げている。

3. 検討開始

これらの提言及び政府方針を受け, 国土交通省及び経済産業省は, 平成25年7月16日に「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会」を共同で設置し, “現場で使えるロボット”の開発・導入に向けて, 現場ニーズを基本として, 最新の技術シーズを踏まえ, ロボットの開発・導入に向けた検討を開始した(図-1)。

その後, 計5回の検討を経て, インフラ管理者及び災害対応経験者等への現場ニーズ調査と共に, 国内外の異分野も含めた技術シーズ調査の結果を踏まえ, 同年12月25日に「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入重点分野」を策定した(図-2)。

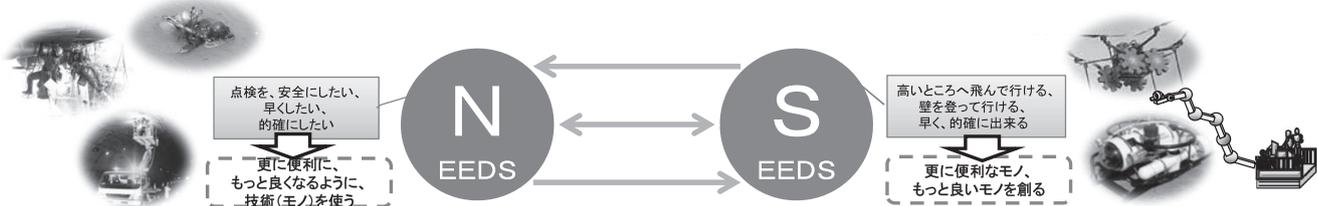
また, 今後の具体的な開発・導入に向けて, 両省として今後取り組むべき事項(実行体制とスケジュール)を提示し, 維持管理及び災害対応の重点分野におけるロボット技術について, 2カ年の現場検証及び評価を

「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会」(平成25年7月16日設置)

現在、我が国の社会インフラを巡っては、老朽化の進行、地震及び風水害等の災害リスクの高まり、人口減少・少子高齢化等の課題に直面しており、特に社会インフラの維持管理及び災害対応に関して、その効果・効率の一層の向上のため、それらを支えるロボット技術の開発・導入を迅速且つ集中的に促進することが求められています。

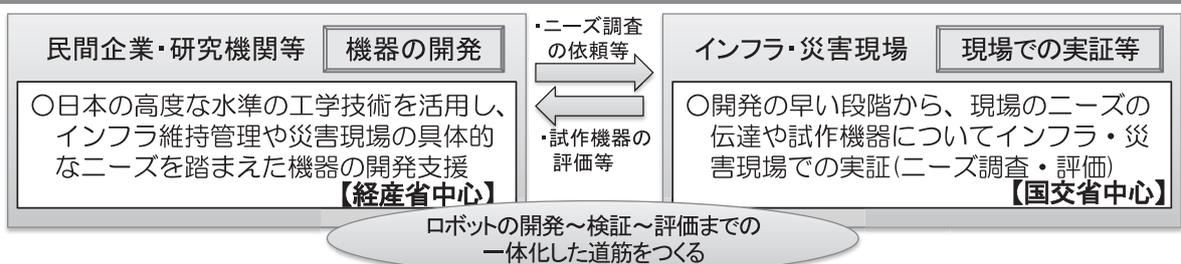
そこで、社会インフラの現場ニーズに基づき、国内外の異分野も含めた産学の技術シーズを踏まえ、『維持管理・災害調査・災害応急復旧』の3つの重要な場面におけるロボットについて、その開発・導入分野を明確化するなど実用化に向けた方策を検討するため、本検討会を設置しました。

検討会委員	実施スケジュール(案)
<p>【経済産業省】</p> <p>製造産業局 局長 製造産業局 担当審議官 製造産業局 産業機械課 課長 製造産業局 産業機械課 課長補佐 製造産業局 産業機械課 課長補佐 産業技術環境局 研究開発課 課長 産業技術環境局 研究開発課 研究開発調整官</p> <p>【国土交通省】</p> <p>総合政策局 局長 大臣官房 技術審議官 大臣官房 技術参事官 大臣官房 技術調査課 課長 総合政策局 公共事業企画調整課 課長 水管理・国土保全局 河川計画課 課長 水管理・国土保全局 河川環境課 課長 水管理・国土保全局 砂防部 保全課 課長 道路局 国道・防災課 課長</p> <p>【関連独立行政法人等】</p> <p>(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 技術開発推進部 部長 技術開発推進部 主任研究員</p> <p>(独)産業技術総合研究所 知能システム研究部門 部門長 グループ長</p> <p>(独)土木研究所 技術推進本部 本部長 技術推進本部 先端技術チーム 主席</p> <p>【オブザーバ】</p> <p>消防庁 消防研究センター 防衛省 文部科学省 農林水産省</p>	<p>2014.3.3時点版</p> <p>平成25年度 協力体制の構築、開発・導入準備</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会設置 (7月) ○ 技術開発・導入重点分野の特定 (12月) ○ 検証・評価体制の構築 (2月) ○ 現場検証に係る公募の準備 (次世代インフラ用ロボット現場検証委員会にて審議中) <p>平成26～27年度 ロボットの現場検証・評価、開発・改良支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 「現場検証」及び「開発支援」に係る公募 (3～5月予定) ○ 現場検証・評価 (ロボット現場検証委員会) ○ 技術開発支援 (NEDOプロジェクト) <p>平成28年度 プロトタイプの実験への試行導入、改良</p> <p>平成29年度 完成機の本格導入、本格運用</p>



図一 1 ロボット開発・導入に向けた取組

次世代社会インフラ用ロボット開発・導入の重点分野を策定



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
- ・点検者を点検箇所に近づける作業台車

○ 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
- ・点検者を点検箇所に近づける作業台車

○ 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)

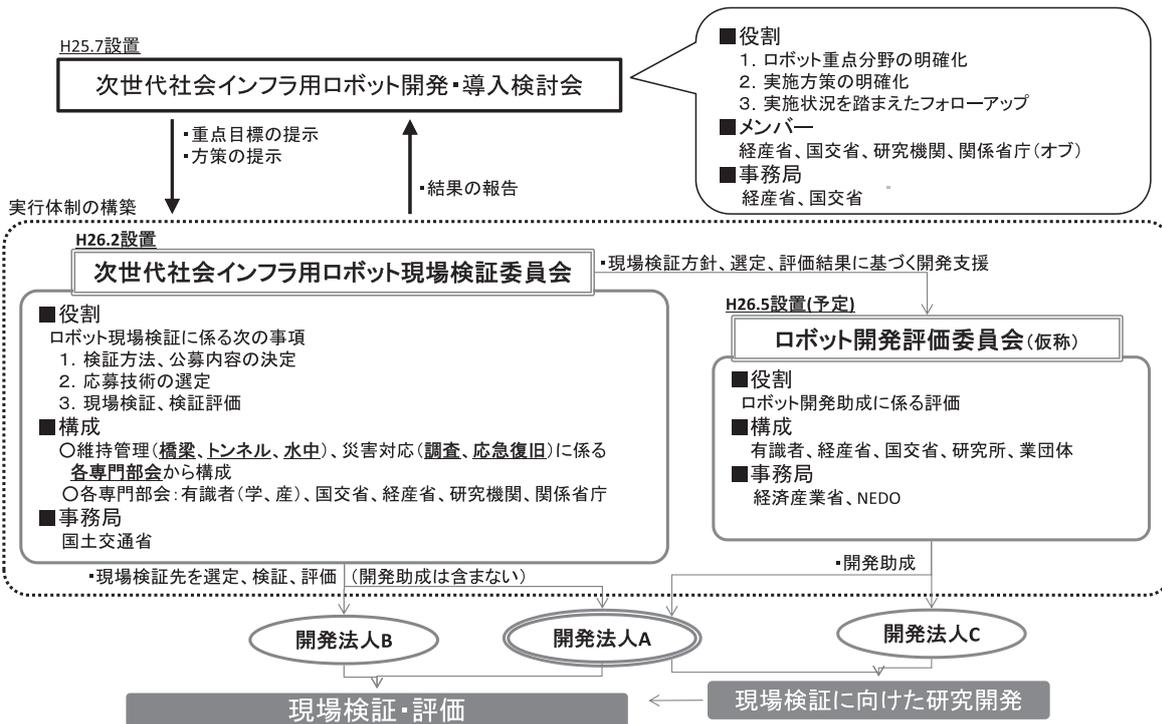
- ・土砂崩落及び火山災害現場において、高精細な画像・映像や地形データ等の取得ができる装置
- ・土砂崩落及び火山災害現場において、含水比や透水性等の計測等ができる装置
- ・トンネル崩落において、引火性ガス等に係る情報の取得ができる装置
- ・トンネル崩落において、崩落状態や規模を把握するための高精細な画像・映像等の取得ができる装置

○ 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

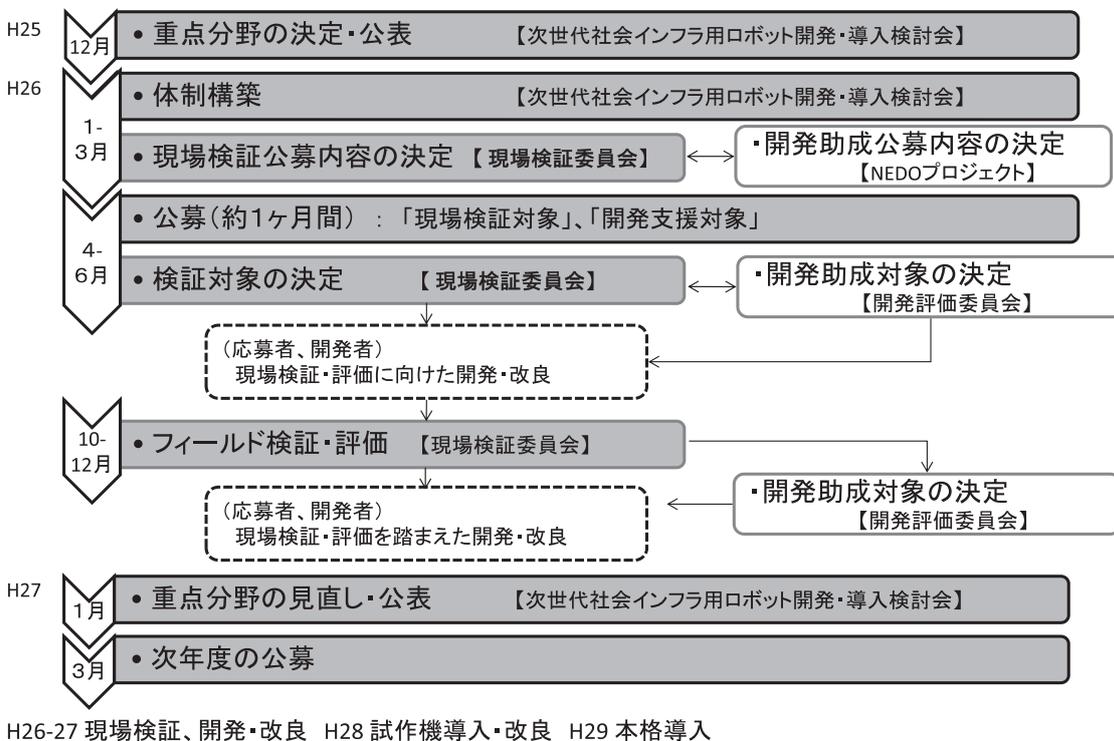
図二 2 ロボット開発・導入の重点分野

■ 実行体制の構築（現場検証及び開発に係る評価）



図一 3 ロボット開発・導入に向けた実行体制

■ 実行スケジュール(案)



図一 4 ロボット開発・導入に向けた実行計画

通じ、開発・改良を促進し、3年後の現場への試行的導入、4年後の本格導入を目指す方針を示した(図一3, 4)。

4. 本取り組みを進める上での予算的措置

前述した取り組みを進めるために、両省においては、検討会における議論と併せて、必要な予算要求も

次世代社会インフラ用ロボット開発・導入の推進

平成25年度補正予算(平成26年度へ繰越) **3.3億円**

国土交通省

総合政策局公共事業企画調整課

社会インフラを巡る老朽化の進行、地震・風水害等の災害への備え、人口減少・少子高齢化等、我が国の抱える諸課題に対し、我が国が強みであるロボット技術について、直轄現場での検証を通じて高度化し、積極的に導入することで、社会インフラの維持管理及び災害対応の効果・効率を格段に高め、また、国内で培われたロボット技術を海外へ展開する。

【取組内容】

社会インフラを巡る課題解決のため、

- ・ 効率的且つ効果的な『点検診断ロボット』
- ・ 災害状況を迅速且つ的確に把握する『調査ロボット』
- ・ 迅速且つ的確な応急復旧に資する『施工ロボット』

について、公募により、民間企業等により開発されたロボットを直轄現場で検証・評価し、検証・評価を踏まえた開発・改良を通じ、より実用性の高いロボット開発を促進。併せて、点検要領等の関連基準へ反映し、ロボットを直轄現場に先導的に導入し、維持管理及び災害対応の効果・効率を格段に高める。更に、有用なロボットを地方公共団体及び海外諸国へ普及・展開。

	H24.3	H34.3	H44.3
道路橋 (橋長2m以上)	約16%	約40%	約65%
トンネル	約18%	約31%	約47%
河川管理施設 (国管理の水門等)	約24%	約40%	約62%

建設後50年以上経過する社会資本の割合



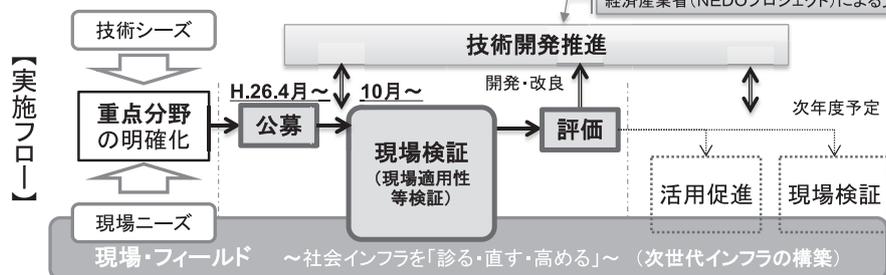
橋梁の腐食・劣化状況 隧門の腐食・劣化状況

霧島山(新燃岳)の噴火 中越地震の土砂崩落

まずは、検討体制として、国土交通省・経済産業省等で「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会」を設置(H25.7)として、実行体制として、「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」を設置(H26.2)

(当該取組が記載されている政府の提言等)
 「科学技術イノベーション総合戦略」(H25.6.7 閣議決定)
 「世界最先端IT国家創造宣言」(H25.6.14 閣議決定)
 「日本再興戦略」(H25.6.14 閣議決定)

経済産業省(NEDOプロジェクト)による支援



飛行系ロボット(例) 走行系ロボット(例)

図一五 ロボット現場検証・評価(国土交通省予算)

進めてきた。

国土交通省としては、次世代社会インフラ用ロボット開発・導入のための「現場検証及び評価」に掛かる予算として、3.3億円の平成25年度補正予算(平成26年度へ繰越)が成立した(図一五)。また、経済産業省としては、「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」として、モニタリング技術及びロボット技術と合わせて22.2億円の平成26年度予算が成立した(図一六)。

これらお互いの強みを活かした予算的措置も今回の取組における重要な要素である。

5. 現場検証に向けた実行体制の構築

「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入検討会」の検討結果を踏まえ、具体的に現場検証及び評価を行うための体制として、平成26年2月に「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」を設置した。この委員会は、5つの専門部会(「橋梁維持管理部会」、「トンネル維持管理部会」、「水中維持管理部会」、「災害調査部会」、「応急復旧部会」)から構成され、各分野の特性を踏まえたロボット技術の現場検証、評価、そし

て、普及促進を担っている。そのため、各専門部会の委員は、各分野におけるインフラ管理及び災害対応の有識者、ロボットの有識者、業界代表者、関係行政職員、研究機関職員、関係省庁職員から構成される。

現時点(平成26年3月下旬)では、今後の公募に向け、各専門部会において各2回(計10回)の部会を開催し、審議が進められている。この、インフラを管理する立場、維持管理や災害対応を実施する立場、インフラ管理や災害対応を研究する立場、最先端の技術開発を担う立場、これらの異なる専門分野の方々が、同一の目的の下で一堂に会し、議論を交わすことに、今回の施策の重要な鍵があると思われる。

今回の公募技術(4月予定)は、この現場検証委員会の専門部会より、国土交通省の直轄現場等において現場検証し、技術の要求要件等に対する達成度や実運用に掛かる効果及び課題、今後の開発・導入に向けた発展性等について評価を行うこととしている。

この評価を通じて、効果が見込まれる技術については直ぐにでも活用を促進し、また、更なる効果向上が期待される技術については開発・改良を促進することとしている(図一七)。

