

スマートIoT推進フォーラム
技術戦略検討部会
第4回テストベッド分科会

IoTキャラバンシステム テストベッド
の検討状況について

2018年 2月 21日

池永 全志	(九州工業大学)
近堂 徹	(広島大学)
福本 昌弘	(高知工科大学)
内田 直希	(東北大学)

地域におけるIoT活用への期待



IoT活用までの道のり

◆ 期待

医療, 介護, 健康, 教育, 農林水産業, 防災, 観光, 水道, 交通, 気象, エネルギー(電気, ガス, …), 地域ビジネス, …

- これまでに取れていないデータの取得
- これまで蓄積したデータの分析, 活用
- 既存サービスの拡充, 高度化
- 新サービスの実現

◆ 実現に向けて

- 目標設定, コスト検討
- システム全体像の検討, 要素技術の検討
- 実環境との適合性検証, 実用性検証

といあえず
試したら？

実環境での実証の必要性

◆ 例えば：河川の水位監視をしたい

- 水位センサはある
- データ収集はどうする？
 - 通信方式は？
 - LPWA/WiFi/LTE
 - 通信距離は？
 - 設置箇所は？
- データ格納はどうする？
 - 収集サーバの確保
- データをどう活用する？



現地での実証に向けて

◆ 実証のために

- 必要な機材, 通信手段, サーバ等が必要
- 保有資源(ハード, ソフト)と組み合わせて試験したい
- 短期間で準備したい
- 短期間だけ試験したい
- 現地で試験したい
- いろいろ試したい

これらの要望に応えるテストベッドを検討

IoTキャラバンシステム テストベッドの提案

◆ IoT環境が構築できる**可搬型システム一式** のテストベッド

- 多様なセンサデバイス
- 通信デバイス（WiFi/ LPWA / LTE / 衛星）
- ★ ■ 可搬式サーバ・エッジノード
- 非常用電源・大容量バッテリー



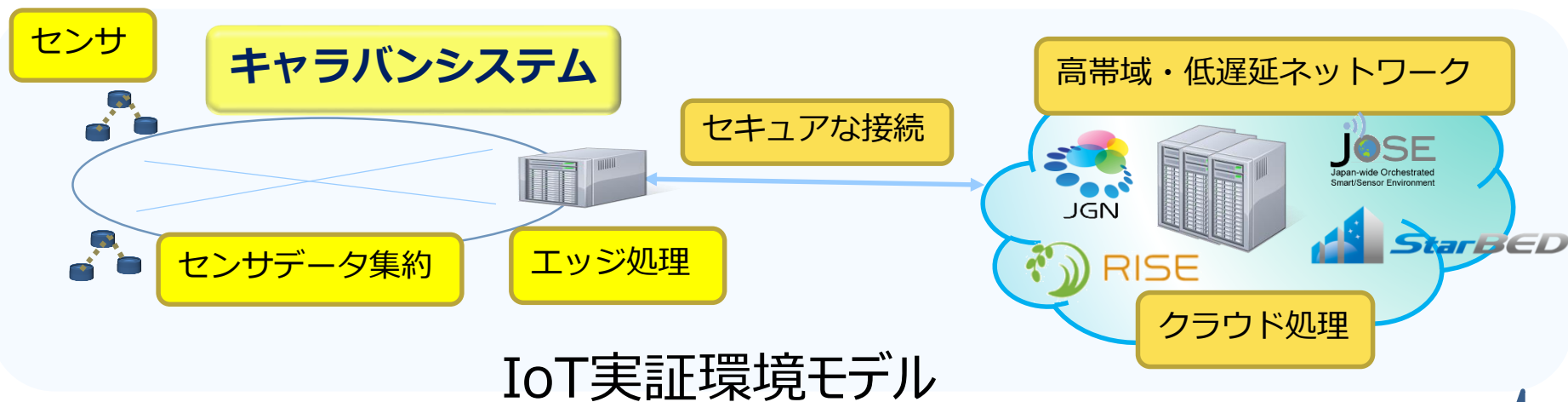
◆ 災害時には、**災害対応データ収集ステーション**として活用

- ★ ■ 通常時と災害時のデュアルユースを前提
- 複数セット稼働させることによって、ロバストに運用可能

◆ 利用期限は最大でも3か月

- 年に3か所（移設に1か月）をキャラバンして利用
- 移設（設置・撤去）の訓練も兼ねられる

IoTキャラバンシステム テストベッド構想

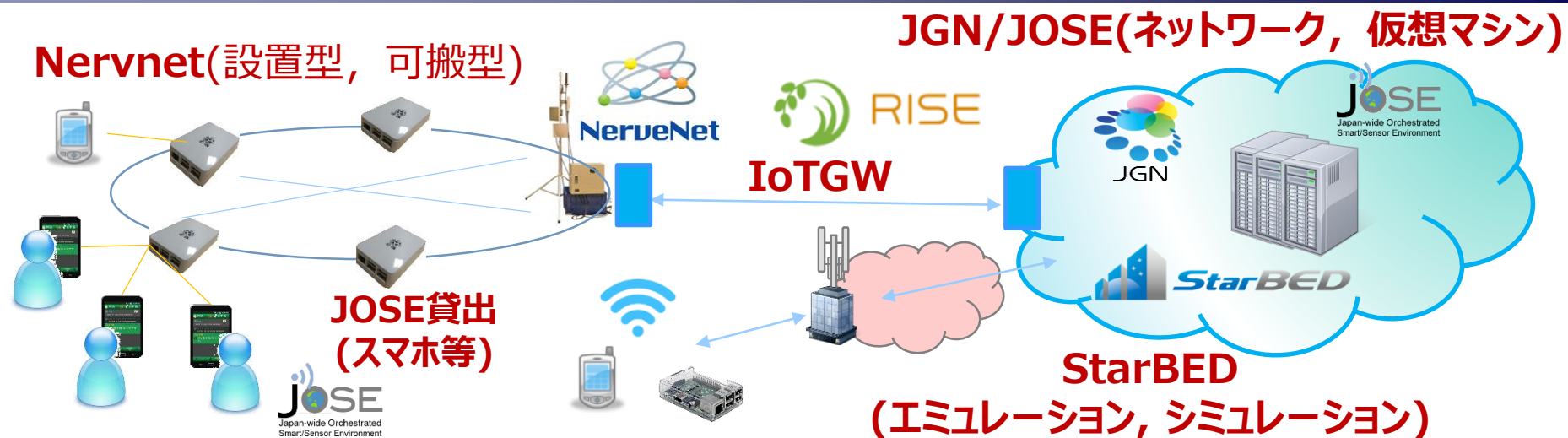


技術実証試験・社会実証試験

帯域、センサ距離、電源、セキュリティ・・・ など実証試験からのフィードバック

- ◆ 実証現場で利用可能な機器を提供
- ◆ 利用者が用意する機器を接続して利用可能な機器を提供
- ◆ NICTの既存テストベッドに接続するためのアクセスを提供
- ◆ データ収集/蓄積/可視化のための仕組みを提供
- ◆ NICTの技術や大学など、連携できる環境があれば活用（無線網, ビーコン, スマホ, etc）

キャラバンテストベッド要件 (Full Package)



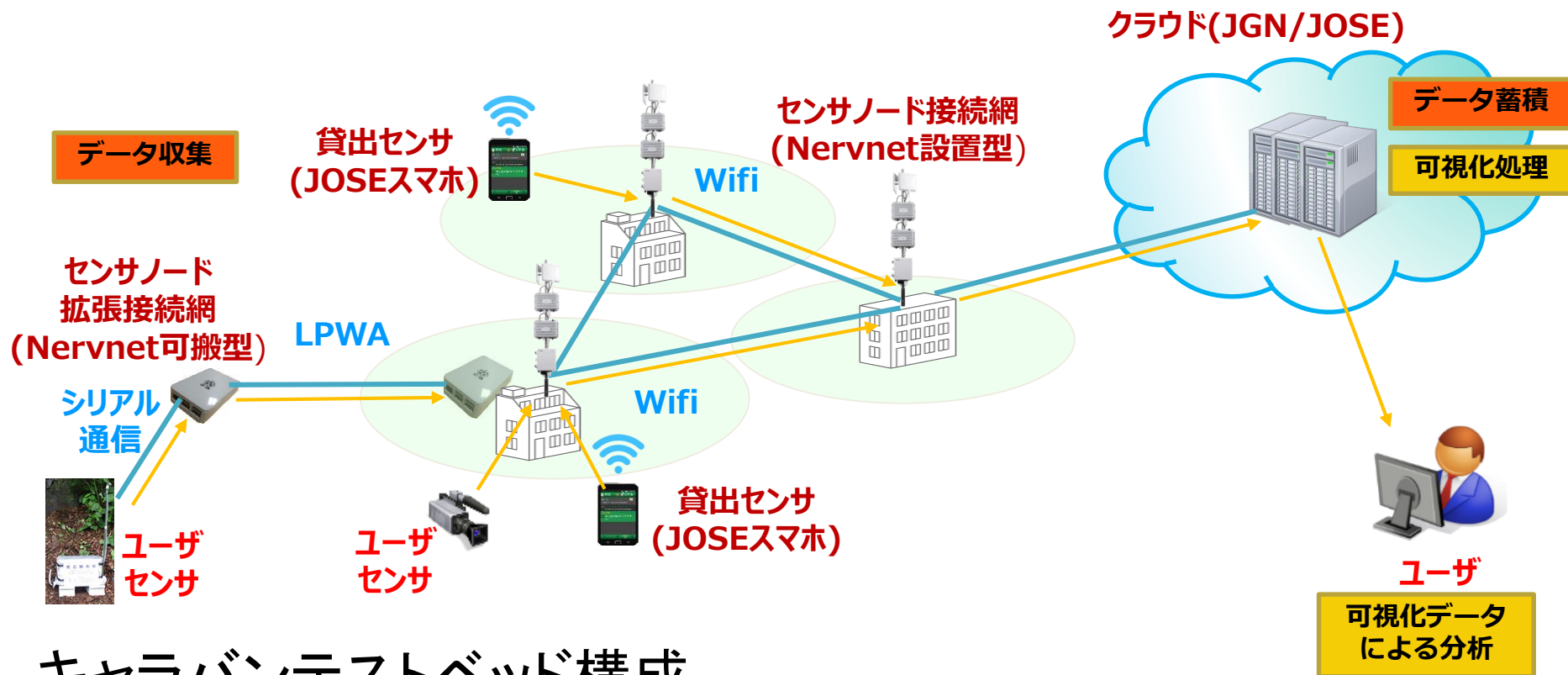
キャラバン機材のみで実証が可能な構成

- 貸出機材＋コア網 (JGN) ＋クラウド (JOSE)
- ◆ 貸出機材構成
 - センサノード (スマートフォン, Raspberry Pi, Arduino)
 - センサノード接続網 (Nervnet (設置型／可搬型))
 - 公衆無線IF (LTE, WiMAX等)
 - IoTGW
 - 可搬型バッテリー

今年度の活動

-防災訓練、臨時観測網への適用-

キャラバンテストベッド構成案(今年度の活動)



キャラバンテストベッド構成

- コア網 (JGN) + クラウド (JOSE: 1Tbyte)
- センサノード接続網 (Nervnet (設置型: 3台 / 可搬型: 2台))
- センサノード (JOSEスマホ: 10台)

→ センサからのデータを収集し、蓄積、可視化可能な環境を提供予定。

(参考)NerveNetノード

NerveNetの基本構成

NerveNet基地局

電源



自然エネルギー



コンセント バッテリー



設置型

ネットワーク



Wi-Fi



有線ネットワーク



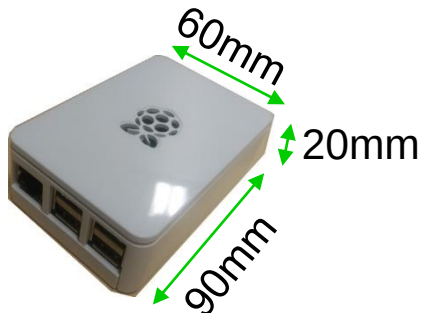
衛星通信

LANケーブルでつながれるものは基本的に何でもOK



設置状態

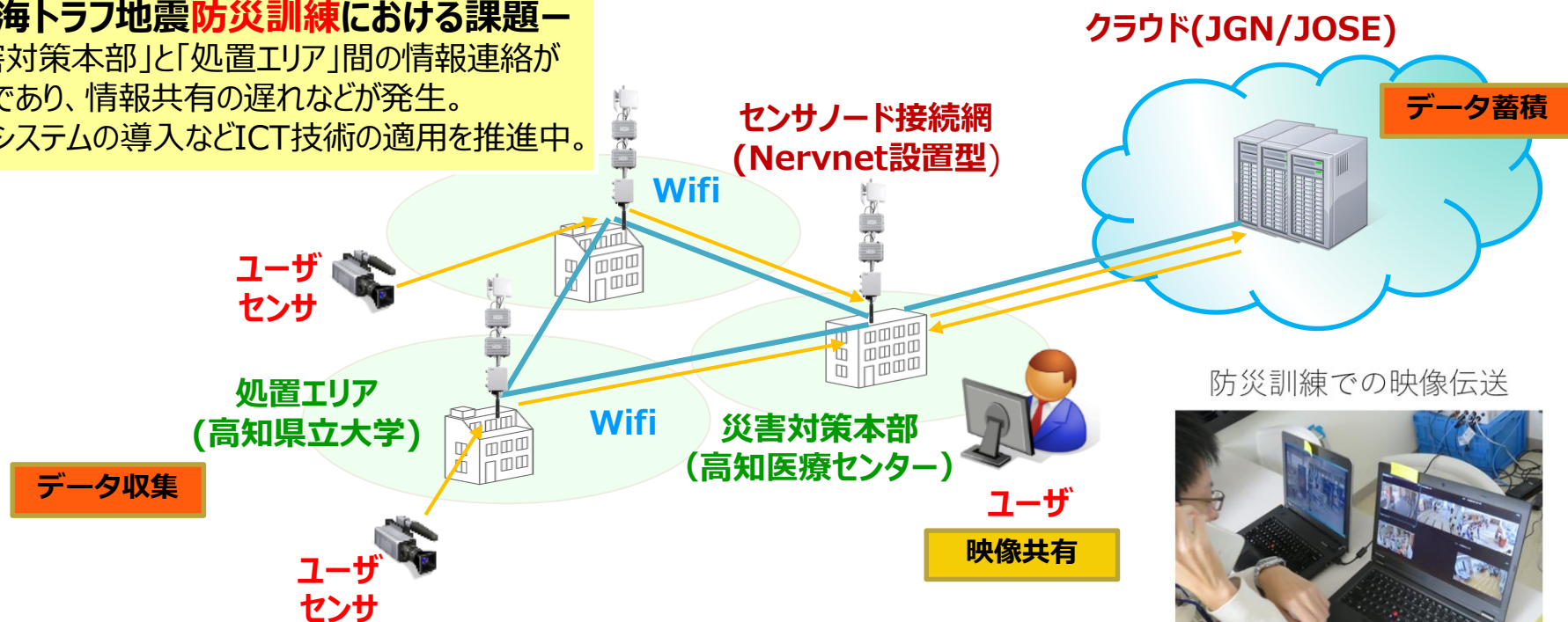
NerveNet(可搬型:開発中)の特長



- 信頼性, 耐久性は劣るが
小型, 省電力で軽く, ハードが安い
- 大容量リチウムイオン電池+ソーラーパネル
でオフグリッド運用も視野
- 「低速だが長距離の通信」が可能な
LPWAを用いて開発中

キャラバンテストベッド構成(高知防災訓練への適用)

ー南海トラフ地震**防災訓練**における課題ー
「災害対策本部」と「処置エリア」間の情報連絡が
人手であり、情報共有の遅れなどが発生。
名簿システムの導入などICT技術の適用を推進中。



キャラバンテストベッド構成

★災害時の臨時設置を想定。

非常用電源による運用(**電源確保**)。短距離での映像伝送(**高帯域**)。

- コア網(JGN)＋クラウド(JOSE)
- センサノード接続網(Nervnet(設置型:3台))

キャラバンテストベッド構成(高知防災訓練への適用)



2F出入口



3Fベランダ



11Fベランダ

→防災避難訓練において、キャラバンテストベッドによる映像情報を共有し効果を検証。
(11/5に高知で実証実験実施、参加者より映像共有は有効であるとのコメントあり)

キャラバンテストベッド構成(臨時地震観測への適用)

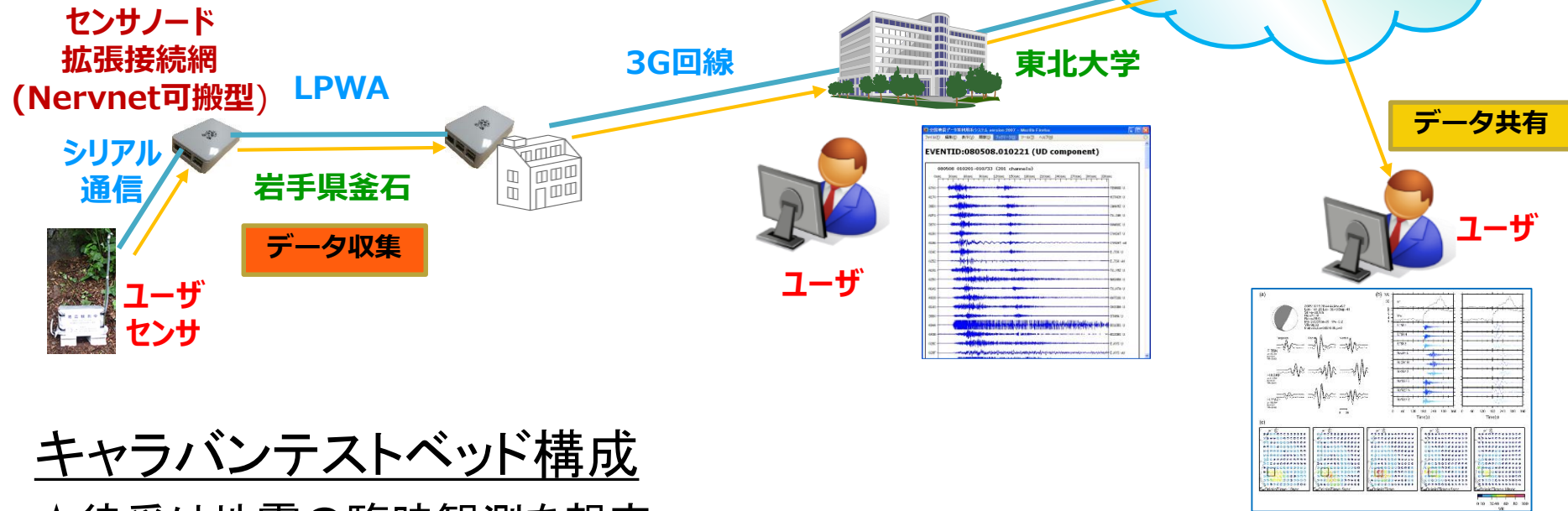
—余震観測、待受け観測を行う「臨時地震観測」の現状課題—

・スタンドアロン観測

安上がりかつ即時展開に向くが、定期的に現地まで赴きデータを回収する必要がある。

・オンライン観測(衛星通信)

設置が大掛かり、消費電力も大きい、観測点を増やしにくい。



キャラバンテストベッド構成

★待受け地震の臨時観測を想定。

太陽光電源による運用(**省電力**)、**長距離**でのセンサ情報(**低帯域**)伝送。

- コア網(JGN)
- センサノード接続網(Nervnet(可搬型:2台))

キャラバンテストベッド構成(臨時地震観測への適用)



臨時観測点へのセンサ作業



臨時観測点付近

地震センサ



→迅速かつ柔軟に展開可能な臨時地震観測網を構築。
(12/20に釜石で実証実験実施、3/22に現地に機器設置予定)

今後の検討

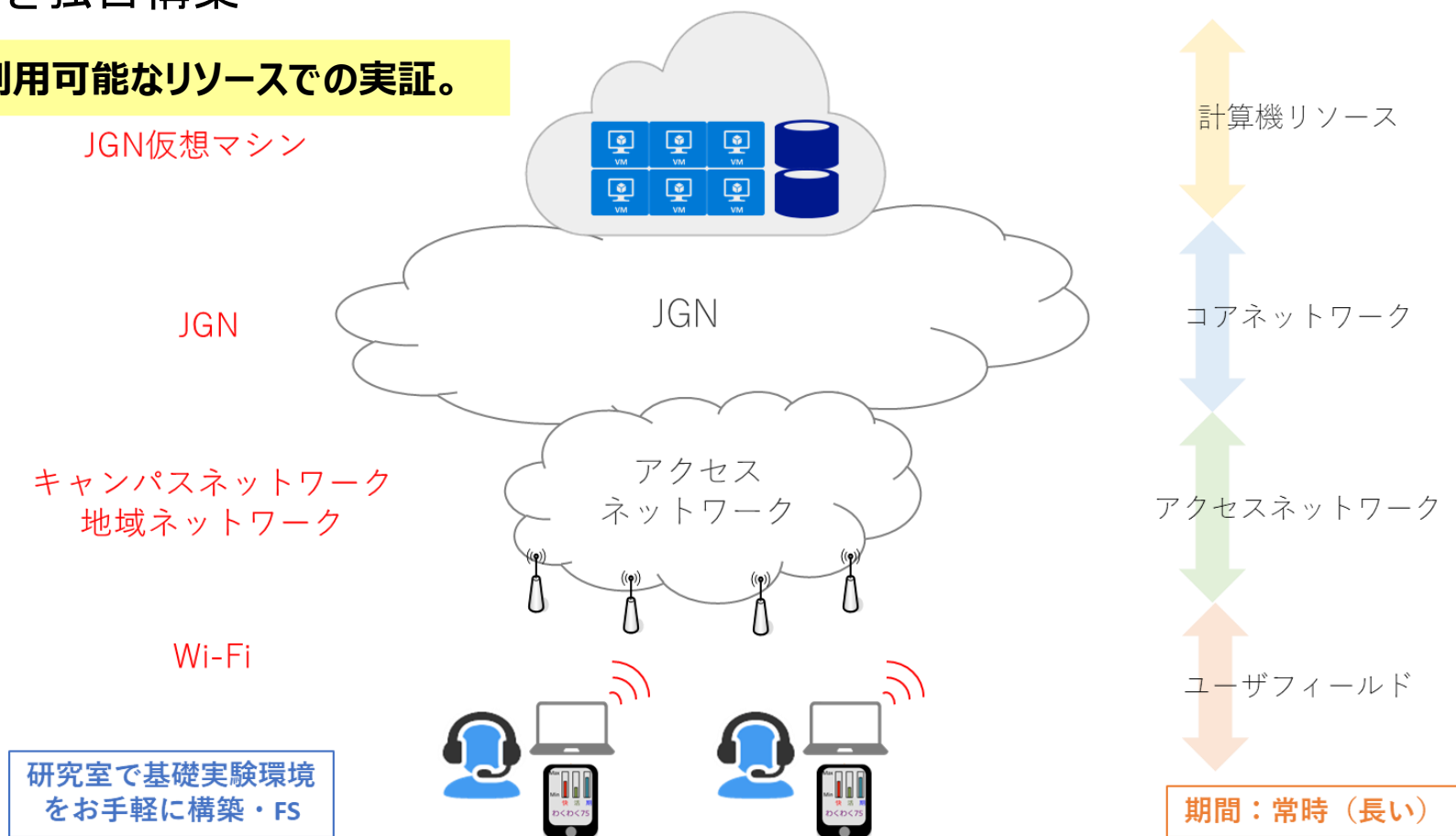
-感性情報イノベーション研究への適用-
(IoT-GW、StarBEDの活用等)

感性情報イノベーション研究への適用(既存テストベッド活用)

利用者側のアクセス網を活用(学内ネットワーク等)

- ◆ Wi-Fi + 学内ネットワーク + JGN + JOSE (or仮想マシン/ストレージ)
- ◆ 足回りは学内ネットワーク、計算機リソースを活用してデータ解析・可視化環境を独自構築

・常時利用可能なリソースでの実証。

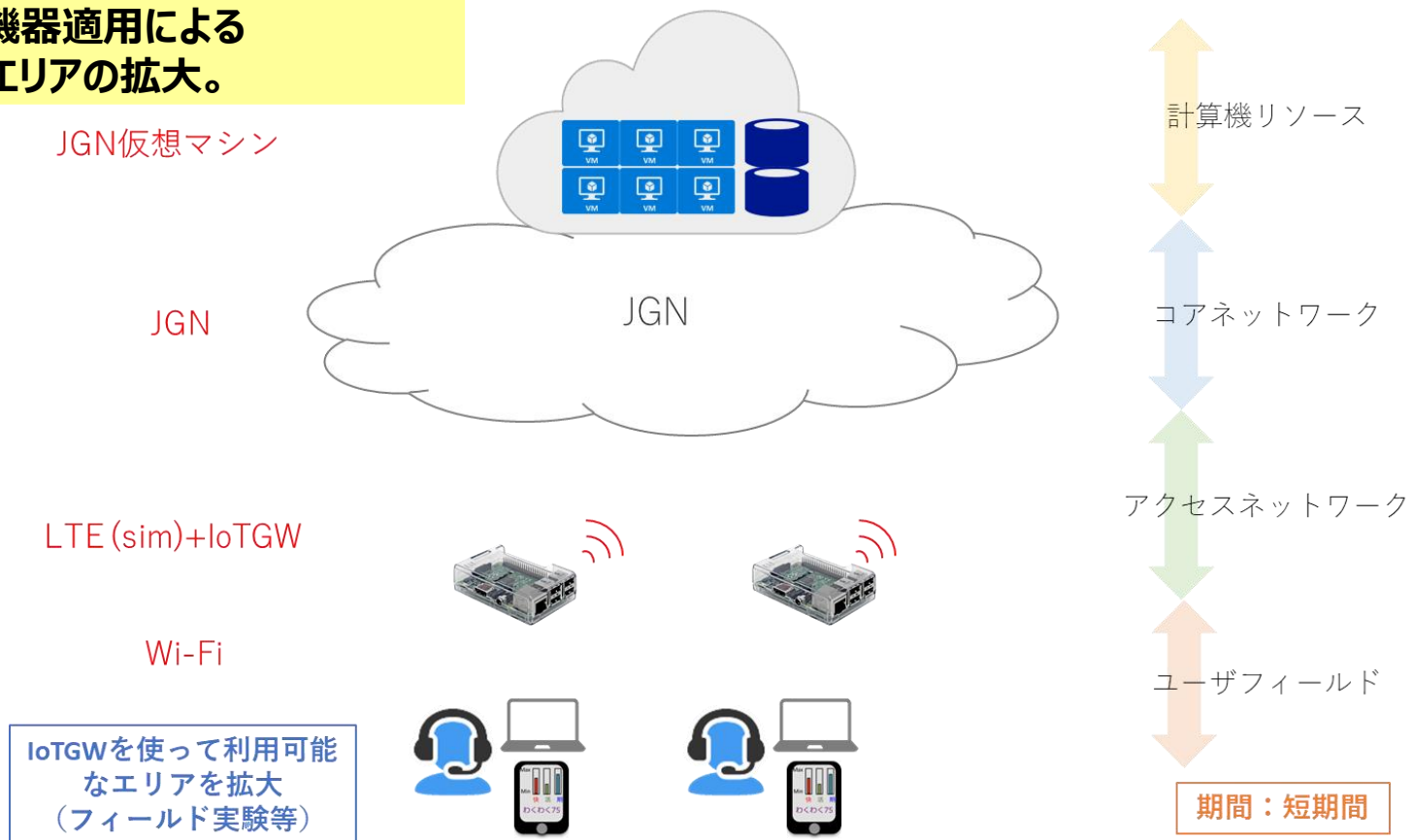


感性情報イノベーション研究への適用 (Mini Package)

アクセス網としてキャラバン機器を活用 (IoTGW, Nervnet)

- ◆ 足回りは LTE (SIM) + IoTGW でJGNに直接接続
計算機リソースを活用してデータ解析・可視化環境を独自構築
- ◆ NervNet + LTE(SIM) による接続も検討

・キャラバン機器適用による 実証環境エリアの拡大。



感性情報イノベーション研究への適用 (Mini Package+)

アクセス網としてキャラバン機器を活用 (IoTGW, Nervnet)

- ◆ 足回りはLTE/5G+IoTGW(Edge機能付き)で処理のオフロード, JGNに直結, 大規模計算機リソースを活用してデータ解析・可視化環境を共有
- ◆ イベントでネットワークや計算機リソースを専有利用

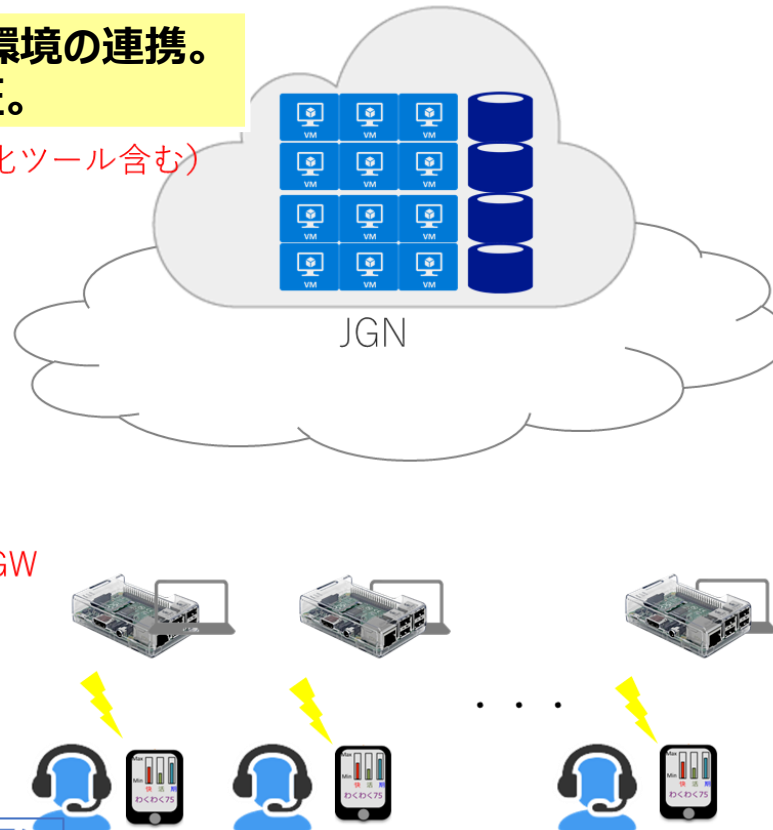
- ・実地検証とエミュレーション環境の連携。
- ・最先端無線環境による検証。

StarBED (可視化ツール含む)

LTE/5G (sim)+IoTGW
(Edge機能付き)

BLE

大規模検証・システム評価



計算機リソース

コアネットワーク

アクセスネットワーク

ユーザフィールド

期間：短期間

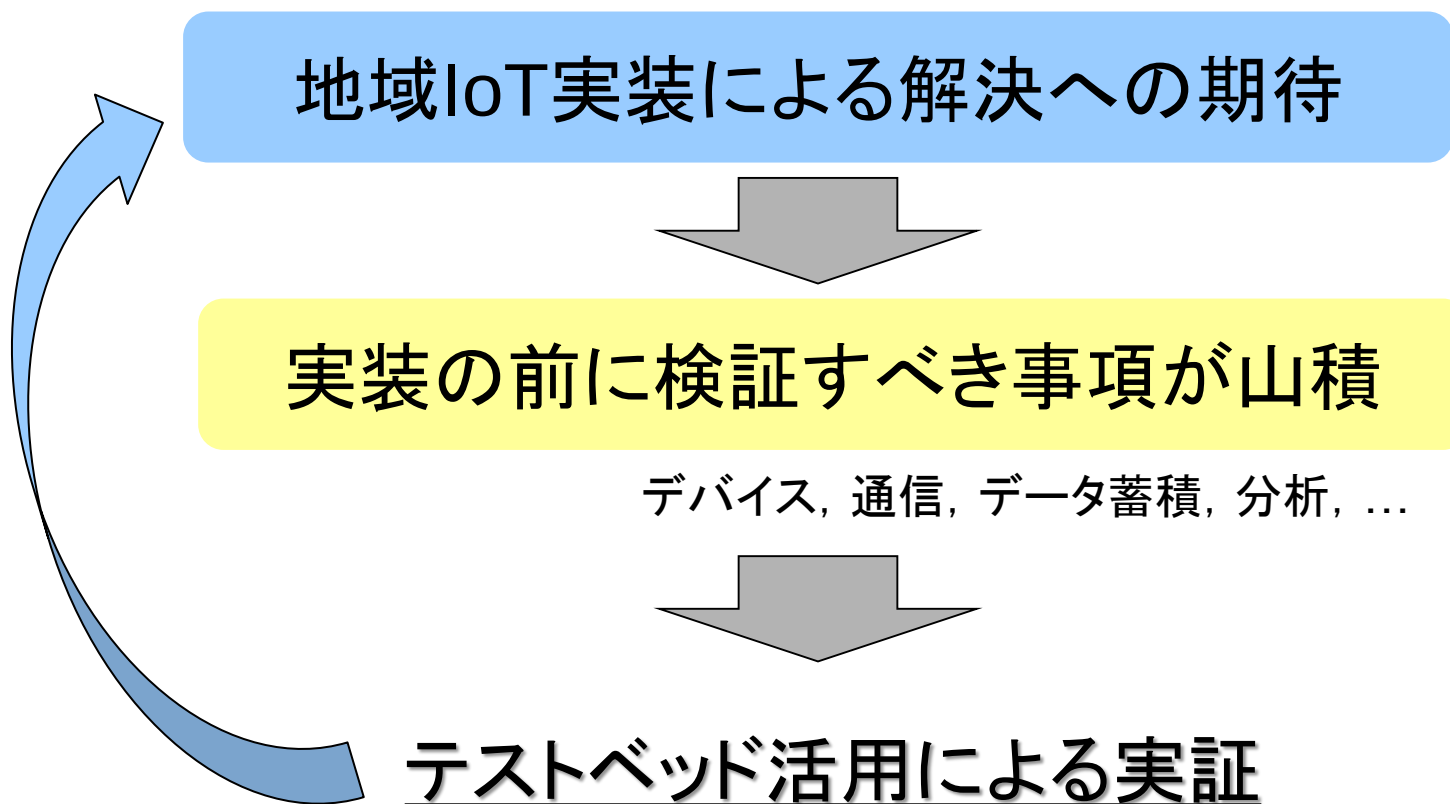
今後の目標・期待

-地域IoT実証推進テストベッドとして-

IoT活用による地域課題解決

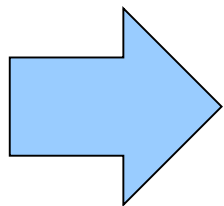
◆ 地域課題の抽出

- 医療, 介護, 健康, 教育, 農林水産業, 防災, 観光, 電気, ガス, 水道, 交通, 気象, 地域ビジネス, ...



◆ 地域のIoT実証を支援するテストベッド

- 各地での実証実験のための情報基盤を提供
 - JOSE , StarBED, RISE
- 各地での実証実験のための通信基盤を提供
 - コア網 (JGN)
 - 多様なアクセス網 (NerveNet, LPWA, 4G/5G, 等)



現地で利用可能な
テストベッドの実現へ