事例No.	1478
公表年度	R3
団体の属性	中核市
団体名	愛知県豊田市

事例区分	公営企業

タグ	・（公営企業）水道事業 ・AI ・（行政改革）業務の効率化

事例種類	ICT／IoT

事例内容・タイトル

AIを活用した水道管劣化予測診断ツールの導入

出典

地方公営企業の
抜本的な改革等に係る
先進・優良事例集

○ 事例名等

事例名	AIを活用した水道管劣化予測診断ツールの導入
団体名	愛知県豊田市
事業名 （事業区分）	水道事業

○団体及び事業の概要

行政区域内人口（人）	422,026	行政区域内面積（㎢）	918.3
供用開始年月日	昭和30年12月1日	給水人口（人）	421,083
施設利用率(%)	71.2	有収率（%）	89.5
職員数(人)	128	営業収益(千円)	7,692,245
営業費用(千円)	9,742,361		

※上記表中の「行政区域内人口」は、令和3年1月1日時点。「行政区域内面積」は、令和2年10月1日時点。
それ以外の計数は、令和3年3月末時点。

1．取組の背景、検討を開始した契機・導入過程

(1)取組の背景

本市では、平成27年度に管網機能評価委託（豊田藤岡地区のみ）を行い、平成28年度以降の整備管路の優先順位を決定したが、既に5年が経過し、社会情勢の変化等で優先順位が変わってきていること、平成29年度に統合した旧簡水地区（旭、足助、稲武、小原、下山）の整備管路の優先順位が決定していないことなどにより、旧簡水地区を含めたオール豊田市としての今後の整備管路の優先順位を見直す必要性が出てきた。

また、旧簡水地区の過去からの経緯（整備状況、漏水箇所等）を熟知していた職員の退職等により、管網機能評価委託と同様な手法を再度行っても、十分な精査を行うことが難しい状況だった。

これらの状況を踏まえ、検討した結果、過去の管網機能評価委託では、法定耐用年数と職員による経験則がおおよその基準となっていたが、実際の水道管路周辺の環境が考慮されていないことから、客観的な要因（過去の漏水箇所）と地盤等の条件による劣化予測診断ツールが必要との結論に達した。

(2)検討を開始した契機・導入過程

年月	内容
令和元年8月	・「AI劣化予測診断ツール」がTVで放映される。(8/7) ・上下水道局副局長から「AI劣化予測診断ツール」について担当課へ情報提供があったため、相手方と連絡を取り打合せ日程を調整(8/9) ・業者との打ち合わせ（情報収集及び見積依頼）(8/19)
令和元年9月	・業者から概算見積提出(9/10) ・前回の管網機能評価業務委託とAI劣化予測診断ツールの比較資料作成 ・課内での次年度予算計上方針決定
令和元年10月～11月	・先進的な技術導入のため、診断ツール局内デモンストレーション（参加者：53人）(10/2) ・業者から正式な見積提出(10/7) ・最終の予算要求資料作成 ・財政部局・局長査定
令和2年1月	・先進地視察による情報収集(1/30,31)
令和2年5月	・契約締結

2．取組の具体的内容とねらい、効果

(1)取組の具体的内容とねらい

①AI劣化予測診断ツールの導入

AI劣化予測診断ツールは、水道管路に関するデータ(配管素材・使用年数、過去の漏水履歴等)と、独自に収集した1,000以上の膨大な環境変数を含むデータベース(土壌・気候・人口等)を組み合わせて、各水道管路の破損確率を高精度に解析するため、当市から提供したデータは、水道管路情報(GISデータ)及び過去の漏水履歴データのみである。

②暗黙知の定量化

豊田市独自の要因を加味するため、管路延長約3,600㎞を対象に職員の暗黙知を定量化し、AI水道管劣化予測結果の最終的な優先順位付けの重みづけ(影響度)として反映させた。

具体的には、水道の各管路が担う機能、役割の重大性及びその管路が破損した際の市民生活への影響度は、各管路における(事故が起きた場合の)「破損の規模」と「その破損から生ずる住民の被害の大きさ」の組合せと考え、『職員による事故対応活動の規模』を定量化した。この数値を、上述の破損の規模と被害の大きさに相当する数値と仮定して影響度とした。

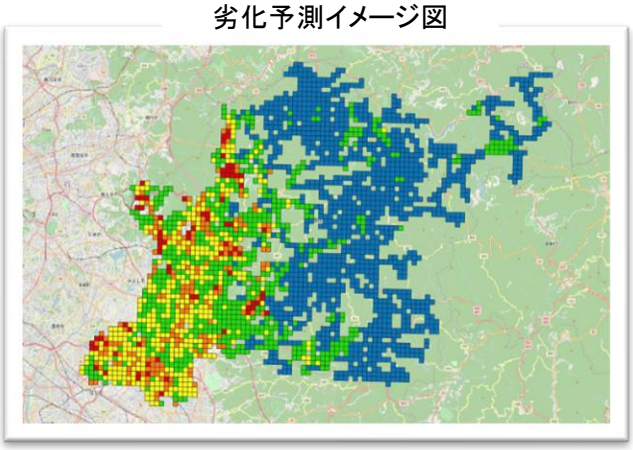
※定量化手順

①過去に破損などの事故が発生し対応に苦労した管路及び過去に事故はないが事故が起きた場合に対応に苦労するであろう管路を抽出(183箇所)

②暗黙知定量化標準シートを作成し、管口径ごとに、復旧人員、復旧時間、給水車台数等を定量化

③183箇所について、特殊要因を加味したシートを作成、データ化

劣化予測イメージ図



暗黙知定量化標準シート

暗黙知No.:		口径	
		材質	
標準基準		竣工図No.	

	口径	復旧人数	復旧時間	給水車2t(台)	補水回数	広報車(台)
A	13	2	12	0	0	0
B	20	2	12	0	0	0
C	25	2	12	0	0	0
D	30	2	12	0	0	0
E	40	2	12	0	0	0
F	50	2	12	0	0	0
G	75	4	12	1	0	0
H	80	4	12	1	0	0
I	100	4	12	1	0	0

	口径	復旧人数	復旧時間	給水車2t(台)	補水回数	広報車(台)
J	125	6	24	2	0	1
K	150	6	24	2	0	1
M	200	6	24	2	0	1
N	250	6	24	2	0	1
O	300	6	24	2	0	1
P	350	16	48	4	無限大	4
Q	400	16	48	4	無限大	4
R	450	16	48	4	無限大	4
S	500	16	48	4	無限大	4
T	600	16	48	4	無限大	4
U	700	16	48	4	無限大	4
V	800	16	48	4	無限大	4

復旧人数	現地で対応する人数とする。
復旧対応時間	現地到着後、湧り、断水等が終了した時間とする。 1日=24h・2日=48h・3日=72h、4日=96h
給水車	2t車を基準とする。

区分	理由	時間	人数
増加	□ タンクの容量が少ない	+	+
	□ 全開すると被害が拡大する	+	+
	□ ドレーンが少ない	+	+
	□ 現地までの距離が遠い	+	+
	□ 業者手配に時間がかかる	+	+
	□ 他( )	+	+
減少	□	−	−
	□	−	−
	□	−	−
	□	−	−
	□ 他( )	−	−

(2)効果

①客観的要因による更新管路の優先順位の決定

水道ストックマネジメント計画は、時間計画保全(φ150mm以上)と事後保全(φ150mm未満)の考え方に基づき、原則として布設年度が古い管路から更新する計画である。しかしながら、AI水道管劣化予測診断において、布設年度は新しいが劣化が進行しているため前倒しで更新する管路、布設年度は古いが健全な状態を保っているため更新せずに延命化する管路が明確になった。これらの管路の状況を見定め、具体的な管路更新の優先順位を決定することができた。

②民間ガス事業者との同時施工

同時期にAI劣化予測診断ツールを導入していた民間ガス事業者と劣化予測診断結果を共有した。その後、民間ガス事業者及び当市において、劣化度が高く、優先的に更新しなければいけない路線を選定し、同時施工を実施することで合意した。

さらに、一時的な取組に留まらず令和4年度以降も調整会議を開催し、同時施工を実施していく。(令和3年度:2地区(同時施工管路延長750m))

※同時施工におけるメリット

・舗装復旧費用(延長750m×幅員4m×4,400円/㎡=13,200,000円)を双方で按分

・住民への工事チラシの共同配布

・施工業者による詳細な施工時期、試掘立ち合い等の調整が容易になった。

・社会的影響度の緩和(例:工事期間が別々になることによる住民への影響等)

3．他の自治体の参考となる点、今後の課題等

(1)他の自治体の参考となると考えられる点
　職員の暗黙知を定量化し、地図情報システム上にデータとして取り込んだことで、職員が連綿と紡ぎ続けてきた知見の次世代への継承が可能となった。

(2)今後の課題等
①今回の取組みは、令和2年度に策定したストックマネジメント計画の一部については反映させたが、今後、ストックマネジメント計画を見直す際は、ストックマネジメント計画全体に反映させることで、より最適な管路更新が実現できる。
②今後、AIを利用した劣化予測が主流になると思われるため、より精度の高い劣化予測診断ができる製品の情報収集が必要になる。

〇問合せ先

担当課	豊田市上下水道局水道維持課		
TEL	0565-34-6670	MAIL	suidouiji@city.toyota.AIchi.jp