

# 中部圏インフラロボットコンソーシアム ワーキング 次 第

日 時:平成30年 8月 3日(金) 13:30~15:00  
場 所:桜華会館 本館4階 竹の間

司 会:国土交通省 中部地方整備局  
企画部 施工企画課長

1. 開 会  
挨 拶 国土交通省 中部地方整備局 企画部 機械施工管理官
  
2. 活動報告  
(1)中部圏インフラ用ロボットコンソーシアムの活動報告について 資料-1  
国土交通省 中部地方整備局 企画部 建設専門官
  
3. ロボット開発に関する国土交通省の取り組みについて  
(1)次世代社会インフラ用ロボットの現状について 資料-2  
国土交通省 中部地方整備局 企画部 建設専門官
  
4. 事例報告  
(1)ダムの中中部施設点検に水中点検ロボット(ROV)を使用した事例紹介  
画像鮮明化技術を用いた水中点検ROVについて  
パナソニックシステムソリューションズジャパン(株)
  
5. 閉 会  
挨 拶 名城大学 理工学部 メカトロニクス工学科 教授 福田 敏男

※会議終了後、会員同士による意見交換(名刺交換会)を開催します。

# 中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム 役員名簿

平成30年8月3日現在

役員名	組 織	役 職	氏 名	備 考
代 表	名城大学 理工学部 メカトロニクス工学科	教授	福田 敏男	
副代表	名古屋大学 大学院 工学研究科	教授	中村 光	
運営委員	名城大学 理工学部	教授	大道 武生	
運営委員	名古屋大学 大学院 工学研究科	教授	舘石 和雄	
運営委員	大同大学 工学部 機械システム工学科	講師	橋口 宏衛	
運営委員	あいちロボット産業クラスター推進協議会 (事務局：愛知県産業労働部産業振興課次世代産業室)	産業労働部技監	大野 博	
運営委員	(一社)日本建設機械施工協会 中部支部	支部長	所 輝雄	
運営委員	(一社)日本橋梁建設協会 中部事務所	所長	山本 浩司	
運営委員	(一社)プレストレスト・コンクリート建設業協会 中部支部	支部長	梅田 勇人	
運営委員	中部地方整備局	企画部長	岩田 美幸	
運営委員	中部地方整備局 河川部	河川保全管理官	三浦 彰夫	
運営委員	中部地方整備局 道路部	道路保全企画官	西村 栄司	
運営委員	中部地方整備局 中部技術事務所	事務所長	木村 秀治	

中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム ワーキング 出席者名簿

番号	役職等	組織(会社)名	部署	役職	氏名
1	代表	名城大学	理工学部 メカトロニクス工学科	教授	福田 敏男
2	運営委員	名城大学	理工学部	教授	大道 武生
3	運営委員	大同大学	工学部 機械システム工学科	講師	橋口 宏衛
4	運営委員	国土交通省	中部地方整備局 河川部	河川保全管理官	三浦 彰夫
5	運営委員	国土交通省	中部地方整備局 道路部	道路保全企画官	西村 栄司
6	運営委員	国土交通省	中部地方整備局 中部技術事務所	事務所長	木村 秀治
7	会員(発表者)	パナソニックシステムソリューションズジャパン(株)	公共営業部 公共営業1課	営業部長	荒木 慶二
8	会員(発表者)	パナソニックシステムソリューションズジャパン(株)	公共営業部 公共営業1課	営業課長	小林 健之
9	会員	三菱電機(株)	中部支社 社会システム部	社会システム第二課長	釘宮 浩司
10	会員	パシフィックコンサルタンツ(株)	中部支社 交通基盤事業部	部長	金子 雅明
11	会員	(株)小垣江鉄工所	製造部	副部長	吉田 龍明
12	会員	(株)日立製作所	社会システム部	部長代理	松下 英樹
13	会員	(株)前田製作所	名古屋支店 システムG	営業主任	北村 崇
14	会員	(株)山辰組		常務取締役	馬淵 剛
15	会員	アルゴメデス(株)		代表取締役	坪井 治泰
16	会員	中央復建コンサルタンツ(株)	中部支社	理事	高田 和美
17	会員	各務原市役所	都市建設部 道路課	技師	林 慎也
18	会員	中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)	技術開発部	副部長	市川 博康
19	会員	イービー愛知(株)	営業部		岡田 篤典
20	会員	松阪鑿泉(株)		代表取締役	由井 恒彦
21	会員	(一社)建設コンサルタンツ協会	中部支部 情報部会	ICT委員長	北島 寿男
22	会員	(株)建設技術研究所	中部支社	支社次長	小畑 耕一
23	会員	名工建設(株)	技術部	次長	土井 淳
24	会員	日立造船(株)	中部支社	顧問	田中 晴之
25	会員	中日本航空(株)	調査測量事業本部 営業部	係長	鶴飼 剛
26	事務局	(一社)日本建設機械施工協会	中部支部	事務局長	永江 豊
27	事務局	国土交通省	中部地方整備局 企画部	機械施工管理官	瀬古 真一
28	事務局	国土交通省	中部地方整備局 企画部	施工企画課長	岡 智明
29	事務局	国土交通省	中部地方整備局 企画部	建設専門官	川口 一彦
30	事務局	国土交通省	中部地方整備局 企画部 施工企画課	施工係長	出口 大治
31	行政	国土交通省	中部地方整備局 企画部	総括技術検査官	筒井 保博
32	行政	国土交通省	中部地方整備局 中部技術事務所	(技)副所長	牛場 久典
33	行政	国土交通省	中部地方整備局 中部技術事務所	防災・技術課長	竹原 雅文
34	行政	国土交通省	中部地方整備局 木曾川上流河川事務所 管理課	機械係長	下田 貴之

※会員については申込み順で記載。

# 配席図

スクリーン

パナソニック  
水中心検ROV  
展示

演台  
(司会)

演台

発表者

<b>運営委員</b> 国土交通省 中部地方整備局 中部技術事務所長	<b>運営委員</b> 国土交通省 中部地方整備局 道路部 道路保全企画官
---	--



--	--



--	--



--	--



--	--



--	--



<b>運営委員</b> 国土交通省 中部地方整備局 河川部 河川保全管理官	<b>運営委員</b> 大同大学 工学部 機械システム工学科 橋口講師
--	--



<b>事務局</b> 国土交通省 中部地方整備局	<b>事務局</b> (一社)日本建設機械施工協会 中部支部
--------------------------------	--------------------------------------



--	--



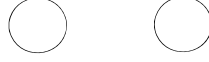
--	--



--	--



--	--



<b>運営委員</b> 名城大学 理工学部 大道教授	<b>代表</b> 名城大学 理工学部 メカロニクス工学科 福田教授
-------------------------------------	---



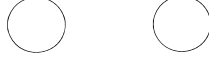
<b>発表者</b> パナソニックシステム ソリューションズジャパン(株)	<b>発表者</b> パナソニックシステム ソリューションズジャパン(株)
---	---



--	--



--	--



--	--

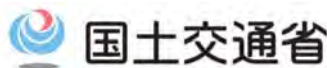


--	--



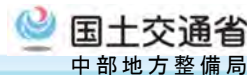
# 中部圏インフラ用ロボット コンソーシアムの活動報告について

中部地方整備局 企画部  
建設専門官 川口 一彦



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

## 中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム 第2回会議以降の取り組み



平成28年度

平成29年度

平成30年度

OH29.3.3 第2回会議

OH28.5.29 木曾三川総合水防演習に災害分野ロボットを展示

OH28.5.30 災害分野のロボットに関する説明会を開催

OH28.6.2~3 第4回 中部ライフガードTEC2016に災害分野ロボットを展示

OH28.7.27 橋梁点検現場見学会を開催

OH29.1.19 水中心検ロボットに関する説明会を開催

OH29.5.18~19 第5回 中部ライフガードTEC2017に災害分野ロボットを展示

OH29.12.15 丸山ダムにおいて水中心検ロボットによる本格調査を実施

OH30.2.23 水中心検ロボット調査報告会(WG)を開催

OH30.5.17~18 第6回 中部ライフガードTEC2018に  
災害分野ロボットを展示

OH30.5.30 横山ダムにおいて水中心検ロボットによる  
本格調査を実施

OH30.8.3 (WG)を開催

凡 例

会議・WG  
説明会  
見学会  
実証  
展 示

木曾三川連合総合水防演習展示会場に次世代社会インフラ用ロボット現場検証技術チームおよび中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム会員による「災害分野ロボット」の展示を行いました。

日時: 平成28年5月29日(日) 9:00~12:00

場所: サリオパーク祖父江訓練会場内(愛知県稲沢市)

(出展者)

- ・次世代社会インフラ用ロボット現場検証技術チーム
  - ・ルーチェサーチ(株)
  - ・中日本航空(株)
  - ・西尾レントール(株)
  - ・(株)山辰組
- ・中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム会員
  - ・国際航業(株)
  - ・パナソニックシステムネットワークス(株)



徳山事務次官視察



展示状況

## 災害分野のロボットに関する説明会を開催

国土交通省が取り組む次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会の現場検証技術のうち、「災害分野のロボット」についての説明会を実施しました。

日時: 平成28年5月30日(月) 10:00~12:00

場所: 桜華会館 桜花の間

参加者: 中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム会員、国交省職員等 約130名

- 挨拶 森山企画部長
- 災害分野(調査・復旧)のロボットについて  
国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課 新田企画調整官  
(公共事業企画調整課 大槻課長補佐、中根施工企画係長 同席)
- 現場検証技術概要
  - ・ルーチェサーチ(株): 熊本地震の出動内容
  - ・中日本航空(株): 無人航空機+レーザスキャナ技術
  - ・西尾レントール(株): 重機搭載用調査機械技術
  - ・(株)山辰組: サイフォン排水技術、運転切替え技術
  - ・(株)日立製作所: トンネル走行調査車技術



新田企画調整官



森山企画部長



ルーチェサーチ(株) 渡辺氏



中日本航空(株) 國枝氏



西尾連トール(株) 市側氏



(株)山辰組 馬淵氏



(株)日立製作所 谷村氏



会場風景

中部ライフガードTEC2016に中部圏インフラ用ロボットコンソーシアムコーナーを出展し、会員企業が開発に取り組む「災害分野ロボット技術」の展示を行いました。また、屋外では、熊本地震に派遣した無人化施工バックホウの操作実演を実施しました。

日時：平成28年6月2日(木)～6月3日(金)  
場所：ポートメッセなごや  
来場者数：20,040人(主催者発表)

出展内容：

- ・中部技術事務所 無人化施工バックホウ
- ・中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム会員  
【国際航業(株)】
  - ・御嶽山火山噴火調査パネル
  - ・ドローン技術(土砂回収、組合せ走行技術)
- 【パナソニックシステムネットワークス(株)】
  - ・水中探査ロボット
  - ・画像集配信技術
  - ・メガホンヤク



中部技術事務所



国際航業(株)



災害調査ロボットを見学する多数の来場者



本コンソーシアム代表  
福田名城大教授視察



パナソニックシステムネットワークス(株) 4

## 橋梁点検現場見学会を開催

中部圏インフラ用ロボットコンソーシアムでは、橋梁点検ロボットを研究開発している機械メーカーを中心とした会員様に、実際の橋梁点検作業を見学していただき、点検の要領やポイントの確認、参加者による開発技術についての意見交換会を実施しました。

日時：平成28年7月27日(水) 13:30～  
場所：安城市和泉高架橋  
参加者：40名

内容：橋梁点検について

- ①橋梁点検のポイントについて  
(道路部 佐藤道路構造保全官)
- ②現場における橋梁点検手法の実体験  
(中央復建コンサルタント(株))
- ③橋梁点検ロボットの開発状況について  
(パナソニック(株))
- ④参加者による橋梁点検ロボットの意見交換

ロボット技術が建設現場を変える  
中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム  
**i-ROBOT**



開催状況



道路部 佐藤道路構造保全官



意見交換



橋梁点検業務の説明



橋梁点検ロボットの展示と開発状況に関する説明

水中点検ロボットは、従来潜水士が行っていた水中構造物・機械設備等の点検を安全に水上から遠隔操作で行うため開発されました。今回各社が開発した水中点検ロボットを矢作ダムの現地フィールドを用いデモンストレーションや展示紹介をしました。また開発メーカーと参加各社とで意見交換をすることで水中ロボットに関する理解を深めることが出来ました。

## 開催概要

開催日時：平成29年1月19日（木）13：30～16：00  
開催場所：中部地方整備局 矢作ダム管理所

## 参加者

- ・コンソーシアム会員
  - 三菱電機㈱
  - ㈱前田製作所
  - ㈱NTジオテック中部
  - ㈱フジヤマ
  - 徳倉建設㈱
  - 太啓建設㈱
  - 豊国工業㈱
  - 日本建設機械施工協会 中部支社
- ・本省職員
- ・国土技術政策総合研究所職員
- ・中部地方整備局職員
- （一財）先端建設技術センター
- ㈱大林組
- パナソニック㈱

計 40名

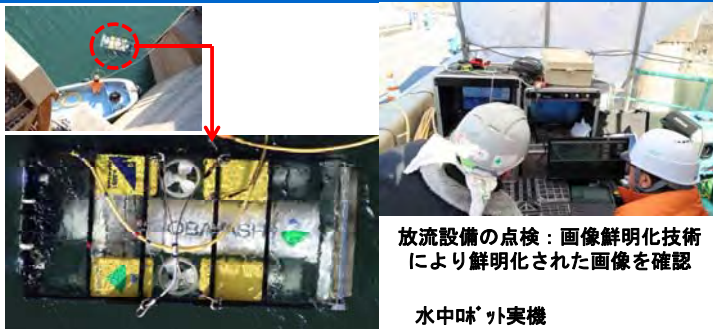
## 次世代社会インフラロボット（水中）の現状説明



（一財）先端建設技術センターによる説明



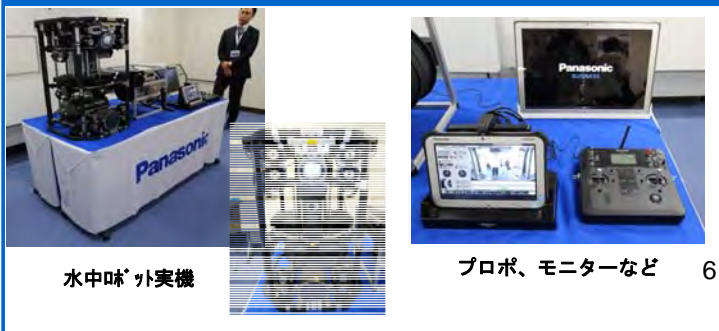
## 【現場】㈱大林組が開発した水中ロボットの現地見学



放流設備の点検：画像鮮明化技術により鮮明化された画像を確認

水中ロボット実機

## 【展示】パナソニック㈱が開発した水中点検ロボットの紹介



水中ロボット実機

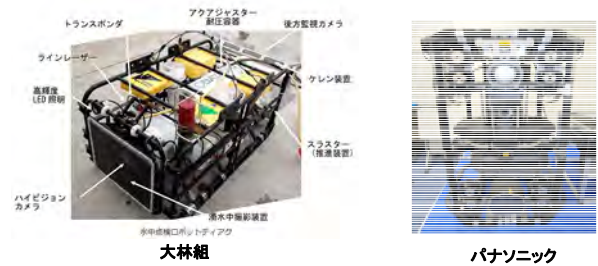
プロポ、モニターなど 6

# 丸山ダムにおいて水中点検ロボットによる本格調査を実施

- 中部地方整備局では、中部圏インフラ用ロボットコンソーシアムをH27. 4に立ち上げ活動しています。
- 今回、丸山ダムにおいて**全国で初めて**水中点検ロボットを導入し放流設備の調査を実施しました。
- 当日は、コンソーシアム及び機械技術研究会の会員等、約50名の参加者で最新技術を見学し意見交換を行いました。
- 丸山ダム管理所では今回の調査結果を検証し、水中点検ロボットによる設備調査の効率化・高度化を進めていきます。

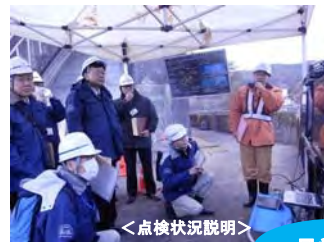
## 概要

- 日時：平成29年12月5日（火）13:00～15:00
- 開催場所：丸山ダム
- 主催者：中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム、機械技術研究会
- 見学会内容
  - 1.主催者挨拶
  - 2.新丸山ダム事業説明
  - 3.水中点検ロボット調査 概要説明
  - 4.ロボット製作メーカーによる概要説明（大林組、パナソニック）
  - 5.調査状況見学
  - 6.意見交換
- 参加人数：参加者約50名
- マスコミ取材：NHK岐阜（NHKニュース845 報道）



大林組

パナソニック



<点検状況説明>



<点検状況説明>

## 見学風景



<全体説明>



<新丸山ダム事業説明>



<ロボット操作状況>



<撮影画像>



○中部地方整備局では、中部圏インフラ用ロボットコンソーシアムをH27. 4に立ち上げ活動しています。  
 ○今回、ロボット開発の各地方整備局の取り組み状況および丸山ダムにおいて**全国で初めて実施した水中点検ロボットによる調査報告**を行い、今後のコンソーシアムの活動方針について意見を取り交わしました。  
 ○当コンソーシアムでは平成30年度の総会開催に向けて引き続き活動を行っていきます。

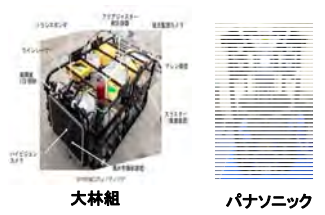
## 技術開発ワーキング 議事次第

- 日 時：平成30年2月23日(金) 10:00~12:00
- 開催場所：中部地方整備局 3F 供用中会議室
- 主催者：中部圏インフラ用ロボットコンソーシアム
- 1. 開催挨拶 山本環境調整官
- 2. ロボット開発における国土交通本省の取り組み状況について 川口建設専門官
- 3. 丸山ダムの水中部施設点検に水中点検ロボット(RVO)を使用した事例紹介
  - ・水中点検ロボットによる点検概要  
丸山ダム管理所 角谷係長
  - ・アクアジャスターによる姿勢制御した水中点検ロボット  
株式会社 大林組
  - ・画像鮮明化技術を用いた水中点検ロボット  
パナソニックシステムソリューションジャパン株式会社
  - ・見学会参加者のアンケート結果等について  
コンソーシアム事務局
- 4. コンソーシアムの今後の活動及び意見交換について
- 5. その他

### <丸山ダム管理所から業務説明>



### <水中点検ロボット>



大林組

パナソニック

### <水中点検ロボットによる調査報告>



### <ワーキング討議風景>



# 横山ダムにおいて水中点検ロボットによる本格調査を実施

○中部地方整備局では、中部圏インフラ用ロボットコンソーシアムをH27. 4に立ち上げ活動しています。  
 ○今回、木曾川上流河川事務所の横山ダムにおいて水中点検ロボットを導入し、放流設備の調査を実施しました。  
 ○横山ダムでは、作業員の安全確保及び作業効率の向上を図るために、水中ロボットを活用しました。  
 ○当日は、職員約50名の参加者で見学会を行いました。

## 概要

- 日 時：平成30年5月30日(水)、31日(木) 両日とも10:00~15:00
- 開催場所：横山ダム
- 調査概要：コースターゲートの水密ゴム損傷原因調査(水密ゴムと戸当りの接触状況確認) 常時水中部である箇所点検(放流管内部、オリフィスゲートのスキンプレート等)
- 見学会内容
  1. 水中点検ロボット調査 概要説明
  2. ロボット製作メーカーによる概要説明(パナソニック)
  3. 調査状況見学
- 参加人数：約50名
- マスコミ取材：新聞5社(中日、朝日、読売、岐阜、建通)、大垣ケーブルテレビ



<貯水池から見た横山ダム>

### 【水中ロボット活用理由】

- <作業員(潜水士)の安全確保>
  - ・水密ゴム損傷原因の調査は、水密ゴムと戸当りの接触状況をゲートを稼働させて放流管内から確認する。(潜水士による放流管への進入は危険)
- <作業効率の向上>
  - ・潜水士は作業時間に制約あり(水深15m程においては2時間/日)
  - ・水中ロボットであれば、ゲート稼働中においても調査の継続が可能

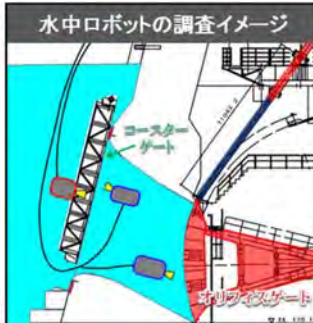


<ロボット投入状況>



<調査概要説明>

見学風景



水中ロボットの調査イメージ



<ロボット操作状況>


<撮影画像>



<点検状況説明>

# 次世代社会インフラ用ロボットの 現状について


中部地方整備局 企画部  
建設専門官 川口 一彦

 国土交通省

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

## 社会インフラ用ロボット現場検証の経緯

総合政策局 公共事業企画調整課

 国土交通省

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

## 5つの重点分野

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つの重点分野と対象技術

### I 維持管理

#### ① 橋梁

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



#### ② トンネル

- ・近接目視を**支援**
- ・打音検査を**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

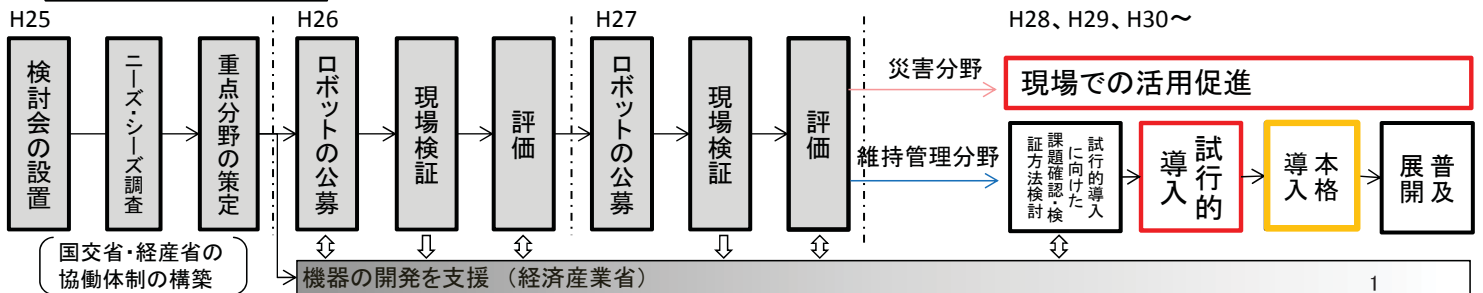


#### ⑤ 災害応急復旧 (土砂崩落、火山災害)

- ・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



## 実施フロー



# 国土交通省におけるロボット導入の取組

		ロボットの例	ロボットの開発・導入等の状況、今後の予定
次世代社会 インフラロボット 開発・導入	橋梁点検	 橋梁点検用UAV	人が近接しにくい箇所における橋梁点検の支援(ドローンやロボットによる損傷記録の作成等) <ul style="list-style-type: none"> <li>・民間公募技術を実橋梁で現場検証を実施(のべ38技術)</li> <li>・試行の結果、有用な技術(コンクリート部の浮き剥離の検出を支援する技術)を認定し、H28年度より活用</li> <li>・H30年度NETISテーマ設定型公募方式による後発類似技術の募集を予定</li> <li>・<b>点検記録作成支援ロボットを活用した業務(新技術導入促進調査経費)を試行</b></li> </ul>
	トンネル点検	 走行型トンネル点検ロボット	交通規制不要の走行型ロボットによるトンネル点検の支援(コンクリート面に発生した損傷記録の作成等) <ul style="list-style-type: none"> <li>・民間公募技術を実トンネルで現場検証を実施(のべ29技術)</li> <li>・試行の結果、有用な技術(走行型ロボットによる点検結果の記録技術)の認定(4技術)【H30. 3.29公表】</li> <li>・H30年度NETISテーマ設定型公募方式による後発類似技術の募集を予定</li> <li>・<b>H30年度新技術導入促進調査経費による点検記録作成支援ロボットを活用した業務を試行</b></li> </ul>
	水中点検	 ダム堤体点検用ROV	潜水士による点検が困難な水深にあるダム堤体やゲート設備の点検、河床地形や護岸損傷の調査 <ul style="list-style-type: none"> <li>・民間公募技術を直轄ダムおよび直轄河川において現場検証を実施(のべ29技術)</li> <li>・<b>水中点検におけるロボット活用マニュアル(案)の策定</b></li> <li>・本格導入開始後、NETISテーマ設定型公募方式による後発類似技術の募集を予定</li> </ul>
	災害復旧	 簡易操縦ユニット	人の立入りが困難な被災現場における土木施工や排水など応急復旧工事(無人化施工等)に適用 <ul style="list-style-type: none"> <li>・民間公募技術を雲仙普賢岳や奈良県栗平等の災害復旧現場において現場検証を実施(のべ13技術) <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 遠隔操作による掘削・押土・盛土・土砂や資機材運搬</li> <li>✓ 河道閉塞箇所での効率的な排水</li> </ul> </li> <li>・有用と評価された6技術について、災害協定を活用し導入を推進</li> </ul>
	災害調査	 レーザースキャナ搭載UAV	人による調査が困難な現場(土砂崩落や火山噴火、トンネル崩落等)における、被災状況の調査に適用 <ul style="list-style-type: none"> <li>・民間公募技術を奈良県赤谷や桜島等の災害復旧現場、国総研の美大トンネル施設などにおいて現場検証を実施(のべ38技術)</li> <li>・有用と評価された7技術について、災害協定等を活用し導入を推進</li> </ul>

## 災害 (H28.3 災害応急復旧及び災害状況調査において有用度が高いと評価された技術)

遠隔操縦ロボット  
(ロボQ II)  
フジタ

SPIDERを用いた高精度地形解析  
による災害調査技術  
ルーチェサーチ

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

災害調査用地上/  
空中複合型ロボットシステム  
日立製作所

### 活用状況

フィルターリング後の地盤形状  
熊本地震における斜面崩壊調査  
(ルーチェサーチ)

## 水中 (H28.3 水中維持管理において有用度が高いと評価された技術)

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

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  
大林組

遠隔操作無人探査機による  
水中構造物診断システム  
五洋建設

### 活用状況

撮影画像  
丸山ダムにおいて  
水中点検ロボットによる調査を実施  
(パナソニック、大林組)

## 橋梁 (現場導入に向け、リクワイヤメントの一部を公表(H30.3)し、リクワイヤメント案に基づき評価を実施中)

構造物点検ロボット  
システム  
「SPIDER & Giraffe」  
ルーチェサーチ

非GPS環境対応型  
マルチコプターを用いた  
近接目視点検支援技術  
三信建材工業

マルチコプターによる  
近接撮影と異状箇所の  
2次元計測  
夢想科学

マルチコプターを利用した  
橋梁点検システム  
(マルコTM)  
川田テクノロジーズ

「橋梁点検カメラシステム見る・診る」  
による近接目視、打音調査等援助・  
補完技術  
ジビル調査設計

橋梁等構造物の  
点検ロボットカメラ  
三井住友建設

橋梁下面の近接目視支援用  
簡易装置  
「診れるんです」  
東北工業大学

### 活用状況

赤外線調査トータルサポートシステム  
Jシステム

H29年1月に「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」橋梁維持管理部会の審議を経て先行して評価した技術

「橋梁における第三者被害予防措置要領(案)」(平成28年12月改訂)に基づき実施される橋梁のコンクリート部材を対象に実施される損傷の点検における非破壊検査に活用

「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」橋梁維持管理部会の審議を経て、H30年7月に評価結果を公表予定の技術

トンネル（現場導入に向けリクワイヤメントの一部を公表(H30.3)し、リクワイヤメント案に基づき評価を実施済）

**走行型計測車両 MIMM-R**

高密度レーザ(100万点/秒) 標準MMS:レーザ  
 覆工の3次元形状計測 道路周辺の3次元地形測量  
 非接触空気圧検出レーザ 全周20台ビデオカメラ  
 非接触内部欠陥検出レーザ  
 TYPE1: 巻厚と表面空測 TYPE2: 内部欠陥、ジャンカ ひび割れ、変状を連続撮影

**走行型高速3Dトンネル点検システム MIMM-R(ミーム・アール)**  
パシフィックコンサルタンツ

**走行型高精度画像計測システム (トンネルトレーサー)**  
中外テクノス

**道路性状測定車両イーグル (L&Lシステム)**  
西日本高速道路エンジニアリング四国

**トンネル覆工コンクリート内部・表面調査システム**  
三井造船

## 【性能認定記者発表】

国土交通省 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Press Release

平成30年3月29日  
総合政策局公共事業企画調整課  
道路局国道・防災課

### 道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術 (変状写真の撮影) の評価結果を公表します

「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」トンネル維持管理部会の審議を経て設定した道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術に対する要求性能のうち、開発者から申請のあった「変状写真の撮影」について、現場検証を行いました。

今後、現場検証を行った4技術について、「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」トンネル維持管理部会の審議を経て評価結果を決定しました。

なお、今回、検証申請のなかった「変状台帳写真の整理」、「変状の自動検出」については、今後、新技術活用システムの「テーマ設定型(技術公募)」により、広く公募する予定であり、現在、そのプロセスの一環である要求性能に対する意見募集を実施しているところです。

- 検証対象技術と検証申請区分 別紙1のとおり
- 評価結果 別紙2のとおり
- 評価結果については、下記URLにおいて公表いたします。  
([http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo15\\_hh\\_000185.html](http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo15_hh_000185.html))

H30年3月29日に「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」トンネル維持管理部会の審議を経て評価結果公表済の技術

# 維持管理分野へのICT(ロボット)活用③要求性能案

国土交通省では、「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」の各部会(橋梁及びトンネル維持管理)における審議を経て、点検記録作成支援ロボット技術に対する要求性能(案)を設定。

これらの要求性能(案)に係る検証は、公共工事等における新技術活用システムの「テーマ設定型(技術公募)」を行う予定であることから、そのプロセスの一環として、新技術活用システムの活用方式「テーマ設定型(技術公募)」の実施にあたり、点検記録作成支援ロボット技術の要求性能(案)に対する意見を募集しました。

### 意見募集に係る記者発表資料(橋梁)

### 意見募集に係る記者発表資料(トンネル)

国土交通省 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Press Release

九州地方整備局 同時発表

平成30年3月14日  
総合政策局公共事業企画調整課  
大臣官房技術調査課  
道路局国道・防災課

**道路橋点検記録作成支援ロボット技術の要求性能(案)に対する意見を募集します**  
～新技術活用システムのテーマ設定型(技術公募)の実施に向けて～

国土交通省では、「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」橋梁維持管理部会における審議を経て、道路橋点検記録作成支援ロボット技術に対する要求性能(案)を設定しました。平成28年3月に試行的導入に向けた検証を推奨すると評価された技術に対して要求性能(案)を提示して現場検証への参加を募ったところ、「変状写真の撮影」について7技術から希望があり検証を実施しているところです。

また、現場検証への参加を募った際に「変状台帳写真の整理」、「変状の自動検出」については検証を希望する者がいなかったため、これらの要求性能に係る検証については公共工事等における新技術活用システムの「テーマ設定型(技術公募)」により、広く公募する予定です。そのプロセスの一環として、新技術活用システムの活用方式「テーマ設定型(技術公募)」の実施にあたり、道路橋点検記録作成支援ロボット技術の要求性能(案)に対する意見を募集します。

国土交通省 Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Press Release

北陸地方整備局 同時発表

平成30年3月14日  
総合政策局公共事業企画調整課  
大臣官房技術調査課  
道路局国道・防災課

**道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術の要求性能(案)に対する意見を募集します**  
～新技術活用システムのテーマ設定型(技術公募)の実施に向けて～

国土交通省では、「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」トンネル維持管理部会における審議を経て、道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術に対する要求性能(案)を設定しました。平成28年3月に試行的導入に向けた検証を推奨すると評価された技術に対して要求性能(案)を提示して現場検証への参加を募ったところ、「変状写真の撮影」について4技術から希望があり検証を実施しているところです。

また、現場検証への参加を募った際に「変状台帳写真の整理」、「変状の自動検出」については検証を希望する者がいなかったため、これらの要求性能に係る検証については公共工事等における新技術活用システムの「テーマ設定型(技術公募)」により、広く公募する予定です。そのプロセスの一環として、新技術活用システムの活用方式「テーマ設定型(技術公募)」の実施にあたり、道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術の要求性能(案)に対する意見を募集します。

1. 要求性能(案)と検証申請状況
  - ・設定した要求性能(案) 別紙1-1のとおり
  - ・検証申請状況 別紙1-2のとおり(検証結果については、まとまり次第、公表します。)
2. 要求性能(案)に対する意見募集について
  - (1) 募集事項 道路橋点検記録作成支援ロボット技術の要求性能のうち、既に橋梁維持管理部会で検証中の「A-1: 変状写真の撮影」を除く部分の設定
  - (2) 募集期間 平成30年3月14日(水)から平成30年4月6日(木)
  - (3) 募集要領等 別紙2-1のとおり  
国土交通省のホームページ  
([http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo15\\_hh\\_000183.html](http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo15_hh_000183.html))  
及び国土交通省九州地方整備局のホームページ  
([http://www.qsr.mlit.go.jp/for\\_company/shingijyutu/index.html](http://www.qsr.mlit.go.jp/for_company/shingijyutu/index.html))  
より募集要領及びダウンロードできます。  
応募された意見は、要求性能設定の参考とします。また、意見は、国土交通省及び九州地方整備局のホームページで公表します。

1. 要求性能(案)と検証申請状況
  - ・設定した要求性能(案) 別紙1-1のとおり
  - ・検証申請状況 別紙1-2のとおり(検証結果については、まとまり次第、公表します。)
2. 要求性能(案)に対する意見募集について
  - (1) 募集事項 道路トンネル点検記録作成支援ロボット技術の要求性能のうち、既にトンネル維持管理部会で検証中の「A-1: 変状写真の撮影」を除く部分の設定
  - (2) 募集期間 平成30年3月14日(水)から平成30年4月5日(木)
  - (3) 募集要領等 別紙2-1のとおり  
国土交通省のホームページ  
([http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo15\\_hh\\_000182.html](http://www.mlit.go.jp/report/press/sogo15_hh_000182.html))  
及び国土交通省北陸地方整備局のホームページ  
(<http://www.hrr.mlit.go.jp/gijyutu/singijyutu/index.html>)より募集要領及びダウンロードできます。  
応募された意見は、要求性能設定の参考とします。また、意見は、国土交通省及び北陸地方整備局のホームページで公表します。

## □点検記録作成支援ロボット技術 要求性能(案) 概要

- 画像記録から点検記録作成を行う作業の効率化がターゲット

評価項目			
精度	A-1	覆工展開画像の記録	点検員が当該技術により取得した覆工展開画像を見て、別紙に定義する画像の判読精度(変状等を判読できる画像であること、変状と誤認しない画像であること)を有している。
	A-2	写真台帳の自動整理	変状写真台帳に写真番号、変状部位(対象箇所、部位区分)、変状種類を自動で整理できる機能を有する。
	A-3	変状展開図の作成支援	当該技術により取得した覆工展開画像に基づき、変状展開図を自動作成することができる。
効率性	B-1	規制時間の短縮	当該技術を導入したことによる現場規制時間の短縮
経済性	C-1	コスト(外業)	当該技術を導入したことによる従来技術とのコスト比率(外業)
	C-2	コスト(内業)	当該技術を導入したことによる従来技術とのコスト比率(内業)
	C-3	コスト(外業+内業)	当該技術を導入したことによる従来技術とのコスト比率(外業+内業)

画像にある変状の判読を人が行う【第一のステップ】

↓

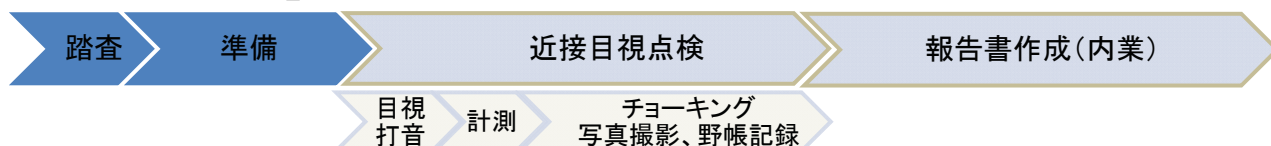
判読の自動化【次のステップ】

**意見招請対象**

共通の評価項目

## □「近接目視」の下でロボットが活用できる「利用場面」

### 【従来点検の進め方】



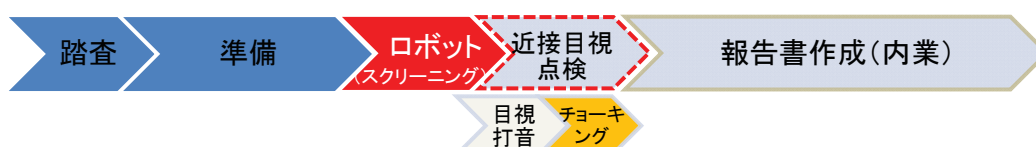
近接目視点検では、点検員が手の届く範囲に近づき、目視確認、打音(ハンマ等)、現地での計測・記録(チョーキングと写真撮影、野帳への記録)を実施。

### 【ロボット手法(当面)】※近接目視には及ばないが、一定程度以上の変状は確実に確認できるレベル。



点検員による近接目視点検では、点検員が手の届く範囲に近づき、目視確認、打音までは行うが、写真撮影の省略、及びロボットで十分計測可能な変状については、人による計測とチョーキングも省略することで効率化が実現する。

### 【目指すべき将来像(技術開発次第)】※近接目視で確認できる全ての変状をロボットで確認できるレベル。



ロボットによるスクリーニング後の近接目視点検では、点検範囲の絞り込みが行ったうえで、点検員が手の届く範囲に近づき、目視確認、打音までは行うが、写真撮影とチョーキング(軽微な変状を除き)を省略することで、大幅な効率化が実現する。

## □要求性能のポイント(ただし、パブコメを受けて修正中)

- 橋梁については、チョーキング無しで、0.05mmのひび割れの検出能力
- トンネルについては、チョーキングを前提としない【レベル2】であれば、0.1mm単位の分解能

(A-1)だと、写真から点検員が人手で損傷／変状を把握することで、実現可能であることが要求され、(A-3)だと自動検出が要求される。

### 【橋梁】

### 【トンネル】

損傷種類別の要求性能(精度)【詳細版】

区分	種類	要求性能(精度)
		[A-3]損傷図の作成
コンクリート部材	⑥ ひびわれ	最大RC:0.2mm以上、PC:0.1mm以上のひび割れについて、方向と本数、長さがわかるように、損傷の発生している位置と範囲、寸法を径間別の損傷図に記録できる。
	⑪ 床版ひびわれ	最大0.05mm以上のひび割れについて、方向と本数がわかるように、損傷の発生している位置と範囲、寸法を径間別の損傷図に記録できる。

変状種類別の要求性能(精度)【詳細版】

区分	変状種類	要求性能(精度)
		[A-3]変状の自動検出
本工	① 圧ざ、ひび割れ	<b>【レベル1】</b> ひび割れ幅0.3～3.0mmのひび割れを示すチョーキング、及びひび割れ幅3mm以上のひび割れについて、当該技術により自動で検出することができる。
		<b>【レベル2】</b> ひび割れ幅0.3mm以上のひび割れについて、方向と本数、ひび割れ幅(3mm未満にあたっては0.1mm単位、3mm以上にあたっては0.5mm単位)、ひび割れ長さ(0.1m単位)の精度で当該技術により自動で検出することができる。

## インフラ用点検ロボットに関する今後の取り組みについて

総合政策局 公共事業企画調整課

## 次世代インフラロボットの開発・導入 (H26～29 経産省・国交省連携)

**技術開発** → **現場検証**

**試行的導入**

- ① 本格導入を想定した試行 (多様な実環境下で実施)
- ② 現行点検との比較検証 (品質、効率面から効果を把握)

**水中点検用ロボット**

- 高水圧、濁水中での点検画像の取得

※3-1参照

**トンネル点検用ロボット**

- 走行型計測システムによる点検画像の取得

**橋梁点検用ロボット**

評価されたロボット技術の例

- ドローンによる高所点検画像の取得

### 社会実装に向けた今後の展開 (H30～)

**【インフラ点検ロボットの实証】**

点検ロボットの实証を進めるとともに、AIを活用した更なる点検高度化につながるデータを蓄積

※3-2 参照

**【NETIS(テーマ設定型)】**  
(優れた技術を評価するスキーム)

要求性能を設定し公募 (テーマ設定)

実現場での性能評価 (要求性能の達成度確認)

(例)コンクリートのうき・剝離を検出する技術

**【ロボット用AI教師データ整備】** (点検ロボット)

「人の判断」の支援を可能とする人工知能(AI)・ロボット等の革新的技術のインフラ分野への導入を推進

※3-3 参照

社会実装・普及展開の実現

# 2. 点検ロボットの取得データ例

## ○水中点検ロボット

J6目地 画像縦向きマップ

「E」の文字の少し上あたりの横線目J6の向き

鮮明化前 → 鮮明化後

【取得データ例】横継目撮影画像

## ○トンネル点検ロボット

【成果物例】全面展開画像から拡大変状写真と変状展開図の作成

トンネル変状展開図

## ○橋梁点検ロボット

◆ロボットで取得した3Dデータの納品イメージ

視野 360° クローズアップ

損傷部分を拡大表示。

ドローンを活用することにより人が近接することなく、橋梁点検の損傷箇所・損傷程度を把握。球形の回転可能球殻により、接写と撮影を容易化。

- ・覆工表面ひび割れ、漏水等の変状とトンネル断面形状、巻厚、背面空洞等を計測。
- ・時速30～50km/hで走行点検。規制をかけずに記録を作成する。

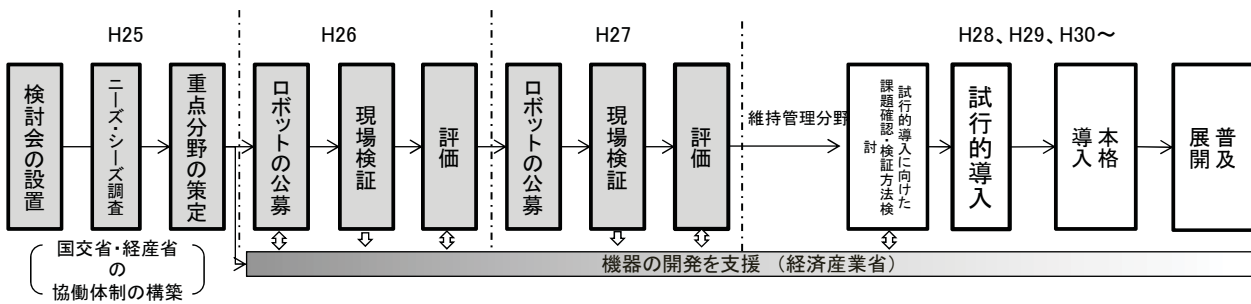


## 施策経緯

我が国の社会インフラをめぐっては、老朽化の進行、現場の担い手不足等の課題に直面しており、より効果・効率的なインフラ点検・災害対応を実施するためのロボットの現場への導入を推進してきた。H25年度には、経済産業省と共同の検討会でロボットの重点導入5分野を設定し、その中で維持管理における「水中点検ロボット」が含まれている。また、H26及び27年度、水中点検ロボットを民間企業等から公募し、直轄現場等でその性能を検証した。H26及び27年度の現場検証において一定の性能が確認された技術について実際の点検と同等の条件下でその実用性の検証を進めてきたところである。今後、水中点検ロボットにおける本格導入、普及展開を促進するために水中点検におけるロボット活用マニュアル(案)を作成しているところである。各地方整備局には、マニュアル(案)の意見照会を行った。現在、その内容に伴う修正を実施しているところである。

## 要点

- 水中点検におけるロボット活用マニュアル(案)、2編(ダム放流設備編、ダム堤体編)を发出予定
- 事務連絡(案)を水管理・国土保全局河川環境課と連名で发出し、積極的な活用を促進
- 发出は、非出水期頃をめどに実施



# 3-2. 点検記録作成支援ロボットの活用試行について

- 平成30年度からトンネル・橋梁の定期点検（各10件程度）において、従来点検の実施に合わせて、要求性能案に対する評価が高水準である点検記録作成支援ロボットの活用を点検受注者により実施し、3次元的に正確な位置情報を付した**変状等の記録を3次元モデルを介して蓄積**する試行を実施
- 今後、AI等による変状検知機能を組み合わせ、「人手」で行っている点検記録写真の整理等について実現し、効率的な公物管理の実現を目指す。

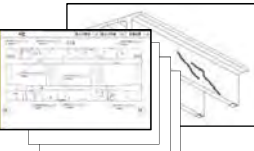
## 【通常の定期点検】

### ① 近接目視による把握



●視覚・打音等による損傷把握

### ② 人手での調書作成



- 点検記録から人手で損傷写真を抽出
- 人手で調書作成

### ③ 専門家による診断



- 専門家による目視・打音、周辺環境等を踏まえた総合的診断

### ④ 成果品納品



- 紙による記録を事務所・作業所がデータ管理

## 【H30試行】

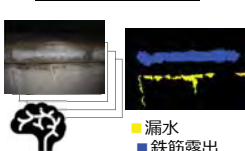
### ① 'ロボットによる点検記録



- ロボットが、短時間で大量で精細な点検画像を取得

## 【将来】

### ② 調書の自動整理



- AIによる損傷抽出と区分の自動判別

技術開発



土木技術者による正しい判断の蓄積



教師データの整備

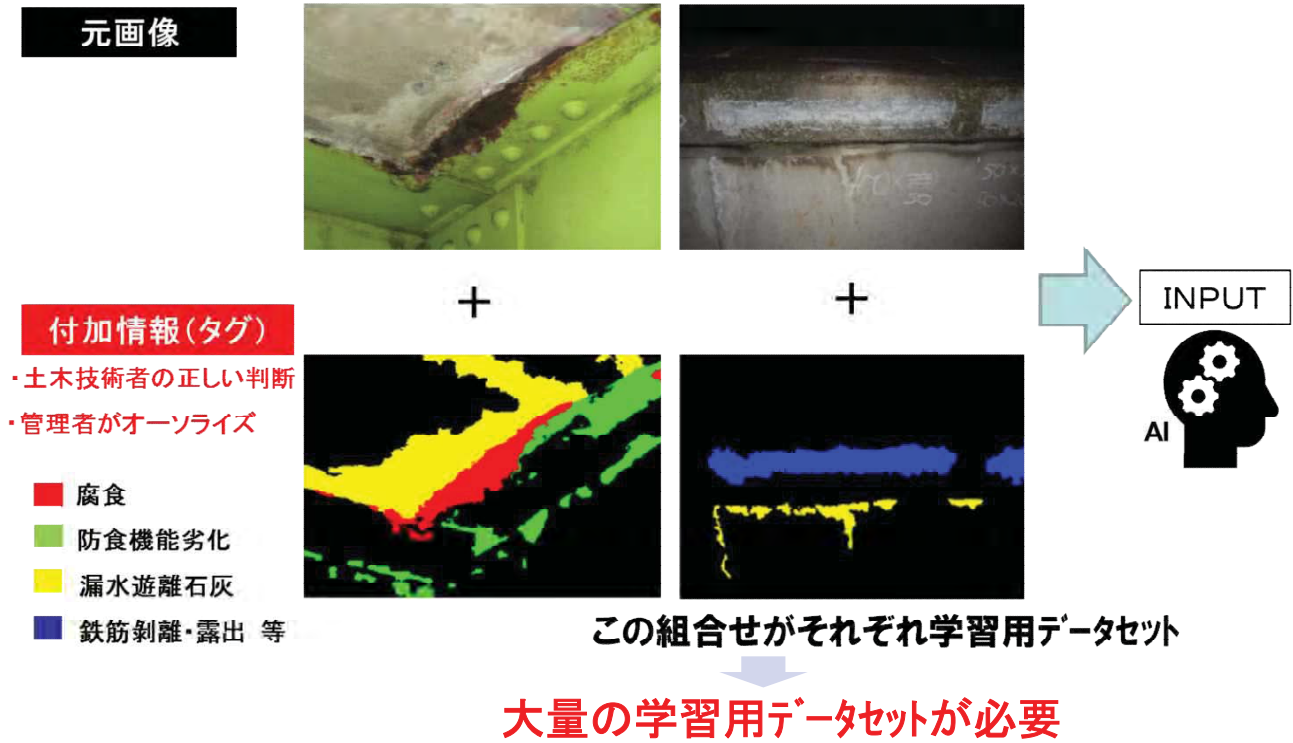
### ④ '点検・診断結果の蓄積



- 3Dモデル上の正確な位置に、写真と診断結果を蓄積

□ AI等開発に必要な教師データとは

- 画像処理系のAIの教師データとしては、土木技術者の正しい判断に基づく付加情報でなければ、正しい判断を行うAIが開発できない。



### 4. 今後のスケジュール

- 今年度より、橋梁及びトンネル点検について打音による点検支援技術の要求性能案の策定・評価を行い、打音も含めた点検記録作成支援技術の本格導入を目指す。

	画像取得による点検記録作成支援技術		打音による点検支援技術 (橋梁・トンネル)
	橋梁維持管理	トンネル維持管理	
H30. 3		評価指標A11に対する評価 ↓ 評価結果公表	
H30. 6		↓ 評価指標修正案決定	
H30. 7	後発類似技術 NETIS公募 ↓ 評価指標修正案決定 評価指標に対する評価 ↓ 評価結果公表	点検業務での活用試行	後発類似技術 NETIS公募 ↓ 現場検証 ↓ 評価結果公表
H30. 8~11	現場検証 ↓ 点検業務での活用試行		要求性能案決定 ・検証方法の決定 ↓ 現場検証
H30.12~	評価結果公表		要求性能に対する評価
	点検記録作成支援技術の本格導入		

# 点検記録作成支援ロボットの活用試行について

## 総合政策局 公共事業企画調整課

### 2-1: 点検記録作成支援ロボットの活用試行について

- 平成30年度からトンネル・橋梁の定期点検（各10件程度）において、従来点検の実施に合わせて、要求性能案に対する評価が高水準である点検記録作成支援ロボットの活用を点検受注者により実施し、3次元的に正確な位置情報を付した**変状等の記録を3次元モデルを介して蓄積**する試行を実施
- 今後、AI等による変状検知機能を組み合わせ、「人手」で行っている点検記録写真の整理等について実現し、効率的な公物管理の実現を目指す。

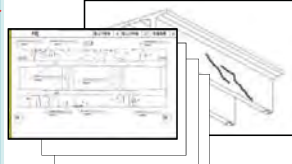
#### 【通常の定期点検】

##### ① 近接目視による把握



● 視覚・打音等による損傷把握

##### ② 人手での調書作成



● 点検記録から人手で損傷写真を抽出  
● 人手で調書作成

##### ③ 専門家による診断



● 専門家による目視・打音、周辺環境等を踏まえた総合的診断

##### ④ 成果品納品



● 紙による記録を事務所・作業所がデータ管理

#### 【H30試行】

##### ① 'ロボット'による点検記録



● ロボットが、短時間に大量で精細な点検画像を取得

#### 【将来】

##### ② 調書の自動整理



● AIによる損傷抽出と区分の自動判別

技術開発

大量の写真データ  
土木技術者による正しい判断の蓄積

教師データの整備

##### ④'点検・診断結果の蓄積



● 3Dモデル上の正確な位置に、写真と診断結果を蓄積

- 位置情報を付与した高精細写真(RAWデータ)を3次元モデルに重畳することで、検索性が向上し、写真から変状を把握する場合でも作業性が向上するとともに、変状の経年変化が、スケッチ同士の比較よりも容易に把握できると考えられる。
- このような納品物とすることを目的に、点検ロボットの活用試行においては、「点検記録作成支援ロボットを活用した3次元成果品納品マニュアル」を適用した納品を試行する。



「点検記録作成支援ロボットを用いた3次元成果品納品マニュアル (H30.3 国土交通省)」に対応したオンラインサービスの例。

- 位置情報を付与した高精細写真(RAWデータ)を3次元モデルに重畳することで、検索性が向上し、写真から変状を把握する場合でも作業性が向上するとともに、変状の経年変化が、スケッチ同士の比較よりも容易に把握できると考えられる。
- このような納品物とすることを目的に、点検ロボットの活用試行においては、「点検記録作成支援ロボットを活用した3次元成果品納品マニュアル」を適用した納品を試行する。



「点検記録作成支援ロボットを用いた3次元成果品納品マニュアル (H30.3 国土交通省)」に対応したオンラインサービスの例。

# 成果品完成イメージ

## ● 3次元モデル上への写真の表現方法

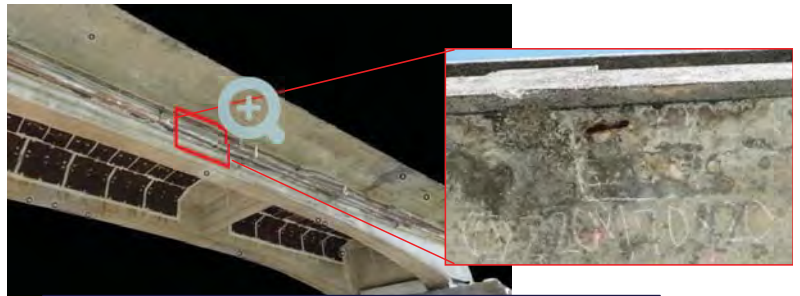
- 3次元CADモデル上で生写真の重畳配置を行うか、テクスチャーモデルで損傷ごと3次元モデル化する。

### 生写真の情報を利用しない3次元モデル



3次元CADモデル上で生写真の重畳配置

### 生写真の情報が視認できる3次元モデル



テクスチャーモデルで損傷画像の完全再現

## ● 点検写真のメタデータの詳細度

- 以下のメタデータの項目のうちどれを属性として残すかについて定める。



- 点検写真の中心位置座標XYZ【必須】
- 点検写真ファイルのパス、ファイル名【必須】
- オイラー角または四元数(写真の向き)【任意】
- 点検写真の撮影日時【任意】
- 点検写真の中心投影、正射投影の別【任意】
- 対象部材識別記号(定期点検要領準拠)【任意】
- 損傷の有無【任意】

# 平成30年度の活用試行について(中部地整管内)

## 活用試行

### I 維持管理

#### ① 橋梁

- 推奨7技術から選定しロボットによる点検対象画像を取得



愛知県内の橋梁で実施調整中

#### ② トンネル

- 推奨4技術から選定しロボットによる点検対象画像を取得



岐阜県内のトンネルで実施調整中

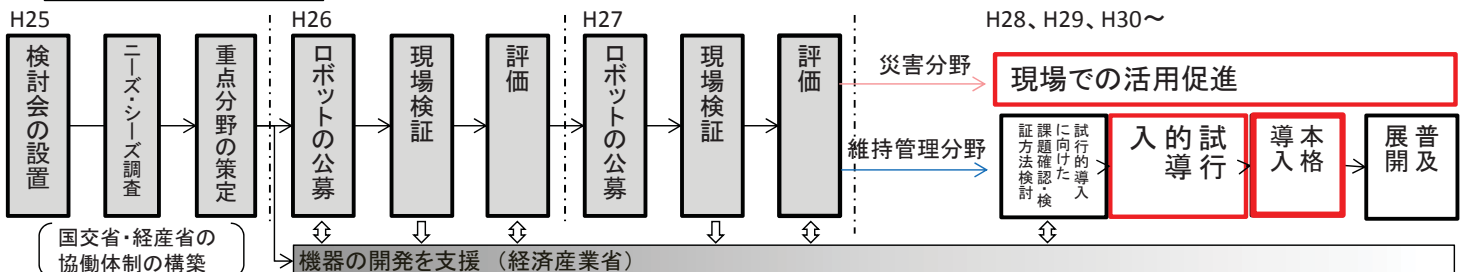
#### ③ 水中(ダム、河川)

- H29 丸山ダムにて実施済み
- H30 横山ダムにて実施済み



直轄ダムの放流設備点検で実施済み

## 実施フロー



- 国交省ではロボットの導入を推進してきたが、今後は「人の作業」の支援のみならず、「人の判断」の支援が生産性の向上のカギであり、建設生産プロセス、維持管理、災害対応分野での人工知能(AI)の社会実装を実現する。
- このために、土木技術者の正しい判断を蓄積した「教師データ」を提供し、開発されたAIの性能評価を行うことで、民間のAI開発を促進するとともに、技術開発成果を活用できる環境整備に取り組む実施体としてAI開発支援プラットフォームの運営を計画している。

## 【目指すところ】

**現状**

ロボットによる人の点検「作業」の効率化

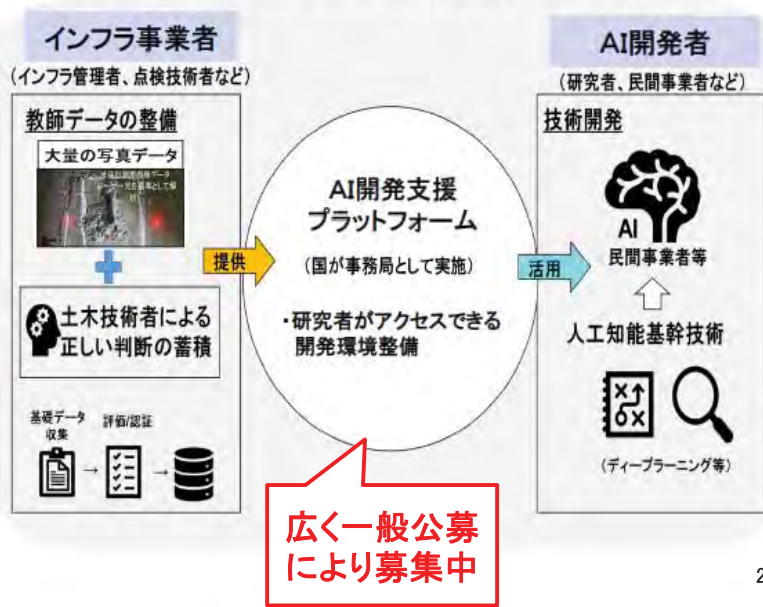
●インフラの点検画像をロボットにより取得

**将来**

AIによる人の「判断」の効率化

●変状の自動抽出により点検員の「判断」を支援

## 【取組の概要】



### 国交省、土研

## 点検・診断にAI活用 プラットフォーム設立へ官民推進体制

建設現場の点検・診断業務に活用される人工知能(AI)の開発・実装を促進するため、国土交通省(国交省)と国土交通研究センター(土研)が連携して、AI開発支援プラットフォームの設立を推進している。プラットフォームは、土木技術者の正しい判断を蓄積した「教師データ」を提供し、民間事業者などがAIを開発・活用できる環境を整備する。プラットフォームの設立は、AIによる点検・診断業務の効率化を促進し、建設現場の安全・安心を確保する。プラットフォームの設立は、AI開発支援プラットフォームの設立を推進している。プラットフォームは、土木技術者の正しい判断を蓄積した「教師データ」を提供し、民間事業者などがAIを開発・活用できる環境を整備する。プラットフォームの設立は、AIによる点検・診断業務の効率化を促進し、建設現場の安全・安心を確保する。

プラットフォームの設立は、AI開発支援プラットフォームの設立を推進している。プラットフォームは、土木技術者の正しい判断を蓄積した「教師データ」を提供し、民間事業者などがAIを開発・活用できる環境を整備する。プラットフォームの設立は、AIによる点検・診断業務の効率化を促進し、建設現場の安全・安心を確保する。

## フラメンテにAI活用へ教師データ整備 国交省 年度内プラットフォーム

国土交通省は人工知能(AI)を活用したインフラメンテにAI活用へ教師データ整備を推進している。プラットフォームの設立は、AI開発支援プラットフォームの設立を推進している。プラットフォームは、土木技術者の正しい判断を蓄積した「教師データ」を提供し、民間事業者などがAIを開発・活用できる環境を整備する。プラットフォームの設立は、AIによる点検・診断業務の効率化を促進し、建設現場の安全・安心を確保する。

- ・(新規)橋梁点検ロボットの活用試行現場の見学(愛知県内で予定)
- ・(新規)トンネル点検ロボットの活用試行現場の見学(岐阜県内で予定)
- ・(新規)「建設技術フェア2018in中部」でロボット・AI技術展示コーナーの設置
  - \*なお、会場内特別会場にて「**岐阜大学SIP実装プロジェクト**」の活動報告として**橋梁点検ロボット**の活用検討を講演
- ・(継続)「あいちロボット産業クラスター推進協議会」との連携
- ・(継続)開発シーズに対して試験フィールド(現場)の提供

## ■ インフラ維持管理サービス / メニュー

区分	作業・納品物	堤体	スクリーン	ゲート	減勢工	サージタンク
点検	点検実施	●	●	●	▲	▲
解析	画像鮮明化	●	●	●	●	●
	軌跡描画	●	●	●	▲	●
	損傷抽出	●	—	—	▲	●
	俯瞰図作図	●	▲	▲	▲	●
納品物	レポート	●	●	●	●	●
オプション	俯瞰図	●	▲	▲	▲	●
オプション	動画	●	●	●	●	●
オプション	ビューアデータ	★	★	★	★	★

\* 1日で撮影できる数量の目安  
 堤体：面積=750㎡/日（濁度10以下の場合）  
 スクリーン：個数=4個/日（～60㎡/個）  
 ゲート：門数=4門/日（～120㎡/門）

\* ▲=別途お打合せが必要です。  
 \* ★=ビューアアプリケーション保有のお客様にのみ提供。  
 \* 俯瞰図（モザイク図）・動画・ビューアデータのご提供は、オプションです。

## ■ ダム水中心点検ROV / 主な仕様



### ■ 均一照明技術



自動車用の部品（ヘッドライト）の技術を応用した「マイクロレンズ技術」により、撮影カメラ画面全体を一樣輝度に均一化を実現します。水中での視認性を高めるとともに、点検分析に必要な映像ステッチングや損傷の抽出の精度を向上します。

### ■ 自律制御技術



壁面との距離や深度、方向、傾斜などを計測する各種センサと12基のスラスタによる自律姿勢制御で、つねに壁面勾配と正対した状態を自動でキープします。安定した並行移動で、再生時におけるブレや揺れのない映像撮影をサポートします。

ダム水中心点検ROV / 主な仕様	
電源	専用バッテリー
質量	約30kg（バッテリー込みで約42kg）
外形寸法（幅×奥行×高さ）	550mm×620mm×780mm
潜行能力	最大深度200m
移動能力	0m/s～約0.3m/s
使用時間	約2時間（バッテリーフル充電時）
使用温度	5℃～40℃

**eco ideas** パナソニックグループは環境に配慮した製品づくりに取り組んでいます。  
 ●エコ省エネを徹底的に追求した製品をお客様にお届けし、商品使用時のCO<sub>2</sub>排出量削減を目指します。  
 ●新しい資源の使用量を減らし、使用済みの製品などから回収した再生資源を使用した商品を作り、資源循環を推進します。

●お問い合わせは…

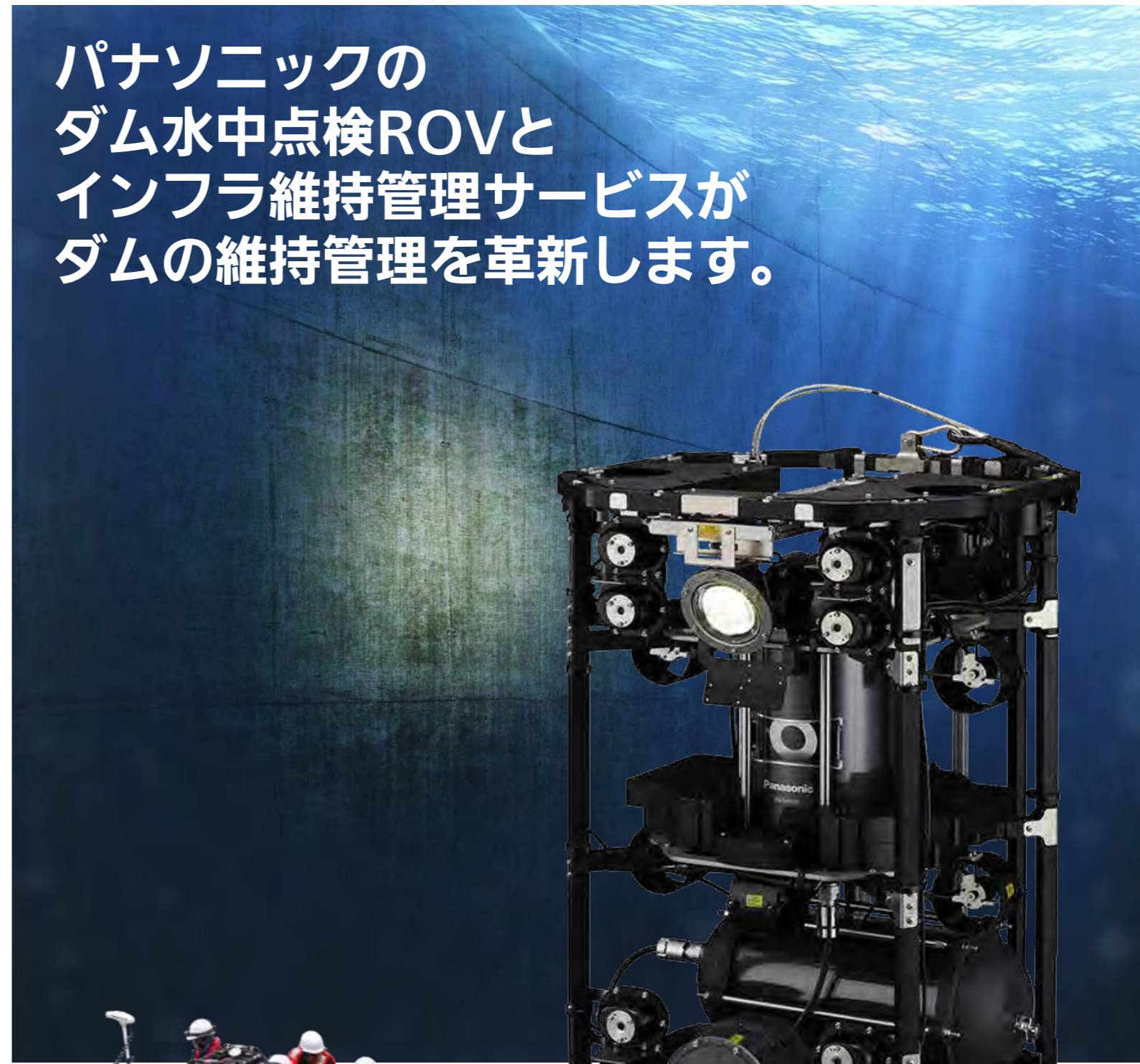
**パナソニック**  
 システムソリューションズ ジャパン株式会社  
 関西社 SE部 法人システム1課  
 〒532-0003  
 大阪府大阪市淀川区宮原1丁目2番33号  
 Tel. 06-6150-9220

このカタログについてのお問い合わせは、左記にご相談ください。または、上記連絡先にあらかじめお問い合わせください。

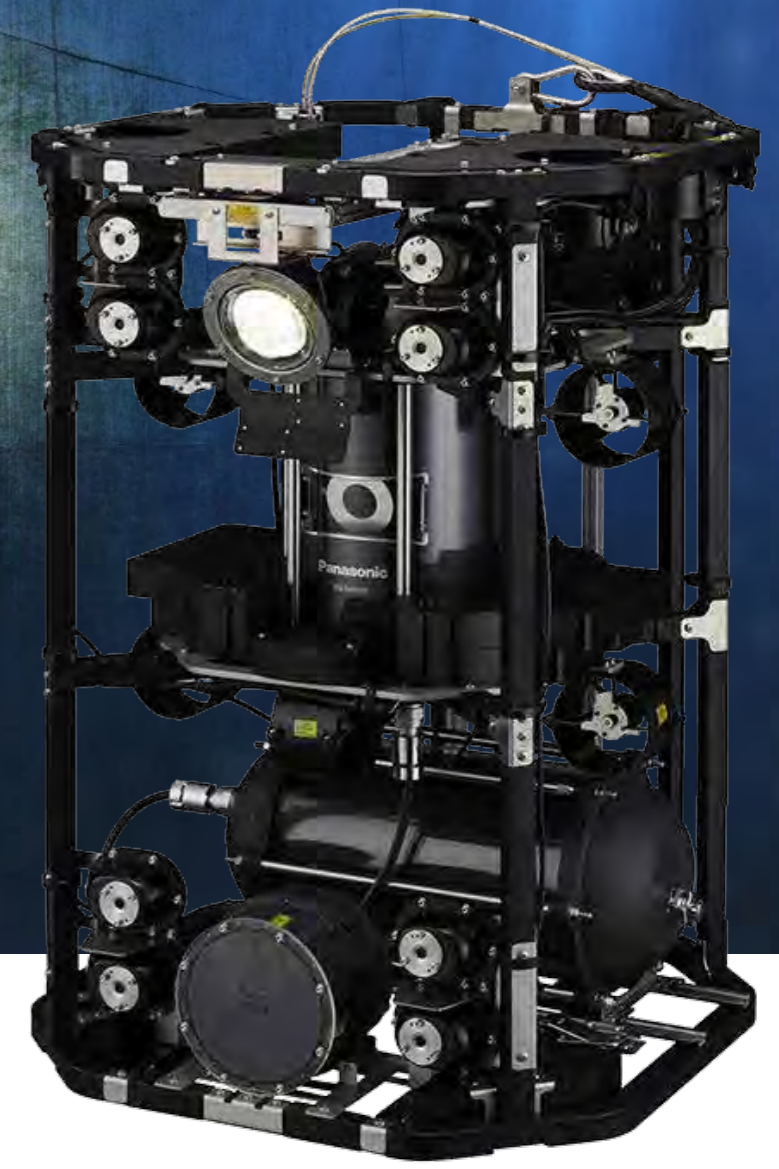
**このカタログの記載内容は2017年6月現在のものです。**

SSJ-JJ2N701

●製品の色は印刷物ですので実際の色と若干異なる場合があります。●表示画面、ランプはハメコミ合成です。  
 ●製品の定格およびデザインは予告なく変更する場合があります。  
 ●実際の製品にはご使用上の注意を表示しているものがあります。



# パナソニックの ダム水中心点検ROVと インフラ維持管理サービスが ダムの維持管理を革新します。





# パナソニックの ダム水中点検ROV インフラ維持管理サービス

## コンセプト

実現が困難であった広範囲・大深度のダム水中構造物点検。パナソニックは業界最高水準のロボティクス・画像解析技術で未点検領域を可視化。設備の安全・安定運用を支えます。

### お客様価値

従来は困難であったダム水中部の網羅点検と点検結果の数値データ化により経年変化をモニタリング。お客様の予防保全型維持管理を支援します。

### 安全確保

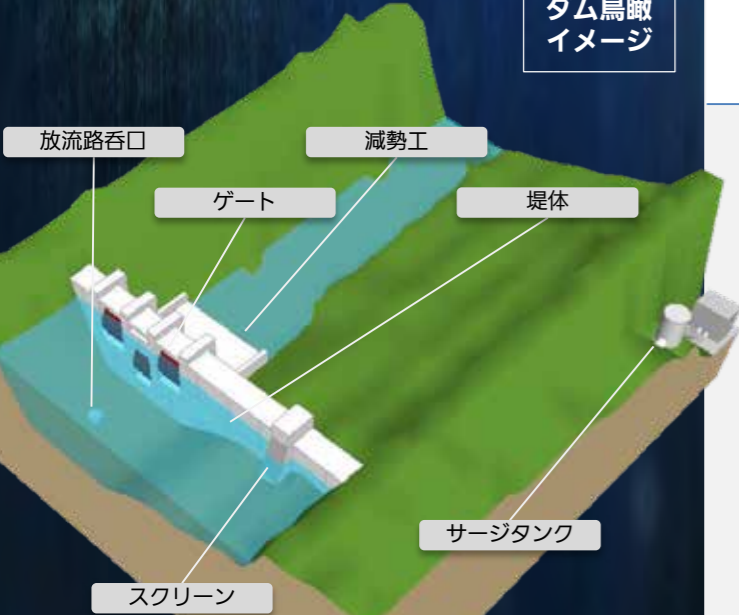
船上・陸上からの水中ROV遠隔操作により潜水作業に伴う減圧症の危険を無くし、パナソニックの安全管理による点検作業を実施します。

### コスト抑制

面積あたりの点検効率向上と映像処理の高度化を実現する事で、点検作業からデータ提供・報告までの時間を大幅削減。コンサルティング業務の負荷低減に貢献します。

## 点検ポイント

ダム鳥瞰イメージ



## 堤体・設備の網羅点検と経年変化のモニタリングで劣化兆候把握と設備維持管理を支援します。

### ROVによる高画質動画撮影

パナソニックの水中ROVは、上下、左右、前後の3軸で自律制御し、水中でのブレ、揺れを抑えます。自己位置を推定し、壁面との適正距離を自動的に保ちながら撮影します。点検当日の水質に合わせて距離の設定も可能です。また水深や潜水時間等の制約が少ないので効率的に点検計画が立てられます。



水深や潜水時間の制約が少ない

点検作業効率を向上

### 画像鮮明化技術による高い視認性

濁度10程度の環境下における撮影でも、点検作業後に「階調補正技術」で画像を鮮明化。汚濁によるかすみや、浮遊物などのノイズを除去し、視認性の高い鮮明な映像記録を実現します。あわせて明るさ調整やコントラストを制御することにより損傷箇所の状態をよりクリアに映し出すことを可能にしました。

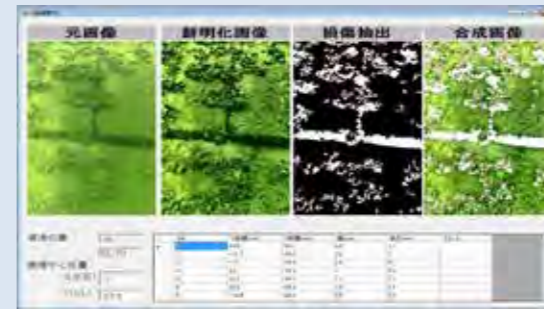


撮影画像の視認性向上

点検作業後の診断をサポート

### 損傷自動抽出・キズ自動計測

劣化の兆候を捉え「予防保全」型の管理を実現するには画像を取得するだけでなく損傷の位置やサイズを計測し数値化することが重要です。パナソニックは独自の画像解析サービスで損傷のサイズを自動計測し、損傷箇所抽出の効率化を図れます。また、損傷情報のヒストグラム化を行い、統計的な管理をサポートします。



損傷箇所の自動抽出

損傷の情報を数値化

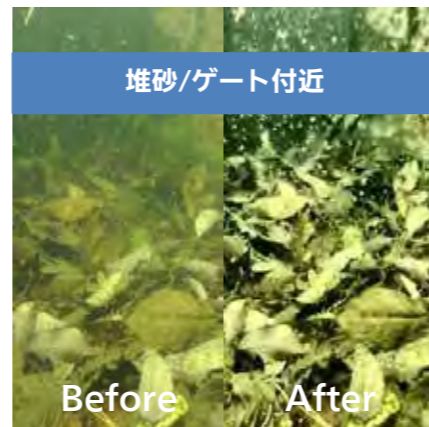
### 損傷箇所の俯瞰マップ生成

自己位置センシング技術により、水中ROVの位置を把握しながら撮影します。連続した動画データを基にする事で損傷箇所の正確な位置や大きさの把握が容易となり、経年変化の管理も可能となります。点検データを俯瞰で確認できるので、これまで難しかった計画的な補修をサポートします。



経年変化管理が可能

計画的な補修を実現



## パナソニックのソリューションは、点検計画の立案から点検作業・データ管理まで、ワークフロー全体を幅広くサポートします。

### 事前打合せ・現地調査

お客様のご要望をヒヤリングした上で最適な点検計画を策定いたします。事前打合せでは、点検箇所、点検対象物、点検目的を明確化し、その点検内容に即した機材を現地下見に基づき選定・準備します。



### 点検計画

天候や点検時期等の情報から濁度を推定して点検計画を策定します。点検計画（点検場所）に応じた点検経路や時間を計画アプリで作成します。濁度にあわせて点検対象物との距離を提示し、操縦時間を点検計画時間に反映します。



### 点検実施

ボート操縦者、ROV操縦者の3~4名で乗船。ボートに機材を積み込み、点検箇所まで運搬します。点検場所の水面からROVを潜水させ、点検開始。映像は船上・陸上の両方で確認できます。



### 点検結果報告・データ管理

センサーとスラスト情報により撮影位置を把握。得られた画像情報から損傷を抽出、サイズを測定、その位置を俯瞰マップ化し点検報告書の作成を支援します。また取得した映像・数値データ管理もお任せください。

