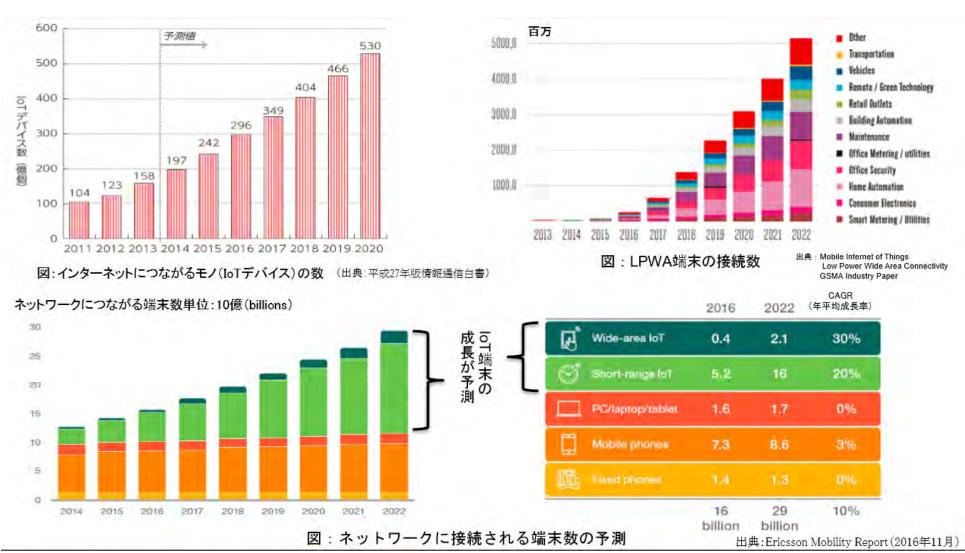
# LPWAテストベッド構想について

2017年9月27日(水) YRP研究開発推進協会 WSN協議会 柘植 晃

## ネットワークに接続される端末数の予測

### 特にネットワークに接続される IoT端末/デバイスの数が急増



出典:総務省 情報推進審議会 <a href="http://www.soumu.go.jp/main\_sosiki/joho\_tsusin/policyreports/joho\_tsusin/index.html">http://www.soumu.go.jp/main\_sosiki/joho\_tsusin/policyreports/joho\_tsusin/index.html</a>

# IoTにおけるワイヤレスセンサーネットワーク



あらゆるセンサー、機器をネットにつなげる ワイヤレスセンサーネットワークの需要が拡大

# LPWA (Low Power Wide Area)

### 複数のワイヤレスセンサーネットワーク方式が乱立

- 低消費電力(電池で数年)で、広域(数キロ〜数十キロ) で通信可能(ただし、通信速度は遅い)
- 通信方式 / 免許の有無 / サービス方針に違い
- 月額 30円~のサービス(海外)も存在
- 国内でも年額100円(京セラ/SIGFOX:2017-)













| JUPA.           |     |
|-----------------|-----|
| NB-IoT          |     |
| 3GPP            |     |
| 用               |     |
| (4 m) 1 (4) (4) | - 4 |

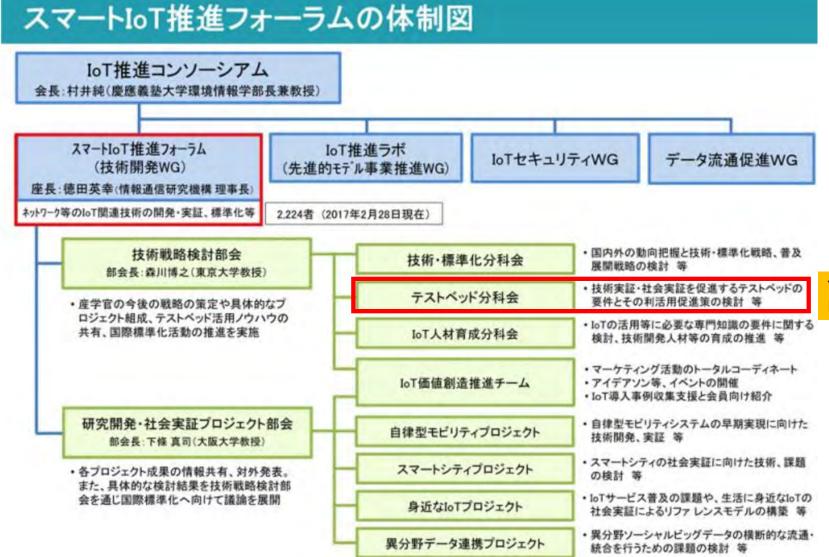
35LD

| 名称      | SIGFOX (Ultra<br>Narrow Band)                                  | LoRaWAN                                      | Wi-Fi HaLow  | Wi-SUN             | RPMA                             | Flexnet                                       | NB-IoT   |
|---------|--|--|--|--------------------|----------------------------------|---|--|
| 推進団体・企業 | 仏SIGFOX  | LoRa Alliance                                | Wi-Fi Alliance   | Wi-SUN Alliance    | 米Ingenu (旧米On-<br>Ramp Wireless) | *Sensus                                       | 3GPP   |
| 電波免許    | 免許不要帯を利用   |  |  |                    | 免許帯域を利用                          |   |  |
| 利用周波数带  | サブGHz帯(欧州868MHz、北米915MHz、日本920MHzなど)                           |  |  | 2,4GHz带            | 280MHz帯                          | LTE帯域   |  |
| 通信速度    | 約100Mビット/秒   | 約250~50kビット/<br>秒                            | 約150kビット/秒   | 約50k~400kビット/<br>秒 | 約40kビット/秒                        | 約10kビット/秒                                     | 約100kビット/秒   |
| 最大伝搬距離  | 50km程度   | 15km程度                                       | 1km程度  | 1km程度              | 20km程度                           | 20km程度  | 20km程度   |
| 備考      | 仕様はクローズ。<br>SIGFOX、またはパー<br>トナー企業による通信<br>サービスを提供するビ<br>ジネスモデル | 仕様はオープン。 誰もがネットワークを展開可能で、欧州や米国、ロシア、韓国でサービス開始 | 仕様はオープン。2018<br>年頃からWi-Fi Alliance<br>による認証が始まる見<br>込み |                    | イベートネットワーク                       | 仕様はクローズ。欧州<br>や米国でスマートメー<br>ター向け通信方式とし<br>て採用 | 仕様はオープン。2016<br>年6月に標準化が完了。<br>2016年後半から携帯電<br>話事業者を中心に採用<br>が始まる見込み |

出典:日経IT Pro

https://goo.gl/GLjfgP

## スマートIoT推進フォーラム テストベッド分科会



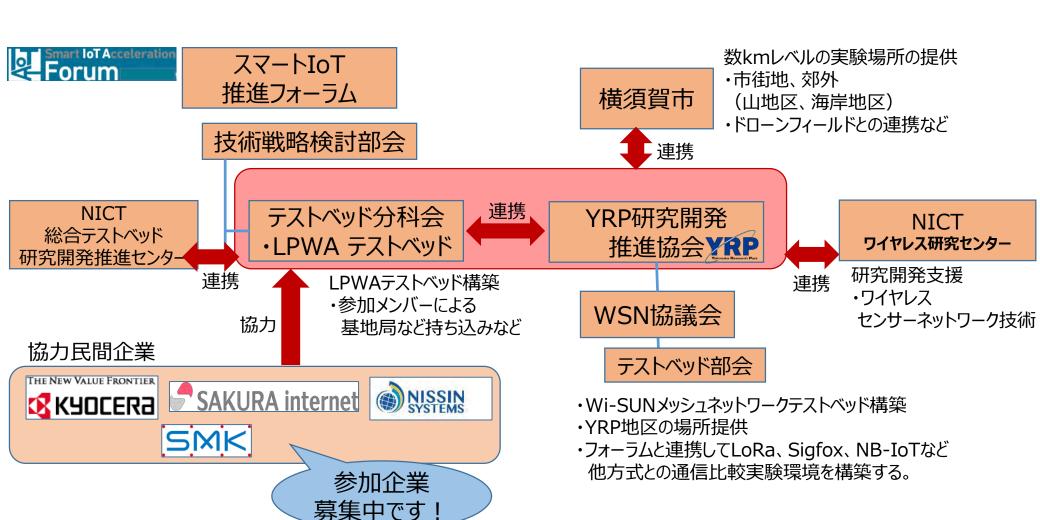
YRP/横須賀における LPWAテストベッドを検討中

## LPWAテストベッド構想の概要

| 項目              | 内容  |
|-----------------|---|
| 目的              | LPWAに関する技術調査、社会実証フィールドを構築し、<br>LPWAを活用した IoT推進をサポートする。  |
| 主体              | スマートIoT推進フォーラム テストベッド分科会<br>YRP研究開発推進協会   |
| 協力              | KCCS、さくらインターネット、日新システムズ、<br>その他分科会参加企業(参加企業募集中です!)  |
| 場所              | YRP および 横須賀市  |
| 構成および<br>利用イメージ | <ul><li>・LPWA複数方式の基地局を数拠点配置</li><li>・試験用デバイスから疑似データを送信</li><li>・利用者は地形、気象などの環境条件の下での通信状況を確認出来る。</li><li>・利用者持ち込みデバイスからのデータ送信による試験など</li></ul> |
| スケジュール          | <ul><li>・平成29年度下期に構築を完了し、同年度内に運用を部分的に開始することを目標とする。</li><li>・平成30年度上期にLPWAテストベッドサービスを開始するなどを今後検討</li></ul>                                     |

# 推進体制(案)

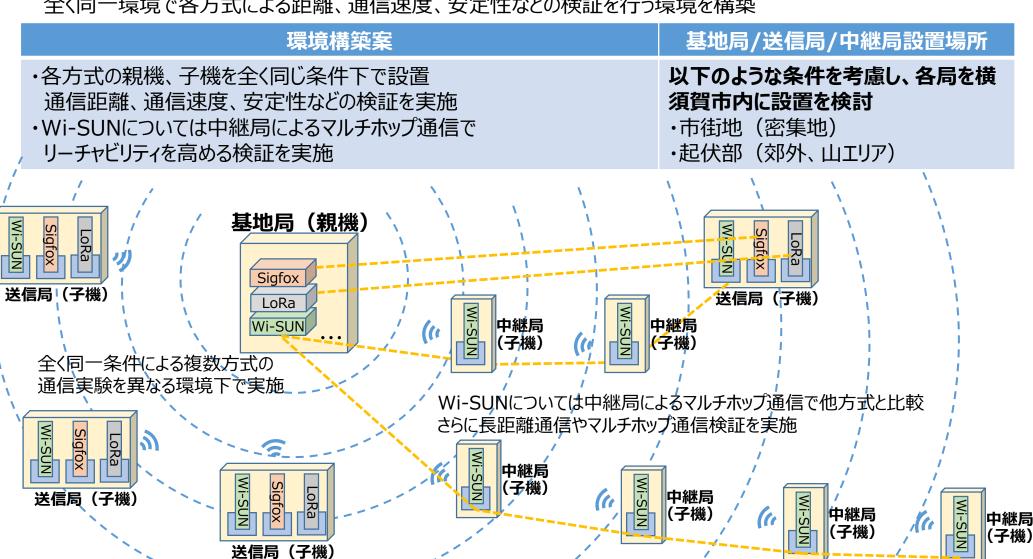
### テストベッド分科会 LPWAテストベッド推進体制(案)



# LPWAテストベッド環境 (Step1-1)

### 同一環境における複数方式通信環境

全く同一環境で各方式による距離、通信速度、安定性などの検証を行う環境を構築



# LPWAテストベッド環境 (Step1-2) (案)

### 2. 多数のサブギガ帯送信機の混信、干渉検証環境

サブギガ帯の多数の送信機(同一方式、複数方式)環境による混信、干渉の検証環境を構築

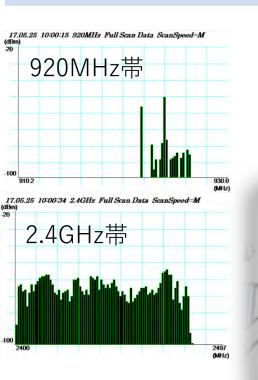
#### 環境構築案

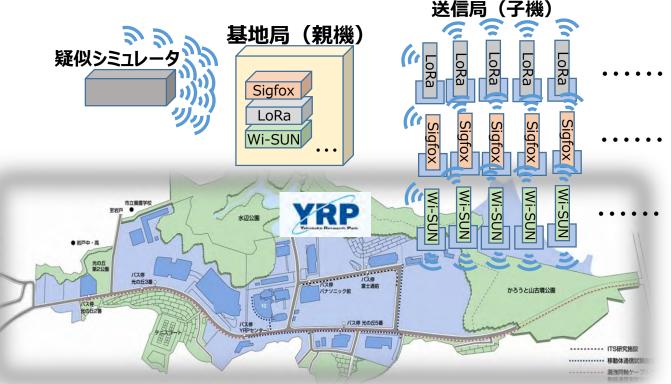
- ・各方式の子機を多数設置、または疑似シミュレータ環境を用意し、 サブギガ帯の同一周波数帯の複数方式の送信機を多数配置したとき の混信、干渉の検証環境
- ・電波暗室内の法定外環境検証(屋外電波特区も検討)

#### 基地局/送信局/中継局設置場所

#### YRPエリアの屋内外

- ・YRPエリア屋内、電波暗室など
- ・YRPエリア内の屋外特定エリア

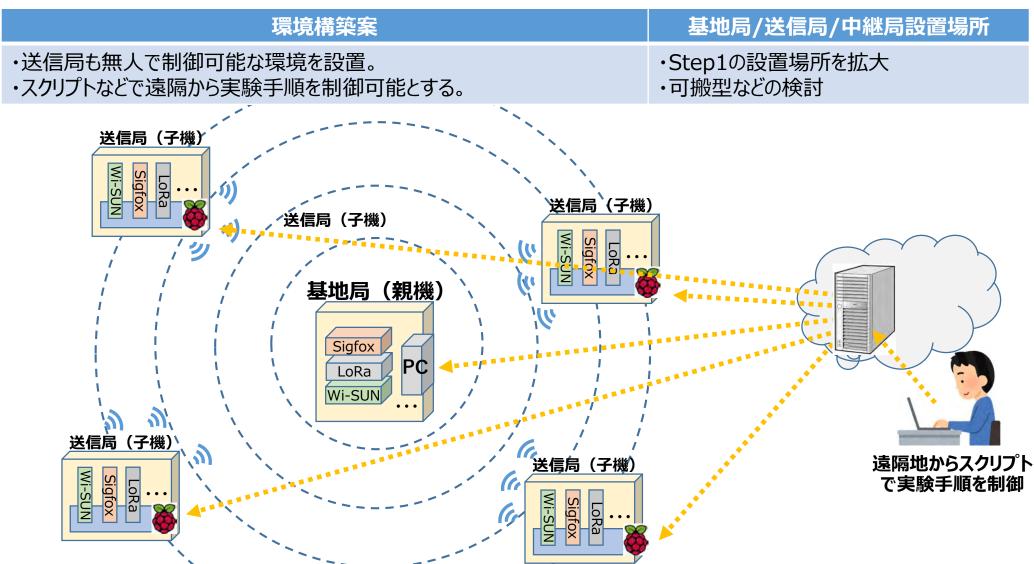




# LPWAテストベッド環境 (Step2-1) (案) 🖳

### 3. 基地局(親機)、送信局(子機)を 遠隔リモート制御

基地局、送信局を無人で遠隔制御可能とする。スクリプトなどで実験手順を制御可能な環境を構築。



# LPWAテストベッド環境 (Step2-2) (案)

## 4. クラウド連携/ハイブリッドセンサーネットワークサービス

各クラウドサービス間で連携/仮想化されたハイブリッドセンサーネットワークサービスレイヤを構築

#### 環境構築案

- ・クラウド連携により各サービスをハイブリッドに活用可能
- ・ハイブリッドセンサーネットワークレイヤにより、アプリからは仮想化されたI/Fとしてアクセス可能

アプリケーションサービス レイヤ



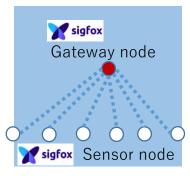




#### ハイブリッドセンサーネットワークサービス

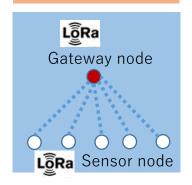






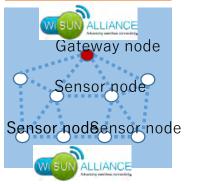


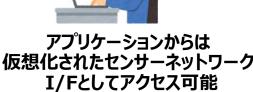














## 横須賀市 LPWAテストベッド環境 基地局配置案

# 横須賀市エリア

YRPを中心に以下のポイントに基地局設置を検討

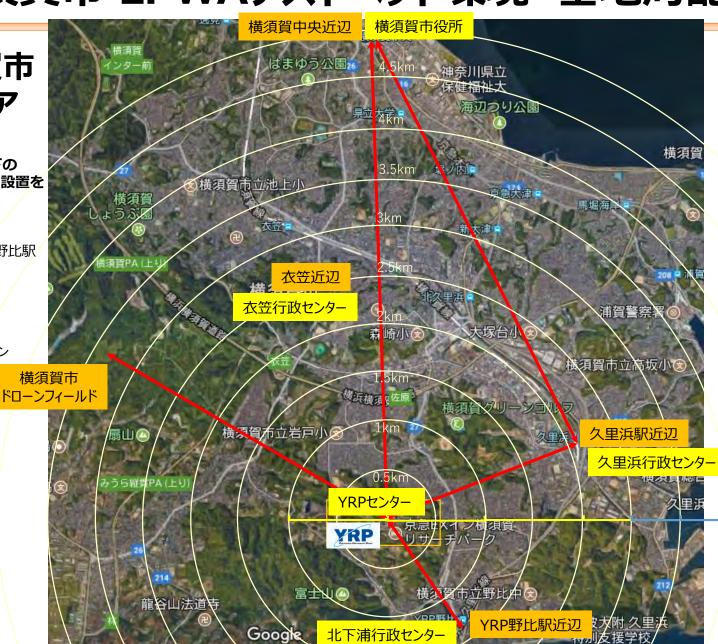
市街地エリア

- ·久里浜駅、YRP野比駅
- ・横須賀市役所
- ・衣笠周辺

#### 起伏帯エリア

- YRP
- ・横須賀市ドローン

フィールド



基地局設置候補地

現在検討中設置場所

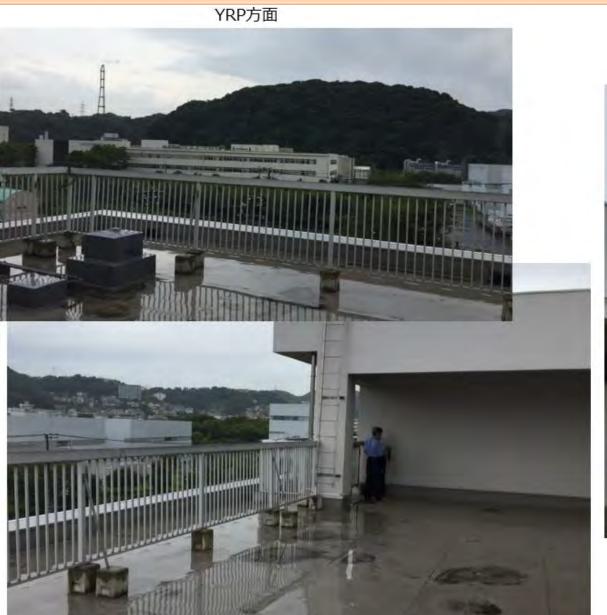
## 基地局設置場所検討 (1) 横須賀市役所様



## 基地局設置場所検討 (2) 衣笠行政センター様



# 基地局設置場所検討 (3) 久里浜行政センター様





## 基地局設置場所検討 (4) 北下浦行政センター様



海岸方面

## Sigfox 京セラ様 基地局機材イメージ(1/2)

### 基地局設置イメージ図



- ・物件屋上に、基地局本体とアンテナ、周辺設備を設置させていただきます。
- ・電源は、ビル電源系統からAC100Vの供給をお願いしております。
- · B.H回線(通信回線)は、モバイルをメインに電波状況次第では有線を使用します。



## Sigfox 京セラ様 基地局機材イメージ(2/2)

### 基地局仕様概要



| 項目        | 仕様  |
|-----------|---|
| 受信中心周波数   | 923.2MHz  |
| 送信出力      | 20mW  |
| 帯域幅       | 200kHz  |
| アンテナ利得    | 5dBi  |
| 受信感度      | -134dBm @ 600bps  |
| インターフェース  | 10/100Base-T (RJ45) x1<br>USB2.0 x2<br>保守ポート(USB) x1              |
| 肖費電力      | 30W (最大60W)   |
| <b>寸法</b> | キャビネット寸法<br>550 × 650 × 200mm<br>ベースステーション寸法<br>200 × 150 × 70 mm |
| <b>重量</b> | 本体 2.15kg<br>総重量 15kg(キャビネット含む)                                   |
| 動作温度範囲    | -20 ∼ +55℃  |
| 呆護等級      | IP65  |





KYOCERA Communication Systems Co., Ltd.

### LoRa さくらインターネット様 基地局機材イメージ(1/2)

#### 基地局基本情報

外箱寸法:496mm x 335mm x 181mm(縦横高さ・LTEアンテナ畳み収納)

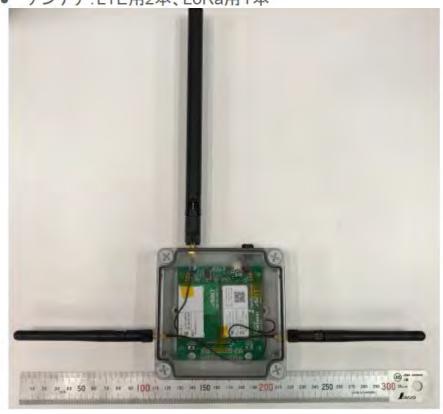
ゲートウェイ箱寸法: 100mm x 100mm x 30mm(縦横高さ)

o アンテナ込み寸法: 310mm x 350mm x 30mm(縦横高さ)

• 重量:約1000g

消費電力:最大10W(AC100V in)

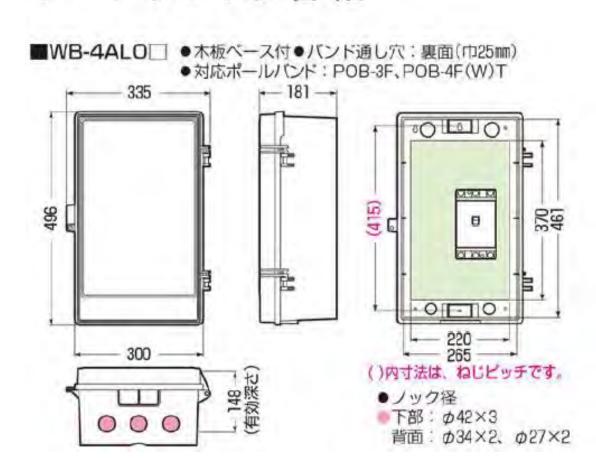
アンテナ:LTE用2本、LoRa用1本





### LoRa さくらインターネット様 基地局機材イメージ(2/2)

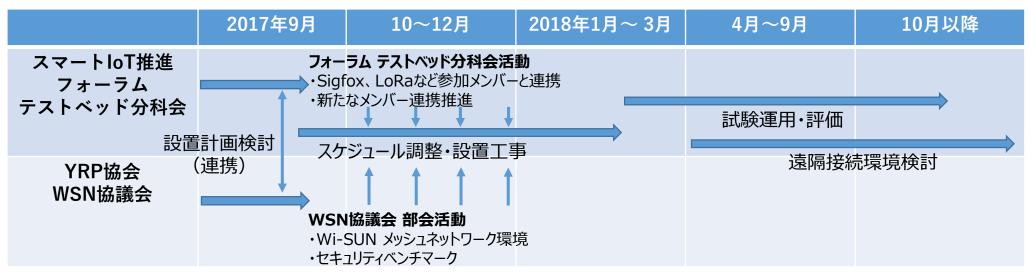
## ゲートウェイ収容箱



最終的にウオルボックスに収容し、ポー ルに取り付ける形で設置します

## 今後のスケジュール(案)、検討課題

#### 1. 今後のスケジュール(案)



#### 2. 検討課題

| 分類        | 項目           | 要検討課題   |
|-----------|--------------|---|
| 基本コンセプト   | 継続的拡大施策      | 誰が何のためにLPWAテストベッドを継続的に活用するか?  |
|           | テストベッド環境の具体化 | ・同一条件下での複数方式通信実験<br>・多数の同一方式/混在方式送信機による干渉、電波障害実験<br>・スクリプトによる遠隔接続実験 |
| 基地局(親機)設置 | 設置場所確定       | 横須賀市内の設置場所、設置工事、電源、電気代の扱い   |
|           | 設置工事         | 電源確保、設置工事負担   |
|           | メンテナンス       | 設置後の職員の負担   |
| その他       |              |   |

## ご清聴ありがとうございました。

自社機材、ソフト環境持ち込み、 ユーザーとして使ってみたいなど ご参加頂けるメンバーを募集中です!

> スマートIoT推進フォーラム テストベッド分科会 事務局までご連絡下さい。