

令和6年度 水道イノベーション賞応募事例

【特別賞】受賞事業体及び取組概要

応募事業者名 (応募団体名)	仙台市水道局			
取組名 (プロジェクト名)	データから未来を導く ～A Iを活用した将来の「ヒト」「モノ」「カネ」の見える化～			
国・地方公共団体 これに準じる機関等 からの補助・助成など	非該当		該当(予定含む)の場合 補助・助成などの 情報をご記入ください	補助など団体名
				補助など名称
				補助率
				補助など申請年月
				西暦 年 月(予定の場合予定年月)
抱えていた課題	日本の水道事業は、給水人口の減少、設備・管路の老朽化と更新対応、経営基盤の脆弱性といった課題に直面しており、これらの課題に対して、適切な対策を講じることが求められています。アセットマネジメントは水道施設の計画的な整備・更新により持続可能な水道事業の運営を目的とした取組であり、その実現に向けて「ヒト」「モノ」「カネ」といった経営資源の将来見通しを的確に把握し、これらのバランスを取ってマネジメントしていく必要があります。 〈課題〉 ・管路の劣化予測に関する精度を高め、より実態に近い想定使用年数を設定するとともに、効果的かつ効率的な管路更新を実現すること。 ・将来の経営資源の状態をより明確に多面的に捉えることで、効果的な施策を立案し実行すること。（政府の推進する、根拠に基づく施策立案(EBPM)の実現）			
取組概要	水道管路のA Iによる劣化診断技術を長期的なアセットマネジメントに活用する新しい取組です。A Iを用いて算出した管路の長期間の破損確率から想定使用年数を設定し、更新シミュレーションを行い事業効果を算出するものです。 ①管路の破損確率算出 管路の将来にわたる老朽度を把握するため、A I技術を活用し2025年以降100年間の破損確率を算出しました。 ②想定使用年数設定 A Iを活用して算出した破損確率に基づき、管種毎の技術特性を加味し、管路1本毎に想定使用年数を設定しました。 ③重要度・更新優先度評価 管路の破損時の影響を考慮して管路毎の重要度を評価しました。 老朽度（破損確率・想定使用年数）と重要度を併せて更新優先度を評価しました。 ④更新シミュレーションによる事業効果の算出 更新シナリオを設定し、管路更新をシミュレーションすることで想定漏水件数や更新事業費及び事業効果（更新事業従事職員数、他15の指標）の100年間の推移を算出しました。また、現状からの変化（影響量や影響時期）が見える化しました。 多様な条件の更新シナリオを容易に設定でき、短時間で100年間のシミュレーションが実施できるツールを開発しました。			

令和6年度 水道イノベーション賞応募事例

【特別賞】受賞事業体及び取組概要

取組による効果 ※ 取組を実施するにあたり工夫した点などを踏まえてご記入ください。	〈取組による効果と工夫〉 ①管路の破損確率算出 ・実際の漏水情報や環境データを用いた分析により、老朽度の算出精度が向上しました。 ・精度検証により布設年度の古い順に更新した場合と比較して約5倍の漏水事故回避が見込まれる結果となり、有効性が確認できました。 ・漏水履歴の少ない新しい管種については、管種の特性を考慮して破損確率を算出しました。 ・管材料の技術変遷や技術資料を活用し、管路データの補正及び補完を実施後に破損確率を算出することで破損確率の精度を向上させる工夫を行いました。 ②想定使用年数設定 ・従来、想定使用年数を管種毎に設定していたが、本取組により管路1本毎に想定使用年数が設定でき、精度の向上が図られました。 ③重要度・更新優先度評価 ・重要度評価においては内部検討会を行い、職員の経験に基づく知見を見える化し反映しました。 ・更新優先度評価の老朽度において、AI技術の活用により破損の実態により近い評価が可能となり、効果的かつ効率的な管路更新に寄与するものとなりました。 ④更新シミュレーションによる事業効果の算出 ・老朽化管路延長や事業費に加え、複数の指標により将来の「ヒト」「モノ」「カネ」が見える化され、多面的な分析を可能としました。 ・従来は老朽化管路延長の推移に留まっていたが、想定漏水件数等多数の指標が算出できたことで、将来推計が明確化され説明性が向上しました。 ・ダウンサイジングの要素等を取り入れることで、シミュレーションをより実態に近づける工夫を行いました。
PRポイント ※ 当てはまる項目に簡潔にご記入ください。	〔課題解決力・実現難易度（波及効果性（内部））〕 ・AIに取り込むデータの選定や重要度の評価において、局内検討を行い職員のノウハウや暗黙知を反映させることで分析精度の向上を図りました。 ・報告会や技術交流会の実施により、事業経営やアセットマネジメント及び新技術に対する技術力向上が図られました。 ・本取組はアセットマネジメントによる一般的なアウトプットである更新需要・財政収支見通しに加え、複数の効果指標や「ヒト」に関するアウトプットを分析することで課題をより明確かつ多面的に捉えることができ、施策の立案・実行フェーズにおける内部マネジメントにおいて有効に活用できるものと考えております。 〔展開性・汎用性（波及効果性（外部））〕 ・本取組は将来の資産状況を明らかにすることで、取り組むべき課題を明確化し効果的な施策立案に繋げるものです。全国の多くの水道事業体が抱える共通課題の解決に向けた一助となるものであり、政府の推進するEBPMにおいて有効なエビデンスとなります。 ・近年社会問題となっている水道管の老朽化について、AIを活用して長期的なシミュレーションを行う取組ということで地元メディアにも広く取り上げて頂き、水道事業の現状と今後の見通しを広くお知らせすることができました。また、他事業体からも多数のヒアリングを受けています。 ・本取組はこれまでのアセットマネジメントの検討から一歩踏み込んでおり、市民影響などについて、より具体的に説明できるものと考えております。 ・今後のAI等の技術進歩より、さらなる発展性・高度化が期待できる取組です。 〔特にPRしたいポイント〕 （「新規性・革新性」、「中小規模事業者ならではの取組」等、貴団体が特にPRしたいポイントを自由にご記載ください） ・AIによる管路の劣化診断技術を長期的なアセットマネジメントに活用する国内初の取組であり、長期的な経営資源の見える化という新たな価値が創造されました。 ・持続可能な事業運営に必要な、経営資源「ヒト」「モノ」「カネ」を将来にわたって見える化し、施策立案の根拠として活用するものです。 ・アセットマネジメントの高度化は、より効果的な事業運営に繋がるものであり、水道事業体の抱える課題への有効な対応の一つであると考えております。

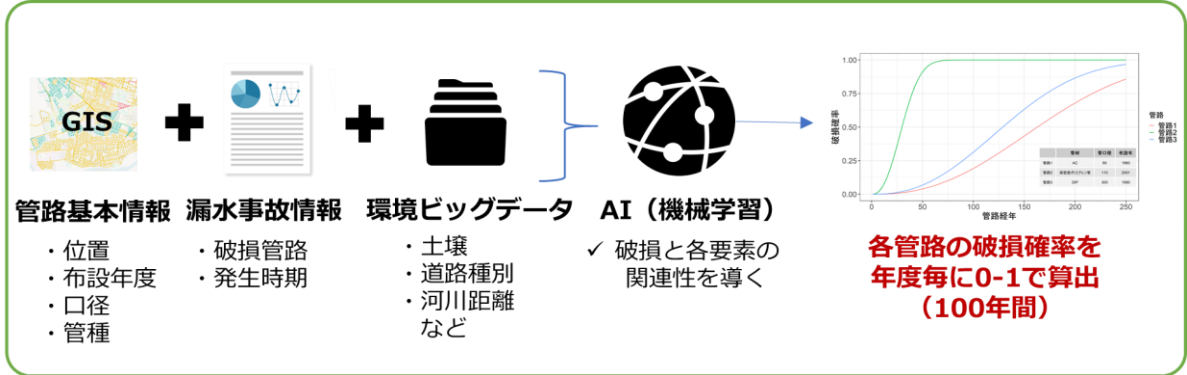
令和6年度 水道イノベーション賞応募事例
【特別賞】受賞事業体及び取組概要

受賞理由	本取組は、管路の劣化予測の精度を高め、より実態に近い想定使用年数により、効果的、効率的な管路更新を実現するという課題に対し、水道管路のAIによる劣化診断技術を長期的なアセットマネジメントに活用する新しい取組である。 AIに取り込むデータ選定や管路の重要度評価に職員のノウハウや暗黙知を反映させたうえで、AI技術を活用して管路の長期間の破損確率から想定使用年数を設定し、管路の更新優先度を評価している。 また、老朽化管路延長や事業費に加え、将来の「ヒト」「モノ」「カネ」が見える化され、政策立案の根拠として活用できる取組であり、大いに評価できる。
------	---

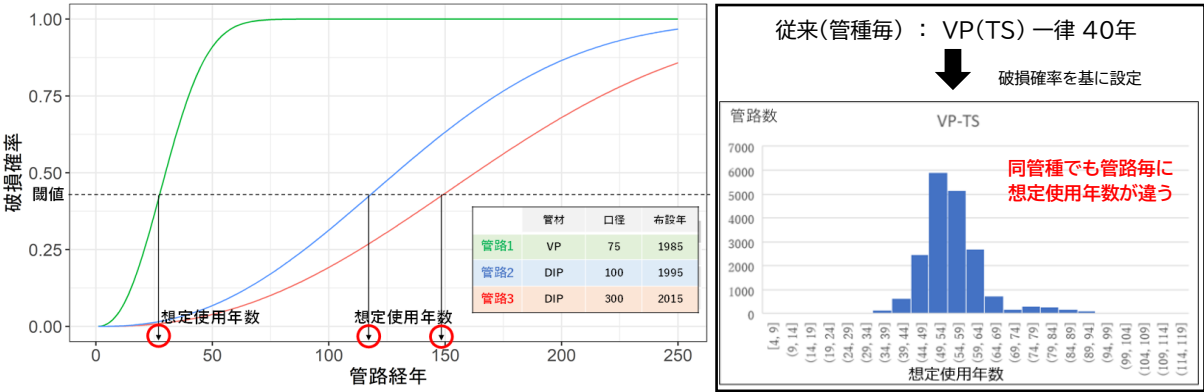
データから未来を導く
～AIを活用した将来の「ヒト」「モノ」「カネ」の見える化～

概要

①管路の破損確率算出 ・AIを活用し管路毎の100年間の破損確率を算出



②想定使用年数設定 ・AIを活用し算出した破損確率に管種毎の技術特性を考慮し管路毎の想定使用年数を設定



③重要度・更新優先度評価 ・流量等4つの指標から管路毎の重要度を評価
・老朽度(破損確率・想定使用年数)と重要度から更新優先度を評価

評価指標	評価する要素	評価値	重み付け
流量	断水戸数	(A) 0～1	(a) 2
	断水時間		
	水压低下		
	水質悪化		
	管路修繕費補償費		
口径	管路修繕費	(B) 0～1	(b) 2
	道路復旧費		
	交通障害		
	バックアップ機能		
道路種別	交通障害	(C) 0～1	(c) 1
	鉄道横断		
	緊急輸送道路		
一点注入管路	断水戸数	(D) 0～1	(d) 1
重要度		0～1	

		重要度				
		A	B	C	D	E
老朽度	1	1	2	3	7	12
	2	4	5	8	11	15
	3	6	9	10	14	16
	4	13	17	18	19	20
	5	21	22	23	24	25

更新シミュレーションによる更新事業効果の算出 に続く

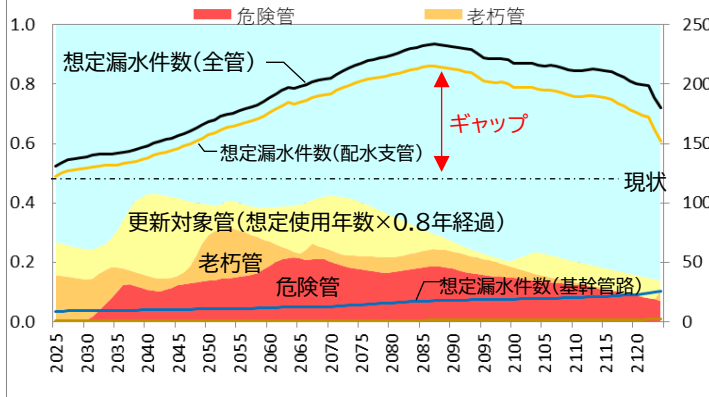
概要

重要度・更新優先度評価から続く

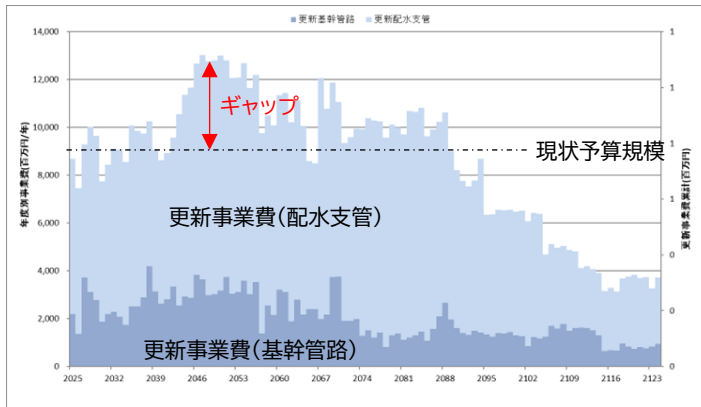
④更新シミュレーションによる事業効果の算出

- ・更新シナリオを設定し、長期的な老朽化管路延長や想定漏水件数、事業費、事業効果を算出することでギャップを見える化
- ・更新優先度の高い管路から更新した場合の各指標の100年間の推移を見える化

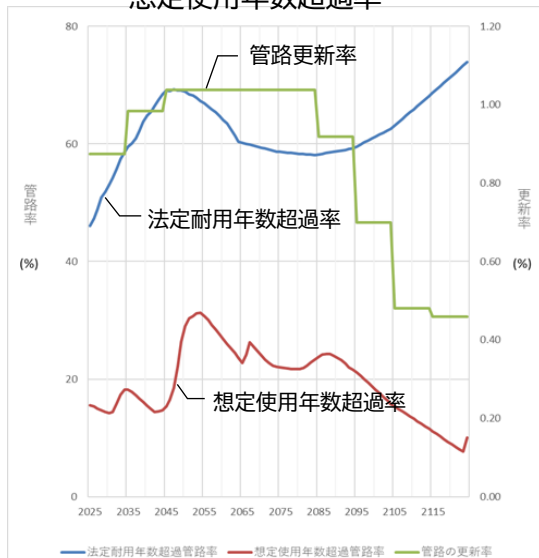
算出例① 老朽化管路延長・想定漏水件数の推移



算出例② 管路更新事業費の推移



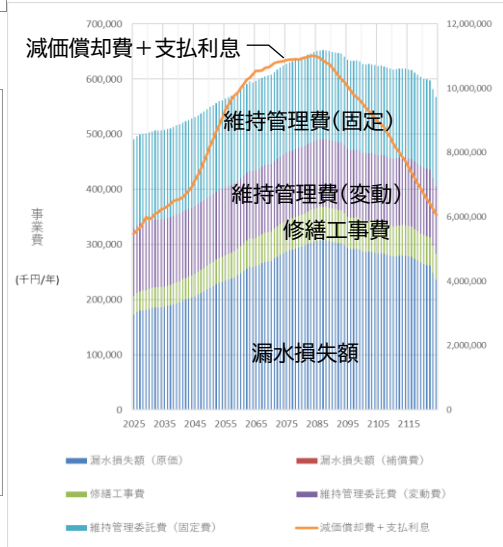
算出例③ 管路更新率・法定耐用年数超過率 想定使用年数超過率



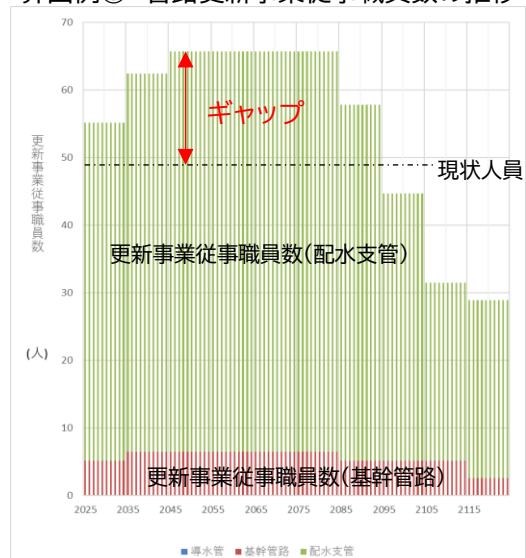
事業効果の算出指標一覧

種別	算出指標	種別	算出指標
業務指標	管路の更新率(%)	維持管理費	漏水損失額：原価(千円/年)
	法定耐用年数超過管路率(%)		漏水損失額：補償費(千円/年)
	想定使用年数超過管路率(%)		修繕工事費(千円/年)
	管路の事故割合(件/100km)	財政影響	維持管理委託費(千円/年)
	漏水率(%)		減価償却費(千円/年)
	給水人口一人当たり平均断水・漏水時間(時間)		支払利息(千円/年)
組織	水質に対する苦情対応割合(件/1000件)	更新事業従事職員数(人)	
	管路の耐震管率(%)		
	資産価値指数(IVI)		

算出例④ 管路維持管理・修繕費・漏水損失費



算出例⑤ 管路更新事業従事職員数の推移



効果

before

- ・管種毎の想定使用年数設定
- ・想定使用年数を超える管路延長から更新ペースを検討
- ・給水サービス等への影響が不明確

after

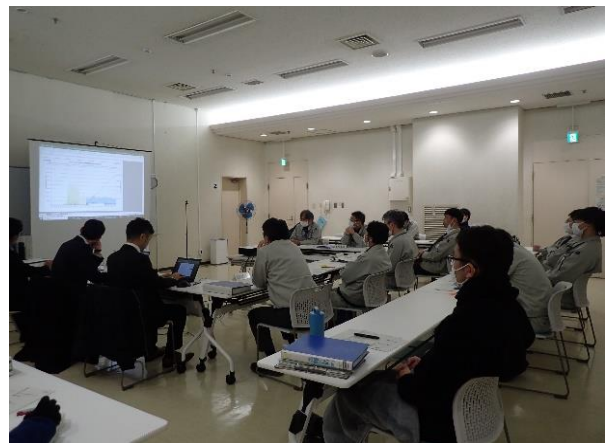
- ・管路1本毎に想定使用年数を設定
- ・多くの効果指標から施策を多面的に検討
- ・「ヒト」「モノ」「カネ」への影響を明確化

将来の資産状況を明確に示し、有効な施策の立案・推進に寄与します

波及効果(内部)

- ・AIでの分析や管路の重要度評価にあたり、職員のノウハウ、知見を盛込むため、局内検討会を実施しました。

局内検討会(3回実施)



- ・新技術やアセットマネジメントに関する知見の向上、周知を目的とした報告会を実施しました。
- ・AIの活用にあたり技術力・ノウハウの蓄積を目的として海外技術者との技術交流会を実施しました。

報告会(中間・最終の2回実施)



技術交流会



波及効果(外部)

・AIを活用した新たな取組として、新聞、テレビ、ラジオ等様々なメディアで取り上げて頂き、市民のみなさまへ広報を行いました。他事業体からも多数の問合せを受けております。

取り上げて頂いたメディア

- ・テレビ: 東北放送, 宮城テレビ, 東日本放送, 仙台放送
- ・ラジオ: 東日本放送
- ・新聞: 朝日新聞, 河北新報
- ・新聞(業界): 水道産業新聞, 日本水道新聞, 日刊建設新聞
- ・雑誌: 日経コンストラクション

令和6年3月13日 仙台放送



令和6年3月14日 河北新報 記事

※ 河北新報は宮城県内で最も多く読まれている新聞です。

AIを活用した管路の維持管理について理解を深めた報告会



仙台市水道局は13日、持続可能な水道管路の維持管理方法に関する検討結果の報告会を太白区の水道局大野田庁舎で開いた。職員約30人が人工知能(AI)を使って漏水リスクを評価し、効率的に更新作業を進める手法に理解を深めた。

水道管更新AIで効率化 仙台市、検討結果を報告

漏水リスク評価 5倍の精度で予測

「市内の詳細なデータをAIで分析することで、より効率的な管路の更新が可能になる」と意義を強調した。

水道局は、今回の検討結果を2024年度に策定する中期経営計画(25~29年度)に反映させる方針。資産管理戦略室の担当者は「漏水リスクを抑え、将来に負担を残さない管理に生かしたい」と話した。

水道管の老朽化の程度を踏まえた更新作業の優先度も公表。水道局管理の管路計約4590キロメートルの2%に当たる約90キロメートルは「更新が必要」と明らかにした。

説明。水道管の敷設時期や口径、材質、周辺土壌の性質など30項目以上のデータを管ごとに入力し、AIを活用して漏水事故の可能性を分析した結果、敷設時期を根拠とする従来手法に比べ、5倍の精度で予測できたと報告した。

※企業名等を黒塗りにしています。