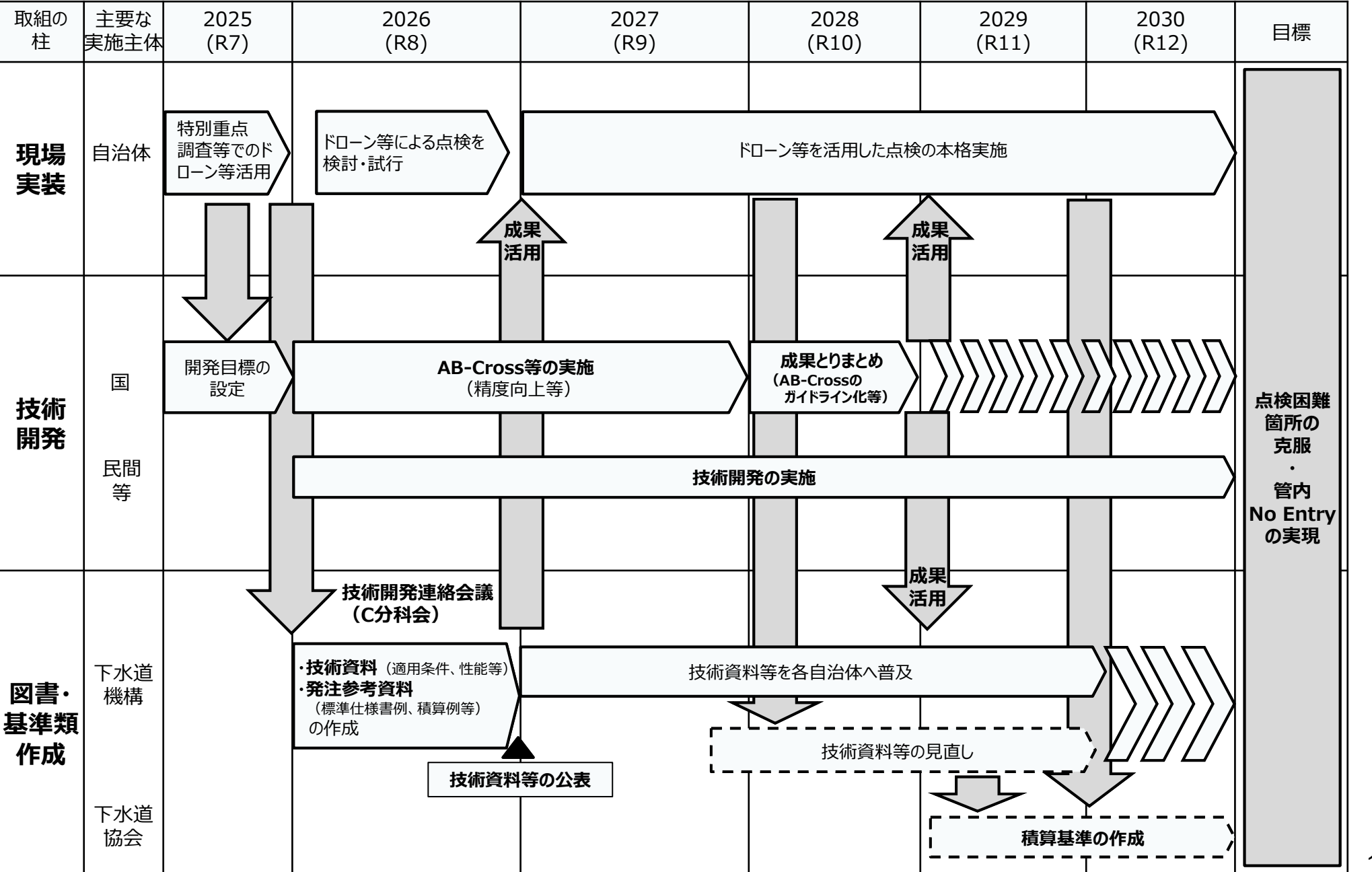
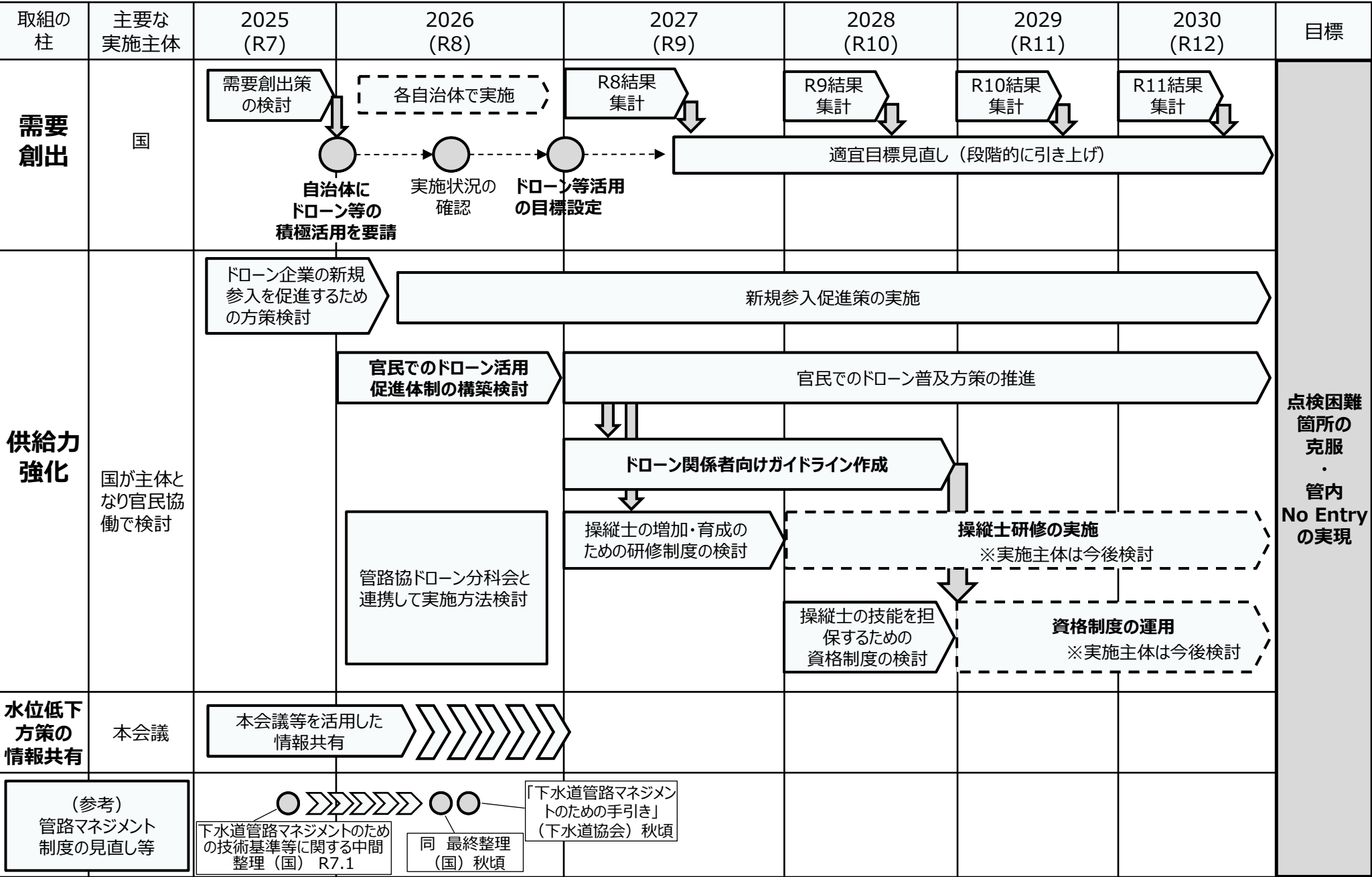


飛行式ドローン・浮流式カメラ技術の 普及に向けたロードマップの進捗状況について



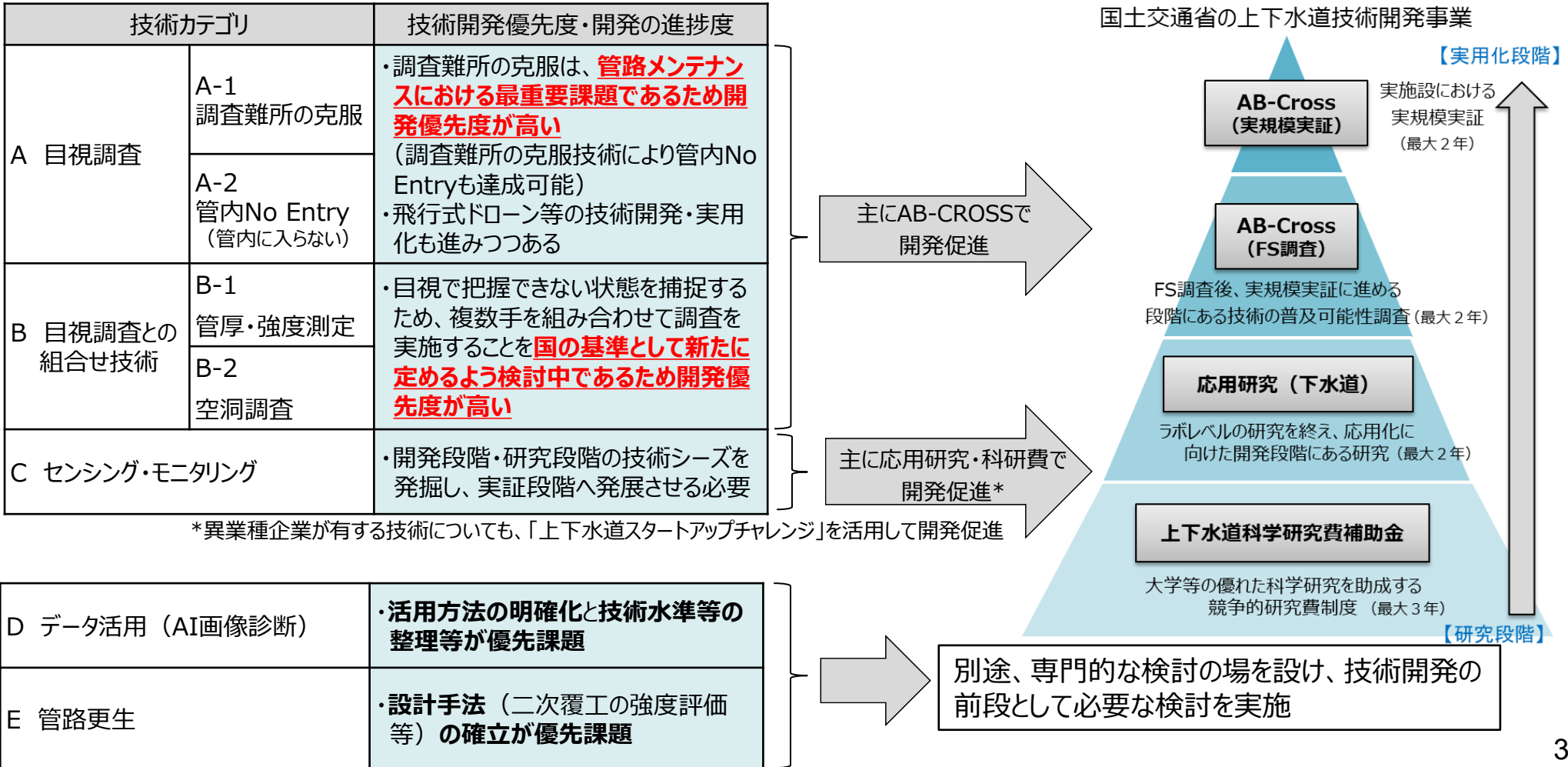
飛行式ドローン・浮流式カメラ技術の普及に向けたロードマップ（2/2）



技術カテゴリ毎の開発優先度等を踏まえた取組の方向性(案)

出典「下水道管路メンテナンス技術の高度化・実用化推進会議」第2回資料1を一部加工

- 技術カテゴリ毎の開発優先度や開発の進捗度に応じて、AB-CROSS、応用研究、科学研究費補助金等を活用し開発を促進（下図）。
- 今回（第2回）の推進会議では、最重要課題である「A-1 調査難所の克服」に係る技術の開発目標について、全国特別重点調査のアンケート結果等を踏まえ、調査難所を具体的に見える化した上で、重点的に議論する（調査難所の克服技術により「A-2 管内No Entry」も達成可能）。
- 次回（第3回）の推進会議では、さらに、現在別途進めている「現状の技術水準・課題、開発可能性」に関するアンケート・ヒアリングの成果を踏まえ、その重要性・優先度等に鑑み「A 目視調査」に加え、「B-1 管厚・強度測定」、「B-2 空洞調査」に係る技術についても、より詳細に開発目標を設定し、令和8年度AB-Cross等の公募に反映させる。
- 「C センシング・モニタリング」に係る技術についても、主に応用研究（下水道）や上下水道科学研究費補助金において公募を実施する。
- 「D データ活用（AI画像診断）」、「E 管路更生」については、別途、専門的な検討の場を設置し、下表に示す技術開発の前段として必要な検討を行う。



[1]下水道管路メンテナンスの高度化・メンテナビリティの向上につながる技術

「下水道管路マネジメントのための技術基準等検討会」で検討中の新たな診断基準を踏まえ、「下水道管路メンテナンス技術の高度化・実用化推進会議」において技術開発目標を設定し公募に反映

■必須機能（必ず実証することを求める機能）

項目	求める機能
クラック幅の計測	幅2mmのクラックの幅を数値的に把握することが可能となる機能
自己位置推定	下水道管内において、管軸方向の1次元または管内の3次元において、自己の位置を推定し、調査延長や異状箇所をTVカメラ調査などの既存技術と同等以上の精度の範囲で特定可能となる機能

■任意機能（抜粋）・「重点項目」は求める機能の中でも特に重点的に実証を求める項目であり、有効と認められる技術については高く評価する

大項目	項目	求める機能	重点項目
飛行・航行性能の向上	航続距離	現状の技術水準である約300mを超えて、1,000m程度を目標に下水道管内を可能な限り長い距離を飛行できること（飛行式ドローン）	●
	航続時間	現状の技術水準である約10分を超えて、下水道管内を可能な限り長い時間飛行できること（飛行式ドローン）	
	曲線部	線形が曲線であっても飛行・航行できること	
	狭小空間	口径が小さい、高水位、気相部が小さい等の条件でも飛行・航行できること	●
	段差対応	墜落・転覆等をせずに落差部（段差）や急勾配を超えて飛行・航行できること	●
異状把握の高度化	高画質	記録機能において、より高画質なカメラ・ビデオ等を用いた機能	
	高度な記録機能	転覆や回転等の姿勢異常等や、水しぶきがかかる等の外部要因等が発生してもカメラ・ビデオ等を用いて管内表面状態を撮影・記録できる機能	●
多機能化	防水機能	汚水・下水に着水または水没しても機器が故障することなく調査が継続できる機能	
	断面計測	管内形状を数値的または3次元的に把握することが可能となる機能	●
	硫化水素濃度計測	下水道管路内の硫化水素濃度を管軸方向に連続的に測定し記録する技術	
	モニタリング	調査時に記録した画像・映像等に不備がないかを現地で確認ができる機能	

[2]2050年カーボンニュートラルの実現に資する省エネや創エネなどの技術

R8上下水道一体革新的技術実証事業(AB-Cross)

公募テーマ: 下水道管路メンテナンスの高度化・メンテナビリティの向上につながる技術

事業名: No Entry実現に向けた概略点検・詳細点検併用型ドローン
× AI実証事業
実施者: 株式会社Liberaware、管清工業(株)、(株)日水コン、アキュイティ(株)、千葉市共同研究体

実証概要
飛行型ドローンを活用した無人点検及びAI診断技術の高度化を実証し、調査困難区間における安全性向上、省人化、点検品質の高度化を図る。

自社開発のエクステンションアンテナを管内に吊り下げることで、電波環境を作り出します

事業名: 予防保全を実現する下水道次世代DXモデル実証事業
実施者: 埼玉県・NTT東日本(株)・(株)NTTDroneTechnology
・(株)ジャパン・インフラ・ウェイマーク・NTTインフラネット(株)
・国際航業(株)共同研究体

実証概要
簡便なドローン・カメラによる現地点検手法の確立、AIや3D点群を用いた損傷・変状検出から診断の実現、取得データのマッピング、デジタル台帳管理までの一連の点検プロセス効率化を実証する。

事業名: 下水道管路におけるフロート式点検ロボットの実証事業
実施者: 日本工営(株)、(株)ウォールナット、埼玉県共同研究体

実証概要
農業水利施設等の水路トンネル点検の実績があるフロート式点検ロボットをベースに、下水道管路点検の省力化・高度化につながる機能を備える装置へ改良し、下水道管路特有の環境条件において機能を発揮することを実証する。

事業名: 天井走行ロボットを用いた下水道管路背面の初期空洞に対する無人点検技術の実証
実施者: 前田建設工業、三井住友建設、東京大学共同研究体

実証概要
地上遠隔での完全無人点検の実証や飽和地盤における空洞検知指標の確立等を行い、取得データの3D可視化を含む維持管理の有効性を検証する。

「管内No Entry」の実現に向けた下水道管路点検の推進に関する基本的考え方について

令和8年4月16日 国官参水第5号、国水企第5号、国水下マ第1号

- 熟練職員の減少や点検作業従事者の安全確保の観点を踏まえ、効率的かつ安全・確実な点検が実施されるよう、本年4月、自治体に対して、今後の下水道の点検にあたっては、**飛行式ドローンなど人が管内に入らない手法を原則**とするよう要請。

基本方針

- 下水道管理者は、管路内での点検を行うに当たっては、**人が管内に入って目視する潜行目視によらず、飛行式ドローンや浮流式カメラ、自走式テレビカメラ等の、人が管内に入らない手法を最優先して導入し、安全かつ効率的な実施に努める**こととする。
- **潜行目視は、飛行式ドローン等の調達が困難な場合や、点検に必要な精度が確保できないなど、他の方法によって目的を達成できない場合に限り選択**することとする。なお、その場合においても作業者の硫化水素中毒等に対する安全の確保を最優先することが必須であることは言うまでもない。

基本方針を受けた取組の実施にあたっての考え方

- 特に飛行式ドローンを用いた点検については、機器や操縦士の確保が十分でない等の理由により、民間企業による供給力が不足することも想定されることから、供給力に合わせた段階的・計画的な利用増加を図ることが重要。そのため、**特に飛行式ドローン等のニーズが高いと考えられる以下の箇所において優先的な導入を推奨**する。
 - ① **常時流量が多く、水位低下も容易ではないなど、潜行目視では調査困難な箇所にある管路**
 - ② **硫化水素濃度が上がりやすい、雨天時に水位が急激に上がりやすい、水位低下可能な時間が限られるなど、管路内作業のリスクが大きい管路**

- **上下水道施設のメンテナンスの高度化・効率化が可能であり、既に実用化され国内で導入実績のある「点検調査」、「劣化予測」、「施設情報の管理・活用」等に活用できるDX技術**（計 1 8 9 技術）を掲載。
- カタログに掲載された点検・調査に係るDX技術の委託経費について、地財措置を拡充。
- カタログを活用し、全国の上下水道において、令和 9 年度までにDX技術を標準実装。



上下水道DX技術カタログ

目的・要素技術等の条件から効率的にカタログ掲載技術を引き出すことが可能

対象施設

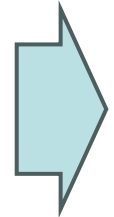
水道			下水道		
取水施設	導水施設	浄水施設	汚水処理施設	汚泥処理施設	ポンプ場施設
送配水施設	給水装置	その他	管路施設	その他	

目的

点検調査	劣化予測	施設情報の管理・活用
------	------	------------

要素技術

人工衛星	AI	ビッグデータ解析	ドローン	TVカメラ
スマートメーター	IoT	センサー	ロボット	



希望する条件を選択して検索

※検索条件例

- ・下水道管路施設
- ・点検調査
- ・ドローン

検索結果 5 件	
技術名	技術の保有者
〇〇技術	〇〇(株)
〇〇技術	(株)〇〇
...	...
個別の技術情報へ	

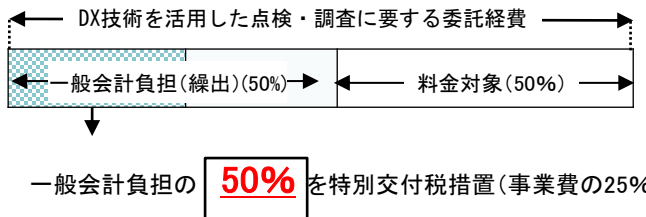
ドローンによる管路内の調査技術

- ・人では進入困難な狭小空間でも安定飛行が可能
- ・硫化水素が滞留するような現場でも安全な場所から点検調査が可能



地財措置の拡充

- 上下水道管路に係る点検・調査の効率化・高度化等を進めて行くため、DX技術を活用した点検・調査に係る委託経費について、地財措置を講ずる。（「上下水道DXカタログ」に掲載された技術が対象）
- 【事業期間】令和8年度～令和9年度
- 【財政措置】事業費の1/2を一般会計からの繰出の対象とし、繰出額の50%を特別交付税措置



- これまで上下水道業界と接点が少ない異業種企業との連携により新たな技術開発を推進するため、上下水道関連団体と異業種企業等とのマッチングイベントを実施
- 令和8年度は、特にメンテナンスの高度化に資する技術等を有する異業種企業の参加を促し、上下水道業界への新規参入を促進

令和8年度 上下水道スタートアップチャレンジ

日 時	令和8年8月7日（金）（下水道展併催企画）（予定）
会 場	東京ビッグサイト 会議棟7F 701 + 702 会議室
内 容	令和8年度上下水道スタートアップチャレンジ アイデア・ピッチ
発表者	・ LOOVIC株式会社 「上下水道メンテナンス現場の熟練判断を継承する空間タスク支援 TASK+al」 ・ ANION株式会社/日本国土開発株式会社 「ADOXパウダー（高性能陰イオン吸着材）を添加した塗布型ライニング材の開発」 ・ 株式会社カシオペアテクノロジーズ 「回転磁場を用いた管内情報の把握」 ・ 宇部マテリアルズ株式会社 「水酸化マグネシウムによる環境配慮型の硫化水素ガス発生抑制技術」 ・ 株式会社スペースデータ 「衛星 × AI × デジタルツインで実現する、上下水道インフラの点検・更新・維持管理の高度化」 ・ 株式会社アーバンエクステクノロジーズ 「路面状態から道路陥没リスクを検知」 ・ 株式会社防災AI 「300mm級小口径管路対応 自律走行点検ロボット「REI250」によるNo Entry管路メンテナンスDX」



上下水道スタートアップチャレンジの実施状況

ドローン企業の下水道への新規参入促進（国総研）

ロードマップ取組の柱
：供給力強化

- 他分野で実績を有し、高い技術力を有するドローン企業の下水道への参入促進を図るため、自治体協力のもと、「下水道特有の環境」や「管路調査に求められる性能」に関する知見を協力企業に対して提供。
- 企業には、管路調査用の機体を試作してもらい、供用中の管路で試験飛行を実施することで、管路調査に必要なノウハウを学んでもらうとともに、必要に応じて試作機の改良を実施。（※機体の製作・改良は企業側の負担）
- これらの取組を通じ、ドローン企業の新規参入に際して障壁となり得る課題と対応策を整理し、さらなる新規参入促進に資する資料をとりまとめる。
- 試験飛行を実施したドローン企業に対しては、引き続き本格参入を促していく。

実施期間

2026年5月～12月

実施内容

- ①下水道分野について学ぶ
 - ・管路内の状況や特徴
 - ・一般的なテレカメ調査の手順や使用機器
- ②実際に管路内で試験飛行
 - ・①の結果をもとに機体選定（必要に応じ既存機体の改良）
 - ・選定した機体により試験飛行
- ③新規参入にあたって有益だった情報や有効だったサポート、本格参入にあたり必要な情報等について報告

下水道に関する知見のない企業に対し、管路調査への参入に必要な事項を国総研が支援

ドローン機体は企業が独自に製作したものを使用

本成果をもとに国総研で方策を検討し、次の展開に活用

企業概要

株式会社^{プロドローン}Prodrone

本社：名古屋市天白区
設立：2015年1月15日
資本金：1億円
社員数：75名



【参考写真】SBIRフェーズ3基金事業
次世代水空ドローンによる河川状態
監視と保全（着水・航行機能あり）

日本国内における「産業用ドローン専門メーカー」
ハード・ソフト両面を自社で開発する技術志向企業

【期待される技術】

- ・マイクロドローン（小型ドローン）の実績あり。
- ・SBIRで実証している水空ドローンの技術を応用すれば、下水管路内でも一時着水する技術も想定される。
これにより、飛行時間の増加や水没リスクの低減が期待。

協力

名古屋市上下水道局

管理施設の提供、①についてのレクチャー、
助言等、意見交換

- 点検後の診断・補修・再構築などをどのように実施するかが喫緊の課題であり、水位低下方策が一番の問題であるとの意見があった（第2回）ことから、今後、広く水位低下方策の情報共有を行うため、技術事例を調査し、事例集としてとりまとめて公表

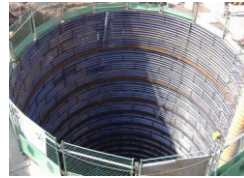
ライナープレート

円周方向フランジ
(Aフランジ)



軸方向フランジ
(Bフランジ)

形状



円形



小判形



矩形



R矩形

鋼板に波付け加工し、4辺にフランジを設けた構造部材



割込み人孔

特徴

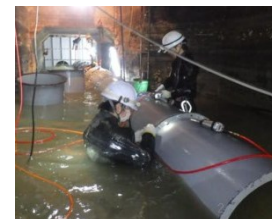
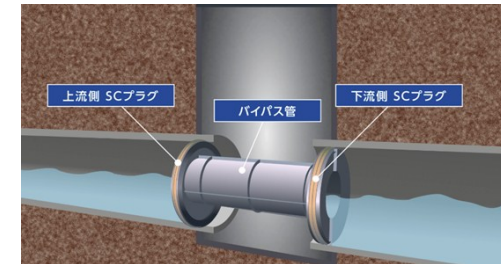
- ①製品：軽量で運搬・組立が容易
- ②施工：内側施工が可能で低騒音
- ③施工：埋設物を確認、回避しながら掘削・組立てする逆巻き工法
- ④施工：様々な形状に対応可能（占有スペースの省力化）

期待される効果

- ・ 下流スパン内にバイパス化することで、管内作業の効率性・安全性が向上
- ・ 複線化、連絡管等の適応により、リダンタンシーの確保
- ・ マンホール間（スパン長）が長い管きよに割込み人孔を設置することで、メンテナビリティが向上（従来技術者でメンテナンス可能）

SCプラグ工法

イメージ



供用下施工



管きよ内バイパス化



複線化・連絡管接続

特徴

- ①製品：中空ゴムにより止水性能が向上し、長期設置が可能
- ②施工：マンホール開口部から材料搬入が可能
- ③施工：供用下で組立・設置可能（潜水施工可）
- ④施工：流量最大75%をバイパス化し、点検調査、清掃、改築が可能