

次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入

一般財団法人先端建設技術センター
技術調査部
森下 博之

内 容

1. 社会インフラ用ロボットを巡る最新動向

- 「日本再興戦略」
- 「ロボット革命実現会議」

2. 次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入

- 推進体制とスケジュール
- 5つの重点テーマ
- 現場検証対象技術の応募状況
- 現場検証での着眼点(例)

「日本再興戦略」改訂 2014

—未来への挑戦—

“ロボット”
28回

そのうち
“社会インフラ用ロボット”
だけでも
7回

平成 26 年 6 月 24 日

「日本再興戦略」改訂2014の概要

改訂の基本的考え方

- この1年間、「3本の矢」によってもたらされた変化を一過性のものに終わらせず、経済の好循環を引き続き回転させていく。
- そのため、日本の「稼ぐ力=収益力」を強化。同時に、「日本再興戦略」で残された課題（働き方、医療、農業等）にも対応。
- デフレ状況から脱却しつつある今こそがラストチャンス。企業経営者や国民一人一人に、具体的な行動を促していく。

1. 日本の「稼ぐ力」を取り戻す

改革に向けての10の挑戦

「企業が変わる」～「稼ぐ力」の強化

- ① 《コーポレートガバナンスの強化》
- コーポレートガバナンス・コードの策定
- ② 《公的・準公的資金の運用の在り方の見直し》
- GPIFの基本ポートフォリオ、ガバナンス体制の見直し
- ③ 《産業の新陳代謝とベンチャーの加速、成長資金の供給促進》
- 大企業を巻き込んだ支援、政府調達への参入促進、IT等への供給

「国を変える」

- ④ 《成長志向型の法人税改革》
- 数年で法人実効税率を20%台まで引き下げることを目指す
- ⑤ 《イノベーションの推進とロボット革命》
- 革新的な技術からビジネスを生み出すナショナルシステム
- ロボットによる社会的課題の解決と新たな産業革命

2. 担い手を生み出す～女性の活躍促進と働き方改革

⑥ 女性の更なる活躍促進

- 学童保育の拡充
- 女性就労に中立的な税・社会保障制度等の実現

⑦ 働き方の改革

- 働き過ぎ防止のための取組強化
- 時間ではなく成果で評価される制度への改革
- 多様な正社員の普及・拡大
- 予見可能性の高い紛争解決システムの構築

⑧ 外国人材の活用

- 外国人技能実習制度の見直し
- 製造業における海外子会社従業員の受入れ
- 特区における家事支援人材の受入れ
- 介護分野における外国人留学生の活躍

3. 新たな成長エンジンと地域の支え手となる産業の育成

⑨ 攻めの農林水産業の展開

- 農業委員会・農業生産法人・農業協同組合の一体的改革
- 酪農の流通チャンネル多様化
- 国内外とのバリューチェーンの連結（6次産業化、輸出の促進）

⑩ 健康産業の活性化と質の高いヘルスケアサービスの提供

- 非営利ホールディングカンパニー型法人制度（仮）の創設
- 個人への健康・予防インセンティブの付与
- 保険外併用療養費制度の大幅拡大

成長の成果の全国波及

地域活性化／中堅・中小企業・小規模事業者の革新

- 地域活性化施策をワンパッケージで実現するプラットフォームの構築
- 中堅・中小企業・小規模事業者によるふるさと名物応援と戦略産業の育成
- 地域ぐるみの農業の6次産業化、酪農家の創意工夫、魅力ある観光地域づくり
- PPP/PFIを活用したインフラ運営の実現

地域の経済構造改革

- 都市機能や産業・雇用の集約・集積とネットワーク化
- 東京への人口流出の抑制
- ⇒ 司令塔となる本部の設置、政府一体の推進体制の構築

更なる成長に向けた対応

実現し進化する戦略／経済の好循環のための取組の継続／改革への集中的取組み（国家戦略特区の強化等）

ロボットによる新たな産業革命

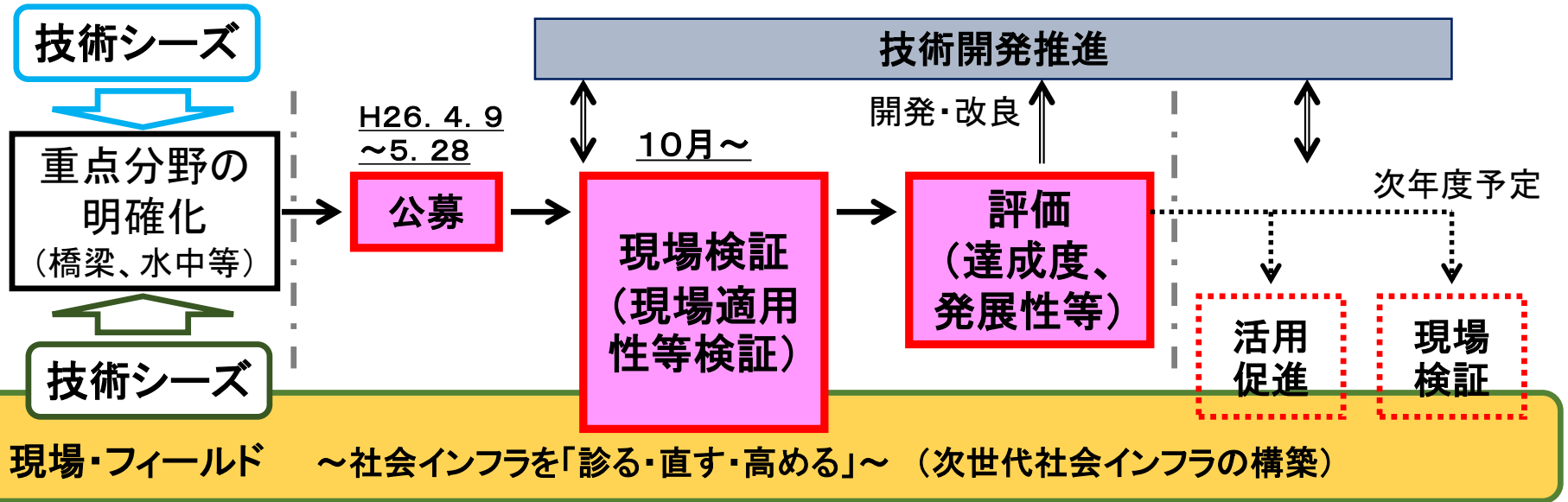
- ロボットによる新たな産業革命を起こす
- 少子高齢化の中での建設分野等の人手不足や生産性向上という**日本が抱える課題の解決の切り札**として位置づけ
- また、世界市場を切り開いていく成長産業に育成していくための戦略を策定する「**ロボット革命実現会議**」を早急に立ち上げ、アクションプランとして「**5カ年計画**」を策定

2020年までに

- ロボット市場を製造分野で現在の2倍、サービスなど非製造分野で20倍に拡大
- 日本が世界に先駆けて、様々な分野でロボットが実用化されている「ショーケース」となることを目指す
- 東京オリンピックに合わせた「ロボットオリンピック（仮称）」の開催を視野に入れ、日本の最先端技術を世界に発信

次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入プロジェクト

- 維持管理(橋梁、トンネル、水中)及び災害対応(調査、応急復旧)に役立つ技術として、「現場検証・評価」の対象とする「ロボット技術・ロボットシステム」を募集(募集は本年5月に終了)
- 国交省の直轄現場等において、現場検証・評価を行い、その技術の実用性を確認し、その結果を踏まえ、活用、開発・改良を推進
- 「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」において、現場検証及び評価を実施



- 応募技術のうち、現場検証対象技術として134件・78者を選定
- 10月より全国の直轄現場による現場検証を順次実施中

次世代社会インフラ用ロボット開発・導入の推進体制

民間企業・研究機関等

機器の開発

【経産省中心】

インフラ・災害現場

現場での実証等

【国交省中心】

ロボットの開発～検証～評価までの一貫性のある推進体制をつくる

次世代社会インフラ用ロボットとして、「現場検証・評価」及び「開発支援」を行う5つの重点分野とその対象技術

I 維持管理

① 橋梁

- ・近接目視を代替・支援
- ・打音検査を代替・支援
- ・点検者の移動を支援



② トンネル

- ・近接目視を代替・支援
- ・打音検査を代替・支援
- ・点検者の移動を支援



③ 水中 (ダム、河川)

- ・近接目視を代替・支援
- ・堆積物の状況を把握



II 災害対応

④ 災害状況調査 (土砂崩落、火山災害、トンネル崩落)

- ・現場被害状況を把握
- ・土砂等を計測する技術
- ・引火性ガス等の情報を取得
- ・トンネル崩落状態や規模を把握



⑤ 災害応急復旧 (土砂崩落、火山災害)

- ・土砂崩落等の応急復旧
- ・排水作業の応急対応する技術
- ・情報伝達する技術



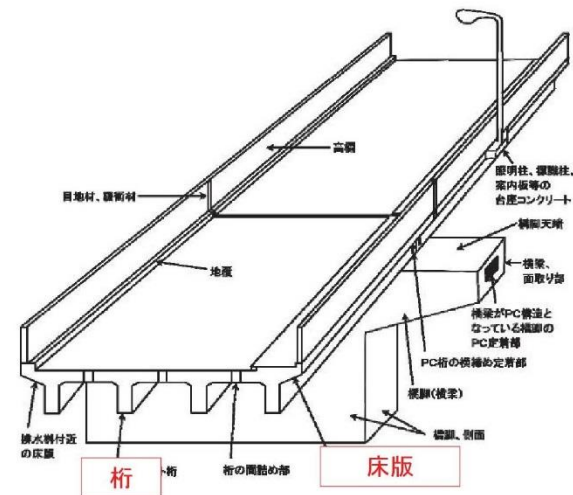
「次世代社会インフラ用ロボット開発・導入重点分野」

(1) 維持管理

橋梁

近接目視

- ・**鋼橋**において、**桁**の「腐食、亀裂、破断、ゆるみ・脱落、防食機能の劣化」について、点検要領に基づく**近接目視の代替**ができる装置
- ・**コンクリート橋**において、**桁**の「ひび割れ、剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰、うき等」、点検要領に基づく**近接目視の代替**ができる装置
- ・**鋼橋・コンクリート橋**の**床版**において、「床版ひび割れ、剥離・鉄筋露出、漏水・遊離石灰、うき、抜け落ち等」、点検要領に基づく**近接目視の代替**ができる装置



打音検査

- ・**鋼橋**においては、**桁**の添接部のボルトやリベットの「ゆるみ、折損」、**コンクリート橋**において、**桁**の「うき」について点検要領に基づく**打音検査の代替**ができる装置
- ・**鋼橋・コンクリート橋**の**床版**において、「うき」について点検要領に基づく**打音検査の代替**ができる装置

作業台車

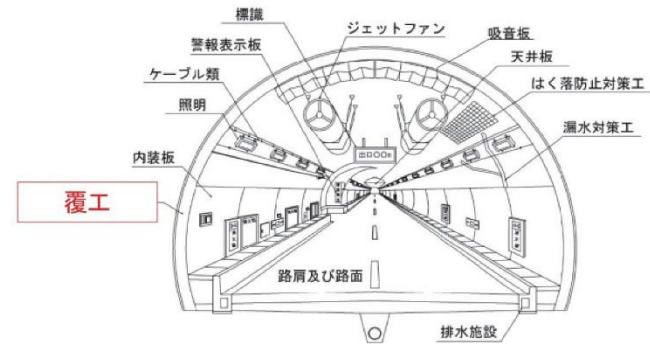
- ・**鋼橋・コンクリート橋**において、**点検者を点検箇所**に近づけることができる装置



トンネル

近接目視

・トンネルにおいて、**覆工コンクリート・坑門コンクリート**の「ひび割れ、段差、うき、剥離、剥落、傾き、沈下、変形、打継目の目地切れ、段差（覆工のみ）、漏水、つらら、側氷、鉄筋の露出（坑門のみ）、補修材のうき・剥離・剥落、豆板やコールドジョイント部のうき・剥離・剥落等」について、点検要領に基づく**近接目視の代替**ができる装置



打音検査

・トンネルにおいて、**覆工コンクリート・坑門コンクリート**の「ひび割れ、段差、うき、剥離、剥落、打継目の目地切れ、段差（覆工のみ）、鉄筋の露出（坑門のみ）、補修材のうき・剥離・剥落、豆板やコールドジョイント部のうき・剥離・剥落等」について、点検要領に基づく**打音検査の代替**ができる装置

作業台車

・トンネルにおいて、**点検者を点検箇所近づけて移動できる装置**



河川及びダムの中目視

近接目視

- ・ダムにおいて、**ゲート設備もしくは放流管内等の鋼構造物**の「腐食、損傷、変形」、または**堤体等のコンクリート構造物**の「損傷等」、について潜水土による**近接目視の代替**ができる、および**堆砂等の「堆積物の状況」**について**全体像が効率的に把握出来る装置**
- ・**河川護岸**において、「コンクリート部の損傷、うき・剥離・剥落、豆板や、コールドジョイント部のうき・剥離・剥落等」、もしくは「洗堀等」について、**近接目視の代替**ができる装置



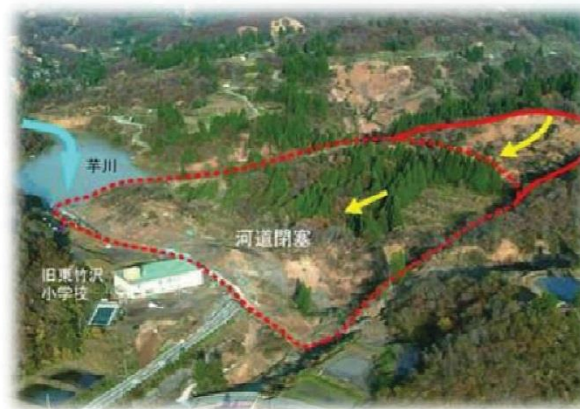
(2) 災害対応

災害状況調査

土砂崩落

火山災害

- ・**土砂崩落または火山災害**において、人の立入りができない災害現場の「**地形の変化や状態を把握するための高精細な画像・映像や地形データ等の取得**」ができる装置
- ・**土砂崩落または火山災害**において、人の立入りができない災害現場の「**土砂等の状況を判断するための含水比や透水性及び密度・内部摩擦角・粘着力等の計測またはサンプリング**」ができる装置



トンネル崩落



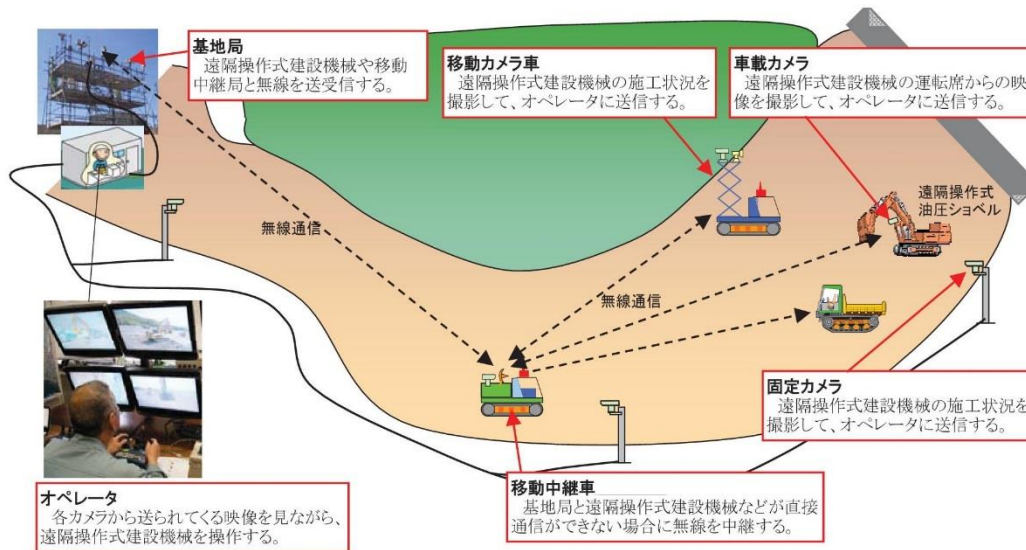
- ・**トンネル崩落**において、人の立入りができない災害現場の「**爆発等の危険性を把握するための引火性ガス等に係る情報の取得**」ができる装置
- ・**トンネル崩落**において、人の立入りができない災害現場の「**トンネル崩落状態及び規模を把握するための高精細な画像・映像等の取得**」ができる装置

応急復旧

土砂崩落

火山災害

- ・土砂崩落または火山災害において、人の立入りができない災害現場の「掘削、押土、盛土、土砂運搬等の応急復旧」ができる技術
- ・土砂崩落による河道閉塞において、人の立入りができない災害現場の「排水作業の応急対応」ができる技術
- ・土砂崩落または火山災害において、人の立入りができない災害現場の「遠隔または自動による機械等の制御に係る情報の伝達」ができる技術



▲遠隔または自動による機械等の制御にかかる情報の伝達ができる技術の例



応募状況

- 民間企業や大学等よりロボット技術を公募（H26.4～5）
- 「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」の審議（H26.6）
- **134件／78者** の「現場検証対象技術」を決定（H26.7）

分野	応募技術数	応募者数
橋梁維持管理	57 技術	25 者
トンネル維持管理	16 技術	10 者
水中維持管理	21 技術	14 者
災害調査	31 技術	23 者
災害応急復旧	9 技術	6 者
計	134 技術	78 者

現場検証

10カ所の現場・フィールドにおいて検証を実施予定

【橋 梁】



新浅川橋(東京都)



浜名大橋(静岡県)



国総研内橋(茨城県)

【トンネル】



施工総研内模擬トンネル
(静岡県)



青山トンネル(神奈川県)

【水 中】



多摩川(東京都)



宮ヶ瀬ダム(神奈川県)

【災 害】



赤谷地区(奈良県)



雲仙普賢岳(長崎県)



桜島(鹿児島県)

現場検証での着眼点(例)

■インフラ点検(橋梁、トンネル、水中)

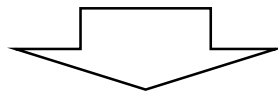
✓人による近接目視や打音検査の代替となり得るか？

■災害調査

✓適用範囲、得られるデータの内容・精度、所要時間、コストは？

■応急復旧

✓今の無人化施工技術がどれだけ有人施工に近づけるか？



現場で使えるロボットの開発・導入へ