

スマートIoT推進フォーラム
技術戦略検討部会
第5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
状況について

2018年 9月 14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)

現場で試せるテストベッド

- ◆ IoTシステム導入の前に実証試験をしたい
- ◆ 現場で何がどれくらい必要なのかを確認したい
- ◆ 実証試験のための準備期間を短縮したい
- ◆ 一時的に導入してみたい（イベントに使いたい）

これらの要望に応える機材を貸出提供

例えば

市内で子供の見守りシステムを導入したい

ところで

- 長距離通信可能，省電力，安価な無線通信はどれ？
- 学校の屋上に設置した基地局で全校区をカバーできる？

キャラバンシステムテストベッド

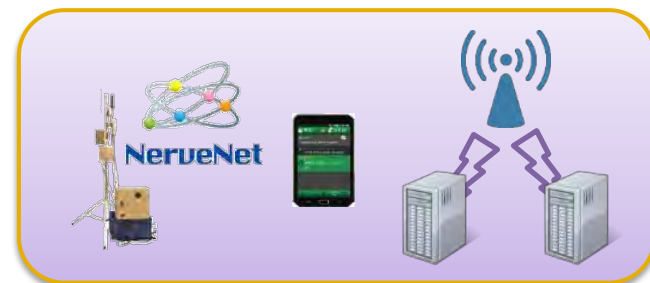
- ✓ 「LoRa試験機 + JOSEクラウド」で現地実証！
- ✓ 実証実験が終わったら機材を返却



IoTキャラバンシステムテストベッド

◆ 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

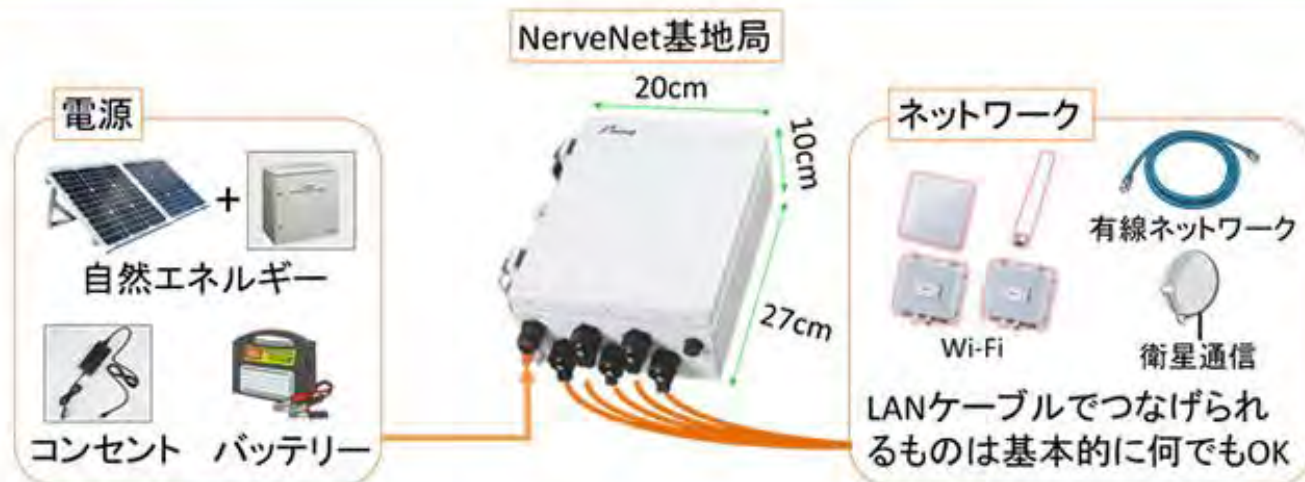
- ★ ■ 通常時と災害時のデュアルユースを前提
- 複数セット稼働させることによって、ロバストに運用可能

◆ 利用期限は**3か月を目安**

- 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

キャラバン提供機器(現状)

NerveNet



SmartSightカメラ



IoT-GW



LPWA (プライベートLoRa) 送受信機



- コア網 (JGN)
- クラウド (JOSE)
- 端末 (JOSEスマホ)

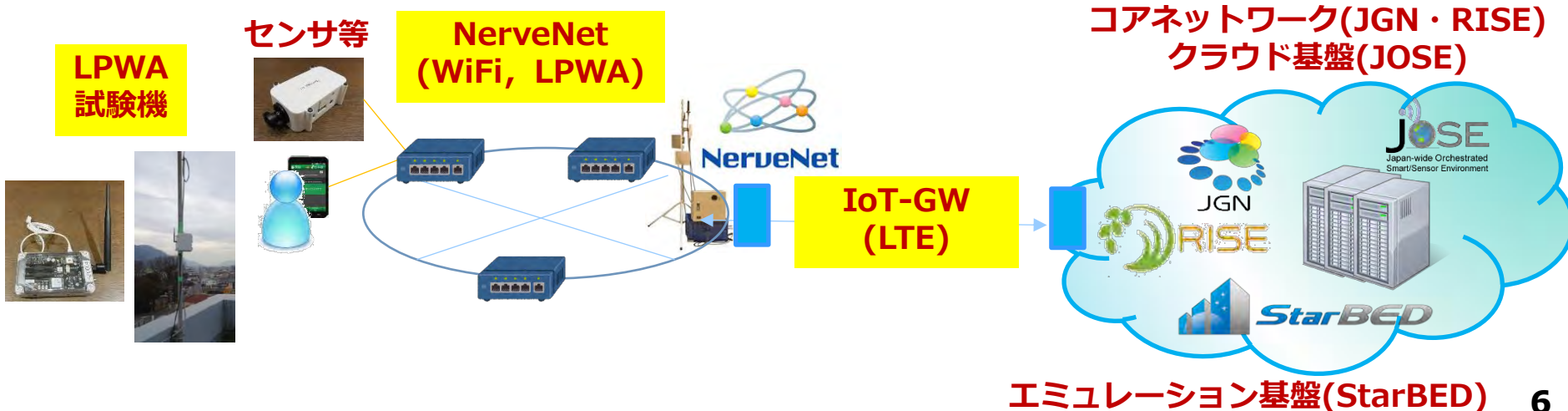
貸出機器(a): IoT-GW(ゲートウェイ)

【要望】 屋外など任意の場所から、
簡単・セキュアにコアネットワークへ接続したい

【キャラバン機材】 **IoT-GW(ゲートウェイ)**

◆ LTEを使ってコアネットワークへ接続

- JGN/JOSE等にセキュアに接続可能
- NICTが設定を実施(複雑な設定は不要)
- センサ等の端末と有線または無線(WiFi)で接続

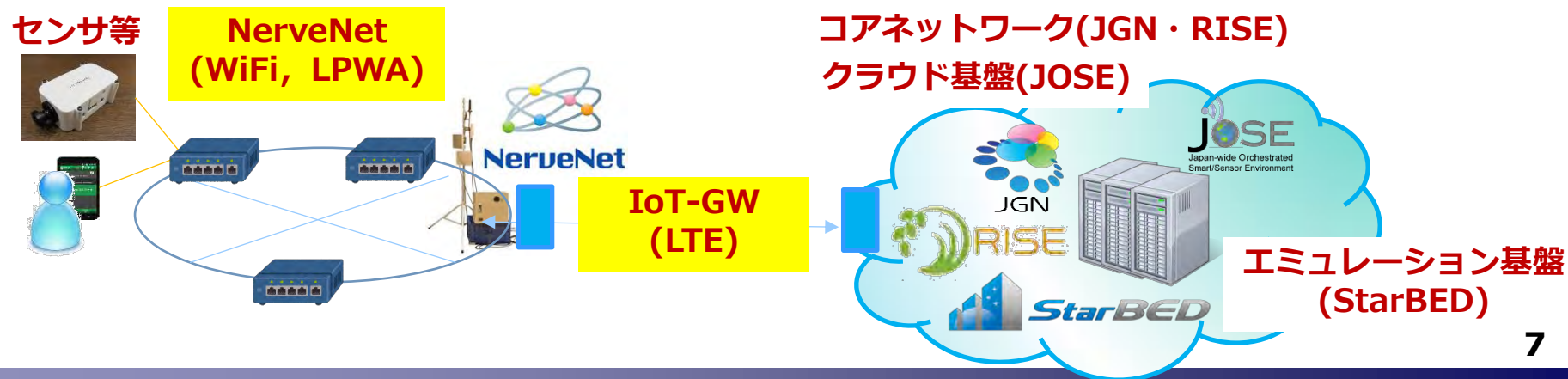


貸出機器(b): NerveNet

【要望】 通信インフラが無い場所で通信手段を確保し、
ネットワークを構築したい

【キャラバン機材】 **NerveNet(ナーブネット)**

- ◆ 通信インフラが無い場所で、
無線マルチホップ技術によるネットワークを構築
 - WiFi, LPWAを利用可能
 - 電源(バッテリー, ソーラーパネル等)をサポート
 - 利用者所有のセンサノードを接続可能(WiFi/LPWA)

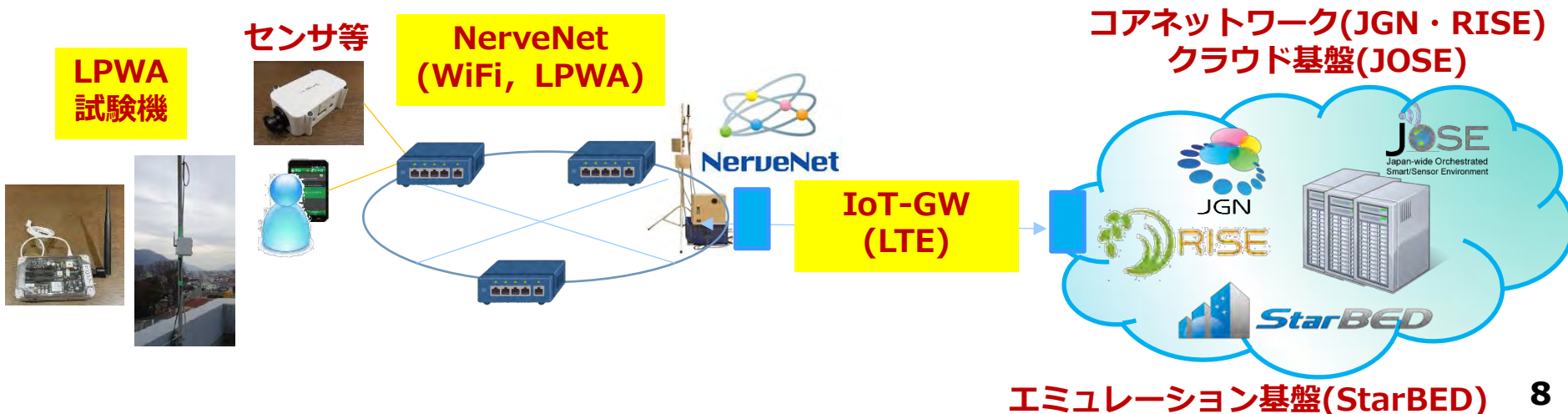


貸出機器(c): LoRa試験機

【要望】 実証の現場でLPWAが使えるか試したい

【キャラバン機材】 **LoRa試験機**

- ◆ GPSを実装した子機が各測定ポイントにおける
基地局とのLoRa通信可否をレポートすることにより、
LoRa疎通マップを容易に作成可能
 - 設定不要ですぐに利用可能



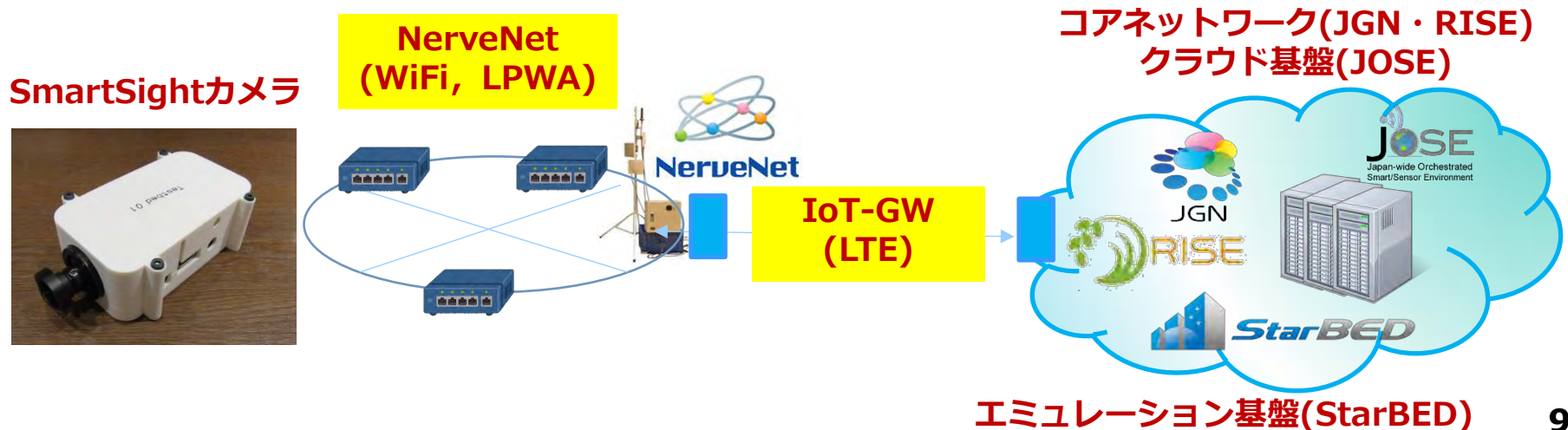
貸出機器(d): SmartSightカメラ

【要望】 多地点の映像伝送や映像解析をしたい

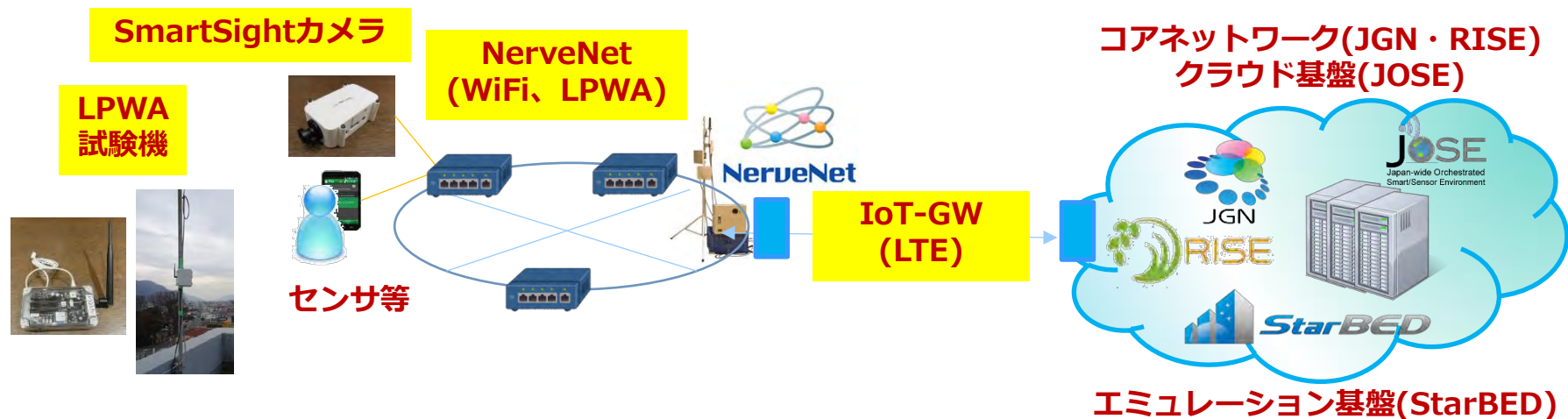
【キャラバン機材】 **SmartSightカメラ**

◆ 通信機能を有するカメラノード

- 簡単に映像伝送が可能
- カメラ内での映像解析, 解析データの伝送が可能



利用可能機器



	ご要望	利用機材	機能	準備数量
1	LTEを使って簡単・セキュアにコアネットワークへ接続したい	IoT-GW(ゲートウェイ)	・ コアネットワークにセキュアに接続可能 ・ GWの複雑な設定が不要(NICTが設定を実施) ・ 端末(センサ等)接続方式に有線/WiFiを選択可能	4式以上
2	通信インフラが無い場所で通信手段を確保したい	NerveNet(ナブネット)	・ 通信インフラが無い場所で、無線(WiFi, LPWA)マルチホップ技術を用いた分散ネットワークの構築が可能 ・ 電源(バッテリー、ソーラーパネル等)についてもサポート	WiFi型/ LPWA(LoRa)型： 各3式以上 ※1式=3ノード構成
3	実証の現場でLPWAが使えるか試したい	LPWA(LoRa)試験機	・ GPSを実装した子機が各測定ポイントにおける基地局とのLPWA通信可否をレポートすることにより、LPWA疎通マップを容易に作成可能	3式以上
4	映像解析の検証をしたい	SmartSightカメラ	・ 映像自体の伝送や、カメラ内での映像解析データの伝送が可能	4式以上

LoRa試験機によるLPWA長距離疎通実験

国立高等専門学校機構 高知工業高等専門学校
ソーシャルデザイン工学科 高田 拓 准教授

【専門分野】成層圏気球観測システムの開発

【研究目的】LoRa試験機を用いて、高知県の海岸線の比較的開けた地域で
長距離（20-100 km程度）通信を行い、通信状況を把握する

本研究プロジェクトで実施する地上実験の概要

本実験では、実際に気球を飛行させる可能性のある海上でのLoRa変調による通信実験を行う。

固定局と車載機との距離は、20km～100km程度を想定しており、距離を変えながら、通信実験を行う。図は、高知県内の海岸線を移動させた場合の移動経路と、固定局との最大距離を示したものである。



利活用事例：ICTを活用した高知新施設園芸システムの開発

現在検討中の地域連携

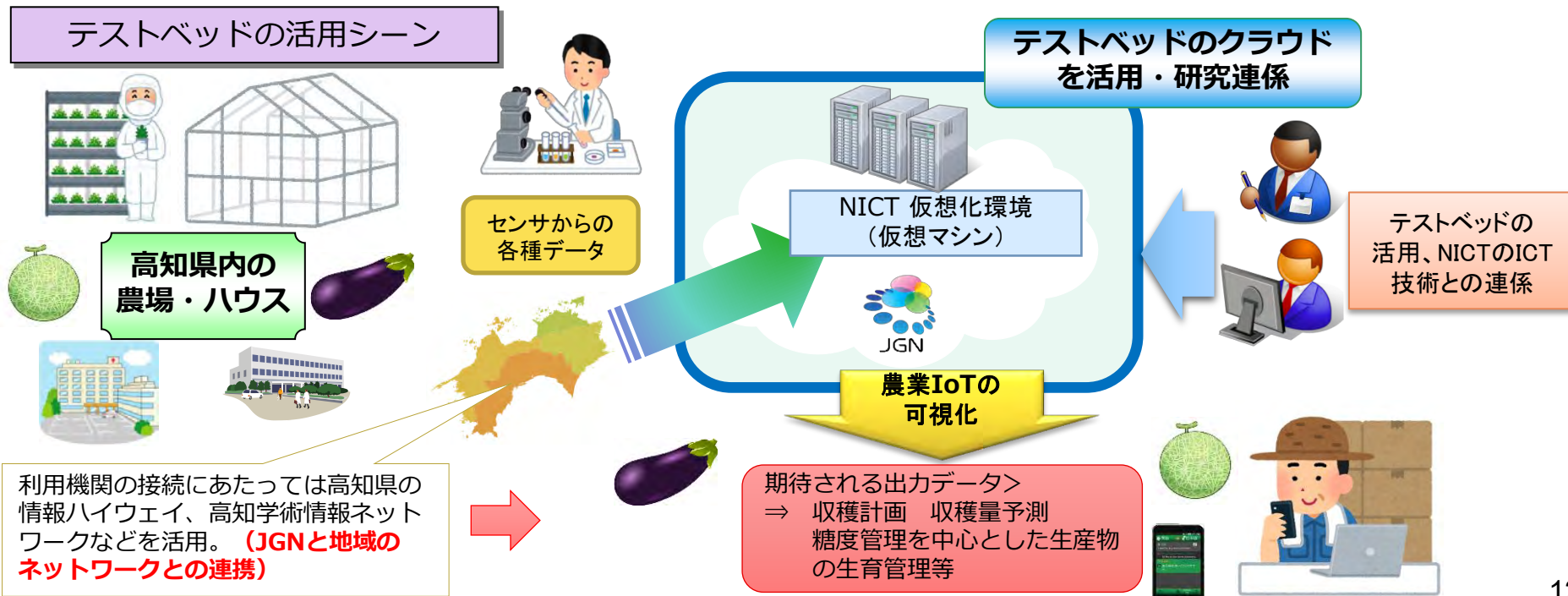
研究機関名：高知工科大学、高知県、情報通信研究機構

研究の概要・目標：ICTの第一次産業への利活用が活発になっており、農業分野においては、ICT技術を活用し、温度や湿度、二酸化炭素濃度などの高度な環境制御を行う施設園芸の導入も検討されている。

高知県内の農家からナス・ピーマン・メロンを中心とした作物の各種センサーデータを収集し、NICT総合テストベッドにおいてデータの解析や可視化を含めた社会実証を行って、課題の解決を行い社会への実装を目指す。

研究の成果：農業×IoTにより、作物の安定生産、生産力向上や品質の確保を行い、農業従事者の所得向上、農業従事者の増加や新たな地域雇用の創出が期待されるところであり、地域IoTの実装推進によりIoTやAIを活用した、スマート農業によるさらなる地域農業の発展も期待される。

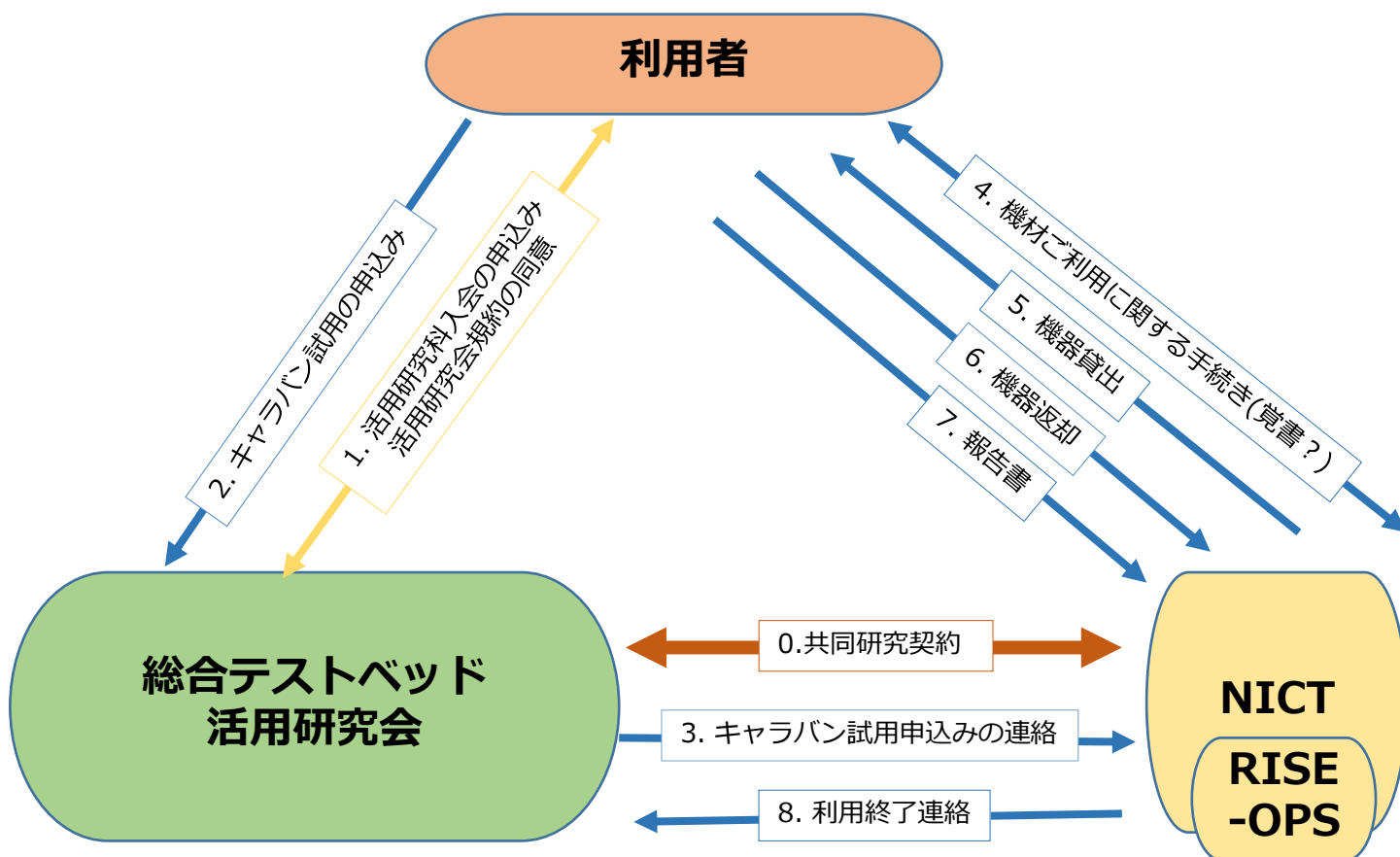
テストベッドの活用シーン



使いやすい手続きの実現に向けて

➤ 活用研究会による利用手順の簡素化

- キャラバンテストベッドを試験的かつ手軽に利用できる環境を提供
- キャラバンテストベッドの利活用を促進



まとめ & 今後の展開

- ◆ IoTキャラバンシステムテストベッド運用開始
 - 機器・設備提供, 管理体制の整備
 - 利用手続きの整備
- ◆ システムの整備・拡充
 - 同時利用数の拡充
 - 多様な通信方式への対応. . . など
- ◆ 利活用の促進
 - コアメンバーを中心とした利用実績の積み上げ
 - 全国各地域の様々な活動に参加

今後の展開: 多様な選択肢の提供(例)

◆ ZETA

ZiFiSense社が提唱しているLPWAN (Low Power Wide Area Network) の規格である「**ZETA (ゼタ)**」は、他のLPWANの規格 (LoRa、Sigfox、NB-IoT)と比較して、

・超狭帯域による多チャンネル通信 ・Meshネットワークによる広域での分散アクセス ・双方向での低消費電力通信が可能といった特徴を持つ、IoT向けの無線通信技術です。



超低消費電

- 5-10年電池寿命
- 通信頻度に依存



ローパワー双方向通信

- アップリンクデータ
- ダウンリンク制御



多様な周波数帯域

- Sub-GHz帯域選択可能
- 通信レート100-100kbps



多様なモード選択

- 異なるIoTアプリに応用可能
- プロトコルのカスタマイズ



広いカバレッジ

- 超狭帯域技術
- 都市部でも2~10 km



分散アクセス

- 高カバレッジ
- 自動ネットワーク



セキュリティ対策

- 接続認証
- データ暗号化



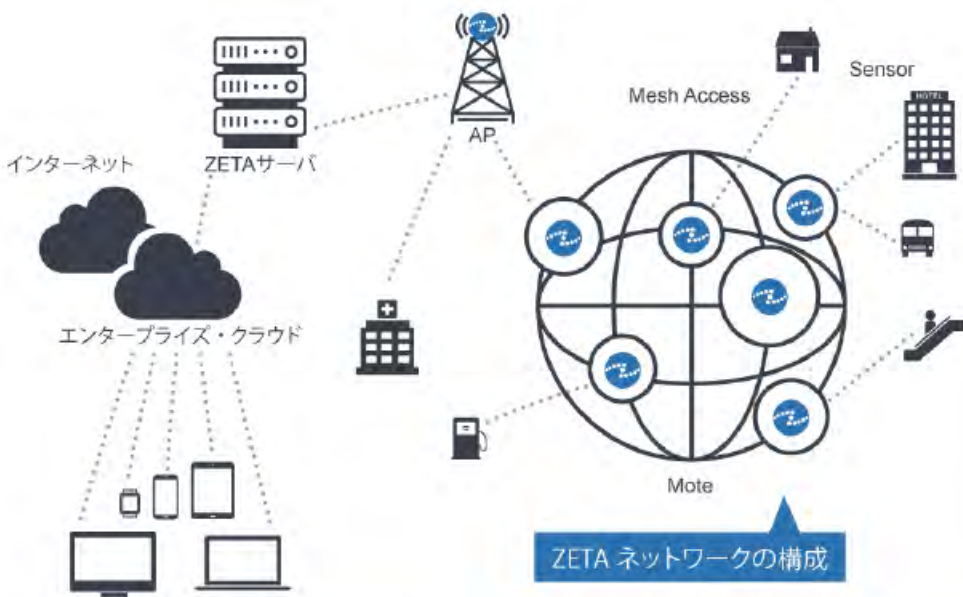
大容量

- 分散アクセスネットワーク容量拡大



今後の展開：多様な選択肢の提供（例）

◆ ZETAの特徴(1)



センサーに接続された無線端末

中継器によるメッシュアクセス・ネットワーク

拠点間接続用のアクセスポイント

システム制御、接続監視、デバイス管理用ZETAサーバー

ZETA提供機器



その他

- 超音波駐車センサー
- 温度・湿度・PM2.5センサー
- 土壌養分センサー
- 地磁気駐車センサー

等もあります

今後の展開：多様な選択肢の提供（例）

◆ ZETAの特徴(2)

- ・ 中継器により距離を延伸するとともにホップ機能により、電波の影となるエリアを補完
- ・ 中継器は 敷設が容易（ネットワーク自動構成）
- ・ アクセスポイント、中継器は防塵・防水（IP67）
- ・ 1つのAPに最大1,024台のMoteが接続可能。
- ・ 機器コストはLoRaWAN機器の50～70%程度
- ・ 日本での技適取得済（429MHz帯、920MHz帯）
- ・ Ultra Narrow Band(UNB)で、混雑（雑音）のない周波数が利用できる
- ・ Channel bandwidth は 0.6～2KHzで他通信との干渉が低減される（LoRaWANは125、250KHz）



**引き続き、ご支援・ご協力をどうぞ
よろしくお願いいたします。**



**連絡先：国立研究開発法人情報通信研究機構
総合テストベッド研究開発センター
テストベッド連携企画室
042-327-6024 tb-info@jgn-x.jp**