



# 低コストで省力的な水管理を可能とする 水田センサーへの開発の取組

～ 水田水管理ICTコンソーシアム ～

2017/12/6  
インターネットイニシアティブ  
齋藤 透

## ■ 齋藤 透 (さいとう とおる)

## ■ 所属

- 株式会社インターネットイニシアティブ プロダクト本部  
ネットワーク本部 IoT基盤開発部 部長
- 2002年度 新卒入社、以後一環してサービス/プロダクトの開発業務に従事

## ■ 職務内容

- 法人向け高機能ルータ「SEIL」(ザイル)シリーズの開発
- ルータのゼロコンフィグ・集中管理システム「SMF (SEIL Management Framework)」の開発・運用
- 2014年から電力小売自由化に向けた開発プロジェクトに参画
- 2016年度からIoT基盤開発部を立ち上げ
- 2017年度から農業IoTプロジェクトを開始
  - 農林水産省 農業データ連係基盤WG 水管理WG専門委員 (2017/4～)

[平成28年度補正予算の概要]

## 革新的技術開発・緊急展開事業 (農林水産分野におけるイノベーションの推進)

【11,700百万円】

### 対策のポイント

農林水産業のイノベーションに向けて、技術面から農林漁業者を支援する以下の取組を早急に進めます。

- ① 人工知能(AI)等の最新技術を活用して、習得に数十年かかった技術を若者などが短期間で身に付けられるシステム等を構築
- ② 大学、国・都道府県の試験研究機関が持つ研究成果や研究者の情報を体系的に整理して公開し、生産者がすぐに相談でき、最先端の技術を利用できる環境を整備
- ③ 明確な開発目標の下、農林漁業者・企業(ベンチャー企業等)・大学・研究機関がチームを組んで、農林漁業者への実装までを視野に入れた技術開発を確実に推進

### <背景/課題>

- ・「総合的なTPP関連政策大綱」に即し、我が国農林水産業の体質強化を図るため、外国産との差別化や更なる生産性の向上を可能にする技術を生み出し、農林漁業者や産地が速やかに活用できることが重要です。
- ・このため、若者などが技術を短期間で習得・継承できるとともに、生産者が、最新の技術を有する大学・試験研究機関等を利用しやすい環境を整える必要があります。
- ・また、農林漁業者が自分で解決できない技術的問題の解決や生産性の飛躍的な向上のため、農林漁業者が求める開発目標に向かって、分野の垣根を越えた研究勢力を結集し、実装までを視野に入れた技術開発を確実に進める必要があります。

### 政策目標

- AI等を活用して熟練農業者の技術を新規農業者が短期間で習得できるシステムを全国的に展開(平成32年度)
- 研究開発に主体的に参画した全農林漁業者が、開発した技術を実践(平成32年度)
- 生産額を1割以上増加又は生産コストを2割以下低減させる技術体系を確立(平成32年度)
- AI等の活用により、家畜の死産事故の半減や果実の収穫作業時間を8割削減可能な技術体系を確立(平成32年度)
- 新たな国産ブランドの農林水産物を10種類以上創出(平成32年度)

こちらの経営体強化プロジェクトに応募した

### <主な内容>

#### 1. 熟練農業者のノウハウの「見える化」

AIやIoT等の活用により新規就農者の技術習得の短期化や生産性の向上などを実現するため、熟練農業者の技術の継承・知財化、ドローンやセンサーを活用した栽培管理支援など、新たなシステムの社会実験を行う地域協議会(農業者、企業等)を支援します。

補助率：定額  
事業実施主体：民間団体

#### 2. 研究成果の「見える化」

大学、国・都道府県の研究機関が持つ研究成果や研究者の情報を体系的に整理して公開し、生産者が相談・利用できるシステムを構築します。

委託費  
委託先：民間団体等

#### 3. 目標を明確にした戦略的技術開発

##### (1) 推進体制の構築

研究開発の円滑かつ迅速な実施とその成果の実装を推進するため、最先端の技術を有する企業、大学、試験研究機関の研究・社会実装拠点の形成とネットワーク化を支援します。

補助率：定額  
事業実施主体：民間団体等

##### (2) 研究開発費

###### ① 革新技術の社会実装の加速

###### ア. 経営体強化プロジェクト

農林漁業経営体の技術力強化のため、テーマ毎に、農林漁業者、企業(ベンチャー企業等)、大学、研究機関がチームを組んで、明確な開発目標の下で現場への実装までを視野に入れた技術開発を支援します。

###### イ. 地域戦略プロジェクト

各地域の競争力強化のため、地域戦略に基づき、研究機関と関係者(農林漁業者、民間企業、地方公共団体等)が共同で取り組む、先進技術を組み合わせた生産現場における革新的技術体系の実証研究を支援します。

###### ② 先導技術の研究開発

###### ア. 人工知能未来農業創造プロジェクト

AIやIoT等の活用により、新たな生産性革命を実現するため、民間の斬新なアイデアを活用しつつ、家畜疾病の早期発見や収穫ロボットの高度化など、全く新しい技術体系を創造するための研究開発を実施します。

###### イ. 先導プロジェクト

将来に向けて競争力の飛躍的な向上を図るため、新たな価値や需要を生み出す品種、輸出促進につながる新たな生産・流通・加工技術など、次世代の技術体系を生み出す研究開発を実施します。

# 技術開発の具体例

水田センサーと自動給水弁を作り、水管理コストを省力化

## ① 耐久性を2倍に高め実質価格が1/2以下になる農業機械

<イメージ>



従来より**耐久性が高く(2倍)**長く使えるため、**農業機械の実質的な価格が半減**

【期待できる効果・ポイント】

- ✓ 耐久性が高く(2倍)、汎用性があり、償却費を安く抑えられる。
- ✓ 耕起から整地、播種作業まで1台で対応可能。
- ★ 建設機械メーカー等、他分野のメーカーとの連携を図る。

## ③ 水田を遠隔で監視できる ICTを活用した低コスト水管理システム

<イメージ> 水田センサーを基に各水田の水管理を遠隔でできる低コストなシステムの開発



【期待できる効果・ポイント】

- ✓ 水田の見回り作業が大幅に軽減し、規模拡大に貢献
- ✓ 通信事業者等とも連携して、農家が導入できる価格に

## ④ CLT※の製造コストを1/2にし、施工コストを他工法並みにする技術開発

<イメージ>



CLT建築を鉄筋コンクリート等と同等の価格で可能とするためのCLT製造・利用技術の開発

【期待できる効果・ポイント】

- ✓ 国産CLTの製造コストを1/2にし、中高層建築物の木造化が加速し、国産材の需要増加
- ✓ 大手ゼネコン等も参加し、耐火性能を高める技術開発を実施

※ひき板(ラミナ)を繊維方向が直交するように積層接着した直交集積板

## ② 設置・ランニングコストを1/2にする園芸用ハウス

<イメージ>



基礎工事が不要で、さらに緻密な環境制御技術の導入により、設置・ランニングのコスト半減

【期待できる効果・ポイント】

- ✓ ガラスハウスと同等な耐久性を維持しつつ、低コスト化。
- ✓ 緻密な環境制御により、無駄な光熱費をカット。
- ★ 環境制御に必要な技術は、工業系試験研究機関と連携を図る。

## ⑤ 低コスト除草ロボット(農業版ルンバ)

<イメージ>



導入しやすい価格(50万円程度)の自動除草ロボットの開発

【期待できる効果・ポイント】

- ✓ きつい、危険な除草作業から農家を解放。
- ★ ベンチャー企業等の参画も得てコストダウンを実現。

実現目標：  
水管理に係るコストを1 / 2程度削減する  
研究機関は3年間

## 水田センサーの開発

- 水位と水温を測定可能
- 販売価格1万円程度

## 自動給水弁の開発

- 重力式低圧パイプライン向け
- 販売価格3万円程度

## 無線基地局

- 2km以上通信可能
- メンテナンス・設置が容易

## ■ 時系列での進行状況



- 平成29年～平成31年までの3年間、研究を実施する予定。

## ■ コンソーシアムとして、「水田水管理ICT活用コンソーシアム」を結成

### ● 研究コンソーシアム構成員

- ≫ 研究代表機関：(株)インターネットイニシアティブ
- ≫ 共同研究機関：(株)笑農和、(株)トゥモローズ、(国研)農研機構、農村工学研究部門、静岡県交通基盤部農地局
- ≫ 農林漁業経営体：(株)農健(磐田市)  
認定農業者：鈴木政美 原博康 古川伸一郎 増田勇一(袋井市)

### ● 協力機関

- ≫ 普及担当機関：静岡県経済産業部中遠農林事務所
- ≫ 協力研究機関：農林水産省関東農政局西関東土地改良調査管理事務所、日本農業情報システム協会

# 農業のIT活用における現状



地域を担う若手経営体の水管理労力の軽減が大きな課題となっています。

減少しない水管理作業の  
労働時間

区画整理、農業機械により生産全体の労働時間は大幅に減少しているが、他経営体も混在しているため、ほ場間の移動口スが大きく、水管理作業のみの労働時間は減っていない

作付多品種化に伴う  
水管理の複雑化

労働力を平準化するため複数品種を導入したが、品種により水管理が異なる等、複雑化し作業効率は低下

経営体の多様化による  
水資源不足の発生

経営体の多様化により水管理ルールが崩れ、渇水に悩む中、地域一体的なブロックごとの計画的な給水管理が困難

## ■ 袋井市における実情：

- 水田全体で2300ha。そのうち、経営体(農業者)は2000。
- そのうち、10ha 以上耕作している農家は45経営体。この45経営体で 1475ha 見ている。
- つまり、全体の2%の経営体で70%以上の水田を管理している。
- 人的集積は進んでいるが、飛び地で管理することが多く、面的集積が進んでいない現状。

## ■ 単純に、儲からない

- 水田1枚でどれくらい収入が得られるか知ってますか？
- IT屋の発想で普通にシステムを作って持って行ってもまず受け入れられない

## ■ 商品化までの開発コストが高い

- 農業は自然が相手のビジネスとなるため、多数の試作開発を繰り返すことになる。しかし、例えばコメであれば田植え～収穫までのサイクルは年に1回しかおこなうことができず、製品化までに数年間かかってしまうことがざらにある。

## ■ 農業とITの両方の知識を兼ね備えた人材が不足

- 最適な導入計画や、コストシミュレーションを行う事ができない
- 結果として、「試してみました」で終わってしまうケースが多い

## ■ オープン化の遅れ

- 農業ITの分野で「API連携」「エコシステム」などといった単語がベンダから出ることがまず、無い。
- 農林水産省、内閣官房は危機意識をもって啓発しているが、実態としてはまだまだ。

- 日本の食を支えるために、高い危機意識をもって農業を改革していこう、という若い世代がどんどん出てきている。
- この分野では、IoTで解決できる課題が山のようにあり、農業者自身からいくらでもニーズが出てくる。

静岡県では土地改良区が統合的に活用するICTシステムの整備を推進しています。

国際競争力のある経営体の実現に向け、営農の省力化に資する気象、土壌、給水、排水条件を把握、制御する全体システム

## ◆農地施設管理データベース・GIS(既存)

- ・ 受益管理台帳、受益地台帳、集積管理台帳施設履歴台帳(用水組合情報、事業内容・補修履歴)
- ・ 施設台帳(管路図)

H17年度～

供給・需要  
両面の情報の  
可視化

## ◆栽培管理情報(将来構想)

H33年度～

- ・ 気象情報(気温・水温・地温等)
  - ・ 栽培管理(品種・作業状況・農薬散布・水管理等)
  - ・ 生育状況受益地台帳(丈・分けつ数・初穂等)
- ※水稲・野菜等年3作

## ◆水管理システム(供給側)(既存)

- ・ 取水量・水路各地点の流量
- ・ ゲート操作で分水量を可変管理

H6年度～(現在二世代目)

## ◆水使用管理情報(需要側)(将来構想)

- ・ センサーによる各ほ場の水使用量の確認
- ・ 自動給水弁による水管理の適正化

H33年度～

本事業の  
スコープ

ビックデータの収集【ICT(情報通信伝達技術)】

営農の効率化・農業用水節水【AI(人工知能)】

自動給水弁による水管理

他の技術活用

- ・トラクターの自動運転
- ・ラジコンヘリ自動農薬散布
- ・雑草管理ロボット
- ・リモセンほ場管理

農業経営体の経営安定・強化

- ・経営農地面積の拡大・後継者育成(経験不足でも農業が可能)・水稲、野菜の通年3作・国内外に契約販売

当コンソーシアムでは、次の3つを技術開発の方針としています。

農業経営体目線  
(ユーザー)

## ～経営体の全面的な研究参画～

- 経営体が自ら買い、簡単に操作できる技術
- 既存技術の押しつけでなく、経営体の立場に立った技術の選択
- 機器の維持管理費及び通信費の軽減

地域戦略との  
強い一体性

## ～地域主体の継続的な取り組み～

- 静岡県天竜川下流用水地域における営農の省力化、水使用の合理化に資する全体システムの推進に大きく寄与する技術

オープン指向

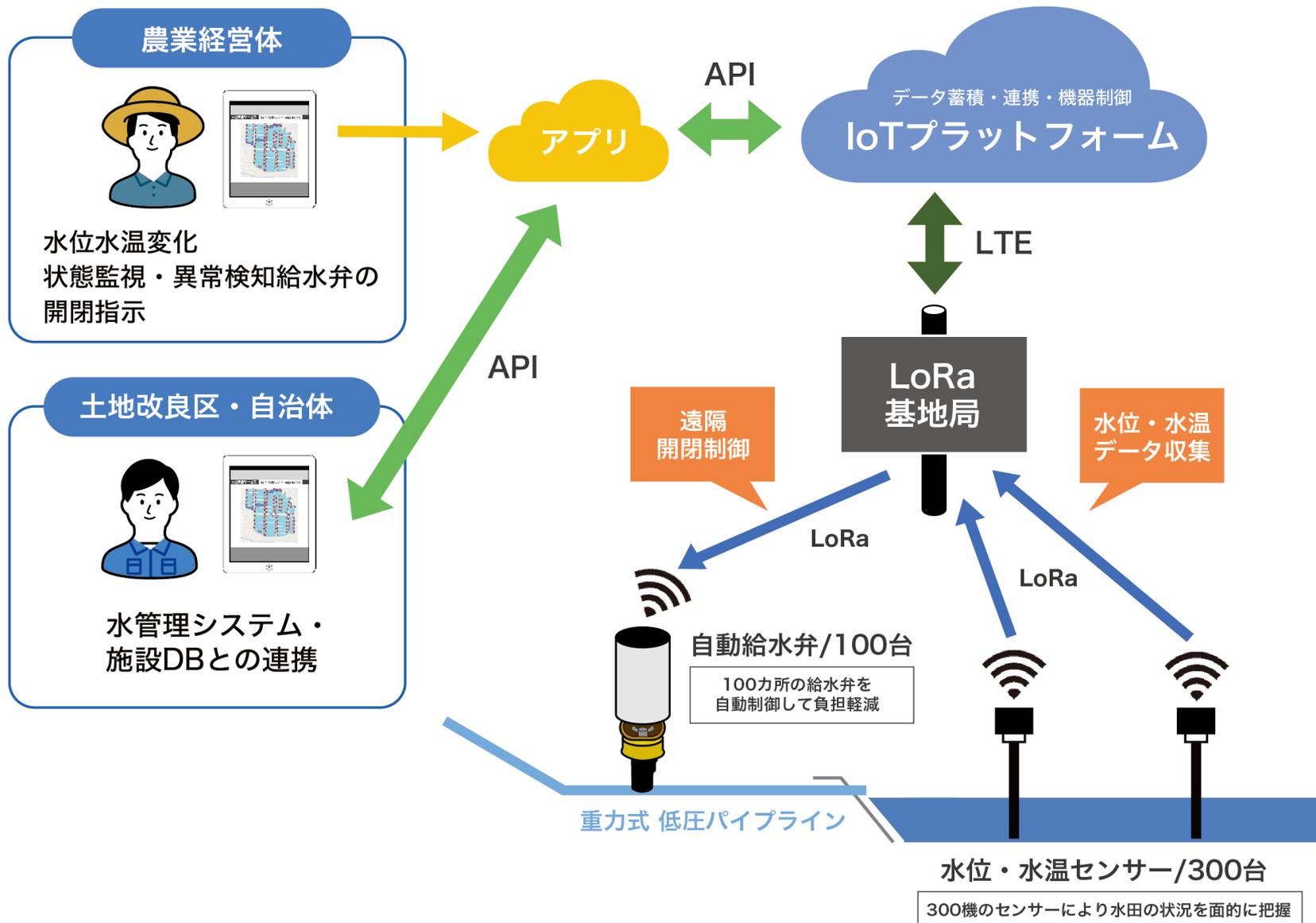
## ～全国の地域プレイヤーの巻き込み～

- オープンなシステム仕様と標準化の推進
- 競合他社の自由参入、協調と競争

# システム構成と開発物



# LoRaWANによる水田管理システム全体像

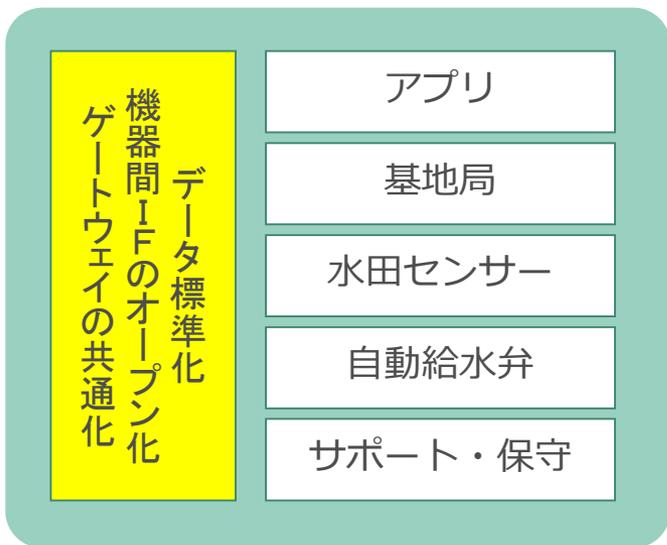


# オープン化に向けて



- 各地域毎で地域の企業の賛同・参画を得ていきたい。

## 研究成果



### 【協調領域】

### 【競争領域】

※農業ITシステムに関する各種ガイドラインに対応

- オープンなシステム仕様と標準化の推進
- 競合他社の自由参入、競争と協調

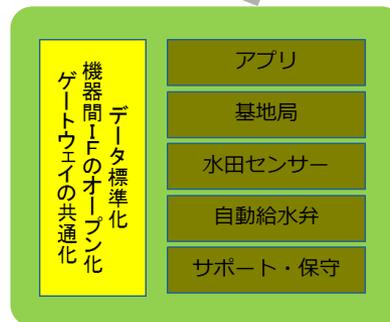
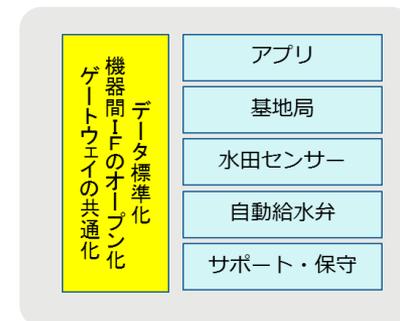
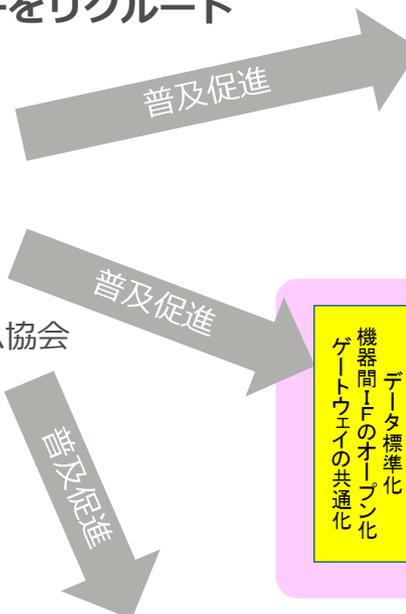
～全国の地域プレイヤーの巻き込み～

日本農業情報システム協会を經由して、  
地域ICTベンダーをリクルート



日本農業情報システム協会  
(協力機関)

農業ICTの普及、互助組織として2014年設立  
日本全国に正会員53団体、賛助会員44人で構成



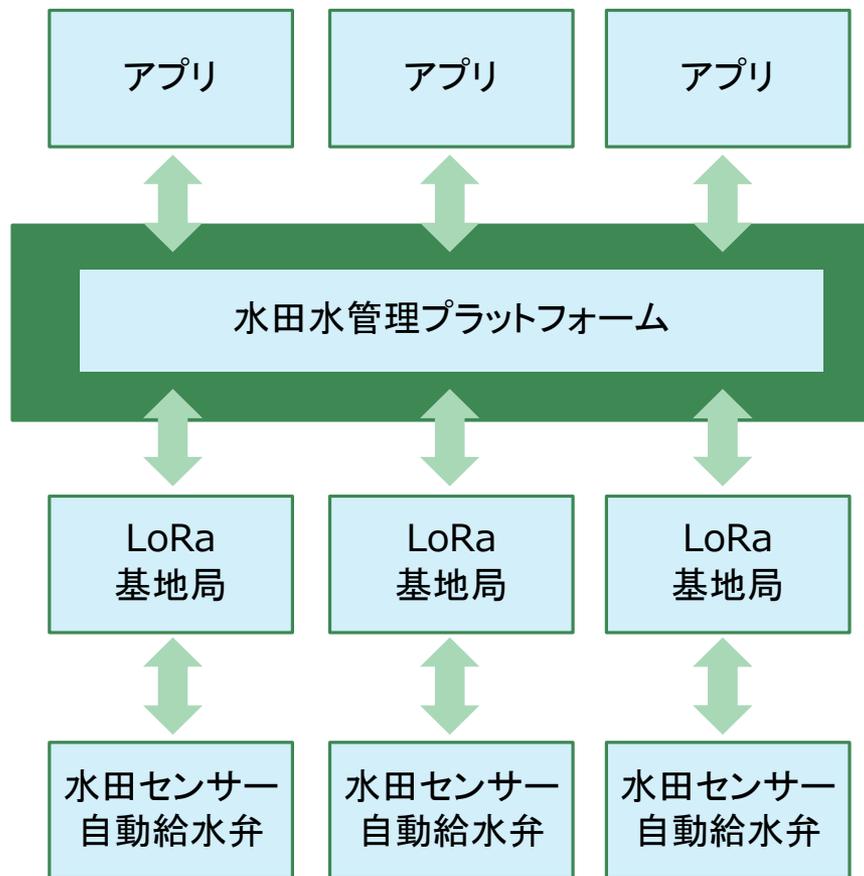
地域密着のICTベンダーによる  
各経営体・地域戦略に最適な  
システム構築・運用支援



## <垂直統合>



## <水平分業>



経営体が直接利用するUI部分はオープン化し、様々な機能や既存アプリとの連携など、より使いやすく便利なものに

水田水管理に必要な機能群をAPIにより提供、データの所有/利用の権限管理も可能に

農業利用だけに閉じない地域IoTネットワークインフラとしてのビジネス提供を可能に

デバイス部はシンプルに、必要最低限の標準化により、自前開発や他製品採用にも対応

## 01 農業データ連携基盤協議会の設立趣旨

農業の担い手がデータを使って生産性の向上や経営の改善に挑戦できる環境を生み出すため、データ連携機能やデータ提供機能を持つ「農業データ連携基盤」(データプラットフォーム)を平成29年中に構築します。

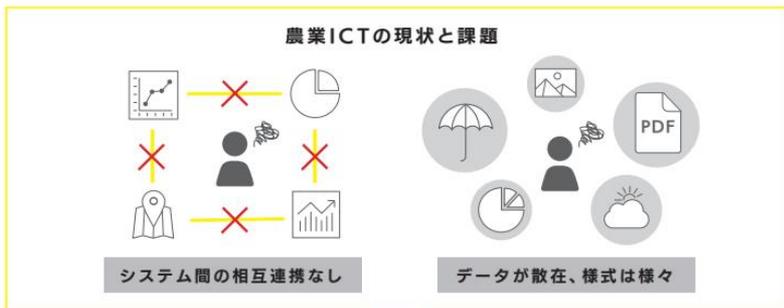
今後、生産現場での利活用に加え、流通から消費まで連携の取組を駆け、様々な分野からの参画を頂くため、平成29年8月『農業データ連携基盤協議会』(通称：WAGRI)を設立し、設立記念セミナーを開催します。

※設立記念セミナーへの参加希望の方は本協議会 HP (<https://wagri.net>) をご覧ください。  
HPは8月上旬公開予定です。

### WAGRI とは

WAGRIは、農業データプラットフォームが、様々なデータやサービスを連環させる「輪」となり、様々なコミュニティのさらなる調和を促す「和」となることで、農業分野にイノベーションを引き起こすことへの期待から生まれた造語(WA + AGRI)です。

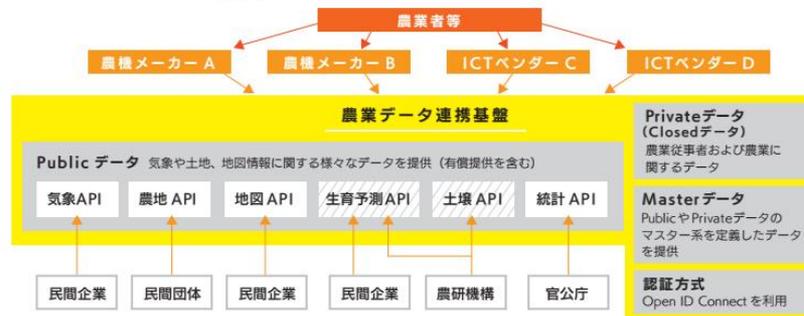
## 02 農業データ連携基盤



### 農業データ連携基盤の機能

- データ連携機能** バンダーやメーカーの壁を超えて、様々な農業 ICT、農機やセンサー等のデータ連携が可能に
- データ共有機能** 一定のルールの下でのデータ共有が可能になり、データの比較や、生産性の向上に繋がるサービスの提供が可能に
- データ提供機能** 土壌、気象、市況など様々な公的データや民間企業の様々な有償データ等の蓄積が図られ、農家に役立つ情報の提供 (有償提供を含む) が可能に

## 02 農業データ連携基盤の構造



## 03 農業データ連携基盤の効果例

### 【様々なデータを整備・提供】



### 【データを蓄積・解析し、収量・品質を改善】



# IIJ IoTサービス



## IIJ IoTサービスとは

IIJのISPやクラウド事業者としてのノウハウをもとに、特に技術要素が広範囲に渡る「**つなぐ**」の部分をスピーディ&手軽に利用できるサービスです。

## IoT専用SIMを、業界最安値水準で手軽に

**300**円/SIM

IoT専用SIMカード 月間基本利用料金

+

**0.2**円/MB~

ネットワーク転送量に対する従量料金

### 1枚から

1枚から安価にご利用いただけます。  
PoC (Proof of Concept) など、まずは手軽にIoTを試されたい方に最適なサービスです。

### 速度制限なし

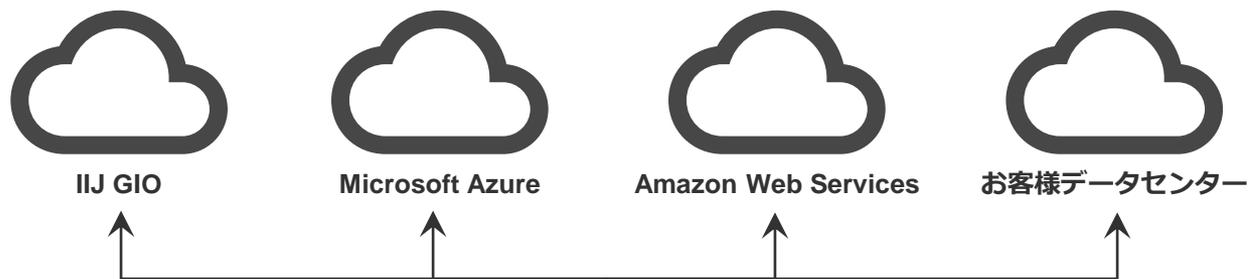
速度制限がないため、LTEを利用した高速データ通信を行えます。少量のデータから、動画などの大容量データまでご利用いただけます。

### オンライン対応

インターネットでのお申し込みで、面倒な手続きなくご契約いただけます。更に、契約変更や設定変更は、専用のコントロールパネルで行えます。

## マルチクラウドへ安全に接続

IIJは、マルチクラウドや、クラウドへの閉域網接続の推進に、積極的に取り組んでいます。



### クラウドの選択肢

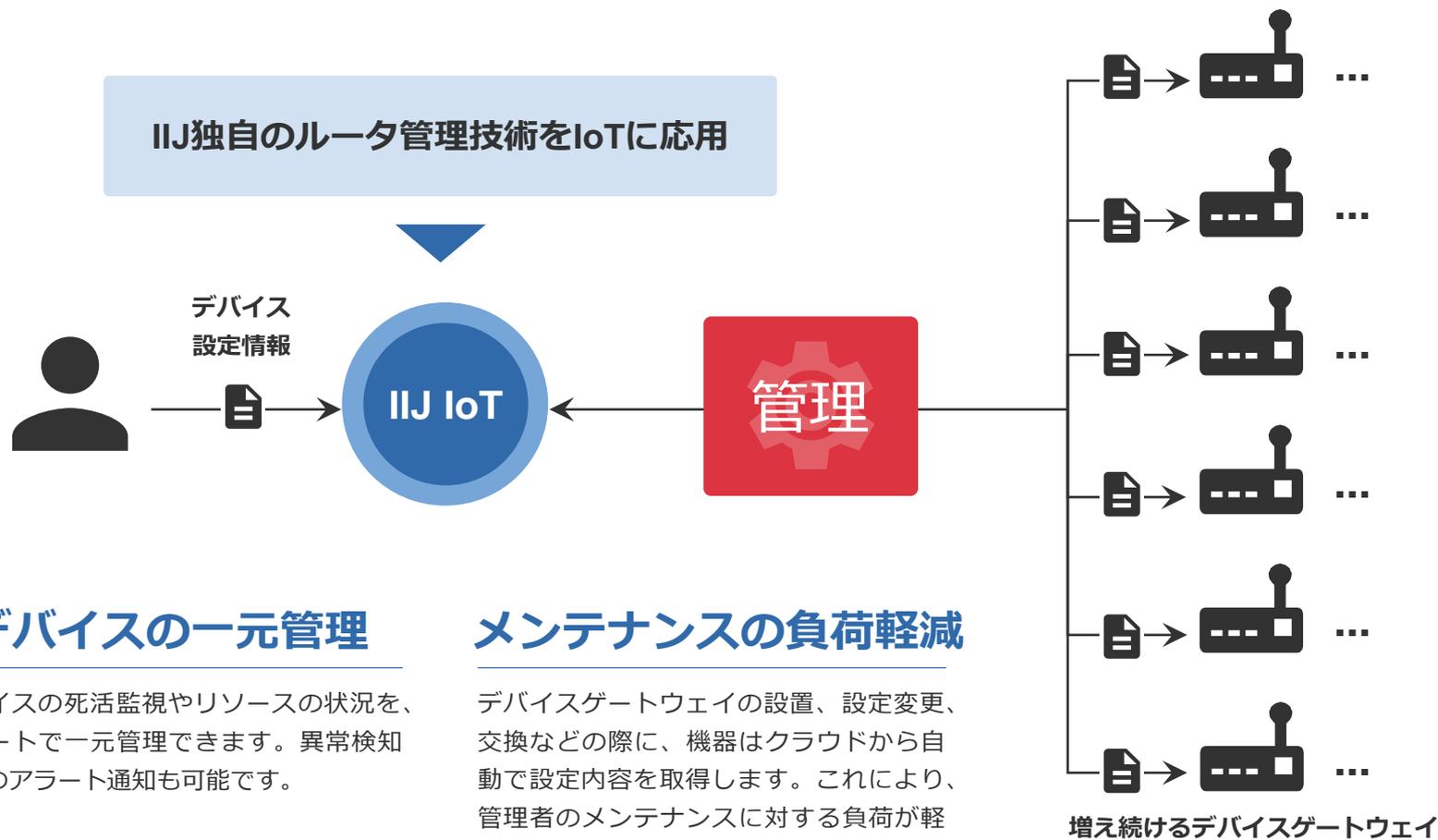
IIJでは、IIJ GIOはもちろん、AzureやAWSをご提供することで、マルチクラウドの推進に取り組んでいます。更に、IoT専用SIMもクラウド環境も、ワンストップでご提供できます。

### 安全なクラウド接続

IIJでは以前より、各クラウドへの閉域網接続を推奨しています。閉域ネットワークの構築により、データをインターネットに出さずに、安全に送信できます。

## デバイスの集中管理を実現

デバイスを集中管理することで、管理業務の負荷軽減が図れます。



### デバイスの一元管理

デバイスの死活監視やリソースの状況を、リモートで一元管理できます。異常検知の際のアラート通知も可能です。

### メンテナンスの負荷軽減

デバイスゲートウェイの設置、設定変更、交換などの際に、機器はクラウドから自動で設定内容を取得します。これにより、管理者のメンテナンスに対する負荷が軽減されます。

※デバイスコントロールは、順次提供予定。

# IoT専用SIMを中心につなぐ、付加機能を自由にアドオン

モバイルアクセスに必要な機能を、オプションとしてご用意しています。



## モバイルアクセス

IoT専用SIM



データハブ



データストレージ



デバイスモニタリング



プライベートコネクタ



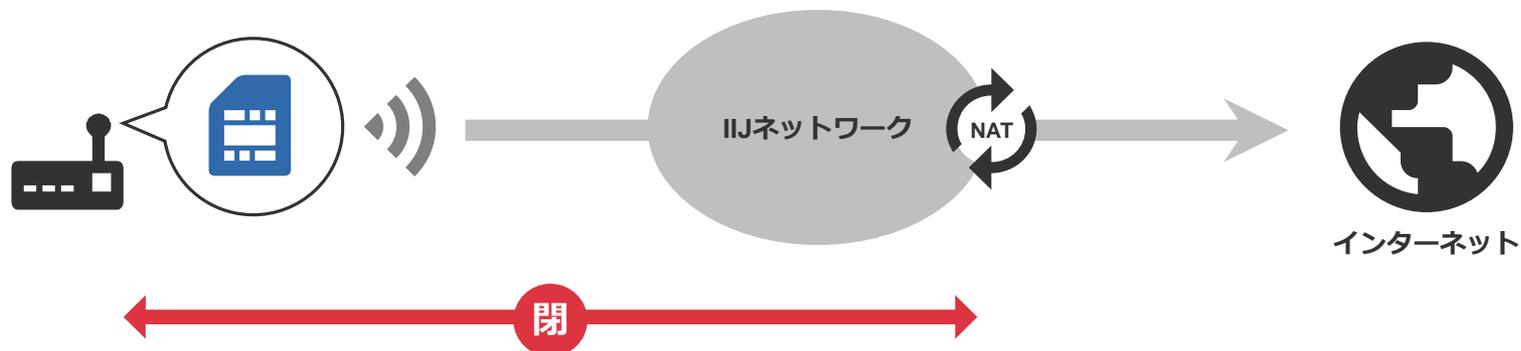
プライベート  
モバイルゲートウェイ



デバイスコントロール

※順次提供予定

## 上り特化のIoT専用SIMは、オンラインで追加注文可能



### 選べるSIMカードのサイズ

SIMカードは、nanoSIM、マイクロSIM、標準SIMの3種類に対応しているため、様々なIoTデバイスでご利用いただけます。

### 広いサービスエリア

日本全国をカバーしているNTTドコモのモバイルネットワークで、LTEと3G回線のどちらにも対応しているため、国内の広い範囲でご利用いただけます。更に、別メニューとして、海外用途向けのSIMもご提供しています。

### 複数のSIMカードを、APIで一括管理

設定変更などの管理は、コントロールパネルでSIMカードごとに行えます。更に、API機能を使って、複数のSIMカードを一括で管理することもできます。この機能は、デバイスが多くなり管理が煩雑になった際に便利です。

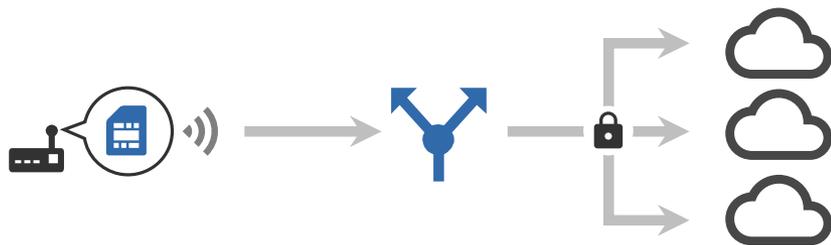
※順次提供予定

### SIMカードを短期間でご提供

コントロールパネルをワンクリックすることで、SIMカードの追加申し込みができるため、デバイスの増加に合わせた柔軟な対応が可能です（お届けには5営業日程度が必要です）。

## IoTを簡単にスタート

### データハブ



### データストレージ



### デバイスモニタリング



## センサーデータを一元転送

センサーから上がってくるテキストデータをデータハブで受け、暗号化（HTTPS）してクラウドへ転送します。そのため、ゲートウェイ側に複雑な設定をする必要はありません。なお、データの送り先が変更になった場合は、データハブの設定を変更します。これだけで、PoCから本番環境への移行なども簡単に行えます。

## 安価なデータストレージとAPI機能

プラットフォーム機能にデータストレージをご用意しています。データの蓄積先としてはもちろん、バックアップ用途などにもご利用いただけます。更に、費用は1GBあたり月7円と非常に安価。Amazon S3互換のオブジェクトストレージでAPIを提供しているため、貯まったデータも容易に取り出せます。

## デバイスの簡易モニタリング

センサーから上がってくる数値データを、グラフ形式で簡易的にモニタリングできます。これにより、気温や湿度などの状況を、分かりやすく簡単に把握できます。更に、閾値を越えた際の通知機能を、今後実装する予定です。

## 多彩なコネクティビティに対応

### プライベートコネクタ



### 安価にセキュアにクラウドへ

テキストデータを、データハブを経由して閉域網接続でクラウドに送ります。そのため、閉域網におけるデータ収集を安価に行えます。

### プライベートモバイルゲートウェイ



プライベートネットワーク

### 閉域で双方向通信を実現

IoT専用SIMで接続したゲートウェイとクラウドを、LAN接続と同じように使用できます。更に、デバイス側の制御やIPアドレスを利用した管理を、クラウドから行えます。

# LoRaWAN 概説



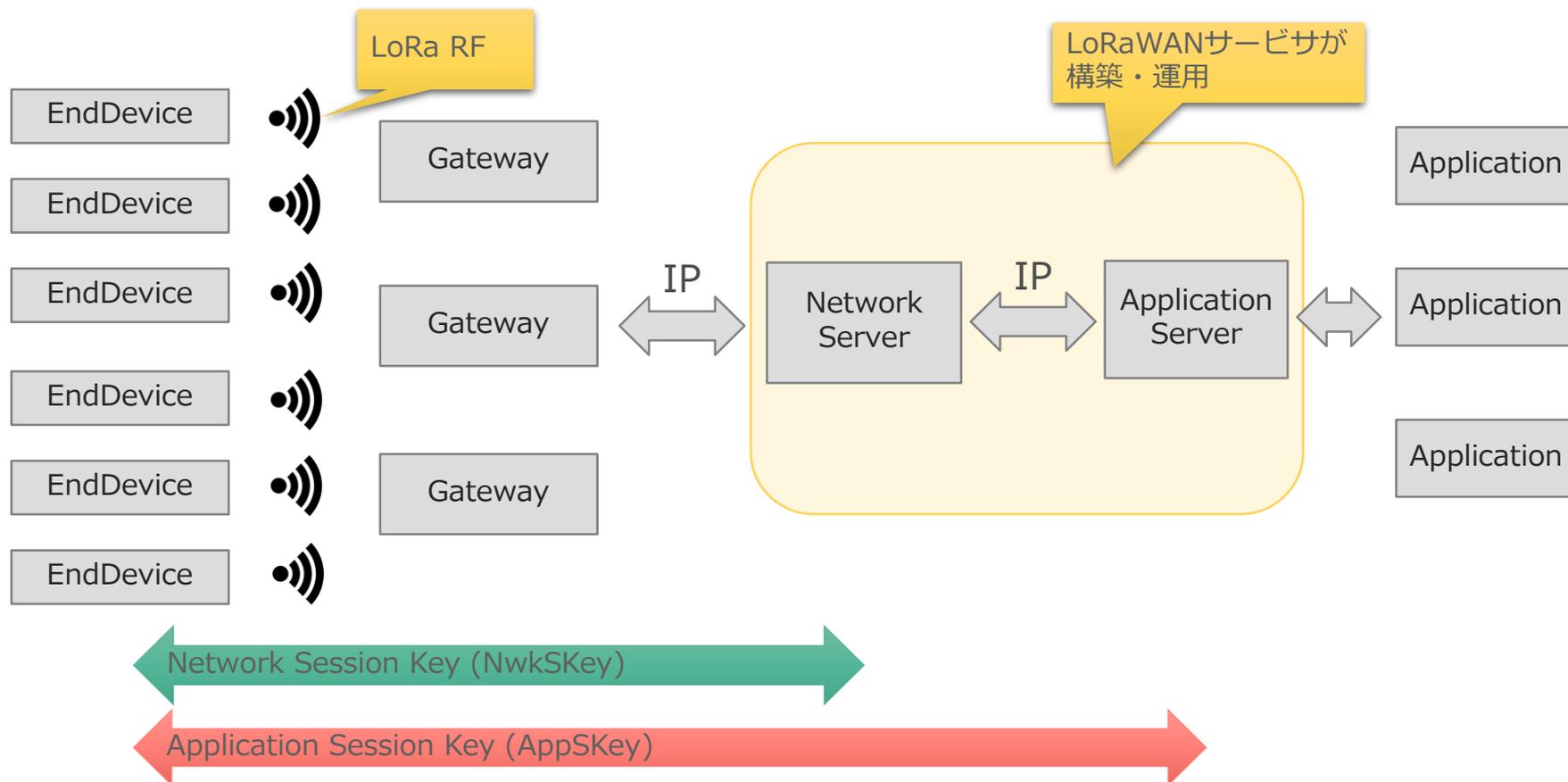
## LoRaとは

- 免許不要帯域(ISMバンド)のサブGHz帯を用いた周波数変調方式。遠くまでよく飛び、低消費電力。ただし速度は遅い。
- 米Semtech社が主導し、開発。

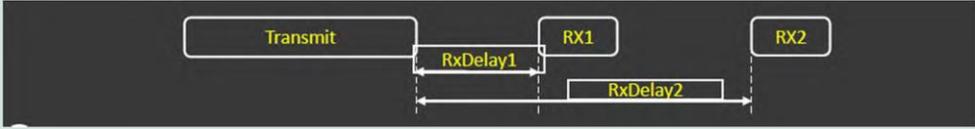
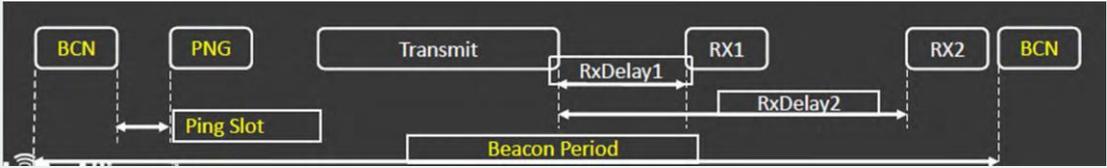
## LoRaWANとは

- デバイスからゲートウェイまでの通信方式およびデバイス制御方式を定めたプロトコル仕様。
- LoRa Alliance にて仕様が策定。オープン方式。

- Network Server, Application Server にて暗号化されたLoRa通信の復号化を行う。
- Gateway は受信したLoRa packet をIPに変換してNetwork Server に投げるだけ。
- EndDeviceの登録は OTAA (Over the Air Activation) と ABP (Activation By Personalize) の2種類が用意されている。



## LoRaWANにおける通信モード

通信モード	挙動
Class A	<p>送信後のみ受信。受信スロットは2回分用意される</p>  <p>The diagram shows a 'Transmit' block followed by a 'RxDelay1' interval, then an 'RX1' block. After another 'RxDelay2' interval, there is an 'RX2' block. This indicates that after transmission, the device listens for two possible reception slots.</p>
Class B	<p>ビーコンモード。定期的に受信を行う</p>  <p>The diagram shows a sequence of events: 'BCN' (Beacon), 'PNG' (Ping), 'Transmit', 'RxDelay1', 'RX1', 'RxDelay2', 'RX2', and another 'BCN'. A 'Ping Slot' is shown between the first BCN and PNG. A 'Beacon Period' is indicated by a long arrow at the bottom, spanning from the first BCN to the second BCN.</p>
Class C	<p>常時受信可能</p>  <p>The diagram shows 'Transmit', 'RX2', 'RX1', 'RxDelay1', 'RxDelay2', and 'RX2'. A note at the bottom states 'Extends RX2 until next TX', indicating that the second reception slot (RX2) is held open until the next transmission.</p>

# DR(Data Rate) と SF値 (Spreading Factor)

- SF値：LoRa変調で用いられるチャープ型スペクトラム拡散方式における拡散率
- SF7～SF12までのパラメータが定義されている
- SF値が高いほど、長い AirTime を使う → 輻射
- 電波法上、電波のAirTimeには制限がある
  - 920.6～923.4MHz: 4秒まで
  - 922.4～928.0MHz: 400ms まで

DataRate	Configuration / BW	Receive Sensitivity (dBm)	Max Payload Size			
			400ms Limitation		No 400ms Limitation	
			Max Payload	Transmission Time	Max Payload	Transmission Time
0	SF12 / 125kHz	-136	Not Available	Not Available	51	2793.47ms
1	SF11 / 125kHz	-133	Not Available	Not Available	51	1478.66ms
2	SF10 / 125kHz	-132	11	370.69ms	51	698.37ms
3	SF9 / 125kHz	-129	53	390.14ms	115	676.86ms
4	SF8 / 125kHz	-126	125	399.87ms	242	666.11ms
5	SF7 / 125kHz	-123	242	394.5ms	242	374.02ms

ISMバンド(免許不要帯域)を用いた無線基地局の設置・運用については、  
以下法制度に準拠する必要がある。

## ■ 電波法

- ARIB STD-T108
- 日本国内で利用可能な免許不要帯域として一般的な920MHz帯(920.5MHz~923.5MHz)の無線機器の動作条件をまとめたもの
- 電波の送信制限時間や1時間あたりの電波利用時間などが細かく定められている

## ■ 技術基準適合証明・工事設計認証(技適)

- 電波法に準拠していることを示す認証制度
- 下記ロゴマークが記載されていることにより確認が可能



ロゴマーク

## ■ 電気通信事業法

- 電気通信設備である端末系伝送路設備であるゲートウェイを所有し、他人の通信の用に供している → **登録が必要な電気通信事業**に該当する
- **登録電気通信事業者**になる必要性あり
  - » 基地局が安心・安全に運用されるための各種設備の維持/保安業務を行う必要がある
- 登録電気通信事業者になるための条件
  - » 電気通信事業者を各都道府県毎に配置する、等が必要

### ■ 電気通信事業者登録が不要なケース:

自社で設置した無線局を自社のみで利用するパターン



### ■ 電気通信事業者登録が必要なケース:

自社で設置した無線局を複数社に提供するパターン(一例)



# LoRa以外のLPWA技術との比較



# LPWA 通信規格比較

	LTE Cat-M	NB-IoT	LoRa	Sigfox	HaLow
RFバンド	ライセンス	ライセンス	アンライセンス 434MHz, 868MHz(EU), 915MHz(US), 920MHz(JP)	アンライセンス 868MHz (EU) 915MHz (US)	アンライセンス 868MHz(EU), 915MHz(US), 920MHz(JP)
RFバンド幅	1.4MHz	200kHz	500~125kHz	100Hz	1MHz
通信距離			5~15km	30~50km	1km
伝送速度	最大1Mbps	100kbps	290bps~78kbps	100bps(固定)	150kbps
端末の想定移動速度	低速の自動車程度	ほぼ静止	ほぼ静止~徒歩	ほぼ静止~徒歩	
耐干渉性			高い	低い	
最大メッセージ数/日	制限なし	制限なし	制限なし	1回当たり12byte, 140個/日	制限なし
規格団体/運用	3GPPにて定義され、オープン。速度面で有利。	3GPPにて定義され、オープン。	LoRa alliance によりLoRaWANを策定。	クローズド。SNO(Sigfox Network Operator)が一国一城制。	

## ■ 本命は NB-IoT?

- 今年～来年にかけて開始されるであろう NB-IoT, LTE Cat-M/0 等のキャリアサービスがどのようなプランで提供されてくるのか、をまずは見守る状況。

## ■ SIGFOXもかなり有力な選択肢

- 既にサービスエリアも着々と広がりつつあり、簡単に使えるという点では大きなメリット。電波到達特性も概ねLoRaの1.5～2倍程度は良いイメージ。
- ただし、送信条件の制限(12byteまで、最大140回/日)を理解して使う必要がある

## ■ Sony's LPWA にも注目

- 新幹線社内でも問題無く使えるなど、耐干渉性や通信特性については非常に優れている
- GPSによる時刻同期がキモの技術であるため基本は屋外利用に限られる

## ■ LoRa を使うことの意義

- すごくざっくり言うと、「**Big WiFi**」と理解するのがよさそう。基地局も含めて自前ですべて構築・運用でき、仕様も基本的にはオープン。ガス・電力会社など、自前設備構築にこだわる用途にははまりそう。
- 今現時点では、デバイスやソリューションも含めて一番揃っている。
- 「まずはLPWAでIoT」と思っているニーズに対して、SI的な提案を仕掛けていく状況。
- IIJでもLoRa関連提供できますので、ご興味あればお声かけください。