

令和6年度

水道スマートメーターの通信技術を活用した 水道栓の遠隔開閉の実証実験(結果報告)

目次

1. 実証実験の概要
2. 本実験における検証内容
3. 本実験の成果と課題
4. 今後の展望

1. 実証実験の概要

1. 実証実験の概要

実証実験テーマ

水道スマートメーター通信網を活用した、水道栓の遠隔開閉操作の実行性と操作性の検証

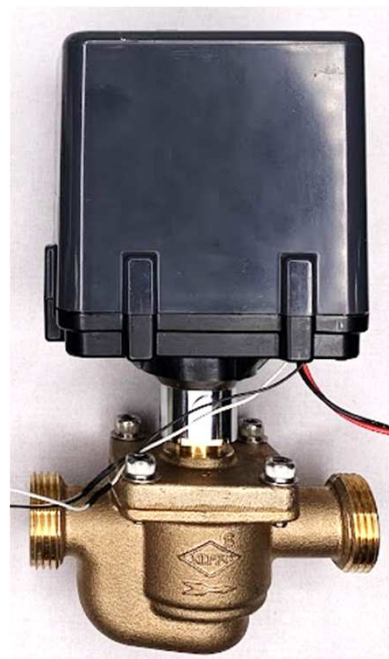
○本実証実験の目的

- 水道スマートメーターの通信技術及びMDMS（メータデータ管理システム）と、水道栓を遠隔開閉できる水道スマートバルブの連携により、水道栓の遠隔開閉を実施し、操作性、実効性を検証
- 加えて、本技術を活用し、行政サービスにおける課題解決や水道利用者の利便性向上に資する取り組みについて検討

○実証実験期間

令和6年7月～令和7年3月

○水道スマートバルブについて

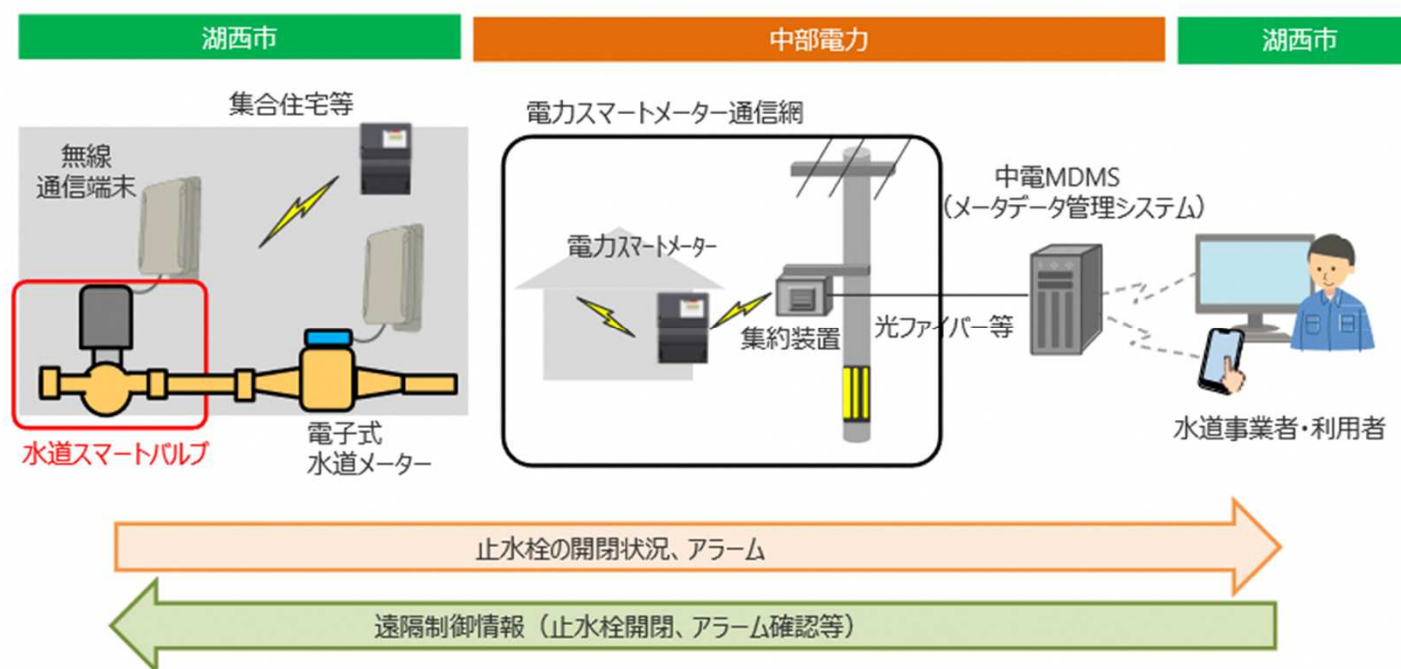


（スマートバルブ外観）

- MDMSとの通信機能を搭載し、当システムを通じて、水道栓の遠隔開閉が可能。
- 通信方式として、自動検針メータ通信（8ビット電文）を採用しており、現行の通信方式で操作が可能。

1. 実証実験の概要

【水道スマートバルブの通信構造】



- 湖西市では、中部電力株式会社と連携し、電力スマートメーター通信網を活用した水道の検針データ収集プラットフォームを既に構築済
- 実験では同通信網を活用し、水道スマートバルブに遠隔指示を発信し、開閉操作を実施

1. 実証実験の概要

○各者の役割



湖西市

- ・実験フィールドの提供
- ・水道スマートバルブを活用した施策検討



中部電力 (株)

- ・スマートメーター通信網及びメーターデータ管理システムの提供
- ・水道スマートバルブを活用したサービス検討



(株) 日邦バルブ

- ・水道スマートバルブ(水栓部)の提供及び仕様検討



(株) 日野エンジニアリング

- ・水道スマートバルブ(機械部)の提供及び仕様検討

○実証実験項目

- ① 水道スマートバルブの操作性・実行性の確認
- ② 製品化に向けた機能や仕様等の課題の把握
- ③ 省エネ性やバッテリー寿命の評価
- ④ ステージング環境における耐久性の検証

- 各戸に設置されている水道栓(元栓)の遠隔開閉操作を視野に、実証実験項目を設定・検証
- また、実証実験を通じて、水道スマートバルブの新たな活用方法を検討

2. 本実験における検証内容

2. 本実験における検証内容

【水道スマートバルブの設置(市営住宅)】



(施工前)



(施工後)

- 湖西市内市営住宅3戸に、パイプシャフト環境にて、水道スマートバルブを設置
- 設置期間中、各スマートバルブにおいて、一定の頻度で開閉栓作業を実施し、動作性等を検証

2. 本実験における検証内容

【水道スマートバルブの設置(配水管末)】

湖西市が別途実施した「水道スマートメーター等のデータ利活用による共同研究」では、市内の配水管や管末付近で水質管理に注意が必要な地点を把握。市営住宅での遠隔開閉の検証に加え、水道事業における課題解決を目指し、水質改善を目的に、水道スマートバルブを用いた遠隔排水作業の実効性やその効果、また地下式メーターボックス環境における耐久性等を検証。



(共同研究により把握した水質に注意を要すべき地点)

(設置状況)



※写真は「地点5,8,7」設置のもの

- 左記地点は水道水の滞留による残留塩素濃度の低下が懸念されるため、排水作業による対応で、水質の適正管理が可能かどうかを検証
- 定期的な排水を実施することで、水道スマートバルブの動作性・耐久性等を併せて検証

3. 本実験の成果と課題

3. 本実験の成果と課題

【水道スマートバルブの動作検証による成果(市営住宅)】

バルブ固着の発生有無、バッテリー残量の推移等を検証するため実験機ごとに、異なる頻度で開閉作業を実施。

実験機No.1	2024年7月	8月	9月	10月	11月	12月	2025年1月	2月	3月
作業内容	設置(7月30日)	開閉作業	開閉作業	開閉作業	開閉作業	開閉作業	開閉作業	開閉作業	開閉作業
確認項目	・動作確認	・動作確認 ・電池残量確認	・動作確認 ・電池残量確認	・動作確認 ・電池残量確認	・動作確認 ・電池残量確認	・動作確認 ・電池残量確認	・動作確認 ・電池残量確認	・動作確認 ・電池残量確認	・動作確認 ・電池残量確認
実験機No.2	2024年7月	8月	9月	10月	11月	12月	2025年1月	2月	3月
作業内容	設置(7月30日)	作業無し	作業無し	開閉作業	作業無し	作業無し	作業無し	開閉作業	作業無し
確認項目	・動作確認			・動作確認 ・電池残量確認				・動作確認 ・電池残量確認	
実験機No.3	2024年7月	8月	9月	10月	11月	12月	2025年1月	2月	3月
作業内容	設置(7月30日)	作業無し	作業無し	作業無し	作業無し	作業無し	作業無し	開閉作業	作業無し
確認項目	・動作確認							・動作確認 ・電池残量確認	

- 実験期間中、通信不良・動作不具合なく、MDMSを通じて、正常に遠隔操作できることを確認
- 本環境下において、機器の損傷、異常なバッテリー消耗は発生せず一定の耐久性を確認
- 実証実験期間内に長期の耐久性を測ることは困難なため、実運用を視野に入れた、耐久性・バッテリー寿命等を評価するには別途検証が必要

3. 本実験の成果と課題

【水道スマートバルブの動作検証及び残留塩素濃度適正化検証による成果(配水管末)】

残留塩素濃度の低下が早い夏季に、遠隔開閉による排水作業を実施し、排水の都度、配水量と残塩濃度を測定することで、排水量管理及び残塩濃度の適正化効果の検証を実施。

実験機No.4	2024年7月	8月	9月	10月	11月
作業内容	設置(7月30日)	開閉作業 (週2回程度/残塩濃度が回復 するまでの排水量を記録)	開閉作業 (週2回程度/残塩濃度が回復 するまでの排水量を記録)	開閉作業 (週2回程度/残塩濃度が回復 するまでの排水量を記録)	開閉作業 (週2回程度/残塩濃度が回復 するまでの排水量を記録)
確認項目	・動作確認	・動作確認 ・排水量確認 ・残塩濃度確認	・動作確認 ・排水量確認 ・残塩濃度確認	・動作確認 ・排水量確認 ・残塩濃度確認	・動作確認 ・排水量確認 ・残塩濃度確認
実験機No.5	2024年7月	8月	9月	10月	11月
作業内容	設置	開閉作業 (週2回程度/残塩濃度が回復 するまでの排水量を記録)	開閉作業 (週2回程度/残塩濃度が回復 するまでの排水量を記録)	開閉作業 (週2回程度/残塩濃度が回復 するまでの排水量を記録)	開閉作業 (週2回程度/残塩濃度が回復 するまでの排水量を記録)
確認項目	・動作確認	・動作確認 ・排水量確認 ・残塩濃度確認	・動作確認 ・排水量確認 ・残塩濃度確認	・動作確認 ・排水量確認 ・残塩濃度確認	・動作確認 ・排水量確認 ・残塩濃度確認

- 実験期間中、基本的には、通信不良・動作不具合なく、MDMSを通じて、正常に遠隔操作できることを確認したが、本環境下における課題有り
- 遠隔開閉栓の実施による排水作業の実施にて、残留塩素濃度の適正化ができることを確認

3. 本実験の成果と課題

【水道スマートバルブの動作検証による課題(配水管末)】

地下式メーターボックスの環境下においては、水没や結露等により電子機器へ影響を及ぼすことがあるため、それらに耐えうる性能が必要。また、実際のバルブの開閉状態とシステム上の開閉状態に相違が生じないように、更なる工夫が必要。

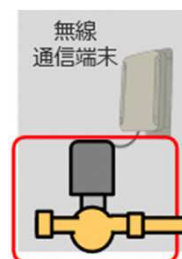


(メーターボックスの水没)

- 水道メーターボックス内の水没により、水道スマートバルブ機械部へ浸水する事例が発生
- 実運用を視野に、本環境下に耐えうる、耐久性・耐水性が必要

【水道スマートバルブ】

現場は開栓未処理



【水道事業者】

システム上で開栓処理確認

通信処理は成功



本事例の場合、機械部の故障で開閉処理が行われなかったが、通信処理は成功したため、システム上では処理完了となってしまった。

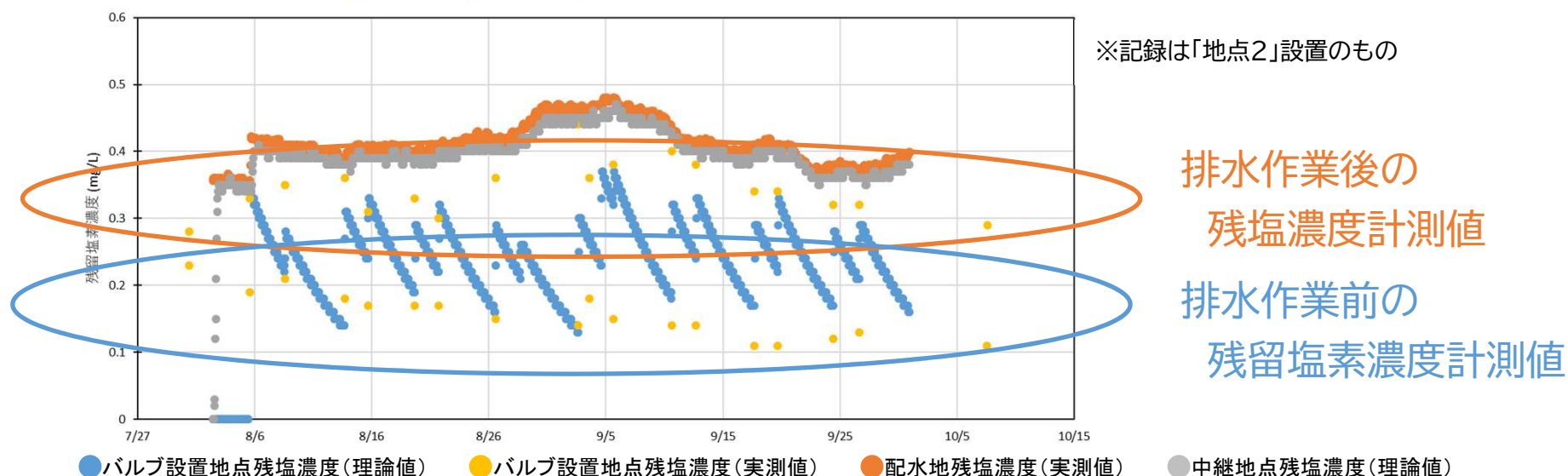
(システムの処理状態と現場の処理状態の相違)

- 機械部への浸水が発生した際、バルブの開閉状態について、実際の状態とシステム上の状態とで相違が生じる事例が発生
- 機械として誤動作を防止する仕組みや、システム上で状態判断する仕組みの検討等、更なる工夫が必要

3. 本実験の成果と課題

【水道スマートバルブの残留塩素濃度適正化検証による課題(配水管末)】

遠隔開閉栓技術を活用することで、現地出向なく、残留塩素濃度を適正化できることを確認できたが、排水量と残塩濃度の関係については、理論値と一致しない部分があり、管網計算を踏まえ、更なる検証が必要



- バルブ設置地点の排水作業前後の残留塩素濃度を比較(上図:バルブ設置地点残塩濃度(実測値))した結果、作業後は残塩濃度が向上し、水質の適正化に寄与できることを確認、さらに、常時排水による残塩濃度確保と比較すると、遠隔開閉を実施した方が、少ない排水量で残塩濃度を確保できることを確認
- 実測値では、残留塩素濃度が理論値以上に回復する傾向が見られるなど、理論値と異なる結果になることがあり、計測に用いた機器の性能差、計測方法等を見直し、正確なデータ収集に向けた改善の余地有り

4. 今後の展望

4. 今後の展望

- 水道スマートメーターの通信網を活用し、MDMSを用いた水道スマートバルブの遠隔開閉栓作業に関して、実効性は確認できたため、実証実験で明らかになった、耐久性・耐水性の確保や開閉状態の判断スキームを整理するなどの課題を解決できれば、実運用も可能と評価
- ⇒ 課題解決の評価を実施するため、実証実験を1年間延長(令和8年3月31日まで)し、ステージング環境での動作検証を引き続き実施する。
- 上記の課題はクリアできたとしても、一般的に水道メーターを除く給水装置(特に水道栓を含む)は水道使用者の所有物とされることを踏まえ、水道スマートバルブの運用方法に関しては、技術的な進捗状況に合わせて、活用することが適当であるとの検討結果を共有
- ⇒ 水道スマートバルブ技術の進捗状況の基づいた、具体的な活用方法を整理し、それぞれの段階で運用可能となるよう、技術確立することが必要。

4. 今後の展望

【水道スマートバルブの技術的なステップと各ステップの活用方法】

前頁に記載のとおり、本実験を通じて、水道スマートバルブの技術の進捗状況に基づいた活用方法を段階的に整理した。実証実験を延長し、「STEP1」において運用可能な技術の確立を目指して、引き続き実験に取り組んでいく。

	STEP1	STEP2	STEP3	STEP4
活用方法	・水道事業者での取扱い	・水道料金徴収業務効率化の活用 (一部導入)	・水道料金徴収業務効率化の活用 (全面導入)	・水道スマートメーターと 連携したサービス提供
活用の例	・排水バルブの遠隔開閉 による水質改善	・事業拠点から遠いバルブの遠隔開閉 ・開閉作業が頻繁な場所での遠隔開閉 ・滞納整理への活用	・水道使用開始・休止申請 毎の即時遠隔開閉	・スマートメーターの漏水検知 と連携した閉栓 ・災害時の緊急閉栓
課題	・フィールドに応じた 耐久性、耐水性 等	・給水装置の所有者関係に 抵触しない枠組みの整理 (アタッチメント型水道スマートバルブ の開発、所有者からの水道栓の 変更許可の取得 等)	・普及可能な形態の整理 ・費用対効果の整理 (水道スマートメーター 一体型バルブの開発 等)	・システム連携の仕様の確立 ・各種パラメーターの整理