

# Suita SSTにおける 水道スマートメーター実証実験 報告書

---

2025年 4月

柏原計器工業株式会社  
パナソニック株式会社

# 目次

## 1. はじめに

## 2. 実証実験概要

- ・実証実験概要
- ・Suita サスティナブル・スマートタウン
- ・実証実験全体像
- ・水道メーター、通信回線、管理システムの概要
- ・実証実験に使用する水道メーターについて
- ・メーターに接続する無線機について
- ・クリップオンメーター、電子式メーターでのスマート化の比較

## 3. 実証実験テーマと状況

- ・取組概要
  - ・実証実験スケジュール
  - ・実証実験テーマと状況
  - ・環境構築
  - ・使用水量可視化システム
  - ・環境運用(機器・システム運用)
  - ・スマートメーター検針について

## 3. 実証実験テーマと状況(つづき)

### 1) 経営効率化

- ・スマートメーター検針業務効率化
- ・大型口径メーター業務効率化
- ・管路ダウンサイジング
- ・水需要予測

### 2) 環境負荷低減

- ・CO<sub>2</sub>削減効果
- ・節水意識向上
- ・水資源の有効活用

### 3) サービスの向上

- ・使用水量可視化サービス
- ・Webお知らせ機能
- ・水量データを活用した見守りの検討

### 4) 災害対策への活用

- ・断水の特定
- ・濁水の把握
- ・応急給水時の必要水量予測

## 4. まとめ

- ・課題と今後に向けて
- ・水道スマートメーター本格導入に向けて

# 1. はじめに

吹田市とパナソニックグループは、「Suita サステイナブル・スマートタウンプロジェクトを契機とした持続可能なまちづくりに向けた連携協定」を締結しており、ここではSuita SSTにおいて実証実験や試験導入を検討する、とされています。

そういった背景のもと、今回Suita SSTの各戸の水道メーターをスマートメーターとすることにより、検針業務の効率化だけでなく、管路網管理の向上、水道施設の効率的な運用、また見える化によるサービス向上等、多くの効果があるとされている為、このSuita SSTにおいて、スマートメーターの実証実験を吹田市、柏原計器工業株式会社、パナソニック株式会社の3者共同で3年間実施してきました。

今回、この実証実験の報告を以降に記します。

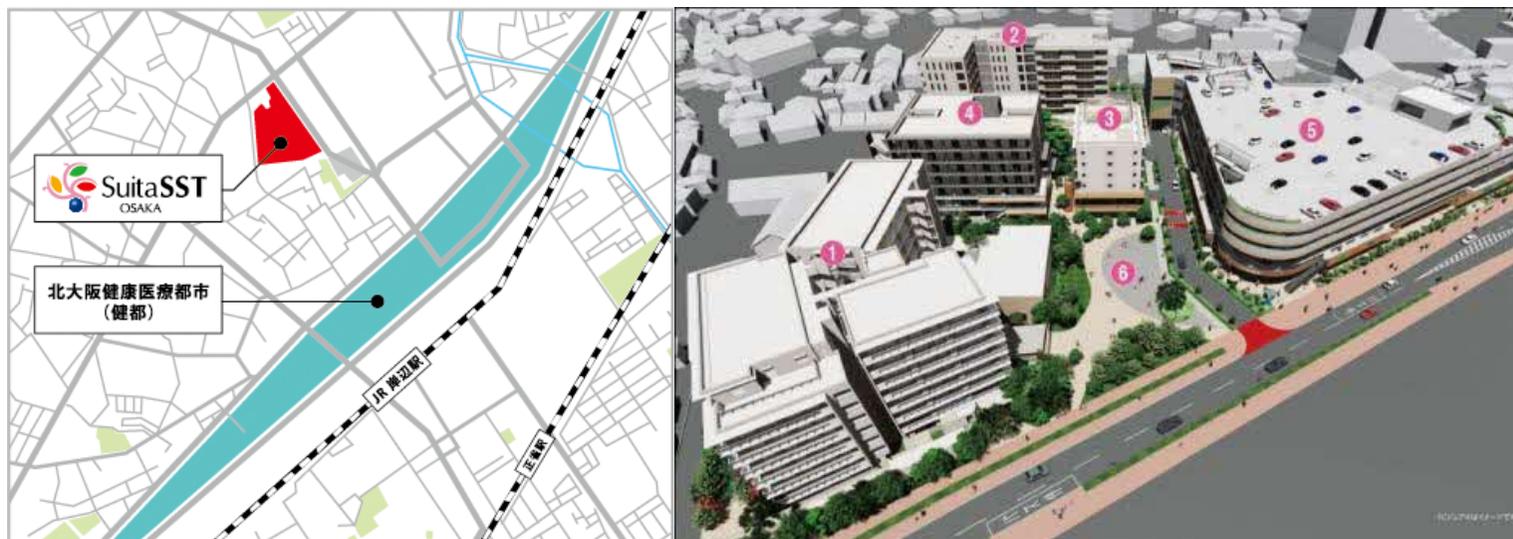
## 2. 実証実験概要

吹田市、柏原計器工業(株)、パナソニック(株)は、水道のスマート化実現に向けた水道スマートメーター実証実験に関する協定を締結し、水道スマートメーターによる自動検針の検証、漏水の早期発見など、リアルタイムで得られるデータを活用した水道事業の効率化のほか、使用実態の分析に基づいた新たなサービスの検討や技術的な実験、研究を実施した。

項目	内容	
期間	令和4年(2022年)4月～令和7年(2025年)3月	
場所・対象施設	Suita サステイナブル・スマートタウン (Suita SST) (大阪府吹田市岸部中5丁目)	※詳細次ページ
対象世帯数	362世帯、内、無線機設置メーター数: 339 *2025年3月末時点 (ただし、世帯に属さない共用部メーターへの設置も含む)	
目的	①経営効率化 ②環境負荷低減 ③サービスの向上 ④災害対策への活用	
実験内容	・水道スマートメーターによる自動検針の検証 ・漏水の早期発見など、リアルタイムで得られるデータを活用した水道事業の効率化 ・使用実態の分析に基づいた新たなサービスの検討や技術的な実験、研究	

# Suita サステイナブル・スマートタウン (Suita SST)

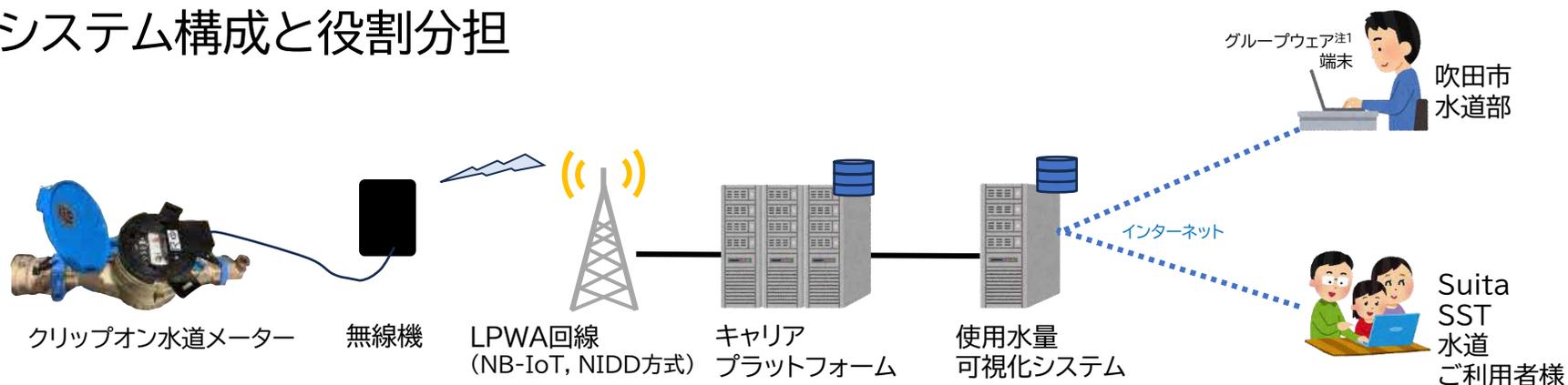
Suita サステイナブル・スマートタウン(Suita SST)の場所、及びSuita SSTを構成する集合住宅、並びに本書で用いる略称と集合住宅の特徴は以下の通りである。



名称	戸数	略称	特徴
①ファミリー分譲マンション	100戸	ファミリー	ファミリー世代向け分譲マンション
②シニア分譲マンション	126戸	シニア	シニア世代向け分譲マンション
③単身者共同住宅	73戸	大学単身者	大学生専用マンション
④ウェルネス複合施設	63戸	多世代複合	サービス付高齢者住宅、保育園等複合施設
⑤複合商業施設	-	商業施設	スーパーマーケット、家電量販店、薬局、クリニック等入居する複合施設
⑥交流公園	-	交流公園	住民の交流エリア

# 実証実験全体像

## システム構成と役割分担



### 柏原計器工業

役割)

- ・データ送受信用  
LPWA無線機の提供

### パナソニック

役割)

- ・LPWA回線  
・クラウドサービスの提供および  
計測データの管理

### 吹田市水道部

役割)

- ・実証実験フィールドの提供、  
水道メーターの設置

## ■使用水道メーター・無線機

柏原計器工業製 水道メーター(クリップオンメーター)／無線機  
(\*一部の大口径メーターを除く)



メーターキャップ部に  
アタッチメントで  
計測ユニット取付



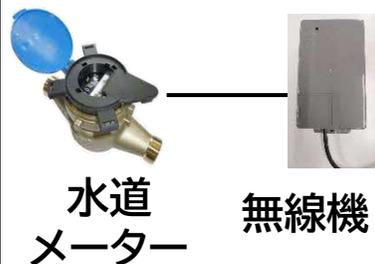
使用水量5Lごとに水道メーターからパルスが出力されるため、そのパルスを計測、パルスの回数分の水量を無線機側で積算していくことで指針値を計算する  
(\*初期指針値は出荷時に設定済。もしくはメーターへの無線機後付設置の場合でも、初期指針値を設定可能)

注1 グループウェア：チームやグループが共同作業を行うために使用するソフトウェアやツールのこと。

主にコミュニケーション、情報共有、プロジェクト管理、スケジュール調整などを支援する機能を持っている。

# 水道メーター、通信回線、管理システムの概要

## クリップオンメーター



通信頻度: 1回/日  
電文: 2.6A準拠

通信頻度に関して  
1時間毎の計測情報を1回/日送信

LPWA回線  
(NB-IoT)



IoT PF



データ管理



管理画面



### クリップオンメーター

早期導入可能な  
スマートメーター

- ✓ 高耐久
- ✓ 低コスト
- ✓ データ通信可能
- ✓ 無線機設置オプション 多

### NB-IoT通信 (NIDD通信)

水道スマートメーターに  
適した通信規格

- ✓ エリアカバレッジ
- ✓ 低消費電力
- ✓ 高セキュリティ  
(IPアドレスを使用しない通信)

### 管理システム・ソフト

遠隔での検針値確認が  
いつでも可能

- ✓ 各メーター毎の使用把握
- ✓ 1回/日 確認可能
- ✓ 漏水  
(親メーターがある場合)

# 実証実験に使用する水道メーターについて

## ■クリップオン水道メーター

### 従来流量計測ユニット

乾式メーターと機構部品をほぼ共有。  
低コストと計測値の信頼性の維持に貢献



通信端末ユニット  
LPWAによる通信  
により外部に計測  
値を送信。

データ通信ユニット  
磁気を利用し計測流量  
をデジタルデータ化。

※通信端末ユニット写真はイメージとなります。

## 【クリップオン水道メーター仕様及び寸法】

口径		13mm	20mm	25mm
定格最大流量 $Q_3$ (m <sup>3</sup> /h)		2.5	4.0	6.3
計量範囲 $R(Q_3/R_1)$		100		
流量範囲(m <sup>3</sup> /h)		0.1~1.0	0.2~1.6	0.23~2.5
1日あたりの 使用量(m <sup>3</sup> /日)	10時間使用	7	12	18
	24時間使用	12	20	30
月間使用量(m <sup>3</sup> /月)		100	170	260
表示機構	最大表示桁(m <sup>3</sup> 桁)	8桁		
	最大表示量(m <sup>3</sup> )	9999.9999		
出力パルス単位(L/P)		5		
電池寿命		通常使用期間:8年間		
型式承認番号		L148	L1030	L1030
メーター全長(mm)		100	190	225
メーター高さ(mm)		100	113	117
取付部ネジ	外径(mm)	25.8	33.25	41.91
	山数(山/インチ)	14	11	11

# メーターに接続する無線機について



## 【寸法表】

高さ(mm)	146
幅(mm)	71
奥行(mm)	48

電文通信仕様	クリップオンメーター	インターフェース	パルス
	8bitメーター	インターフェイス	8ビット通信インターフェイス準拠 (東京都水道局自動検針メーター通信機能仕様書V2.6A準拠)
		通信速度	300ビット/秒
		通信方式	半二重
		同期方式	調歩同期
		通信符号	データ7ビット+パリティ1ビット (JIS X 0201)
	誤り制御	水平・垂直パリティ (偶数パリティ)	
使用するLPWA方式		NB-IoT対応	
メーター接続方式		クリップオン:5芯/Aライン:2芯	
通信端末ユニットからのデータ伝送距離		1.5m(標準)	
電源		内蔵リチウム電池(8年間駆動)	
通信頻度		1日に1回	
通信データ		水道メーター専用8bit電文指針値	

## 【無線機の特徴】

### ■ 取付場所の環境に合わせた設置が可能

- ・壁掛け、LEDの透過による起動確認が可能
- ・インシュロック等での固定
- ・メーター部に引っ掛け一体化

### ■ 防水対応

- ・防水保護等級IP68取得

## クリップオンメーター、電子式メーターでのスマート化の比較

クリップオンメーター+無線機で取得できるメーター側情報は、指針値や使用水量(1時間ごと)に限られるが、従来型メーターと共用化している部分も多く、電子式メーターと比べ、安価にメーターを調達できる。

### イメージ図

- ・使用水量5Lごとにパルスを受信  
→無線機で検針値を保持しており、それにパルス受信の都度、5L積算していく
- ・無線機側で検針値、1Hごとの使用水量を記憶  
⇒1日1回、無線機で保持しているデータを送信



- ・データ(検針値、1Hごとの使用水量、アラーム情報等)をメーターから1日1回取得  
⇒1日1回、取得したデータを送信



項目	クリップオンメーター+無線機	電子式メーター(Aライン)+無線機
スマート化の仕組み	クリップオン部から5Lごとにパルスを無線機へ送信。無線機で指針値データを保持しており、それにパルス受信の都度、5Lを積算する。また毎時の使用水量を無線機側で記憶(1日24時間、24データを保持)。	水道メーター本体で保持している検針値、使用水量情報(1日24時間、24データ)やアラーム情報を無線機で1日1回取得。
取得できる水道メーター情報	検針値や使用水量(1Hごとの使用水量) *アラーム情報(逆流警報)、その他漏水警報等のアラームは得られるデータを活用することで判断が可能	検針値や使用水量(1Hごとの使用水量)に加え、アラーム情報(漏水警報・逆流警報等)など *製品の保有機能や設定によって異なる
取得可能 最小検針単位	5L	1L (一例。製品によって異なる)
データ送信頻度 (送信情報)	1日1回、早朝に送信 (検針値、前日1時間毎の使用水量データ)	1日1回、早朝に送信 (検針値、前日1時間毎の使用水量データ、アラーム情報等)
水道メーター価格	比較的安価 (従来型メーター+α) (8,000円~12,000円)	比較的高価 (16,000円~24,000円)
Suita SST 導入台数 *無線機を取り付けしていないもの含む	370台	6台

## 3. 実証実験テーマと状況

### ・取組概要

1) 経営効率化

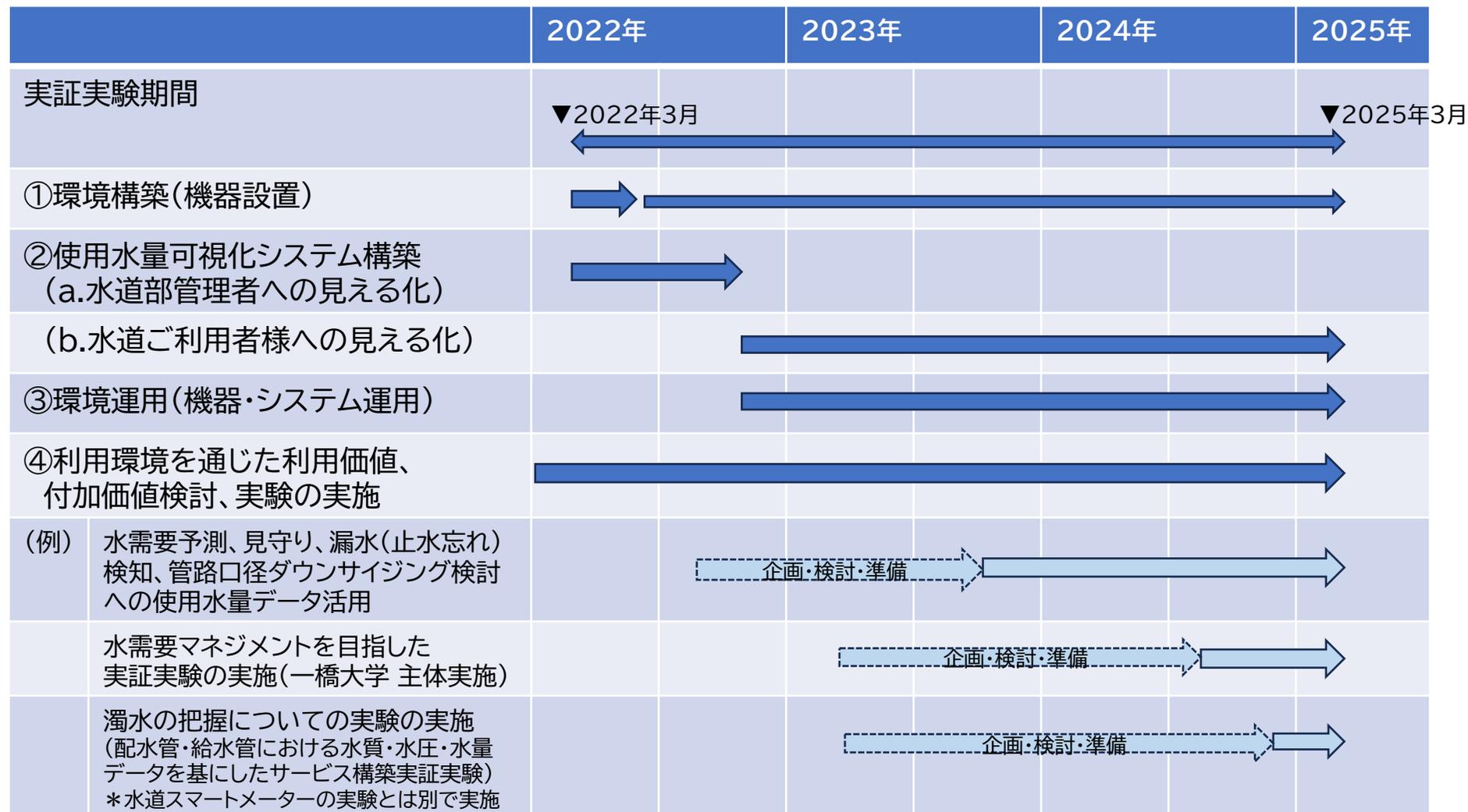
2) 環境負荷低減

3) サービスの向上

4) 災害対策への活用

# 実証実験スケジュール

水道スマートメーターの実証実験は以下のように取り組みを推進した。



## 3. 実証実験テーマと状況 ・取組概要

## 実証実験テーマと状況

目的：①経営効率化、②環境負荷低減、③サービスの向上、④災害対策への活用 に沿って、本実証実験にて検討したテーマ、及び状況は以下の通りである。

目的	テーマ	テーマのゴール	進捗状況	●継続 検討要 ★新テーマ (※)	できたこと	今後の取組、課題	取組/ 有用性評価 (現時点)	詳細頁
(実験準備)	スマートメーター検針のための環境構築、システム構築、運用	遠隔での検針値の確認/検証可能	完了		使用水量見える化(管理者/需要家)運用、無線機ソフト更新	—	○	14～22
1.経営効率化	検針業務効率化	目視/スマメ検針値比較 検針業務の現状整理	完了	●	目視検針からスマメ検針への移行可能性の確立 スマート化による効果把握	検針代替による検証、料金システムとのデータ連携検討	○	24～25
	大型口径メーター業務効率化	現場での業務の遠隔での実現	企画完了	●★	無線機を活用し、遠隔での電子メータの機能の設定、活用の検討	稼働メータでの実証実験、導入に向けての検討	今後評価	26
	管路ダウンサイジング適正口径検討	実需要データを活用した適正口径検証の精緻化	完了		時間最大流量と水道メータ口径、配水管口径の検証	—	○	27～30
	水需要マネジメント(需要の平準化)	仮想料金設定の下での効果検証	完了	★	仮想料金設定でのピークシフト効果の検証	—	○	—
	水需要予測	実使用データを活用した予測の精緻化、活用検討完了	実証完了	●	スマメデータを基に数時間先の需要量を予測	有用性評価し、ダッシュボード <sup>注1</sup> 等による可視化を検討	○	31～35
2.環境負荷低減	CO <sub>2</sub> 削減	CO <sub>2</sub> 削減効果検証	完了		削減できるCO <sub>2</sub> を算出	—	○	37
	節水意識向上	節水コンテンツによる節水効果の検証	企画完了	★	節水コンテンツ作成、実証実験の企画	コンテンツによる節水効果の実証評価の仕組み	○	38
	水資源の有効活用	漏水早期検知による無効水の削減の仕組みの確立	(机上)実証完了	●	スマメデータを活用した漏水検知ロジックの構築(止水忘れの発見: 1件)	ダッシュボード等による可視化、通知機能、実証検討	○	39～40

(※) 今後も継続検討が望まれるテーマに●印、実証実験の推進過程で新規にテーマ化されたものに★印を付している。

注1 ダッシュボード: ビジネスやプロジェクトの重要な指標やデータを視覚的に表示するための画面/ツールで、しばしば最新データでのデータ集計や分析を行い、ユーザーが迅速かつ効果的に意思決定を行えるように支援するもの。

(次ページへ続く)

# 実証実験テーマと状況

(前ページからの続き)

目的	テーマ	テーマのゴール	進捗状況	●継続 ★新テーマ (※)	できたこと	今後の取組、課題	取組/ 有用性評価 (現時点)	詳細頁
3.サービスの向上	使用水量可視化サービスWebお知らせ機能	情報提供拡大による利用者の満足度向上	完了 (運用中)	●	使用水量可視化画面のご利用者様への公開、アンケートを通じたご利用者様ニーズの把握	ご利用者様の継続的な活用 利用者による評価	○	42～44
	使用水量を活用した見守り	利用者への提供の仕組みの確立	(机上)実証完了	●	スマメータを活用した見守りロジックの構築	ダッシュボード等による可視化、通知機能等、実証検討	今後評価	45～46
4.災害対策への活用	断水の特定	実運用への適用可能性検討	企画中	●	コンセプトの検討	地図上での可視化、即時性、災害時の活用検討	○	48
	濁水の把握	実証実験を通じ、既存モニタ装置代替可能性の検証と確立	企画～実証中	●★	小型水質分析装置の実証実験を住友モニターに併設、企画、実証開始	実証実験でのデータ取得、評価の実施	今後評価	49
	応急給水時の必要水量の把握	実運用への適用可能性検討	(机上)実証完了		スマメータを活用した必要水量のシミュレーションの実施	—	○	50～52

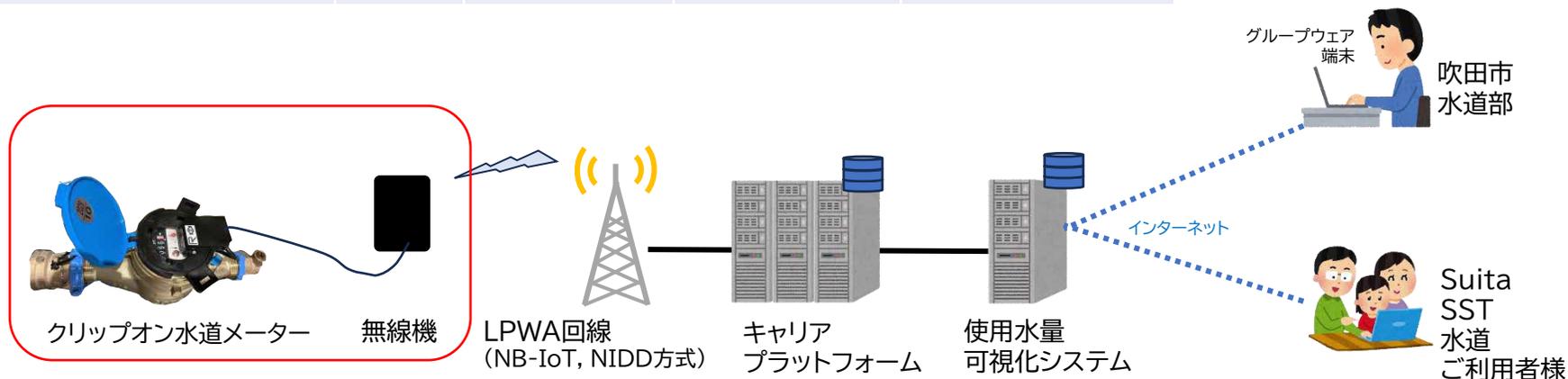
(※) 今後も継続検討が望まれるテーマに●印、実証実験の推進過程で新規にテーマ化されたものに★印を付している。

# ①環境構築(機器設置)

吹田市にて水道メーターを設置した後、  
 単身者用賃貸住戸、商業施設、ウェルネス複合施設については、物件の管理元と実証実験の実施調整を行い、外付け水道無線機を設置。  
 分譲マンションについては、入居者から実験への承諾書を受領し\*、外付け水道無線機を設置。  
 2025年3月までに、339の水道メーターへ無線機を設置した。

\*承諾書を受領した世帯より、随時無線機の設置を行っているため、無線機の設置を一定期間ごとに継続的に実施した。

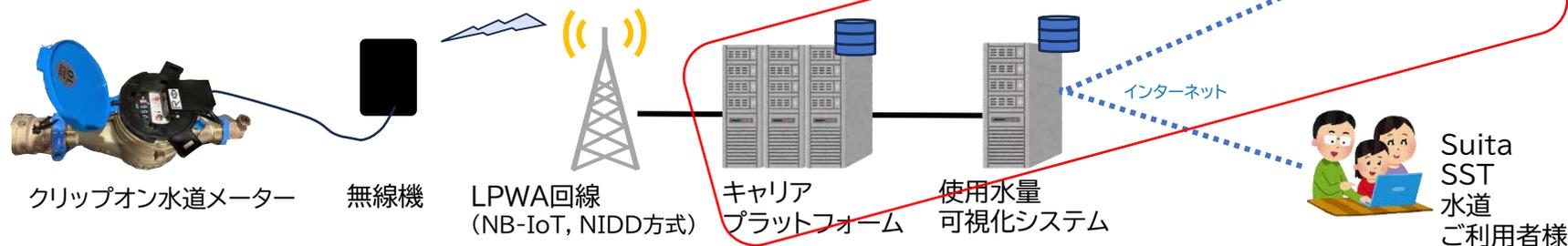
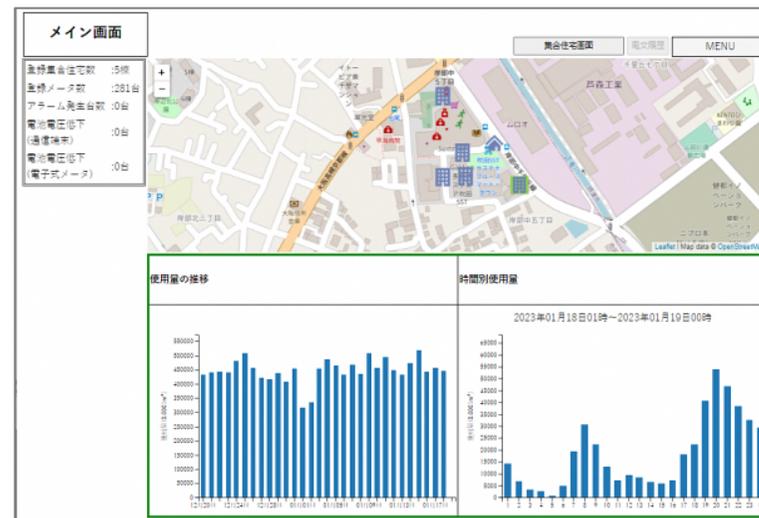
名称	戸数	世帯に属さない 共用・散水等の数	無線機設置済/設置対象メーター数	
			電子メーター	クリップオンメーター
①ファミリー分譲マンション	100戸	2		90/102
②シニア分譲マンション	126戸	1	1/1	101/126
③単身者共同住宅	73戸	4		77/77
④ウェルネス複合施設	63戸	4	4/4	63/63
⑤複合商業施設	-	2	1/1	1/1
⑥交流公園	-	1		1/1
計	362戸	14	6/6	333/370



## ②使用水量可視化システム(a.吹田市水道部への見える化)

キャリアプラットフォームへ無線機の通信情報を登録すると共に、使用水量可視化システム(Webアプリケーションシステム)を構築し、キャリアプラットフォームから、水道スマートメーターでの1時間ごとの使用水量の情報等を1日1回、早朝に受信している。

また使用水量可視化システムにて、無線機と集合住宅を紐づけて登録し、メーター別の使用水量可視化、またデータの集計、分析を行う環境を構築した。本環境については、吹田市水道部にて確認できるようにし、定期的に確認を行っている。

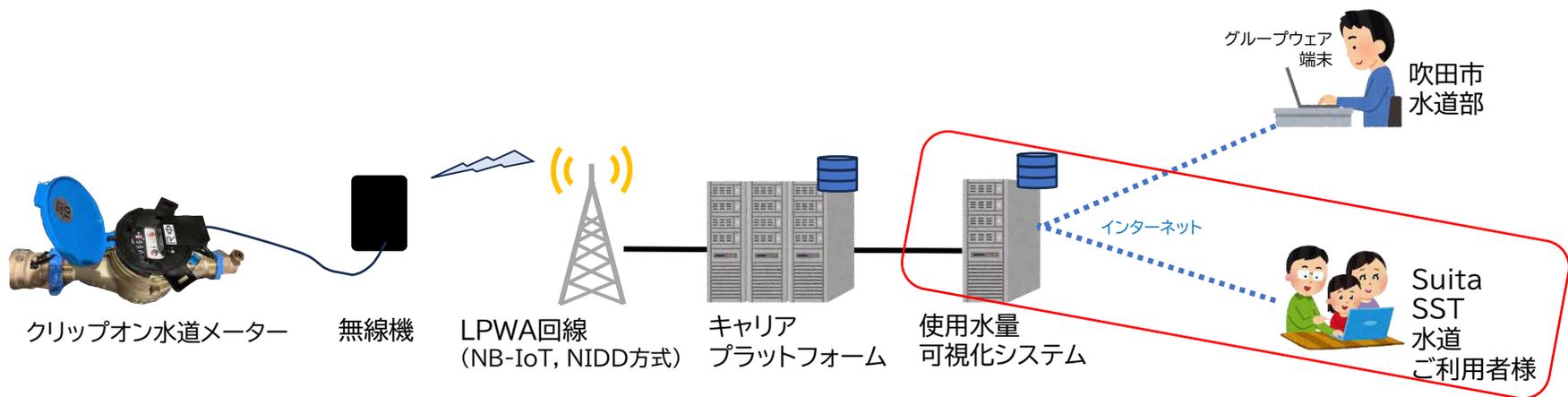


## ②使用水量可視化システム(b.水道ご利用者様への見える化)

収集した使用水量データについては、2023年2月より、  
実証協力世帯の住人の方へも公開を実施している。

閲覧環境にログインすることで、

- ・前日までの指定日の1時間ごとの使用水量
  - ・指定した月の日ごとの使用水量
- を確認できるようにした。

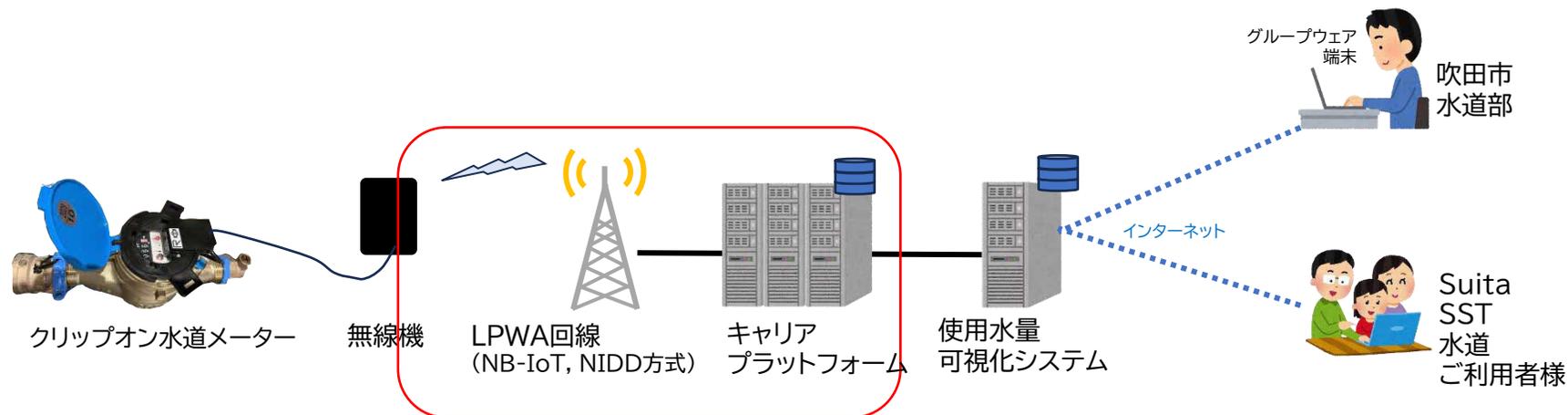


### ③環境運用(機器・システム運用)－通信状況

水道スマートメーターのデータは、1時間ごとの使用水量(ロードサーベイ)を、1日1回、夜間早朝(2:00～6:00頃)にデータ連携している。  
日々の通信成功率を以下の通り定義し、期間平均を計算した。

日々の通信成功率 = (その日に定時データ受信したメーター数) / (その日時点での対象メーター数)

・2022年3月(設置開始)～ 2025年3月[全期間通し]: 99.7%(通信キャリア側障害等含む)

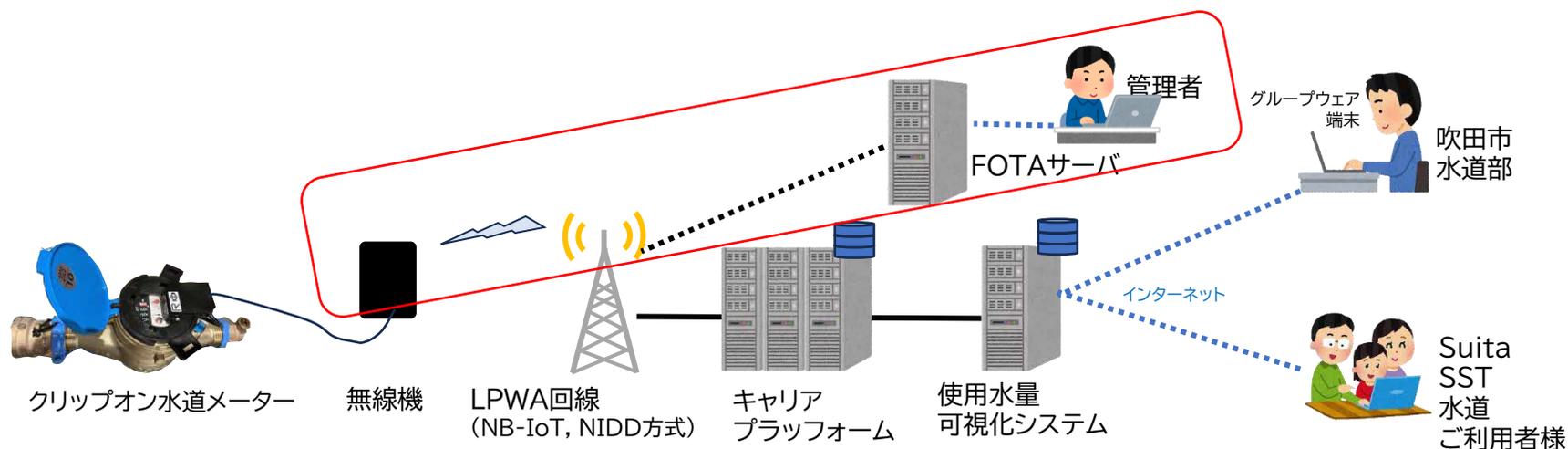


## ③環境運用(機器・システム運用)－FOTA

実運用する際には、無線機の不具合の解消や機能性向上を目的とした、ソフトウェアのアップデートを行う場合も想定される。設置済みの無線機に対してのソフトウェアのアップデートを行う方法として、通信回線を利用してソフトウェアをアップデートする、FOTA (Firmware update Over The Air) がある。今回、実運用を見据え、設置済み無線機に対して、右の表の通りFOTAを実施した。

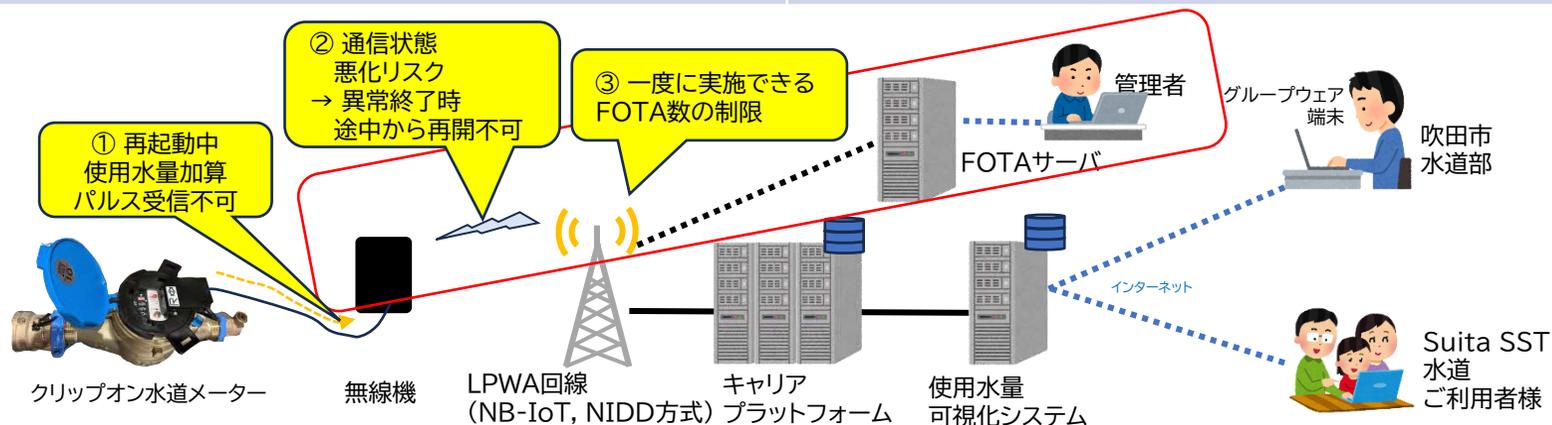
項目	内容
実施期間	2023年5月24日～7月20日
対象台数	281台

FOTAを実施するにあたり事前検討を行った結果、課題が抽出された為、次ページ記載の対応を行った。



## ③環境運用(機器・システム運用)－FOTA

No.	課題内容	対応
1	FOTA後、更新版のソフトウェアを反映するため、無線機の再起動が必要となる。クリップオンメーターの場合、再起動中に使用された水量が積算できず、無線機から取得する指針値に幾分かの誤差が発生する。	FOTA完了後、現場を訪問し、再度指針値設定を行う。 (備考)マンション等、多くのメーターが施設された施設内にあるため、事前に管理会社に許諾をとっておく。
2	FOTA中に通信状態が悪化するなどし、FOTAが途中で異常終了した場合途中から再開できない。 (通信キャリア側FOTA仕様)	再試行を行う。再試行を繰り返してもFOTAが完了できない場合、良好な通信環境へ無線機を移動させてFOTAを行う。 (備考)屋内で更にパイプシャフト内にメーターがある集合住宅もある。
3	一度に実施できるFOTAの数に制限がある。 (通信キャリア側FOTA仕様)	No.1の通り、FOTA後の再起動によって、無線機から取得する指針値には幾分かの誤差が発生することとなるため、可能な限り、FOTAの実施と指針値再設定の期間は短い方が望ましい。指針値再設定のための現場訪問日、No.2のFOTA中の異常終了リスク、No.3の一度に実施できるFOTAの数を考慮した計画を立案し、計画的にFOTAを実施する。



## ③環境運用(機器・システム運用)－FOTA

実施結果)設置済み無線機 281台のFOTAは完了した。

事前に検討した課題対応の結果、並びに、特筆すべき点を以下に挙げる。

### 1. ソフトウェア更新後の無線機再起動に伴い発生する指針値差異

差異は、88%が+30L以内に収まった。(差異発生してないものが半数(50%))。

残りの12%は補正量が大きいもので最大で1m<sup>3</sup>の補正をしたり、マイナス側への補正をしたものがあった。

これは、入居者の入居後、既に使用中の水道メーターに対し、実験の承諾書を受領した後、後付けで無線機を取り付けるプロセスとしたため、初期設置時に、メーター指針値を読み誤り初期指針値設定を誤ってしまっていたものがあったこと(例:1m<sup>3</sup>の読み誤り)や、再起動時に相当分の水量を使用された為と考えられる。

(次節で触れるが、クリップオン水道メーターによるスマート検針精度を目視検針と比較したところ、問題ないと判断できるものであった。)

無線機の再起動を行った際には、クリップオン水道メーターの場合、再度、指針値との整合を確認するのが精度の観点では望ましいが、実際の請求用途での検針はm<sup>3</sup>単位、かつ、前回検針値との差分での使用水量の算出であることから、調整対応コストを考えると、実運用上、必ずしも差異整合確認をする必要はないと考えられる。

もっとも、メーカー側の見解として、本仕様についての改善案は検討可能であるとしており、今後の製品で本仕様が改善される可能性もある。そうすれば、当該懸念事項は解消される。

### 2. 電波強度が弱い環境に設置された無線機のFOTA対応

FOTAに失敗した無線機は大半が再試行することで、ソフトウェア更新を完了できた。再試行を繰り返しても完了できない無線機(1台)については、設置済み無線機を取り外し、屋外に移動させてFOTAを実施した。

### 3. 同時に実施するFOTAの数の制限

通信キャリア側の仕様制限があり、同時にFOTAを実施する台数は最大10台、また次のFOTAの実施も数時間程度の間隔を空けて実施した。

### 4. 管理会社との調整

無線機が設置されている集合住宅物件(エントランスでの施錠あり)の中には、

・管理人の方が駐在の日・時間が限られている(1ヶ月に1回程度)

物件もあり、1.の指針値確認や、2.の無線機を移動してのFOTA対応、3.のFOTAの実施スケジュールについて、管理人の方の駐在日、時間帯に合わせながら推進する必要があった。

## ④スマートメーター検針について

### 目視検針とスマートメーター検針の差の検証

水道メーターのスマート化をする場合、多くの場合、現場での目視検針業務の代替による業務効率化がその目的の1つであると考えられる。

吹田市においても、スマート化による検針の代替可能性を検討することとしている。今回のスマート化は、あくまで実証実験であるため、スマート化実施水道メーターでも、従来の2ヶ月に1度の目視検針を行っている。そこで、まずは目視検針値と目視検針を行った日24:00のスマートメーター検針値の比較を行うこととした。

#### ■目視検針とスマートメーター検針の主な違い

	目視検針(吹田市の場合)	スマートメーター検針
検針 タイミング	2ヶ月ごと 日中、検針員の方がメーターを読取した時刻 (1つ1つ読取していくため、メーターによって読取時刻 が異なる)	毎日 24:00
最小検針単位	1m <sup>3</sup> (※水道メーターでは最小Lまで表示するが 目視検針としてはm <sup>3</sup> 単位までの確認を行っている)	5L(0.005m <sup>3</sup> )(クリップオンメーター) ※電子メーターの場合は1L (0.001m <sup>3</sup> )

#### ■目視検針値とスマートメーター検針値の比較

	目視検針	スマートメーター検針
比較データ	2023年5月から2ヶ月ごと、2024年1月までの 検針値(A)	左と同日の24:00検針値(B)
対象メーター数	Suita SST 設置 296メーター	
比較検証方法	目視検針との差=(B)-(A)として、値の出現頻度をヒストグラムとして表現する(次ページ)	

## ④スマートメーター検針について

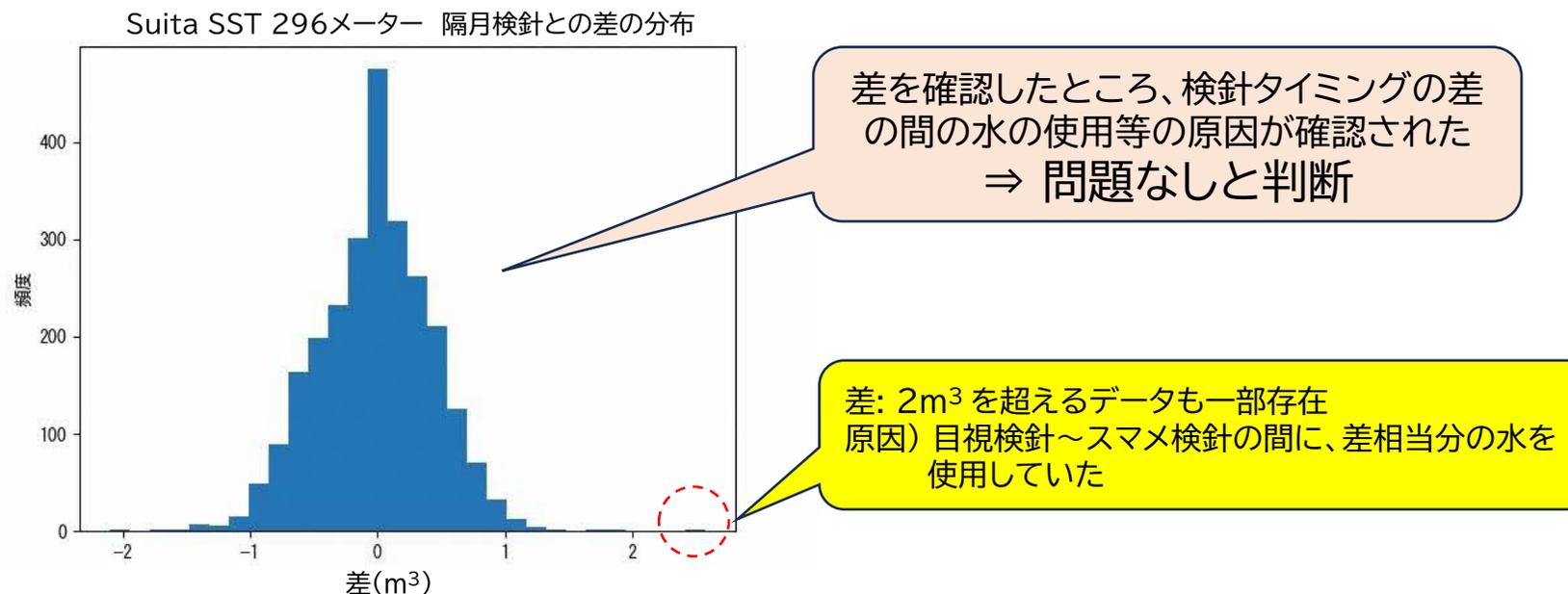
目視検針との差をヒストグラムとして表したものが以下のものとなる。分布は正規分布に近い分布となっている。なお、差が発生する要因としては、

- ・ 検針タイミングの差(目視:日中の検針時刻、スマートメーター:24時)
- ・ 最小検針単位の差(目視:  $1\text{m}^3$ 、スマートメーター: 5L/1L)
- ・ 目視検針の際の人間の読み取り誤り

等が考えられる。

なお実際に、 $2\text{m}^3$ の差が発生した水道メーター(交流公園メーター)の原因を調査してみたところ、ロードサーベイデータ(1時間ごとの使用水量データ)より、目視検針後から、当日24時までの間に差相当分の水を使用されていることが確認できた。

### ■目視検針値(A)とスマートメーター検針値(B) (B)-(A)の頻度ヒストグラム



## 3. 実証実験テーマと状況

### ・取組概要

1) 経営効率化

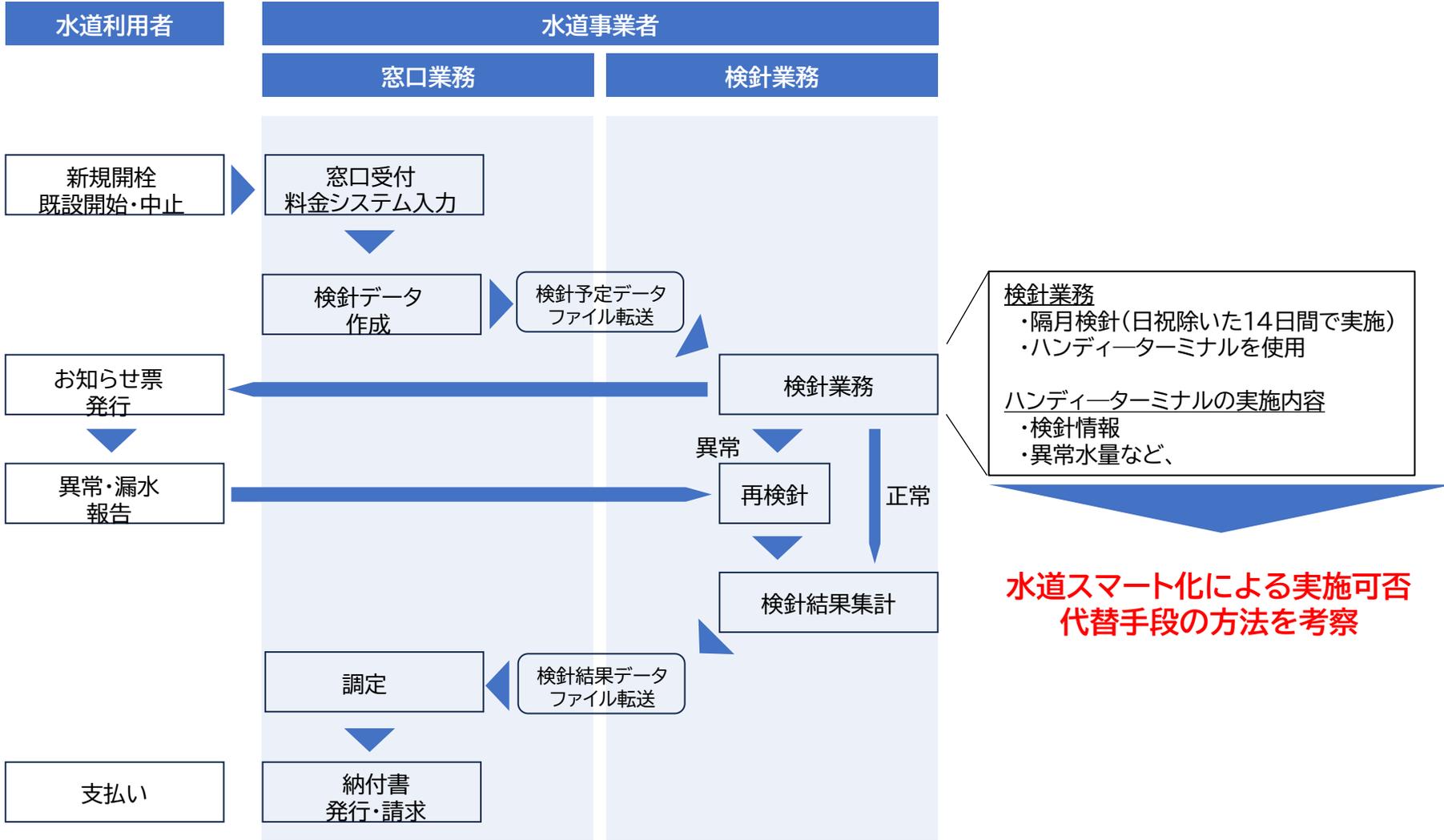
2) 環境負荷低減

3) サービスの向上

4) 災害対策への活用

# 検針業務の現状把握

現状の目視検針から水道スマートメーター検針への置き換えを検討するために、現状の業務の整理を行った。検針業務をとってみても、単純に検針値を記録する以外にも、異常や漏水などの確認業務を含んでいる。また料金調定にはシステムを用いており、検針データの取り込みも必要となる。水道スマートメーター検針への置き換えに向けては、置き換え後のフローについても検討していく必要がある。



## 現状の検針業務とスマート化による効果比較

水道検針業務(目視検針)で行っているものをスマート化した場合に考えられる方法とその効果について検討した結果が下表である。スマート化によりデータの取得頻度が向上することからデータを活用することで、より頻度を上げて確認できる項目が増えると考えられる。

項目	従来 (ハンディターミナル)	水道スマート化	備考
検針	<ul style="list-style-type: none"> <li>・隔月</li> <li>・2か月経過後の指針値の取得</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎日</li> <li>・前日1時間毎24個のデータを取得</li> </ul>	
回転情報	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パイロットの回転/停止を確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1時間ごとのデータを取得できることから代替可能と判断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・検針時に常に水が流れていないか確認(漏水確認の一部)</li> </ul>
水量負異常	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回帰</li> <li>・情報(取換、逆付、他)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・毎日検針値データを確認することで、単調増加の関係成立していなければ回帰と判断できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メーター取換情報(日時)があれば整合しているか確認可能</li> </ul>
異常水量	今回指示数 - 前回指示数 + 取替水量 ⇒ 前回と同等や、変化なしが異常	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ仕様を算出することは可能</li> <li>・頻度を上げた確認が可能</li> </ul>	
閉栓中水量あり	<ul style="list-style-type: none"> <li>・閉栓中にも関わらず、今回使用量 &gt; 1の時の判断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ仕様で算出することが可能</li> <li>従来より頻度を上げ確認可能</li> </ul>	
異常水量(過大)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過去の使用水量との比較・判断</li> <li>・前回水量、基準値との比較</li> <li>・前年水量、基準値との比較</li> <li>・データがない時の比較</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ仕様で算出することが可能</li> <li>従来より頻度を上げ確認可能</li> </ul>	
異常水量(過少)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・前回・前々回水量、基準値との比較</li> <li>・データがないと時の比較</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ仕様で算出することが可能</li> <li>従来より頻度を上げ確認可能</li> </ul>	
連続回転エラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・複数回確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1時間ごとのデータを取得できることから代替可能と判断</li> </ul>	

# 大型口径メーター業務効率化

背景) 吹田市の水道メーターの内、大口径の水道メーターの多くは電子式水道メーターを採用して設置している。

電子式水道メーターの場合、多くの水道メーターが、メーター本体に、指定時間間隔ごとの使用水量を記録するロードサーバイ機能や、メーター単体でのアラーム機能を具備している。

吹田市では、これらの機能を利用する際、現状は、現場のメーターに設定端末を結線して設定し、必要な場合、後日、現場を再訪問してデータを取得するなどの運用を行っている。

これらの業務を無線機を通じ、遠隔で実施できれば、水道部職員の移動・作業時間が削減でき、またメーターのアラームの確認についても現場訪問不要で、頻度を上げて実施できることから、業務の効率化やサービスの向上につながると考えられる。

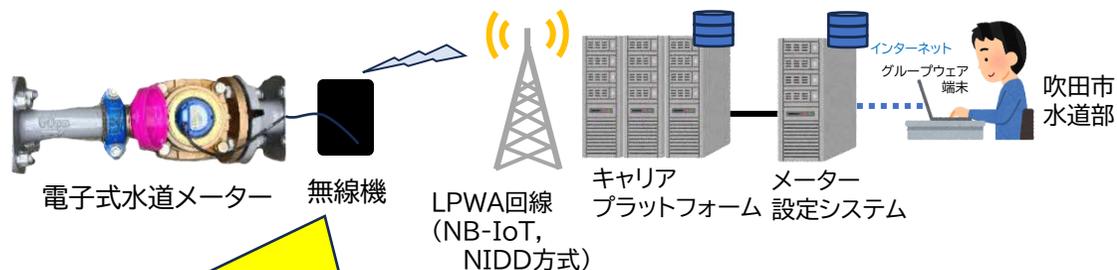
今回実証実験としては実施できなかったため、今後、本件の実験実証を行い、効果を検証することが望まれる。

## 現状



ロードサーバイ機能、アラーム機能の利用  
現地でメーターと端末を結線して  
設定・データ取得

## 検討案



ロードサーバイ機能、アラーム機能の利用  
遠隔で無線機経由で  
設定・データ取得

## 管路ダウンサイジング検討(メーターの口径と1時間あたりの最大使用量との相関)

【目的】メーターの口径と使用水量が適切かどうか確認する。

【データ】Suita SSTにおいて通信で接続されているすべての需要家に対して実施する。

【結果】・時間最大使用量の多い順に13戸をリストアップした(下表)。

データ更新日:2024/03/13 09:04

無線機ID	時間最大使用量 (m <sup>3</sup> /h)	日最大使用量 (m <sup>3</sup> /日)	物件名	施設名称/ 部屋番号	口径 (mm)
imei_355835115074841_kok	17.579	38.368	複合商業		75
imei_355835115052607_kok	5.789	23.64	シニア	共用	50
imei_355835115058984_kok	4.1732	13.462	多世代複合	デｲｰﾍﾞｽ	40
imei_355835115071169_kok	2.26	8.873	多世代複合	保育所	50
imei_355835115072654_kok	2.065	11.94	複合商業		25
imei_355835115053282_kok	1.878	10.157	多世代複合	サ高住	50
imei_355835115053993_kok	1.433	6.739	多世代複合	ｸﾞﾙｰﾌﾟﾎｰﾑ	50
imei_355835115055568_kok	1.42	3.825	交流公園		20
imei_355835115059024_kok	1.075	1.38	大学単身者	A	20
imei_355835115057804_kok	1.005	1.225	多世代複合	B	20
imei_355835115059917_kok	1.0	1.0	多世代複合	C	20
imei_355835115054942_kok	1.0	1.035	多世代複合	D	20
imei_355835115054272_kok	0.805	2.95	ファミリー	E	20

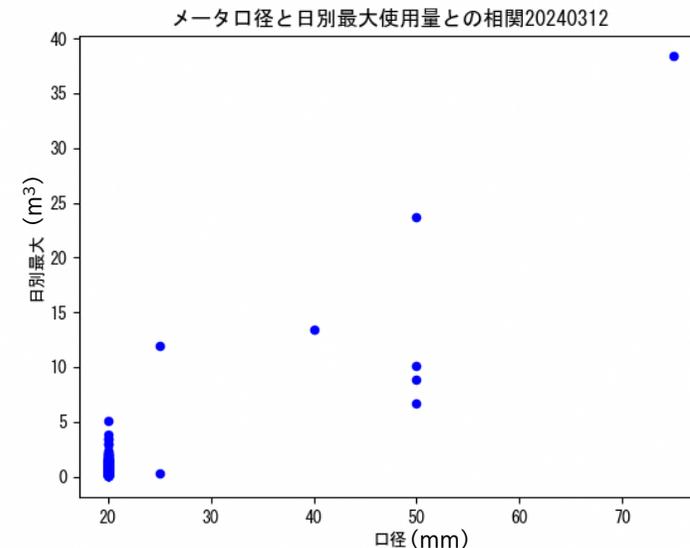
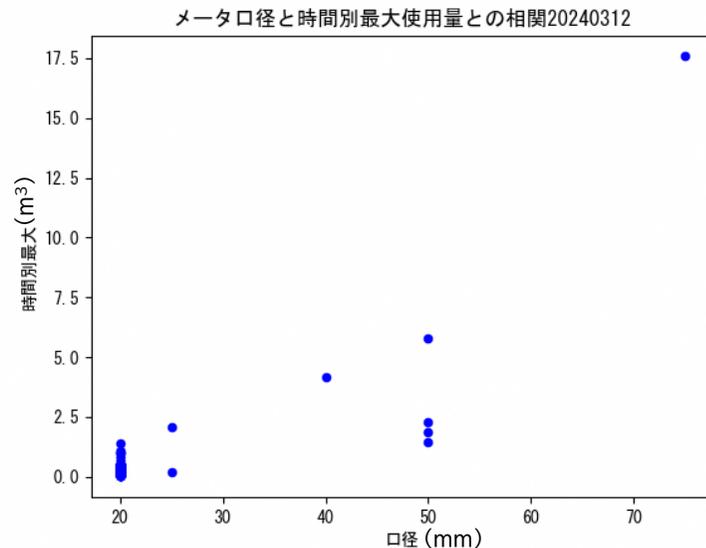
【考察】・吹田市給水装置工事施行指針に定められた「水道メーター型式別使用流量基準」において適正であることが確認できた。

## 管路ダウンサイジング検討(メーターの口径と1時間あたりの最大使用量との相関)

【結果】・メーター口径毎の戸数は下表の通りである。

メーター口径(mm)	20	25	40	50	75
戸数(戸)	304	2	1	4	1

・メーター口径(mm)と時間最大使用量( $m^3$ )との相関図、メーター口径(mm)と日最大使用量( $m^3$ )との相関図は下図の通りである。



【考察】・配管のメンテ等の時期に、口径と時間最大使用量および日最大使用量のそれぞれの相関図を作成することによりメーター口径のダウンサイジングに利用することが可能となる。

## 管路ダウンサイジング検討(1時間あたりの最大使用水量と配水管口径の検証)

【目的】 Suita SSTに布設している配水管口径( $\Phi=150\text{mm}$ )と使用水量が適切かどうかを検証する

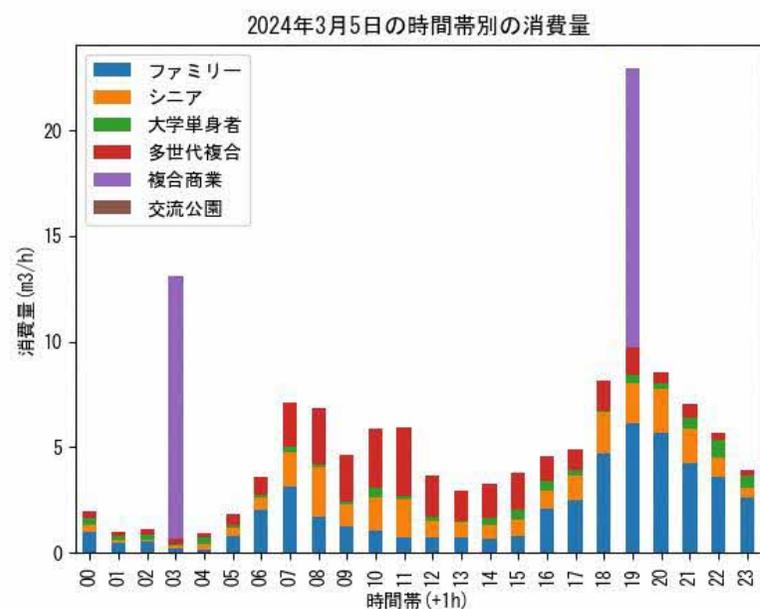
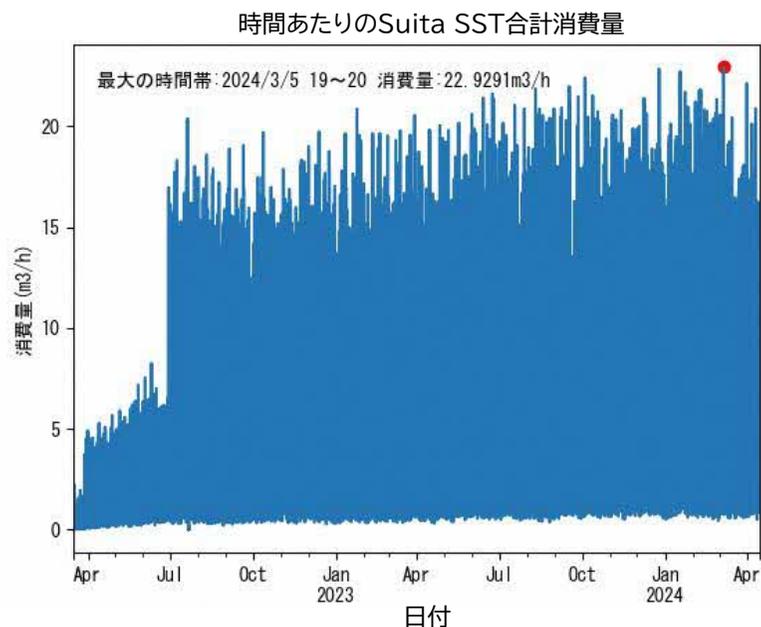
【検証方法】 Suita SSTの1時間あたりの使用水量において、最大の使用水量を調査し、その使用水量と配水管口径の妥当性を検証する。

【データ】 Suita SSTにて通信で接続されている水道メータの全使用水量データ(2022年3月下旬~2024年4月上旬)

【結果】(1時間あたりの使用水量最大の時間帯の調査)

[1時間あたりの使用水量最大] 2024年3月5日 19-20時 (22.9291 $\text{m}^3/\text{h}$ 、以下左図赤丸部)

当該日の時間帯別の使用量の分布は以下右図のグラフのようになる。ファミリーの使用量が多い時間帯と複合商業の間欠的に使用する時間帯が重なったために時間帯あたり使用水量が最大となっている



## 管路ダウンサイジング検討(1時間あたりの最大使用水量と配水管口径の検証)

【結果】(最大使用水量と配水管口径 $\phi=150\text{mm}$ の妥当性検証)

(配水管の状況と検証)

本管150mmは、北と南に分岐があり両方から押し込んでいる形になっている。

しかし、実際の水の流れは南側分岐では、ほぼ動いてない状態であり、北から南に流れ、南側分岐手前で消費されているようなイメージである。

本件では、南側分岐が閉塞しているものとして算出した。

管網計算の結果、Suita SSTへの注入点の静水圧:0.32MPa となった。そこからメーター1次水圧を計算すると、100mm以下とした場合、消火栓を使用したときに出水不良となり、設計(現状)の150mmが適正であることが解かった。

### ■配水管口径別の分析結果

	使用 流量	管内流速				損失水頭				メーター1次水圧(静水圧0.32MPaの場合)				
		$\phi 75\text{mm}$	$\phi 100\text{mm}$	$\phi 150\text{mm}$	$\phi 200\text{mm}$	$\phi 75\text{mm}$	$\phi 100\text{mm}$	$\phi 150\text{mm}$	$\phi 200\text{mm}$	$\phi 75\text{mm}$	$\phi 100\text{mm}$	$\phi 150\text{mm}$	$\phi 200\text{mm}$	
通常	23m <sup>3</sup> /h	1.4 m/s	0.8 m/s	0.4 m/s	0.2 m/s	0.117 MPa	0.029 MPa	0.004 MPa	0.001 MPa	0.203 MPa	0.291 MPa	0.316 MPa	0.319 MPa	
消火栓	1栓	83m <sup>3</sup> /h	5.2 m/s	2.9 m/s	1.3 m/s	0.7 m/s	1.256 MPa	0.309 MPa	0.043 MPa	0.011 MPa	0.000 MPa	0.011 MPa	0.277 MPa	0.309 MPa
	2栓	143m <sup>3</sup> /h	9.0 m/s	5.1 m/s	2.2 m/s	1.3 m/s	3.436 MPa	0.846 MPa	0.117 MPa	0.029 MPa	0.000 MPa	0.000 MPa	0.203 MPa	0.291 MPa
	3栓	203m <sup>3</sup> /h	12.8 m/s	7.2 m/s	3.2 m/s	1.8 m/s	6.569 MPa	1.618 MPa	0.225 MPa	0.055 MPa	0.000 MPa	0.000 MPa	0.095 MPa	0.265 MPa
判定		×	×	○	○	ヘーゼン・ウィリアムス式により算出 (C=110、L=250m[SST内]とした)				×	×	○	○	
		流速が速すぎる(損失大)								消火栓使用時に断水				

管内流速: 使用流量 23 m<sup>3</sup>/h, 83 m<sup>3</sup>/h, 143 m<sup>3</sup>/h, 203 m<sup>3</sup>/h を満たすために必要な管内流速の値 (m/s) を示しており、3.0m/s以下を目標としている。  
メーター1次水圧: 消火栓使用時に0.1MPa以上を目標としている。

【考察】スマートメーターから実際の1時間あたりの最大使用水量を把握できることで、一定の条件を設定した上で、より精緻に当該エリアへの配水管口径設計の妥当性の検証をすることが可能となる。  
(従来は平均水量×時間係数等の計算により、最大使用水量を推定)

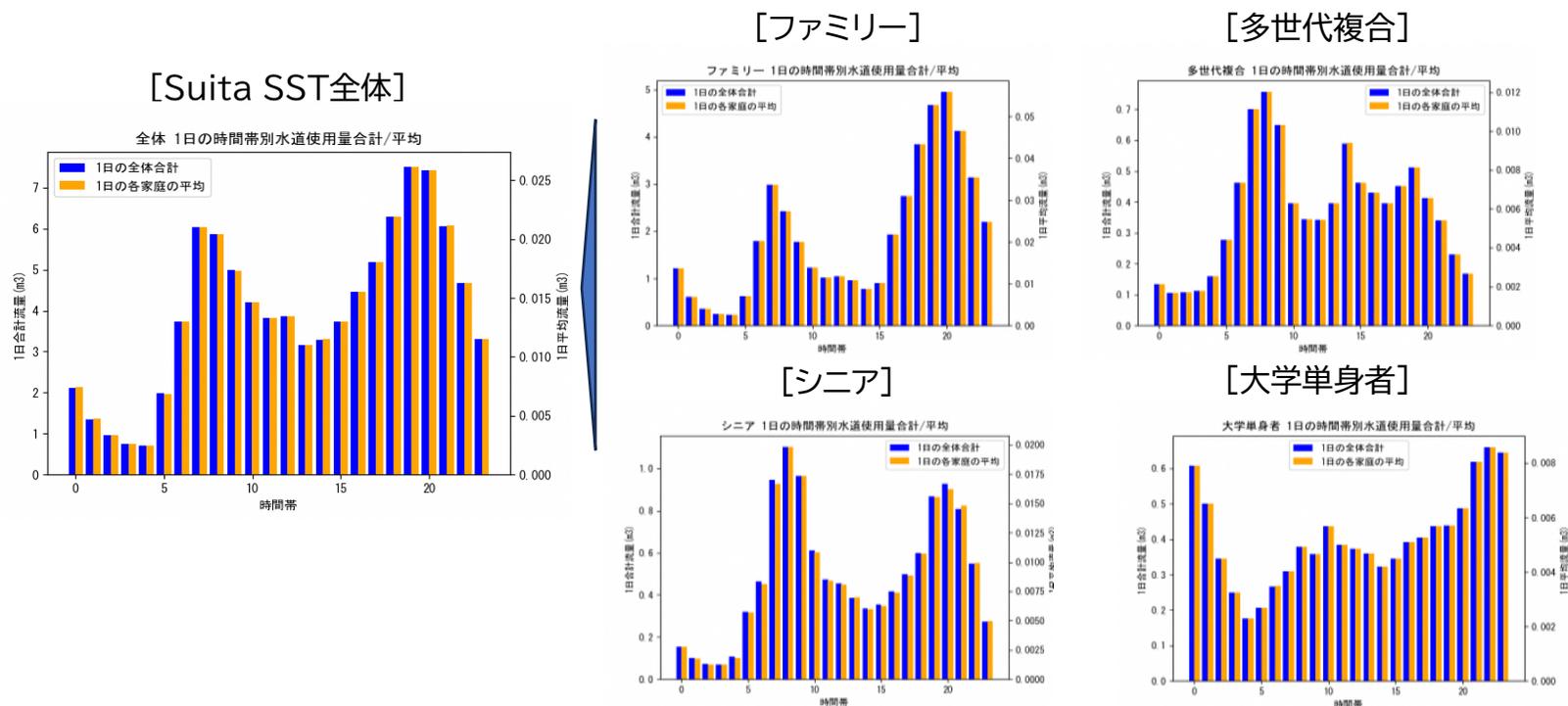
# 水需要予測(各物件の時間帯毎の使用量合計と平均使用量)

データ更新日:2024/03/13 09:06

【目的】 使用水量において、物件ごとに分類することにより特徴的な分布になるかを確認する

【データ】 Suita SSTについては各物件(棟)毎に使用者層が異なるので、物件ごとに集計を実施した。  
但しシニアの共用場所、多世代複合のデイサービス、保育所、サ高住、グループホームのメーターについては除いて集計した。  
また、交流公園と複合商業施設もメーター数が少ないので対象から除いた。

【結果】 ・Suita SST全体の分布とそれぞれの物件の各分布を示す。



## 水需要予測(各物件の時間帯毎の使用量合計と平均使用量)

【結果】・物件毎にそれぞれ特徴のある分布になっている。下表にまとめる。

Qmax : 時間あたりの平均使用量の最大 Qave : 時間あたりの平均使用量の平均

データ更新日:2024/03/13 09:06

物件	Suita SST全体	ファミリー	多世代複合	シニア	大学単身者
特徴	-	・典型的な 使用パターン	・朝方に使用量の ピークがある	・朝方に使用量の ピークがある	・夜中に使用量の ピークがある
Qmax(L/h)	26.1	55.9	12.0	19.8	8.6
Qave(L/h)	13.9	21.5	5.9	8.8	5.3

【考察】・今回は物件ごとに使用者層がある程度分類されているので、全戸数をサンプリングしなくてもある程度の戸数をサンプリングすることにより、特徴のある分布からサンプリング以外の戸数を含めた水の需要予測が可能と考えられる。そこで、次項から物件毎に各需要の予測を実施する。

# 水需要予測(5時間先)

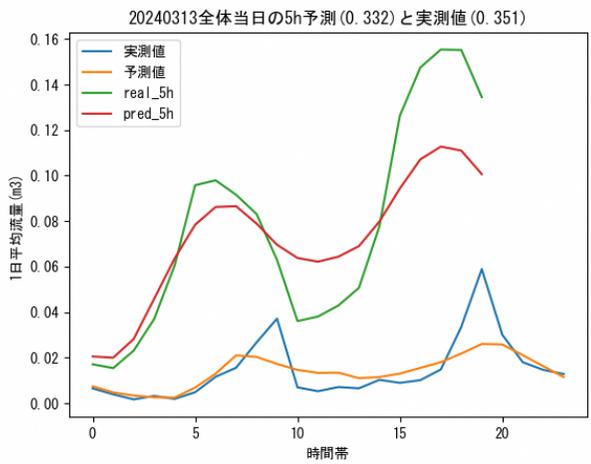
【目的】 浄水の貯水量を安定させるために5時間先までの水道使用量の需要を予測する。

【データ】 分類について前頁の分類で実施する。2022.10.1～予測日前日までのデータを使用し、当日1日の需要予測を機械学習で実施し、その値を前日までの時間あたりの分布比率で1時間別に分配して5時間の合計消費量を予測した。さらに、予測値について、実測値との比較を実施した。

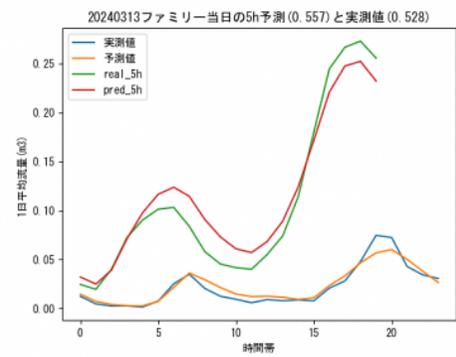
【結果】 Suita SST全体の分布とそれぞれの物件の需要予測結果、及び使用実績のグラフを示す。  
(以下は、2022.10.1～2024.3.12までのデータを使用し、2024.3.13の需要予測結果、及び、使用実績である)

データ更新日:2024/03/13 09:06

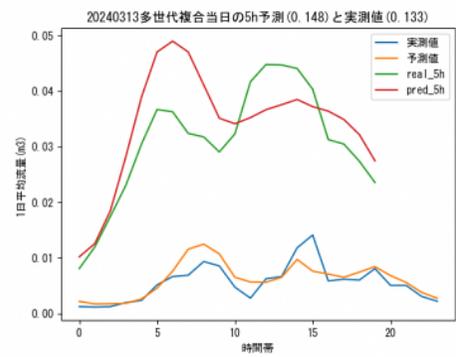
[Suita SST全体]



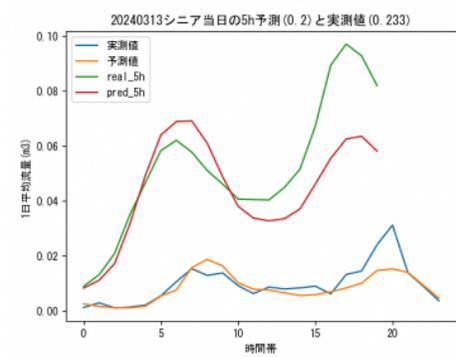
[ファミリー]



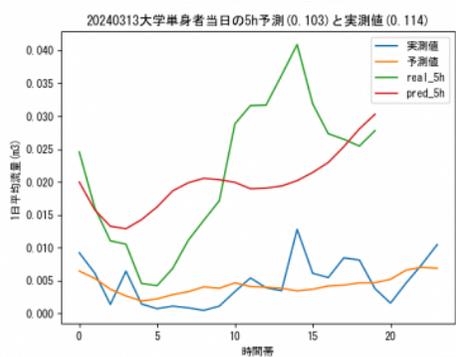
[多世代複合]



[シニア]



[大学単身者]



- ・実測値 … 1時間毎の実使用水量
- ・予測値 … 前日までの使用水量に基づき予測した当日の1時間毎の使用水量
- ・real\_5h … 0時から19時までの毎正時から5時間後までの実使用水量(0～5時、1～6時、…、19～24時)
- ・pred\_5h … 前日までの使用水量に基づき予測した当日の0時から19時までの毎正時から5時間後までの使用水量(0～5時、1～6時、…、19～24時)

## 水需要予測(5時間先)

【結果】・2023.9.19～毎日5時間先までの消費量の予測をした。  
 予測の評価には重み付き絶対誤差率(WAPE)値を用いることとし、  
 これまでのWAPE値の最大値、平均値、最小値を算出した。  
 制約:19時以降は比較していない。また土日、休日の比較は実施していない。

データ更新日:2024/03/13 09:07

物件	全体	ファミリー	多世代複合	シニア	大学単身者
WAPE最大値(%)	44.2	22.2	34.9	24.8	88.8
WAPE平均値(%)	22.3	10.5	13.7	11.9	23.6
WAPE最小値(%)	12.7	4.5	3.9	4.3	9.6

$$\text{WAPE} = \frac{\sum_{i,t} |y_{i,t} - \hat{y}_{i,t}|}{\sum_{i,t} |y_{i,t}|}$$

$y_{i,t}$  - ポイント (i,t) での観測値  
 $\hat{y}_{i,t}$  - ポイント (i,t) での予測値

出典 [https://docs.aws.amazon.com/ja\\_jp/forecast/latest/dg/metrics.html](https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/forecast/latest/dg/metrics.html)

※重み付き絶対誤差率 (WAPE) は、観測値からの予測値の全体的な偏差  
 WAPE は、観測値の合計と予測値の合計を取り、これら2つの値の間の誤差を計算することによって求められ、計算値が小さいほど、モデルの精度が高い。

## 水需要予測(5時間先)

- 【考察】
- ・使用者層を分類することにより5時間先までの消費量の需要予測をすることは、ある程度は可能である。平均のWAPE値から推定して20%程度のマージンを持たすことにより浄水の貯水量を安定させることができる可能性がある。これまでの経験で実施されている内容との比較が必要である。
  - ・ファミリーについては、使用者層の分類が良いかもしれないが、かなりWAPE値が良くなっている。前項の日々の消費量が安定していることに加えて、時間パターンも大きな変更がないためにWAPE値の平均は10%程度になっている。
  - ・シニアについては途中から消費水量の大きい共用場所の使用水量データが5月に加わったことと、データ収集対象メータが順次増加しているので平均値も誤差が出ている可能性がある。
  - ・多目的複合については、日々の変化は少ないが時間パターンの変動が大きな可能性がある。
  - ・大学単身者については、日々の消費量の変動が大きく、時間パターンも大きく変動するためにWAPE値は大きくなっている。

## 3. 実証実験テーマと状況

### ・取組概要

1) 経営効率化

**2) 環境負荷低減**

3) サービスの向上

4) 災害対策への活用

# CO<sub>2</sub>削減効果

現行の目視による水道メーター検針の際には、多くの場合、原動機付自転車(燃料:ガソリン)を利用し、メーター設置場所を訪問して検針を行っている。

水道スマートメーターの導入により、基本的には、検針のためにメーター設置場所を訪問する必要がなくなることから、検針業務の移動でガソリンを使用し排出されるCO<sub>2</sub>が削減できると考えられる。消費されるガソリン量を基に削減できると考えられるCO<sub>2</sub>量を試算した。

## ■基本情報

・検針対象世帯数:174,844世帯 (令和5年2月検針予定数+令和5年3月検針予定数 : 吹田市全体)

・過去の直営検針時の想定で消費するガソリン量からCO<sub>2</sub>排出量を算出

・原動付き自転車台数: 20台

・月間ガソリン消費量: 3~4L/台

・検針間隔2か月に1回

・燃料別の二酸化炭素排出量の例 (燃料をガソリンとして算出): [資料4 燃料別の二酸化炭素排出量の例 \(env.go.jp\)](#)

## ■算出例(ガソリンで算出)

$$\begin{aligned} \text{単位あたりCO}_2\text{排出量} &= \text{単位発熱量[Gj/kl]} \times \text{排出係数[tC/GJ]} \times 44/12 \\ &= 34.6\text{G[J/kl]} \times 0.0183\text{[tC/GJ]} \\ &= 2.32166 \text{ [Kg - CO}_2\text{/l]} \end{aligned}$$

・検針時のCO<sub>2</sub>排出量(174,844世帯を2か月で検針する)

$$\begin{aligned} &\text{単位あたりCO}_2\text{排出量} \times \text{ガソリン消費量[l/月]} \times \text{原付台数 [台]} \times \text{2か月} \\ &= 2.32166 \times 3\text{[l]} \times 20\text{[台]} \times 2 \text{ [か月]} \\ &= 278.559 \text{ kg} \end{aligned}$$

・年間: 278.599 × 6回 = 1,671.6 kg ……スマート化で削減できるCO<sub>2</sub>量

# 節水意識向上

【目的】 節水を意識したコンテンツが、どれだけの節水効果があるのかを検証し、今後の活用に繋げるための企画、検討を行った。(本実証実験での実際の検証は行っていない)

Suita SST  
タウンポータル



閲覧前と後で、  
水使用量の変化の有無を  
水道クラウドで確認し、  
効果を検証

貴重な水資源

地球上の水の量

- 海水: 約97.4%
- 淡水: 約2.55%
- 地下水: 約0.76%
- 河川・湖沼: 約0.01%

節水ポイント①

### お風呂

- シャワーはこまめに止めましょう
- 残り湯は捨てずに再利用しましょう

節水ポイント②

### トイレ

- 2度流し、3度流しを止めましょう
- 大&小洗浄の切り替えレバーを使い分けましょう

# 水資源の有効活用(メーター下流側の漏水検知の検討)

【目的】 メーター下流側の漏水検知の検討を行う。

【データ】 各需要家の2022.10.1～2023.10.1までの水の使用水量データを基に、その使用実態から漏水が疑われる住戸を抽出する。抽出対象としては、2023.10.1～の使用水量データで、漏水が疑われる住戸が抽出できるかを検証した。

【結果】 2023.10.1以降、使用実態を考慮して日々、漏水が疑われる住戸を抽出すると、下記の住戸(メーター)のデータが対象として抽出された。

データ更新日:2024/03/13 09:06

無線機ID	物件名	継続時間(H)	日付
imei_355835115054009_kok	ファミリー	29	2023-12-01 23:00:00
imei_355835115054009_kok	ファミリー	35	2024-01-17 23:00:00
imei_355835115054009_kok	ファミリー	42	2024-03-09 23:00:00
imei_355835115072654_kok	複合商業	26	2023-11-01 23:00:00
imei_355835115072654_kok	複合商業	50	2023-11-02 23:00:00
imei_355835115072654_kok	複合商業	74	2023-11-03 23:00:00
imei_355835115072654_kok	複合商業	98	2023-11-04 23:00:00
imei_355835115072654_kok	複合商業	122	2023-11-05 23:00:00
imei_355835115072654_kok	複合商業	146	2023-11-06 23:00:00
imei_355835115072654_kok	複合商業	170	2023-11-07 23:00:00
imei_355835115058984_kok	多世代複合	41	2024-01-07 23:00:00

## 水資源の有効活用(メーター下流側の漏水検知の検討)

- 【考察】・上記の複合商業のimei\_355835115072654\_kokについては2023年11月7日に、吹田市様に連絡し、管理会社様で確認を実施した。原因は散水の1系統で自動散水が止水できずに水がでつづけていることを確認。11/8 15時頃対処いただき、消費水量が16時以降、0になっていることを確認した。漏水の警報もあがらなくなった。  
(仮に2ヶ月先に判明したとして最大60日間で続けたとすると、約200m<sup>3</sup>が無駄な水になる可能性があった。)  
※実運用ではもう少し早い段階(上記の例の場合、11月2日時点では漏水の警報を上げることは可能である。)
- ・上記以外ではファミリーと多世代複合で漏水の警報が上がっているが、誤警報の部類に入るので漏水量により監視時間を変更するなどの検討が必要。それ以外は漏水の警報は上がっていない。  
なお、多世代複合では、本当に蛇口の閉め忘れの可能性もある。
  - ・以上のことから前項の内容での漏水検知は有効であると考える。

## 3. 実証実験テーマと状況

### ・取組概要

1) 経営効率化

2) 環境負荷低減

**3) サービスの向上**

4) 災害対策への活用

# 使用水量可視化サービス

2023年2月より、実験協力世帯の住人の方へも使用水量可視化サービスの公開を実施し

- ・前日までの指定日の1時間ごとの使用水量
- ・指定した月の日ごとの使用水量

を公開している。

また、広報活動にも利用できるよう、簡易的なお知らせについても掲載し、公開している(Webお知らせ機能、詳細後述)。

本サービスを住人の方にご利用いただくにあたって、利用マニュアル・ログインIDのおしらせを作成し、住人の方への配布(累計: 約230世帯)を実施した。

本内容については、吹田市水道部のWebでも広報を実施した。



吹田市水道部からのお知らせ

吹田市水道部

06-6394-0002

06-6394-0003

06-6394-0004

06-6394-0005

06-6394-0006

06-6394-0007

06-6394-0008

06-6394-0009

06-6394-0010

06-6394-0011

06-6394-0012

06-6394-0013

06-6394-0014

06-6394-0015

06-6394-0016

06-6394-0017

06-6394-0018

06-6394-0019

06-6394-0020

06-6394-0021

06-6394-0022

06-6394-0023

06-6394-0024

06-6394-0025

06-6394-0026

06-6394-0027

06-6394-0028

06-6394-0029

06-6394-0030

06-6394-0031

06-6394-0032

06-6394-0033

06-6394-0034

06-6394-0035

06-6394-0036

06-6394-0037

06-6394-0038

06-6394-0039

06-6394-0040

06-6394-0041

06-6394-0042

06-6394-0043

06-6394-0044

06-6394-0045

06-6394-0046

06-6394-0047

06-6394-0048

06-6394-0049

06-6394-0050

06-6394-0051

06-6394-0052

06-6394-0053

06-6394-0054

06-6394-0055

06-6394-0056

06-6394-0057

06-6394-0058

06-6394-0059

06-6394-0060

06-6394-0061

06-6394-0062

06-6394-0063

06-6394-0064

06-6394-0065

06-6394-0066

06-6394-0067

06-6394-0068

06-6394-0069

06-6394-0070

06-6394-0071

06-6394-0072

06-6394-0073

06-6394-0074

06-6394-0075

06-6394-0076

06-6394-0077

06-6394-0078

06-6394-0079

06-6394-0080

06-6394-0081

06-6394-0082

06-6394-0083

06-6394-0084

06-6394-0085

06-6394-0086

06-6394-0087

06-6394-0088

06-6394-0089

06-6394-0090

06-6394-0091

06-6394-0092

06-6394-0093

06-6394-0094

06-6394-0095

06-6394-0096

06-6394-0097

06-6394-0098

06-6394-0099

06-6394-0100

06-6394-0101

06-6394-0102

06-6394-0103

06-6394-0104

06-6394-0105

06-6394-0106

06-6394-0107

06-6394-0108

06-6394-0109

06-6394-0110

06-6394-0111

06-6394-0112

06-6394-0113

06-6394-0114

06-6394-0115

06-6394-0116

06-6394-0117

06-6394-0118

06-6394-0119

06-6394-0120

06-6394-0121

06-6394-0122

06-6394-0123

06-6394-0124

06-6394-0125

06-6394-0126

06-6394-0127

06-6394-0128

06-6394-0129

06-6394-0130

06-6394-0131

06-6394-0132

06-6394-0133

06-6394-0134

06-6394-0135

06-6394-0136

06-6394-0137

06-6394-0138

06-6394-0139

06-6394-0140

06-6394-0141

06-6394-0142

06-6394-0143

06-6394-0144

06-6394-0145

06-6394-0146

06-6394-0147

06-6394-0148

06-6394-0149

06-6394-0150

06-6394-0151

06-6394-0152

06-6394-0153

06-6394-0154

06-6394-0155

06-6394-0156

06-6394-0157

06-6394-0158

06-6394-0159

06-6394-0160

06-6394-0161

06-6394-0162

06-6394-0163

06-6394-0164

06-6394-0165

06-6394-0166

06-6394-0167

06-6394-0168

06-6394-0169

06-6394-0170

06-6394-0171

06-6394-0172

06-6394-0173

06-6394-0174

06-6394-0175

06-6394-0176

06-6394-0177

06-6394-0178

06-6394-0179

06-6394-0180

06-6394-0181

06-6394-0182

06-6394-0183

06-6394-0184

06-6394-0185

06-6394-0186

06-6394-0187

06-6394-0188

06-6394-0189

06-6394-0190

06-6394-0191

06-6394-0192

06-6394-0193

06-6394-0194

06-6394-0195

06-6394-0196

06-6394-0197

06-6394-0198

06-6394-0199

06-6394-0200

06-6394-0201

06-6394-0202

06-6394-0203

06-6394-0204

06-6394-0205

06-6394-0206

06-6394-0207

06-6394-0208

06-6394-0209

06-6394-0210

06-6394-0211

06-6394-0212

06-6394-0213

06-6394-0214

06-6394-0215

06-6394-0216

06-6394-0217

06-6394-0218

06-6394-0219

06-6394-0220

06-6394-0221

06-6394-0222

06-6394-0223

06-6394-0224

06-6394-0225

06-6394-0226

06-6394-0227

06-6394-0228

06-6394-0229

06-6394-0230

06-6394-0231

06-6394-0232

06-6394-0233

06-6394-0234

06-6394-0235

06-6394-0236

06-6394-0237

06-6394-0238

06-6394-0239

06-6394-0240

06-6394-0241

06-6394-0242

06-6394-0243

06-6394-0244

06-6394-0245

06-6394-0246

06-6394-0247

06-6394-0248

06-6394-0249

06-6394-0250

06-6394-0251

06-6394-0252

06-6394-0253

06-6394-0254

06-6394-0255

06-6394-0256

06-6394-0257

06-6394-0258

06-6394-0259

06-6394-0260

06-6394-0261

06-6394-0262

06-6394-0263

06-6394-0264

06-6394-0265

06-6394-0266

06-6394-0267

06-6394-0268

06-6394-0269

06-6394-0270

06-6394-0271

06-6394-0272

06-6394-0273

06-6394-0274

06-6394-0275

06-6394-0276

06-6394-0277

06-6394-0278

06-6394-0279

06-6394-0280

06-6394-0281

06-6394-0282

06-6394-0283

06-6394-0284

06-6394-0285

06-6394-0286

06-6394-0287

06-6394-0288

06-6394-0289

06-6394-0290

06-6394-0291

06-6394-0292

06-6394-0293

06-6394-0294

06-6394-0295

06-6394-0296

06-6394-0297

06-6394-0298

06-6394-0299

06-6394-0300

06-6394-0301

06-6394-0302

06-6394-0303

06-6394-0304

06-6394-0305

06-6394-0306

06-6394-0307

06-6394-0308

06-6394-0309

06-6394-0310

06-6394-0311

06-6394-0312

06-6394-0313

06-6394-0314

06-6394-0315

06-6394-0316

06-6394-0317

06-6394-0318

06-6394-0319

06-6394-0320

06-6394-0321

06-6394-0322

06-6394-0323

06-6394-0324

06-6394-0325

06-6394-0326

06-6394-0327

06-6394-0328

06-6394-0329

06-6394-0330

06-6394-0331

06-6394-0332

06-6394-0333

06-6394-0334

06-6394-0335

06-6394-0336

06-6394-0337

06-6394-0338

06-6394-0339

06-6394-0340

06-6394-0341

06-6394-0342

06-6394-0343

06-6394-0344

06-6394-0345

06-6394-0346

06-6394-0347

06-6394-0348

06-6394-0349

06-6394-0350

06-6394-0351

06-6394-0352

06-6394-0353

06-6394-0354

06-6394-0355

06-6394-0356

06-6394-0357

06-6394-0358

06-6394-0359

06-6394-0360

06-6394-0361

06-6394-0362

06-6394-0363

06-6394-0364

06-6394-0365

06-6394-0366

06-6394-0367

06-6394-0368

06-6394-0369

06-6394-0370

06-6394-0371

06-6394-0372

06-6394-0373

06-6394-0374

06-6394-0375

06-6394-0376

06-6394-0377

06-6394-0378

06-6394-0379

06-6394-0380

06-6394-0381

06-6394-0382

06-6394-0383

06-6394-0384

06-6394-0385

06-6394-0386

06-6394-0387

06-6394-0388

06-6394-0389

06-6394-0390

06-6394-0391

06-6394-0392

06-6394-0393

06-6394-0394

06-6394-0395

06-6394-0396

06-6394-0397

06-6394-0398

06-6394-0399

06-6394-0400

06-6394-0401

06-6394-0402

06-6394-0403

06-6394-0404

06-6394-0405

06-6394-0406

06-6394-0407

06-6394-0408

06-6394-0409

06-6394-0410

06-6394-0411

06-6394-0412

06-6394-0413

06-6394-0414

06-6394-0415

06-6394-0416

06-6394-0417

06-6394-0418

06-6394-0419

06-6394-0420

06-6394-0421

06-6394-0422

06-6394-0423

06-6394-0424

06-6394-0425

06-6394-0426

06-6394-0427

06-6394-0428

06-6394-0429

06-6394-0430

06-6394-0431

06-6394-0432

06-6394-0433

06-6394-0434

06-6394-0435

06-6394-0436

06-6394-0437

06-6394-0438

06-6394-0439

06-6394-0440

06-6394-0441

06-6394-0442

06-6394-0443

06-6394-0444

06-6394-0445

06-6394-0446

06-6394-0447

06-6394-0448

06-6394-0449

06-6394-0450

06-6394-0451

06-6394-0452

06-6394-0453

06-6394-0454

06-6394-0455

06-6394-0456

06-6394-0457

06-6394-0458

06-6394-0459

06-6394-0460

06-6394-0461

06-6394-0462

06-6394-0463

06-6394-0464

06-6394-0465

06-6394-0466

06-6394-0467

06-6394-0468

06-6394-0469

06-6394-0470

06-6394-0471

06-6394-0472

06-6394-0473

06-6394-0474

06-6394-0475

06-6394-0476

06-6394-0477

06-6394-0478

06-6394-0479

06-6394-0480

06-6394-0481

06-6394-0482

06-6394-0483

06-6394-0484

06-6394-0485

06-6394-0486

06-6394-0487

06-6394-0488

06-6394-0489

06-6394-0490

06-6394-0491

06-6394-0492

06-6394-0493

06-6394-0494

06-6394-0495

06-6394-0496

06-6394-0497

06-6394-0498

06-6394-0499

06-6394-0500

06-6394-0501

06-6394-0502

06-6394-0503

06-6394-0504

06-6394-0505

06-6394-0506

06-6394-0507

06-6394-0508

06-6394-0509

06-6394-0510

06-6394-0511

06-6394-0512

06-6394-0513

06-6394-0514

06-6394-0515

06-6394-0516

06-6394-0517

06-6394-0518

06-6394-0519

06-6394-0520

06-6394-0521

06-6394-0522

06-6394-0523

06-6394-0524

06-6394-0525

06-6394-0526

06-6394-0527

06-6394-0528

06-6394-0529

06-6394-0530

06-6394-0531

06-6394-0532

06-6394-0533

06-6394-0534

06-6394-0535

06-6394-0536

06-6394-0537

06-6394-0538

06-6394-0539

06-6394-0540

06-6394-0541

06-6394-0542

06-6394-0543

06-6394-0544

06-6394-0545

06-6394-0546

06-6394-0547

06-6394-0548

06-6394-0549

06-6394-0550

06-6394-0551

06-6394-0552

06-6394-0553

06-6394-0554

06-6394-0555

06-6394-0556

06-6394-0557

06-6394-0558

06-6394-0559

06-6394-0560

06-6394-0561

06-6394-0562

06-6394-0563

06-6394-0564

06-6394-0565

06-6394-0566

06-6394-0567

06-6394-0568

06-6394-0569

06-6394-0570

06-6394-0571

06-6394-0572

06-6394-0573

06-6394-0574

06-6394-0575

06-6394-0576

06-6394-0577

06-6394-0578

06-6394-0579

06-6394-0580

06-6394-0581

06-6394-0582

06-6394-0583

06-6394-0584

06-6394-0585

06-6394-0586

06-6394-0587

06-6394-0588

06-6394-0589

06-6394-0590

06-6394-0591

06-6394-0592

06-6394-0593

06-6394-0594

06-6394-0595

06-6394-0596

06-6394-0597

06-6394-0598

06-6394-0599

06-6394-0600

06-6394-0601

06-6394-0602

06-6394-0603

06-6394-0604

06-6394-0605

06-6394-0606

06-6394-0607

06-6394-0608

06-6394-0609

06-6394-0610

06-6394-0611

06-6394-0612

06-6394-0613

06-6394-0614

06-6394-0615

06-6394-0616

06-6394-0617

06-6394-0618

06-6394-0619

06-6394-0620

06-6394-0621

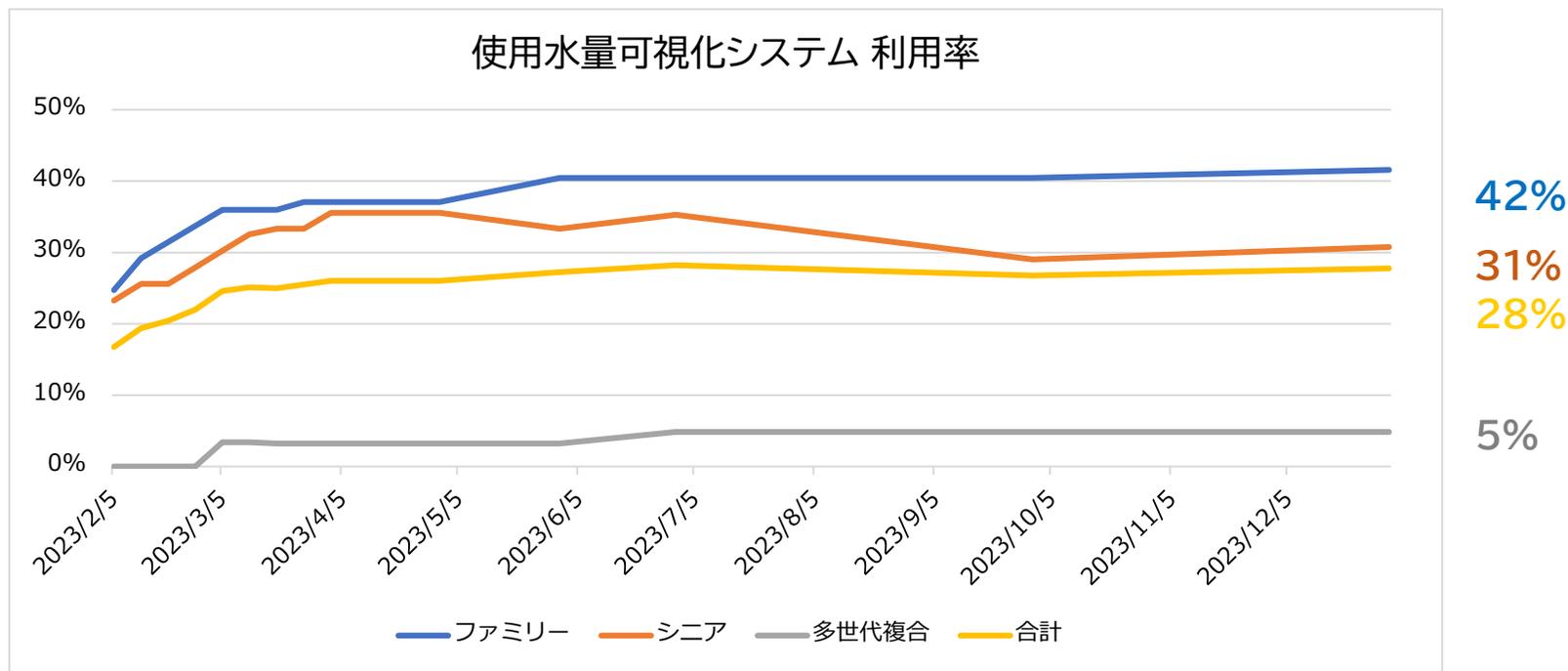
# 使用水量可視化サービス

## 【利用状況】

公開開始後からの利用率をグラフ化したものが以下である。ここで利用率とは、  

$$\text{利用率} = \frac{\text{1回でもアクセスしたことのある世帯}}{\text{アカウント配布世帯数}}$$
 とした。

ファミリー世帯が最も利用率は高く、対象世帯の40%超が一度はシステムへアクセスしている。一方、多世代複合はサービス付高齢者住居の入居者であり、利用したことのある世帯は5%にとどまっている。なお、シニア世帯において、途中で利用率が下落しているが、これは途中で実験協力世帯が増加しシステム利用アカウント配布世帯数が途中で増加したことによる。



# Webお知らせ機能

使用水量可視化サービスには、簡易的な広報ができるお知らせ機能も備えており、Suita SST実験協力世帯の住人の方への広報活動にも試験活用している。

## 【概要・目的】



今まで広報してきた  
情報に加えて

実証実験/SST  
ならではの情報



広報コンパス5D\*  
に基づいた  
情報発信

お知らせ機能を活用することにより、  
広報コンパス5Dの「5つのデザイン」に基づきながら、  
使用者が求めている情報を発信するなど、  
メリハリのある広報活動ができるのではないかを検証中



\*広報コンパス5D: 令和2年度実施の市民アンケートをもとに、水道部の広報活動の目的や方向性を示し、戦略的に実施する方針として策定したもの

## 実施事項

- 吹田市水道部ホームページや広報用動画ページへのリンクを掲載
- 吹田市電子申込システムを利用した、お知らせ欄への掲載事項に係るアンケート調査
  - ➡ アンケート内容 : 年齢層 や お知らせページで知りたい情報について
  - ➡ アンケートの結果を反映したお知らせ欄の掲載内容更新
- 「使用水量の見方」を吹田市水道部ホームページに掲載 お知らせ欄に同ページへのリンク貼り付け

今回の実証実験の場において、課題や利点を見つけることによって

今後の広報活動に活かしたい。

距離が近いサービスとすることで

双方向コミュニケーションにつなげていきたい。

# 水量データを活用した見守りの検討

【目的】 メーター下流側の各需要家の使用水量を基にした見守りの検討を行う。

【データ】 (見守り用)判定時間(H): 2022.10.1~2023.10.1までの各需要家の使用水量実績において最長の連続無使用時間(H)

\*但し、無使用期間が全体の10%以上ある需要家は見守りに適さないとして対象外とした。

また、最長の連続無使用時間(H)が24時間より短い場合、判定時間(H)は、24時間とした。

データ抽出条件: 2023.10.1以降の使用水量データに対し、各需要家の使用水量実績が、各々の判定時間(H)より長時間、無使用となっている場合(継続時間(H))、見守り確認が望ましいとして、日々対象データとして抽出できるかを検証した。

【結果】 ・2023.10.1以降、見守り確認対象として抽出されたのは下表の通りである。

※それぞれの無線機IDの最初に警報が上がってきた日付をリスト化している。

無線機ID	物件名	継続時間(H)	判定時間(H)	日付
imei_355835115052151_kok	ファミリー	62	60	2023-12-24 23:00:00
imei_355835115053100_kok	ファミリー	60	50	2023-12-31 23:00:00
imei_355835115053225_kok	ファミリー	41	25	2024-02-22 23:00:00
imei_355835115053258_kok	ファミリー	135	124	2023-12-27 23:00:00
imei_355835115053704_kok	ファミリー	136	126	2024-01-03 23:00:00
imei_355835115055345_kok	ファミリー	273	270	2024-01-02 23:00:00
imei_355835115057382_kok	ファミリー	40	37	2023-10-02 23:00:00
imei_355835115057887_kok	ファミリー	132	128	2024-01-03 23:00:00
imei_355835115058018_kok	ファミリー	105	103	2023-12-31 23:00:00
imei_355835115059933_kok	ファミリー	105	97	2024-03-02 23:00:00
imei_355835115059982_kok	ファミリー	56	46	2023-10-20 23:00:00
imei_355835115062275_kok	ファミリー	41	34	2023-10-31 23:00:00
imei_355835115064032_kok	ファミリー	64	52	2024-01-01 23:00:00
				→残りは次ページに続く

(次ページへ続く)

# 水量データを活用した見守りの検討

(前ページからの続き)

無線機ID	物件名	継続時間(H)	判定時間(H)	日付
前ページからの続き→				
imei_355835115065070_kok	ファミリー	64	60	2023-12-08 23:00:00
imei_355835115065187_kok	ファミリー	89	73	2023-11-05 23:00:00
imei_355835115071771_kok	ファミリー	40	26	2024-01-02 23:00:00
imei_355835115074890_kok	ファミリー	42	25	2024-03-07 23:00:00
imei_355835115074908_kok	ファミリー	65	54	2023-10-31 23:00:00
imei_355835115055188_kok	大学単身者	199	194	2024-01-09 23:00:00
imei_355835115061830_kok	大学単身者	322	317	2024-01-08 23:00:00
imei_355835115053431_kok	多世代複合	37	30	2023-12-26 23:00:00
imei_355835115053589_kok	シニア	33	25	2024-01-01 23:00:00
imei_355835115053829_kok	シニア	90	81	2023-12-05 23:00:00
imei_355835115053902_kok	シニア	63	56	2024-01-03 23:00:00
imei_355835115054033_kok	シニア	159	151	2024-01-04 23:00:00
imei_355835115054330_kok	シニア	31	25	2023-12-15 23:00:00
imei_355835115067027_kok	シニア	37	25	2024-01-23 23:00:00

- 【考察】
- ・上表の通り、結果が抽出されたが、データが抽出された数日後に再確認すると、水の使用パターンが通常に戻り、結果的に、2日から3日程度不在で水が使用されなかったケースも抽出されていることが分かった。
  - ・実運用するにあたっては、データが抽出され見守りの確認対象となった場合は、見守り機能の契約者が入居者本人に連絡して安否確認等をする必要がある。また、今後のことを考慮して、見守り時間を再設定してもよいかもしれない。
- ⇒ 見守りたい人(例:住人以外で遠方に住む家族等)が見守り設定変更を行い設定運用する機能などがあれば、個々の状況に応じた運用ができ、より望ましい運用ができる可能性がある。

## 3. 実証実験テーマと状況

### ・取組概要

1) 経営効率化

2) 環境負荷低減

3) サービスの向上

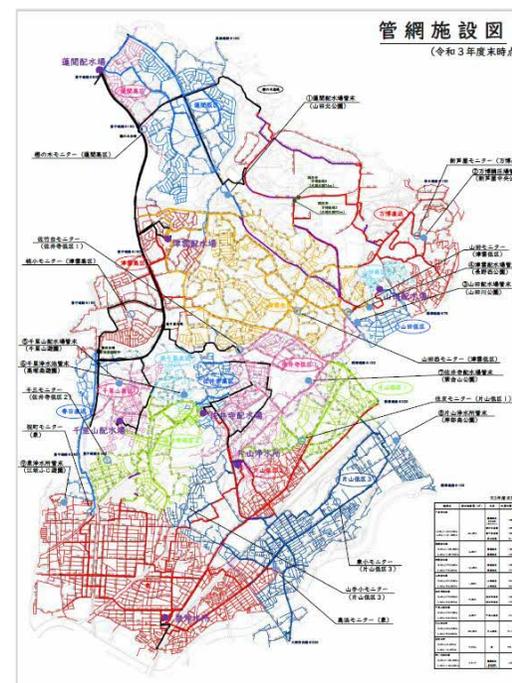
**4) 災害対策への活用**

## 断水の特定

スマートメーターの設置地点を地図上にマッピングし、さらに、一定時間、水道スマートメーターでの使用水量がゼロであるメーターが特定エリアに集中していることが分れば、その水道スマートメーター設置エリア付近で断水が発生している可能性があることが分かる。

但し、以下のような懸念点が見込まれるため、それについては留意する必要がある。

- Suita SSTで実証実験を行っている水道スマートメーターのサーバーへのデータ送信頻度・タイミングは、1日1回、当日分のデータを翌日早朝に送信する仕様である。よって、水道スマートメーターのデータから、断水の可能性を把握できるのは、翌日の朝以降となり、断水の事実の把握の即時性にはやや課題が残る。
- Suita SSTで実証実験を行っている水道スマートメーターのデータの取得はキャリア回線での通信を通じて行っているため、災害等でキャリア回線が不通になっている場合にはデータの取得ができず、断水エリアの特定ができない。もっとも、災害時の場合、避難場所への避難等によって住居に人が不在になることで、使用水量がゼロとなる可能性があることも考慮する必要がある。



吹田市管網施設図

# 濁水の把握

地震等の発生により、配水管を流れる水に濁りが発生することもある。  
 吹田市では、市内11箇所に給水中の濁水をはじめ、水道水の水質を監視するモニター装置を設置している。  
 水道スマートメーターとは別に、これらのモニター装置をより小型で簡素化した、分析装置またそのサービスの  
 実用化に向けた実験を開始し、給水モニター相当の水質の監視を観測点を増やして実施できるかの検討を開始した(step1)。  
 今後、実験結果についてまとめ、評価を行っていくと共に、水量についても実験の企画検討を行っていく(step2)。

## 測定項目案

測定項目分類	測定項目案
水質 (step1)	pH、導電率、濁度、 残留塩素濃度、水温、水圧
水量 (step2)	流量、流速、流向、 瞬時流量、断水/漏水

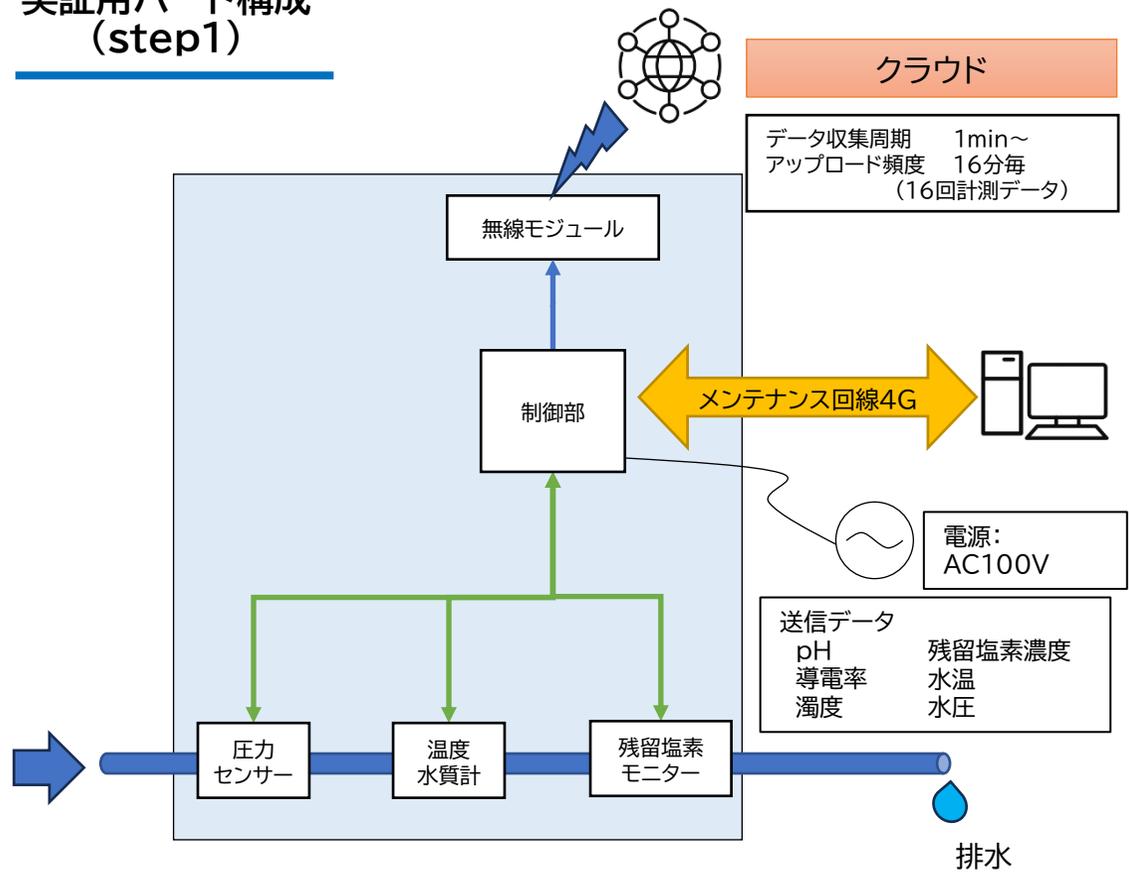
(参考: 水質(step1) 測定項目)

No.	項目	単位
1	pH	水素イオン濃度
2	TDS	導電率
3	TSS	濁度
4	残留塩素	濃度
5	水温	摂氏
6	水圧	ゲージ圧

## データ収集・可視化

- 無線(LPWA回線)を通じて測定データを収集
- Webシステムで可視化、監視

## 実証用ハード構成 (step1)



## 応急給水時の必要水量予測(当日含む3日間)

【目的】 応急給水時の必要な水道使用量を把握するために当日含む3日間の水道使用量の需要を予測する。

【データ】 分類については前頁の分類で実施する。2022.10.1~のデータを使用し、2022.11.1から過去のデータを学習期間として学習期間の日を1日ずつ増やしていった時のシミュレーションを実施した。

各物件の当日から2日経過後までの需要(true\_3days)と需要予測(pred\_3days)を比較した。予測の評価には重み付き絶対誤差率(WAPE値 = WAPE × 100)を使用した。

$$\text{WAPE} = \frac{\sum_{i,t} |y_{i,t} - \hat{y}_{i,t}|}{\sum_{i,t} |y_{i,t}|}$$

$y_{i,t}$  - ポイント (i,t) での観測値  
 $\hat{y}_{i,t}$  - ポイント (i,t) での予測値

出典 [https://docs.aws.amazon.com/ja\\_jp/forecast/latest/dg/metrics.html](https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/forecast/latest/dg/metrics.html)

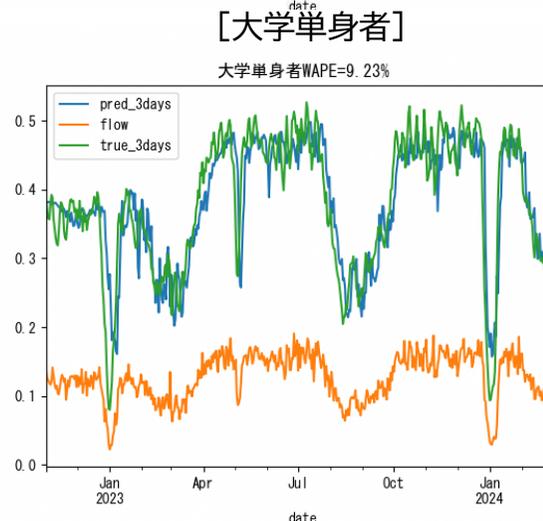
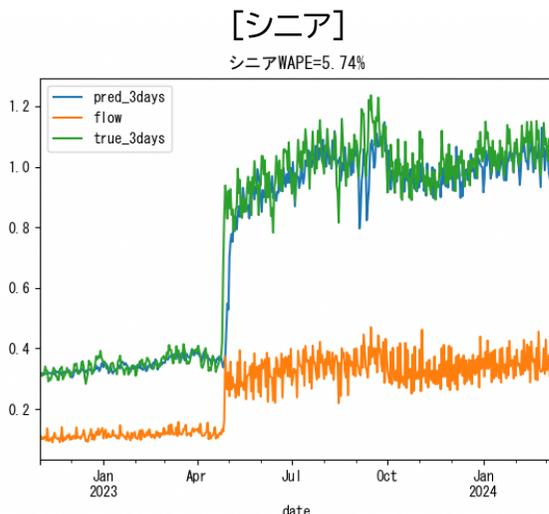
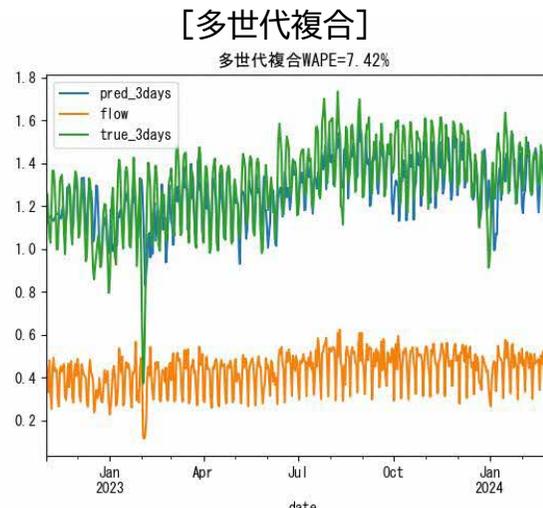
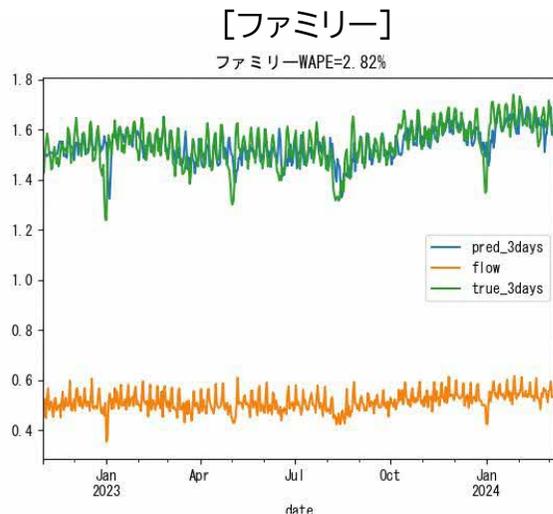
※重み付き絶対誤差率 (WAPE) は、観測値からの予測値の全体的な偏差

WAPE は、観測値の合計と予測値の合計を取り、これら 2 つの値の間の誤差を計算することによって求められ、計算値が小さいほど、モデルの精度が高い

# 応急給水時の必要水量予測(当日含む3日間)

【結果】 ・それぞれの物件の需要予測をグラフで示す。

データ更新日:2024/03/13 09:08



- ・pred\_3days … 前日までの使用水量に基づき、予測した当日から3日間の使用水量
- ・flow … 各日の実使用水量
- ・true\_3days … 当日から3日間の実使用水量

## 応急給水時の必要水量予測(当日含む3日間)

【結果】・各物件の当日から2日経過後までの需要(true\_3days)と需要予測(pred\_3days)のWAPE値は下表の通り

データ更新日:2024/03/13 09:14

物件	ファミリー	多世代複合	シニア	大学単身者
WAPE値 (%)	2.82	7.42	5.74	9.23
備考			・5月から消費量の多い共用場所が追加された	

- 【考察】
- ・前頁のグラフより明らかなように日々の消費量が変化がなく安定しているので、機械学習を実施するまでもなくWAPE値は良いと考えられるが一旦機械学習でシミュレーションした。
  - ・ファミリーについては、分類が良いのかもしれないが、かなりWAPE値が良くなっている。シニアについては途中から消費量の大きい共用場所が5月に加わったことによりWAPE値はファミリーより悪くなっている。
  - ・大学単身者については、消費量の変動が大きく、規則性が低いためWAPE値は高くなっている。
- ・結論としては、ある程度、使用者層を分類することにより、日々の消費量が安定するために機械学習や機械学習に頼らない他の方法(過去の1日の平均使用量×需要家数 等々)でも数日先の需要予測はできる可能性がある。

## 4. まとめ 課題と今後に向けて

- 今回の検証では、クリップオン水道メーターと無線機の構成、および電子式水道メーターと無線機の構成で実施してきたが、通信の観点、検針の観点では、課題もなく、本格導入に耐えうるレベルでデータ取得ができた。また各項目実証実験テーマの状況は以下ようになる。

### 1) 経営効率化

- ① 検針業務において、検針だけでなく、各種操作入力(漏れを推定するための内容)も毎日可能であり有用である。
- ② 消費量のデータ等から、管路口径の最適評価につなげられるデータが取得できている。
- ③ 住民グループごとに需要予測にも取り組み、一定の評価を得られた。
- ④ 大型メーターでの業務効率化の仕組みの可能性検討ができた。

### 2) 環境負荷低減

- ① 自動検針において、CO<sub>2</sub>削減のレベルを算出した(妥当性の確認が必要)。
- ② 需要予測を行うことで、最適な水生成に利用できそうなことがわかった。

### 3) サービス向上

- ① 毎日検針により、使いつぱなし(意図しない水の流れ)を確認することができた。
- ② 見える化の仕組みの構築を行い、住民様への一定の関心を得られた。
- ③ 大型メーターでの見える化をすることで、課題発生時のエビデンス取得等に役立つ可能性を見いだせた。

### 4) 災害対策への活用

- ① 検針データを活用し、住民の水需要を把握し、災害発生時への備えを正確に把握できる。
- ② 毎日検針を把握することで、異常個所を把握できる可能性がある。

<1> 1)－③、3)－② では Suita SSTという枠組みでは評価できた。より様々な条件(たとえば、戸建て、工場、他の集合住宅)などSST外部の需要家のケースでも検証を広げることで、その精度や確からしさを確認できる。またスマートメーター検針の導入に向けては、導入後のフローの検討等の準備を行い、導入後の運用に備えていくことで円滑な導入が可能となる。

<2> 3)－②、4)－② から ある程度、異常が発生した際に、異常が発生していること自体を把握することができたが、より広い範囲、あるいは様々な条件下で実施することで、異常使用の事例を確認し、検知内容を充実されることができる。

<3> 3)－③、1)－④ から 大型メーターへの業務効率化は、可能性検討を実施した。SST内での大型メーターは限られることから、SST外の様々な事例で実証を積み上げることで、課題等が把握できる。

# 水道スマートメーター本格導入に向けて

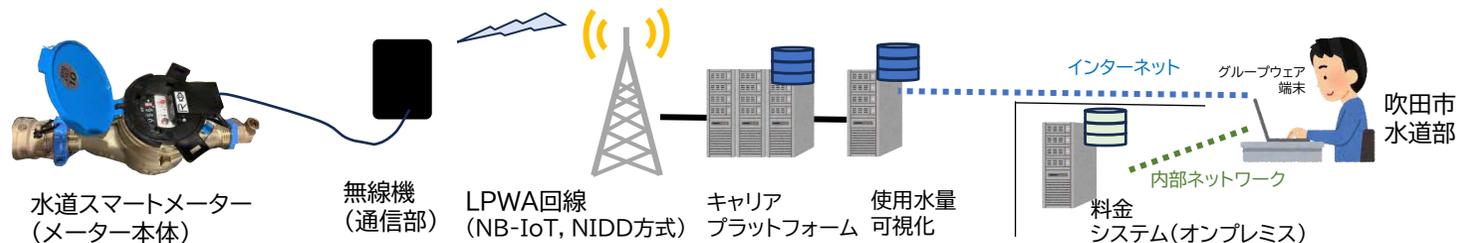
本実証実験では、電子式水道メーター(6台)、クリップオン水道メーター(333台)とともに、無線機を使い実証を行い、本格導入に十分耐えうるデータの取得ができた。以下に水道スマートメーターの本格導入の方法例について記載する。

## ■水道メーターについて

- ・スマート化していくにあたり、メーター自体は情報を出力できる機能を有している必要がある。
  - ・検証した通り、電子式水道メーター、クリップオン水道メーターどちらも対応可能であるが、方式が異なることから保有する機能、コストが大きく異なる。
  - ・様々なデータの取得、機能を活用したスマート化を推進する場合は、電子式水道メーターが優位である。
- 一方で、クリップオン水道メーターは、その構成上、機能は限定されるが、得られるデータを活用することでそれらを補完することが可能である。また、従来の機械式メーターと大部分の機構が同一であり、大幅に価格抑制できる可能性がある。
- このため、実際にスマートメーター化を行うタイミングよりも前から従来メーターと同じように導入し、スマートメーター化のタイミング、エリアに応じて無線機等を装着する運用が可能になり、スマート化の予算やフレキシブルな導入の面で優位である。

## ■無線機、付随するサービスについて

- ・スマート化するには、水道メーターを無線機、回線、サーバー、さらには料金システムとの連携が必要となる。
- ・それぞれの構成要素を1つ1つそろえる事例だけでなく、必要な構成要素をパッケージ化する事例が存在する。たとえば、スマート化で先行しているガスのスマート化では、無線機、またその設置・保守を通信費用・サービス利用料と同じように月払いとすることで、初期投資不要、機器故障等の万一の場合にも機器の保険、保守含めて対応するサービスも存在する。こういったパッケージを水道スマート化においても適用できれば、無線化から検針値情報の取得までを一括して対応できるため、導入の際には、構成要素を1つ1つ独自で検討し揃えていく手間が省けるため、選択肢の1つとなりえる。



水道メーター本体	無線機	通信費用・サービス利用料	料金システム
----------	-----	--------------	--------

①無線機購入パターン	吹田市 購入/設置/保守	吹田市 購入 (設置/保守: 必要)	使用水量情報提供サービス (通信費用+サービス利用料 月払い)	吹田市 改修整備/保守	・初期投資及び、設置・保守が 別途必要 ・月払金額は通信費、サービス利 用料のみを含むものとなる
②無線機含めたサービス 利用パターン (検討中)		無線機利用+使用水量情報提供 サービス (無線機端末費+保険+設置+保守+ 通信費用+サービス利用料 月払い)	・初期投資を抑え、月単位で支払 い平準化可能 ・無線機の設置、保守含み、万一の 場合も追加負担なく安心		