

浮体装置を活用した水路点検技術のご紹介

2026年7月



株式会社東設土木コンサルタント



【現状】

- ◆ 水道・農業・工業用水や水力発電所などの**水路トンネルの点検**
⇒**水路放水後**に点検員が移動して目視で確認

【課題】

- ◆ 点検に時間がかかる
(少子高齢化による点検要員の不足)
- ◆ 点検中の断水により、通水できないことでの利水利用が停止する
(断水期間が延びると損失が増大)
- ◆ 地震後などの臨時点検時における点検員の安全が確保できない
(無人化により点検員被災リスクを低減)



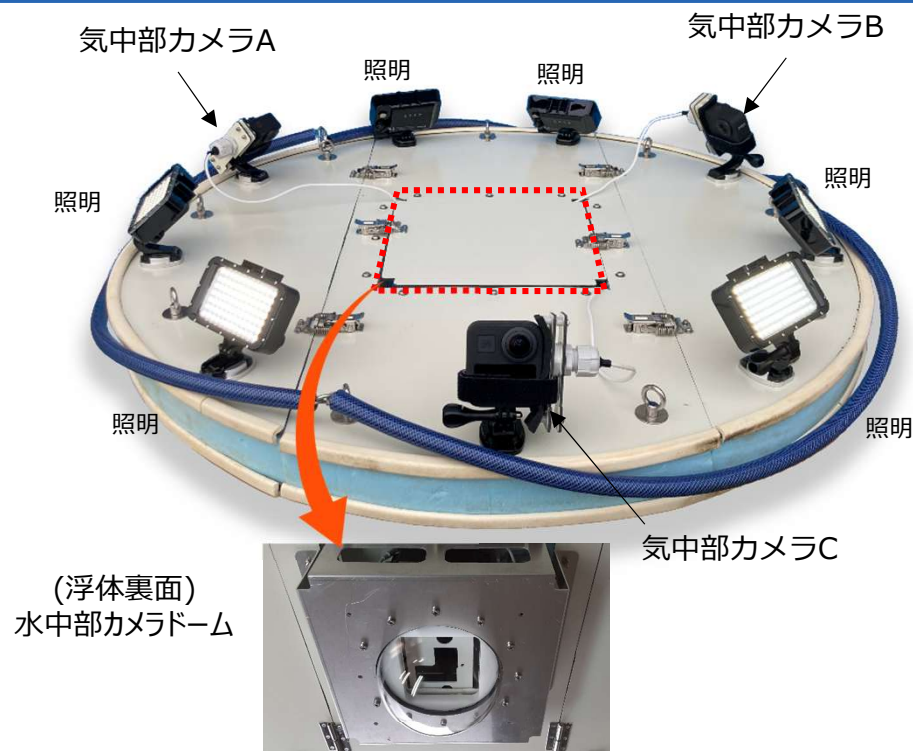
点検員による
水路内点検

【点検装置の開発】

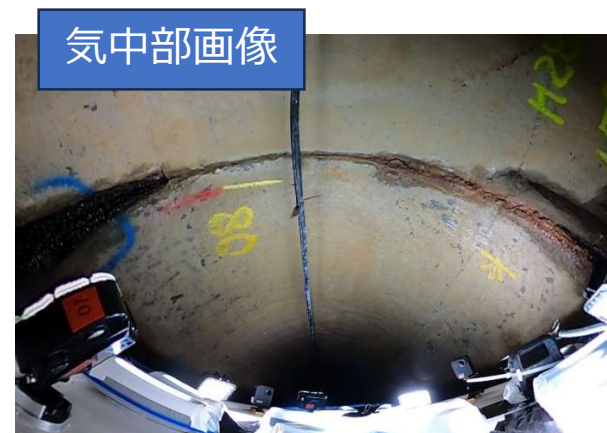
- 水路に浮体を流下させ、**通水中に無人**で点検する装置
- 水中部も可視画像を取得できる装置
(通水に支障をきたす変状情報を取得、放水点検の要否判断に利用)

浮体装置の概要（1）

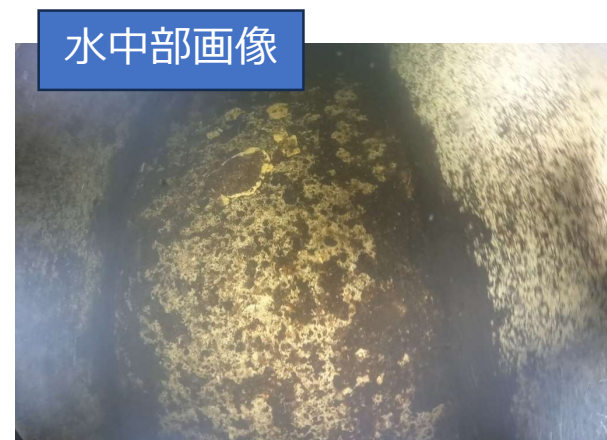
confidential



- 通水中に浮体を投下し、**自然流下**で内部撮影
- **気中部**に加え、**水中部**にもカメラを設置
- 1度の撮影で**最長約11km**まで実績あり(標準装備)
追加バッテリー搭載等により25km程度まで対応可能
- 水中部において、「**濁度3程度以下かつ水深2m程度以下**」での適用可能性を確認



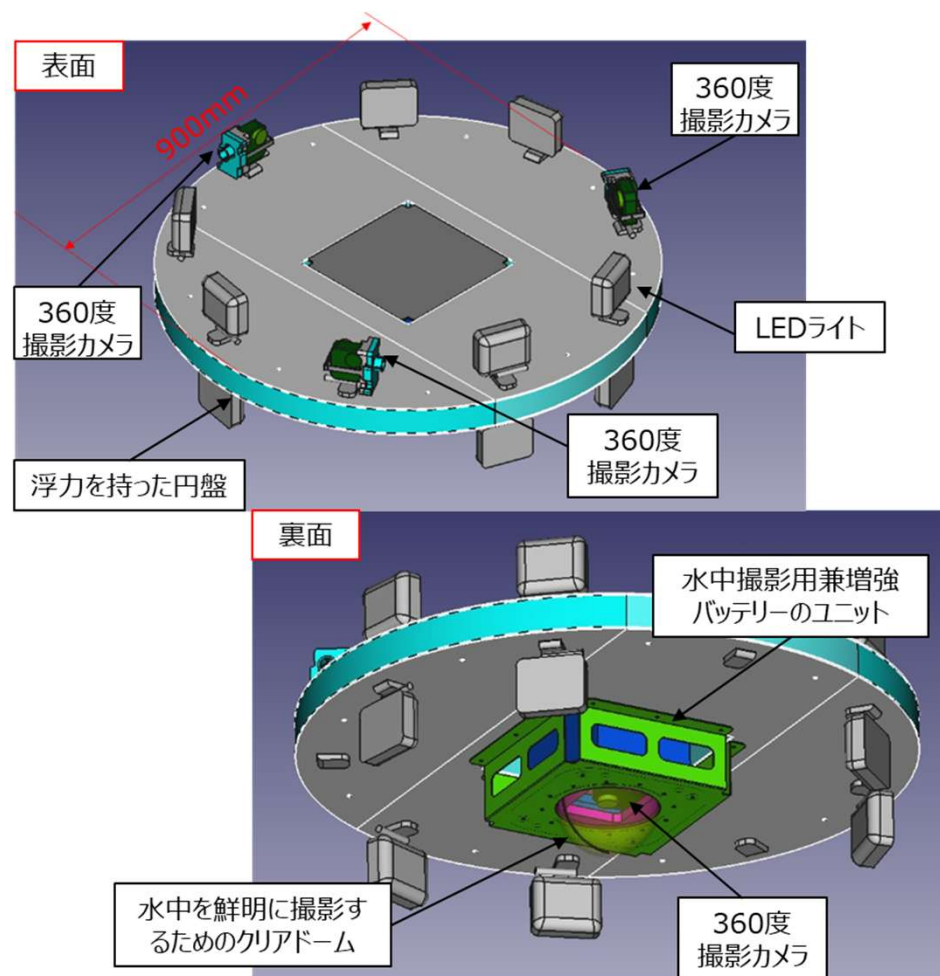
1mm程度のひび割れは抽出可能



大きな変状は抽出可能
ただし、濁度・透視度・深度による

浮体装置の概要（2）

confidential



適用条件

撮影可能時間	約240分
適応距離 (流速 1 m時)	約11,000m
適応断面	径1m～7 m
本体幅	直径34～90 c m
本体高	15～25 c m
重量	0.8～16 k g ※搭載器材バッテリー増強のため重量増加
カメラ	360度撮影カメラ (472万画素)
照明	高輝度LEDライト

特徴

- 不断水で管路内点検が可能
- 水中部・気中部共に記録が可能
(ただし濁度・透視度・深度による)
- 機材重量が軽く、運搬や投入・回収は
最小限の人数で対応可能
- 他社類似技術と比較し、低コスト

水路への撮影浮体投入

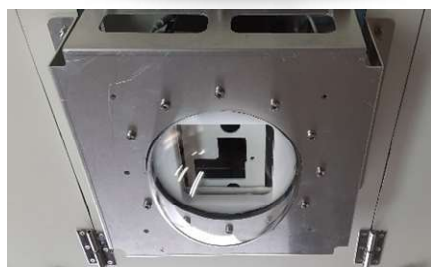
confidential



浮体の種類

confidential

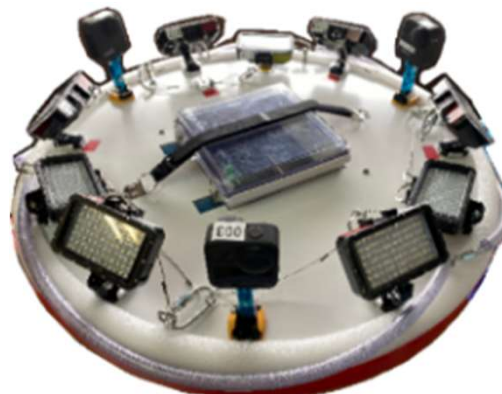
900型
(長時間・水中鮮明化対応)



水中部カメラドーム

円形浮体中央部電源ユニットの
モバイルバッテリーから給電
(最長3時間の撮影実績)

700型
(水中鮮明化対応)



水中部カメラドーム

円形浮体中央部水中カメラユニット
に搭載した水中部撮影カメラで
明瞭な水中部撮影が可能

500型
(狭隘部対応)



狭い人孔から投入可能な
直径500mmタイプ
下水道調査実績あり



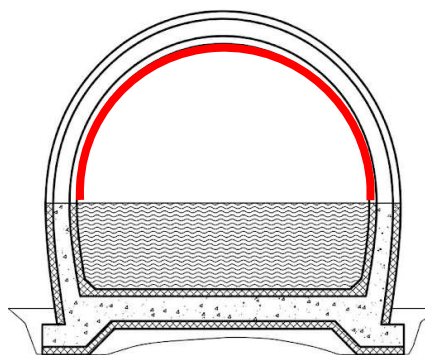
TCC

株式会社
東設土木コンサルタント
TOSETSU CIVIL ENGINEERING CONSULTANT INC.

浮体搭載カメラを用いた導水路内展開画像

confidential

気中部



左側壁側

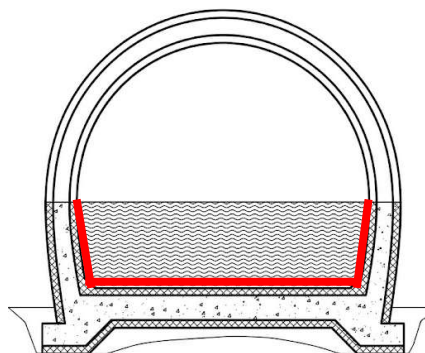


天端

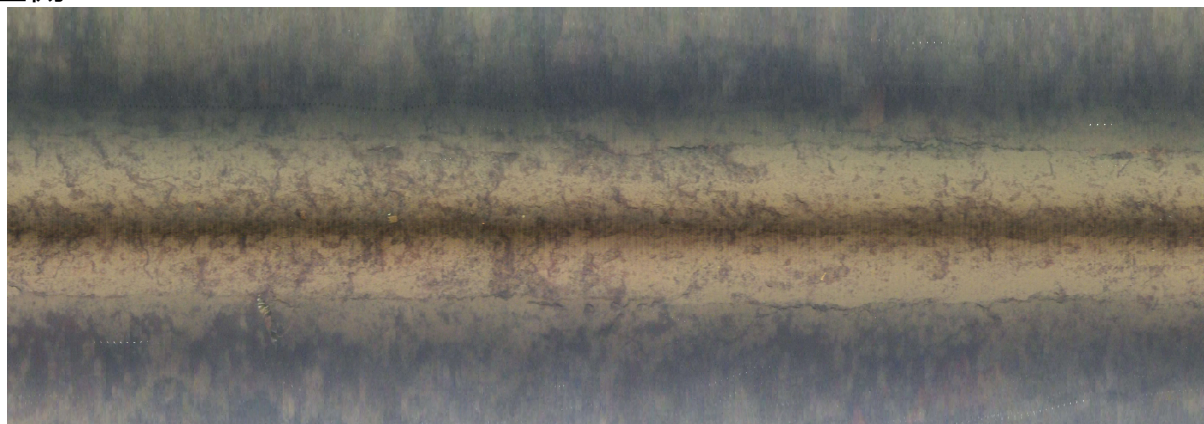
右側壁側

水中部

※「濁度 3 程度以下かつ水深 2 m 程度以下」での適用可能性を確認



左側壁側



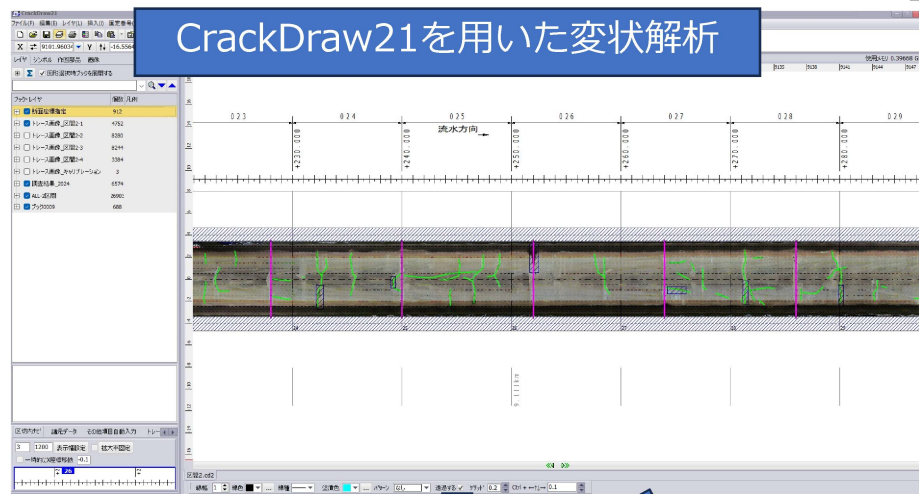
底部

右側壁側

支援ソフトによる変状管理

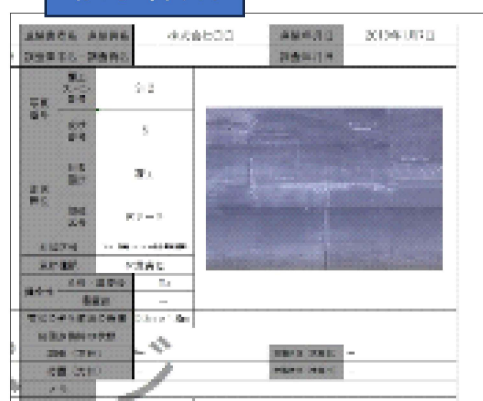
●変状管理支援ソフト『CrackDraw21』

CrackDraw21を用いた変状解析

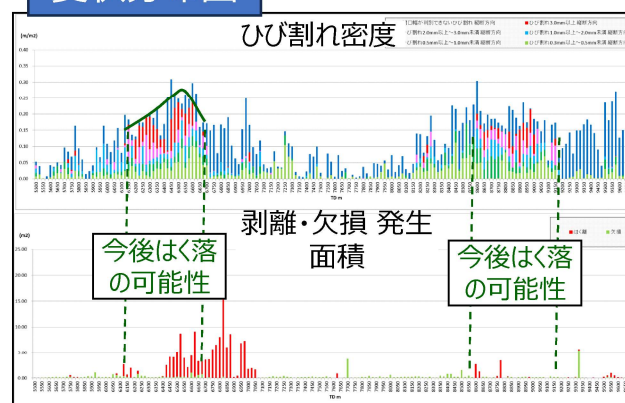


自動生成

帳票作成



変状分布図



活用イメージ

変状図
(今年度)

展開画像
(今年度)

変状図
(過年度)

展開画像
(過年度)

図面

点検DX

管理・保全の
一元化

今後の
予測と対策

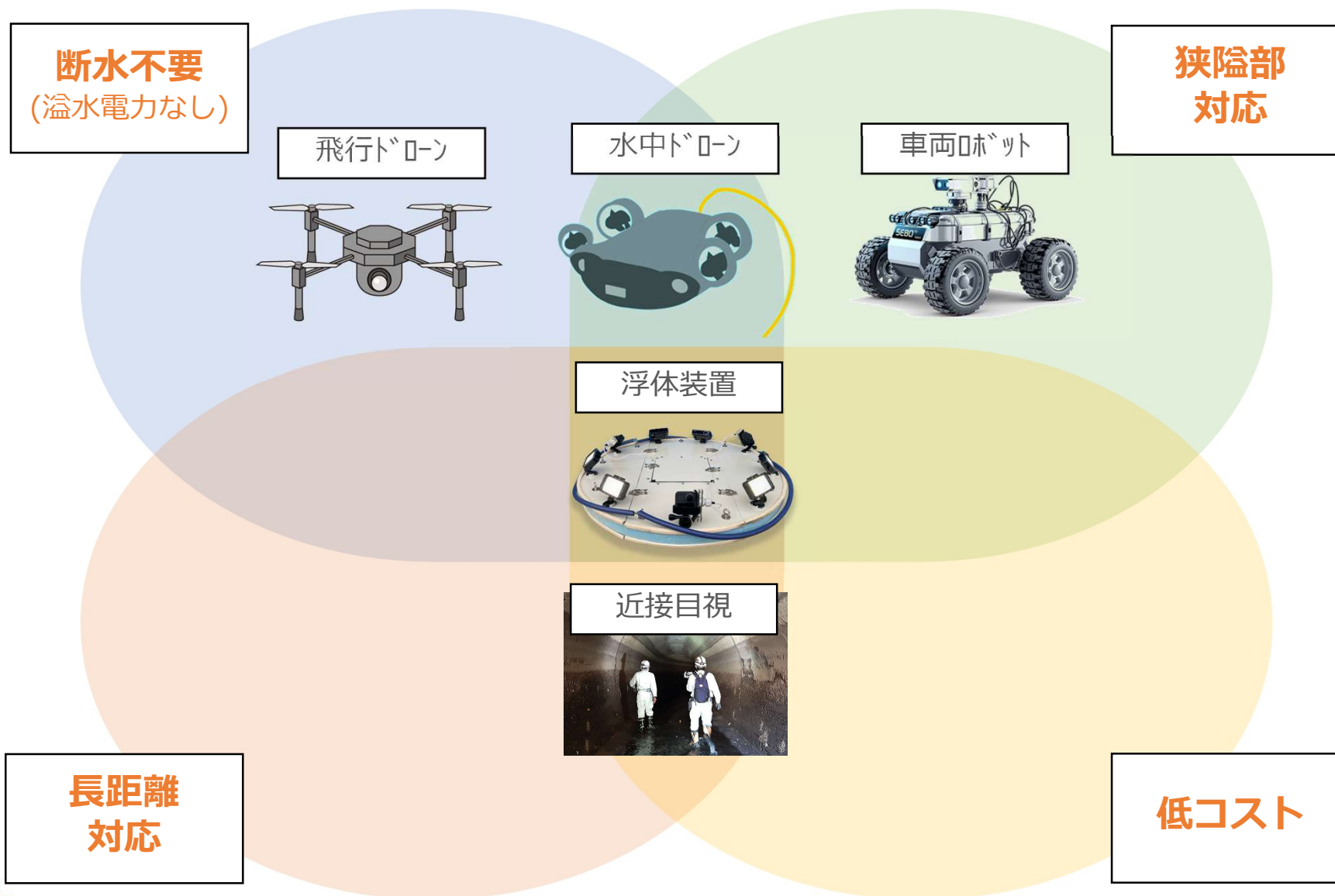


TCC

株式会社
東設土木コンサルタント
TOSETSU CIVIL ENGINEERING CONSULTANT INC.

類似技術との比較（１）

confidential



TCC

株式会社
東設土木コンサルタント
TOSETSU CIVIL ENGINEERING CONSULTANT INC.

類似技術との比較 (2)

confidential

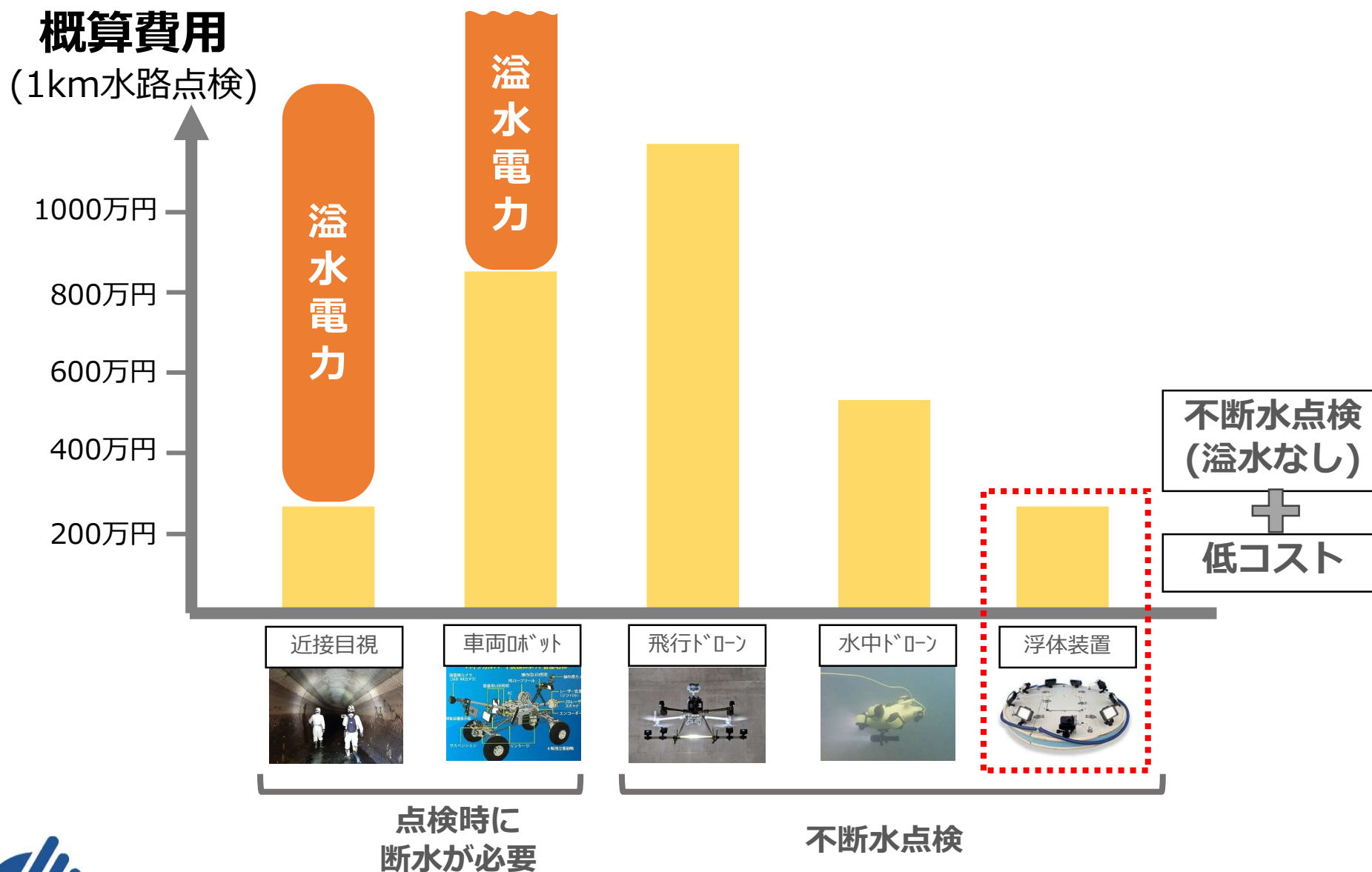
当社技術

点検技術	人力近接目視 (従来法)	陸上走行型装置 (車両ロボット等)	空中浮遊型装置 (飛行ドローン等)	水中航行型装置 (水中ドローン等)	通水路浮体装置
イメージ図					
診断方法	近接目視	画像診断等	画像診断等	画像診断等	画像診断
不断水点検	×	×	○	○	○
水中撮影	—	—	不可	可	可 適応条件は「濁度3以下もしくは透視度30cm以上」 かつ「水深2m未満」
使用条件	—	水深2-3cm以下	気中部に空間が必要	水深50-100cm以上	水深50cm以上
位置情報取得	×	○	○	○	○
	(基本的に困難)	(ケーブル距離計等)	(画像後処理)	(画像後処理)	(画像後処理)
有線/無線	—	有線/無線通信 (有線/無線共に一回撮影最大約100m)	無線通信 (一回撮影最大約100m)	有線通信 (一回撮影最大約1500m)	スタンドアローン (一回撮影最大約11km)
点検費用 (1km延長)	150-250万円 準備4人工、抜水4人工、 点検6人工、充水4人工、 内業など12人工として算出	800-900万円	1500万円程度	500-600万円	150-250万円

※浮体以外の他社技術に関する情報は、NETIS(新技術情報提供システム)掲載の類似技術を参照

類似技術との比較（3）

confidential



導水路点検への適用フロー（案）

confidential



場面	メリット
水路点検	保安規程で定める頻度途中での補完が可能
大地震など大規模自然災害時	点検員の安全確保への配慮が不要
変状・無支保箇所状況確認	点検員が入坑せず状況確認が可能
水路内部の可視化	点検品質が一定に保たれる
点検省力化	排水操作や、入坑にあたっての安全確保措置が不要

年度		現場	依頼者	流下延長(km)	断面 (m)
2019	H31 (R1)	群馬県内	電力事業者 T	1.70	5.7
		大分県内	電力事業者 A	4.50	2.1
		群馬県内	電力事業者 T	7.20	4.2
2020	R2	群馬県内	電力事業者 T	7.20	5.7
		群馬県内	電力事業者 T	1.10	7.1
		群馬県内	自治体 (土木)	2.87	3.4
2021	R3	関西	下水道事業者A	0.30	3.2
		関西	下水道事業者A	0.10	2.8
		関西	下水道事業者A	0.26	3.0
		関西	下水道事業者A	0.12	2.4
		長野県内	電気事業者B	7.70	2.9
		長野県内	電気事業者B	8.00	1.9
		山梨県内	電力事業者 T	0.83	2.9
2022	R4	広島県内	電力事業者 D	4.10	3.9
		北海道内	電力事業者 C	0.71	2.9
		北海道内	電力事業者 C	3.44	2.2
		新潟県内	電力事業者 T	8.00	6.5
		山梨県内	電力事業者 T	2.83	6.5
		関西	下水道事業者A	0.26	3.0
		関西	下水道事業者A	0.42	1.8
		関西	下水道事業者A	0.60	2.4
		甲信越	上水道事業者A	3.30	1.5

年度		現場	依頼者	流下延長(km)	断面 (m)
2023	R5	関西	下水道事業者A	0.30	5.5
		関西	下水道事業者A	0.42	1.8
		関西	下水道事業者A	0.60	2.4
		群馬県内	電力事業者 C	5.60	2.4
		福島県内	電力事業者 E	2.50	1.8
		群馬県内	電力事業者 T	6.60	2.9
		群馬県内	電力事業者 T	4.70	2.1
		関西	電力事業者 C	2.57	2.3
2024	R6	関西	電力事業者 C	1.50	2.3
		北陸	電力事業者 C	0.80	1.8
		群馬県内	電力事業者 T	4.70	2.1
		関東	上水道事業者B	29.61	3.8
		長野県内	電力事業者 T	0.10	6.5
		山梨県内	電気事業者N	0.31	4.8
2025	R7	甲信越	上水道事業者A	3.30	1.5
		群馬県内	電力事業者 T	4.70	2.1
		北陸	電力事業者 C	0.65	1.8
		北陸	電力事業者 C	7.30	
		北陸	電力事業者H	1.30	3.9
2026	R8	静岡県内	自治体	0.80	2.1
延長計				143.89	

○累計調査延長：

- ・上・下水道導水トンネル：約 39 k m
- ・水力発電所水路トンネル約104 k m

○適用トンネル内径：1.5～6.5m

上水道事業者

下水道事業者

電気事業者

【投稿論文・講演】

- 「浮体による通水中の水路トンネル内部点検用の撮影装置の改良」、土木学会年次講演会、熊本、2025年9月
- 「浮体による水路トンネル内部点検技術の紹介」、日本水道協会全国会議、広島、2025年10月

【関連特許】

- 「浮体装置」、出願人：株式会社東設土木コンサルタント、特開2024-98572（公開日：R6.7.24）、特許公開中