

令和6年8月26日

松本市議会

議長 上條 温 様

建設環境委員長 土屋 眞一

建設環境委員会行政視察報告書

建設環境委員会において行政視察を実施しましたので、その概要について下記のとおり報告いたします。

記

1 期日及び場所

(1) WOTA株式会社（東京都中央区）

令和6年7月24日（水）午後1時00分～午後2時10分

(2) 福島県浪江町

令和6年7月25日（木）午前10時～午前11時30分

(3) 宮城県庁

令和6年7月26日（金）午前10時～午前11時30分

(4) 宮城県仙台市役所

令和6年7月26日（金）午後1時30分～午後3時

2 参加者

建設環境委員6人

関係理事者（環境エネルギー部長、上下水道局長）2人

事務局随員1人 合計9人

3 視察先及び調査項目

(1) WOTA株式会社

小規模分散型水循環システムについて

(2) 福島県浪江町（産業振興課）

水素エネルギーの利活用について

(3) 宮城県庁（宮城県企業局水道経営課）

宮城県上工下水一体官民連携運営事業について

(4) 宮城県仙台市役所（仙台市水道局総務部経営企画課）

ア 水道事業デジタルトランスフォーメーション連携協定について

イ AIや機械学習を使った管路更新最適化サービスについて

4 概要等

(1) WOT A株式会社（小規模分散型水循環システムについて）

ア 説明者等

営業担当バイスプレジデント 鵜沢 様

プロジェクトリーダー 上野 様

// 田井 様

イ 概要

(ア) 小規模分散型水循環システムについて

高度成長期に整備したインフラである上水道も多くの施設で更新の時期を迎えているが、財政の負担が大きく問題になっている。

過疎地域の水道整備については、WOT A株式会社の小規模分散型水循環システムが導入出来れば画期的に更新時のコストを下げるができる。また同社は災害時の支援として水循環式の手洗い、シャワー製品を手掛けている。

手洗いスタンド、シャワーは水道に接続せずに使用ができる。能登の震災ではWOT A BOX（排水の98%を再生して循環利用を可能とし、水道のない場所でシャワーや、手洗い、洗濯機として利用できる製品。）を70台とWOSH（使用した水の98%をその場で循環し、水道のない場所にも設置可能な手洗いスタンド。）を120台設置した。シャワーは1日1人当たり水50リットルが必要であり、このシステムを使えば、98%の再生率があるのでプールや池などの水も使用でき、被災地の水の運搬という課題に対応できる。日本においては災害時の種水で困ったことはないとのこと。

能登の災害では、日本中の自治体からWOT Aの器具が集まった。シャワーシステムは600万円であるが、国の交付税措置により180万円程度で購入できるとのこと。

(イ) 過疎地域における持続可能な上水の給水について

特に小規模な孤立している集落の水道設備の更新については、人口比でいけば莫大な更新コストが予想される。現在、軽井沢において一戸建ての住宅の実証実験が行われている。

雨水をタンクに貯め、飲料水で供給する。水道管の更新コストは1キロメートル当たり5000万円から1億円とも言われている。更新したものがいつまで使われるかという過疎地域ならではの課題も残る。小規模住宅設備であれば、家主が亡くなったり家族が住まなくなったら外して、次の場所へ持っていくことも可能である。

(ウ) 分散型小規模集落実証実験について

愛媛県の実証実験では、5世帯の管路更新と供給設備とのコストを含め実証実験をしている。広島県では100人程度の集落管路更新コストに比べ60%下がるとのではないかとシミュレーションでの実証実験をしている。

ウ 所感

過疎地域、離島地域においての小規模分散型の供給システム導入については、まだまだ実証実験中であり今後の実用化への取組が期待される。

また松本市においては、上高地、美ヶ原、松本城公園などの観光地の公衆トイレ

に導入できれば画期的である。近い将来こうした大勢が使うトイレにも導入することができれば、コストの削減や環境にも大きく貢献できると思う。新しい技術が構築された際には是非松本市で実証実験をおこなっていただきたい。

(2) 福島県浪江町（水素エネルギーの利活用について）

ア 説明者等

浪江町 産業振興課 課長 蒲原 様
産業振興課 新エネルギー推進係 渡邊 様

イ 概要

(ア) 福島県双葉郡浪江町について

浪江町は福島県東部の浜通りの中央に位置し、北は南相馬市、原発事故の避難先で問題になった飯館村に隣接し南は東京電力福島第一原子力発電所がある双葉町、大熊町に隣接している。面積は223平方キロメートルあり、平成23年3月11日の東日本大震災による原子力発電所の水素爆発により、放射性物質が外部に放出され全町民が非難を余儀なくされた。浪江町での被害の状況は、震度6強の揺れ、15mを超える津波で全壊家屋651戸、死者182人、長引く避難生活による震災関連死は442人にのぼっている。

震災から6年後の平成29年3月31日によりやく東海岸から浪江町役場周辺の避難指示解除準備地域及びその西地域に位置する居住制限区域の避難指示が解除されたが、現在も町の面積の8割の地域が帰還困難地域である。令和5年6月に福島復興再生特別法が改正され、帰還困難区域における除染とインフラの整備を進め、早期避難指示解除を目指している。

(イ) 福島水素エネルギー研究フィールド（FH2R）の概要

事業主体は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）。太陽光発電設備で発電した電気を使って水電解装置で水素を作り、貯蔵、運送する。また、大型車両での本格普及のための燃料電池利用の充填技術などを研究。2022年12月から実証実験を開始した。実証実験は2025年末で終了予定。

運ぶ、貯めるにはインフラの整備が必要である。現在の圧縮技術では水素1キログラム当たり100キロメートル走行することが限界であり、液体にするにはマイナス253度で、体積は1/800となるが、貯蔵には技術とコスト、安全性の問題がある。水素を使った商業化は厳しく、赤字は必至である。事業性、サプライチェーンの構築など課題は多い。浪江町では、2,200人の人口でトヨタの水素自動車ミライが80台走っており、水素ステーションが2カ所ある。地元の重機レンタルなどを手掛ける会社が経営しているとのこと。東京オリンピックで使用した車両が新車時800万円だったものが650万円で購入し、さらに中古車は100万円程度とのことで身近になっている。

浪江町としても、「なみえ水素タウン構想」としてFH2R生産水素を使って、「つくる」「はこぶ」「つかう」という各フェーズにおける課題の整理・解決を目指し、町を水素実証フィールドとして活用してもらって、水素実現社会に寄与したいと考えている。

町としても現在、道の駅なみえ、いこいの村なみえ、ふれあいセンターなみえ

の三カ所に純水素燃料電池を設置して電力供給の補助電源として発電供給している。

ウ 所感

- (ア) 福島水素エネルギー研究フィールドと水素エネルギーの活用の背景について
個人的所感になるが、今から１２年前、東日本大震災のボランティア活動として宮城県北東部の主に南三陸町に入り石巻市、東松島市、南相馬市の各地を訪ねながら南下し、当時全面立ち入り禁止であった浪江町と飯館村に許可を得て短時間だけが入った。携帯した放射線測定器の２台ともすごい音で鳴り続けていたのが、今でも鮮明に思い出される。

地震発生の３月１１日の原子力発電所事故は当然、浪江町は「東京電力福島第一原子力発電所に係る通報連絡に関する協定書」が結ばれているにも関わらず通報連絡は、一切なかった。町もテレビニュースで原子力発電所から半径１０ｋｍ圏内に避難指示が発令されたことを知ったということである。翌３月１２日には町独自の判断で町民２１，５００名の全町民に町外への避難指示を出した。後からわかったことだが、国は３月１２日から浪江町内で放射能のモニタリング調査をしたが町には通報はなく、避難先の津島地域の放射線量が高いことも知らせていなかった。このため町民は避難先で無用な被ばくをしてしまった。また文科省の緊急時迅速放射能影響予想ネットワークシステム、通称「ＳＰＥＥＤＩ」の情報は、福島県庁には送付されていたが、浪江町には提供されることはなかった。

要するに、浪江町の町民は、放射能の高い地域に避難してしまい、大勢の１８歳未満の子どもたちも被ばくしてしまったということである。情報が隠蔽されず一つでも浪江町に届いていれば、町民の無用な被ばくが避けられ、安全な避難地を選択し、誘導できたということである。米国においても３月１７日から３月２０日に渡って航空機による調査が行われたが、実測調査にもかかわらず、その情報は即座に公開もされず、浪江町に届くことはなかった。被災時の人口２１，５００人が０人になってから令和６年５月の人口は２，２２６人まで回復したが、除染が進んだとしてもかつてのような町に戻ることはない。

このような背景からも原子力に依存しない、エネルギー地産地消のまちづくりを推進し、水素エネルギーを最大限使った新しい取り組みを検討し、ゼロカーボンシティを目指していると考ええる。

- (イ) 水素エネルギーの活用について

ゼロカーボンの究極は水素の利用であると考ええる。自動車の水素燃料電池で水素を燃やしても排出されるのは真水だけであるので排気ガスは一切出ない。水はまた電気分解で水素を作れる。松本市にすぐにこの巨大な生産設備とインフラを持ち込むことはできないが、将来電線が水素管に代わって、各家庭に供給されるかも知れない。そんな未来が本当に来るかもしれない。

- (3) 宮城県庁（宮城県上工下水一体官民連携運営事業について）

ア 説明者等

宮城県 企業局 水道経営課 技術副参事兼統括課長補佐 佐々木様

イ 概要

宮城県企業局が運営する水道３事業は、１ 水道用水供給事業（２５市町村）２ 事業、２ 工業用水道事業（７２事業所）３ 事業、流域下水道事業（２６市町村）７ 事業である。どこの地方公共団体でも水道事業を取り巻く経営環境は厳しい。

主な要因として

①人口の減少で料金収入が減少

②節水型社会で家庭や産業において節水型機器が普及し、水需要が減少

③設備・管路の更新が事業開始から４０年を経過し、今後大規模な更新が不可欠などが上げられる。設備の統廃合や管路のダウンサイジング等により効率化を図るだけではもはや維持、管理ができない。

宮城県では、平成３０年の水道法改正により水道施設の運営権を民間事業者に設定できることとなったため公共施設等運営権（コンセッション）方式を導入した。これは、施設の所有権を公共主体が有したまま、施設の運営権を民間事業者に設定するというＰＦＩ事業の方式である。

この「みやぎ型管理運営方式」では、管路を所轄する県と、施設の維持管理等を行う民間事業者が連携し、県が事業の最終責任を持って事業運営を行う。令和４年４月１日から「みやぎ型管理運営方式」による事業が開始した。事業の効果として２０年間の予想総事業費は、従前のままで行った場合は３，３１４億円であるのに対し、提案を踏まえた運営権者の予定事業費では２，９７７億円となり、予想とはいえ３３７億円の削減効果が出ている。１０．２％の削減率である。令和４年の実績では２０年予想として２８７億円から、さらに３億円削減幅が増え２９０億円の削減達成という試算が出ている。水道料金の値上げについては、５年に１回の見直し。県議会の議決が必要である。運営権者の運営収受額については日銀の物価指数などの指標に基づき公明正大に決定すること。管路の更新については、仕事を大手企業に出すのではなく地元の業者に出したいこともあり、所有権を県に残した。

ウ 所感

近い将来水道料金の値上げをしていかなければならないが、水道料金の５年に１度の見直しを前倒しして、市町村の要望に沿い、逆に１年足らずで効果を前倒しして、昨年度水道料金を値下げしたということを聞いて驚いた。

県企業局には上水道専門の職員がいらないとのことで、今の運営権者との契約終了後はどうやって契約更新や新規事業者と契約をしていくのか心配だ。現場の専門水道職員がそもそもいない中で動画等では技術的な継承はできないと思う。

ＰＰＰやＰＦＩの発祥地であるイギリスやフランスでの状況をどこまで宮城県が調べたか疑問に思っている。フランスの巨大水企業ヴェオリア・ジェネッツ株式会社やスエズウォーターサービス株式会社のことをどこまで調べているか。スエズ社はヴェオリア社に買収されたと聞く。今回の運営権者の株主にも名前を連ねている。どうして日本企業だけの企業体で運営権者を構成できなかったか、甚だ疑問に感じている。松本市にも言えることであるが、行政が何十年も改革をせず、何も手を打たず先延ばししているうちに時代も環境も変化している中で、どうしようもなくなってから一気に手を付けざるを得なくなると、こういう手段しかなくなるのではと思ってしまう。イギリスがＰＰＰ凍結宣言をしたり、フランスが水道事業を苦勞して公営に戻したりしている。そもそも水道事業が公営ならば外資を含む株主への配

当金は必要ではない。

日本における水道事業の民営化はガラパゴス的に日本で独自に進化していくのだろうか。宮城県の水道事業を注意深く見守っていく必要があると感じた。

(4) 宮城県仙台市役所（水道事業デジタルトランスフォーメーション連携協定について及びA Iや機械学習を使った管路更新最適化サービスについて）

ア 説明者等

仙台市水道局 総務部 経営企画課 資産管理戦略室 室長 羽田様
// 課長 阿部様

イ 概要

(ア) 水道事業デジタルトランスフォーメーション連携協定について

a 公募の背景

マンパワーの確保が困難、業務システムが独立していてデータ連携が困難。人口減少に伴う料金収入の減少や施設の老朽化のためデジタル技術を活用した業務の効率化・お客様サービスの向上を実現させるため。また、ベテラン職員の退職が進み維持管理等に必要な知見を有する職員の確保が困難である。

b 現在のシステム構成

業務システムごとに独立していてベンダーやシステムごとに管理するデータの項目、形式が異なるため異なるシステム間でのデータ連携が困難とされた。こうしたことから民間企業が有する高度専門技術者の知見やマンパワーを活用した官民連携手法による次世代水道事業D X基板の構築を検討することとした。

c 職員の派遣

株式会社N S Dと連携協定を結び、社員1名が研修生として、仙台市水道局に派遣され取組みをしている。

(イ) A Iや機械学習を使った管路更新最適化サービスについて

業務概要としては、短期的に更新すべき管路の抽出と長期的な更新需要等の算出。成果として管路更新路線の選定に活用するとともに、次期仙台市水道事業中期経営計画（令和7年度から令和11年度）や各種整備計画策定の基礎データとして使用する。対象施設は仙台全域の導水管、送水管、配水本管、配水支管とし総延長は4,600キロメートル。A Iで管路老朽度評価を行い、100年間先までの管路の破損確率算出をした。

a 老朽化管路延長の見通し

更新パターンをテストケースとして0から4までのパターンに設定して算出している。また、何年まで使えるかを算出して試算している。漏水事故件数も算出できる。またモデルケース更新事業効果として、管路の老朽化率、管路事故割合、財政影響等のデータ分析が可能となる。

b A I分析の結果

A I予測モデルは、破損率上位1%で比較すると、経年モデルといわれる一律に古い管路から順次交換するのに比べ、5倍の精度を確認できており、非常に精度の高いモデルを構築できた。破損履歴の少ないD I P準耐震継手や、

D I P耐震継手は、今後破損事故が増えてきたタイミングで予想モデルに学習させることで更なる精度向上が期待される。

c アセットマネジメントに対する考察

現在と同程度のサービスを長期的に提供するための予算や職員数を、見える化することで、必要予算や職員数と現実に確保できる量とのギャップを明らかにできた。管路のダウンサイジングについて、更新管路の口径を一律1ランク縮径するパターンの分析を実施し、更新事業費が約13%低減できる算出結果が出た。また水需要の減少に応じた施設規模の最適化の一環として、2条布設されている管路を1条化に最適化し給水効率を上げるなど、積極的に取り組む必要があること等の考察ができた。

ウ 所感

A Iの導入により、古いものから一律に交換するというものから、データに裏付けされた手法で効果的に将来の管路更新等を行うことにより、維持費の削減に役立つということがわかった。また給水量の供給減に伴う管路のダウンサイジングによる管路更新や並行布設された2条管の1条管化などについてもA I導入の効果である。

本市においても本格的な導入を行い維持管理、管路の更新のコストの削減をし、市民益に叶うものにしていかなければならない。

5 各委員の報告書
別添のとおり

6 資料
別添のとおり

以上

行政視察報告書

建設環境委員会行政視察

令和6年7月24日(水)～7月26日(金)

視 察 先 及び 視察事項	令和6年7月24日(水)	
	WOTA株式会社	1 小規模分散型水循環システムについて
	令和6年7月25日(木)	
	福島県浪江町	2 水素エネルギーの利活用について
	令和6年7月26日(金)	
	宮城県庁	3 宮城県上工下水一体官民連携運営事業について
	宮城県仙台市	4(1) 水道事業デジタルトランスフォーメーション 連携協定について (2) AI や機械学習を使った管路更新最適化サービスについて

1 小規模分散型水循環システムについて（7月25日 東京都中央区）

地球上のあらゆる生命の維持に欠かせない水。気候変動や災害、人口の減少等により時として入手や安定供給が困難な場合が発生する。

WOTA 株式会社の開発した「小規模分散型水循環システム」は、排水を回収し再生して循環利用する以下のような仕組みを提供している。

1. 排水回収：家庭や建物から出る排水（雨水や生活排水）を集める。
2. 膜処理：回収した排水を膜でろ過し、不純物や微生物を除去する。
3. 生物処理：生物反応により有機物を分解し、水質を改善する。
4. 殺菌処理：細菌やウイルスを除去するための殺菌処理を行う。
5. 再利用：処理された水を再び同じ家に給水する。

このシステムは、一度使った水の 98%以上をその場で再生して循環利用する、人にも環境にも優しいテクノロジーと言える。自然の中や災害時の水道問題解決に向けて注目されており、どのような場所でもシャワーや手洗いができるポータブル水再生システム「WOTA BOX」と、自治体や施設などで設置されている水循環型手洗いスタンド「WOSH」の実証実験が全国で行われている。特に「WOTA BOX」は今年1月に発生した能登半島地震の被災地において、温水シャワーセットを提供し大勢の被災者に喜ばれたと言う。1台当たり約600万円と高価であるが、本市においても災害時の水不足や衛生問題の改善・解決に備え、危機管理の観点からも数セットを万が一に備えたいと思った。

また、少子化による給水人口減少に伴う水道料金収入の減少と、水道施設の老朽化に伴う管路の更新などの設備投資の増加が全国的に過疎地などで課題となっている。

水道料金の値上げや、官民連携・水道事業者同士の広域連携といった動きもあるが、人口規模の少ない地域ほど、水道財政収支のバランスが難しくなる。加えて浄水場からの距離が離れている地域では配管が長くなることから配管費用も膨らみ、さらに影響は大きくなる。WOTA 株式会社の小規模分散型水循環システムは、独自開発した水処理の自律制御技術により、使った水をその場で処理し、また使える水に戻す再生循環の仕組みである。雨水や家から出た排水を処理し、その水を再び同じ家に給水する。具体的には、雨水に膜処理・殺菌処理を行ない飲用水として、雨水および家から出た排水(トイレ以外)に生物処理・膜処理・殺菌処理を行ない生活用水として、トイレ排水に生物処理・殺菌処理を行ないトイレ用水として給水するという自己完結型である。水補給ゼロで安定的な水供給が実現し、今後において過疎地や遠隔地での水道事業の低コスト化が見込める技術であり、広い中山間地を抱える本市でも実用化に向け研究していきたい。

2 水素エネルギーの利活用について（7月26日 福島県浪江町）

2011年3月に発生した東日本大震災。東北地方太平洋沖地震およびこれに伴う福島第一原子力発電所事故により大きな被害を受けた福島県浪江町は、13年経った今でも各所に大きな地震の爪痕が残っており、町内は現在でも帰宅困難な制限地区が面積の8割を占め、人口も被災前の10分の1の2000人強と、未だ復興の途中といった感がある。

2018年よりNEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）と国内大手関連企業が出資した、水素製造施設「福島水素エネルギー研究フィールド（Fukushima Hydrogen Energy Research Field（FH2R）」が稼働しており、太陽光発電の電力を使ってクリーンで低コスト水素製造技術確立を目指している。

水素は電力を大量に長期で貯蔵することができ、長距離輸送が可能で燃料電池によるコジェネレーション（熱電併給）や、燃料電池車など、さまざまな用途に利用できる。将来的には、再生可能エネルギー由来の水素を活用し、製造から利用に至るまで一貫して二酸化炭素（CO₂）フリーの水素供給システムの確立が望まれている。

ここで製造された水素は、主に圧縮水素トレーラーやカードル（可搬型タイプ）を使って輸送し、福島県や東京都などの需要先へ供給しており定置型燃料電池向けの発電用途、燃料電池車や燃料電池バス向けのモビリティ用途などに使われてはいるが、製造コストより輸送コストが高く、遠距離地での使用には適していないとされる。

水素も地産地消の利活用が望ましく、将来は国内各地で製造拠点が整備され、化石燃料に代わるエネルギーとして普及してもらいたいと思った。

3 宮城県上工下水一体官民連携運営事業について（7月27日 宮城県宮城県庁）

宮城県企業局では、給水収益が減少する一方で送水管等の更新需要が増大するな

ど、厳しさを増す経営環境においても持続可能な水道経営を確立するため、「官民連携」により民の力を最大限活用した「宮城県上工下水一体官民連携運営事業」（みやぎ型管理運営方式）を令和 4 年 4 月 1 日から始めている。上水、工業用水、下水の 3 つの水道事業を民間に委託し、効率的な運営を図っている。この方式は、公共サービスの維持と経済的な持続性を両立させるために採用され、以下のようなメリットが得られている。

1. 効率的な運営:水道事業を民間に委託することで、専門的な知識や経験を持つ企業が運営を担当でき、効率的な運営が可能となる。
2. 経済的な持続性:水道事業は公共サービスであり、信頼性を保ちながら経済的に持続可能であることが求められるが、民間企業との連携により、経営の持続性を高めることができる。
3. 技術革新と最新の設備:水道事業を民間に委託することで、最新の技術や設備を導入しやすくなり、サービスの向上や効率化が図れる。
4. リスク分散:公共機関だけでなく、民間企業も運営に参加することで、リスクを分散でき、災害時などにも迅速な対応が可能となる。
5. 専門的な人材の活用:水道事業の運営には専門的な知識や技術が必要だが、民間企業の人材を活用することで、適切な管理と運営が行える。

「みやぎ型管理運営方式」は、効率的な運営や持続可能な経営を目指すための一手段として他地区でも採用されるようになってきており、宮城県企業局の試算では 20 年間で約 337 億円の事業費削減を見込んでいる。安全・安心な水の供給、安定的な汚水処理は行政として最も大切な事業でもあり、永遠のテーマと言える。本市においても「みやぎ型」を経営基盤強化の先進モデルとして検討する時期と考える。

4 水道事業 DX 連携協定と管路更新最適化サービスについて（7 月 27 日仙台市）

仙台市は推計人口 110 万人、東北地方で唯一の政令指定都市であり、経済規模も大きく宮城県民の約半数が居住している。現在市の水道局が運営するシステムは、業務ごとに独立しておりシステム間でのデータ連携が困難なため、課題解決に向けた取り組みが急務とされ重要なカギとなるのが一層の DX 推進とされた。企業や大学など異業種・異分野の組織を巻き込んだ各組織の持つ技術やアイデアを組み合わせが必要と考えられたため、仙台市が設置している「クロス・センダイ・ラボ」を介しての連携が整い、市と大手 IT コンサルティング会社の株式会社 NSD は、次世代水道事業 DX 基盤の構築を推進するため、以下の具体的な取り組み(連携協定)を本年 3 月に締結した。

1. デジタル技術の活用:水道事業において、センサーデータ、IoT、AI、ビッグデータなどのデジタル技術を活用して、効率的な運営とサービス向上を図る。
2. 業務プロセスの最適化:業務プロセスの改善と効率化を目指し、デジタルツールを導入する。これにより、作業時間の削減やエラーの軽減が期待される。

3. 顧客サービスの向上：デジタルチャネルを活用して、市民の要望や問い合わせに迅速かつ適切に対応する仕組みを構築する。
4. インフラ管理の強化：デジタル技術を活用して、水道施設の点検、保守、修繕の効率化を図る。

現在の課題抽出と解決を目指し、継続的な DX の推進により業務のスマート化から「マンパワー」が創出され、業務ノウハウのスムーズな継承が図られることが期待される。

また、仙台市水道局が保有する約 4,500km の水道管路の更新最適化に関して、丸紅株式会社が AI・機械学習を活用したサービスを提供している。

1. 老朽度評価：水道管路の老朽度を AI・機械学習により評価し、更新計画に活用。
2. 想定使用年数の設定：各水道管路の想定使用年数を評価し、長期的な更新ニーズの分析。
3. 効果的な更新計画：管路更新の優先度を評価し、破損回避などの効果を最大化

この取り組みにより、水道管路の適切な更新が行われ、良好な水道サービスの提供と持続可能な水道事業運営がサポートされることが期待されている。

5 まとめ

東日本大震災の爪痕が残る東北地方の視察であったが、地震の揺れだけでなく津波によって起きたトラブルから原発の爆発事故までが起き、放射能が漏れだしてしまうという、あってはならない事態が起きてしまった。「原発の危機」によりエネルギーの見直しが叫ばれてはいるが、水素エネルギーの利活用には課題が多いことを認識できた。

また、上下水道事業の安定した持続・継続は行政の使命であるが、人口減少に伴う諸問題も共通しており、技術革新に負う所もあるが先進地の事例を参考にして、10年・20年ではなく、50年・100年先を見据えた議論が必要との思いを強くした。

令和6年7月31日

松本市議会議長 上條 温 様

建設環境委員会委員 太田 正徳

行政視察報告書

建設環境委員会行政視察

令和6年7月24日(水)～7月26日(金)

視 察 先 及び 視察事項	令和6年7月24日(水)	
	WOTA株式会社	1 小規模分散型水循環システムについて
	令和6年7月25日(木)	
	福島県浪江町	2 水素エネルギーの利活用について
	令和6年7月26日(金)	
	宮城県庁	3 宮城県上工下水一体官民連携運営事業について
	宮城県仙台市	4(1) 水道事業デジタルトランスフォーメーション 連携協定について (2) AI や機械学習を使った管路更新最適化サービスについて

1. WOTA 株式会社「小規模分散型水循環システム」

WOTA 株式会社は10年目の会社で、水問題を構造から捉え解決に挑むというテーマを掲げ、人類の水問題は上下水道システムだけでは解決しきれないとして、大規模と小規模のベストミックスで世界の水問題解決に力を入れている。

背景として、世界的には人口が増えている中で、水の供給量は減少しており、2030年には世界の人口の40%以上が水不足に陥ると言われていることが挙げられる。日本においても、世界最高とも言える水道インフラだが、人口減少によって財政的に大変厳しい状況に置かれている。

このような状況下で、都市部では従来通りの大規模集中型システムが必要であるが、過疎地域や島嶼地域では、上下水道や処理施設の建設工事が不要でコストや期間を短縮できる小規模分散型のシステムが必要になるであろうということで、技術開発および実証実験を行っており、現在「災害対策」と「過疎対策」という2つの事業を行なっている。

災害対策においては、これまで3万人以上の被災者が、循環型シャワーや循環型手洗いといった製品を使用しており、令和元年の台風19号で被災した長野市でも使用実績がある。

製品に使用している水循環のシステムとして、フィルター使用による濾過などはこれまでと大きく変わらないが、独自のアルゴリズムで水質によって異なる機器への負荷な

どをモニタリングすることで運用費用を抑える取り組みを行なっている。能登半島地震において、ピーク時にはシャワー１００台、手洗い２００台以上を展開し、政府からも注目を浴びた。

災害時に、飲料水はある程度確保できるが、生活水の確保が難しいということで、このシステムを使用すれば、プールや川の水をきれいにして使うことができるということで、シャワーは１人５０リットルの計算で災害時にこれを用意するのは容易ではないが、シャワー後の水をきれいにして再利用ができ９８％再生するため、１００リットルで２名しかシャワー利用できなかったものが、１００リットルで１００名の利用が可能になる。

次に過疎対策事業について。

雨水をためて生活排水のほぼ１００％を再生循環利用することで、管路網が不要であり、１台で完結できる。政府からの支援もあり、日本のみならず海外への展開も進めている。

十島村、愛媛県などで実証事業を行なっているが、過疎地域では従来通りに管路更新した場合と小規模分散型システムで整備した場合とでは、４０年サイクルで考えると４０％以上のコスト削減ができるとの試算が出されており、現在は１世帯単位での検証だが、今年度は集落で展開して検証するとのこと。

【所感】

大変画期的なシステムであり、災害と過疎という２つの対策に最適なシステムであると感じた。実際の災害発生時、購入してある自治体が被災地に製品を送ることで非常に有効な使い方ができるため、今後各自治体が所有することには大変大きな意味があるとも感じた。

一度に多くの人の利用は現状では難しいため公衆トイレとしての使用にはまだ課題が残りそうだが、松本市においても、利用人数の少ない簡易水道や施設での導入は、インフラ整備を考えると大きなコスト削減につながるのではないかと考える。

２．福島県浪江町 「水素エネルギーの利活用」

福島県浪江町は、東日本大震災と原発事故からの復興を図る中で、持続可能なエネルギー利用を目指し先進的な水素エネルギー利活用に取り組んでおり、その中心的な施設

である福島水素エネルギー研究フィールド（FH2R）は、太陽光発電を利用して水を電気分解し、グリーン水素を製造する世界最大級の設備である。FH2R は、浪江町のエネルギー供給基盤として、地域社会や産業における水素エネルギーの利用を支える重要な役割を果たしている。

FH2R で製造される水素は、主に工業用途や水素燃料電池車（FCV）の燃料として利用されるほか、エネルギーの貯蔵手段としても活用されており、特に再生可能エネルギーの変動を吸収し、安定したエネルギー供給を可能にする役割が期待されている。

浪江町は、FH2R を中心に「なみえ水素タウン構想」を推進しており、地域全体での水素エネルギー利用を目指している。この構想では、住宅や公共施設、商業施設において水素燃料電池を導入し、CO2 排出を抑えたクリーンなエネルギー供給を実現。また、水素ステーションや水素パイプラインの整備が進められ、地域内外での水素利用を支えるインフラが構築されており、さらに地域の交通手段にも水素が導入され、持続可能なエネルギー利用のモデルケースとして注目を集めている。

加えて、「RE100 産業団地構想」も進行中で、再生可能エネルギーを100%利用する産業団地の開発が進められており、再生可能エネルギーと水素を組み合わせることで、環境負荷を最小限に抑えた産業活動が可能となるとされている。

ただ、水素エネルギー利活用にはいくつかの課題も存在する。まず、水素の製造、輸送、貯蔵には高いコストがかかり、中でも特に輸送コストは高く、商業的なスケールでの競争力を確立するには課題が残る。また、水素ステーションやパイプラインといったインフラ整備が広範な水素利用の拡大にとっての鍵にもなる。

【所感】

浪江町の水素エネルギー利活用は、地域の復興と持続可能な発展を同時に実現する可能性を秘めており、FH2R を中心とした取り組みは、地域のエネルギー自給自足を支え、環境負荷の低減に貢献するだけでなく地域経済の活性化や新たなビジネスチャンスの創出にもつながると考える。

ただし、FH2R のようなものをそのまま松本市で運用というわけにはいかず、また生産及び輸送コストの面からすると、より広域的な視野で今後の検討をすべきと考える。

浪江駅前駐輪場にはほとんど自転車はなく、かつて2万人以上いた住民が今では約10分の1であり、町の面積の約8割が期間困難区域であることを視覚的に感じ復興の難しさを感じた。

そんな中、浪江町が FH2R を中心に水素エネルギー利活用を進めることで地域の持続可

能な未来を切り開こうとしている姿には大変胸打たれるものがあり、今後環境先進地域としてその地位を確立することを願っている。

3. 宮城県庁 「宮城県上工下水一体官民連携運営事業」

宮城県運営の水道事業は「水道用水供給」「工業用水道」「流域下水道」の3事業。水道事業を取り巻く環境は全国的に厳しく、人口減少による料金収入の減少、節水型機器の普及による水需要の減少、事業開始から40年という時間を経ての設備・管路の大規模な更新の必要性などから、その経営も大変厳しい状況下に置かれている。今後の水需要減少を踏まえた施設の統廃合や管路のダウンサイジングなどによって効率化を図るだけでは将来の料金上昇は避けられないとし、宮城県として一つの目的を定めて対応していくことになった。

目的

県が3事業の最終責任を持ち公共サービスとしての信頼性を保ちながら、3事業を一体として民間の力を最大限活用することにより、経費削減・更新費用の抑制・技術継承・技術革新等を実現し、持続可能な水道事業経営を確立する。

基本方針

- ・3事業一体での全体最適を目指した長期的視点での運営
- ・仕様発注ではなく性能発注に基づく施設運営及び事業期間にわたる不断の見直し
- ・責任ある事業運営の担い手としての情報公開・説明義務の履行
- ・地域経済の成長、地域社会の持続的発展への貢献

これまでも事業効率化を図るために30年以上前から民間事業者による浄水場の運転管理委託など行っており、長くても5年で事業ごとの個別契約で競争性に欠けるものとなっていたが、今回のみやぎ型では、薬品や資材調達、設備の修繕や更新工事についても民間事業者に委ねることになり、大きなコスト削減を実現しようとするものである。

管理運営方式については、事業期間が長く、民間事業者の業務範囲や裁量が広いということでPFIコンセッション方式を採用。平成30年の水道法改正により、認可上の事業者はあくまで宮城県であり、施設の所有権を宮城県が有したまま施設の運営権を民間事業者を設定する方式で、民間事業者による安定的で自由度の高い運営を可能とするこ

とで、質の高いサービスが提供できるという。

事業制度の構築にあったては、民営化後に再び公営に戻した事例や、水質悪化、料金高騰などの海外の調査結果を研究し、同様の失敗を回避するために 3 つの教訓を事業制度に反映している。

- ①事業計画の妥当性を確認するため、事業者選定時に十分な審査を行う
- ②監視・モニタリング体制を充実させるため、三段階のモニタリング体制を構築
- ③料金設定条件と改定方法を明確化し、議会による決定を行う

これまで県民からは水質への不安の声が多くあったが、従前より検査項目を増やしたり、目標値を追加したり、定期的なモニタリング及び抜き打ち検査などにより水質を監視し、水道水の安全・安心を確保している。

また、デジタルプラットフォームの構築により、運転状況や水質の監視、点検によるデータなど各施設の状況を県でも確認できるようになり、下水においても再来年あたりの構築をを予定している。

この事業の効果として、20年間の総事業費で約340億円削減されるという算定結果が出ており、令和4年度の実績としても計画よりさらに約3億円のコスト削減が図られている。

4（１）．仙台市 「水道事業デジタルトランスフォーメーション連携協定」

背景として人口減少に伴う料金収入の減少や施設の老朽化等の課題が挙げられ、それに対するマンパワー不足や予算確保の難しさがあり、民間が有する高度専門技術者の知見などを活用した官民連携による「次世代水道事業 DX 基盤」の構築を検討し公募。2024 年に株式会社 NSD と連携協定を締結し、水道事業における業務効率化、サービス向上を目的として、データの一元管理や新たなデジタル技術の導入を目指している。

スタートしたばかりの事業で現在は第一次ヒアリングで寄せられた意見を整理中であるが、係ごとにデータ形式がバラバラであったり紙資料が多く業務が煩雑化しているなど課題は多い。

（２）．仙台市 「AI や機械学習を使った管路更新最適化サービス」

この取り組みは、AI を活用して水道管路の老朽化を評価し、事業計画の最適化を進めるもので、老朽度や想定使用年数を評価してその結果をもとに効率的な更新計画を立案する取り組みである。対象となるのは市内全域の導水管、送水管などで総延長は約4,600km、老朽度評価の指標として、各管路の2025年から2124年までの破損確率を算出している。

老朽化管路延長の見通しとして、現状のまま更新しなかったとすると、100年後には全管路の約90%が想定使用年数を超過し、漏水事故件数は現在の約9倍の1,176件まで増加するというデータがあり、今後100年、年間約40km程度の管路更新により老朽化管路を減少させていく。

AI 予測モデルは、単に古くなったものから順に更新するよりも5倍の精度で工程が作成可能であるが、まだデータが少ないこともあり、実際の履歴で漏水が多発している区域などがあればそれも分析に反映させるなど、AI のみに頼るのではなく知見に基づいた現場要望枠を一定程度設けることは現実的な対応であると考えられる。

【所感】

宮城県及び仙台市ともに背景にあるのは全国的な課題と同じく、人口減少に伴う料金収入の減少と、設備・管路更新に係る事業費問題である。両自治体の取り組みともまだ日が浅く、特に仙台市に関しては始めたばかりということもあり、また人口規模や自然環境等も異なることから、松本市で同様の取り組みを行うことに即効性があるとは言えないが、抱えている課題は同じく料金値上げも現実味を帯びていることから、今後の取り組みを検討するうえで大変参考になるものであった。

令和6年 8月23日

松本市議会議長 上條 温 様

建設環境委員会委員 和久井 悟

行政視察報告書

建設環境委員会行政視察		令和6年7月24日(水)～7月26日(金)
視察先 及び 視察事項	令和6年7月24日(水)	
	WOTA株式会社	1 小規模分散型水循環システムについて
	令和6年7月25日(木)	
	福島県浪江町	2 水素エネルギーの利活用について
	令和6年7月26日(金)	
	宮城県庁	3 宮城県上工下水一体官民連携運営事業について
	宮城県仙台市	4(1) 水道事業デジタルトランスフォーメーション 連携協定について (2) AI や機械学習を使った管路更新最適化サービスについて

1, WOTA 株式会社

WOTA 株式会社は、独自開発の水処理の自律制御技術により、使った水をその場で処理し、再び使える水に戻す再生循環のシステムを構築。これを活用すれば、松本市も施設の維持更新・運用に係るコストを減らすことができる可能性がある。

コスト削減のシュミレーションは、全国合計で年間7200億円のコスト削減を見込む。昨年から国内外の自治体等への導入が開始していることから、今後は導入した効果に注目していきたい。

また、災害時の断水により、手洗いや入浴など、水の衛生利用が困難となる。今回の視察では、「WOTA BOX」という、シャワーをはじめ様々な水回り設備に接続可能な水循環システムを実際に見た。これはAI水循環の技術により、水を高い効率でろ過して繰り返し循環させることで、シャワー50Lあたりの排水を1L以下に抑えられるため、100Lの水で約100回のシャワー入浴を実現できるものである。

配管工事が不要で、電源さえ確保できれば短時間で設置して快適な水を使えるため、災害時をはじめとして活用が期待できると考える。松本市において速やかに導入できるように提案していきたい。

2, 浪江町

国は水素社会の実現を目指して取組を推進。松本市ではゼロカーボン実現条例を基に施策を進めているが、水素の利活用については表記がない。そこで水素を中心としたミライのまちづくりを進める浪江町を視察した。

浪江町は原子力というエネルギーで被害を受け、現在も残る帰宅困難区域は町面積の

約 8 割となる。水素という新たなエネルギーで復興をということで、町内に立地した FH2R 産水素を積極的に活用を目指している。

水素は宇宙で最も軽く最も多い元素であるが、怖いところは、燃焼時に二酸化炭素がでないこと。また無色、無臭で着火しやすく燃焼可能濃度範囲が広いという特徴がある。このような水素の性質を理解し、適切に管理することで、安全に利用していかなければならない。

FH2R は、大きな地震が発生しても安全な状態で自動的に停止するということがあった。万が一、地震の影響により水素配管の破損などが発生しても、建屋外へ速やかに排出し、安全な状態になるように設計している。

視察を通じて感じたことは、水素を「運ぶ」「ためる」部分のインフラが課題で、どうしても水素価格が高くなる。2026 年以降に本格運行ということなので、今後の取組に注視したい。

3、宮城県庁

全国的に水道事業を取り巻く経営環境は厳しさを増しているなか、宮城県でも、今後の水需要の減少を踏まえた施設の統廃合や管路のダウンサイジング等により効率化を図るだけでは将来の料金上昇は避けられない状況であった。

そこで、最終責任を県が持ち公共サービスとしての信頼性を保ちながら、民間の力を最大限活用することにより、経費削減、更新費用の抑制、技術継承、技術革新等を実現し、持続可能な水道事業経営を目指している。

現行の体制継続時の予定事業費総額が 3314 億円であるが、上工下水一体化によるスケールメリットや民間事業者の創意工夫などにより維持管理費や設備等の更新費について 20 年間で約 337 億以上の削減効果を期待している。提案を踏まえた予定事業費の総額が 2977 億円ということで、約 10% のコスト削減となる。コスト削減された分は料金に反映され、今後の料金上昇の抑制につながる。

開始から 2 年の現時点において、令和 4 年度の実績は、計画よりもさらに約 3 億円のコスト削減が図られているということだった。

海外事例を踏まえた制度設計がなされており、事業開始後の経営破綻を防止するための選定時での十分な審査が行われていた。他にも、料金改定の透明性を確保するため、議会の議決により決定することなど、料金設定条件と改定方法の明確化がなされていた。適切かつ確実な事業運営を確保するため、監視・モニタリング体制の充実をしているということで、運営権者によるセルフモニタリング、県によるモニタリング、専門家の第三者機関によるモニタリングの三段階のモニタリング体制を構築されていたことも大変参考になった。海外での失敗事例もあることから引き続き調査研究をしていきたい。

4, 仙台市

仙台市では、AI を活用し水道管の破損確率を算出している。その結果から、管路 1 本毎に対して想定使用年数を評価し、その評価結果に基づいた長期的な管路更新需要や事業効果を分析する国内初の取組を行っている。

また、管路の材質や埋設時期、過去の漏水履歴、埋設環境等の因果関係を AI で分析することにより、管路 1 本毎の漏水リスクを把握することが可能となり精度が向上した。

松本市においても、AI による分析結果を基に、様々な条件による管路更新のシミュレーションを行うことで、将来の漏水件数や発生時期の見通しを算出することは有効と考える。このようなシミュレーションを踏まえ、漏水リスクの高い管路から優先して更新する等により大規模断水等のリスクを抑制しながら、現在保有している管路を可能な限り長く使用することで、ライフサイクルコストの縮減につながると考える。

仙台市の先進事例を参考に、今年度の建設環境委員会での調査研究テーマにすべきと提案していきたい。そして全国の事例や松本市の状況を研究する中で、最終的に、松本市に政策提言書を提出できるように取り組んでいきたいと思った。

令和 6 年 8 月 19 日

松本市議会議長 上條 温 様

建設環境委員会委員 今井 ゆうすけ

行政視察報告書

建設環境委員会行政視察

令和6年7月24日(水)～7月26日(金)

視 察 先 及び 視察事項	令和6年7月24日(水)	
	WOTA株式会社	1 小規模分散型水循環システムについて
	令和6年7月25日(木)	
	福島県浪江町	2 水素エネルギーの利活用について
	令和6年7月26日(金)	
	宮城県庁	3 宮城県上工下水一体官民連携運営事業について
	宮城県仙台市	4(1) 水道事業デジタルトランスフォーメーション 連携協定について (2) AI や機械学習を使った管路更新最適化サービスについて

◆所感

1 小規模分散型水循環システム

本システム開発に向けてのコンセプトは次のとおり。

- ① 水需給ギャップの構造的課題としての世界規模での水不足。(2030 年, 世界人口の40%が水不足に)
- ② 人口減少時代におけるインフラ整備に関わる財政難。(国内 2030 年, 20 年対比で2.6 兆円増。)

こうした問題に対しては, 現在の水処理技術はアナログで属人的な運用管理となっており, 容量・コストともに課題となっていたが, 株式会社WOTAではIoT等の技術開発を進め, 水供給についてこれら諸課題解決の道が開けてきた。

WOTAの事業は大きく2つ。

① 災害対策事業

被災地にて即配備, 利用できる給水手段としての, 可搬型シャワー, 手洗いユニット。現在までに, 23 自治体, 100 カ所以上の避難所, 2 万人以上が活用している。このシステムでは排水を飲用可能レベルまで再生させ, 自動制御で一般の運用者でも利用が可能となっている。

② 過疎対策事業

過疎地域において持続可能な給水手段としての, 戸建て住宅向け水循環システム。家や施設の様々な水利用を想定し, 生活排水の100%近い再生循環利用が可能となっている。飲用水は雨水, トイレ以外の生活水はシャワー・洗濯等からの排水, トイレはトイレ

レからの排水を利用する。現在、国の支援を受け、社会実装に向けた検証を行っている。実際島嶼部においては1 m³あたりの提供原価は200円だが、給水原価は2,800円と14倍となっている。また、過疎地域においては給水管敷設のコストは1世帯当たり2500万円から5000万円と高額だが、本システムは300万円台で設置することが可能となる。

本システムの有効性は大きいであり、災害対策における水需要対応としてのシステム導入、過疎地域への給水としてのシステム導入を本市としても検討すべきテーマと受け止めた。

2 水素エネルギーの利活用について

水素は利用時にCO₂を排出せず、燃料電池などを活用することで電気や熱を取り出すことができる。水素の製造段階から再生可能エネルギーを活用し、製造から利用までトータルで脱炭素化に向けた活用の実証を行っているのが、棚塩産業団地に設置された福島水素エネルギー研究フィールドである。

事業主体はNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）。受託者は、東芝、東北電力、岩谷産業、旭化成。6.8万枚、20,000kW太陽光発電設備を持ち、他の電力も含めて、毎時1,200Nm³（定格運転時）の水素を製造する能力を持つ。（Nm³=標準状態0℃、1気圧に換算した1m³のガス量。1,200Nm³は一般家庭150世帯1か月分の電力使用量に相当。また、燃料電池車では560台分充填できる水素量に相当）

製造された水素は、定置型燃料電池向けの発電用途、燃料電池車や燃料電池バス向けのモビリティ用途などに使用される。

水素製造は太陽光発電で賄うことが基本だが、稼働率は15%程度。道の駅浪江に融通している電力を使用しても25%程度。つまり、全てを太陽光発電で賄うことはできない。

水素利活用の課題は、流通のインフラ整備。当所では圧縮水素にして輸送しているが、経済的には100kmが限界。全体価格の内製造コスト4、流通コスト6であり、輸送距離が延びれば末端価格が高くなり、利活用が難しくなる。地産地消のできるインフラ整備が今後の課題。

当施設の実証実験は2025年で終了する。2026年からは本格運用となるが、このままでは赤字経営になるとのこと。適切な製造コストと適正な価格で販売のできるサプライチェーンができれば事業化も見えてくるようだ。

浪江町では、「なみえ水素タウン構想」があるが、水素を利活用していく住民理解が不可欠。地元企業も参入しての水素ステーションの稼働など、地域と一体となった取り組みが求められている。

今回の視察を通じては、一般家庭への電力供給やFC自動車などへの供給等、水素エネルギーの利活用に大いに期待が持たれていることを理解した。しかし今後における課題も多く、水素の製造から流通に至るサプライチェーンの構築には、相当な時間がかか

ることが予見された。水素製造には当然エネルギーが必要であり、水素を電力に変換するのにエネルギーロスが生じるわけで、いわば2重のエネルギーロスとなる。水素エネルギーの利活用は、再生可能エネルギーを含めCO₂削減へ寄与することは間違いなが、2030年までにCO₂排出量半減を掲げ、2050年ゼロカーボンを目標とする本市にとって、こうした施策をどのように検討していくのか、重い課題があると受け止めた。

3 宮城県上工下水一体官民連携運営事業について

本事業は、宮城県企業局が保有する水道用水供給事業、工業用水道事業及び流域下水道事業の水道3事業における浄水場、浄化センター等の施設運営をコンセッション方式活用により一体的に民間に委ねている。

本件において県は3事業の最終責任を持ち、公共サービスとしての信頼性を保ちながら、経費削減、更新費用抑制、技術継承、技術革新等を実現し、持続可能な水道事業経営を確立することが主目的となっている。経費は20年間で337億円のコスト削減を見込む。

平成30年12月水道法の改正により、官民連携が可能となった。公共施設等運営権(コンセッション方式)は、PFI事業の中でも民間のノウハウを活用して大きなコスト削減ができる手法である。宮城県としては平成26年ごろから水道法の改正を視野に入れ検討を進めていたようだ。PFIによる事業者は「メタウォーターグループ」。運営権者は「株式会社みずむすびマネジメントみやぎ」。なおメタウォーターは、運営権者の株主。

水道事業の制度設計に当たっては、①事業開始後の経営破綻を防止、②適切かつ確実な事業運営を確保、③料金改定の透明性を確保、することを求め、事業者選定での十分な審査を行うとともに、料金および料金改定の仕組みにおいては、県と市町村の協議を経て県議会で議決する。当然、運営権者の都合によって利用料金の値上げはできない。水道水の安全・安心の面では検査項目の追加、抜き打ち検査等万全を期し、モニタリングについても3段階層で行っている。技術継承等については、県と、運営権者が双方で研修等を行い危機管理、技術力の向上を図っている。

本市においても上下水道事業の運営は、既に上水道においては逆ザヤが発生し、下水道においても設備更新等総合的に厳しさを増す中、コストをいかに低減し安定供給・運営を図っていくのかが大きな課題となっている。今回視察した取り組みは直営で行っていく体制よりも総合的な効果は高いと言え、実際問題、本市においても水道事業組合等の協力がなければ事業運営そのものがない状況である。そうした意味では、早晚制度導入へ向けた本格的な検討が必要になってくるものと受け止めた。

4(1) 水道事業デジタルトランスフォーメーション連携協定について

市が抱える様々な行政課題や地域課題を解決し、多様な市民ニーズに応えるため、民間企業やNPO、大学等との連携が重要となっている中、仙台市では民間企業等も社会課題解決のプレーヤーとして再認識し、民間企業等と行政がともにチャレンジしていく窓口として、「クロス・センダイ・ラボ」を設置した。本事業は、その中における「パートナーシップ推進事業」の位置づけである。

仙台市水道事業基本計画では、料金収入減、施設老朽化等の対応のため、新たなデジタル技術を活用したサービスや、業務プロセス、組織の在り方等の変革に取り組むこととしている。しかし、そうした中であって、ベテラン職員の退職等による知見を有する職員の確保困難、業務システムごとのデータ連携困難等の対し、課題解決の必要が生じていた。

今回のパートナーシップ推進事業では、国が推進する「水道情報活用システム標準仕様」、「クラウド方式」、「情報セキュリティの確保」を基軸とする「次世代水道事業DX基盤」の構築に向けた状況調査、課題抽出、対策検討等の実施について提案を募集。（提案に対する費用の一切は提案者負担）

その結果、課題抽出、解決を目指しながら、継続的にDXを推進し、業務改革を行うため、株式会社NDSから社員1名が研修生として水道局に派遣されることとなった。

これは行政と民間が課題解決へ向けて共に考えながら進めていく取り組みとして、ベテラン職員の知見、複雑化したデータの整理を行いながら、DXを推進していく有効な施策となっていることを興味深くお聞きした。本市としても、こうした民間企業等の活用について、検討する価値はあるものと受け止めた。

(2) AIや機械学習を使った管路更新最適化サービスについて

本件は将来にわたり持続可能な経営を目指すアセットマネジメントの取り組みとして、短期的には更新すべき管路の抽出と、長期的な更新需要等を算出することを目的としている。対象施設は市内導水管、送水管、排水本管、支管、総延長約4600km。期間は令和5年6月から6年3月までの9か月間。業務のフローとしては、AIによる管路老朽度評価から想定使用年数を算出、重要度・更新優先度評価と、老朽管延長の見通しを分析し、更新需要の見通しと、更新事業効果を算出していくものである。

老朽度の指標は、管路基本情報、漏水事故情報、環境ビッグデータからAIが学習し破損と各要素の関連性を導く。これにより、管路の破損確率を年度ごとに100年先まで算出する。

老朽管管路延長の見通しでは、想定使用年数を100年で平準化した場合で算出し、管路更新率について示し、更新の時期を示唆する。

重要度評価及び更新優先度評価では、老朽度と重要度をマトリックス化し、①更新が必要、②必要に応じて前倒し更新、③更新路線として設定可、④事後保全を想定、⑤直

近10年では積極的に更新しない、に分類し、延長単位を集計する。その後管路更新需要と更新事業効果を求めていく。

A I 予測モデルでは破損率上位1%で比較すると、経年モデルに比べ5倍の精度が確認できたそうである。環境データは市全域を大きく捉えており局所的には異なることもあるため、腐食しやすい土壌の存在を把握している場合、現場要望枠を設けることでデータの限界への現実的な対応を行っているとのこと。

アセットマネジメントとしては、必要予算、職員数と現実的に確保できる量とのギャップを明らかにでき、管路の縮径、管路2条布設から1条化への変更など、更新事業費低減の必要性を見出すことができたようだ。

A I を活用してのアセットマネジメントの効果は目覚ましいものがある。今後不足するデータについてはフォローされていくことにより、一層の進展と効果が期待できるものと考えられる。本市は仙台市と比べ人口は少ないものの、市域が広く上水道の総延長は約1800kmに及ぶ。現時点、水道局としての業務量と職員数の関係から、仙台市と同様の傾向がみられるのであれば、本事業も検討していくべき必要があると受け止めた。

令和6年8月8日

松本市議会議長 上條 温 様

建設環境委員会委員 芝山 稔

行政視察報告書

建設環境委員会行政視察

令和6年7月24日(水)～7月26日(金)

視 察 先 及 び 視 察 事 項	令和6年7月24日(水)	
	WOTA株式会社	1 小規模分散型水循環システムについて
	令和6年7月25日(木)	
	福島県浪江町	2 水素エネルギーの利活用について
	令和6年7月26日(金)	
	宮城県庁	3 宮城県上工下水一体官民連携運営事業について
	宮城県仙台市	4(1) 水道事業デジタルトランスフォーメーション 連携協定について (2) AI や機械学習を使った管路更新最適化サービスについて

WOTA 株式会社

1 小規模分散型水循環システムについて

同社は世界が共通して抱える水道の課題について、小規模分散型水循環システムを開発しその解決への提案を行っている。水道事業の課題は設備の維持更新に莫大な費用がかかることにより、財政的な観点から継続性が困難になってきていることといえる。人口減少局面では、居住地の集約化が進みそれぞれを結ぶ管路沿線での効率的な運用は見込めなくなるが明らかである。特に山間地域においては系統運用は不可能となることが想定される中、本システムは有望な代替案と考える。最大の優位性は、上下水道・処理施設の建設工事が不要ということで、本市にとって財政面からも将来の導入へ向けての検討を始めるべきと考える。供給原価と給水原価の逆転現象は今後一層拡大することが懸念される現状からも必要性、重要性は高まる一方である。

もう一点、同社ではコア技術を生かした災害対策設備も手掛けている。可搬型水再生プラント「BOX」、未次循環型手洗いスタンド「WOSH」の2機種。それぞれ、過去の震災被災地での稼働実績が多数ある。特に高い評価を得ているのが、BOX にシャワーキットを連結させた簡易シャワーセット、被災地で多くの要望がある入浴への対応として本製品は各地で大歓迎されている。最大水量 4L/分で 1 人 15 分（水量換算で 60L）を入浴時間として運用したところ、装置の浄化待ちという事態は発生していない。「BOX」は全国の自治体に分散的に導入が進行中であり、運用により被災地に他地域から集めることも可能である。本市においても一定程度の台数を確保しておく必要がある

福島県浪江町

2 水素エネルギーの利活用について

東日本大震災の津波被害、原発被害を経験する中で将来の究極のクリーンエネルギーともいえる水素について、その利活用について様々なとりくみがなされている。NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）が事業主体の福島水素エネルギー研究フィールドを誘致、再生可能エネルギーを活用した世界最大級の水素製造拠点、製造から貯蔵、輸送を行っている。水素のコストは製造 40%、輸送 60%ということで、現実の普及へはハードルが高い。国内各地にこのような製造拠点がないと、利用の拡大にはつながらない。また、同町では「なみえ水素タウン構想」を策定し様々な取組みが進行中である。すべてが近くに水素があることを前提とした内容であり、本市での検討は困難と考えるが、水素利活用の知見、見識を知り深めることは将来へ向けては大変に重要である。

3 宮城県庁

宮城県上工下水一体型官民連携運営事業（みやぎ型管理運営方式）について

宮城県には 14 市 20 町 1 村がある。この中で 25 市町村の水道用水供給事業、72 事業所の工業用水供給事業、26 市町村の流域下水道事業を県の所管としている。今後の水需要の減少を踏まえた施設の合理化、管路のダウンサイジング等による効率化だけでは将来の料金上昇は避けられないと判断し、公共施設等運営権（コンセッション）方式による管理運営へ変更したものである。同方式は PFI 事業の中でも民間のノウハウを最も活用して大きなコスト削減が期待できるとされている。平成 30 年の水道法改正により、地方公共団体が水道事業者等としての位置づけを維持しつつ、水道施設の運営権を民間事業者にせっていできることとなったものである。検討に当たっては海外での失敗事例を踏まえた制度設計となっている。事業計画の妥当性確認、監視・モニタリング体制の充実、料金設定条件と改定方法の明確化（議会の議決案件）を図っている。同方式によるコスト削減効果は大きいものがある。今後 20 年間の総事業費では現行体制で 3314 億円のところ予定額は 2977 億円ということで 337 億円（10.2%）となっている。本市では、今後の広域対応ということもあり、コンセッション方式は導入しないとの判断がなされているところであり、いったんはここまでとするが、状況によっては必要性が皆無ということではないと考える。宮城県の同事業の推移は定期的に確認することとしたい。

4 宮城県仙台市

（1）水道事業デジタル・トランスフォーメーション（DX）推進に関する連携協定について

同市には、民間企業等との連携窓口として「クロス・センダイ・ラボ」があり、課

題設定型公募制度が設けられている。今回、「次世代水道事業 DX 基盤の構築に向けた課題抽出・対策検討等の実施」を募集課題に設定し公募が行われ、株式会社 NSD と連携協定が締結されたものである。協定内容の概要は、現在の水道局の業務についての課題抽出を行い、その解決へ継続的に DX を推進していく土壌を醸成し、DX 推進の前提となる業務改革活動を実施するというもの。その目的は DX により①業務をスマート化しマンパワーを創出、②業務ノウハウのスムーズな継承を目指すとしている。内部にただけでは分からない課題を専門的観点から洗い出すことは重要、本市でも検討すべきと考える。協定締結後、株式会社 NSD は社員 1 名を研修生として仙台市水道局に派遣し共に取組みを進めていることに、その真剣度を感じる。

(2) AI や機械学習を使った管路更新最適化サービスについて

水道は今後、管路の維持更新が一斉に迎える時期が迫っている。いかに効率よく確かな工事ができるかによって、全体の事務量財政負担が大きく違ってくる。そこで仙台市水道局はアセットマネジメント検討業務委託事業を 6 社によるプロポーザルで丸紅株式会社に決定した。6 社中安い方から 2 番目の価格でありながらも得られる成果は満足のいく内容であったとのこと。具体的には、将来にわたり持続可能な経営を目指すアセットマネジメントの取組みとして行うもので、短期的に更新すべき管路の抽出と長期的な更新需要等の算出を行うものとある。仙台市水道局として管路更新の選定に活用するとともに、今後の各種計画策定時の基礎データとして使用すること。

AI 分析の結果、AI 予測モデルは破損確率上位 1%で比較すると、経年モデルと比べて 5 倍の精度を確認できており、極めて精度の高いモデルとなっていることが分かる。破損履歴の少ない DIP 準耐継手、DIP 耐震継手は今後破損事故が増えてきたタイミングで学習させることで更なる精度向上が期待できるとしている。更に鉄管について電気防食の有無のデータが得られなかったためモデルに反映されていない。今後つデータが追加されれば、想定使用年数に有意な差が表れるとのことで、様々なデータが多いほどより精度の高い結果に繋がると考えられる。今回の事業の副産物として、自動判定システムを得ることができたとのこと、人に頼る割合の縮小に繋がり有用。

AI や機械学習による取り組みについては、当委員会で令和 3 年に先進自治体の豊田市とオンライン会議を開催し一定の学びはあったが具体的進展はなかった。今回はしっかりと進めていきたいと思うところである。

令和 6 年 8 月 21 日

松本市議会議員 上條 温 様

建設環境委員会委員 近 藤 晴 彦