

水道スマートメーターフォーラム2017

神戸市におけるスマートメーター実証報告

平成29年1月24日

神戸市水道局事業部



本日の発表内容

1. 実証実験の概要
2. 実証実験の状況
 - ①. スマートメーター
 - ②. 電波伝搬特性
 - ③. 実験試験局
 - ④. RNI (RNI: 地域ネットワークインタフェース)
 - ⑤. MDMS (Meter Data Management System)
 - ⑥. 従来のメーターと水道スマートメーターの比較
3. 第4四半期の実施内容
4. 今後のスケジュール
5. 280MHz帯の無線検針に対する神戸市の評価



1. 実証実験の概要（研究題目、研究目的）

研究題目

「水道スマートメーターを利用した実証実験」に関する共同研究

研究目的

・水道スマートメーターと280MHz帯無線ネットワークを利用した水道流量の遠隔収集により、以下について実証実験を行う。

- －都市部の密集エリアにおいて、メーターボックス内に設置するスマートメーターから流量データを確実に収集できるかどうかを検証する。
- －スマートメーターが水没環境下等においてもデータ収集が可能かを検証する。
- －スマートメーターのリアルタイム検針技術を活かした給水管の流量・漏水監視が確実に実施できるかを検証する。
- －スマートメーターの少量流量計測技術を活かし、アナログメーターとスマートメーターの計測精度の比較を行い、給水管における滞留の実態調査も行う。
- －将来の水道料金の自動検針サービスのあり方について検証を行う。



1. 実証実験の概要（これまでのスケジュール）

- ・ 2015.04 神戸市における共同トライアルに向けた検討を具体化
– 神戸市、NTT西日本、ミライト・テクノロジーズ、
センサス ジャパンの4社合同での実証トライアルについて合意
- ・ 2016.03 280MHz無線帯域の利用に関する実験試験局免許の取得
- ・ 2016.03～ 流量データの遠隔収集実証実験（～2017.03）
– 水道スマートメーターと280MHz帯無線ネットワークの活用による
技術検証
– 水道スマートメーターと280MHz帯無線ネットワークによる流量検
知および漏水監視技術の確立

* 現在は、取得したデータを元に解析、追加検証を実施している。



1. 実証実験の概要（役割分担）



神戸市 水道局

役割

- 水道スマートメーター設置場所の提供
- 水道スマートメーターによる流量計測等の有効性評価

NTT西日本

- MDMS※の構築
- 無線設備設置場所等
(NTT西局舎) の提供

MDMS



※スマートメーターの情報を収集・蓄積し、DB化した上で、他システムとのデータ連係を実現

Sensus Japan

- 水道スマートメーター (iPERL)、無線設備、サーバ (RNI) の提供



データ収集/制御サーバ



実験試験局



スマートメーター

ミライト・テクノロジーズ

- 実験試験局の無線免許従事者
- 無線設備等の施工



役割

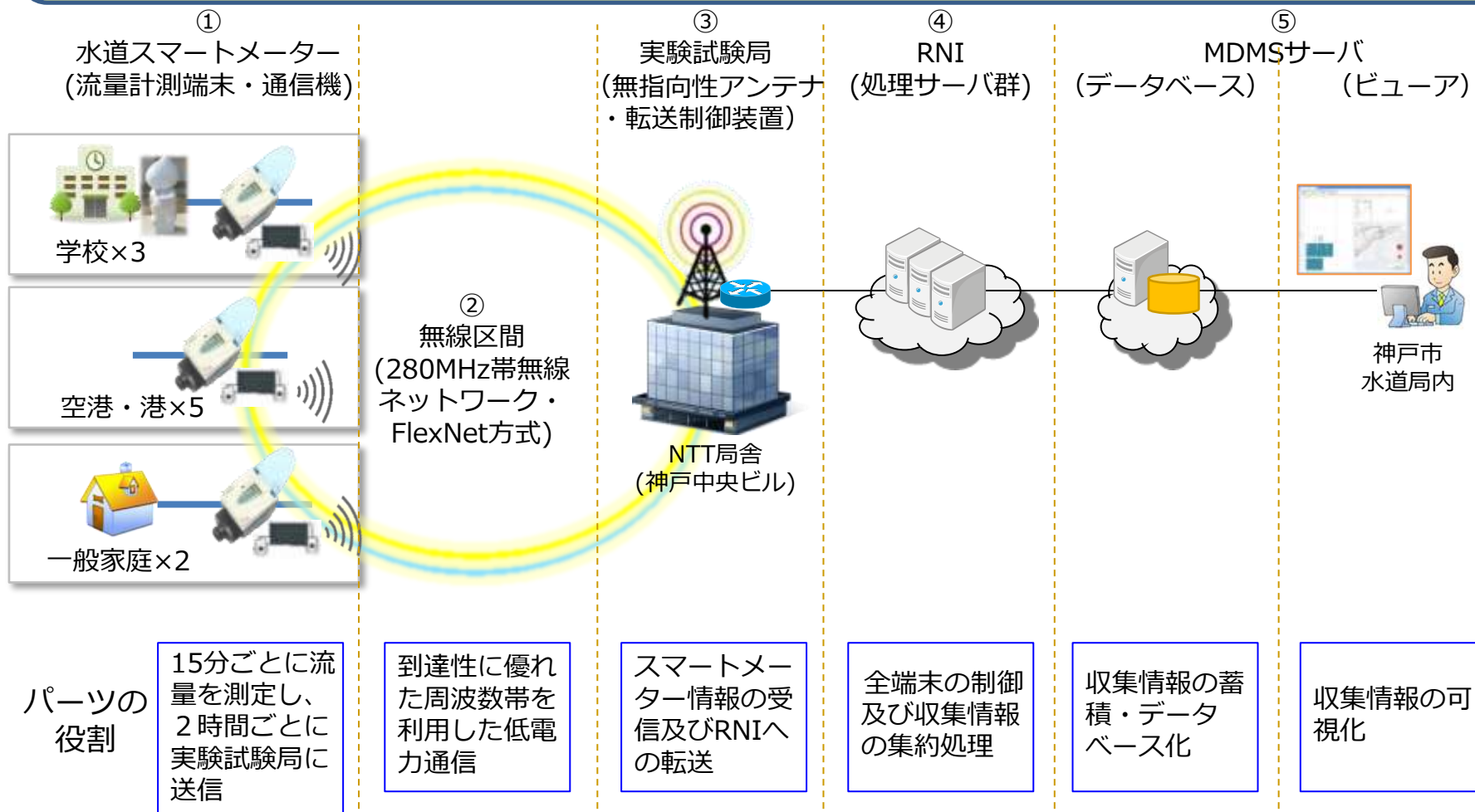


1. 実証実験の概要（実験試験局、メーター設置場所）

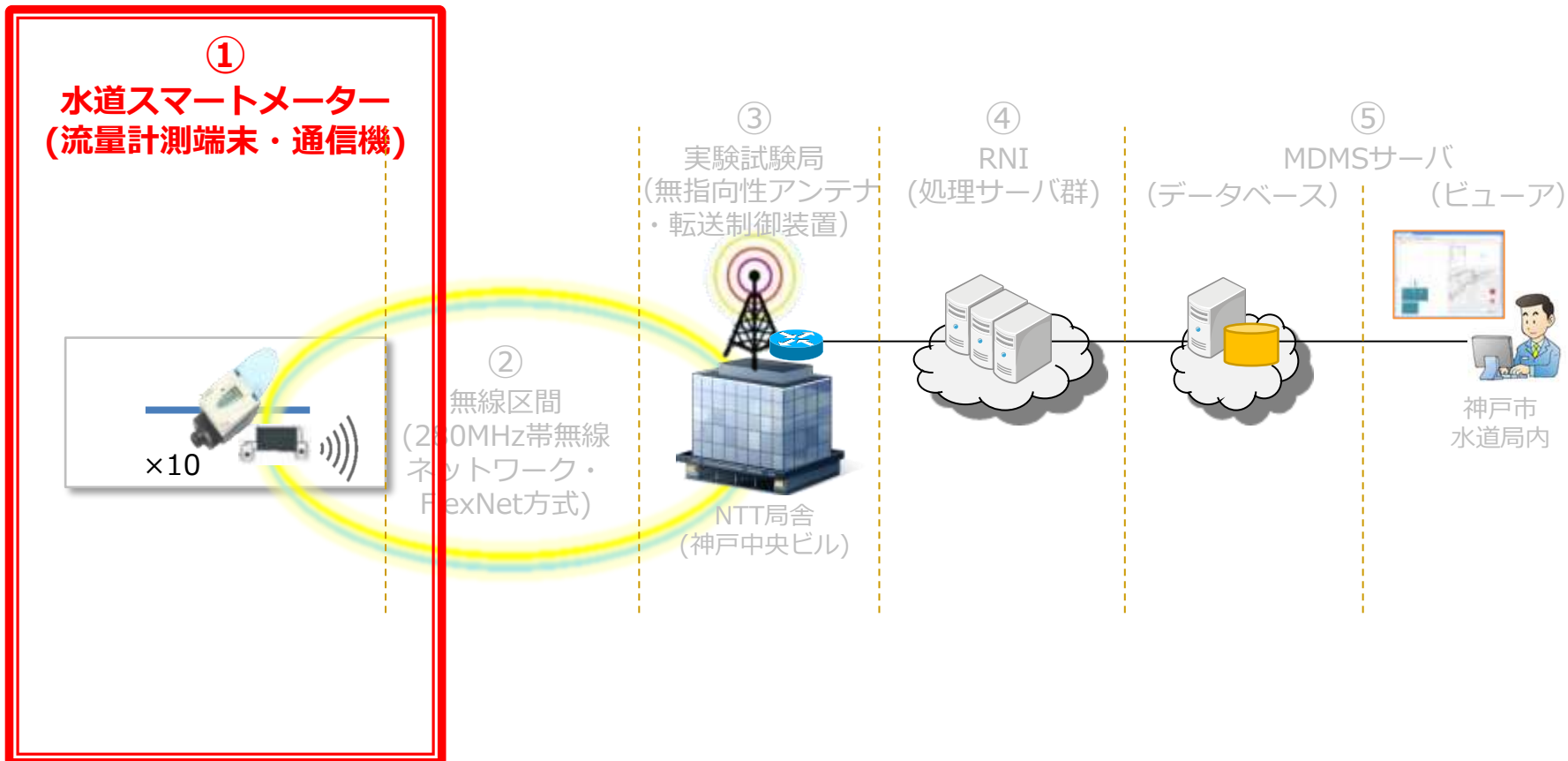


1. 実証実験の概要 (データの流れ)

- ・ 神戸市内に設置した9か所(10個)の水道版スマートメーターから、280MHz帯無線ネットワークを介して流量等のデータを遠隔収集し、可視化された結果を確認。
- ・ 従来のメーターとの精度等の比較検討を行うと共に、漏水検知等への適用について評価。



2. 実験実施の状況～①スマートメーター



2. 実験実施の状況～①スマートメーター（メーター、無線機）

<移動端末>



<固定端末(水道メーター)>



筐体内部

送受信装置部分



アンテナ部分

2. 実験実施の状況～①スマートメーター(データ送信等)

- ・スマートメーターは、15分毎に積算流量を計測し、無線で2時間毎にデータ送信
- ・スマートメーターの無線機能については、現状外付けとなっている

■神戸実験用iPERLとデータ送信方法

iPERL内蔵の無線機能を使用しない理由

- ・内蔵の無線方式は欧米の方式に準拠しており、日本では使用不可
- ・実験用iPERLは有線で外付け280MHz無線機にデータを転送、無線機よりデータ送信

データ送信方法

- ・積算流量データ(15分毎と2時間毎)※とアラーム情報を2時間毎に実験試験局に送信
 - ※ 15分毎の積算流量(100L単位)と2時間毎の積算流量(1L単位)
(一部メータでは15分間ごとの積算流量も1L単位に対応〔港2、生田中学、市職員宅〕)
- ・1回に最新2時間分データと過去10時間程度の履歴データを送信

データ保存量

- ・15分毎の積算流量(1L単位)とアラーム情報を最大2880個(約30日分)保存

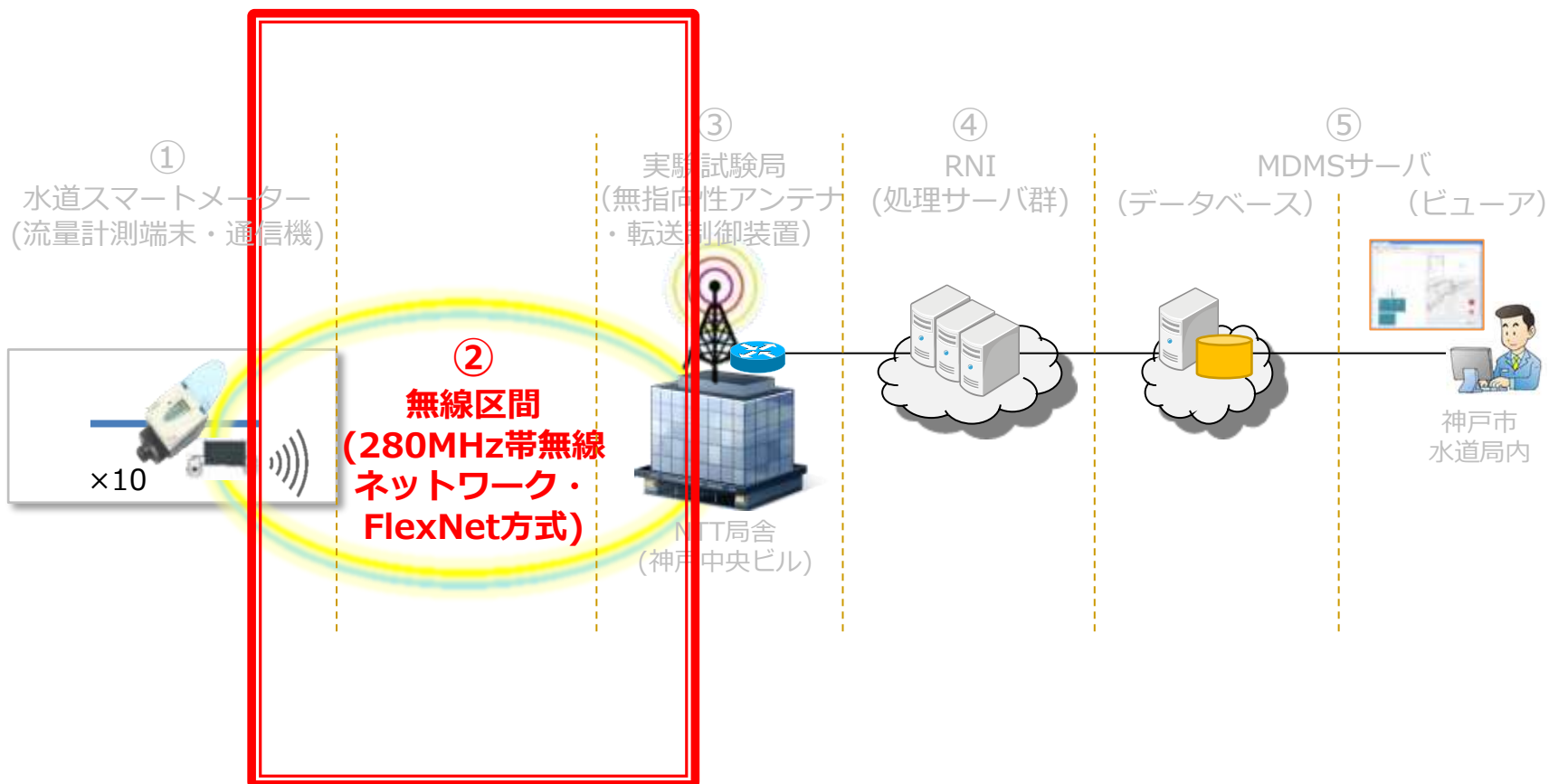


2. 実験実施の状況～①スマートメーター(電池寿命)

- ・ **電池の寿命は、メーターの更新サイクルである8年間以上必要である。**
 - －電池の寿命は、電池の容量と通信頻度により決まる。
 - －通信頻度の検討は、検針間隔、データ送信間隔、リアルタイム検針の有無、ファームウェア更新、アラーム頻度等を考慮する必要がある。



2. 実験実施の状況～②電波伝搬特性



2. 実験実施の状況～②電波伝搬特性（実験結果）

■条件の違いにおける減衰量

減衰条件	減衰量 (dB)	備考
ピット(鋳鉄メーターBOX)の中(蓋閉め)	20～30dB	ピット中でも2km程度の距離にてデータ 収集できる事例を複数確認
マンション等集合住宅のメーターBOX(扉の開閉)	10dB	今回は単一アンテナのため、設置場所と アンテナの位置関係にも強く影響
土中(20cm強)	10dB	
土をかぶせる	5dB	
車両の影響	1～3dB	
大型ホテル	40dB	ビルの規模により減衰程度は異なる

■気象条件等による影響

- ・ 280MHzでは降雨減衰の影響をほぼ受けない。
- ・ 昼夜の違いによる電波伝搬特性に目立った特性は見られない。
- ・ 6月末よりも3月末の方がSNRが概ね高い。

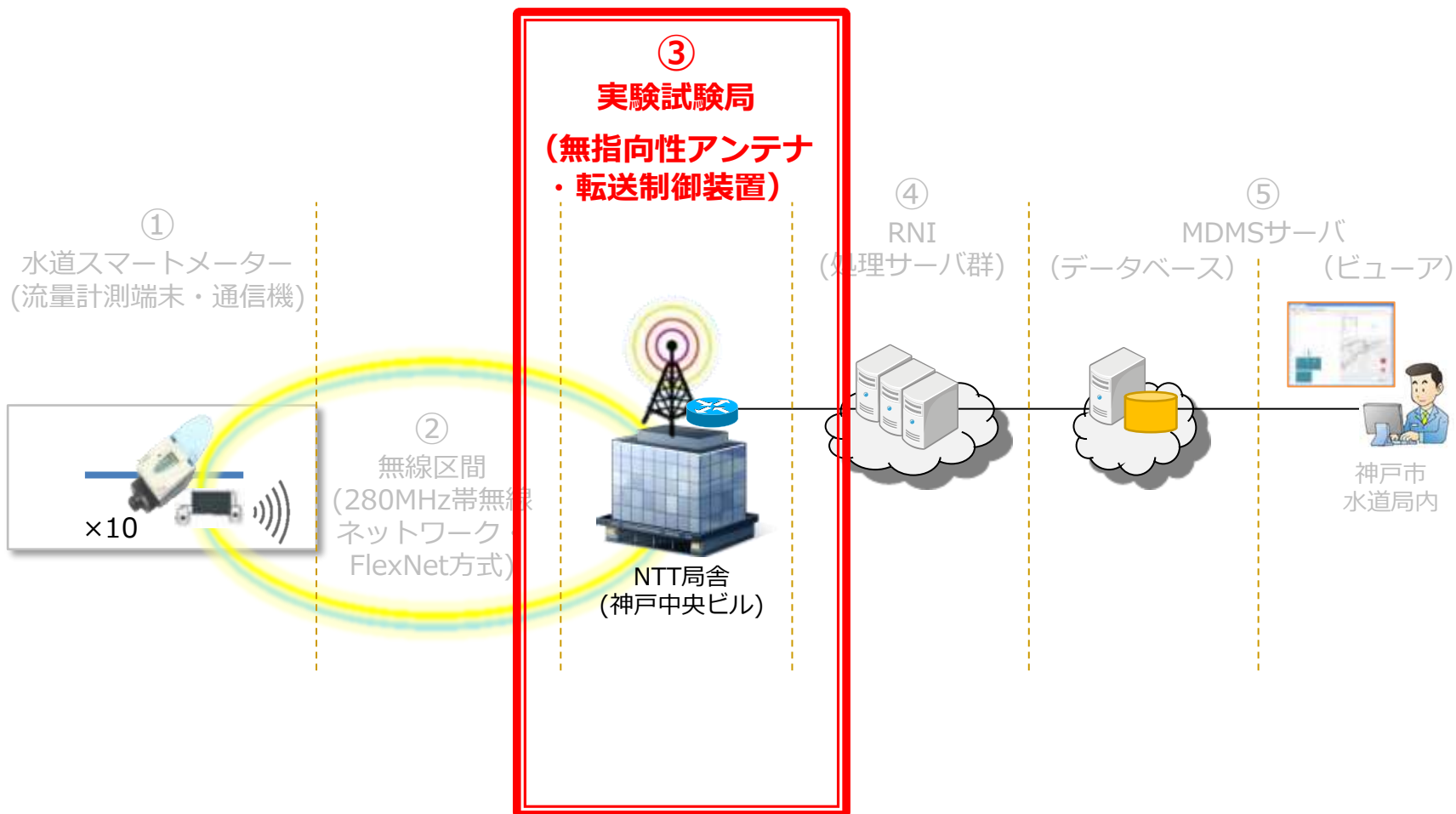


2. 実験実施の状況～②電波伝搬特性（考察）

- ・ 地上の端末からの電波伝搬は3km圏内であればほぼ問題ない。
 - －今回は実験試験局が1局のため、マクロダイバーシティ（1台のスマートフォンを複数実験試験局でカバーする）の効果が得られていないが、実用化時は、マクロダイバーシティ構成での展開も想定される。
 - －また、どうしても接続性が悪い場合は、アンテナ部のみ外部に出すような構成も想定される。



2. 実験実施の状況～③実験試験局



2. 実験実施の状況～③実験試験局（NTT西日本神戸中央ビル屋上）

<無線機>

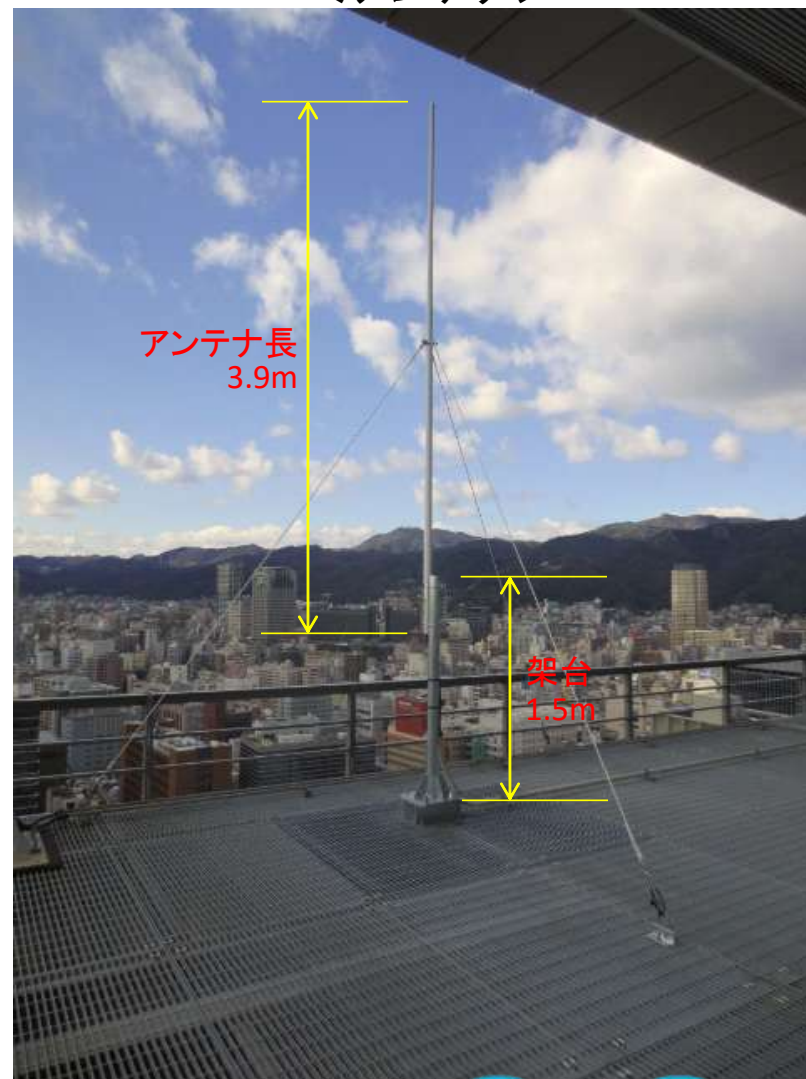


無線機

モバイル
ルータ

電源BOX

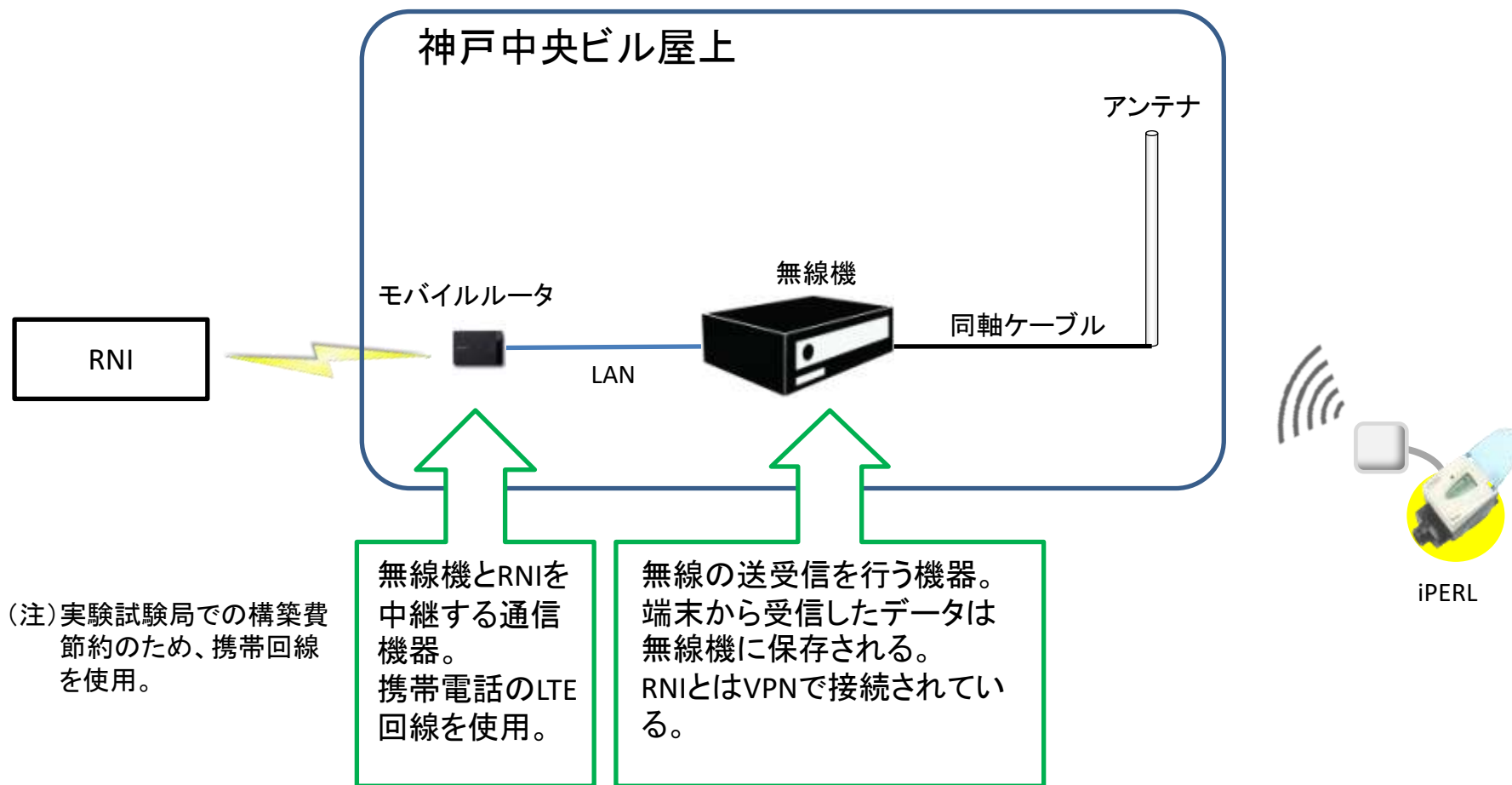
<アンテナ>



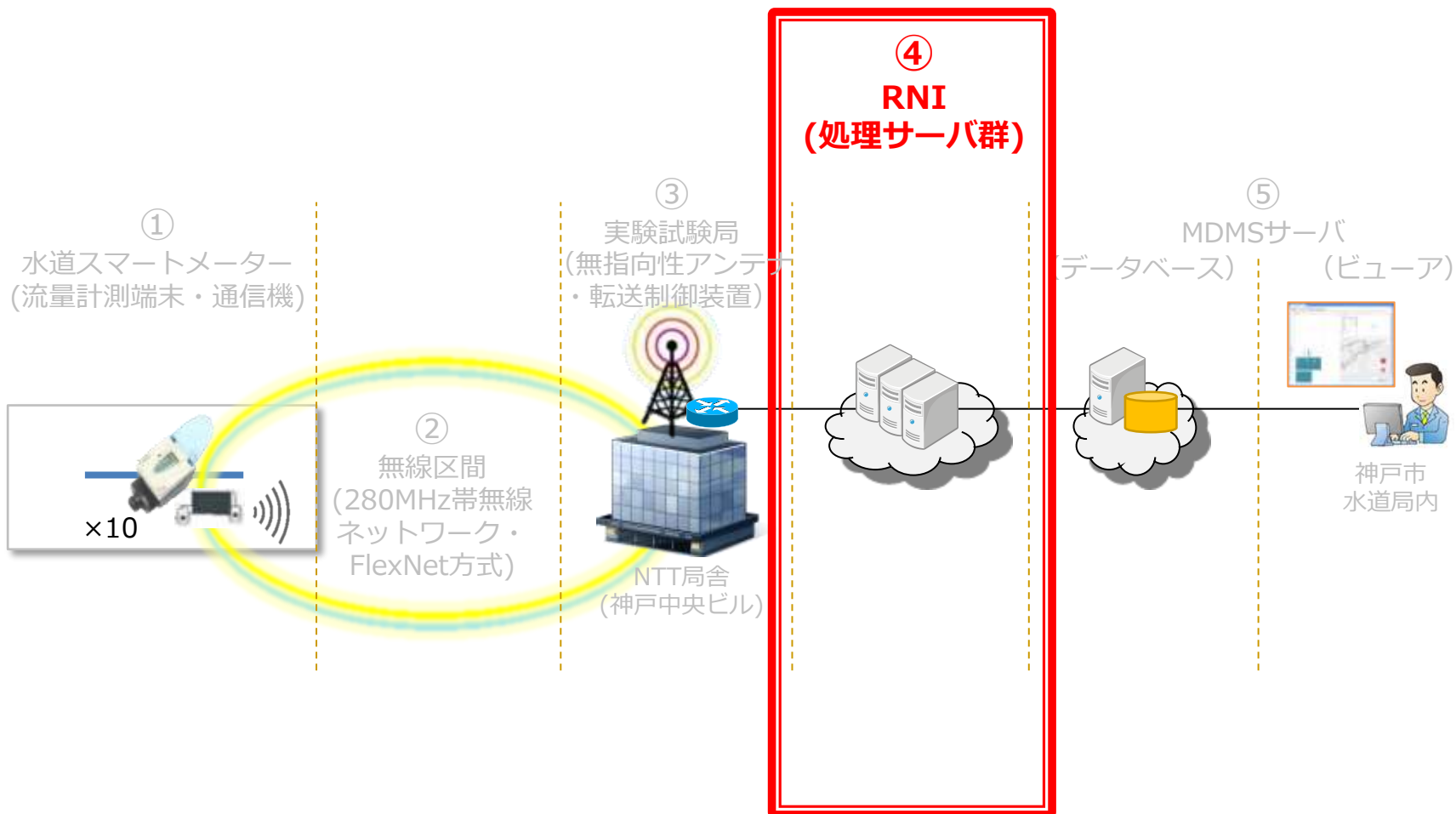
アンテナ長
3.9m

架台
1.5m

2. 実験実施の状況～③実験試験局

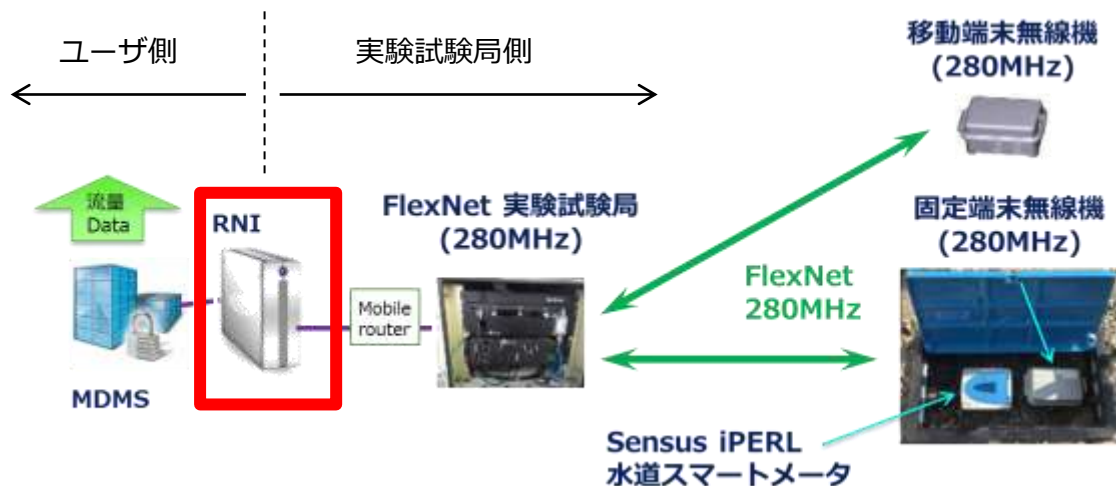


2. 実験実施の状況～④RNI

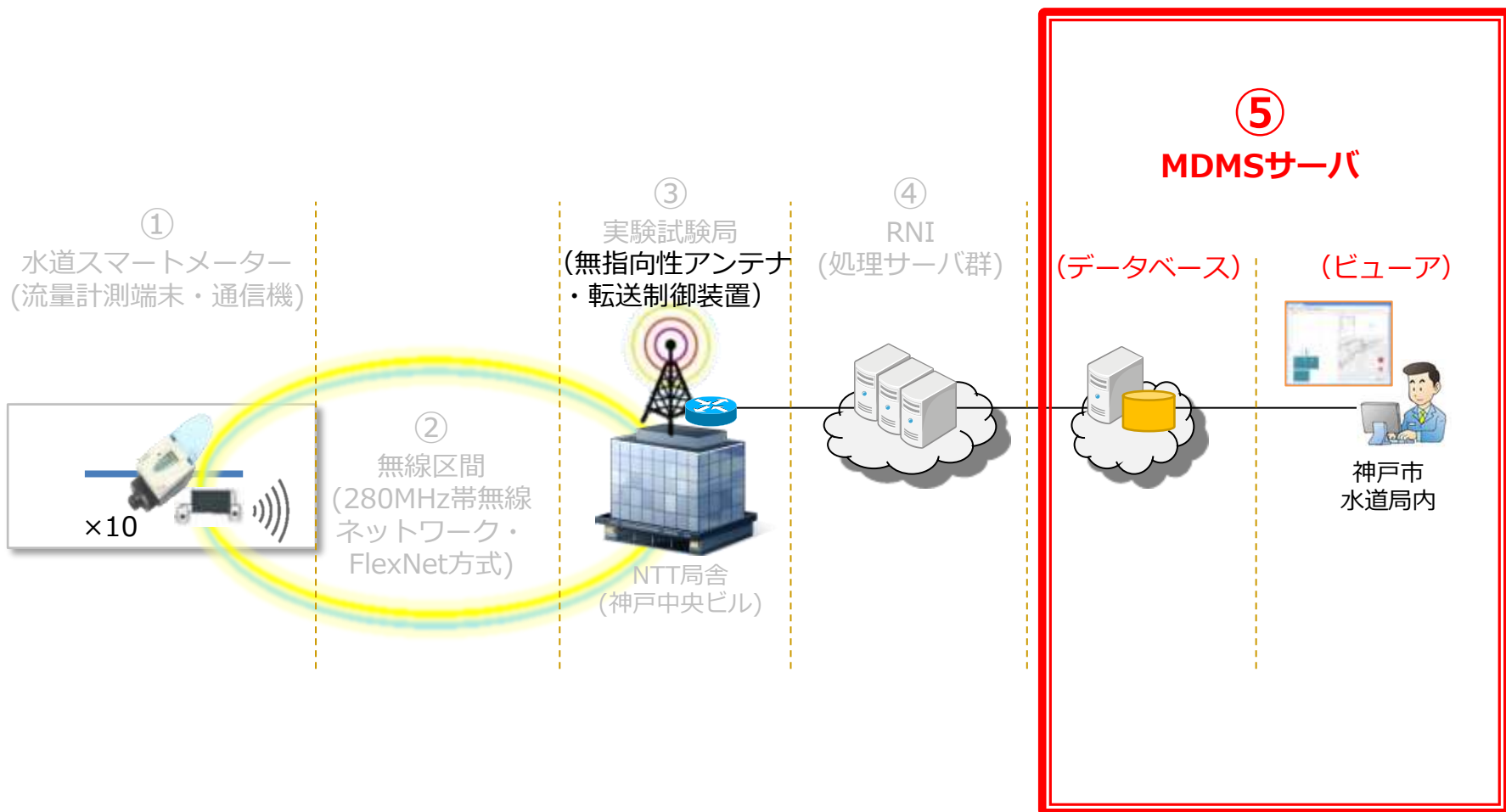


2. 実験実施の状況～④RNI

- RNIとは、全てのシステム、データ送受信、一時保存、FlexNet通信制御を管理するサーバとソフトウェアから構成
- RNIの機能としては以下の通り
 - 実験試験局側からは、全てのメーターデータ、ステータス、通信ルート情報等を受信
 - ユーザ側からは、各種データの表示、レポート、マップ作成等の要求、メーターやシステム設定の指示や変更、ファームウェア更新等のコマンドを受信

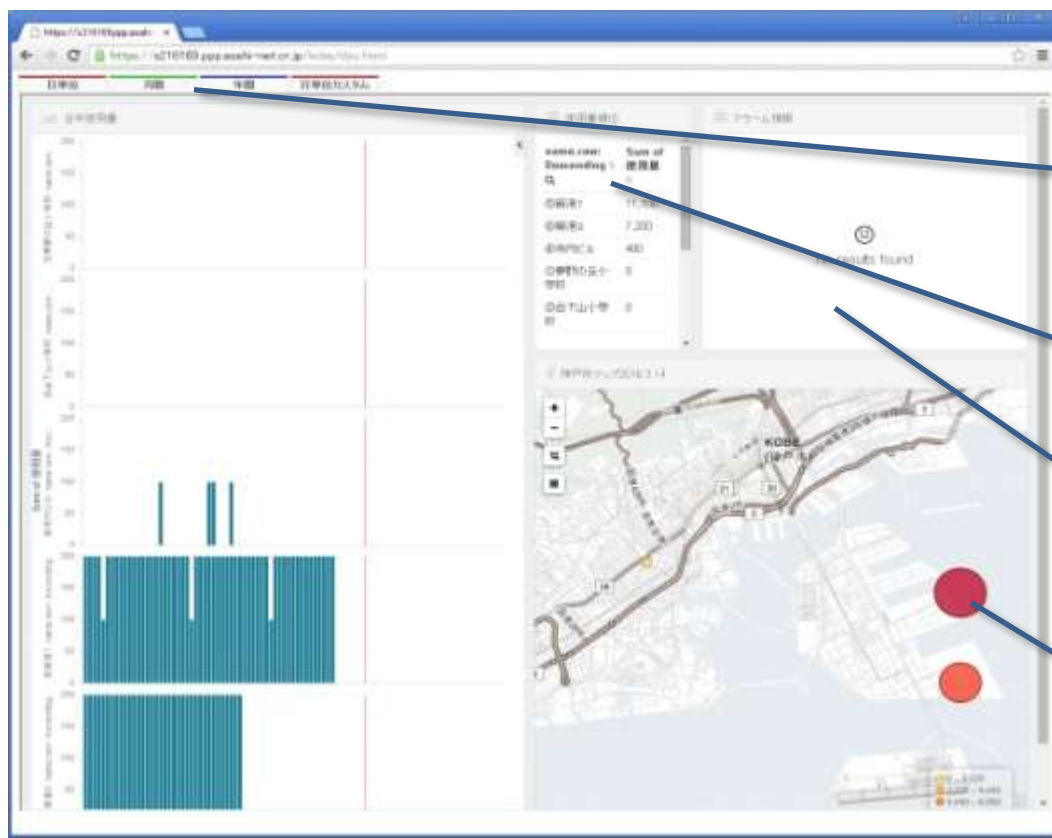


2. 実験実施の状況～⑤MDMS



2. 実験実施の状況～⑤MDMS（現状の画面）

- ・ RNIのデータを取得し、MDMSにて各拠点における流量データの見える化を実現



1日/1月/1年の使用量をグラフ表示します
(最小単位1リットル)

メーターごとの使用量を昇順に表示します

メーターから発生したアラームを表示します

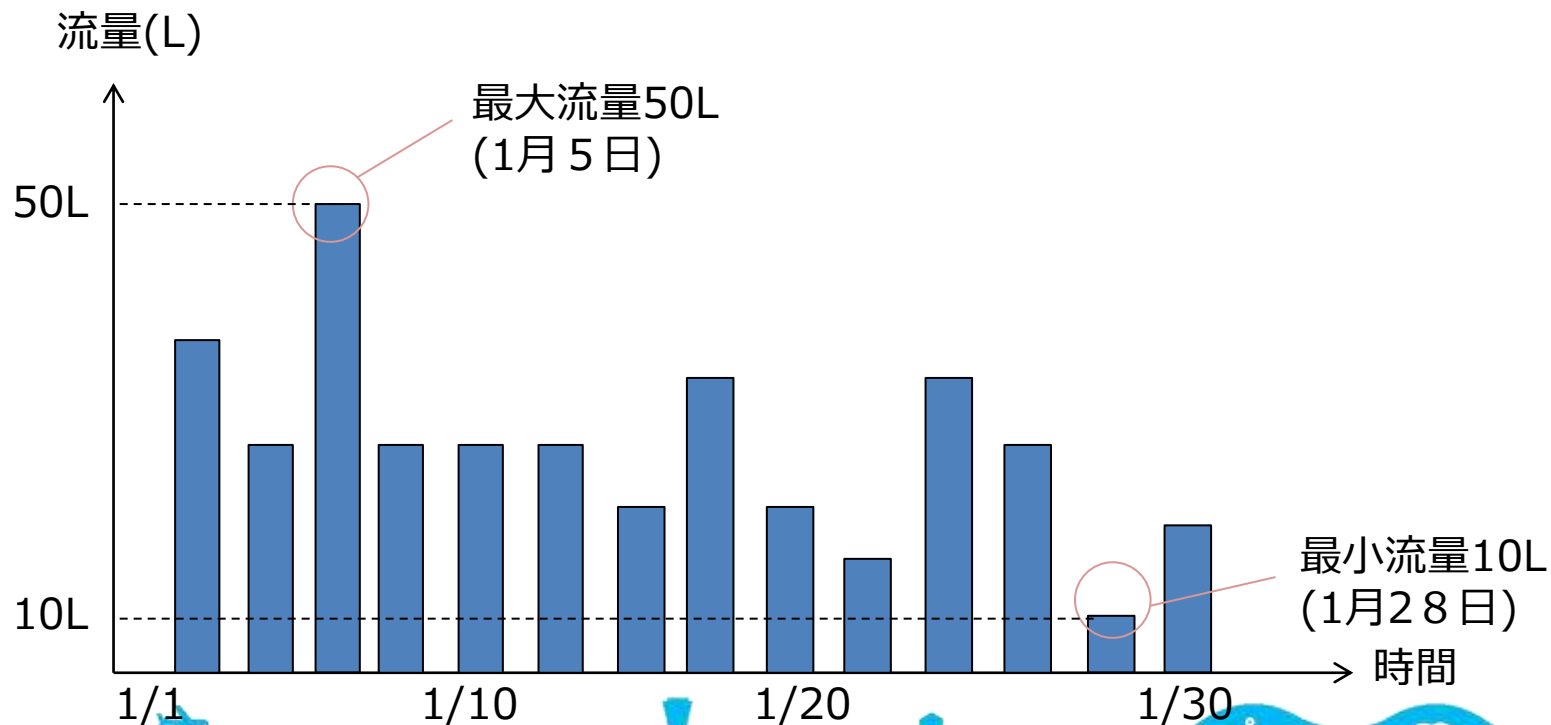
地図上に使用量ヒートマップを表示します

2. 実験実施の状況～⑤MDMS（今後の対応）

- ・拠点ごとの最大流量/最小流量/平均流量といった、現在表示できていない内容も今後表示できるように継続検討

例：最大流量/最小流量の表示

例えば、ある地点における、ある期間(例えば1か月)の流量から、最大流量と最小流量を表示

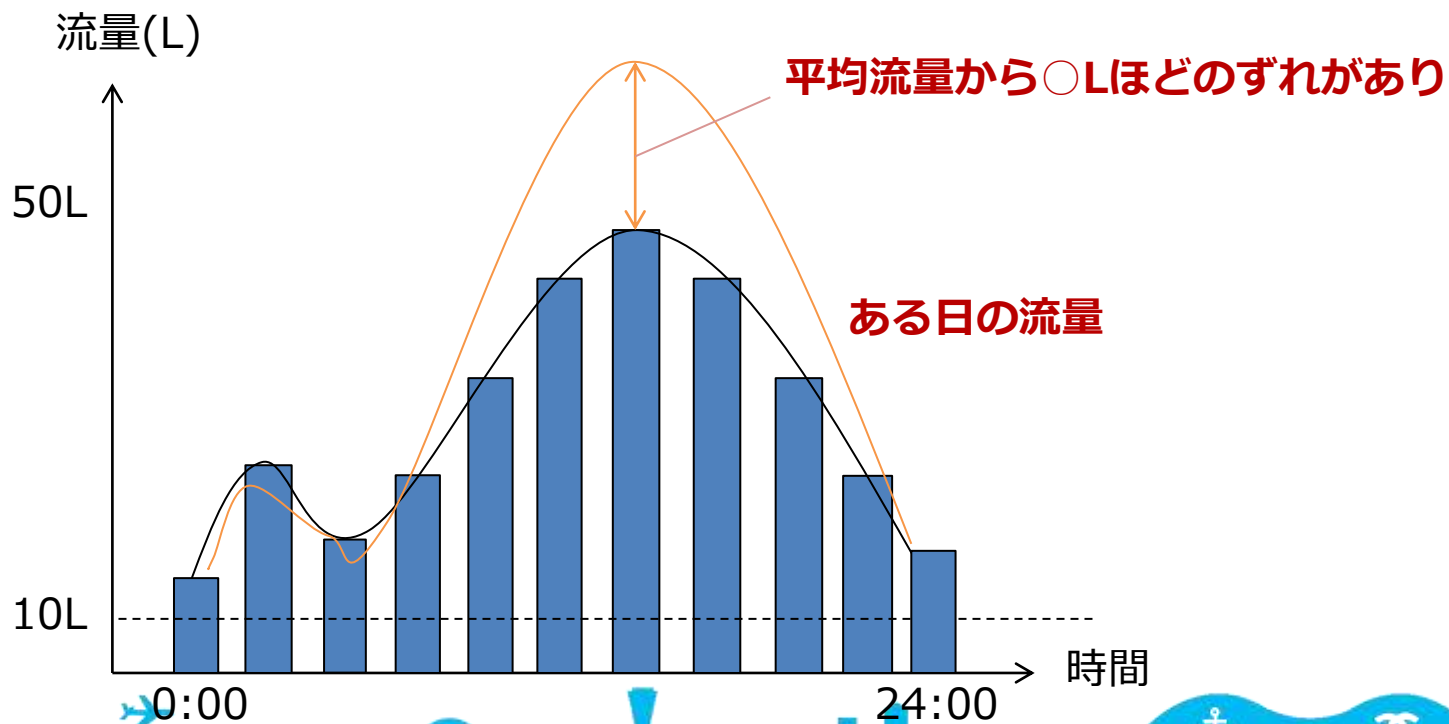


2. 実験実施の状況～⑤MDMS（今後の対応）

- ・拠点ごとの最大流量/最小流量/平均流量といった、現在表示できていない内容も今後表示できるように継続検討

例：平均流量の表示

例えば、ある地点における、特定期間(例えば1週間)の平均流量を表示(特定期間の特性を表示)平均流量とある日の流量波形を重ねる(平均流量との差分を示す)



2. 実験実施の状況～⑥従来のメーターと水道スマートメーターの比較

- 会下山小学校での30分、1ヶ月、約4ヶ月の累積流量比較ではいずれもスマートメーター（iPERL）の方が多く流量を計測した。

iPERLは機械式で計測できない微小流量を計測できるため、蛇口をひねって水を出す場所では蛇口開閉時の流量差が累積での差になっていると推測される。



3. 第4四半期の実施内容

- スマートメーターについて
 - ・ デジタル・アナログメーター比較
(市職員宅での長期計測比較、港2または空港2の機械式メーターを一部交換して、再度計測比較実施予定)

- MDMSについて
 - ・ 見える化の内容検討
 - 最大流量/最小流量
 - 平均流量

- 電波伝搬試験について
 - ・ 近距離での無線伝搬
 - ・ 都市部でのデータ収集 (住宅密集地など)
 - ・ ダウンリンク通信試験



4. 今後のスケジュール

分類	第1四半期			第2四半期			第3四半期			第4四半期			H29.第1四半期		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
電波伝搬測定	▲実証実験開始 ドライブテスト 個別計測									本日					
メータ設定変更等				ファーム更新 ※MDMS用メータデータの流量単位変更(100L⇒1L)に伴うiPERLのファーム開発・反映											
長期計測				メータ精度比較 月・季節変動確認 近距離・都市部試験 その他追加試験						ダウンリンク計測 最終報告▲					
MDMS							見える化の検討								



5. 280MHz帯の無線検針に対する神戸市の評価等

■メリット

- ・メーターが無線機と一体型になれば、メーター交換と無線基地局の設置によりスマートメーター環境が構築できる。
- ・都市部であれば、1本の無線基地局で数万世帯以上をカバーできる。
- ・地中に設置するメーターに対しても実用的なレベルで通信が可能である。
- ・280MHz帯が専用周波数帯として割当されれば、災害時等でも安定的な利用ができる。

■課題

- ・無線基地局やメーターの設置場所によって受信状況が大きく異なることがある。
- ・通信方式等の規格の統一化、電気・ガスとの共同化等による低コスト化。
- ・現状では競争性が確保されていない。
- ・280MHz帯を専用周波数帯として割当を受けるためには本市以外の水道事業者への広がりが必要である。

■今後の取り組み

- ・29年度は、複数の無線基地局を設置した場合の相互干渉の検証や受信状況に問題がある場合の中継器の実験を行う方向で検討している。



BE KOBE



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

City of Design
KOBE 

- Member of the UNESCO
- Creative Cities Network
- since 2008

