

# 研究開発小項目 「次世代インフラ点検システム開発」

## 研究開発テーマ名 「社会インフラの点検高度化に向けたインフラ構造及び 点検装置についての研究開発」

研究責任者:独立行政法人 土木研究所  
技術推進本部 藤野 健一

研究実施機関:独立行政法人 土木研究所  
一般社団法人 日本建設機械施工協会  
一般財団法人 橋梁調査会

平成26年11月5日

# 社会インフラの点検高度化に向けたインフラ構造及び点検装置についての研究開発

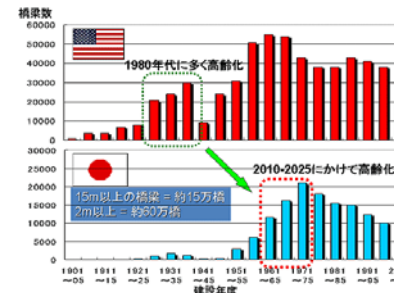
## 【研究の背景・目的】



笹子トンネル事故



トンネルの老朽化



トラス橋の斜材破断  
(木曽川大橋)



橋梁の老朽化

社会インフラの老朽化が急速に進展 → 災害・事故発生リスクの増大

定期的な社会インフラ点検の徹底(平成26年 6月 道路トンネル定期点検要領・橋梁定期点検要領の改訂)

- 東日本大震災の復興事業
- 2020年東京オリンピック施設整備

膨大な社会資本の点検に必要な労働力を確保できるか？



「危険性・苦渋性」の高い点検作業



利用者に不便を強いる車線規制

点検ロボット活用の必要性

点検の効率化・最適化実現するためにはインフラ構造と点検ロボットが連携した「全体最適化」が必要



添架物背面・狭隘部では点検が困難



ロボット単体では点検作業に十分な反力等を得られない

目的: インフラ構造と点検装置を一体的に融合した効率的かつ効果的な点検装置の実現

# 研究開発の内容・達成目標・期待される成果

## 【研究の目的と内容】

本研究は、社会インフラ(橋梁・トンネル)を安全に、効率的かつ経済的に点検することを目的とし、点検作業に適したインフラの構造検討を行うとともに、作業の自動化をより進めるためのロボット等の装置をより効果的に導入するための構造物設計等の配慮事項を明確化することにより、インフラ・ロボット・人が協調した最適な点検方法及び装置を提案するものです。

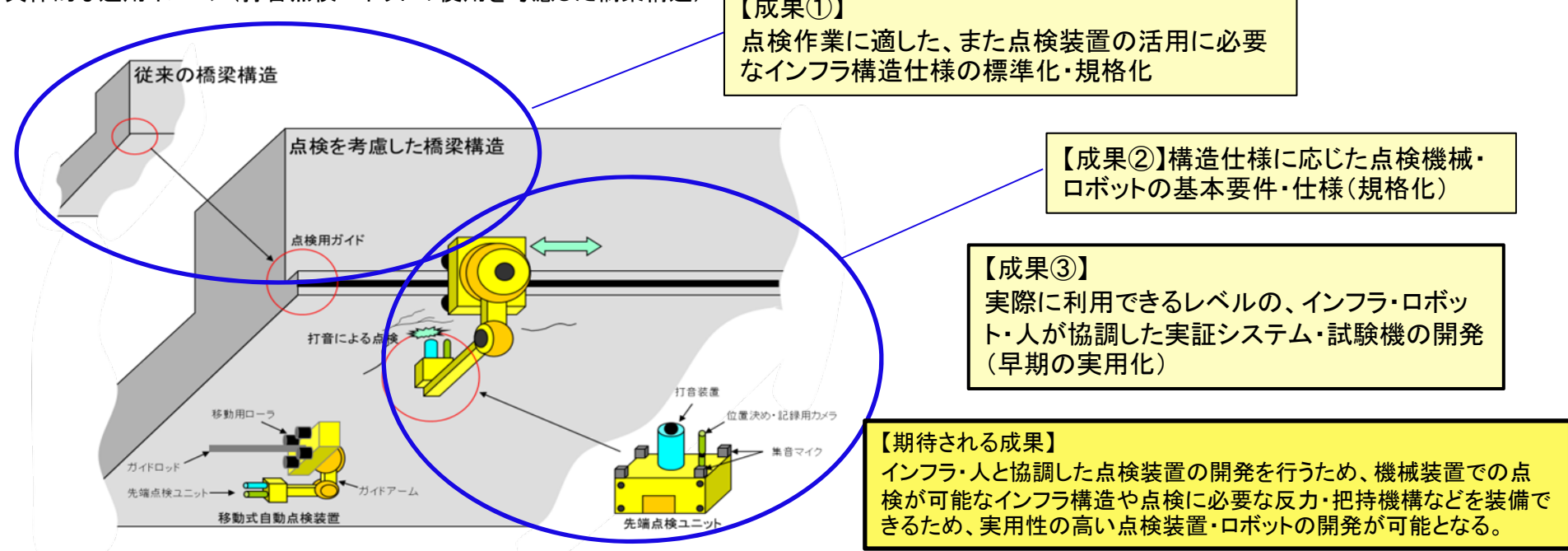
## 【新規性と研究開発のポイント】

- ・インフラ点検においては、ロボットの機能による課題解決の傾向が強く、インフラ・ロボット・人が協調した課題解決についてはほとんど例がなく、新たな取り組み
- ・研究開発では、既存構造物と新設構造物の対応が異なる。また、特に既存構造物においては、インフラの健全性を損なうことなく、効果的なロボット活用の支援方法を検討していく必要がある。

既存構造物: 追加的補助設備の設置及びそれに基づいた装置の適用により点検作業を自動化し、点検作業量の低減を図ることができる。

新設構造物: 設計時点からメンテナンスを前提とした点検しやすい構造及びそれを行うための点検・維持管理用機械の思想を設計に取り入れることができ、効果的な点検システムを構築できる。

具体的な適用イメージ(打音点検ロボットの使用を考慮した橋梁構造)



# 具体的な適用イメージ(打音点検ロボットの使用を考慮したトンネル構造)

## 【現状のトンネル維持管理の課題(例)】

- ・維持管理の際には通行止めなどを伴う
- ・構造表面に凹凸部が多く、作業の手間がかかる
- ・トンネル内の風景が似ており、位置感覚がなくなる
- ・固定カメラだけでは詳細な調査に支障がある

## 【アイデア例】

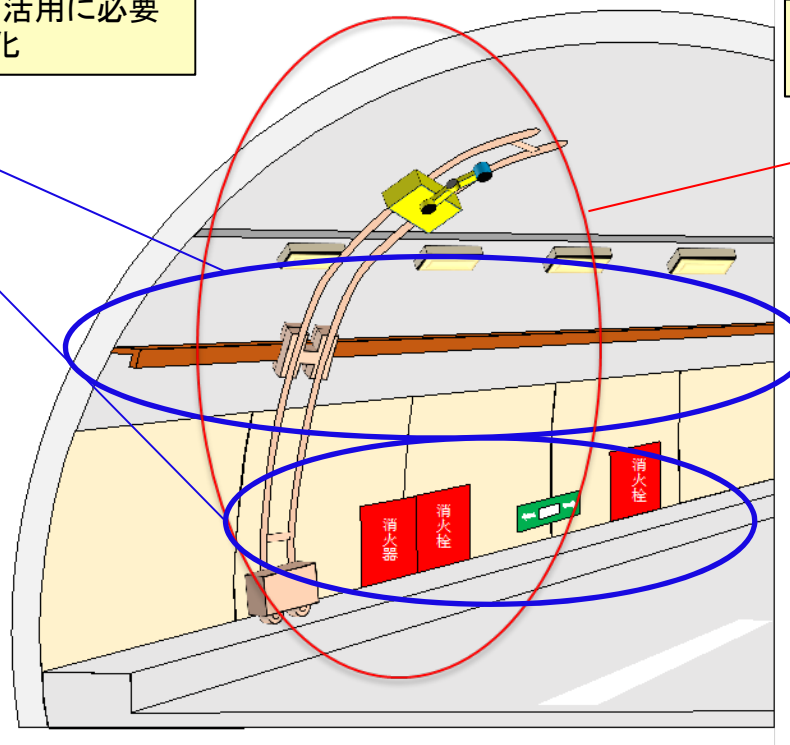
### インフラ体型トンネル内管理ロボット

- ・構造体側面にレール及びレール形状の電力線・情報線を敷設する。
- ・レールを支持するセントル形状の移動体を装着
- ・セントル上を点検装置・管理装置を走行させ、維持管理作業を行う。

## 【成果①】

点検作業に適した、また点検装置の活用に必要なインフラ構造仕様の標準化・規格化

【成果②】構造仕様に応じた点検機械・ロボットの基本要件・仕様(規格化)



## 【成果③】

実際に利用できるレベルの、インフラ・ロボット・人が協調した実証システム・試験機の開発(早期の実用化)

図 インフラ体型トンネル点検ロボット

# 研究開始についての意気込み

○維持管理ロボットの実用化においては、人と機械の協働を支えるインフラが非常に重要で、モビリティやポジショニング等の面でロボットに求められる機能を大幅に緩和することができ、効果やコストに大きな影響を与える重要な取り組みで、実施関係者一同、成功を期して研究に着手します。

○「インフラ・人・ロボットの協調」はロボット革命を実現するためのキーテクノロジーとして、また、ロボットイノベーションを生み出す基盤として重要な役割を担う、これまで例のない先導的な取り組みです。

○利用者が安全・安心に利用できる健全な社会インフラを今後も提供するために、効果的・低コストの点検ロボットを実現するための環境を早期に整備し、社会に還元すべく、産学官から日本の英知を結集しつつ、関係実施機関の総力を挙げ、プロジェクトを推進します。

## 研究の目標と達成時期

研究目標	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度
1)インフラ構造と点検装置の必要機能分析	・点検作業の課題分析等 ・先行ロボット技術調査	・点検の必要機能の調査分析及びとりまとめ			
2)管理優先型点検手法の開発		・効果的・効率的な点検を行うための設計・点検手法の研究	・維持管理優先型設計手法・点検手法のとりまとめと提案		
3)インフラモデルの試作と検証		・点検しやすい構造・点検を機械化しやすいインフラ構造の研究	・橋梁・トンネルインフラモデルの試作(仕様の確認と実現性評価)	・インフラの要素試験(構造物側サポートの実用性確認)	・総合的実用性検証試験・評価 ・仕様のとりまとめ
4)新たな点検装置(ロボット)の試作と検証		・新たな点検装置の概略検討	・新たな点検装置の設計と試作	・点検装置の要素試験(構造物設計との整合確認)	・総合的実用性検証試験・評価 ・仕様・規格のとりまとめ

※赤字部分が研究目標(中間目標を含む)

## ※他の研究グループとの連携について

国土交通省・経済産業省において現在進められている「社会インフラ用ロボット実用検証プロジェクト」と連携し、真に有効なロボット開発、開発成果の最大化を図る予定です。