

ICTの活用(i-Constructionの推進) に関する取り組みについて

国土交通省大臣官房
技術調査課

エビデンス整備プランへの位置づけ(ICTの活用抜粋)

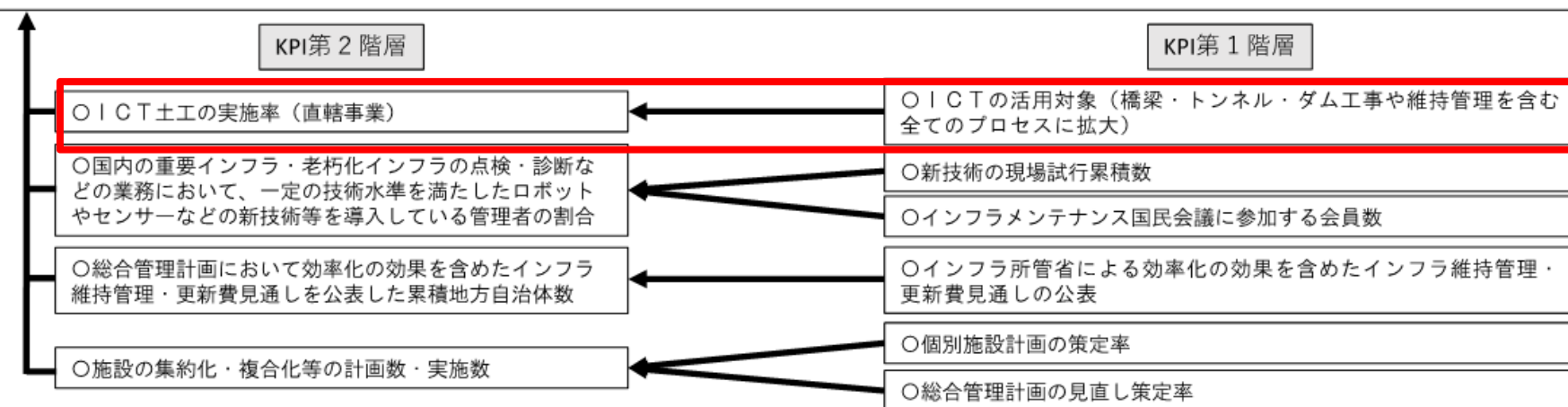


国土交通省

1. 政策体系の概要 【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】

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2025年度までに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、予防保全型のメンテナンスの推進等により、中長期のトータルコストの抑制を目指す。



2. 狙い

ICT活用による建設現場の生産性の向上、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
1	国土交通省	ICTの活用	社資1 (p58)	・ 「ICT活用」と「建設現場の生産性向上」の関係性	本年秋までに既存調査を収集・整理	生産性の確認（算出）方法、ICT活用により生産性が向上した具体例、建設現場におけるICTの導入状況 等
2	関係省庁	効率的・効果的な老朽化対策の推進	社資6～9 (p62～64)	・ 「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	本年秋までに既存調査を収集・整理	新技術等の導入によりメンテナンスコストを抑制した具体例、新技術の現場試行累積数、導入状況 等

i-Constructionに関する工種拡大

○国交省では、ICTの活用のための基準類を拡充してきており、構造物工へのICT活用を推進。
○今後、中小建設業がICTを活用しやすくなるように小規模工事への適用拡大を検討

平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	令和3年度	令和4年度 (予定)
ICT土工						
	ICT舗装工(平成29年度:アスファルト舗装、平成30年度:コンクリート舗装)					
	ICT浚渫工(港湾)					
		ICT浚渫工(河川)				
			ICT地盤改良工(令和元年度:浅層・中層混合処理、令和2年度:深層混合処理)			
			ICT法面工(令和元年度:吹付工、令和2年度:吹付法砕工)			
			ICT付帯構造物設置工			
				ICT舗装工(修繕工)		
				ICT基礎工・ブロック据付工(港湾)		
					ICT構造物工(橋脚・橋台)	
					ICT路盤工	
					ICT海上地盤改良工(床掘工・置換工)	
						ICT構造物工 (橋梁上部)(基礎工)
						小規模工事へ拡大 (床掘工、小規模土工)
				民間等の要望も踏まえ更なる工種拡大		

直轄土木工事におけるICT施工の実施状況

- 直轄土木工事のICT施工の公告件数、実施件数とも増加しており、2020年度は公告件数の約8割で実施。
- 都道府県・政令市におけるICT土工の公告件数は倍増しており、実施件数も増加している。

＜ICT施工の実施状況＞

単位：件

工種	2016年度 [平成28年度]		2017年度 [平成29年度]		2018年度 [平成30年度]		2019年度 [令和元年度]		2020年度 [令和2年度]	
	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施
土工	1,625	584	1,952	815	1,675	960	2,246	1,799	2,420	1,994
舗装工	—	—	201	79	203	80	340	233	543	342
浚渫工(港湾)	—	—	28	24	62	57	63	57	64	63
浚渫工(河川)	—	—	—	—	8	8	39	34	28	28
地盤改良工	—	—	—	—	—	—	22	9	151	123
合計	1,625	584	2,175	912	1,947	1,104	2,397	1,890	2,942	2,396
実施率	36%		42%		57%		79%		81%	

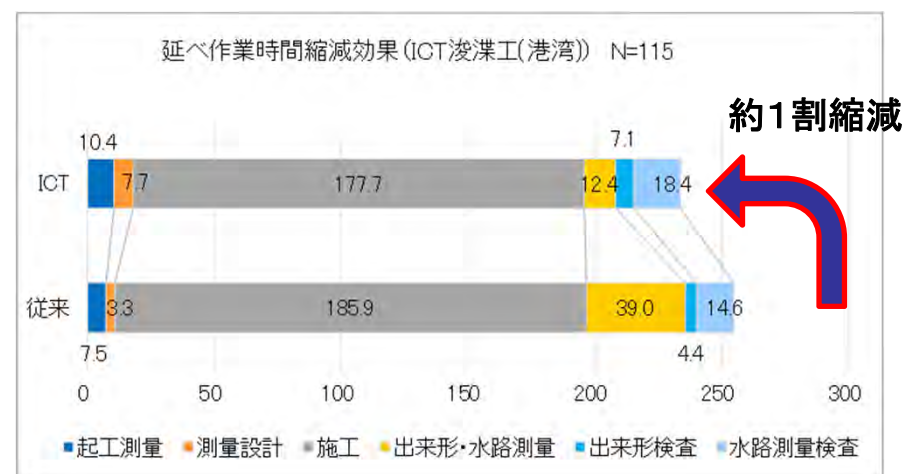
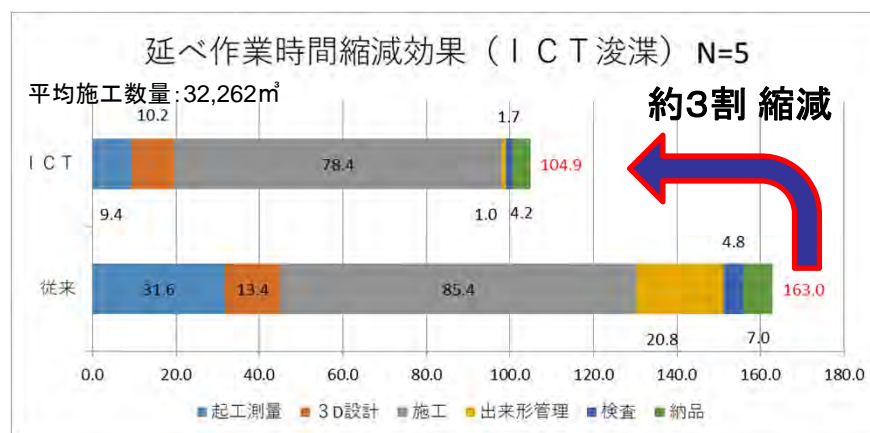
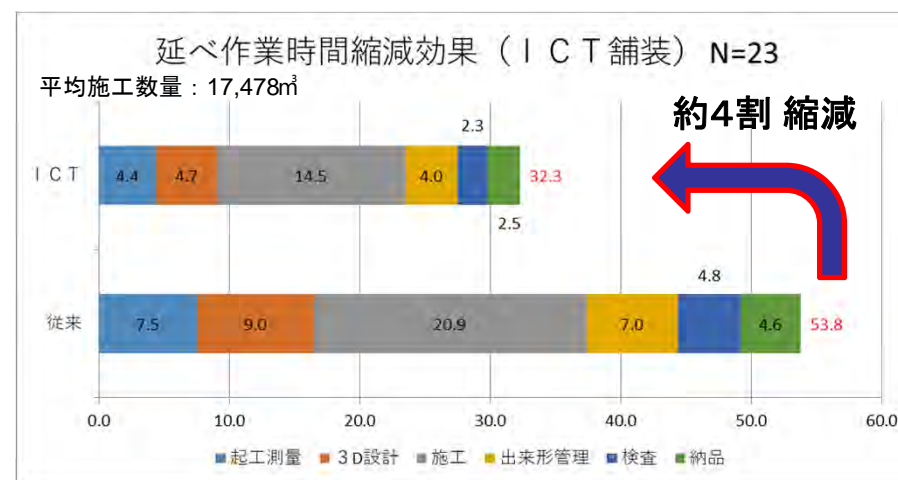
※「実施件数」は、契約済工事におけるICTの取組予定(協議中)を含む件数を集計。
 ※複数工種を含む工事が存在するため、合計欄には重複を除いた工事件数を記載。
 ※営繕工事を除く。

＜都道府県・政令市の実施状況＞

単位：件

工種	2016年度 [平成28年度]	2017年度 [平成29年度]		2018年度 [平成30年度]		2019年度 [令和元年度]		2020年度 [令和2年度]	
	公告件数	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施	公告 件数	うちICT 実施
土工	84	870	291	2,428	523	3,970	1,136	7,811	1,624
実施率		33%		22%		29%		21%	

○ ICT施工の対象となる起工測量から電子納品までの延べ作業時間について、土工及び浚渫工（河川）では約3割、舗装工では約4割、浚渫工（港湾）では約1割の縮減効果がみられた。



※ 活用効果は施工者へのアンケート調査結果の平均値として算出。
 ※ 従来の労務は施工者の想定値
 ※ 各作業が平行で行われる場合があるため、工事期間の削減率とは異なる。

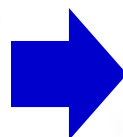
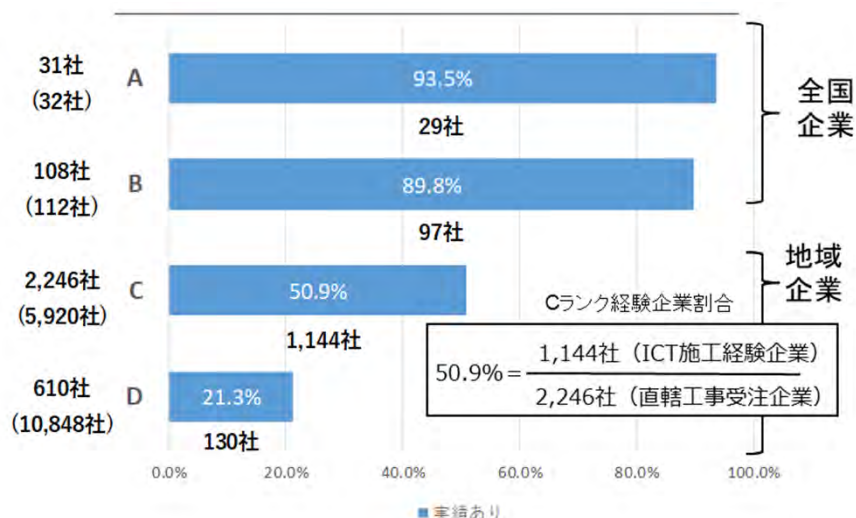
直轄工事におけるICT活用工事の受注実績分析

- 地域を地盤とするC、D等級の企業※において、ICT施工を経験した企業は、受注企業全体の約半分
- ICT施工を新たに経験した企業は58者にとどまっており、引き続き中小企業への拡大が必要

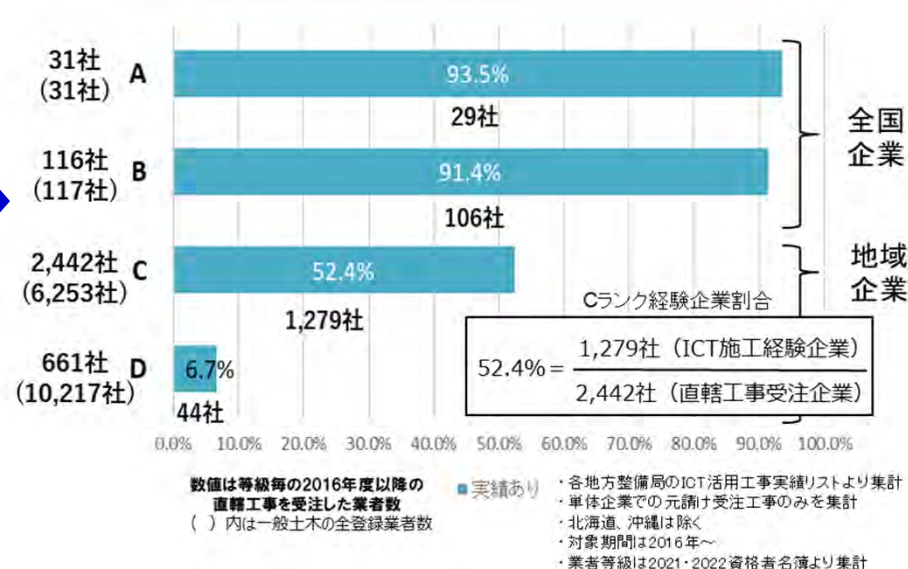
※直轄工事においては、企業の経営規模等や、工事受注や総合評価の参加実績を勘案し、企業の格付け(等級)を規定

＜ICT施工の経験企業の割合＞

■ 一般土木工事の等級別ICT施工経験割合
(2016年度～2019年度の直轄工事受注実績に対する割合)



■ 一般土木工事の等級別ICT施工経験割合
(2016年度～2020年度の直轄工事受注実績に対する割合)

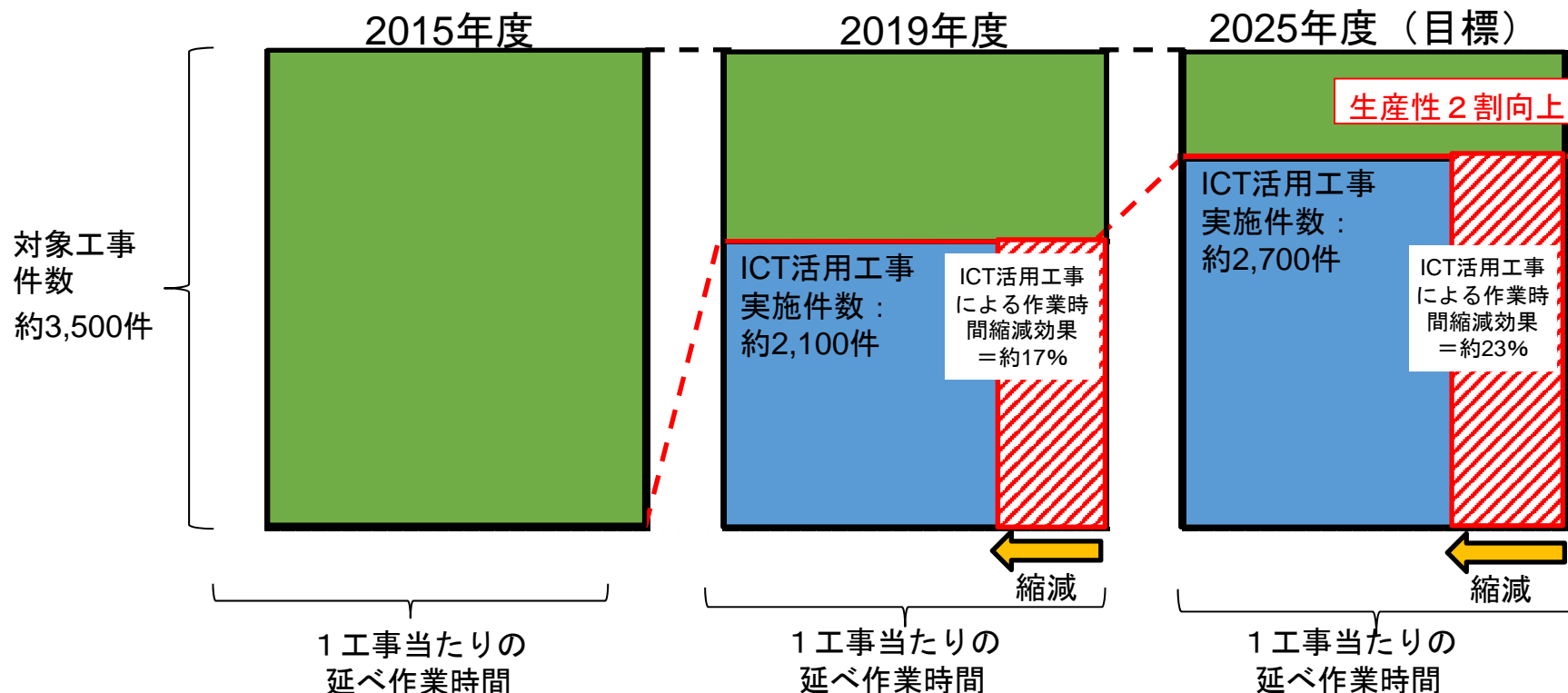
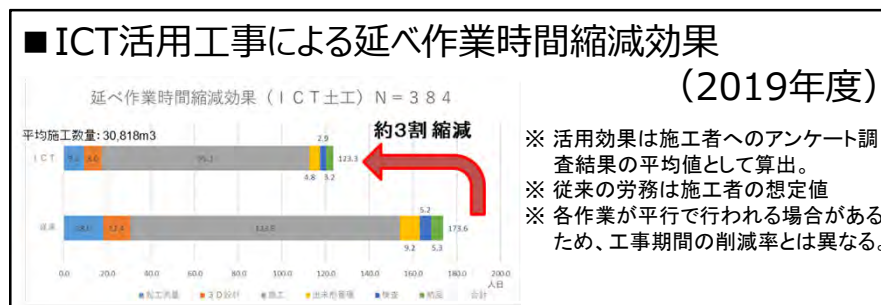


生産性向上に関する指標値

- 直轄ICT活用工事による作業時間縮減効果より算出した生産性向上比率を用いて生産性を計測。
ICT活用工事が導入されていない2015年度と比較して、2019年度までに約17%向上
- 引き続きICT活用工事の実施件数拡大を図り、2025年度には2割向上することを目指す

【生産性向上比率】

$$\text{生産性向上比率} = \frac{\text{ICT活用工事実施件数}}{\text{対象工事件数}} \times \text{ICT活用工事による延べ作業時間縮減効果}$$



EBPMアドバイザリーボード 説明資料



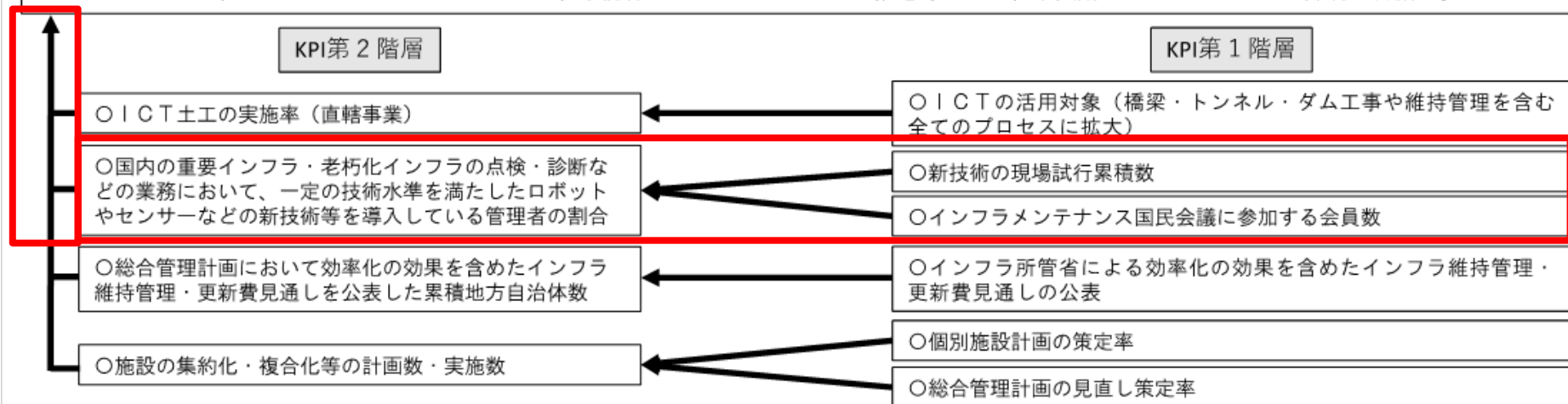
内閣府（経済社会システム担当）

エビデンス整備プランにおける位置づけ

1. 政策体系の概要 【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】

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2025年度までに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、予防保全型のメンテナンスの推進等により、中長期のトータルコストの抑制を目指す。



2. 狙い

ICT活用による建設現場の生産性の向上、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
1	国土交通省	ICTの活用	社資1 (p58)	・ 「ICT活用」と「建設現場の生産性向上」の関係性	本年秋までに既存調査を収集・整理	生産性の確認（算出）方法、ICT活用により生産性が向上した具体例、建設現場におけるICTの導入状況 等
2	関係省庁	効率的・効果的な老朽化対策の推進	社資6～9 (p62～64)	・ 「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	本年秋までに既存調査を収集・整理	新技術等の導入によりメンテナンスコストを抑制した具体例、新技術の現場試行累積数、導入状況 等

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)

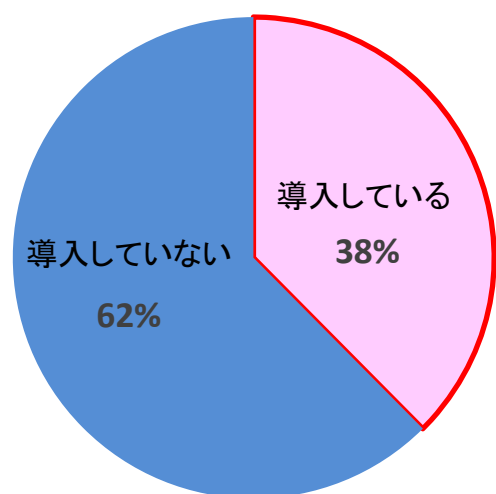
○ 道路、河川、港湾・空港、上下水道等の分野において、インフラの点検・診断等の業務でロボットやセンサーなどの新技術等を導入している施設管理者の割合は、令和元年度調査時より10%多い、**48%の管理者が導入**していることが明らかになった。

■ 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

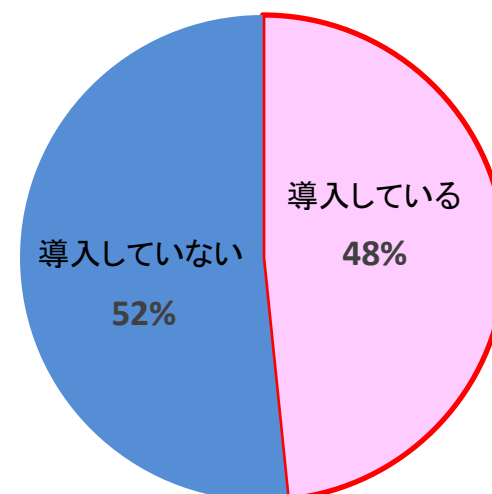
調査時期	令和3年4月～7月
対象分野	道路、河川、ダム、砂防、海岸、下水道、港湾、空港、航路標識、公園、公営住宅、農業水利施設（ダム・貯水池・ため池・頭首工・機場・水路・水路トンネル・パイプライン・施設機械等）、農道、農業集落排水、地すべり防止施設、海岸保全施設、林道、治山、漁港施設、漁場の施設、農業集落排水施設、上水道
対象団体	都道府県、市区町村、国土交通省、農林水産省、その他、公共施設等運営権等
調査対象時期	平成28年4月1日～令和3年3月31日
調査回答数	2212団体

前回（令和元年度）調査結果



N=2,044

令和3年度調査結果

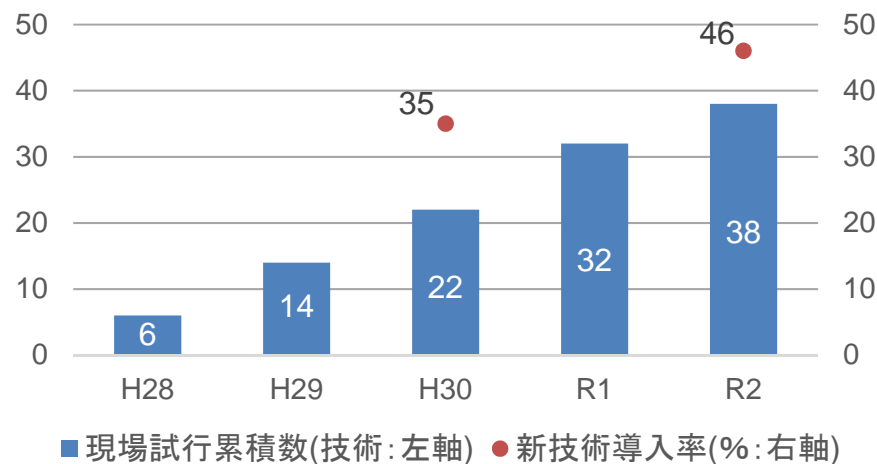


N=2,212

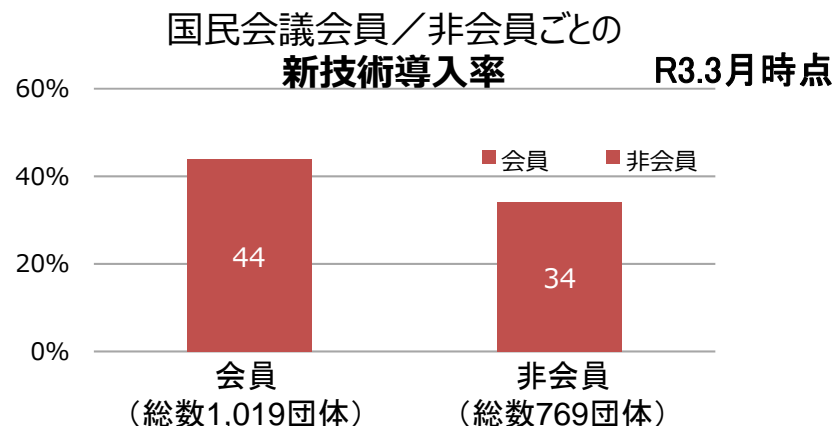
インフラメンテナンス国民会議による新技術導入の推進(国交省)

- 新技術の現場試行累積数、導入率は共に増加している。
- 地方自治体におけるインフラメンテナンス分野の新技術の導入状況について、インフラメンテナンス国民会議の会員と非会員とで比較したところ、**会員が44%、非会員34%(全体で40%)**であった。

■ 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



■ 国民会議による導入促進効果



■ 国民会議を通じた新技術導入事例

現場ニーズと技術のマッチング等による革新的技術の社会実装の事例(東京都品川区)

【道路の凹凸情報の解析技術】

自動車にスマートフォンを搭載し、走行して収集した加速度情報から解析



スマートフォン搭載のイメージ

スマートフォン内の加速度センサーで道路の段差を検知し、GPS機能により得られた位置情報と合わせてデータ化

段差データを3段階に色分けして地図表示し、目視点検を補完

【参考】インフラメンテナンス国民会議(平成28年11月28日設立)

○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。

国民会議は会員の規模も拡大し、活動が本格化

(自治体の加入率は60%以上！！)

革新的技術の開発と実装の加速

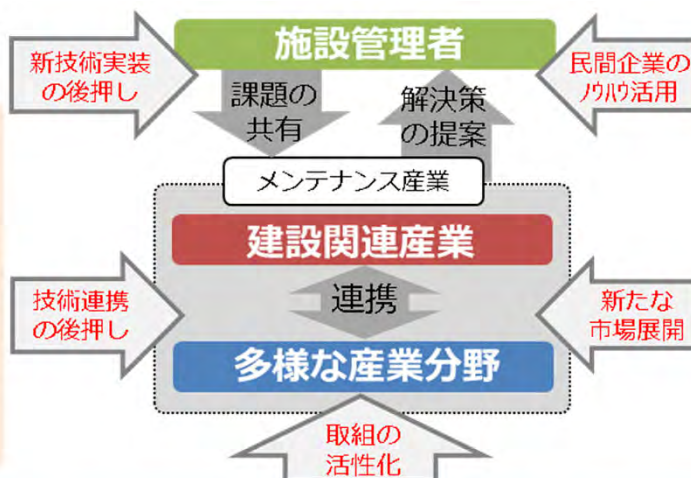
・新技術の試行



■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

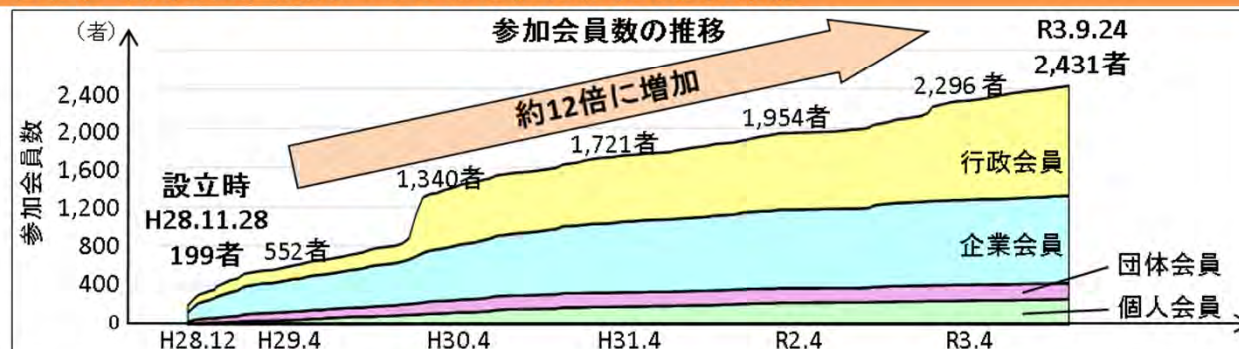
・我が国企業の海外展開支援



■海外市場展開
フォーラム
設立総会

ベストプラクティスの全国展開「インフラメンテナンス大賞」

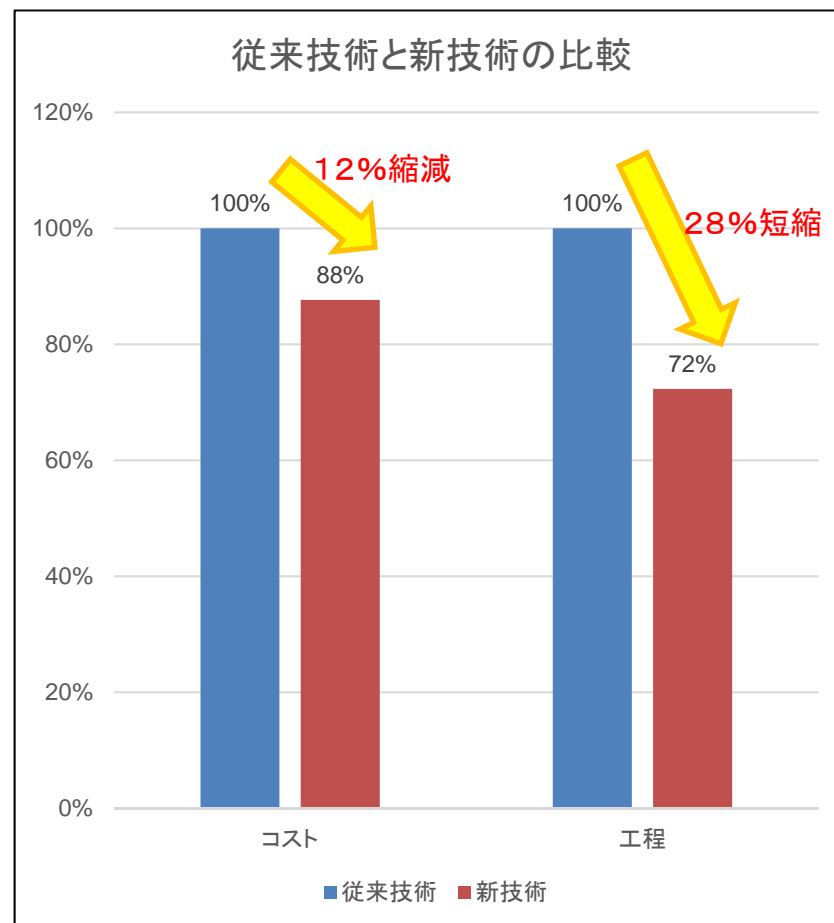
国民会議参加会員数 (者)			
	設立時 (H28.11.28)		現在 (R3.9.24)
計	199	2,232増	2,431
行政会員	73	1,045増	1,118
企業会員	95	794増	889
団体会員	27	135増	162
個人会員	4	258増	262



インフラメンテナンスにおける新技術導入の効果(国交省)

- 新技術活用システム(NETIS)に登録された維持管理部門の30技術を対象として計測したところ、**平均でコストが12%縮減、工程が28%短縮**されるといった効果があった。
- インフラメンテナンスにおいて新技術導入をより一層推進し、トータルコストの縮減や生産性の向上を実現。

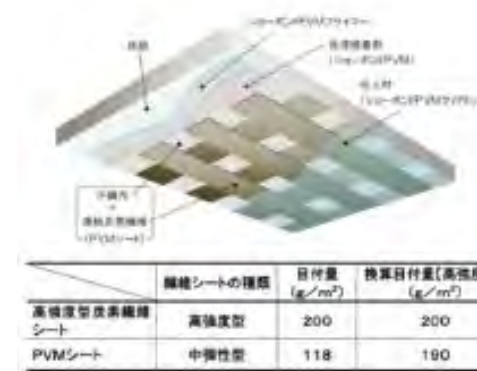
■新技術の導入効果



※新技術活用システム(NETIS)に登録された維持管理部門の30技術を対象
(令和3年9月末時点)

■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

(出典)NETIS

インフラメンテナンスにおける新技術導入の効果(農水省)

従来は目視できる範囲内で点検していたが、UAVの活用により、ダム堤体側面や建屋の屋上面など、近接目視が難しい箇所も調査が可能となり、点検作業が効率化。

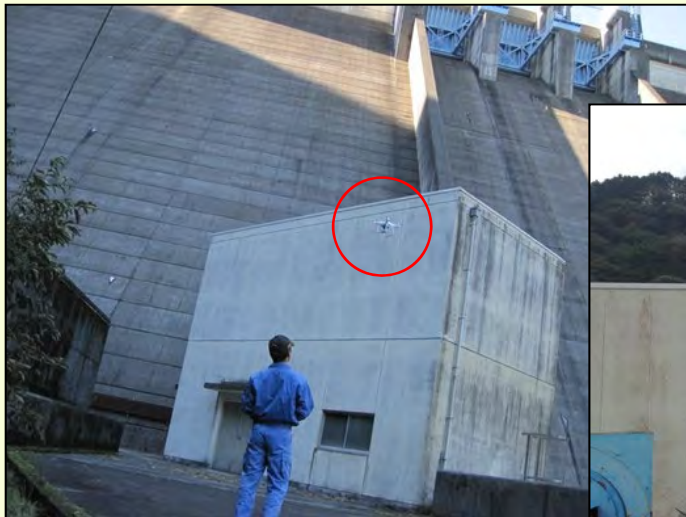
特徴1：近接目視での確認が難しい高所や危険箇所も調査可能。

特徴2：建屋の屋上や側面等は従来、仮設足場を設けて確認していたが、UAVにより簡便に施設の状態を把握可能。

特徴3：危険な箇所に足を運ぶ必要がなくなり、危険な箇所を回避した調査が可能。

効果：点検範囲の拡大により施設の変状を早期に発見することが可能、足場等が不要なことから調査前の準備に要する時間及びコストが縮減、危険な箇所を回避し調査が可能となる。

洪水放流管建屋及びダム堤体側面確認状況



ダム堤体確認状況



ダム下流左岸側の地山確認状況



インフラメンテナンスにおける新技術導入の効果(農水省)

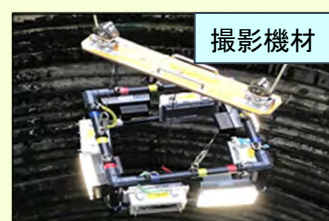
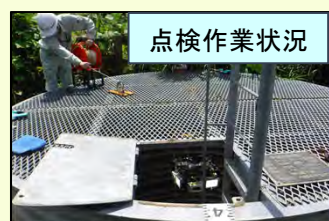
井内写真をSfM解析※に用い集水井工の3Dモデル作成により、従来の立入調査やカメラ点検では難しかった深度別偏心量算出や井戸全体を1枚に収めた展開写真を作成し、点検作業が効率化。

特徴1：井内立ち入り不要な写真技術により井内の様子を安全に確認でき調査労力・経費を軽減

特徴2：展開写真は従来のスケッチと比べて高画質なため点検見落とし防止に効果

特徴3：3D-PDFなどで立体的な表示・操作が可能で高画質静止画から井壁の腐食状況や集水ボーリングの目詰り状況が確認可能

効果：成果品質の高さと簡便性から点検作業の効率化、見落としなど品質のバラツキの排除、次回以降の調査で経年変化を追跡可能など調査精度の向上と集水井工の維持・点検のDXを大幅に推進



撮影作業

専用治具にカメラを固定し、下ろしながら撮影します。



・操作者が手動でドラムを操作



・カメラ+投光器を下しながら井内を撮影
・全周撮影し終わるまで方向を変えて繰り返し

井内写真

井内写真を撮影



拡大
高画質静止画から井壁の腐食状況や集水ボーリングの目詰りを確認できます。

3Dモデル

高画質静止画から3Dモデルを作成します。3D-PDFなどで立体的な表示・操作が可能です。



展開写真

・3Dモデルから展開写真を作成すれば高画質な成果として利用可能です。



効果的なメンテナンスサイクルの確立

高品質で正確な診断

情報

個別施設計画に反映

・経過データの蓄積精度向上
・補修計画の効率化
などのメリット

情報

維持管理措置の適切な実施

(補修時期・内容検討、補修履歴の記録等)

※ 重複撮影された複数写真から抽出した多数の特徴点を用い、カメラの内部標定要素及び外部標定要素、特徴点の三次元座標を一度に求める手法

インフラメンテナンスにおける新技術導入の効果(農水省)

- UAV（無人航空機）による空撮と、ナローマルチビームによる音響測深の技術を組み合わせることで、人が立ち入ることなく詳細な広域調査データの取得が可能となり、点検作業が効率化。

背景・課題

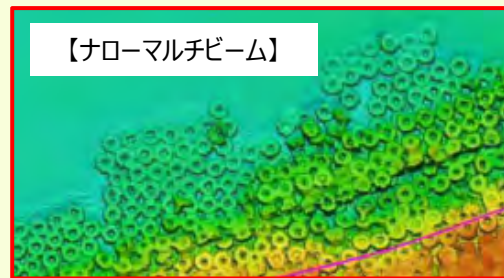
：船舶が立ち入れない水深1 m程度の施設点検は、潜水目視を基本としており調査に多くの時間と労力を要する。また、波浪による潜水土の安全性にも課題がある。

技術活用

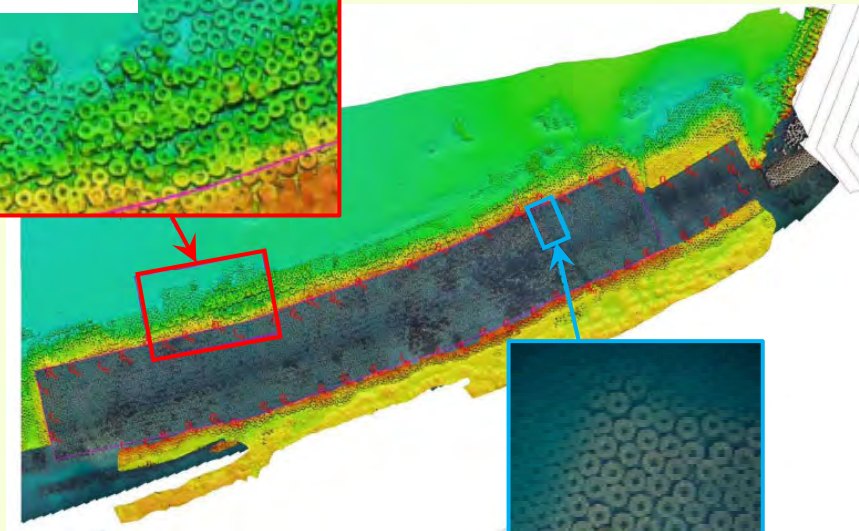
：UAVは立ち入り困難箇所の画像を空撮により取得する技術。ナローマルチビームはナロー（細かい）マルチ（複数の）ビームによる音響測深で、詳細に広域の面的なデータを取得する技術。2つの技術の組み合わせにより、人が立ち入ることなく調査を可能とした。



潜水調査状況（従来からの調査手法）

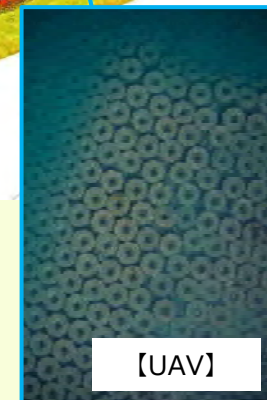


【ナローマルチビーム】

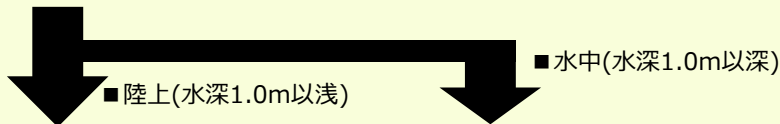


【統合データ】

UAV、ナローマルチビームともに被覆ブロックの状況（移動・散乱等）が確認でき、境界部の空白もなく全体を把握することができた。



【UAV】



インフラメンテナンスにおける新技術導入の効果(厚労省)

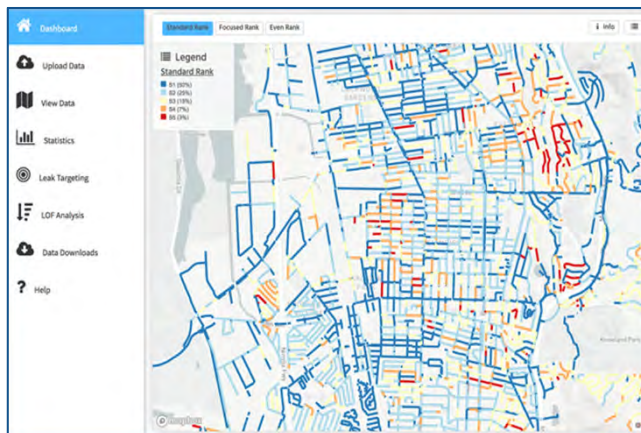
活用事例: AIによる水道管路劣化診断技術の導入(朝来市)

- ・朝来市は兵庫県の山間部に位置しており、4名の職員で水道事業を運営している。このような山間・豪雪地域といった地理的条件の厳しい地域の水道を少数の職員で維持管理するには効率的な事業運営が不可欠。
- ・管路情報と土壌、地形情報等の環境ビッグデータを収集・解析してAIによる管路劣化診断を実施することにより、ターゲットを絞った最適な管路更新やアセットマネジメントのレベルアップに活用。
- ・ヒト・モノ・カネに限られる小規模事業体が新技術の活用により最適投資、台帳整備、アセットマネジメントのレベルアップを図る。

導入技術の概要

AI 管路劣化診断

管路情報&環境ビッグデータ×AIにより、**管路1本ごとの劣化状況を可視化**



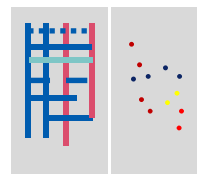
現状

- ・設置年、材質等に基づく管路更新
- ・漏水発生時に修繕対応
→事後保全

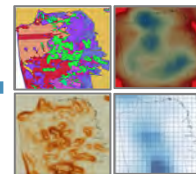
AI 診断

- ・破損確率予測に基づく管路更新
- ・漏水発生前に管路更新
→予防保全

1.配管・漏水データの取得/整理



2.環境ビッグデータの活用



3.AI/機械学習による計算



4. 破損リスクの可視化



インフラメンテナンスにおける新技術導入の効果(厚労省)

活用事例:水管橋の点検におけるドローン(小型無人航空機)の導入(北九州市)

- ・北九州市では、これまで水管橋の点検を従来通り人による目視のみで行っていた。
- ・ドローンの導入により、水管橋の点検業務において効率化・高度化が可能となる見込み。
- ・予防保全の観点から、点検を通じて、施設を適切に把握し、維持管理することで、施設の長寿命化による投資の抑制を図る。

導入技術の概要

ドローン水管橋点検

人による目視によって点検を行っていた水管橋などの水道施設において、ドローンを用いた点検手法を併用することにより高度化を図る。

従来の点検方法



河川などにかかる水管橋に対し
人による目視によって
水管橋の劣化状況を確認

- ・設置環境によっては点検できない(目視できない)箇所が発生。
- ・点検対象と作業者の距離がある場合、梯子など仮設が必要。
- ・点検結果は紙による記録表へ記入。



新しい点検方法



- ・管の裏側など設置環境によっては人では難しかった点検対象が確認でき、接近しての点検が可能。
- ・梯子や足場などの仮設が不要。
- ・カメラによる点検結果は、録画した動画から画像として取り出し、台帳として整理し、評価を行う。保存ができ、事後確認も可能。