

水道のインフラ老朽化対策

インフラ老朽化班

上田智子
(代表報告者)

岩田晴翔

澤田百伽

目次

1. 最終目標
2. 設定理由
3. 現状分析(ロジックツリー)
4. ヒアリング調査(浜田市役所)
5. 考察
6. 政策提言

1. 最終目標

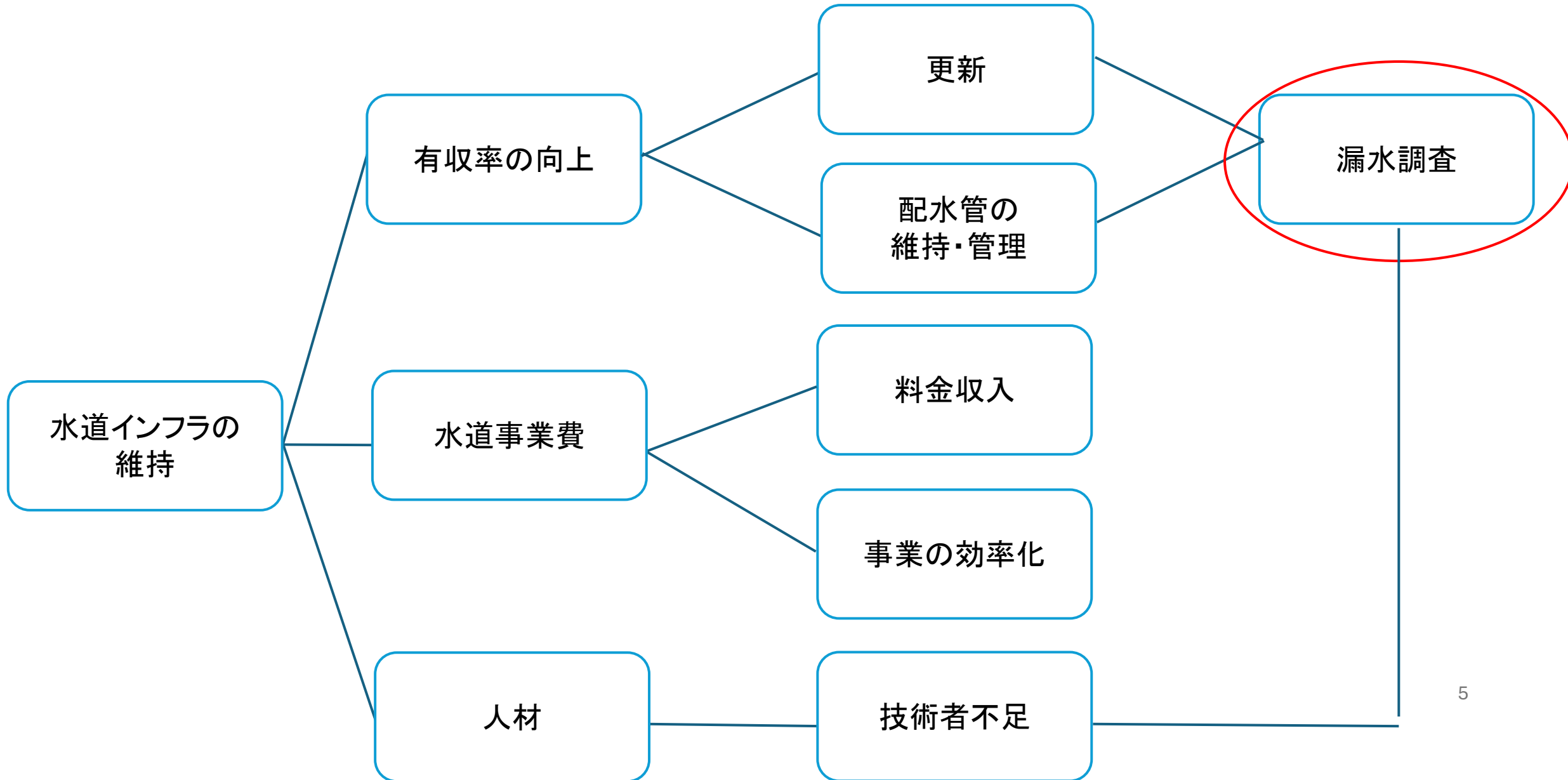
浜田市における水道インフラを維持するために、事業を効率化し水道事業にかかる費用の削減を目指す。

2. 設定理由

- ・ 浜田市の水道インフラの多くが耐用年数を超え、老朽化が進んでいる可能性が高い。そのため、設備の更新や修理に莫大な費用がかかってしまうと考えられる。

→給水人口を増やし収益を上げることはほぼ不可能であるため、効率的な事業運営による費用削減が必要不可欠である。

3. 現状分析(ロジックツリー)

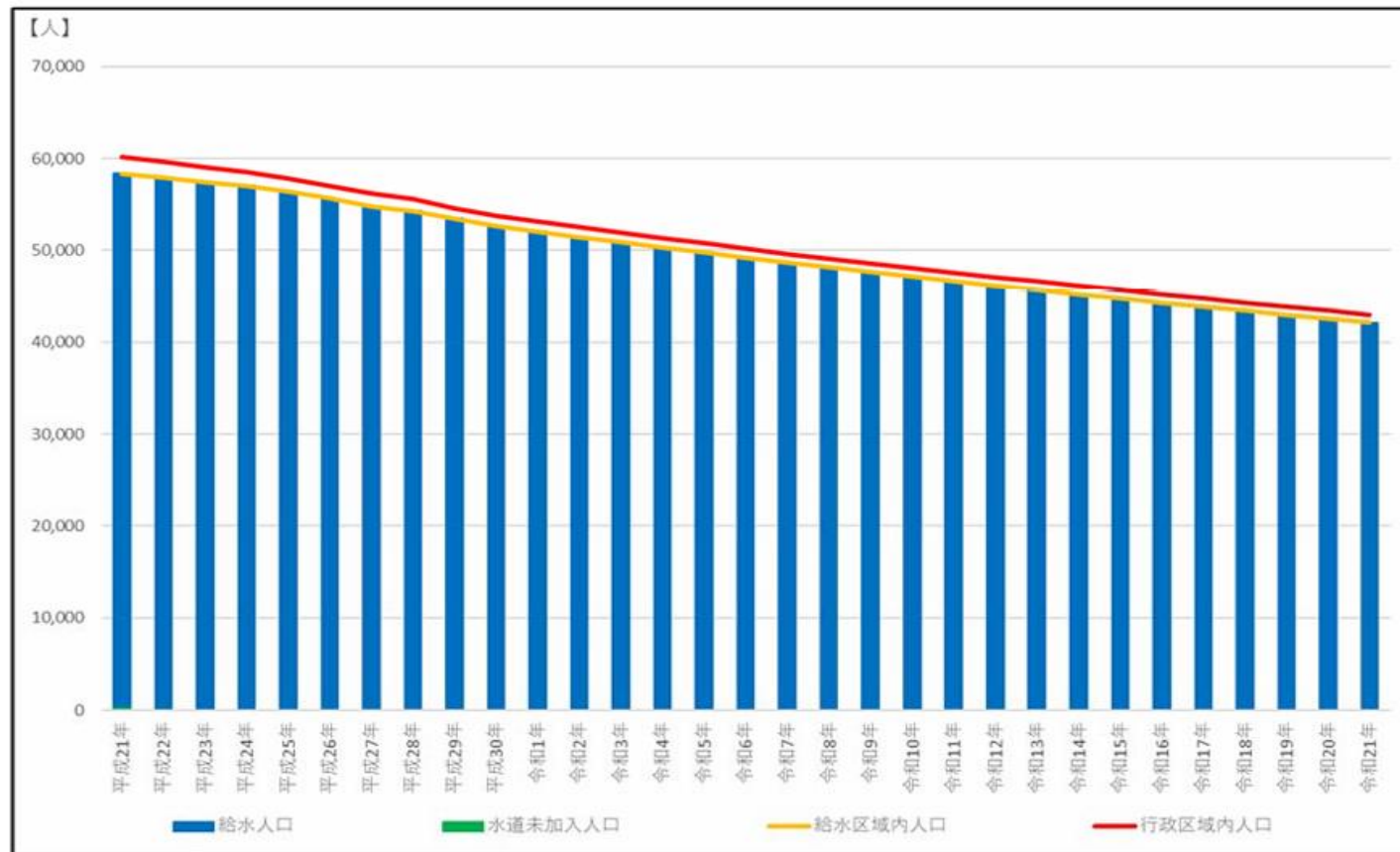


浜田市の現状

- 浜田市人口ビジョンのもと、計画目標の令和21年度(2028年度)には、行政区域内人口の減少に準じて給水人口も減少の一途をたどっている。

⇒人口減少に対応した
水道事業の再構築が
必要なのではないのか？

給水人口:水道区域内に移住し、
水道により給水を受けている人口。



図表1 給水人口の推移

令和2年3月 浜田市上下水道部

浜田市上下水道事業施設耐震化・更新計画 より引用

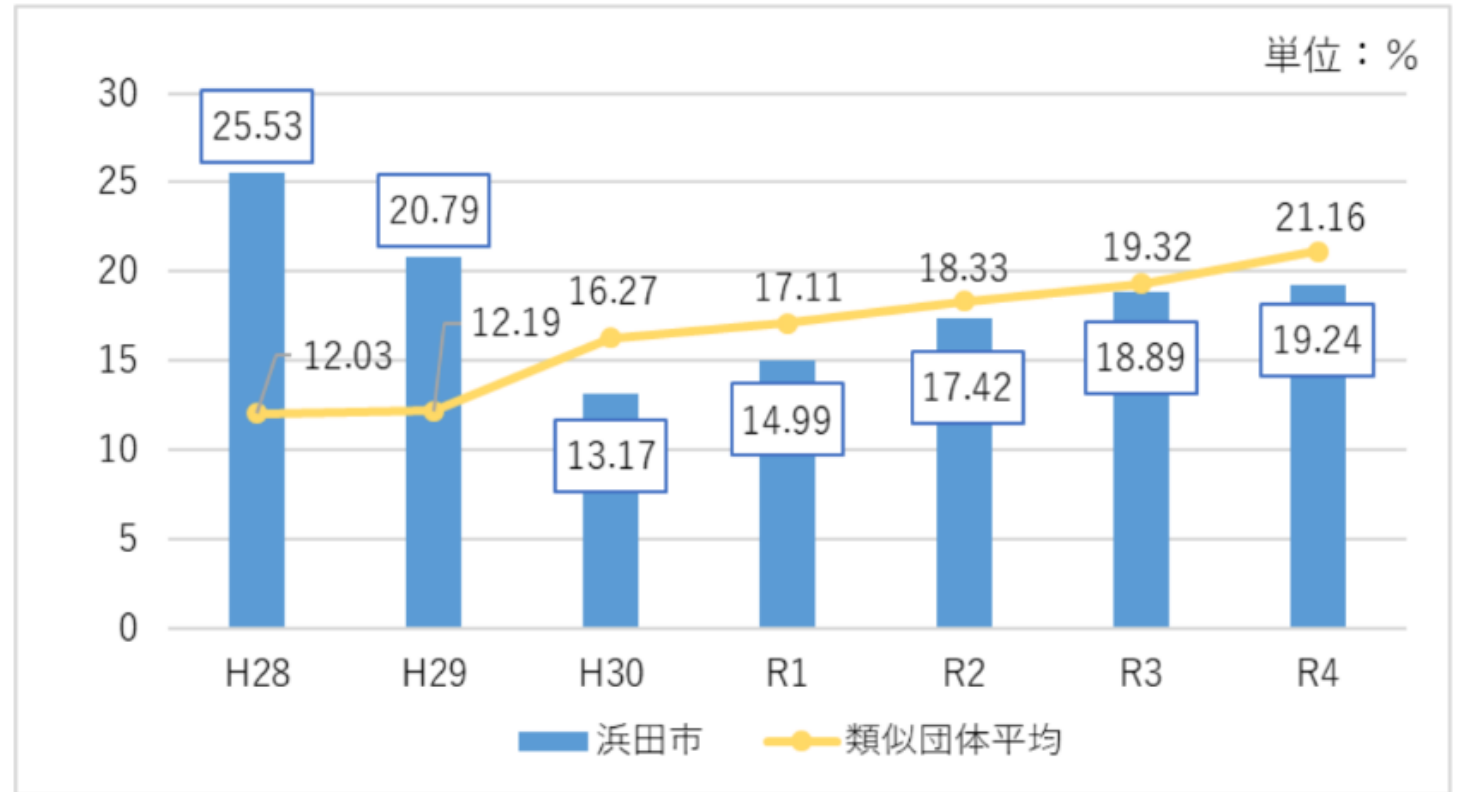
<https://www.city.hamada.shimane.jp/www/contents/1589855407146/index.html>,

現状

- 平成30年から類似団体平均を下回っているものの、年々上昇傾向にある。

⇒管路の老朽化が徐々に進んでいる。

管路経年変化率：
法定耐用年数を超えた管路延長の割合を表し、管路の老朽化度合いを示す指標。



図表2 管路経年化率

令和6年度第1回浜田市上下水道事業審議会

「水道事業の経営状況について」より引用

<https://www.city.hamada.shimane.jp/www/contents/1715671753565/simple/siryoujyousui2.pdf>,

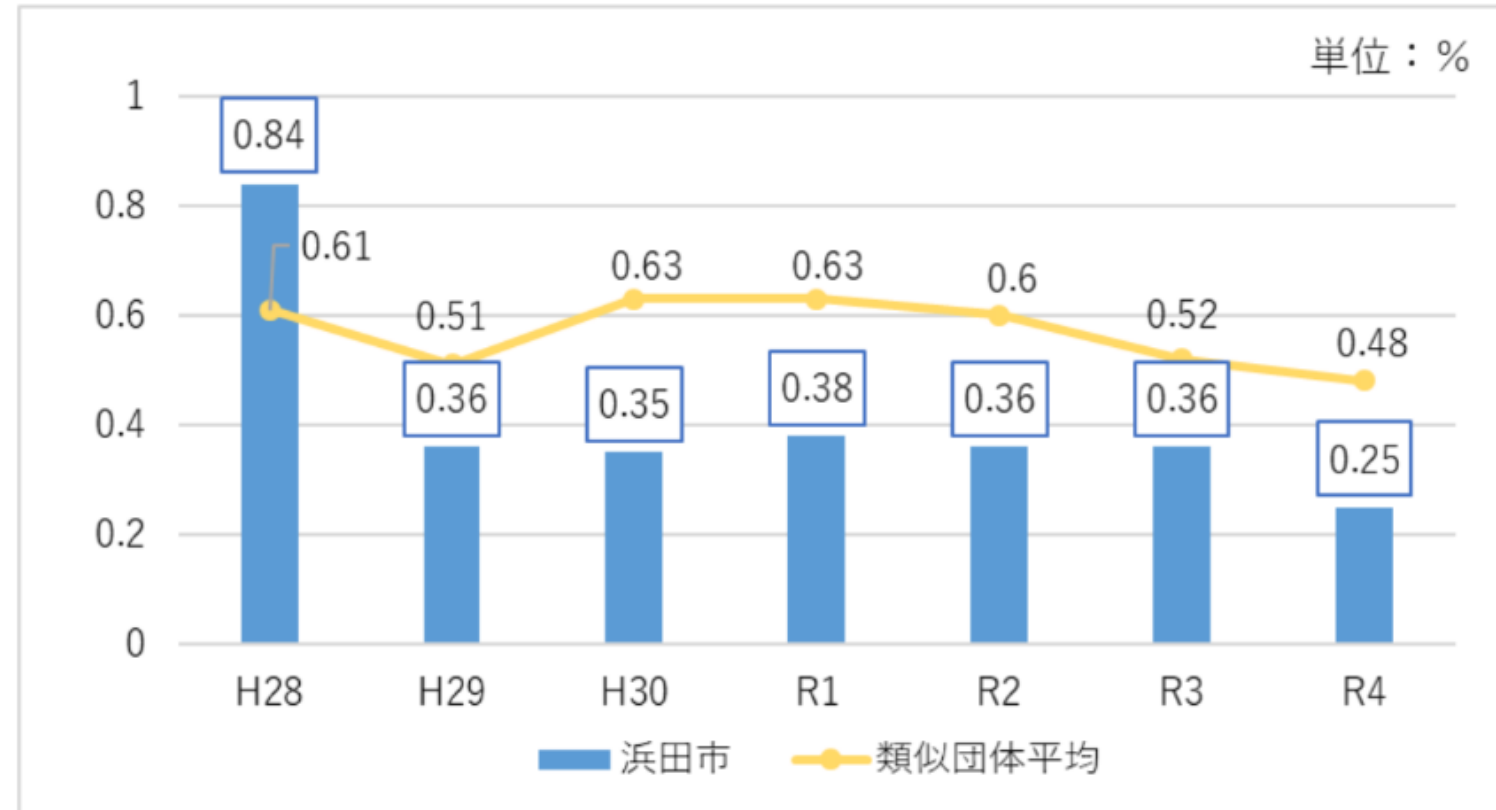
現状

- 管路の老朽化が進んでいるのに比べ、更新率は類似団体平均を下回り、概ね横ばいである。

→管路の老朽化に対し更新が追い付いていない。

管路更新率：

当該年度に更新した管路延長の割合を表す指標。



図表3 管路更新率

令和6年度第1回浜田市上下水道事業審議会
「水道事業の経営状況について」より引用

<https://www.city.hamada.shimane.jp/www/contents/1715671753565/simple/siryoujyousui2.pdf> ,

現状

- 浜田市のように人口減少が進んでいる地域は、管路更新にかかる費用を料金収入で賄えていない。そのため、管路更新が追いつかず有収率を上げることが難しい。
- 漏水が多い箇所を優先的に修繕することで、コスト効率よく有収率を向上させる。

有収率：供給した水道に対する料金として収入のあった水道の割合を示す指標。

4. ヒアリング調査（浜田市役所）

【質問内容】

- ①管路更新率を維持または上げていくために、行っている対応策と課題はありますか。
- ②有収率を上げることが難しいと考えられますが、有収率を上げるための対策は行われていますか。
- ③料金統一を行い、地域住民から不満の声などはありましたか。

①の回答

- 対応策として、『浜田市上下水道事業施設耐震化・更新計画(アセットマネジメント)』に基づき、防災拠点となる施設に給水している基幹管路を対象に計画的な管路更新を行っている。市街地や口径の大きな管路に着手してきたため管路更新率は低い水準に留まっているが、今後これらの管路更新が完了すれば上がっていくと見込んでいる。
- 今後の対応として全国の水道事業者でも少しずつ取り入れられているAIや人工衛星を活用した新技術を活用し管路更新の優先順位を明確化するなど、効率的な管路更新を実施していくことを検討している。
- 今後も管路を更新していくための課題として、「資金確保」がある。給水人口が減少することによる減収減益で資金の確保が難しいなか、物価高騰により工事にかかる費用は増加傾向にある。そのため現在、水道料金の改定について諮問している。

②の回答

- 有収率は、令和4年度76.2%、令和5年度77.0%となっており、今後も前年度を上回るよう、計画的な漏水調査と修繕を実施している。漏水調査により早期に漏水を発見・修繕する事が、有収率の維持・向上につながると考えている。
- 現在の漏水調査の方法では、40kmの距離を歩いて行う必要があるため、膨大な労力や時間、お金が必要になる。
- そのため、効率的な漏水調査を可能にする人工衛星とAIを活用した新システムの導入も検討している。

③の回答

- 料金改定を行ったことで、地域住民や事業者の方々を中心に、延べ60回説明会を実施した。
- しかしながら、不満の声は上がらなかった。

5. 考察

- 効率的な漏水調査が有収率を上げることにつながる。また、漏水調査にかかる人件費削減や人材不足解消につながるのではないかと考える。
- 有収率が向上すれば給水収益が増加し、管路更新に必要な財源が確保できるようになるのではないかと考える。
- 浜田市では現状、給水原価の削減・浄水場の無人化(一ヶ所を除く)・事業統合・料金統一など可能な対策は行っている。そのため、別の切り口から対策を考えることが重要だと考える。



デジタル技術の活用や効率的な資金配分(地方債の発行や国の補助金・助成金)を組み合わせることで、管路更新率や漏水対策への投資を進め、長期的な水道インフラの持続性が確保できると考える。

6. 政策提言

AIや人工衛星、IoTなどの最新技術を活用した漏水調査の効率化

提言理由

- このようなAIや人工衛星などの新技術を活用した漏水調査は、愛知県豊田市の事例をきっかけに様々な市町村で導入されている。新技術の導入により、技術者の人材不足を解消するとともに、調査にかかる期間を大幅に短縮していくことで水道管理の課題解決を目指す。
- この政策を浜田市で行うにあたって、地域特有のインフラ課題や条件を踏まえた試験運用で実用性を考え、他地域の事例から慎重に検証していくことが求められる。

事例① 愛知県豊田市

愛知県豊田市では、2020年9月から2021年4月の約7か月間で、漏水箇所の特定に多大な時間を要する山村地域を中心に漏水調査が行われた。

調査方法は衛星から地上に電磁波を照射して得られた画像データから、水道水に特有の反射特性をAIで補正・解析し、漏水可能性がある区域を半径100mの範囲で特定する。これにより、現地で行う音聴調査の効率化が可能になった。

豊田市では漏水の可能性があるとされた556区域のうち154区域で259か所の漏水が発見された。これは従来の方法では約5年かかる調査を7ヵ月で行っており、大幅な作業効率化が図られた。

人工衛星とAIで宇宙から水道管の漏水を検知 世界で実績の技術が愛知県豊田市で国内初採用

<https://www.japan21.co.jp/2021-06-16-utilis-toyota-city/>. 2021年
j21Corporation より一部引用

事例② 宮城県

宮城県では、県内の複数の自治体と一部福島県の自治体等で共同発注する取り組みを進めている。

漏水調査は人工衛星を利用して調査を行うため、単独で行う場合と比較し大きなスケールメリットが得られ、大幅なコストの低減化が見込まれる。(愛知県と同様のしくみ)

この調査は国のデジタル田園都市国家構想交付金(以下「デジ田交付金」という。)の活用を見込んでおり、事業採択に向けて関係自治体が連携して国へ実施計画書を提出している。(国庫補助率 補助対象事業費の 1/2)

デジ田交付金(補助率 1/2)が交付され、共同発注の場合の負担額は 1,512万円→756万円と見込まれる。

事例③ 福岡県福岡市

福岡市の「先端技術公共調達サポート事業」の一環として行われており、AIやIoT技術を活用して水道管の漏水を早期に発見し、効率的な維持管理を目指している。

福岡市は、2022年度の水道管漏水率が1.8%と、世界トップクラスの低さを維持している。

1978年の大渇水を契機に進められた水源開発や節水意識の向上、計画的な水道管の更新、24時間の水圧調査などによる取り組みが挙げられる。

一滴の水もムダにしない…世界トップクラスの低い漏水率、福岡市がAIで調査アップデート
<https://news.yahoo.co.jp/articles/1a55780ab5f70764c0cc4d61bc11347c7499786a2025年>
Yahoo!JAPANニュース より一部引用

事例④ 長崎県長崎市

Wevelogy株式会社は、長崎県上下水道局と連携し、AIを活用した新たな漏水調査システムである「SuiDo_AI」の実証実験を2024年から開始している。

このシステムは、漏水音をAIで診断し、オンラインで共有したり分析していくことで、漏水見地の効率化と有収率の向上を目指している。

今までの漏水調査では、現場で技術士の継続的な作業が必要だったが、「SuiDo_AI」を用いることで現場作業の技術負担が大幅に激減し、場所に関係なく業務が可能になる。

AIを使った新しい漏水調査方法 2024年より長崎市上下水道局で実証開始
<https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000001.000133393.html>. 2024年wavelogy
株式会社より一部引用

浜田市での導入案

以上の事例の中で、浜田市には事例①②が適用できると考える。

<適用理由>

- ・複数の事業者が共同発注しているため、水道事業広域化につながる。
- ・発注費用は1,512万円だが、デジ田交付金を受けることができれば756万円まで抑えることができる。浜田市でもデジ田交付金を受けられれば費用を抑えることができる。
- ・愛知県豊田市と同じ方法を取っているため、実証結果が出ており、大幅な作業効率化と調査費用の削減が期待できる。

浜田市での導入案

<懸念点>

- ・初期費用に使う資金をどこから調達するか。

→最新技術の導入には高額な費用が掛かるが、主たる収入源である給水事業からの収益が見込めない。しかし、デジ田交付金を使用すれば財源確保が可能ではないかと考える。

- ・セキュリティ対策

→高度のセキュリティを扱うにあたって、情報漏洩のリスクを最小限に抑える。

- ・職員のITリテラシー

→新しい技術に対する理解度の養成を懸念しているが、浜田市でもDX化が進んでいるため最新技術に対応できると考える。

～参考文献～

- 浜田市上下水道部(2020)「浜田市上下水道事業施設耐震化・更新計画」
<https://www.city.hamada.shimane.jp/www/contents/1589855407146/index.html>
- 浜田市上下水道部(2022)「浜田市水道事業経営戦略 令和4年度～令和13年度」<https://www.city.hamada.shimane.jp/www/contents/1715671753565/simple/R4keieisennryaku.pdf>
- j21 Corporation「人工衛星とAIで宇宙から水道管の漏水を検知 世界で実績の技術が愛知県豊田市で国内初採用」(最終閲覧日：2025年1月7日)
<https://www.japan21.co.jp/2021-06-16-utilis-toyota-city/>
- Yahoo!JAPANニュース「一滴の水もムダにしない…世界トップクラスの低い漏水率、福岡市がAIで調査アップデート」(最終閲覧日：2025年1月7日)
<https://news.yahoo.co.jp/articles/1a55780ab5f70764c0cc4d61bc11347c7499786a>
- wavelogy株式会社「AIを使った新しい漏水調査方法 2024年より長崎市上下水道局で実証開始」(最終閲覧日：2025年1月7日)
[https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000001.000133393.html](https://prt看mes.jp/main/html/rd/p/000000001.000133393.html)

～参考文献～

- 浜田市上下水道部(2024)「令和6年度第1回浜田市上下水道事業審議会『水道事業の経営状況について』」
<https://www.city.hamada.shimane.jp/www/contents/1715671753565/simple/siryoujyousui2.pdf>
- 登米市上下水道部(2023)「人工衛星を活用した水道管路の漏水調査業務の共同発注について」
<http://tome-suido.com/wp-content/uploads/e561eebbab20de72e6db61bcb1e4daf6.pdf>

補足資料 1

- **給水人口**:水道区域内に移住し、水道により給水を受けている人口。
- **管路経年変化率**:法定耐用年数を超えた管路延長の割合を表し、
管路の老朽化度合いを示す指標。
- **管路更新率**:当該年度に更新した管路延長の割合を表す指標。
- **有収率**:供給した水道に対する料金として収入のあった水道の割合
を示す指標。

補足資料 2

- ・ **デジタル田園都市国家構想交付金(略称. デジ田交付金)**
: デジタル技術を活用して地域課題の解決や魅力向上を図るため、国が地方公共団体に交付する補助金。
- ・ **IoT**: さまざまなモノ(物理的な機器やデバイス)がインターネットにつながり、互いに情報をやり取りできる仕組みのこと。
- ・ **類似団体の基準**: 給水形態と給水人口規模で区分されている。
浜田市の類似団体...宮城県気仙沼市、広島県三原市など

ヒアリング調査結果

①令和4年度と比べて令和5年度の営業損失が約1,940万円おおきくなっています。このように差が生じた理由は何ですか。

回答: 給水人口の減少と物価高騰による各種資材や工事事業者の工賃、電気料単価などの費用が多くかかったこと。

②管路更新スピードを上げていくために具体的にどのような課題があるとお考えですか。また、その課題を解決するためにどのような施策をお考えですか。

回答: 管路更新はアセットマネジメントに基づき、基幹管路を中心に進めている。これまで市街地や口径の大きい管路の更新にも取り組んできたため管路更新率は上がっていないが、これらの更新が完了すれば上がると見込まれる。また、資金の確保が課題であるため、水道料金の改定についても諮問している。

③管路経年化率と管路更新率からいずれ更新が追い付かなくなるのではないかと考えています。その場合、水道事業が圧迫されている現状の中でどのような対応をお考えですか。また、現在行っている対応策はありますか。

回答: 現在の対応策としては、アセットマネジメントに基づき基幹管路を重要度・老朽度などを踏まえて計画的に更新している。今後の対応としてAIや衛星を活用した最新技術の活用を検討している。

ヒアリング調査結果

④浜田市のように人口減少が進んでいる地域では、管路更新にかかる費用を料金収入で賄うことができず、有収率を上げることが難しいと考えられますが、その点について具体的な対策はありますか。

回答: 対策として、計画的に市内の漏水調査を実施している。また、AIや衛星を活用した新技術の導入も対策の一つと考えている。

⑤現段階で有収率をどの程度高める余地がありますか。また、有収率を高めることで料金体系や水道サービスにどのようなプラスの影響がありますか。

回答: 有収率は前年度を上回るように漏水調査と修繕工事を実施している。また、効率的な漏水調査を可能にする衛星とAIを活用した新システムの導入も検討している。また、有収率を高めることで水道事業費を抑え、健全で継続的な事業運営を提供できる。

⑥浜田市の水道事業の事業統合の余地はありますか。ある場合、どのような方法をお考えですか。また、ない場合はその理由をお聞かせください。

回答: 令和5年3月に島根県広域化推進プランを策定し、県内一経営体とする場合の整理を行っている。今後、経営一体化案を作成し各事業体の意向を確認していくこととなっている。

ヒアリング調査結果

⑦令和5年度島根県水道広域化推進プランでは、浜田市市木浄水場を廃止し、邑南町市木浄水場を利用する案があります。この計画の課題や維持管理費削減の効果はどの程度ですか。また、他の浄水場の余剰水活用計画はありますか。

回答：施設統合において、認可取得や既存施設の減価償却などの課題がある。費用削減効果としては、施設更新・統廃合整備にかかる費用の比較では約4.2億円の効果、維持管理費では約730万円の低減効果があると試算している。その他、各浄水場、配水池間での給水区域の変更も検討している。

⑧令和2年10月から料金統一を行った意図は何ですか。またこの結果、経営状況にどのような変化がありましたか。

回答：前回料金改定は平成30年10月から段階的な改訂を行っている。それまで市の特別会計で運営していた旧簡易水道事業（旧那賀郡4地域）を、平成30年4月に国の指示のもと旧上水道事業（旧市内）に事業統合を行うにあたり、市内の料金体系が3つ（旧上水1・旧簡水2）に分かれていたため、使用者間の公平性の観点から統合に合わせて改訂した。

ヒアリング調査結果

⑨料金統一を行った結果、料金が上昇した地域もあります。

その地域の住民から不満の声はありましたか。

回答：料金改定にあたり、市民や事業者へ延べ60回説明会を行ったが、不満の声はあがっていない。

⑩料金回収率が平成30年度から徐々に上がりつつあるものの、100%を下回っています。給水原価の引き下げとどちらを重視していますか。その理由と具体策も教えてください。

回答：供給単価の引き上げを重視している。

水道事業が物理的に水を送る事業である性質上、各種整備の維持管理に占める割合が多く、給水人口の減少により減収となっても維持管理の対象は大きく変わらない。したがって、経費削減は当然ながら、今後も安定的に経営するためには供給原価の引き上げにより増収を図り、経営基盤の強化が必要。