

(2) 1) 管路メンテナンス技術の高度化・実用化に
向けた取組方針について

【上下水道管路メンテナンス技術の高度化・実用化に関する記述の抜粋】

1. 提言の基本的な考え方

(1) 下水道の安全に関する基本認識について

②作業安全の確保意識の徹底は下水道マネジメントにおける最重要の前提条件である

○下水道管路の安全性確保のためには、以上のような点検・調査のみならず、管路システムの計画・設計・整備・修繕・改築など全ての局面において、作業安全の確保に細心の注意が払われなくてはならない。

○八潮市の大規模陥没事故のような大事故の防止も、全国をあげて安全確保の意識が隅々まで徹底され、管路作業時の事故の撲滅に真摯な努力が払われてはじめて実現されるものと強く認識しなくてはならない。

(2) 下水道管路と地下空間のマネジメントについて

③下水道管路における安全性確保が何よりも優先されるという基本スタンスを再確認しなくてはならない

○下水道管路における安全性確保のためには、点検・調査や改築など技術的改善方策とともに、下水道管理者には安全性に関わる判断と意思決定に確固たるスタンスが求められる。

④点検・調査の「技術化」と技術のコストダウンを徹底的に進めねばならない

○状況の的確な把握の基礎となる点検・調査の精度・確度が向上するよう、必要な箇所では、国のリーダーシップのもと、その「技術化」をさらに徹底的かつ挑戦的に推進することが不可欠である。その実質的定着のためには、国内外の能力を総動員して、点検・調査技術の高度化を引き続き進めるとともに、広く活用することにより圧倒的なコストダウンを着実に進めねばならない。

3. 上下水道管路と地下空間のマネジメントのあり方

(1) 点検・調査の「技術化」と技術のコストダウン、DXの推進

【現状と課題】

○地下空間の安全性の確保を目的とした下水道管路管理の技術については、これまで目を向けてこられなかったが、今回の事故を通じて、そのニーズが明白となった。

【今後の対策のあり方】

○大深度の空洞調査、下水道の大口径管の管厚や強度測定のための検査、水道の大口径管の漏水調査、水深が深く流れが速い箇所での改築が可能な技術などの地下空間の安全性の確保を目的とした技術の高度化・実用化に取り組むべきである。

○本年3月の秋田県男鹿市での管路補修工事中の死亡事故の発生などを踏まえ、管内での作業は極力無人化・省力化を目指すべきであり、D X（デジタルトランスフォーメーション）として、点検・調査等を自動化する技術の高度化・実用化に取り組むべきである。

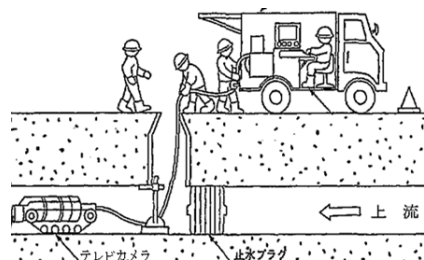
○これらの技術開発にあたっては、価格に加え、工期、安全性、生産性等の要素も考慮して総合的に価値が最も高くなる手法を採用することを前提に、早期に定着させられるよう開発の目標期間を定め、広く活用されるための仕組みを導入しながら圧倒的なコストダウンを着実に進めるべきである。また、その成果が比較的容易に現場で実証できるようにすべきである。

管路メンテナンス技術の高度化・実用化の方向性(案)

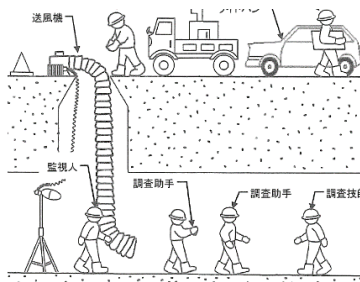
○第2次提言やi-Construction 2.0等を踏まえ、技術の高度化・実用化により、早期の下水道管路における安全性確保を目指す。

【下水道管路の点検・調査の現状】

- 内径800mm迄の下水道管
人が入れないためTVカメラで実施



- 内径800mm以上の下水道管
人が入り潜行目視を行うことが基本



- 常時管内水位が高く、水位低下が困難で、人が近づけない管路など、正確な点検・調査が容易でない箇所も存在。

【技術の高度化・実用化により目指す姿】

精度の高い点検・調査 <High Quality>

- ◆ 人が近づけない管路等においても、精度の高い点検・調査を可能とする
- ◆ 特に社会的影響が大きい箇所は、管路内面の調査に加え、空洞調査、管厚・強度測定等を組み合わせ高度化

(関連する取組)

- ・機械化・自動化に適した管路構造への見直しも同時に進める
- ・調査結果等は、下水道共通プラットフォーム等を活用して施設情報と紐づけてデジタル化

作業安全の確保 <No Entry>

- ◆ 作業安全の確保や働き方改革等の観点から、人ができる限り管路に入らず点検・調査を行う

※ (公社) 日本下水道管路管理業協会では、令和5年度より、内径1,500mm迄はTVカメラ調査とすることを推奨

早期の実装 <Early Adoption>

- ◆ 早期に現場で実証
- ◆ 5年間程度で実用化 (技術の確立と普及環境の整備)

下水道管路における安全性確保

管路メンテナンス技術の高度化・実用化の取組方針(案)

- 「第2次提言」で示された技術テーマ等について、**開発段階に応じた国土交通省の技術開発事業**（P4参照）等を活用して、**今後5年間程度**での実用化を目標として技術開発の取組を進める。
- 技術の早期かつ円滑な普及**のため、**技術開発**と**普及環境の整備**を**車の両輪**として進める（P5参照）。

【無人化・省力化調査技術に関するコア技術と現在の開発段階（例）】

コア技術（例）	現在の開発段階
ドローン、 浮流式テレビカメラ 等	【実用化段階】 ・調査実績が出始めている段階 ・自己位置精度・飛行時間・曲線区間の電波到達・調査精度等が課題 ・普及に向けた環境整備が必要
管路内映像の AIによる劣化診断 等	【研究段階】 ・AI映像診断のアルゴリズムを開発する段階 ・映像データと診断結果の教師データ収集が必要（特別重点調査のデータ等を収集し活用）

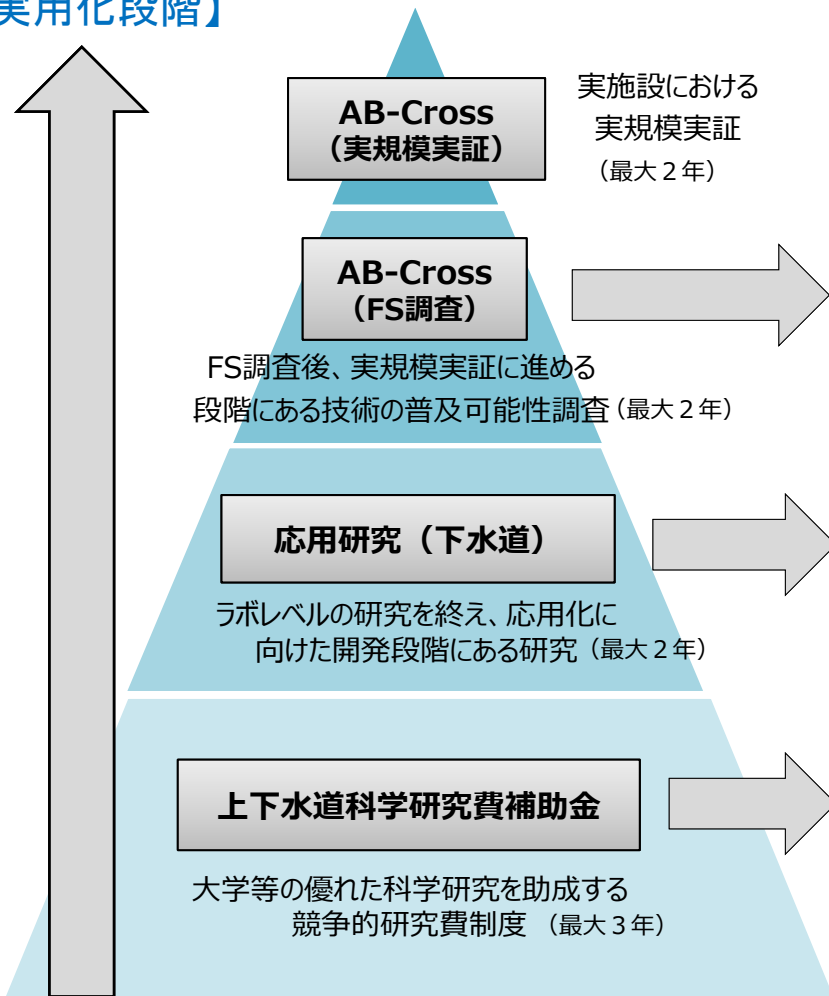
- 第2次提言で示された「**大深度空洞調査**」、「**大口径管の管厚・強度測定技術**」、「**施工難所の改築技術**」についても、現在の技術水準や課題等を整理。
- 特別重点調査結果（途中段階含む）等から**現場のニーズ・課題を抽出し、技術テーマや目標等を再精査**。
- 海外技術や他分野技術についても調査し、有効な技術については活用を検討。
- 水道の技術（水道の大口径管の漏水調査等）についても下水道と同様の考え方で進める。

開発段階に応じた国土交通省の技術開発事業の活用

○国土交通省における上下水道の技術開発事業は、**研究段階から実用化段階**に至るまでの幅広いステージを対象に実施（**公募**、第三者評価委員会を経て研究体（企業や大学等）を選定し実施）。

国土交通省の上下水道技術開発事業

【実用化段階】



道路陥没事故を踏まえた令和7年度及び令和8年度の取組

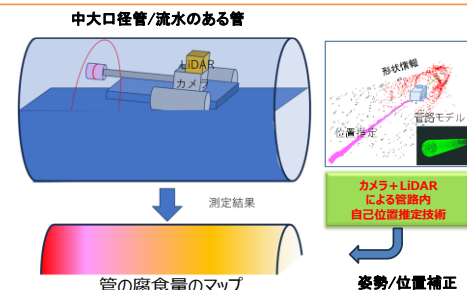
令和8年度 AB-Cross（上下水道一体革新的技術実証事業）

・テーマ設定のためのシーズ調査において、特に求める技術として「**メンテナンスの高度化・メンテナビリティの向上・リダンダンシーの確保につながる技術**」を提示

【無人化・省人化調査技術】

令和7年度 AB-Cross（FS調査）

・**中大口径管内表面状態評価技術**



【無人化・省人化調査技術】

令和7年度 応用研究（下水道）

・**小型ドローンによる下水道管点検技術**

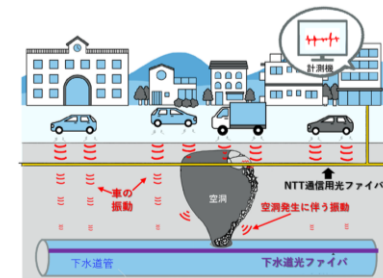


小型ドローン

【大深度空洞調査】

令和7年度 上下水道科学研究費補助金

・**光ファイバによる空洞検知技術に関する研究** 等

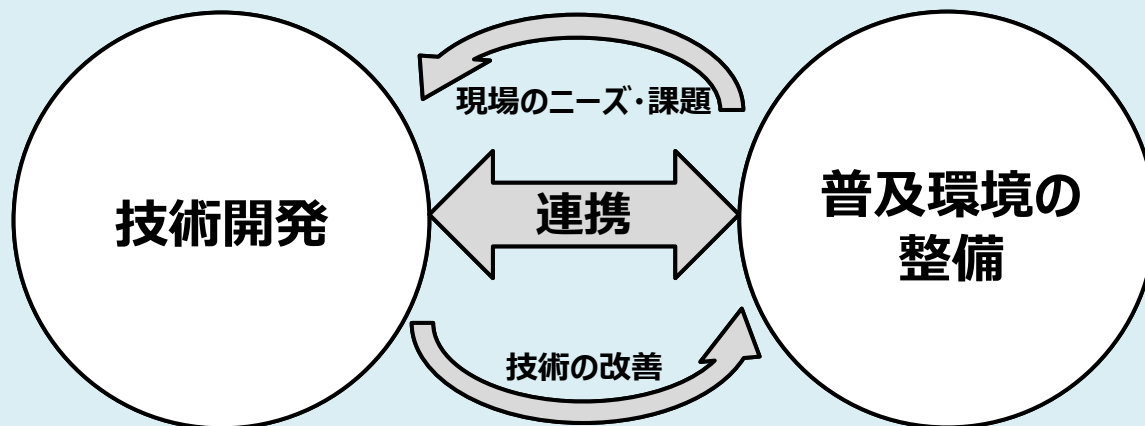


【研究段階】

技術の早期かつ円滑な普及に向けた取組

○技術の早期かつ円滑な普及のため、技術開発と普及環境の整備を車の両輪として密に連携させながら取組を進める。

技術の早期かつ円滑な普及に向けた取組のイメージ（下水道管路の場合）



主体

- ・技術を保有する企業・研究機関等
- ・技術開発事業の実施主体
(国土交通省・自治体等) 等

役割

- ・技術の確立・改善
- ・現場実証

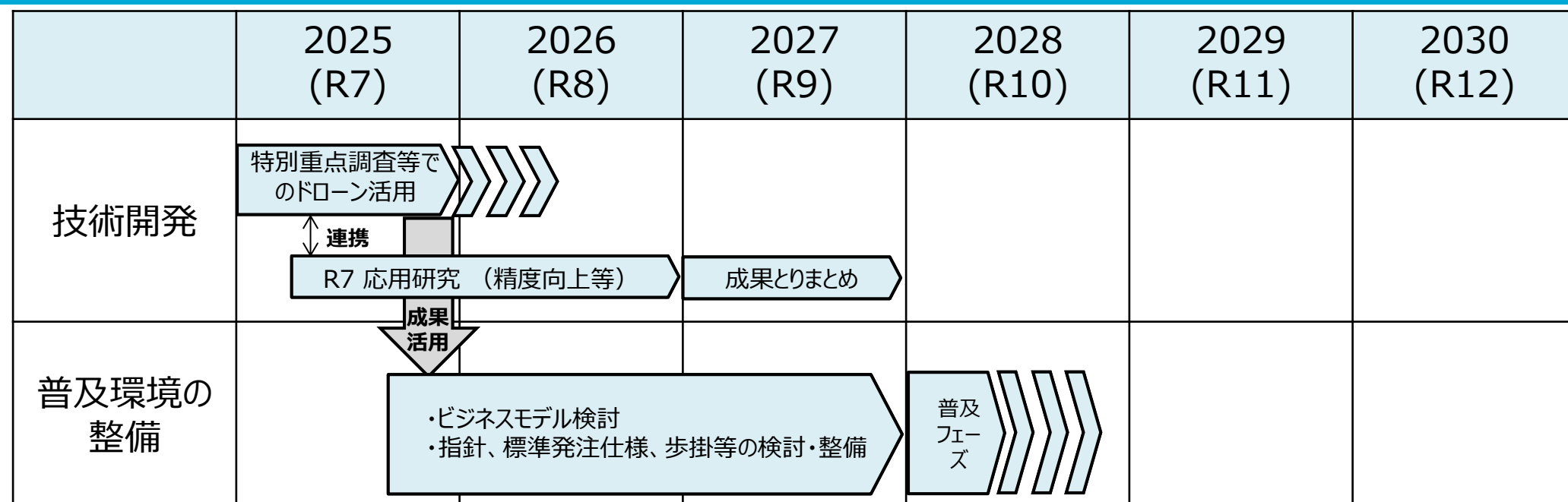
主体

- ・下水道管理者（自治体）
- ・調査・工事等を実施する企業・業界団体
- ・日本下水道協会、日本下水道新技術機構、国土交通省 等

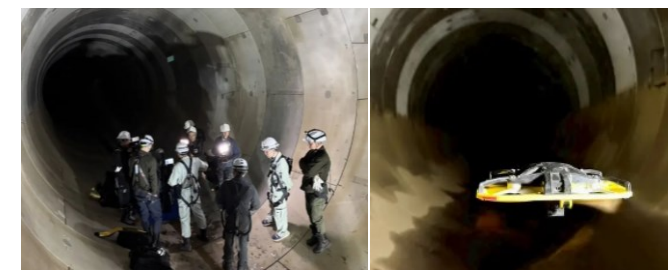
役割

- ・現場のニーズ・課題の把握・蓄積
- ・先行事例の創出
- ・調達における競争性の確保
(技術を使える者を複数確保できるビジネスモデル構築)
- ・発注環境の整備
(指針・標準発注仕様・歩掛の整備等)

【参考①】ドローンの普及に向けたロードマップのイメージ



全国特別重点調査等でのドローンの活用状況



自治体名	北九州市
污水管/雨水管	污水管
内径	2.7m
調査延長	約100m
調査日	令和7年5月30日

自治体名	神戸市
污水管/雨水管	污水管
内径	1.8m
調査延長	約600m
調査日	令和7年6月3日

自治体名	千葉市
污水管/雨水管	雨水管
内径	5m
調査延長	約660m
調査日	令和7年5月26日

【参考②】異業種連携による新技術導入(上下水道スタートアップチャレンジ)

- 上下水道業界と接点が少ない異業種企業の有する技術やアイデアを上下水道関連団体とマッチングさせる「上下水道スタートアップチャレンジ」を実施
- スタートアップチャレンジに参加した異業種企業が、その後応用研究（下水道）に採択されるなど、異業種の参入を促進

スタートアップチャレンジに参加した異業種企業における上下水道業界への参入状況（管路関係）

スタートアップチャレンジ		国土交通省の技術開発事業		実用化
令和元年度	<u>Fracta</u>	令和3年度	【応用研究（下水道）】 AIによる下水道管路破損予測、財政効果の見える化ならびにストックマネジメント、アセットマネジメントの高度化に関する調査研究 （EY新日本有限責任監査法人、 <u>Fracta</u> 、 <u>Fracta Japan(株)</u> 共同研究体）	➤ ビッグデータ×AIによる管路リスクの予測診断技術が約50事業者（水道・下水道）に導入済（R5末時点） ➤ 上下水道DX技術カタログに掲載
令和5年度	<u>CalTa(株)</u>	令和7年度～	【応用研究（下水道）】 デジタルツインと小型ドローンによる下水道管点検のDXソリューションの開発 （（株）Liberaware、 <u>CalTa(株)</u> 共同研究体）	（研究中）



異業種企業によるアイデア・ピッチ 異業種企業と上下水道関連団体の
ネットワーキングセッション



ビッグデータ×AIによる管路リスクの予測診断技術（下水道）

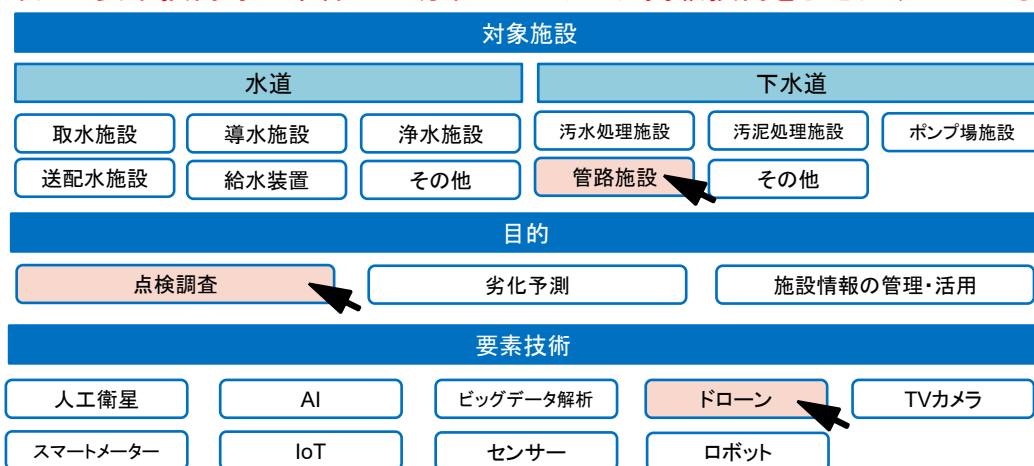
【参考③】実用化された技術の情報発信(上下水道DX技術カタログ)

○ **上下水道DX技術カタログ**は、上下水道施設のメンテナンスの高度化・効率化に資する「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 119 技術※）を掲載。

※ 水道：73 技術、下水道：91 技術（水道・下水道どちらにも活用できる技術があるため合計は一致しない）

○ 定期的にカタログに掲載する技術を追加し、内容を充実。

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



検索結果 6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	

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

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



利用者が知りたい技術情報を掲載

導入自治体からのコメント

思っていた以上に映像が鮮明。通常はこれだけ隅々まで見るのは難しい。従来気づくことのできなかった設備の不具合などの早期修繕に効果を発揮

コスト

約2,800円/m(TVカメラ調査、衝撃弾性波検査等)
※ 試算条件: 管路延長1,000m(管径Φ250mm)

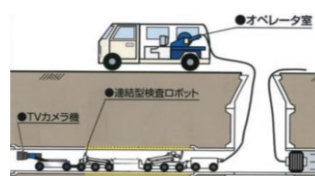
導入実績

R5末時点で東京都水道局の水路トンネルなど900件以上の実績

下水道管路の「全国特別重点調査」に活用できる技術も掲載

打音調査(衝撃弾性波法)による管路の健全度評価技術

- ・ 管に軽い衝撃を与えることにより発生する振動を加速度センサ等により計測
- ・ 管路の健全度や安全度を定量的に評価



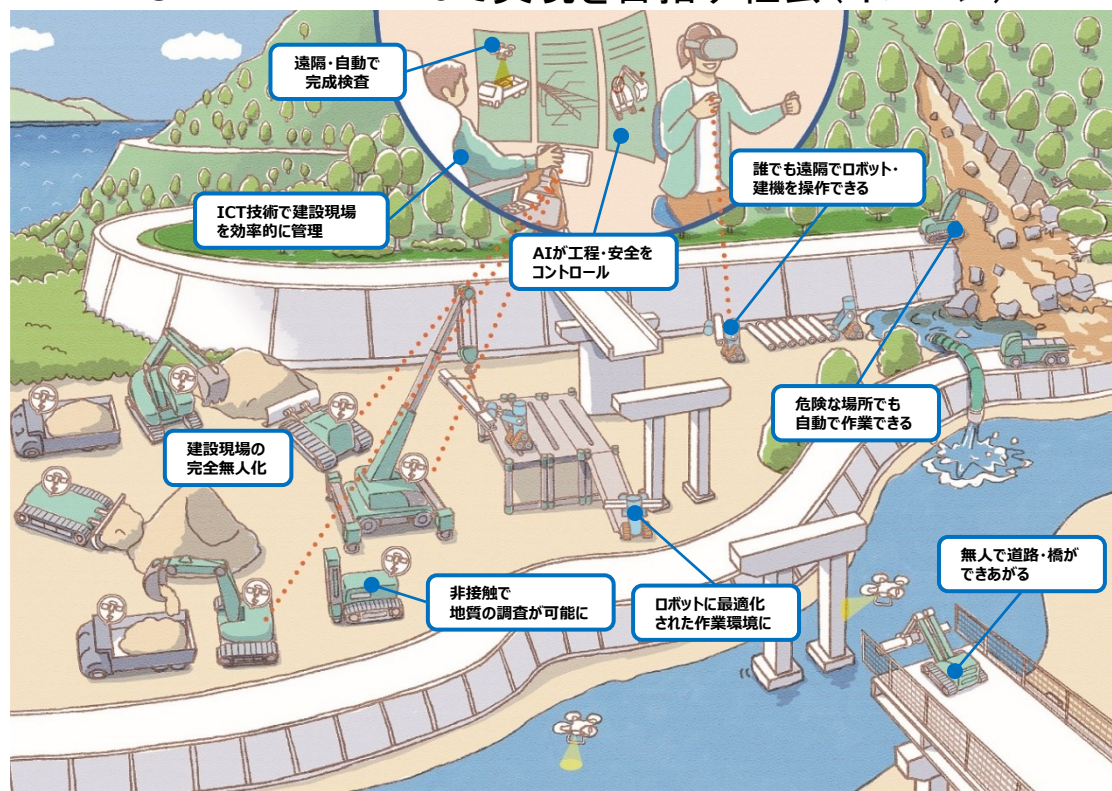
地中レーダによる空洞調査技術

- ・ 地中レーダを用い、覆工厚さや背面空洞を連続的に調査可能



- 建設現場の生産性向上の取組であるi-Constructionは、2040年度までの建設現場のオートメーション化の実現に向け、i-Construction 2.0として取組を深化。
- デジタル技術を最大限活用し、少ない人数で、安全に、快適な環境で働く生産性の高い建設現場を実現。
- 建設現場で働く一人ひとりの生産量や付加価値を向上し、国民生活や経済活動の基盤となるインフラを守り続ける。

i-Construction 2.0で実現を目指す社会（イメージ）



第5期技術基本計画を基に一部修正

i-Construction 2.0 で2040年度までに 実現する目標

省人化

- ・人口減少下においても持続可能なインフラ整備・維持管理ができる体制を目指す。
- ・2040年度までに少なくとも省人化3割、すなわち生産性1.5倍を目指す。

安全確保

- ・建設現場の死亡事故を削減。

働き方改革・新3K

- ・屋外作業のリモート化・オフサイト化。

i-Construction 2.0: 建設現場のオートメーション化に向けた取組
(インフラDXアクションプランの建設現場における取組)