

## 建設環境委員会視察報告概要

1 視察日時 令和6年8月27日(火)  
午前10時00分から午前11時30分まで

2 視察先及び視察事項

- ・視察先 栃木県足利市
- ・視察事項 「水道DXについて」

3 参加委員

委員長	大舘 隆行	副委員長	末吉 美帆子
	小林 澄子		荻野 泰男 前田 浩昭
	亀山 恭子		中 毅志 秋田 孝

4 視察の目的

所沢市において、令和4年度時点での水道管の総延長は約1,037kmに及んでおり、なかでも高度経済成長期に布設された水道管では老朽化が進行している。そのため、市内全域で安定した給水を行うためには、計画的かつ効率的な管路の更新が必要となる。

また、持続可能な社会の実現やデジタル社会の実現に向けて、自治体におけるDX化の要請が高まっている中、足利市では、持続可能な運営を行うため、様々な場面でのデジタル環境への転換を図っている。その取組の一環として、AIの活用や個人のスマートフォンの活用を行っており、委員会として今後の審査等の参考とするため、視察を行った。

5 視察の概要

足利市役所において、AI解析技術を活用した管路劣化予測診断及びスマートフォンによる検針システムに関する概要説明があり、質問事項への回答、検針システムの実演を行った。

6 概要説明

〈足利市の状況〉

足利市は令和3年に市制施行100年を迎えており、水道事業に関しては昭和6年の給水開始から93年が経過している。市域全体が給水区域となったのは平成9年で、現在の水道の普及率としては97.8%、延べ13万7,528人が水道事業の対象となっている。

また、市内6水系に浄水場9か所・配水場10か所を配置しており、山がちな地形が多いことから、37か所の増圧所を用いながら給水を行っている。

水道事業経営については、少子高齢化や節水機器の普及などで料金収入は減少して

いる一方で、給水設備の老朽化が進み更新需要が拡大していることや、昨今の物価高騰もあり厳しい環境にある。加えて、水道事業に関わる人材不足も経営上の大きな課題となっている。

そのような状況を受け、従来の経営手法の拘ってでは安定した水道事業の継続は難しくなると考え、限りある財源・人材を有効活用していく手法として「水道DX」を推進していくこととした。

## 【A I 解析技術を活用した管路劣化予測診断】

### 〈A I 解析技術導入の経緯〉

給水管の老朽化に加えて、地理的要因から増圧して給水を行う必要があるため、管路の損耗が激しく市内各所で漏水が発生している。そのため、供給した水道水が収益に繋がっているかを判断する指標である「有収率」が全国平均を大きく下回り、令和4年度時点の有収率は71.4%となっており、有収率向上が経営上の課題となっている。

漏水箇所を特定するためには、市内各所に埋設されている管路を漏水探知機で調査する必要がある。しかし、毎年度継続して地下漏水調査を実施してきたにもかかわらず有収率は年々低下しており、従来の調査手法では費用に見合った効果を生み出せていなかった。

これらの状況を受け、より効率的・効果的な事業・調査を行うために導入したのが、A I 解析技術を用いた手法となる。A I 解析技術により、市内全域の管路網の健全性評価が行われ、管路更新、漏水対策に有益な基礎資料を得ることができる。それら客観的なデータから管路の更新事業や漏水調査の優先順位付けが可能となるため、水道事業経営に有益なツールであると足利市では捉えている。

### 〈足利モデルの構築〉

足利市での実証実験では、足利市内の6水系のうち、有収率が最も低い坂西水系を対象に行われた。

A I 解析を行うに当たっては、①既存の水道GISで管理している図形データや管路の布設年度、口径、管種などの「管路基本情報」、②過去に破損したことのある管路の基本情報や発生時期などといった「漏水事故情報」、③土壌や道路種別などといった「環境ビッグデータ」の3つの情報をA I に学習させることによって、環境的要因や地理的要因などが加味された足利市独自のA I 予測モデル（足利モデル）を構築する必要がある。その後、構築された予測モデルを基に、管路の破損と各要素の関連を導き出し、全ての水系の管路1本ごとの将来における破損確率を算出する。

### 〈A I 予測モデルと経年モデルの比較〉

実証実験では、管路の敷設年度に基づき順位付けをした「経年モデル」と足利モデルにより重みづけがされ、それに基づき順位付けをした「A I 予測モデル」について比較検証を行った。

各モデルにおいて順位付けをされた上位1%の管路について、実際に更新の必要性

があったものは、経年モデルにおいては5%ほどであったのに対し、AI予測モデルでは32%程度であった。また、対象範囲を広げ、上位10%の管路についてみると、経年モデルの的中率は25%程度に留まるのに対し、AI予測モデルでは75%を超える的中率となっている。

#### 〈AI解析における診断結果の活用と今後の展望〉

優先して更新すべき管路をカテゴリごとに分けて着色した図である「管路更新優先順位区分図」は、予防保全を目的とした管路更新の大きな手助けとなる。

また、対角線300mを一つのエリアとして、カテゴリごとに分けて着色した図である「漏水調査優先エリア順位メッシュ図」は、実際に漏水が発生している区域を絞り込むことができ、対症的な管路の補修工事を効果的に行う手助けとなる。

このように予防保全的側面と対症的側面の両方を併せ持ち、従来の手法に比べて大変有益な方法と言えることから、足利市では対象範囲を拡大していくことを検討している。具体的には、令和6年度には対象範囲を拡大することを検討しており、すでに学習させたデータに加え、人工衛星から得ることのできる宇宙ビックデータをも学習させることで、さらに効率的かつ効果的な対策を検討している。

#### 【スマートフォンによる検針システムについて】

##### 〈検針システム導入の経緯〉

足利市では水道メーターの検針業務を外部委託しているが、検針員の平均年齢が65歳と高齢化が進んでおり、また検針員のなり手も不足していることから、10年後にも業務が維持できているか危惧されている。

そういった状況を受け、足利市ではスマートメーターの導入も進めており、令和6年度にはデジタル田園都市国家構想交付金を活用して100台導入予定となっている。しかし、スマートメーターは従来のメーターと比較して大変高額であり、全てのメーターの更新を短期間で行うことは現実的ではなく、更新が完了するのに15~20年ほどかかる見込みで、その間に検針員の確保も困難となることが予想される。

そこで、水道検針業務の持続可能な運営の新たな選択肢の一つとして、「市民参加型水道検針アプリ」の開発に踏み切ったものである。このアプリ開発は、令和4年に「足利市CIO補佐官」に選任された、市内企業執行役員の徳永昌宣氏から提案を受けたものであり、市民個人のスマートフォンを利用した市民参加型の取組は、全国的にも例がない革新的な取組となっている。

##### 〈水道検針アプリの概要〉

足利市で独自開発した「水道検針アプリ」では、検針員が担っていた業務を市民が代行できるよう工夫されている。

従来の検針業務では、検針員が2か月ごとに利用者宅を訪問し、水道メーターを目視にて確認したうえで紙の検針票を発行しているが、検針アプリでは利用者個人のスマートフォンでこれを行う。各メーターには個別のコードがついており、それをアプリで読み込むことで検針準備が完了する。その後、メーターを撮影すると自動でデー

タが変換され、それを送信することで検針業務を代行できる。これら一連の作業は、およそ1、2分でできるため、手軽に参加ができる。

しかし、検針アプリの課題は市民の意識改革にある。今まで検針員が訪問して行ってくれた業務を、今後は市民自身で行うことになるため反発が予想される。また、インセンティブを与え市民参加を促すことはできるが、それをいつまでも続けられるわけではないため、市民参加への意識づけが今後の課題となる。

## 7 質問事項への回答

### 〈A I 解析技術を活用した管路劣化予測診断について〉

質疑： A I 解析技術を提供している会社は他にも数社あるようだが、丸紅株式会社へ委託した理由について。

回答： A I 解析技術を活用したツールは、管路更新の優先順位付けに強みを持つものと地下漏水調査エリアの絞り込みに強みを持つものに大別される。今回足利市が行った実証実験の目的としては、管路更新の優先順位付けを重視しており、市の入札参加資格名簿に登録のある丸紅株式会社を業務委託先とした。

質疑： A I 活用による管路予測診断技術と現場の現地調査との業務バランス及び現地調査に係る技術の継承と職員の確保について。

回答： A I は予測であるが故に予想結果を基にした現地調査は必須であると本市は捉えている。従来は対象エリア内の全管路を調査していたが、A I 診断を活用することで調査対象管路を絞り込むことができるため、現地調査の軽減を図れるようになった。

技術の継承については、人材不足から専門的な技術の経験を積んだ者の配置が困難となっているのが現状であり、現地調査などは外部の専門業者へ委託する方針にシフトしている。しかし、知識・技術の継承は水道事業経営に必要な不可欠なものであるため、日常に行う現場監督業務を複数名に務めさせたり、熟練した者が経験の浅い者へ助言・指導を行うなどして技術の継承に努めている。また、職員の確保は課題となっており、嘱託職員として職員の確保を行っているのが現状である。

質疑： 従来の調査方法と比べてどの程度効率化を図れるのか。また、委託費用はどのくらい掛かるのか。

回答： A I 予測を活用することで、従来の約6倍の効率化が図れている。また、費用面としては、従来の対象エリア内のすべての管路を対象にした現地調査では820万円程度の費用が掛かると見込まれている。その一方で、A I を用いた本実証事業に係る委託事業費は、450万円であり、予測結果を活用した現地調査（現地調査）に係る費用は410万円合わせて860万円ほどかかっている。一見するとA I を活用した方法の方が高額に見えるが、委託費用450万円のうちの6、7割は市独自のモデルを構築するのに必要な経費であるため、対象の絞り込みに掛かる経費は160万円程となる。

質疑： 水道の約3割が目的地に届いていないとのことだが、どのくらいの収入減となるのか。

回答： 令和4年度実績の有収率71.4%を基に試算すると、およそ8,200万円の減収となる。

質疑：漏水などで道路の陥没などが生じたことはあるのか。また、それに伴う損失などはどうなっているのか。

回答：漏水による道路の隆起や沈下などが生じたことはあるが、それによって市民に損害が生じたことは無い。しかし、道路の隆起や沈下によって復旧すべき部分が増えることにより、通常の修繕と比べて支出する金額が増えるといった損失はある。

質疑：足利市独自のモデルを構築していくとのことだが、高低差などの地形データや水圧なども加味されたデータなのか。

回答：水源となる渡良瀬川流域から、居住地区まで最大で150m程度の標高差があり、加圧しながら送水している。そのため、AIに学習させる際には、各管路に掛かる水圧なども様々な要因を加味して独自モデルを作成している。

質疑：令和6年度からは、宇宙ビッグデータを活用していくとのことだが、埋設してある管路に対して宇宙ビッグデータはどのように活用されるのか。

回答：過去の衛星画像と現在の衛星画像を比較することで、地形の隆起や沈下を判別することや、植生の変化から漏水箇所の特定に役立てるといったことが想定される。

質疑：経年モデルでは更新が必要とされるものでも、AI予測モデルを活用することで、逆に優先順位を下げる判断ができるよう思えるがどうか。

回答：従来の方法（経年モデル）では、法定耐用年数や目標耐用年数を指標に、経験則を交えながら古いものから順次交換をしている。そのため、実際には、まだ使用に耐えることができる管路も交換してしまっており無駄が生じていた。しかし、AI予測モデルでは、各種データから予測される管路更新時期が示されるため、耐用年数より長く使用する判断も可能となり、より効率的な管路更新が可能となる。

質疑：有収率を80%以上とすることを目標としているが、どのようにやっていくのか。

回答：漏水調査優先エリア順位メッシュ図にて、優先順位が高いと示された部分について調査を行って修繕していく予定である。また、昨年度から修繕方法も変更し、破損箇所のみ修繕するのではなく、多少費用が掛かろうとも管路全体を更新するようにしたことによって有収率の低下が鈍化した。そのため、これらを継続して有収率の向上を目指していくつもりである。

質疑：水道事業にAIを活用した自治体は他にあるのか。

回答：中部地方は特に力を入れており、愛知県豊田市がトップランナーとなっている。栃木県内では宇都宮市でも同様の取り組みを行っているほか、福島県福島市や会津若松市なども同様の取り組みを行っている。

#### 【スマートフォンによる検針システムについて】

質疑：今回の実証実験から実際に運用するまでの詳細について。

回答：令和6年3月から実証実験を開始したが、この時は上下水道部職員を中心に行われた。その後、対象範囲を拡大し、現在は市職員約150名で検針を重ねている。これら市職員からフィードバックを得ながら精度向上に努めており、市民参加も含めた本格実装は令和7年6月からを目指している。

質疑： 市民への本格運用に至った場合に、市民が協力する動機づけとして水道料金の割引などのサービスは検討しているのか。

回答： 現在、検針員には出来高払いとして、1件当たり70円程度支給されているが、検針アプリに参加した市民へのインセンティブなどの詳細な部分は、部内で検討している段階である。

質疑： スマートメーターに更新した場合と水道アプリを導入した場合の予算額の比較について。

回答： 足利市では、全部で8万台の水道メーターを毎年1万台ずつ交換している。その場合で試算すると、スマートメーター本体には1台当たり3万円かかり、検針データの通信には月200円かかるため、年間約3億3,000万円程度の予算が必要となるが、これを実現するのは不可能である。

水道アプリの場合は、開発費としては約100万円であり、今後本格実装するにあたり保守費用やライセンス費用が増額されることにはなるが、それでも数百万円程度になるのではないかと想定している。

質疑： スマートフォンを持っていない人や高齢者、障がい者への対応について。

回答： 基本的な考え方として、検針員を廃止して検針アプリに一本化するのではなく、選択肢の一つとして市民参加型の取組としている。そのため、高齢者や障がいのある方でも意欲があれば参加できるように、家族や代理オーナーが代わりに検針できる仕組みも作っている。

質疑： 検針日はどう知らせるのか。また、検針を忘れてしまった場合はどうなるのか。

回答： 検針日付近になると検針アプリから通知が送られてくるため、それに基づいて検針を行ってもらう予定。また、検針されなかった場合には、従来通りの方法で、検針員が訪問し検針をする運用となっている。

質疑： 検針票はどうなるのか。

回答： 基本的にウェブ上やアプリ内で確認してもらうようになる。また、前回比や前年同月比などのデータを可視化できるようにするつもりである。今後、紙の検針票を希望する場合には、有料（郵送料なども含め70円程度）にて対応していく。

#### 【その他水道経営に関する質問】

質疑： 水道料金の改定は考えているのか。

回答： 平成8年以降、水道料金の改定を行っておらず、栃木県内25自治体中、最安値となっている。今後の経営のことを考え、令和6年度に審議会を設置して料金の改定について検討している。

質疑： 水道事業の収支はどのようになっているのか。

回答： 令和4年度決算純利益としては、上水道が1億2,200万円、下水道が2億3,500万と前年より減っているが黒字は確保できている。令和5年度決算純利益はまだ確定していないが、上水道が1億4,400万円、下水道が3億1,100万円を見込んでいます。

## 9 委員長所感

足利市では、先進的なA I解析技術を活用した管路劣化予測診断事業にて構築した足利モデルを利用した効率的な運営をされていることや、スマートフォンによる検針システムを開発し、水道メーターを市民が自分でチェックする取組を行っています。

今後、全国的に労働力の低下が言われている中で、足利市では、将来を見据えた取組をされており、今後当市におきましても大変参考になるものと思いました。

## 建設環境委員会視察報告概要

- 1 視察日時 令和6年8月28日(火)  
午前10時00分から午前11時45分まで
- 2 視察先及び視察事項
  - ・視察先 株式会社オガール(岩手県紫波町)
  - ・視察事項 オガールプロジェクト視察研修 「循環型まちづくり/環境コース」
- 3 参加委員  
委員長 大舘 隆行 副委員長 末吉 美帆子  
小林 澄子 荻野 泰男 前田 浩昭  
亀山 恭子 中 毅志 秋田 孝
- 4 視察の目的  
所沢市では、2020年11月にゼロカーボンシティ宣言を表明し、2050年までに市内の二酸化炭素の排出量実質ゼロを目指しており、その実現のため、「所沢市脱炭素社会を実現するための条例」の制定や「所沢市マチごとエコタウン推進計画」を策定するなど、市民と行政が共同で持続可能な環境づくりを目指している。  
岩手県紫波町は、平成12年に「100年後の子どもたちに紫波の環境をより良い姿で残す」ことを誓った「新世紀未来宣言」を発表し、翌13年には「循環型まちづくり条例」を制定した。平成21年度から始まったオガールプロジェクトでは、住民、関係団体、事業者、行政が一体となって循環型まちづくりに取り組んでおり、委員会として今後の審査等の参考とするため視察を行った。
- 5 視察の概要  
オガールプロジェクトにより整備された、紫波町情報交流館にてオガールプロジェクトの概要及び紫波町の循環型まちづくりに関する説明を受けた。その後、敷地内にある木質チップボイラーの見学と施設全体の見学を行った。
- 6 概要説明  
〈オガールプロジェクトについて〉  
紫波町では、平成10年3月にJR紫波中央駅が開業し、町は再開発に向けて駅前10.7haの土地を28億5,000万円で取得したが、財政状況の悪化から再開発事業は頓挫していた。この町有地は長らく手を付けられておらず、「日本一高い雪捨て場」などと揶揄されていたが、平成21年3月に議会の議決を経て「紫波町公民連携基本計画」が策定され、紫波中央駅前都市整備事業(オガールプロジェクト)が始まっている。  
また、プロジェクト名になっている「オガール」とは、「成長」を意味する紫波の

方言「おがる」と「駅」を意味するフランス語「Gare」（ガール）の2つの言葉を組み合わせた造語であり、紫波中央駅前を「紫波の未来を創造する出発駅」とする決意と、このエリアを出発点として紫波町が持続的に成長していく願いが込められている。

#### 〈紫波町における環境への取組〉

紫波町では、平成12年に「新世紀未来宣言」を全国に先駆けて発表している。これは、「100年後の子どもたちに紫波の環境をより良い姿で残す」ことを理念に制定され、この宣言を基に「第一次紫波町総合計画」や「紫波町環境循環基本計画」、「紫波町循環型まちづくり条例」を制定している。

#### 〈資源循環のまちづくり〉

- ・有機資源については、「えこ3センター」にて、たい肥、粉炭、木酢液、ペレットなどに。そういったものを町内農業で活用し、循環型の農業・まちづくりを行っている。
- ・一般ごみについては、焼却ごみゼロを目標にごみの分別を強化している。この分別については学校教育の現場でも行っており、学校で教わった子どもが親に伝えていくことで地域全体での普及啓発を図っている。
- ・岩手県では県産木材の利用を推進しているが、紫波町でも同様に取り組んでおり、町産木材を町内の工務店が優先的に建築することで地域経済の活性化を図っている。また、公共施設の木造化も進んでおり、町で建築したJR紫波中央駅の駅舎や待合室には町産無垢材が多く使われており、保育園や小学校も木質化されている。また、平成27年に新築された紫波町役場は、3階建て・延べ6,500㎡の国内最大級の木造庁舎となっている。
- ・森林資源循環の取組として様々な活動が行われている。地元住民、地元企業との森づくり活動だけではなく、産学官連携も行っており、大学と連携した山づくりプロジェクトも行われている。

#### 〈エネルギーステーションについて〉

森林資源循環の取組として、また、健全な森林を育てていくためには、弱い木や曲がった木について適切に間伐をしていく必要がある。間伐された木材は合板などに加工される場合もあるが、チップ製造機で木質チップに加工されるものもある。また、松くい虫の被害に遭い、製材とすることができない木に関しても同様に木質チップに加工される。これらのチップは、エネルギーステーションにて利用され、オガールエリア内にあるオガールベースや町役場庁舎、分譲販売された紫波型エコハウスにおける冷暖房や給湯として提供されている。

〈エリア全体について〉

紫波町情報交流館には紫波町図書館も併設されている。この図書館は、館内に音楽が流れていたり飲食可能スペースが設けられていたりするなど、一般的な図書館像とは異なり、地域の交流の場となっている。また、図書館の隣には地元の食材を多く取り扱う「紫波マルシェ」が併設されていたり、エリア内には地元企業を中心としたテナントが多く入っていたりするなど、こちらでも地域のにぎわいが創出されている。

## 7 委員長所感

オガールプロジェクト関連視察においては、地域の環境を充分考慮された街づくりが見て取れ、また、木質チップを燃料とした冷暖房熱や給湯熱の供給は、紫波町ならではの循環型まちづくりだと思いました。

加えて、図書館等のエリア全体についても様々な工夫がなされ、今後の参考になると感じました。