

2. 効率的・効果的な老朽化対策の推進

エビデンス構築の進捗状況

(1) インフラメンテナンスにおける新技術の導入効果

- ・新技術導入が進む道路、河川、港湾・空港、上下水道等の分野において、インフラの点検・診断等の業務でロボットやセンサーなどの新技術等を導入している施設管理者の割合が38%（平成30年度末）から48%（令和2年度末）に増加していることを確認済み（令和3年11月2日報告）。
- ・国交省において、インフラメンテナンス国民会議の会員／非会員の新技術導入率の差異を調査したところ、会員団体の方が非会員団体と比べて約10%導入率が高いことを確認済み（令和3年11月2日報告）。
- ・新技術導入が進む道路、河川、港湾・空港、上下水道等の分野において、従来技術と比べ、コスト削減効果が現れた事例について調査中。
- ・新技術の高度化に伴うインフラメンテナンスの質の向上に係る指標の追加検討に向け、構造物の変状・損傷等の早期把握、点検・維持修繕の困難箇所解消等のデータを収集予定。

施設管理者における新技術の導入割合(国交省・農水省・厚労省)

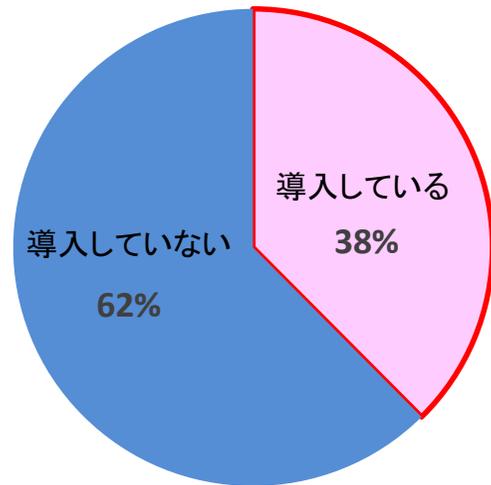
○ 道路、河川、港湾・空港、上下水道等の分野において、インフラの点検・診断等の業務でロボットやセンサーなどの新技術等を導入している施設管理者の割合は、令和元年度調査時より10%多い、**48%の管理者が導入**していることが明らかになった。

■ インフラの点検・診断などの業務で、ロボットやセンサー等の新技術等を導入している施設管理者の割合

■ 令和3年度調査実施概要

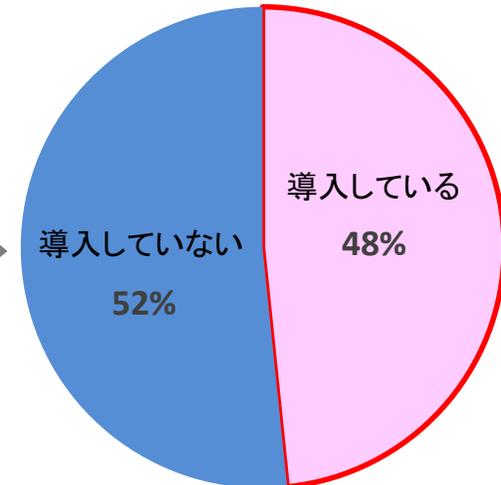
調査時期	令和3年4月～7月
対象分野	道路、河川、ダム、砂防、海岸、下水道、港湾、空港、航路標識、公園、公営住宅、農業水利施設（ダム・貯水池・ため池・頭首工・機場・水路・水路トンネル・パイプライン・施設機械等）、農道、農業集落排水、地すべり防止施設、海岸保全施設、林道、治山、漁港施設、漁場の施設、漁業集落排水施設、上水道
対象団体	都道府県、市区町村、国土交通省、農林水産省、その他、公共施設等運営権等
調査対象時期	平成28年4月1日～令和3年3月31日
調査回答数	2212団体

前回（令和元年度）調査結果



N=2,044

令和3年度調査結果



N=2,212

国土交通省におけるインフラメンテナンス分野への 新技術導入促進に向けた取組について

国土交通省総合政策局
公共事業企画調整課

- 国土交通省所管 9 分野において、**施設点検において新技術が活用可能である旨を点検要領等に明記**（R3.3までに実施済）
- 道路分野においては、「**点検支援技術性能カタログ**」を策定し、令和3年10月時点で131技術を掲載。

■道路分野における点検支援技術性能カタログの策定・充実

- 橋梁等の定期点検において、人の近接目視と同等の診断が可能な技術を活用できるよう、平成31年2月に定期点検要領を改定し、併せて点検支援技術性能カタログを策定し、2巡目点検から点検支援技術としてドローン等を活用。
- 定期点検に点検支援技術を活用することで、橋梁点検車の利用が不要となり、通行規制の必要が無くなる等、道路利用者の利便性向上や点検のコスト縮減に寄与。

従来点検（H26～H30：1巡目点検）



点検支援技術（H31～：2巡目点検）

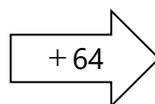


点検支援技術性能カタログの

掲載技術数

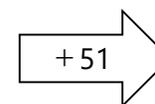
(H31.2版)

16技術



(R2.6版)

80技術



(R3.10版)

131技術

- 維持管理・更新等の効率化のため、コスト縮減効果や省力化が見込まれる**新技術等の採用を予定している事業の優先採択や交付金の重点配分の対象とする仕組みを導入。**
- 都道府県及び市町村における施設の点検の効率化・充実に資する**ICTデータベースシステム及びドローンの導入に要する経費について、令和元年度より特別交付税措置**を講じている。

■ 補助・交付金事業における新技術導入の要件化・重点配分等

	事業名	要件化・重点配分等
道路	道路メンテナンス事業費補助	○※1
河川・ダム	大規模更新河川事業／施設機能向上事業	○※2
海岸	海岸堤防等老朽化対策緊急事業	○※1
港湾	港湾改修費補助／港湾改修事業	○※1

※1 新技術活用の検討を要件化。新技術を活用する場合には、重点配分・優先的に支援

※2 新技術等の活用を要件化

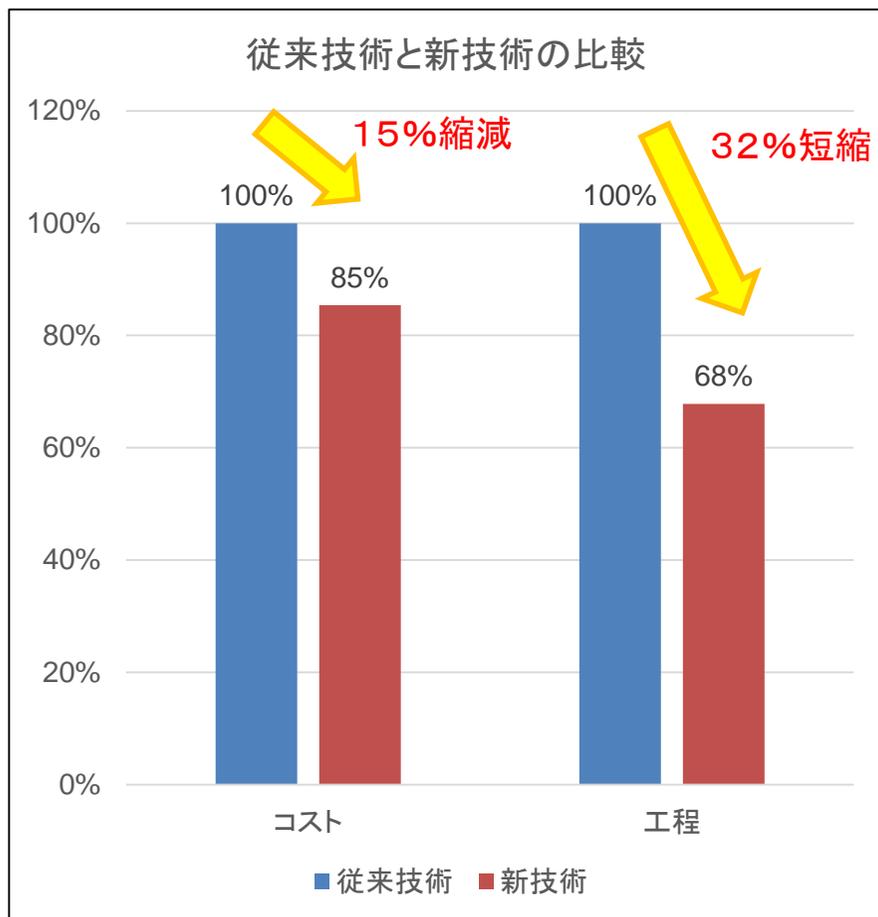
■ ICTデータベースシステム及びドローンの導入に係る地方財政措置

1. 措置対象
都道府県及び市町村において、対象施設※で用いるICTデータベースシステム又はドローンの導入に要する経費

※河川管理施設、砂防関係施設、海岸保全施設、港湾施設、道路、都市公園施設、空港施設等
2. 要件
ICTデータベースシステム又はドローンを導入する施設の個別施設計画を策定済であること 等
3. 措置率
50%
4. 期間
R元年度～R5年度

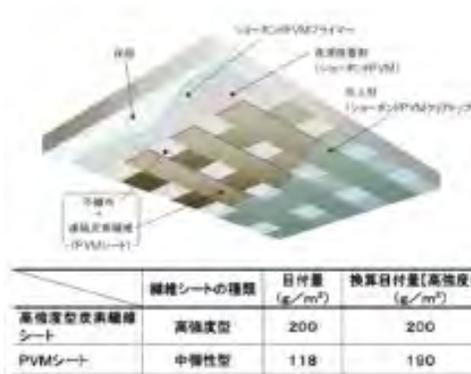
○ 新技術活用システム（NETIS）に登録された維持管理部門の35技術について、システムに掲載されている**効果（カタログ値）**を平均するとコストが**15%縮減**、工程が**32%短縮**。

■新技術の導入効果



■新技術の導入事例

・コンクリート片のはく落に対する予防保全・補強工法(PVM工法)



コスト20%縮減

連続炭素繊維を格子状に織り合わせることで、補強効果も期待できるはく落防止用特殊シート

・AI橋梁診断支援システムDr.Bridge



工程56%短縮

橋梁(コンクリート部材)の健全性・劣化要因判定及び点検調査作成を支援するシステム

※新技術活用システム（NETIS）に登録された維持管理部門の35技術を対象（令和4年2月16日時点）

- 産学官民が一丸となってメンテナンスに取り組む社会の実現に向け、**様々な主体が参画し、技術や知恵を総動員するプラットフォーム**。インフラの維持管理における分野横断的な連携、多様な主体との連携を推進。
- インフラメンテナンスサイクルのあらゆる段階において、**多様な産業の技術や民間のノウハウを活用し、メンテナンス産業の生産性を向上させ、メンテナンス産業を育成・拡大**することで、持続的・効率的なインフラメンテナンスを実現。

革新的技術の開発と実装の加速

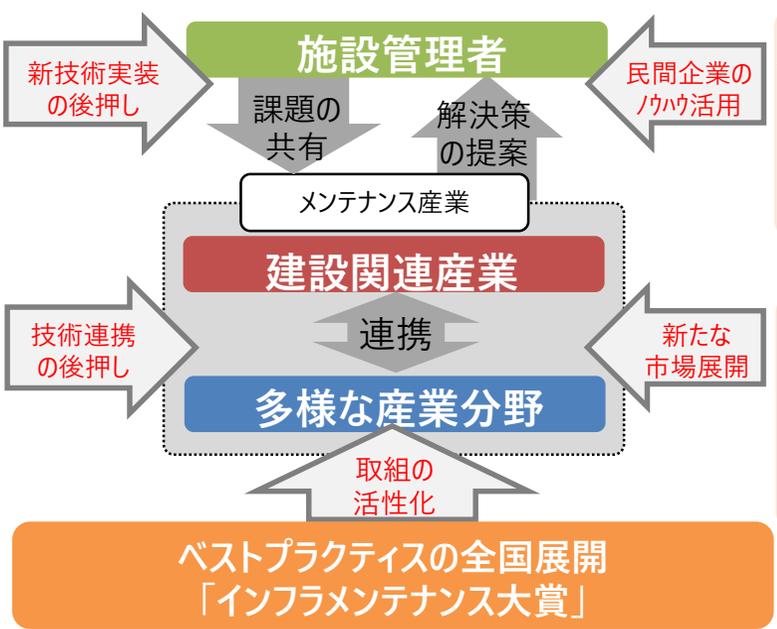
- ・新技術の試行



■点検診断一貫システムの試行



■下水圧送管路の効率的な調査方法の試行



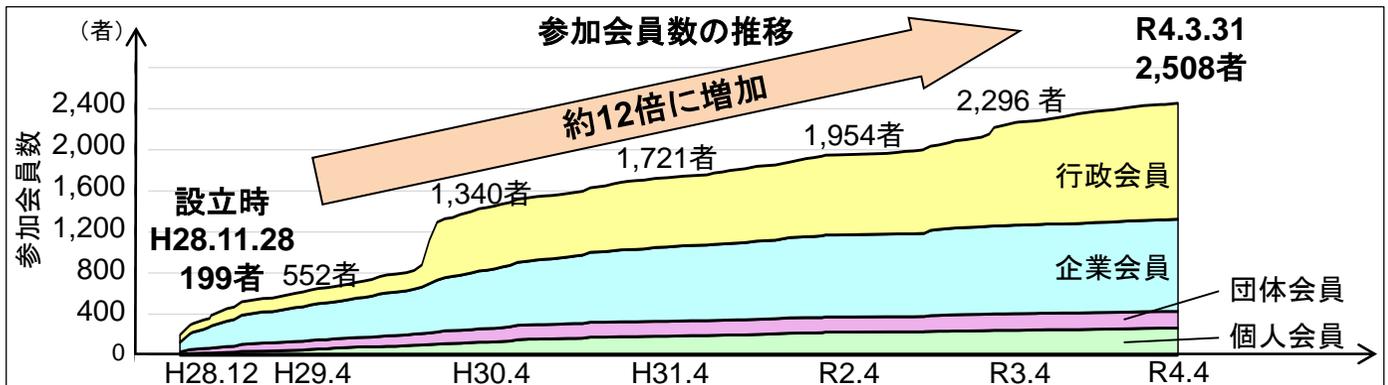
民間企業のノウハウ活用

- ・自治体の議論の活性化
- 新技術導入研究・意見交換会（品川区）



海外市場の拡大

- ・我が国企業の海外展開支援
- 海外市場展開フォーラム設立総会

- 施設管理者のニーズや課題に対し、ピッチイベント・フォーラム等により解決のシーズ技術を掘り起こし、オープンイノベーションにより技術開発を促進。
- セミナー等の技術紹介等を通じ、開発した技術の社会実装を後押し。

【地方自治体への支援】

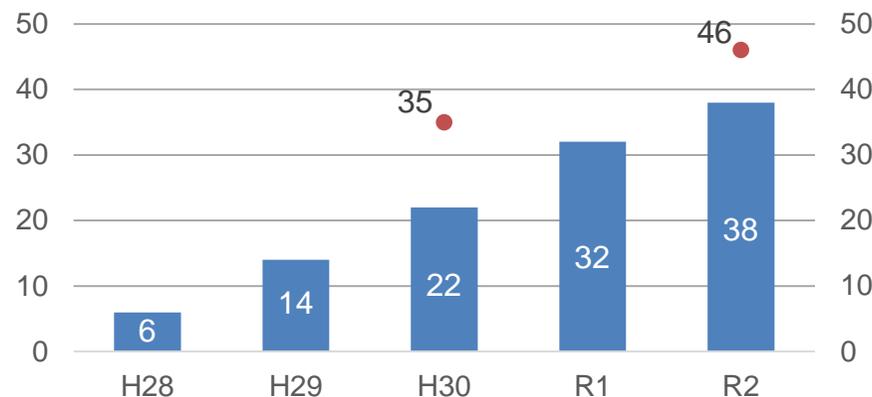
施設管理者のニーズや課題に対し、ピッチイベントやマッチングイベント等によりシーズ技術とのマッチングを後押しし、地方自治体の課題解決を図る



複数企業からシーズ技術を順番にプレゼンテーション

※ピッチイベント：短い時間で民間の製品等を紹介する催し

■ 国民会議による新技術の現場試行累積数および施設管理者における新技術導入率の推移

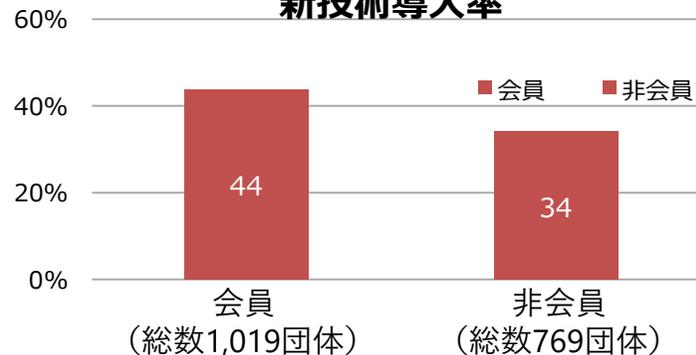


■ 現場試行累積数(技術:左軸) ● 新技術導入率(%:右軸)

■ 国民会議による導入促進効果

国民会議会員／非会員ごとの
新技術導入率

(R3.3月時点)



【革新的技術の社会実装】

課題解決につながる技術開発・新技術導入に向けた実証実験等のコーディネートにより、技術の社会実装を促進



舗装路面の損傷状態を点検する技術の視察

インフラメンテナンスにおける 新技術導入促進及び高度化に向けた取組

令和4年3月

農林水産省

2. 農業水利施設等における新技術の活用・高度化状況

- ダム、頭首工、用排水機場、農業用排水路等の基幹的な農業水利施設は、我が国の食料生産に不可欠な基本インフラであるとともに地域の防災・減災にも貢献している。農業農村整備事業においては、施設約7.6千箇所及び用排水路約5万kmをこれまでに整備してきており、これら施設の管理は主に土地改良区が担っている。
- これらの農業水利施設の管理の省力化・高度化を図るため、ロボットやAI等の利用を推進しているところ。
- 具体的には、
 - ・ UAVを活用した点検手法を明記した「UAVを活用した機能診断調査マニュアル（案）」を令和2年3月に策定。(①)
 - ・ 定期点検における状態の把握方法について、近接目視に変わるUAV等による方法も採用可能とするなど、新技術の活用状況を把握するなどし、手引き等を適切に改定（「農道保全対策の手引き」を令和3年4月に改定）。
 - ・ 潤滑油診断技術等によるポンプ設備の状態監視手法に関する「農業用施設機械（ポンプ設備）における状態監視の手引き（案）」を令和3年3月に策定。(②)
 - ・ AIを用いた機能診断技術を確立するための実証試験を令和2年度に国直轄管理地区1地区を含む全国5地区で実施。令和3年度は実際の活用方法に関する課題等を中心に検討。(③)



頭首工点検における
UAV活用状況



UAVを活用した機能診断
調査マニュアル（案）

①UAVを活用した点検・機能診断

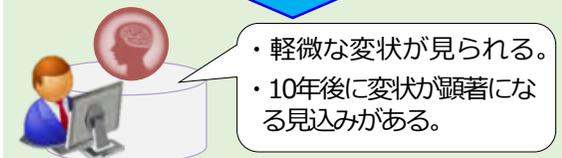


潤滑油診断によるポンプの
状態監視状況

②ポンプ設備への
新技術活用



現状（目視による機能診断）



AI（画像診断技術を活用し写真から
施設の機能診断と将来予測を実施）

③AIを用いた機能診断技術

3. 治山施設における新技術の活用・高度化状況

1 点検における課題と新技術の活用（UAVによる施設点検）

- 治山施設は道路から離れた場所かつ地形的な条件が悪い場所にある場合が多く、点検作業に係る作業負担が大きい。このため、安全の確保及び点検の効率化を狙いとし、点検作業にUAVを活用。
- 現在は、主に概略的な点検に活用しているが、今後は、より詳細な点検についても活用できるよう、マニュアル等に具体的な点検方法や仕様等記載していくことが重要。



2 林野庁インフラ長寿命化計画（行動計画）への記載

- 令和3年度～令和7年度までの5年間の行動計画となるよう令和3年3月31日に改定し、「限られた人員や予算の中で維持管理・更新等を効果的かつ効率的に実施するため、目視による点検に代えてUAV等の新技術の活用を推進するとともに、非破壊検査技術やICT(Information and Communication Technology)の活用等の新技術が導入された先進的な取組事例を収集・把握し、現場のニーズを踏まえつつ積極的に導入を図る」と明記した。

3 新技術の導入に向けた取組

- 改定した行動計画を踏まえ、目視による点検に代えてUAV等を点検に採用できるよう調査方法や仕様等をマニュアル等に記載するための調査検討を実施しており、引き続き、新技術の導入に向けた環境の整備を進めていく。¹²

4. 漁港施設における新技術の活用・高度化状況

【漁港施設の点検における課題】

- ・防波堤等の立ち入りが困難な施設や消波ブロック等の足場が不安定な箇所では目視点検そのものが難しい。
- ・基礎部が水中にあることが多く、水中部の点検は潜水土による目視点検が主となっており作業負荷が大きい。

【水産庁の取り組み】

- ・上記の課題解決に向けて、施設管理者（地方公共団体等）が新技術による点検手法での代用を図ることが出来るように、具体的な作業方法を示す手引き書を作成・公表。

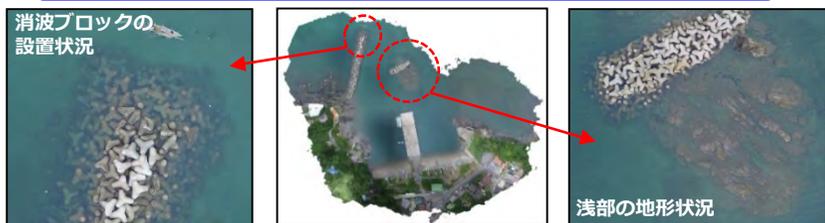
【点検に活用する具体的な新技術】

陸上点検：無人航空機（UAV）を活用した水産基盤施設の点検の手引き【H31.3公表】

水中点検：センシング技術を活用した漁港施設点検の手引き ～水中3Dスキャナーとナローマルチビームの活用～【R3.3公表】

UAV（Unmanned aerial vehicle；無人航空機）

日常・臨時点検への活用



- ・ UAVにカメラやセンサー等を搭載し、撮影・計測を行う。

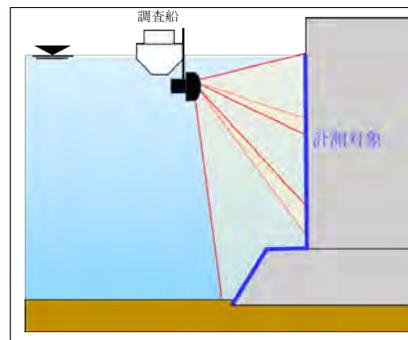
日常点検時に行う目視点検の代替として利用

（調査内容）

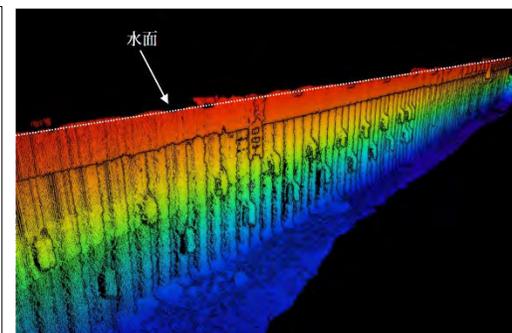
- ・ 施設全体の移動、上部工・本体工のひび割れ・欠損、消波工の沈下等
- ・ 立入困難な箇所の状況確認や短時間で広域の写真撮影が可能という利点がある。

センシング技術

（水中3Dスキャナー、ナローマルチビーム）



点検イメージ



測量結果

定期点検時に行う潜水目視点検の代替として利用

（調査内容）

- ・ 音波を対象物に照射し、構造物の空洞やズレ、電気防食のアルミ陽極の脱落等を3次元で測量する。
- ・ 濁りや屈折等に影響されにくい利点がある。

令和4年3月28日



EBPMアドバイザリーボードに向けた事前打合せ

水道施設におけるインフラメンテナンス分野への 新技術導入促進に向けた取組について

インフラメンテナンスにおける新技術導入促進に向けた取組

- 水道施設の点検を含む維持・修繕の実施にあたっては、新技術を積極的に活用し、水道施設を良好な状態に保ちつつ、長寿命化を図ることが重要である。
- 厚生労働省では、「水道施設の点検を含む維持・修繕の実施に関するガイドライン」において水道事業者等に新技術の採用を促している。また、新技術の導入に関する実績調査や（公財）水道技術研究センター（JWRC）と連携した新技術の事例集（具体的な点検方法や活用事例等）の取りまとめなど新技術導入を促進させる取組を行っている。今後、新技術活用に関する財政支援を行う予定。

新技術のイメージ

振動センサーを活用した水道管の漏水検知システム



出典：株式会社日立製作所提供

ドローンを活用した点検を行う技術



出典：堺市上下水道局提供

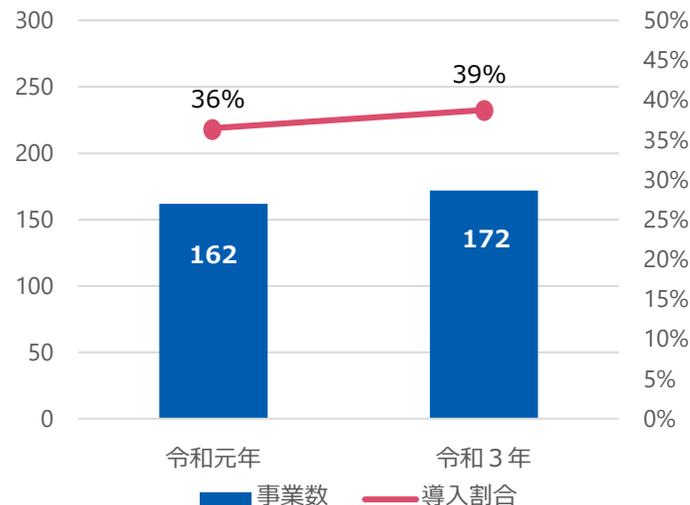
タブレット等の端末を活用した維持管理情報等を管理する技術



出典：厚生労働省資料

水道施設の点検を含む維持・修繕にかかる

新技術を導入している水道事業等の数及び割合



調査対象：大臣認可の水道事業等 444事業
(上水道事業及び水道用水供給事業)

水道施設の点検を含む維持・修繕に関する新技術事例集

- 令和3年度から（公財）水道技術研究センター（JWRC）において、新技術を用いた具体的な点検方法や活用事例を事例集としてとりまとめる取組を開始。
- これまで令和3年2月時点で12事例を掲載。
- JWRCでは、今後も定期的に新技術の事例を公募し、拡充していく予定。

新技術事例集の構成

（構成例） 新技術情報

水道施設の分類	取水施設	貯水施設	〇 導水施設	浄水施設	〇 送水施設	計検設備
技術区分	その他（ ）					
技術区分	〇 点検			〇 維持（運転、巡回、監視、保守、診断等）		
キーワード	センサー（漏水検知）、漏れ、調査、調査、維持管理、管路、ロガー、計測、監視、IoT、携帯型			〇 保全（長期保存、予防保全等）		

新技術名称
事例名
フジテコム株式会社

〇 新技術の概要
高度化センサーを搭載したロガーは、各種の管や管の付着物に設置、管路に伝播する音圧レベルを測定、記録、分析することによって漏水を検知するシステムであり、管路の維持管理の効率化に寄与する。ロガーに記録された測定データは「特定小電力無線によるデータ収集方式」と「遠隔通信網（LTE-M）によりデータ収集する方式」がある。

① 特定小電力無線によるデータ収集方式
・監視型調査（管路監視）
調査員の携帯型機器を設置するため、新しいロガーを設置、同時に測定データの中継機を設置する。調査員が、調査の進捗をリアルタイムで確認できる。

② 遠隔通信網（LTE-M）によるデータ収集方式
・遠隔監視型調査（常時監視）
調査員が、調査の進捗をリアルタイムで確認できる。クラウドシステムでのデータのバックアップも可能。いつでもどこでも漏水の発生状況を把握することが可能。また、漏水の発生が検知された場合はメールやSMSにより通知が行われる。

〇 新技術の特徴
【期待効果】
・水道職員ならびに技術者が減少する中、高効率を維持するために効果的な維持管理手法が求められている。そこで、管路に伝播する漏水音の音圧レベルを測定し、独自のアルゴリズムにより漏水等の異常の検出をすることで、早期に漏水等の異常を検知し、対応が可能になる。

【課題】
・IoT等の管路に設置したセンサーは、水道管に伝播する音圧を感知して漏水を検知する。調査員が、調査の進捗をリアルタイムで確認できる。調査員が、調査の進捗をリアルタイムで確認できる。

【導入効果】
・保持した測定データは、解析用のアルゴリズムを使用して分析し、毎日精度の高い漏水判定を行った上で、調査員にメールで通知するため、早期発見が可能である。
・音圧による管路状態の検出を可能にするため、調査員の漏水発生を早期に検知し、事故を最小限に抑えることができる。
・漏水の発生が把握できることにより、施設管理者の業務に活用できる。
・調査員の負担を軽減し、調査員が、調査の進捗をリアルタイムで確認できることにより、作業負担が軽減される。
・コロナ場においても現場に行くことなく日々の管路状態を確認できる。

新技術情報

- 〇水道施設の分類
- 〇技術区分
- 〇キーワード
- 〇新技術名称
- 〇新技術の概要
- 〇新技術の特徴（適用範囲・効果等）
- 〇技術評価・成果確認等実績等
- 〇導入事業者
- 〇導入事業者からのコメント
- 〇その他（特記事項）
- 〇新技術紹介サイト
- 〇問い合わせ先

主な掲載技術

振動センサーを活用した水道管の漏水検知システム



出典：JWRC

水質モニターを活用した排水管理を行う技術



出典：JWRC

水中ロボットを活用した水道施設の調査および清掃をする技術



出典：JWRC

新技術活用に関する財政支援

- 令和4年度予算（案）において、水道事業におけるIoT活用推進モデル事業の対象へIoTを用いない新技術の導入事業を加える予定。
- IoTを用いないが、事業の効率化や付加価値の高い水道サービスの実現を図るための新技術導入を支援する。

IoT活用推進モデル事業でのこれまでの採択事例

スマート水道メーターの導入(豊橋市水道局)

IoT活用推進モデル事業（豊橋市上下水道局）

- 豊橋市上下水道局では、市内全域の水道メーター検針の自動化に向けた先行取組として、工場跡地の宅地開発エリアにおいて、全戸にスマート水道メーターを設備(約410個予定)。
- 電力・ガスの事業者と連携し、水道・電気・ガスの共同検針を導入することにより、検針業務の効率化を実現。
- 取得したデータは、使用者に対しWebによる使用水量や水道料金等の見える化サービスを提供するとともに、漏水の早期発見など、上下水道局が利活用。
- 将来的に検針・料金徴収等の類似業務における連携・統合等業界を超えた新たな業務モデルの構築につなげることを視野。

モデル事業対象地区(豊橋市豊橋区町字地区101箇所)

町字	名称	戸数	検針
豊橋区	豊橋区	101	スマート水道メーター

データの利活用

- 使用水量や水道料金の見える化サービス
見える化により家族の方が自身の水道使用水量などを随時パソコンやスマートフォンで確認できる
- 上下水道局としてのデータ活用
自単位で検針データを取得、保存できるため、漏水の早期発見や不明水の発見などに役立てることができる

水道・電気・ガスの共同検針による効率化

水道検針で自動検針した場合

電気・ガスと共同で自動検針した場合

スマート水道メーター

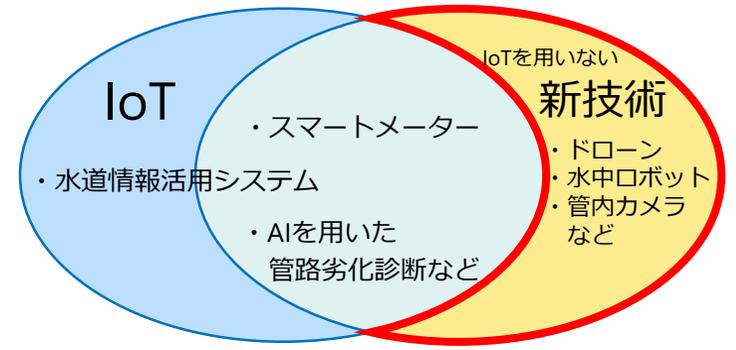
水道スマートメーター



スマート水道メーターとは、遠隔で検針値等のデータを取得でき、指定された時間間隔もしくは一定水量の使用ごとにデータ送信ができる水道メーターをいう。

- 市内全域の水道メーター検針の自動化に向けた先行取組。
- 水道・電気・ガスの共同検針を導入することにより、検針業務の効率化。
- 取得したデータは、使用者に対し見える化サービスを提供するとともに、漏水の早期発見など利活用。
- 将来的に類似業務における連携・統合等業界を超えた新たな業務モデルの構築につなげることを視野。

対象範囲のイメージ



IoT活用推進モデル事業で対象外となっている新技術を対象

インフラメンテナンスにおける新技術導入促進に 向けた文部科学省の取組について

令和4年3月28日
文部科学省提出資料



文部科学省

インフラメンテナンスにおける新技術導入促進に向けた文部科学省の取組について

文部科学省インフラ長寿命化計画（行動計画）（令和3年3月改定）抜粋

§ 5. 新技術の開発・導入

(1) 新技術の開発

- 文部科学省においては、以上の政府全体の方針を踏まえ、効果的・効率的なインフラ維持管理・更新を実現する上で高度化が必要とされる、**点検・診断技術、補修・更新技術や新規構造材料等の研究開発を推進**する。また、これらの**研究開発において成果が得られた際には、広報、普及啓発を積極的に行う**。

(2) 新技術の導入

- **現場への導入段階に至った建築物に関する新技術や手法について、関係省庁と連携しつつ、対象施設の各設置者に周知するなど、その導入の推進に努める**。



○点検・診断技術における新技術の研究開発

所管研究開発法人において、官民が連携して維持管理における非破壊診断技術や新規材料の研究開発を推進。

(例①：量子科学技術研究開発機構における研究開発)

・レーザー打音計測技術

レーザーでコンクリート表面を叩いて表面振動（振動周波数）の違いを検出し、内部の欠陥を探查する技術を開発。

(例②：物質・材料研究機構における研究開発)

・制振ダンパー

従来鋼材の約10倍の疲労耐久性を有する制振ダンパーの開発。

○維持管理等に新技術を導入した事例

金沢大学の校舎において、ドローンとAIを活用した非接触・非破壊点検手法の開発と実装における取組が第6回インフラメンテナンス大賞で文部科学大臣賞を受賞。

※インフラメンテナンス大賞

国土交通省と共催し、インフラメンテナンスの優れた取組を広く普及することで、インフラメンテナンスの理念の普及を図ることを目的に平成28年度から実施

⇒ 今後、関係府省庁と連携しながら、文教施設の維持管理における新技術の導入状況等を把握しつつ、上記のような新技術の導入促進に向け必要な対応を行ってまいりたい。



一般廃棄物処理施設のインフラメンテナン스에 ける新技術について

令和4年3月



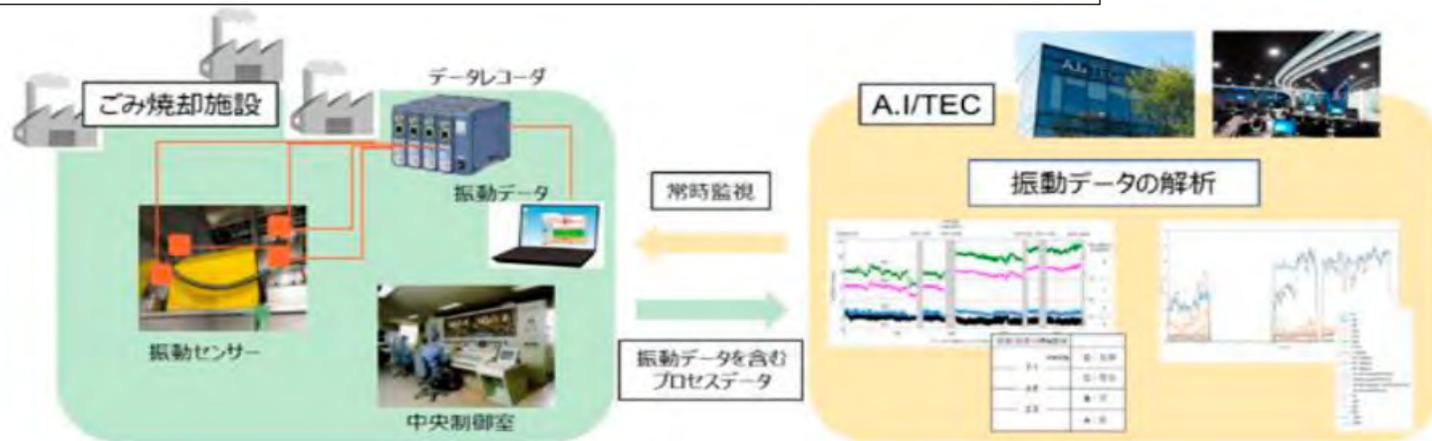
環境省インフラ長寿命化計画（行動計画）

- 環境省では、「環境省インフラ長寿命化計画（行動計画）」を令和3年4月に改訂し、一般廃棄物処理施設の点検・診断について、新技術の開発・導入を促している。

今後の予定

- 令和4年度に実施する「一般廃棄物処理事業実態調査」から、各施設での新技術導入の状況について調査を行い、まずは現状を把握することに努めていきたい。

（新技術例）機器に振動センサーを設置し、劣化状態を常時監視する取組み



出典：第41回全国都市清掃研究・事例発表会講演論文集(2020年1月)

（参考）一般廃棄物処理事業実態調査

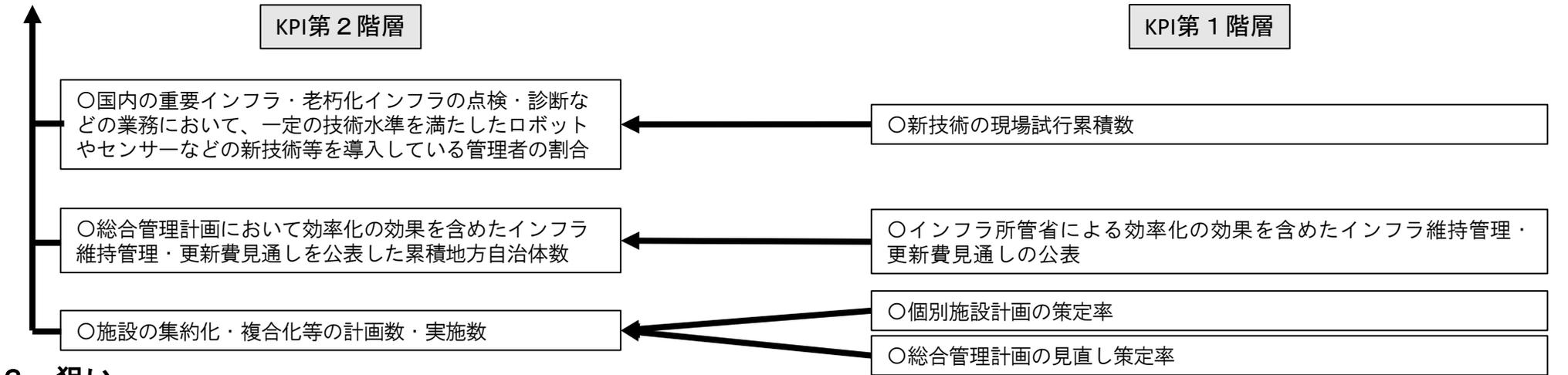
- 環境省では、昭和51年度から「一般廃棄物処理事業実態調査」を毎年度実施しており、すべての市町村等を対象として施設整備状況、ごみ処理状況についての調査を実施している。
- 個別施設計画の策定状況等についても本調査で把握している。

【社会資本整備等：公共投資における効率化・重点化と担い手確保】

1. 政策体系の概要

政策目標：公共投資における効率化・重点化と担い手を確保するため、i-Constructionの推進、中長期的な担い手確保に向けた取組、費用便益分析、効率的・効果的な老朽化対策等に取り組む。

- ・i-Constructionについて、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての建設生産プロセスにおける建設現場の生産性を2割向上することを目指す。
- ・また、インフラメンテナンスについて、各省庁が公表する「予防保全等の導入による維持管理・更新費の縮減見通し」を念頭に、中長期のトータルコストの抑制を目指す。



2. 狙い

インフラメンテナンスの中長期のトータルコストの抑制

3. 具体的な検証項目

担当府省	対象施策	工程表の箇所	確認するエビデンス等	予定	必要なデータ例
2 関係省庁	効率的・効果的な老朽化対策の推進	社資4~7 (p54~57)	<ul style="list-style-type: none"> ・「インフラの点検・診断における新技術等の導入」と「インフラメンテナンスの中長期のトータルコストの抑制」の関係性 ・継続的に指標の充実を図る 	<p>本年秋までに、新技術導入によるメンテナンスコスト縮減、質の向上（構造物の変状・損傷等の早期把握、点検・維持修繕の困難箇所の解消等）等の事例の収集・整理、デジタル化によるデータ整理の方向性の検討既存調査を収集→整理</p>	<p>各分野の新技術等の導入状況、新技術等の導入によるメンテナンスコスト縮減、質の向上等の抑制した具体例、新技術の現場試行累積数、導入状況等</p>