



水道管劣化予測診断ツールの 導入及び 予測精度向上の取組み

豊田市上下水道局 岡田俊樹

豊田市の状況

管路関係		数量	付属設備	数量
管路総延長		3,667km	水管橋	1,201か所
年間 更新・新設 管路延長	新設	4.9km	減圧弁	245か所
	更新	12.5km	消火栓	8,803個
耐震化率		20%	仕切弁	38,538個
法定耐用年数を超えた 管路延長		557km	空気弁	3,072個
			排水弁	12,080個
有収率		89.54%		

位置図



足助香嵐渓ライトアップ



背景

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



- ・水道管路に対する注目度が高まってきた
- ・旧簡水地区の整備管路の優先順位が決定していない



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が出てきた

整備路線の選定等には

市民への
説明責任



が不可欠であり、
優先順位の
根拠を定めておく
必要がある

取組概要

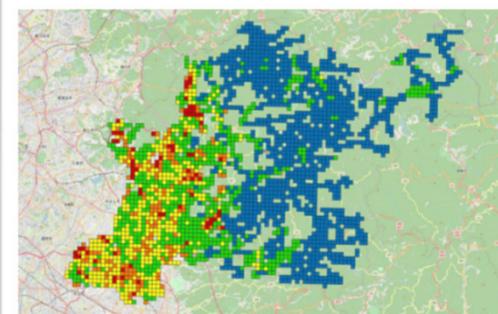
AI水道管劣化予測診断ツールの導入とその理由

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が必要となったため

AI水道管劣化予測診断ツールとは

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、各水道管路の破損確率を高精度に解析する

劣化予測イメージ図



破損や
事故を
最小限に

メンテナ
ンスコスト
の最適化

予測精度向上の取組み1

暗黙知の定量化

職員の暗黙知を定量化し、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

定量化手順

- ①過去に破損などの事故が発生し対応に苦勞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勞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暗黙知定量化標準シートを作成、データ化

暗黙知標準化シート

暗黙知No:		口径	
標準基準		材質	

口径	復旧人数	復旧時間	給水車	備考	
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 90	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	備考	
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	復旧大	4
Q 400	16	48	4	復旧大	4
R 450	16	48	4	復旧大	4
S 500	16	48	4	復旧大	4
T 600	16	48	4	復旧大	4
U 700	16	48	4	復旧大	4
V 800	16	48	4	復旧大	4

復旧人数 現地で対応する人数とする。
復旧時間 復旧作業、搬入、撤去等7日間程度とする。
(1)10-24h (2)24-48h (3)48-72h (4)72-96h
給水車 2台を基準とする。

区分	理由	時間	人数
増加	<input type="checkbox"/> タンクの容量が少ない	+	+
	<input type="checkbox"/> 全開すると流量が拡大する	+	+
	<input type="checkbox"/> フレームが少ない	+	+
	<input type="checkbox"/> 現地までの距離が遠い	+	+
	<input type="checkbox"/> 業者手配に特障がかかる	+	+
	<input type="checkbox"/> 他()	+	+
減少	<input type="checkbox"/>	-	-
	<input type="checkbox"/>	-	-
	<input type="checkbox"/>	-	-
	<input type="checkbox"/>	-	-
	<input type="checkbox"/>	-	-
	<input type="checkbox"/> 他()	-	-



予測精度向上の取組み2

衛星画像解析による漏水検知

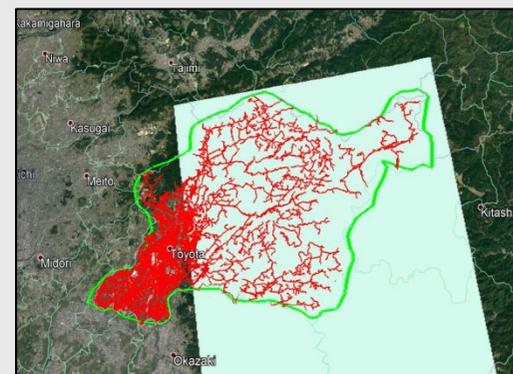
衛星画像を活用したAI漏水調査で漏水箇所を特定

調査手順

- ① 衛星(だいち2号)から収集した成分を「水」か「水以外」に分別
- ② ①で抽出した「水」の中で、「水道水」か「非水道水」に分別
- ③ ②で抽出した「水道水」の中を、直径200mの範囲を1つの区域(漏水可能性区域)として、地図上に表示
- ④ 漏水可能性区域について、職員にて路面音調調査を実施

劣化予測診断に反映

衛星画像調査区域



漏水可能性区域	漏水区域	漏水箇所数
556	154	259

- ① 調査期間の短縮
5年→7か月
- ② 調査費用の削減
大幅な削減
- ③ 漏水発見箇所数の増加
69件(R2年度)→259件

効果1

管路更新の順位付け

- ☑ 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



客観的要因による整備管路の優先順位決定

更新順位

水道ストックマネジメント計画に基づいた優先順位					AIによる劣化予測結果で補完した優先順位						
優先順位	グループ	布設年度	管種	口径	元の優先順位	補完した優先順位	グループ	劣化率	布設年度	管種	口径
1		S47	VP	150	1	1		5	S47	VP	150
2		S48	VP	150	2	2		5	S48	VP	150
3		S52	VP	150	3	3		5	S52	VP	150
4		S52	VP	75	4	4		5	S53	VP	150
5	0	S53	VP	150	5	5	0	4	S53	VP	150
6		S53	VP	150	6	6		4	S53	VP	150
7		S53	VP	150	7	7		4	S53	VP	150
8		S53	VP	150	8	8		3	S52	VP	75
9		S53	VP	150	9	9		2	S53	VP	150
10		S47	VP	100	10	10		5	S47	VP	100
11		S52	VP	150	11	11		5	S52	VP	150
12		S52	VP	150	12	12		5	S55	VP	150
13	1	S53	VP	150	13	13	1	4	S52	VP	150
14		S55	VP	150	14	14		4	S53	VP	150
15		S60	VP	150	15	15		4	S60	VP	150
16		不明	VP	75	16	16		3	不明	VP	75
17		S47	VP	50	17	17		5	S47	VP	50
18		S49	VP	150	18	18		5	S49	VP	150
19	2	S52	VP	150	19	19	2	5	S52	VP	150
20		S53	VP	150	20	20		4	S53	VP	150
...

4,12,13は、後送りが可能
7,14は、前倒しで更新



効果2

東邦ガス(株)との同時施工

劣化予測診断結果を共有し、同時施工を実施

同時施工メリット

- 舗装復旧費用
(延長750m×幅員4m×4,400円/m²=13,200,000円)を按分
- 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)

同時施工場所



○舗装復旧費用
660万の削減

効果3

技術の伝承

- ・熟練の職員の勘と経験といった技術・ノウハウの継承
- ・経験知や暗黙知は文書化や引継ぎが難しい
- ・技量水準の維持が困難



職員の経験知・暗黙知を引き出し、「見える化」・「データ化」



職員が紡ぎ続けてきた技術や知見の
次世代への継承が可能となった

水道イノベーション賞
【特別賞】として、評価
していただきありがとうございました。
うございました。

この取組みが、他の
水道事業体の課題解
決の一助になれば幸
いです。