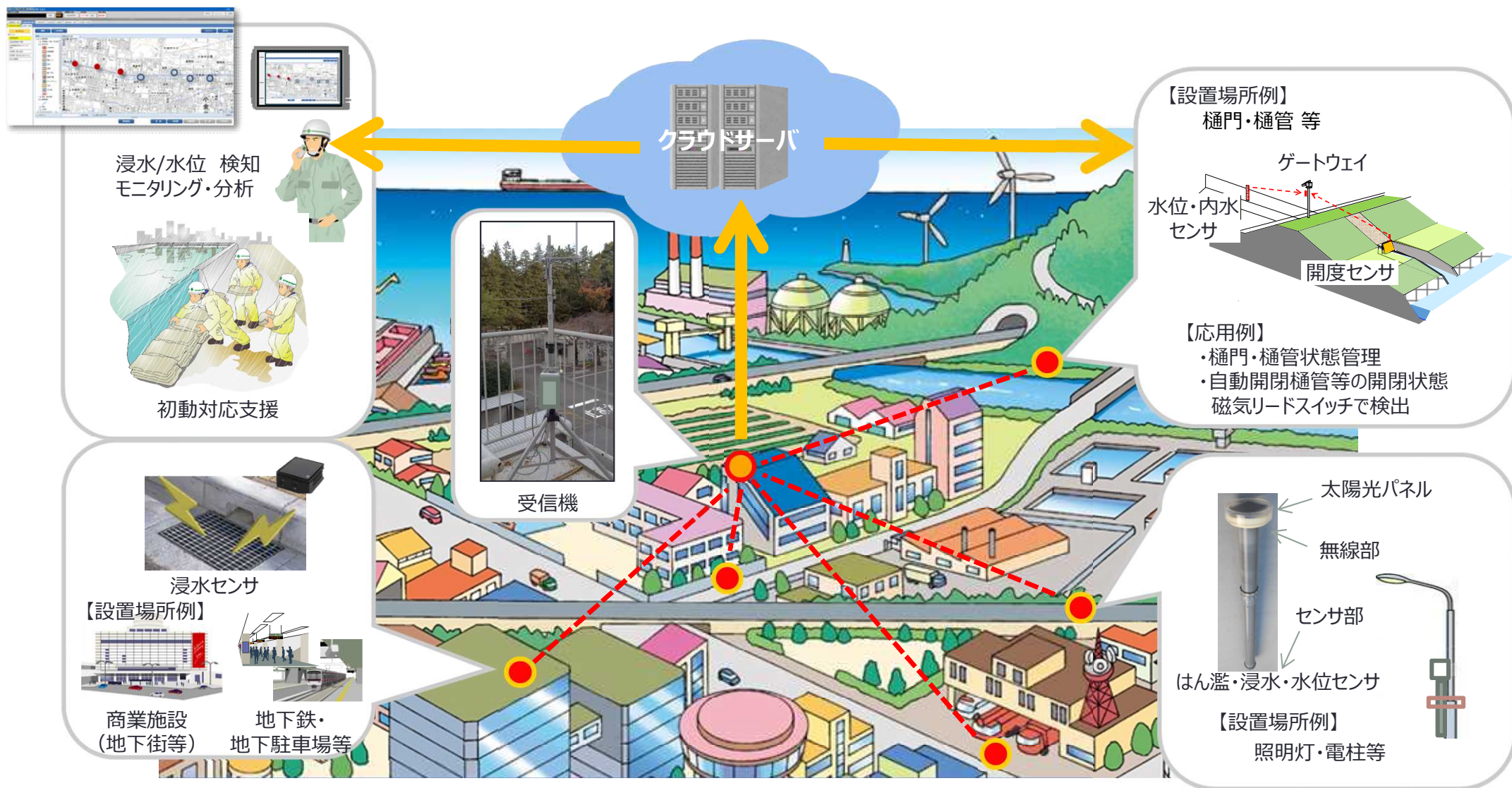


浸水・水害に備えるセンサネットワークシステム

LPWAで浸水エリアや水害の規模をリアルタイムに把握する

- ✓ 低コストな無線ネットワークと水位/浸水センサを利用します
- ✓ 商用電源が不要で、無線接続によりあらゆる場所にセンサが設置できます
- ✓ 乾電池/太陽電池によりメンテナンスフリーで運用ができます
- ✓ LPWAとクラウドで広範囲の浸水状況などを把握できます

1. 浸水・水害に備えるセンサネットワークシステム

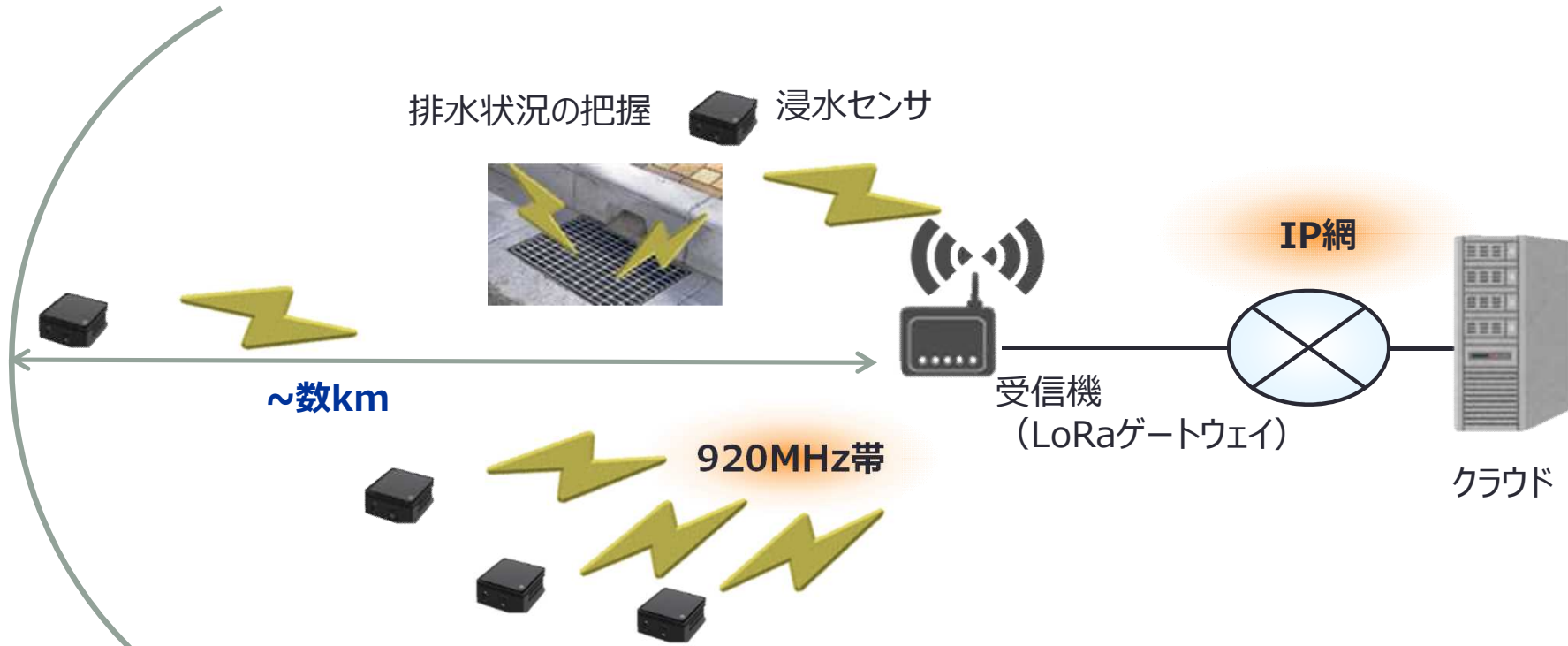


- 広範囲の浸水センサをLPWAでリアルタイムに無線で集約します
- クラウドで情報を共有し、浸水・水害のアラートを配信できます

2. LoRa®※無線の特長

LoRa無線は広範囲な情報収集に有効

※LoRaはLPWA方式の一つです
LoRa®はSemtech社の登録商標です



<LoRaの特長>

- 高感度な受信性能で、広い範囲（**数km**）をカバーします
- 少数の受信機（LoRaゲートウェイ）で**数千のセンサ**を収容できます
- 双方向通信により**高信頼化と遠隔制御も可能**です
- 利用に**無線局の免許が不要**です（自営無線は通信料が不要）
- メンテナンスフリーで運用できます（乾電池で**約5~10年**運用が可能）

3. 浸水検知システムの取り組み事例

【背景（社会的ニーズ）】

- ・局地的集中豪雨に伴う都市部の浸水状況を早期に把握し対策を実施したい
- ・新設及び維持管理が容易であり、設置場所を問わず広範囲の状況を把握したい
- ・浸水実績を収集することで、地域の浸水に対する特徴を知見として蓄積したい



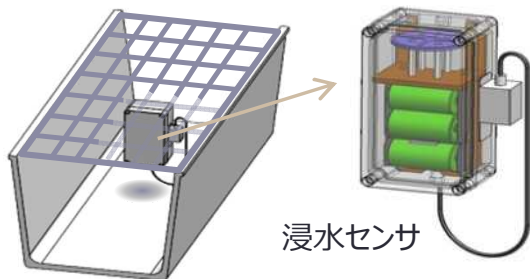
浸水の直接把握のニーズはあるが全国的にほぼ未整備で実施例少ない

【取組状況】 東京電機大学は、「首都圏複合災害への対応・減災支援技術（戦略的イノベーション創造プログラム(SIP))」に参画し、浸水検知システムの社会への実装を推進しています

➤ 横浜駅西口共同防火防災管理協議会防災対策委員会と連携し、帷子川において2018年度実証実験を計画中です

【実証実験システムの特長】

- ◆センサ部 ……浸水時に導通するスイッチ方式を採用
- ◆無線方式……免許不要な920MHz帯LoRaを採用
- ◆通信エリア……大規模な駅前空間をカバー可能
- ◆アンテナ……多様な無線伝搬を考慮した設計
- ◆設置……無線方式と乾電池駆動なので場所を選ばない
- ◆メンテナンスフリー……乾電池で約5～10年運用可能
(1日1回のデータ送信の場合)



SIP 横浜駅西口の水害対策の全体イメージ



XRAIN降雨レーダ（開発済み）



浸水検知センサ

水位計

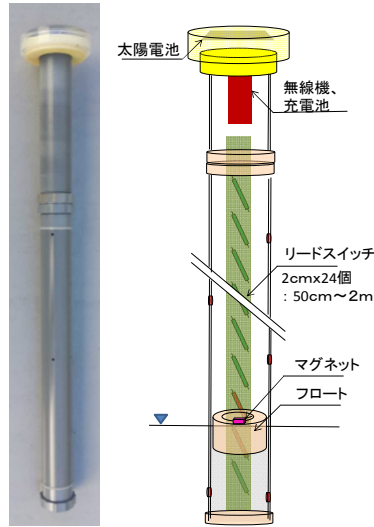
設置位置は検討中

潮位等

統合

4. はん濫・浸水・水位センサシステムの取り組み事例

- 内水はん濫や大規模な外水はん濫の状況を面的にリアルタイムに把握できます
- 中小河川の水位計測し、地域の出水状況を広域的に把握できます
- 本センサを応用して樋門・樋管や施設等の状態監視に適用可能です

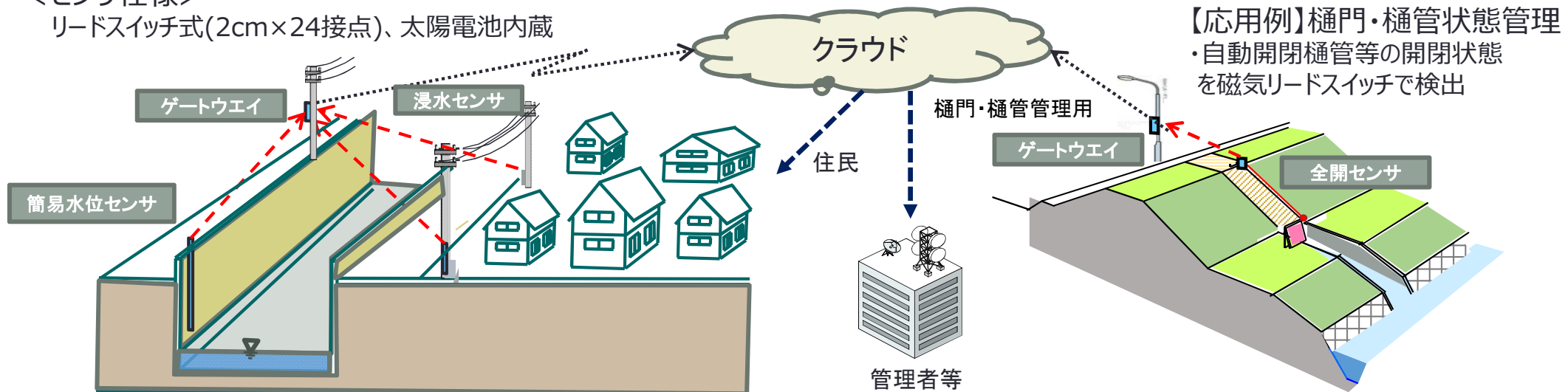


平成28年度より渡良瀬川において実証実験中です

- ・LPWA無線機とセンサが一体構造でどこにでも容易に設置可能
(電柱、照明灯、公共施設、河川構造物等への設置を想定)
- ・センサ部の磁気リードスイッチは無電源で動作
- ・密封リードスイッチと磁石で長寿命、メンテナンスフリー
- ・河川の越流センサや道路等の浸水センサとして利用可能
- ・浸水センサとして、任意の浸水深(50cm~2m程度)に設定可能
- ・水位センサとして0.5~2m程度の水位計測も可能
(リードスイッチ20個の場合2cm~10cm単位で検出、短ピッチも可)
- ・センサ情報はクラウド等に収集し、管理者や住民に提供可能

<センサ仕様>

リードスイッチ式(2cm×24接点)、太陽電池内蔵



浸水・水害に備えるセンサネットワークシステム

建設電気技術協会
AETELI

一般社団法人 建設電気技術協会

TDU

学校法人 東京電機大学

 TAKUWA

株式会社 拓和

日立国際電気

株式会社 日立国際電気

お問合せ

建設電気技術協会	建設電気技術研究所	(TEL:03-3568-2461)
東京電機大学	研究推進社会連携センター(小林)	(TEL:03-5284-5235)
拓和	新技術開発センター	(TEL:0297-48-8002)
日立国際電気	無線システム営業部	(TEL:050-3383-3504)

参考1. センサ仕様案

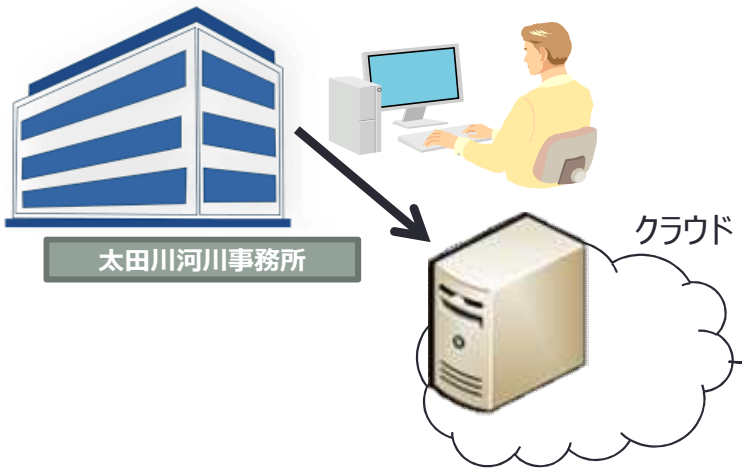
	水位レベルセンサ (TWD:リードスイッチ型)	水位レベルセンサ (TAWD:加速度型)	点流速センサ (TAFD:加速度型)	フラップゲート開度センサ (TAGD:加速度型)
寸法	Φ600x600L	160Wx240Hx90D	100Wx75Dx35D	100Wx75Dx35D
分解能	1cm	0.1cm	1cm/s	0.5度
測定 範囲	48cm	15cm	-1~1m/s 0~5m/s	-10~+50度
設置 イメージ				

参考2. LPWA無線機 河川における伝送試験結果

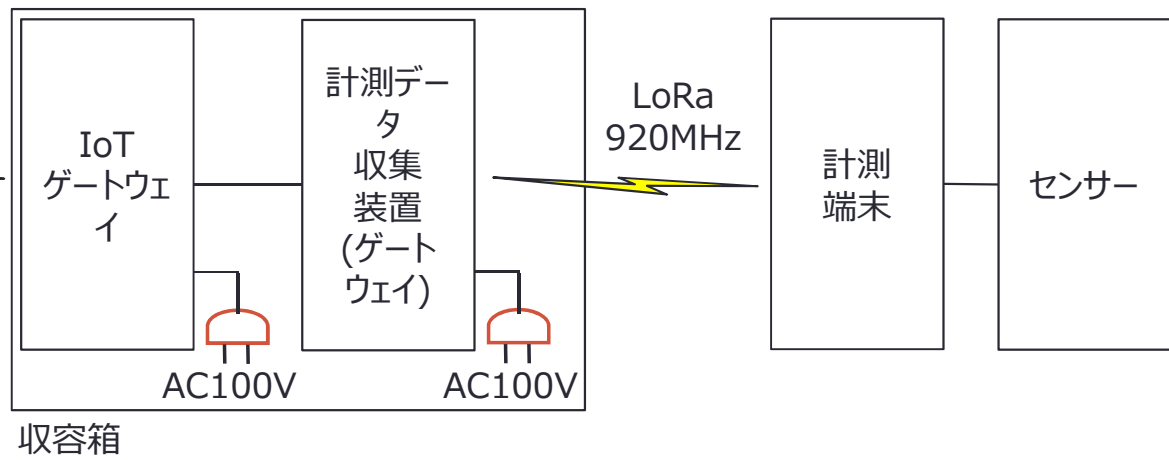


項	ポイント①		ポイント②		ポイント③		ポイント④		ポイント⑤		ポイント⑥	
直線距離	0.3km		1.0km		1.5km		1.7km		1.8km		2.0km	
測定高	1.0m	10cm	1.0m	10cm	1.0m	10cm	1.0m	10cm	1.0m	10cm	1.0m	10cm
RSSI	-85dBm	-97dBm	-85dBm	-97dBm	-100dBm	-106dBm	-120dBm	-125dBm	-120dBm	-125dBm	-122dBm	測定不可
SNR	35dB	29dB	36dB	27dB	23dB	14dB	-20dB	-20dB	-2dB	-17dB	-20dB	測定不可
通信テスト PER	○ (10/10)	○ (10/10)	○ (10/10)	○ (10/10)	○ (10/10)	○ (10/10)	○ (10/10)	△ (9/10)	○ (10/10)	○ (10/10)	○ (10/10)	× (0/10)

参考3. 実証実験イメージ(案)



- ◆IoTゲートウェイ
 - ・サイズ：91.9mm(W)x114.8mm(D)x25mm(H)
 - ・消費電力：3.3W(高負荷時)
- ◆計測データ収集装置(ゲートウェイ)
 - ・サイズ：215mm(W)x315mm(D)x170mm(H)
 - ・消費電力：15W(最大)



- ◆計測データの閲覧に伴うセキュリティー対策 (案)
 - ・事務所内の指定パソコン(IPアドレス)のみアクセス可能とする
 - ・アクセス時にログイン/パスワードを設ける

