

LPWA通信と SORACOMプラットフォームを活用した IoT最新技術と活用事例

SWEST19 — セッションS2

Aug. 25, 2017@水明館(岐阜/下呂)

株式会社ソラコム

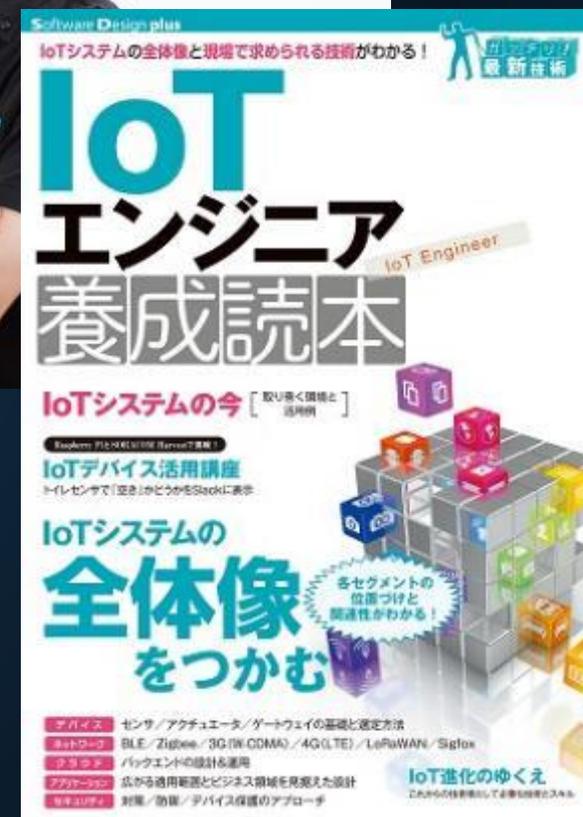
テクノロジー・エバンジェリスト

松下 享平

自己紹介

松下 享平 (まつした こうへい)

- 静岡県民
- 前職: 東証二部ハードウェア・メーカーでIoT事業のコーディネーター
- 2017年3月より「テクノロジー・エバンジェリスト」
- IoTエンジニア養成読本 共同著者
- 好きなソラコムサービス
 - SORACOM Air メタデータサービス
 - SORACOM Funnel
 - SORACOM Air for LoRaWAN
- Facebook, Twitter: ma2shita



アジェンダ

- なぜ今IoTなのか？
 - これから何が起こるのか？
- LoRaWAN概説
- SORACOM Air for LoRaWAN
 - SORACOMとは？
 - SORACOM Air for LoRaWANで何が提供されるのか？
 - 実際の開発で必要なものは？
 - 狭域データペイロードを最大限に活用する方法

IoT

Internet of Things
モノのインターネット



なぜ今IoTなのか？



すごいモノ



すごいネットワーク

すごいデータセンター





Amazon Web Services



Microsoft Azure



Google Cloud Platform



IBM Bluemix

63%

クラウドの特徴

- **必要な時に**

- すぐ調達できる

- **必要なだけ**

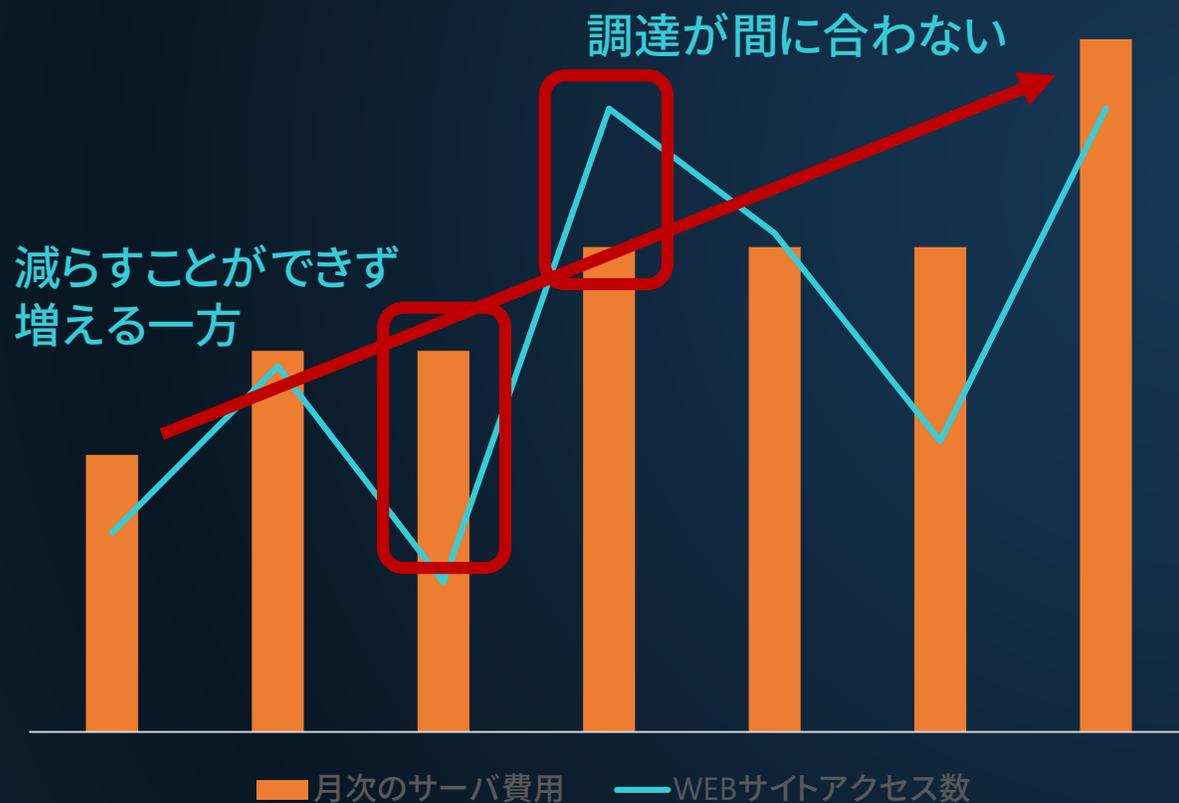
- 使った分だけ、使わなければ減らせる

- **誰でも使える**

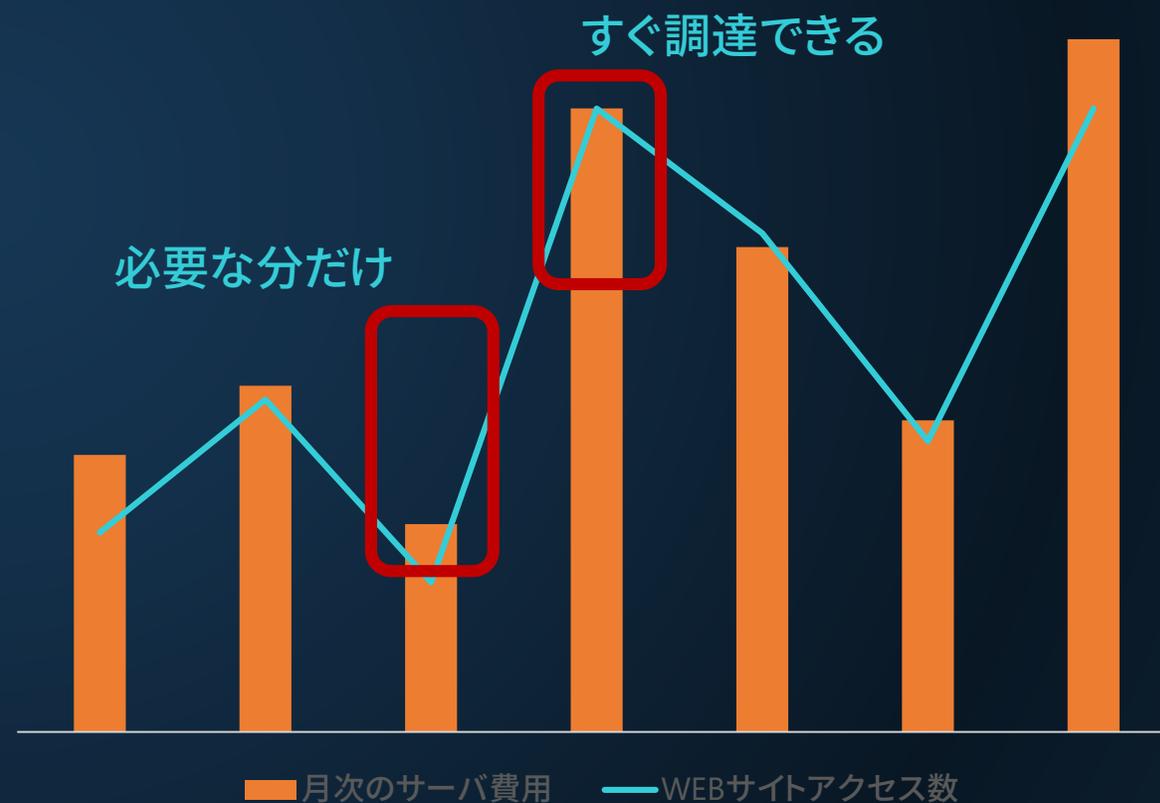
- 個人から大企業まで、同じ技術が使える

クラウドの利用メリット

サーバを自分で調達する場合



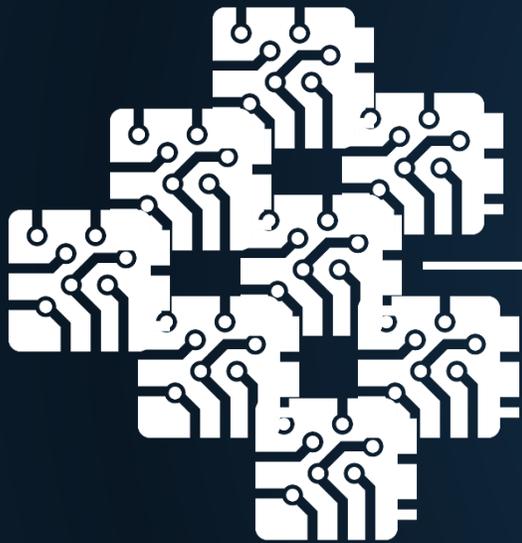
クラウドを利用する場合



一台からの検証目的でも



本番における数万台も



クラウドとIoTはビジネス的な相性がいい

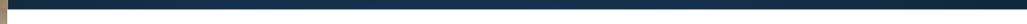
誰でも等しく同じ機能が使える
構築済みのサービスが使える
プログラムでインフラが構築できる



なぜ今IoTなのか？



すごいモノ



すごいネットワーク



すごいデータセンター



だれでも使える
クラウド

プロトタイピングが容易に



Arduino (アルディーノ)
3300円



STM32 Nucleo (ニュークレオ)
1500円～



Raspberry Pi Zero (ラズベリーパイ ゼロ)
650円



ESP-WROOM-02
600円



OpenBlocks IoT (オープンブロックス アイオーティー)
45000円～



Armadillo-IoT (アルマジロ アイオーティー)
50000円～

3Dプリンタによるデジタル・ファブリケーション



ニュースイッチ
NEWSWITCH

日刊工業新聞

フォローする

いいね!

| | | | | | |
|--------|---------|---------|-----------|----------|--------|
| トピック | ロボット・AI | IoT | MRJ・航空・宇宙 | エネルギー革命 | 未来を創る素 |
| テック最前線 | ベンチャー道 | 働き方が変わる | ヘルスケア | コンビニ&SPA | 食・旅 |

HOME > 空を制するビッグビジネス > 航空機エンジン部品はもはや3Dプリンターなしでは作れない!

2017年05月06日

航空機エンジン部品はもはや3Dプリンターなしでは作れない!

GEの「製造革命」はどのように実現したのか

シェア ツイート いいね! 717 G+ 9 B!ブックマーク 108 Pocket 78 ★クリップ



なぜ今IoTなのか？



すごいモノ

すごいネットワーク

すごいデータセンター



だれでも使える
モノづくりの道具



だれでも使える
クラウド

ネットワークの課題は2つ



すごいモノ

すごいネットワーク



すごいデータセンター



だれでも使える
モノづくりの道具

接続方法

セキュリティ
通信の管理



だれでも使える
クラウド

ネットワークの課題は2つ



だれでも使える
モノづくりの道具

接続方法

セキュリティ
通信の管理

だれでも使える
クラウド

有線LAN、無線LAN

場所・配線の制約、事前設定、人が介在する前提

3G/LTEの通信は便利

人向けプラン、割高の通信費、長期固定契約

暗号化、認証

デバイス単価の高騰

通信の管理

運用などのビジネスプランに影響

2015年9月30日発表

1日10円～、モノ向け通信サービス

SORACOM Air for セルラー



SORACOM Air

全てのヒトとモノをつなげる
soracom.jp

データ通信専用
ナノSIM

SORACOM Air SIMカード（データ通信のみ）（ナノ）

SORACOM Air

★★★★☆ 10件のカスタマーレビュー

価格： ¥ 1,313 ✔プライム

残り20点 ご注文はお早めに 在庫状況について

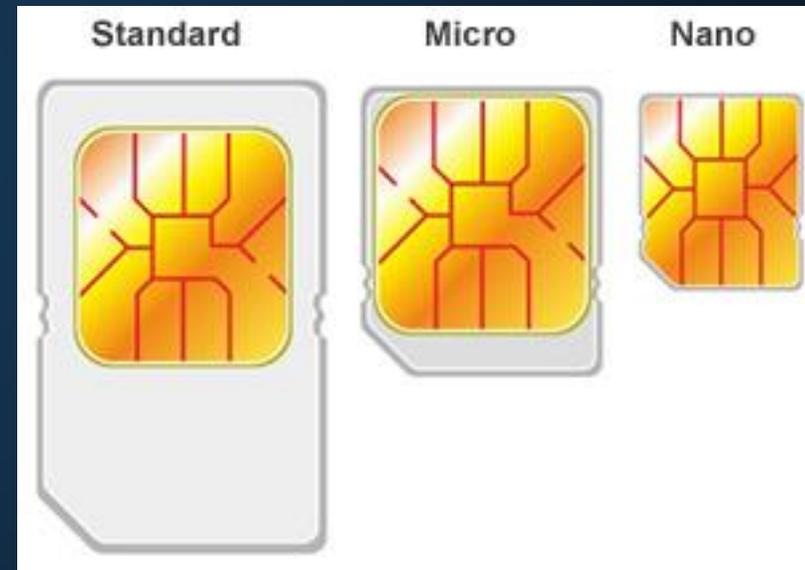
この商品は、SORACOM, INC.が販売し、Amazon.co.jp が発送します。この出品商品には代金引換とコンビニ・ATM・ネットバンキング・電子マネー払いが利用できます。

サイズ: ナノ・データ通信のみ

| | |
|--|--|
| ナノ・データ通信/SMS ¥ 1,513 ✔プライム | ナノ・データ通信のみ ¥ 1,313 ✔プライム |
| マイクロ・データ通信/SMS ¥ 1,513 ✔プライム | マイクロ・データ通信のみ ¥ 1,313 ✔プライム |
| 標準・データ通信のみ ¥ 1,313 ✔プライム | |

SIMスロットにSORACOM Air SIM

※スマートフォン、タブレットなど



SORACOM Air for セルラーの料金



- 初期費用 (契約事務手数料)
 - 954円/枚
 - ※購入単位: 1枚～ (Amazon.co.jpでも購入可能)
- 基本料金
 - 使用開始後 10円/日～
- データ通信料金
 - 1MB/0.2円～ (1GBで200円)

利用料金例



動態管理

約 303 円 / 月
毎分、数 KB の位置データ



決済端末

約 350 円 / 月
毎日 1,000 決済
(数 KB / 決済)



デジタルサイネージ

約 396 円 / 月
毎晩 新規広告データ
(16MB)



モバイルワーカー・業務用携帯

約 760 円 / 月
毎月 500MB のデータ通信

(注: 通信の速度クラスによって値段は変わります)

なぜ今IoTなのか？



すごいモノ

すごいネットワーク

すごいデータセンター



だれでも使える
モノづくりの道具



だれでも使える
無線通信ネットワーク



だれでも使える
クラウド

なぜ今IoTなのか？



すごいモノ

アイデア次第で

すごいネットワーク



すごいデータセンター

勝負ができる環境が揃っている



だれでも使える
モノづくりの道具



だれでも使える
無線通信ネットワーク



だれでも使える
クラウド

これから何が起こるのか？



まったく異なる業種からの 参入

すごいモノ

すごいネットワーク

すごいデータセンター



だれでも使える
モノづくりの道具



だれでも使える
無線通信ネットワーク



だれでも使える
クラウド

Amazon Dash Button

実現したこと

- ボタンが押せるだけ
- 設定はスマートフォン任せ
- 押下後のロジックはすべてクラウド
- 1年くらいの短寿命

徹底した単機能化による
低価格化
物販をサービスに変貌



Amazon Dash Button

Amazon Dash Buttonは、ワンプッシュでお気に入りの商品を簡単に注文できるボタンです。

SIMPLE
Wi-Fiにつないで、簡単セットアップ

SMART
ボタンを押すだけで、商品の注文が可能

FREE
ボタンの代金は、実質0円

 [動画をチェック](#)

Amazon Dash Buttonの事実

- 1個500円。初回注文の金額500円引きで**実質無料**
- 100種類以上のブランドの**商品1000種類以上**
- 注文**75%以上増加**、平均で**1分に1回**

| Brand | Share of Buttons |
|-------------------|------------------|
| P&G | 31.0% |
| Kimberly Clark | 14.0% |
| Clorox | 11.7% |
| PepsiCo | 7.5% |
| SC Johnson | 5.5% |
| Kraft Heinz | 5.0% |
| Reckitt Benckiser | 4.3% |
| Amazon | 4.1% |
| Coca Cola | 3.7% |
| Wellness | 2.6% |
| Other | 10.6% |

Brand Share of Amazon Dash Button / May 2015 ~ Jan 2016 from Ecom Insights Panel

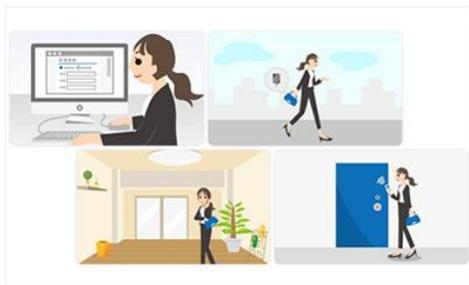
異業種からのハードウェア参入



New Standout

洗練された、全く新しいスマートロック

スマートフォンで操作できる、新しい鍵。今のドアの鍵の上から、そのままとりつけることができます。もう、鍵はいりません。



スマート内覧® SMART NAIRAN

内覧希望者に電子キーを発行、インターネット上で受け渡すことができます。物理的な力で発生していた紛失リスクや、内覧予約の煩雑さを解消します。

» 公式サイト



スマート会議室® SMART KAIGISITSU

会議室利用者に電子キーを発行、インターネット上で受け渡すことができます。営業時間を30分単位で設定して部屋を貸し出すことができます。ウェブサイト上で決済も可能です。

» 公式サイト

» オーナー様向けサービス紹介ページ



これから何が起こるのか？

- ハードウェアはサービスの部品の一つ
 - ハードウェアの価値は（見かけ上）限りなくゼロへ
- しかし、その本質は
 - ハードウェアは囲い込みに最適な入口
 - ビジネス全体を組み立てることが重要

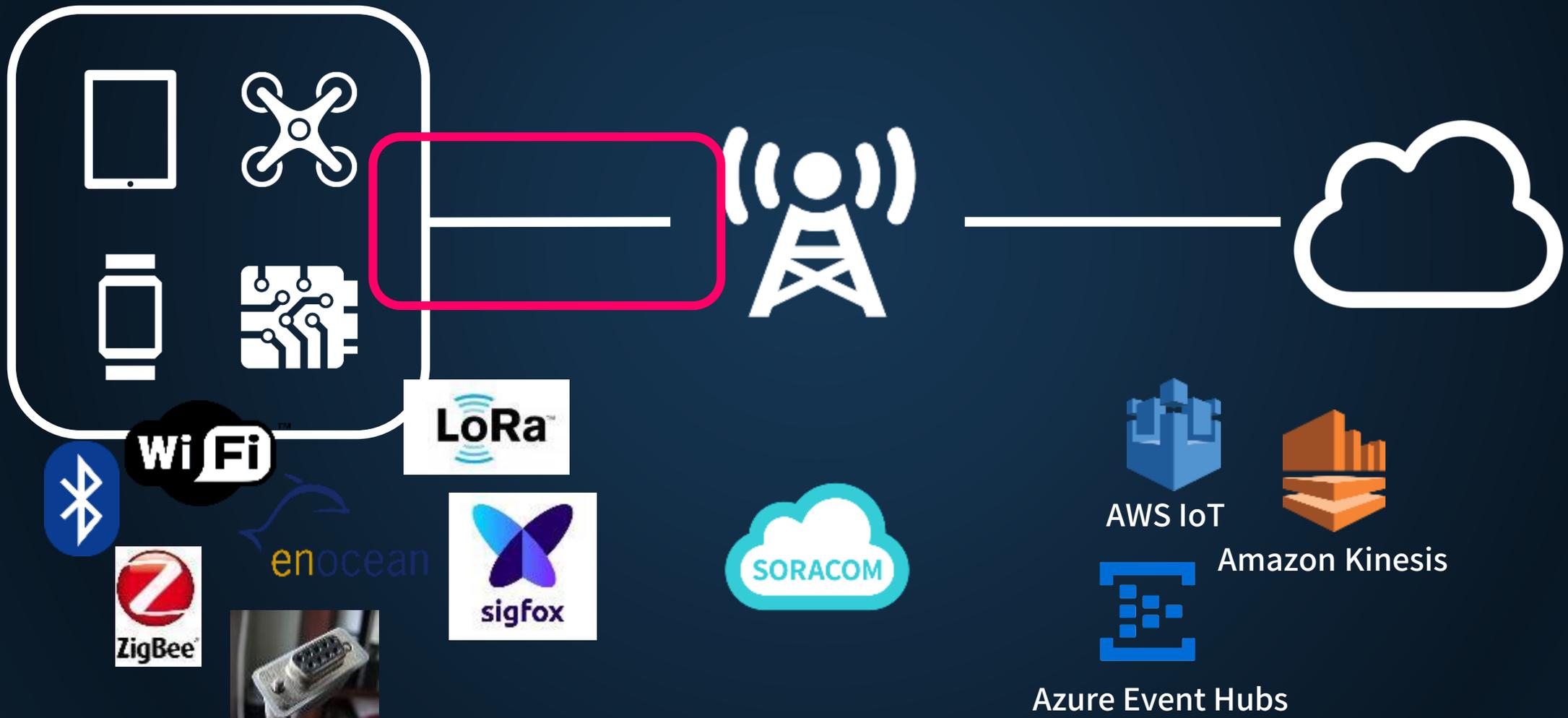
- なぜ今IoTなのか？
 - これから何が起こるのか？
- LoRaWAN概説
- SORACOM Air for LoRaWAN
 - SORACOMとは？
 - SORACOM Air for LoRaWANで何が提供されるのか？
 - 実際の開発で必要なものは？
 - 狭域データペイロードを最大限に活用する方法

IoTの基本要素と技術要素マップ

センサー/デバイス
“モノ”

ネットワーク

アプリケーション



LoRaWANとは？

LoRaWANは、LPWA(Low Power Wide Area)と呼ばれる無線通信規格の1つで低消費電力・長距離伝送が特徴

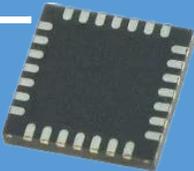
その特徴により、セルラー通信と並んで、IoT用途において注目されている

LoRaWANの技術仕様は、LoRa Allianceにより公開され、グローバルかつオープンな通信方式

ソラコムはLoRa Allianceメンバーとして2017年2月より日本におけるLoRaWAN商用サービスを展開中



消費電力量

| | LoRaトランシーバー SX1276  | セルラーモデム UC20  | 参考: 発光ダイオード (LED)  |
|------|---|---|--|
| 消費電力 | 20~30 mA ※送信時 | 600 mA | 20 mA |

供給電圧 3.3V

http://www.mouser.jp/pdfdocs/sx1276_77_78_79.pdf

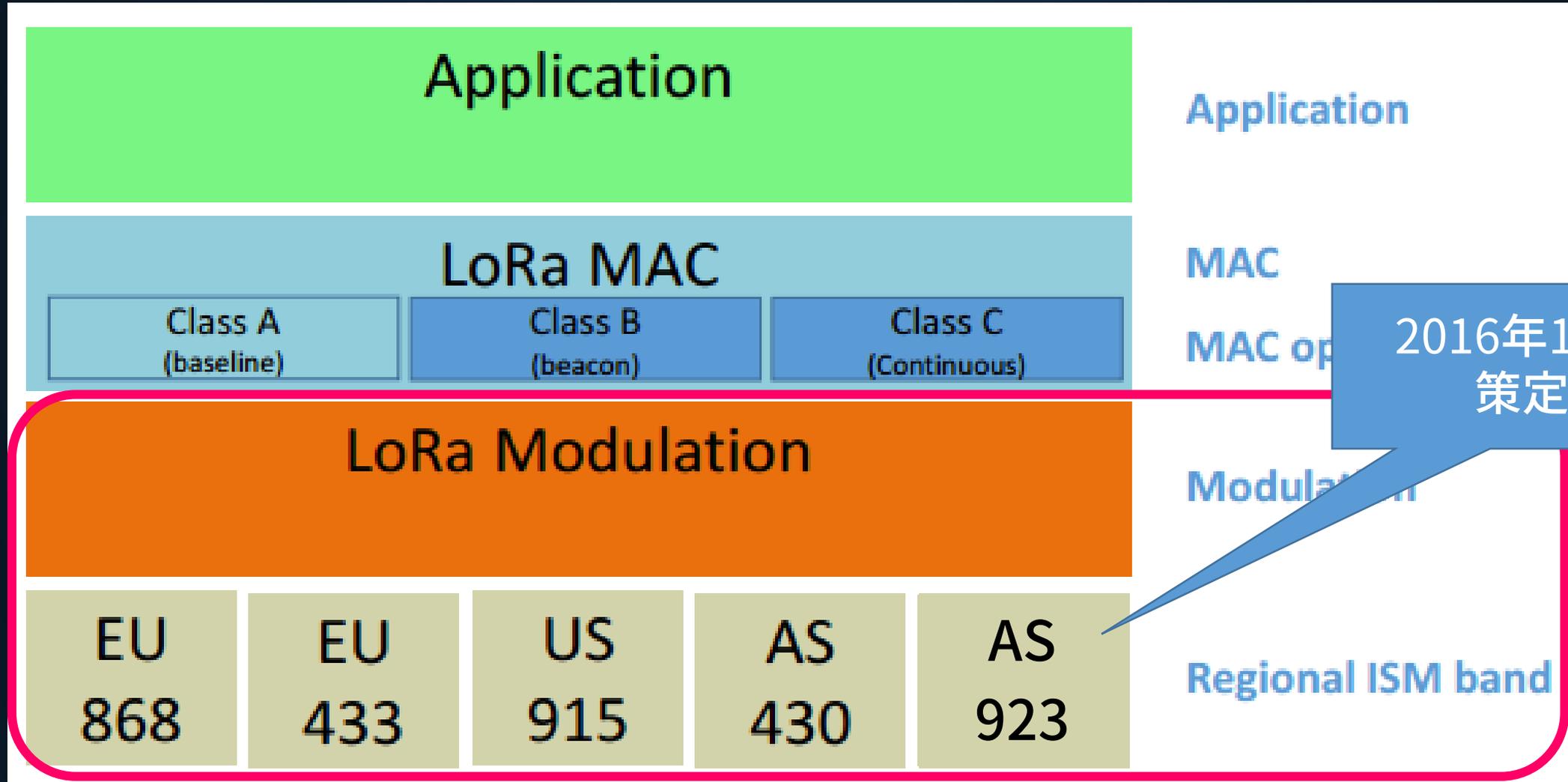
http://www.quectel.com/UploadFile/Product/Quectel_UC20_UMTS%20HSPA_Specification_V1.7.pdf

LoRa と LoRaWAN の違い

- LoRaは**変調方式** (データ⇄電波への変換方式)
- LoRaWANは**MACレイヤー(L2)まで含めた仕様**

| | LoRaWANでは | Ethernetでは | Wi-Fi(無線LAN)では |
|--------------------------------|---------------------------------------|-------------|----------------|
| レイヤー7 アプリケーション層 | <ユーザ実装> | HTTP等 | |
| レイヤー3/4/5/6 ネットワーク・トランスポート層 | | TCP/IP, TLS | |
| レイヤー2 データリンク層 | LoRaWAN [下位層のLoRaを含む] | Ethernet | 802.11 (無線LAN) |
| レイヤー1 物理層 | LoRa(変調方式) [地域によって 利用可能な周波数が違う] | 10Base-T | ODFM |

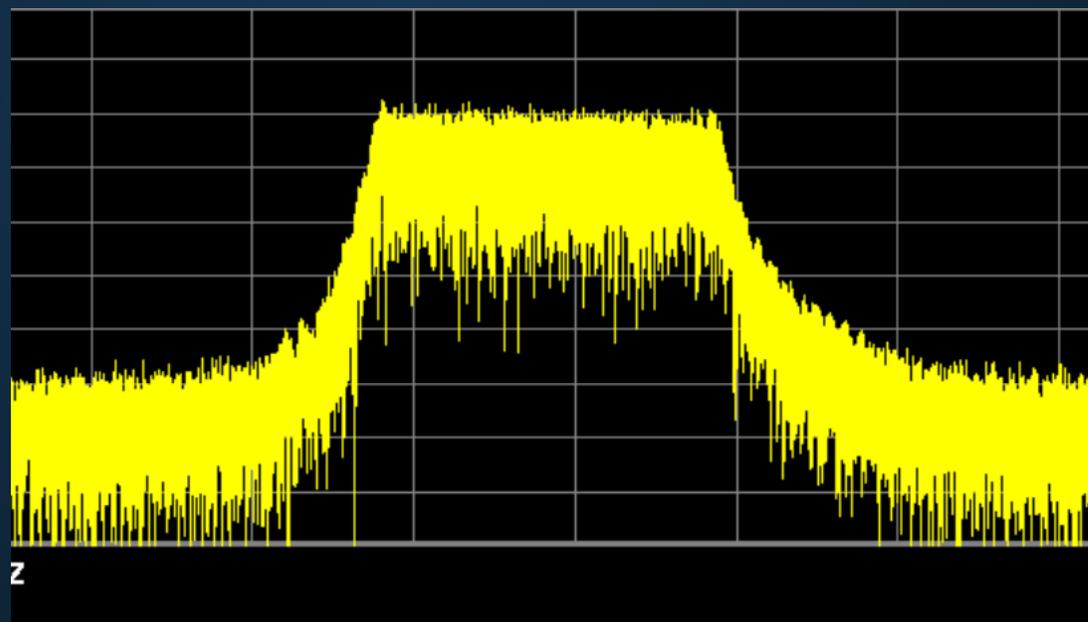
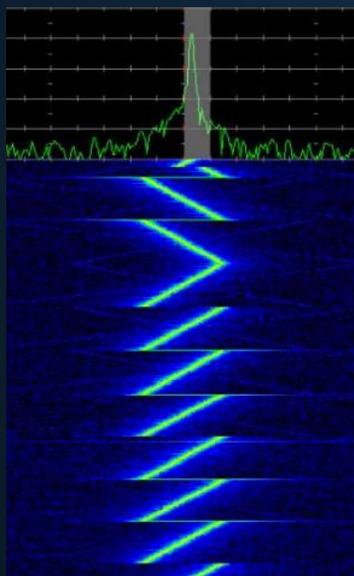
LoRaWAN Specification (Physical)



LoRaWANの物理層(変調方式 1)

LoRa変調

- スペクトル拡散通信の一種であるチャープ拡散方式を利用
- DSと同様に、拡散率を変更することでプロセスゲイン得る



LoRaWANの物理層(変調方式 2)

- SF (Spreading Factor): 7-10を使用
数字が大きい方がProcess Gainが高い ⇒ データレートは遅くなる
伝搬距離(Process Gain)とデータレートはトレードオフ

- BW (帯域幅): 125kHz, 250kHz, 500kHzを規定
⇒ 日本では125kHzのみを使用

- 実際の運用は?
DR=2 (SF=10, 125kHz) で運用した場合
1送信時のPayload sizeは11 Byte

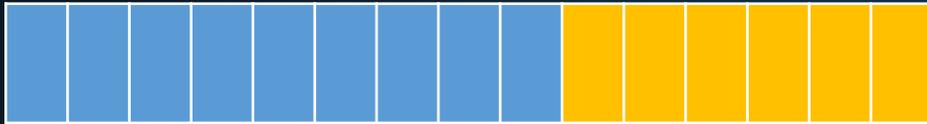
DR=5 (SF=7, 125kHz) で運用した場合
1送信時のPayload sizeは242 Byte

| DataRate | Configuration | Indicative physical bit rate [bit/s] |
|----------|----------------------|--------------------------------------|
| 0 | LoRa: SF12 / 125 kHz | 250 |
| 1 | LoRa: SF11 / 125 kHz | 440 |
| 2 | LoRa: SF10 / 125 kHz | 980 |
| 3 | LoRa: SF9 / 125 kHz | 1760 |
| 4 | LoRa: SF8 / 125 kHz | 3125 |
| 5 | LoRa: SF7 / 125 kHz | 5470 |
| 6 | LoRa: SF7 / 250 kHz | 11000 |
| 7 | FSK: 50 kbps | 50000 |
| 8..15 | RFU | |

特定小電力無線局(20mW)規定 *ARIB T108



CH24 CH32 CH33 CH38



キャリアセンス(LBT): >5ms
送信時間制限: <4s
休止時間: 50ms
総和制限: なし

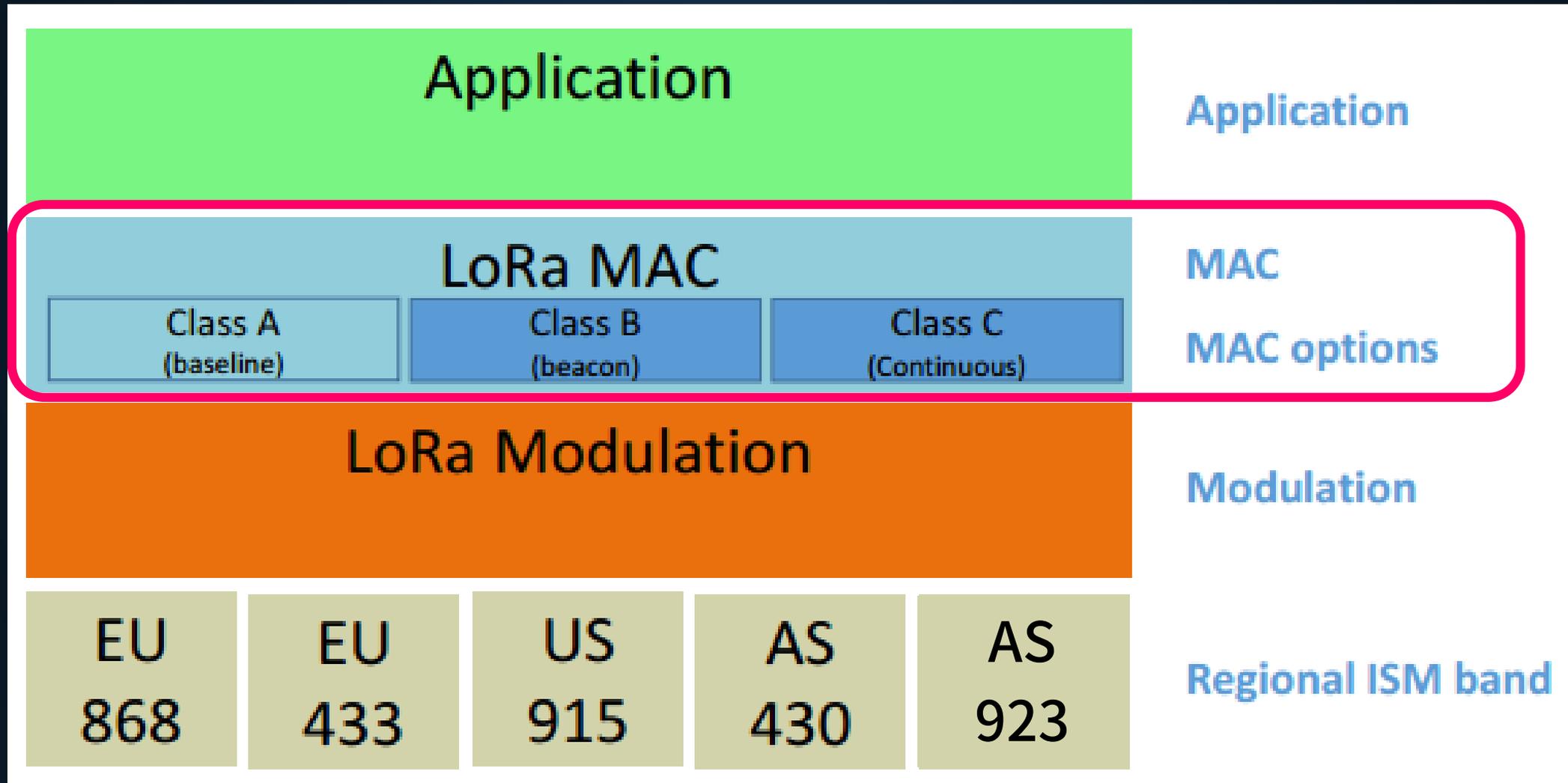
日本ではCH24(920.6MHz)~61(928.0MHz)が対象
LoRa Device/Gatewayは8~16個のCHを利用
アサイン周波数CHは事業者次第

CH33 CH38 CH39 CH61

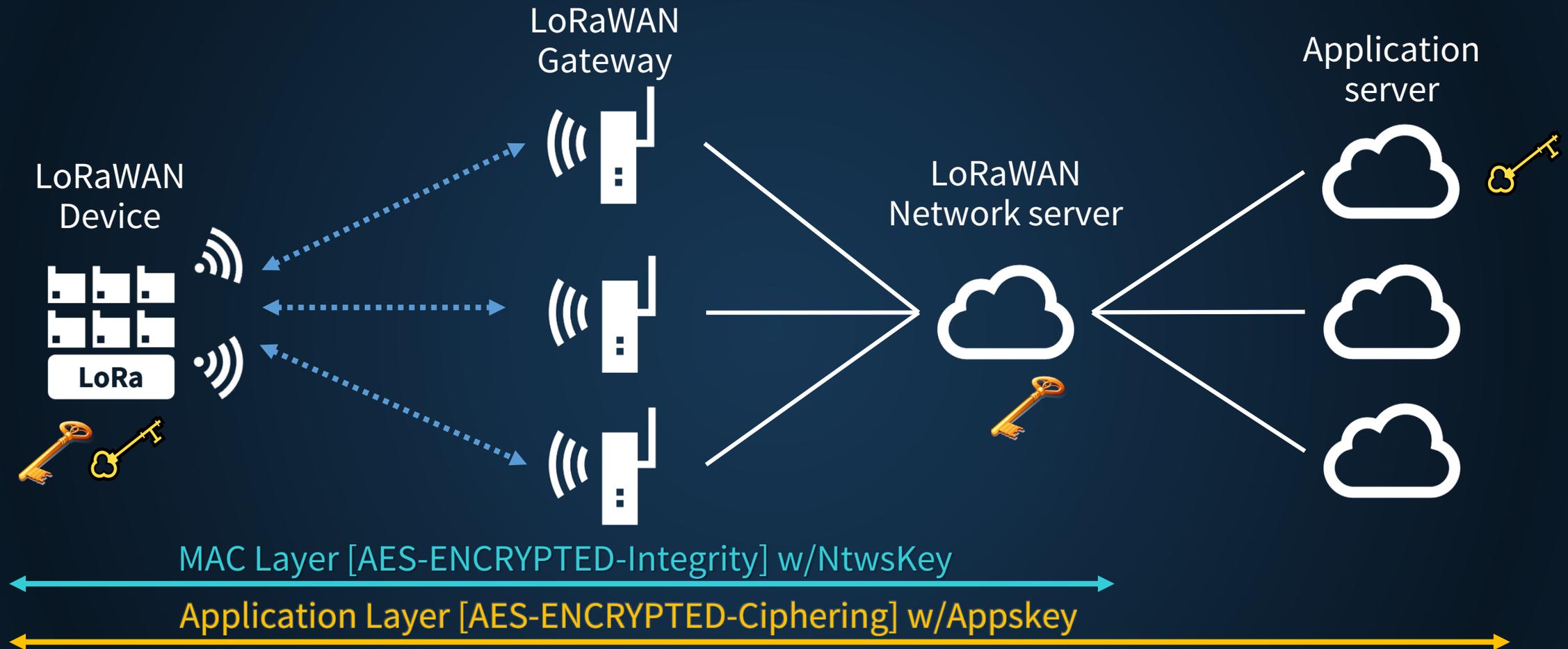


キャリアセンス(LBT): >128μs
送信時間制限: 200~400ms
休止時間: 送信時間の10倍
総和制限: 1時間あたりの送信時間総和 <360s (10%)

LoRaWAN Specification (Class)



Network Architecture



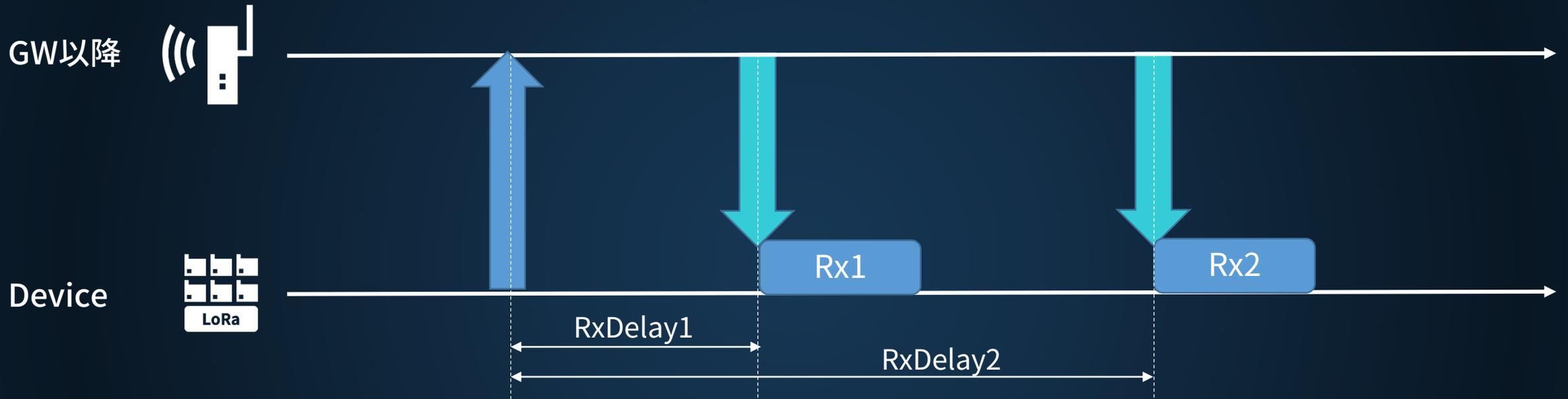
DeviceはGatewayと呼ばれる基地局と無線通信を行い、Gatewayは上位のLoRaWAN MAC FrameをIPへ変換しNetwork Serverへ中継

Classは3種類

| Class | Usage | 特徴 |
|-------|--|---------------------|
| A | 全デバイスサポートの基本Class • 1 Uplinkに対して、特定時間軸でDownlinkを受信 • バッテリ駆動を想定 | Latencyは大きい、消費電力低 |
| B | ビーコン送信Class • Class Aに加えて、Network主導のDownlink送信が可能 | 唯一のDownlinkトリガオプション |
| C | • デバイスは受信スロットを常に解放 • 常時給電デバイス駆動を想定 | Latencyは小さい、消費電力大 |

ClassA・ClassB・ClassCの順番にLoRaデバイスが開放する受信用の無線Slot間隔は広がっていく(開放時間が短いほど省電力)

LoRaWAN Class A (主に利用するClass)



デバイスから上りのデータを受信した後のみNetworkは下りのデータを送信
デバイスはデータ送信後、一定時間だけ受信装置(Rx1 or RX2)をOpenすることで消費電流を抑制

- なぜ今IoTなのか？
 - これから何が起こるのか？
- LoRaWAN概説
- SORACOM Air for LoRaWAN
 - SORACOMとは？
 - SORACOM Air for LoRaWANで何が提供されるのか？
 - 実際の開発で必要なものは？
 - 狭域データペイロードを最大限に活用する方法

株式会社ソラコム 概要



| | |
|---------|--------------------------|
| 商号 | 株式会社ソラコム / SORACOM, INC. |
| 代表取締役社長 | 玉川 憲 |
| 本社 | 東京都世田谷区玉川四丁目5番6号尾嶋ビル3階 |
| 資本金 | 37億2755万4044円(資本準備金含む) |
| 社員数 | 約40名 |
| 事業概要 | IoT/M2M向けの通信プラットフォームの提供 |

ネットワークの課題は2つ



だれでも使える
モノづくりの道具

接続方法

セキュリティ
通信の管理

だれでも使える
クラウド

有線LAN、無線LAN

場所・配線の制約、事前設定、人が介在する前提

3G/LTEの通信は便利

人向けプラン、割高の通信費、長期固定契約

暗号化、認証

デバイス単価の高騰

通信の管理

運用などのビジネスプランに影響

2015年9月30日発表

1日10円～、モノ向け通信サービス

SORACOM Air for セルラー



SORACOM Air SIMカード（データ通信のみ）（ナノ）

SORACOM Air

★★★★☆ 10件のカスタマーレビュー

価格： ¥ 1,313 **プライム**

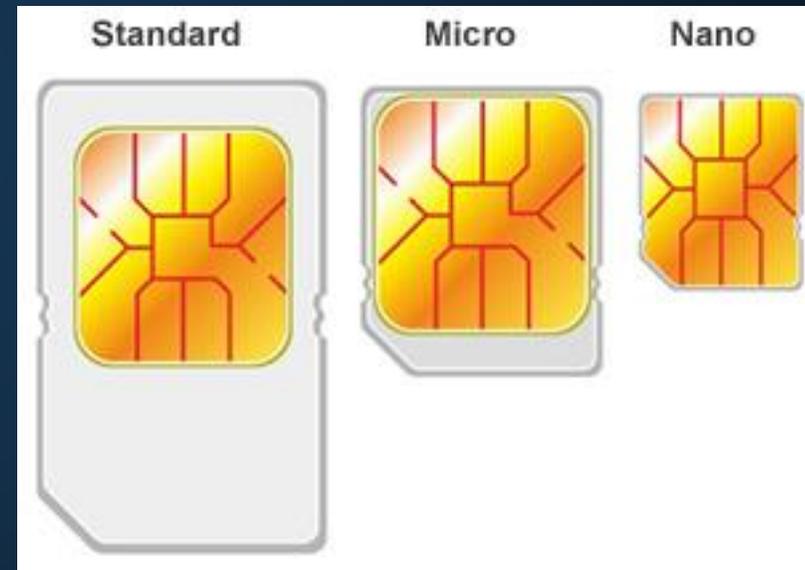
残り20点 ご注文はお早めに 在庫状況について

この商品は、SORACOM, INC.が販売し、Amazon.co.jp が発送します。この出品商品には代金引換とコンビニ・ATM・ネットバンキング・電子マネー払いが利用できます。

サイズ: ナノ・データ通信のみ

| | |
|---------------------------------------|--|
| ナノ・データ通信/SMS ¥ 1,513 プライム | ナノ・データ通信のみ ¥ 1,313 プライム |
| マイクロ・データ通信/SMS ¥ 1,513 プライム | マイクロ・データ通信のみ ¥ 1,313 プライム |
| 標準・データ通信のみ ¥ 1,313 プライム | |

スマホ/タブレット/その他デバイスに SIMカードを挿す



7000以上のお客様がSORACOMを利用



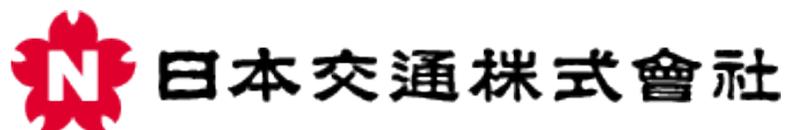
KOMATSU



DyDo

TOABO

大阪ガス



IHI

LAWSON



YANMAR

MIZUHO

FUJITEC

UCHIDA



LIXIL



Canon



KOMORI



SHARP

7000以上のお客様がSORACOMを利用



Farmnote

SYMAX



SMART ROOM SECURITY



WAmazing



ISTMOS
ASN



KAMARQ

kakaxi

enerbrain



Bridge

HOTARU
WATER MAKES US FREE

SENSPROUT

Opendoor



Teachme Biz

Linough

Photosynth



D Free

umitron.



LIQUID

The Designium



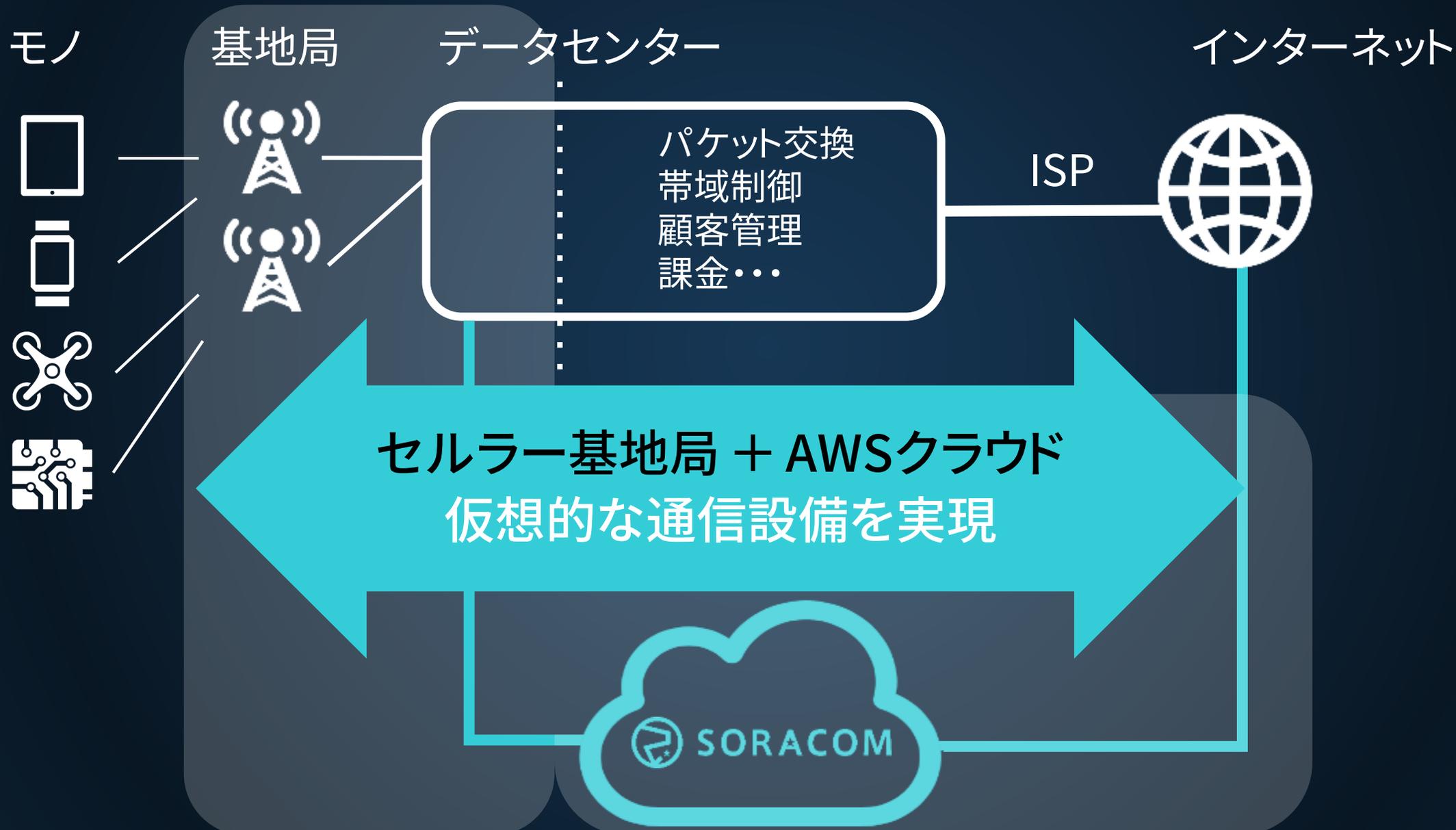
chikaku

Omniflow

otta®

Z
WORKS

SORACOMが実現したこと



SORACOM Air — あらゆる無線をサポート



SORACOM Air
for セルラー
(Japan / Global)



SORACOM Air
for LoRaWAN



SORACOM Air
for Sigfox



3G/LTE
基地局



インターネット



Sigfox
プラットフォーム

お客様フィードバックを基に迅速な開発



新サービス 17個 新機能発表 45回

カスタム DNS
メタデータサービス
製造番号
Beam新機能
AWS IoT連携
UDP to HTTP変換に対応
HTTPカスタムヘッダ対応
Webサイトエントリーポイント

8リリース
2015 Q4

SORACOM Canal
SORACOM Direct
SORACOM Endorse
SORACOM Funnel
SIMのアカウント間移動
IMEIの取得が可能に
SAM
API Sandbox

8リリース
2016 Q1

請求書払いへの切替
イベントハンドラ有効期限
Webhook対応
Canal API対応
soracom-cli
Session イベント
認証情報ストア
CanalのWebコンソール
セッション切断API

9リリース
2016 Q2

SORACOM Door
SORACOM Gate
LoRaWAN PoCキット
グローバル用SIM PoC
SIMのSuspended
非同期データエクスポート
IMEIロック
Beam/Funnelエラーログ
SORACOM BeamのGA
Airの料金計算ツール

10リリース
2016 Q3

SORACOM Harvest
米国でのサービス提供開始
Public Gate
SIM検索の高機能可
イベントハンドラSIM状態遷移
Beam TCP/UDPグラフ化
コンソールからセッション切断
メタデータクエリ

8リリース
2016 Q4

SORACOM Air for LoRaWAN
LoRa共有サービスモデル
欧州でのサービス提供開始
Funnel AWS IoT対応
LoRaでデバイスID署名
Funnelで高レート送信対応

6リリース
2017 Q1

Funnel: Partner Hosted Adapter
低トラフィック向け新料金体系
SORACOM LoRa Spaceリニューアル
Funnel: Kinesis Streamsのシャード分散対応
Beam: LoRaからのデータに署名付与が可能に
Funnel: AWS IoT対応
Beam: Google IoT Core対応
Funnel: Google Cloud Pub/Sub対応
長期割引の提供開始

9リリース
2017 Q2

SORACOM Air for Sigfox
SORACOM Inventory
SORACOM Junction
LPWA: バイナリパーサー

4リリース
2017 Q3

IoT通信プラットフォーム SORACOM



インターフェース

Web インターフェース
User Console

API
Web API, Sandbox

ライブラリ & SDKs
CLI, Ruby, Swift

アプリケーション

データ転送支援
SORACOM
Beam

認証サービス
SORACOM
Endorse

クラウドアダプタ
SORACOM
Funnel

データ収集・蓄積
SORACOM
Harvest

デバイス管理
SORACOM
Inventory

ネットワーク

プライベート接続
SORACOM
Canal

専用線接続
SORACOM
Direct

仮想専用線
SORACOM
Door

デバイスLAN
SORACOM
Gate

透過型
トラフィック処理
SORACOM
Junction

データ通信

IoT向けデータ通信
SORACOM Air
Cellular (2G, 3G, LTE) / LPWA (LoRaWAN, Sigfox)

SORACOMのグローバルなインフラ
120以上の国・地域で利用可能

SORACOM Air for LoRaWAN

2017年2月 / LoRaWAN商用サービス開始



全国十数か所にて実証実験を実施

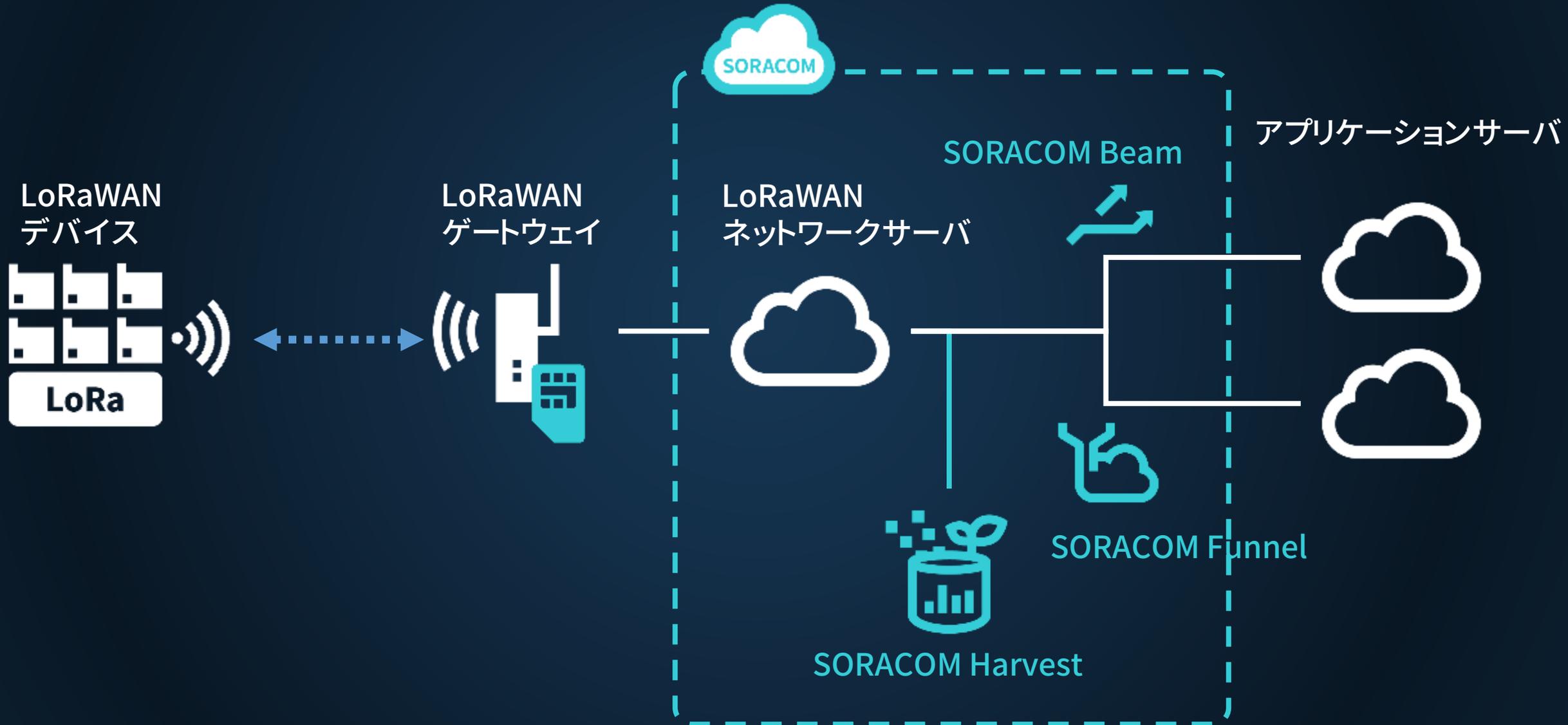


LoRaWAN ネットワークアーキテクチャ

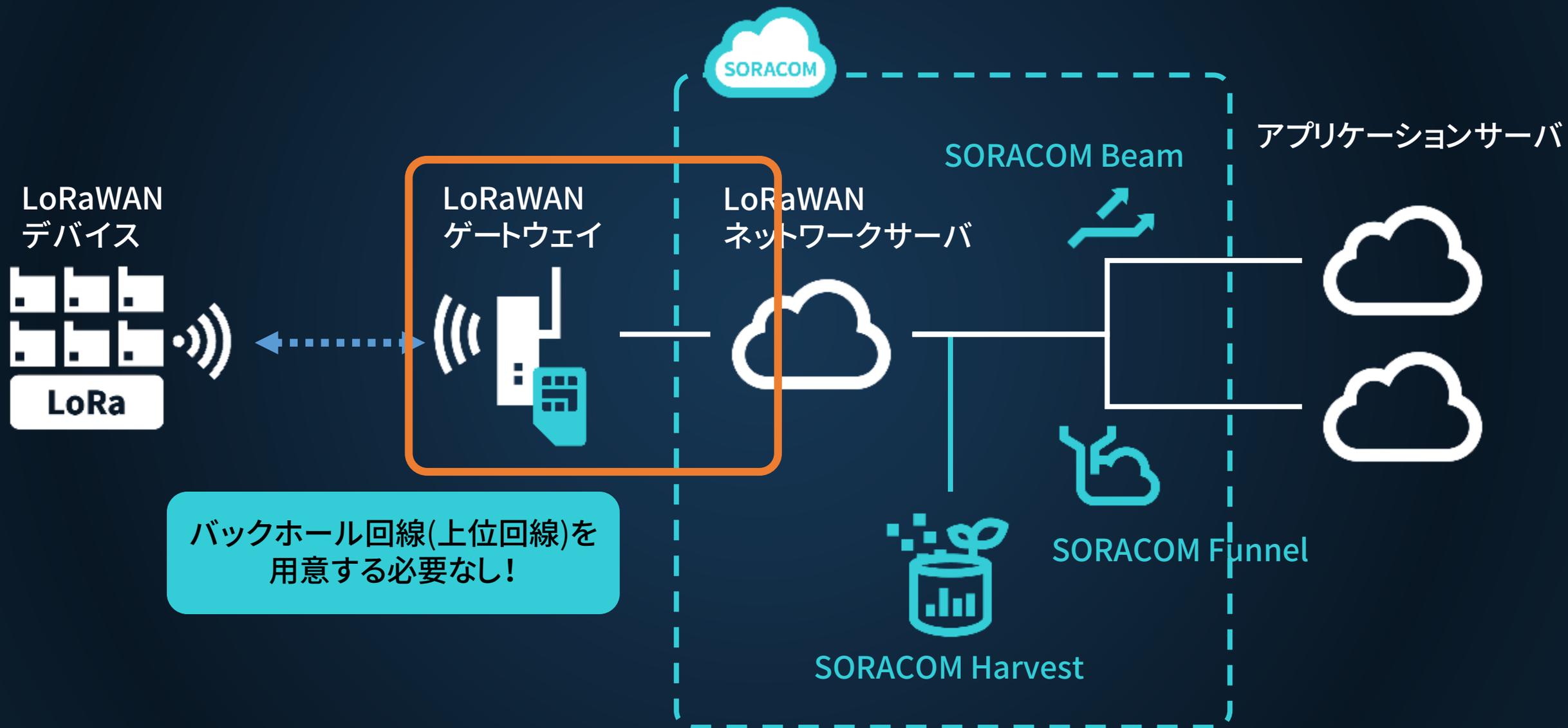


すべて自分で用意する必要がある

SORACOMのLoRaWANソリューション



LoRaゲートウェイの仕組みと費用の範囲



LoRaゲートウェイ



- AS923対応
- 8ch対応
- 3G USB Dongle (AK-050)
- 技術適合取得済

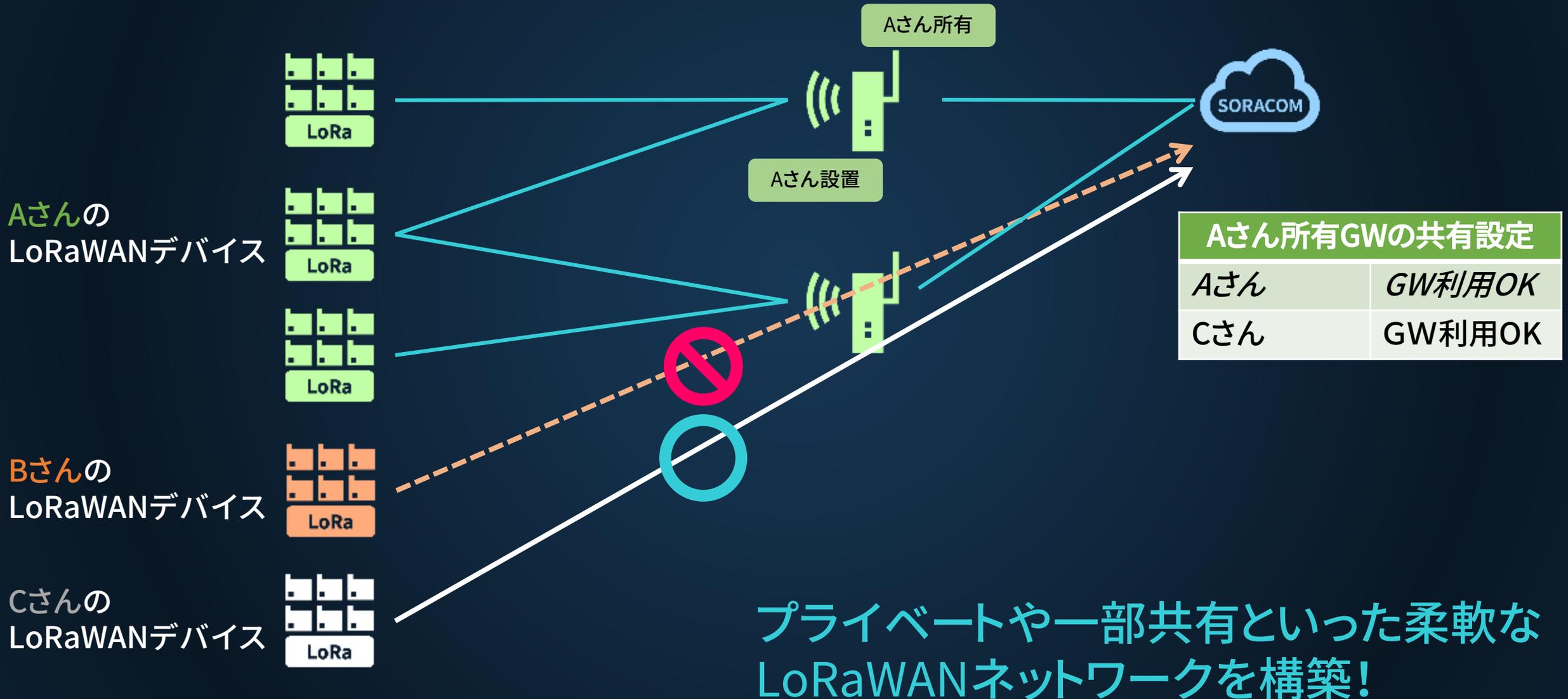
LoRaインドアゲートウェイ
AL-020



- AS923対応
- 16CH対応
- 3G<E Module搭載
- Geolocation対応
- PoE給電対応
- IP66対応
- 技術適合取得済

LoRaアウトドアゲートウェイ
仏Kerlink社
Wirnet iBTS Compact 923

LoRaゲートウェイ(所有モデル)の利用範囲設定 SORACOM



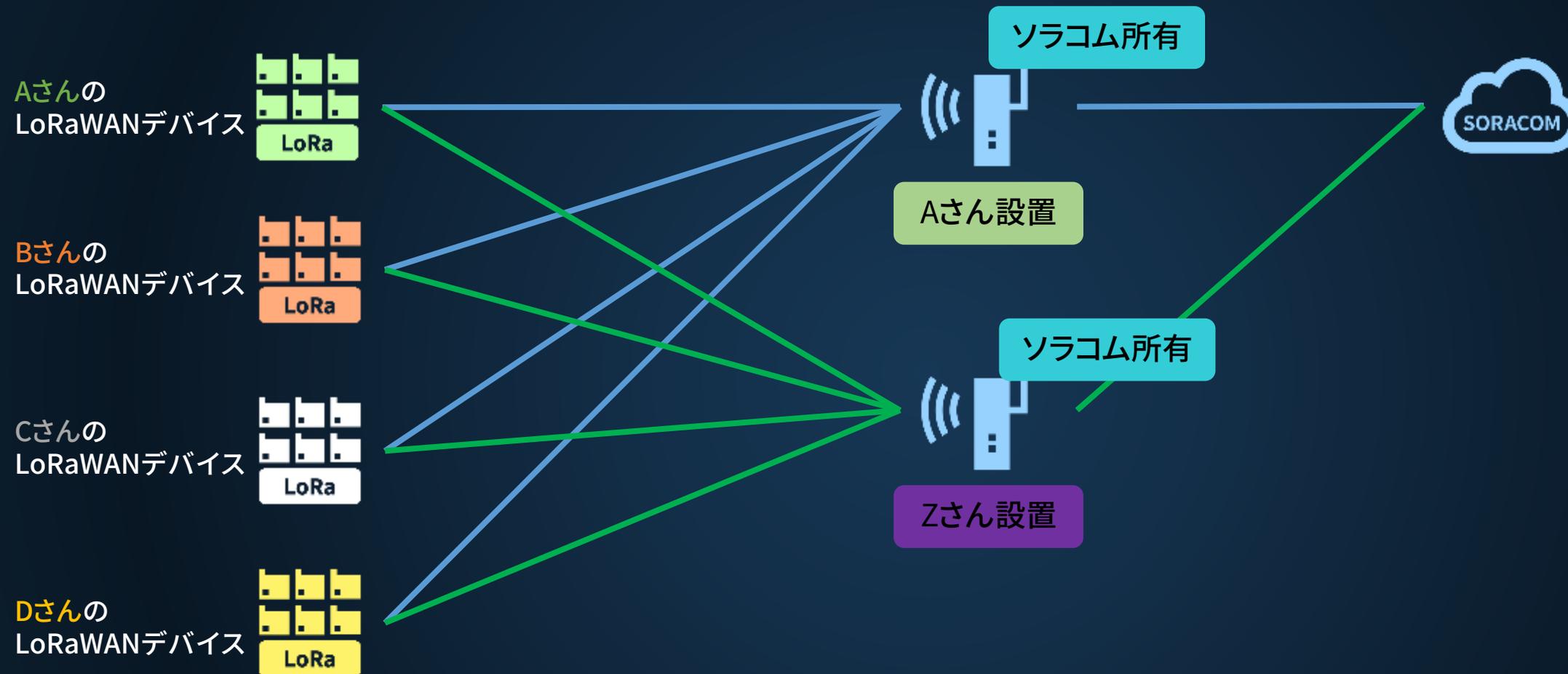
とあるビルの一角にて…



この写真の作成者 不明な作成者は [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) のライセンスを許諾されています

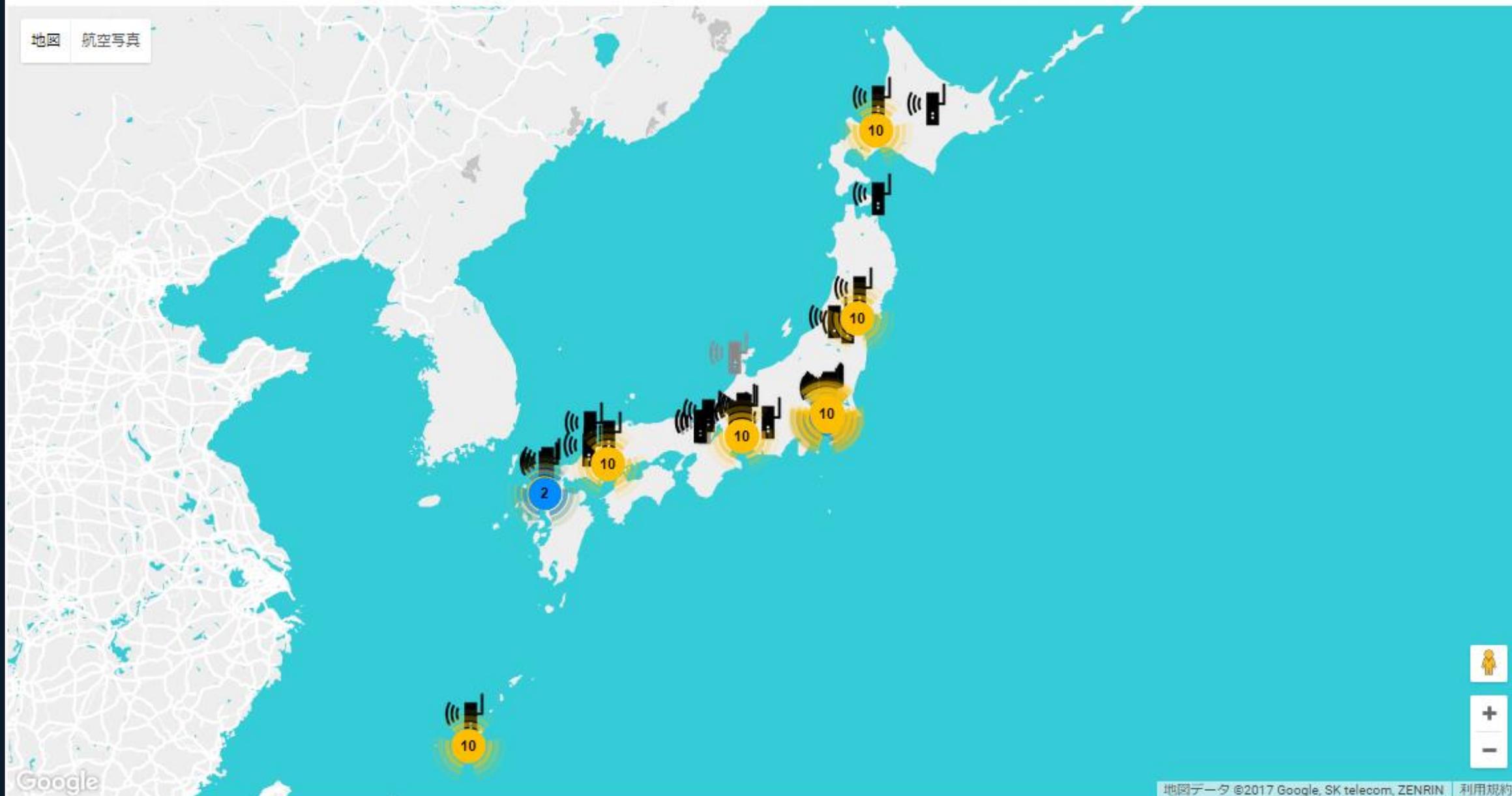
LPWAのシェアリングエコノミー LoRaWAN共有ゲートウェイ

LoRaWAN共有ゲートウェイ



- ゲートウェイの所有者はソラコム。お客様にサービス提供
- ゲートウェイはパブリックモードのみとなるため、全てのデバイスがゲートウェイを利用可能に
- LoRaWANの仕様として、デバイスとソラコムで管理している共有鍵で暗号化されているため、ゲートウェイを通過するデータを取得しても見ることはできない

LoRa デバイスの検証・開発・運用が行なえる、共有利用可能な LoRa ゲートウェイの設置場所と、LoRa デバイスからの通信実績を表示します。



所有モデル vs 共有サービスモデル



| | 所有モデル | 共有サービスモデル |
|-----------|---|--|
| ゲートウェイ所有者 | お客様 | ソラコム |
| 契約期間 | 任意 | 1年(自動更新) |
| 設置場所 | 任意 | 設置場所の申請が必要 |
| 設置場所の公開 | 不要 | 必要 |
| 共有利用 | 専有(共有設定も可能) | 必要 |
| 利用可能時間 | 任意(停止可能) | 常時稼働(24/365) |
| 初期費用 | 69,800円(購入費用) | 24,800円(登録費用) |
| 月額費用 | 39,800円(2台目以降29,800円) ゲートウェイ通信料込(3G/LTE) 月間費用と同額のソラコムサービス料込 | 9,980円 ゲートウェイ通信料込(3G/LTE) 月間費用と同額のソラコムサービス料込 |
| 特徴 | 専有設定が可能(Private利用) 好きな期間だけ共有も可能 利用期間や利用場所が自由に決められる | 費用が安価 常時接続状態の維持が必要 設置場所の公開が必要 |

LoRaデバイス



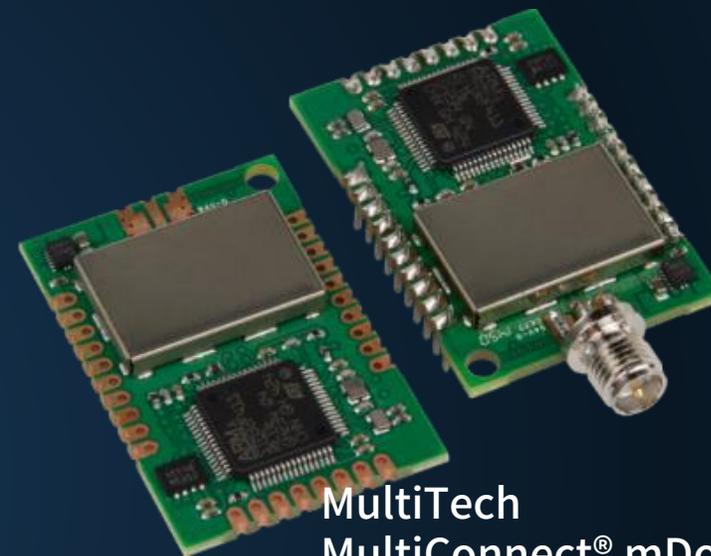
SORACOMコンソールで
注文可能

Arduino UNO R3向け
LoRaWANシールド AL-050



SORACOMコンソールで
注文可能

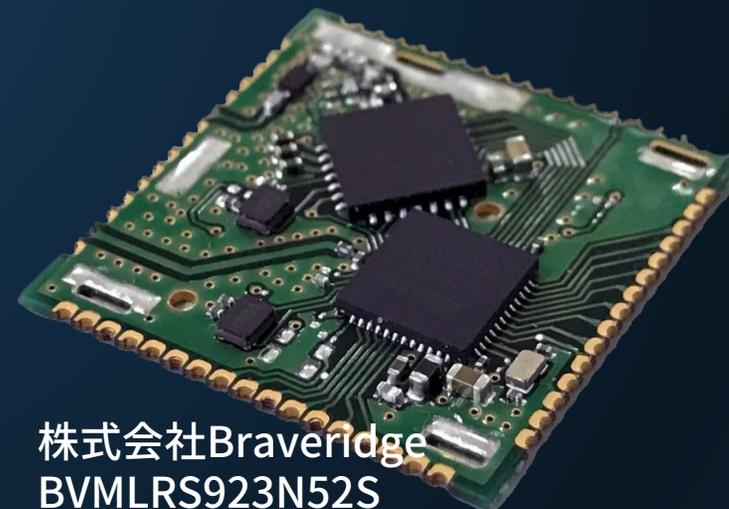
株式会社GISupply
LT-100



MultiTech
MultiConnect® mDot™



STマイクロエレクトロニクス
STM32L0 Discovery kit LoRa (B-L072Z-LRWAN1)



株式会社Braveridge
BVMLRS923N52S

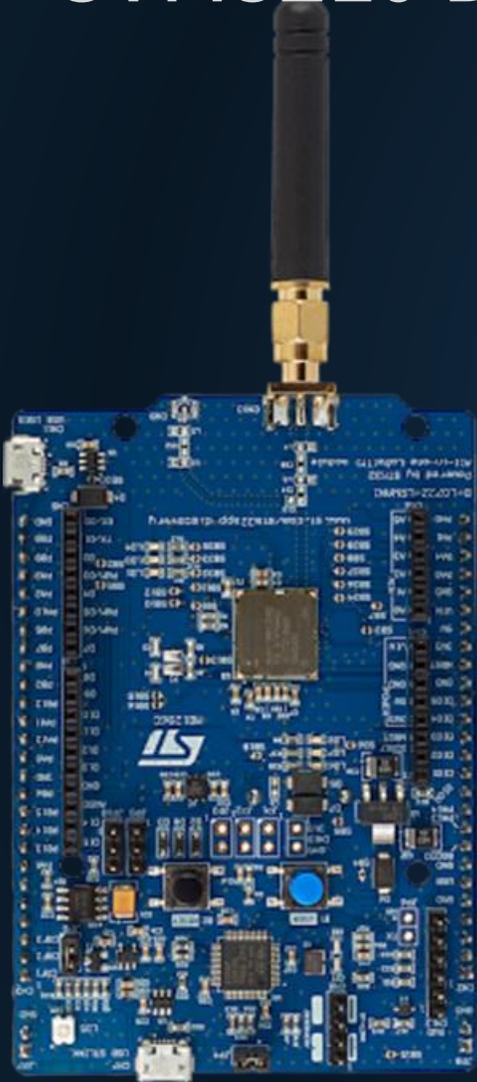
Arduino UNO R3向け LoRaWAN開発シールド AL-050



| | |
|-------------|-------------------------------|
| 型番 | AL-050 |
| 無線規格 | LoRaWAN v.1.0.2 (AS923) |
| 使用周波数帯 | 915.9 ~ 932MHz ISM Band |
| 送信出力 | 20mW / 13dbm |
| 無線準拠規格 | 技術基準適合済 (ARIB-T108) |
| 電源電圧 | DC 2.2 ~ 3.6V |
| 動作温度 | -40 ~ 85 °C |
| サイズ | 23.5(W) x 23.2(L) x 3.1(H) mm |
| 適合Arduino規格 | Arduino UNO R3 |

STマイクロエレクトロニクス

STM32L0 Discovery kit LoRa (B-L072Z-LRWAN1)



LoRaWAN評価ボード第2弾

- 村田製作所製LoRaモジュール搭載
(LoRaWAN v1.0.2, Class A/C, AS923対応)
- ARM mbed対応
- Arduino UNO R3 PINコンパチブル, GPIO
- 環境センシングボード等複数センサ連携可
- 背面に単四電池ボックス付

GISupply GPS tracker(LT-100)



SORACOM ゲートウェイ/LoRaプラットフォームとの相互接続試験が完了
SORACOM Beamとインテグレーションすることで、
GPS取得データをGI Supply様アプリ連携(Ezfinder)も可能に

GISupply Ezfinder



ezFinder BUSINESS

2017年6月27日 株式会社 GISupply

メイン 管理 ウィンドウ ヘルプ サインアウト

言語 日本語 地図 Google 位置情報自動更新 60秒

トラック履歴 - LT-100デモ機104

地図

日時設定

開始日 2017/06/24 時:00 分:00
終了日 2017/06/24 時:17 分:33
更新 GPS捕捉完了していない位置情報を含める

トラックリプレイ 繰返し

パブリックビュー

トラックデータ

| | 現地時刻* | GPSステータス | RSSI |
|----|---------------------|----------|------|
| 51 | 2017/06/24 17:23:01 | 3D GPS捕捉 | -114 |
| 52 | 2017/06/24 17:23:37 | 3D GPS捕捉 | -108 |
| 53 | 2017/06/24 17:24:31 | 3D GPS捕捉 | -125 |
| 54 | 2017/06/24 17:25:01 | 3D GPS捕捉 | -107 |
| 55 | 2017/06/24 17:25:31 | 3D GPS捕捉 | -112 |
| 56 | 2017/06/24 17:26:07 | 3D GPS捕捉 | -115 |
| 57 | 2017/06/24 17:26:31 | 3D GPS捕捉 | -112 |
| 58 | 2017/06/24 17:27:31 | 3D GPS捕捉 | -114 |
| 59 | 2017/06/24 17:28:01 | 3D GPS捕捉 | -113 |
| 60 | 2017/06/24 17:28:37 | 3D GPS捕捉 | -114 |
| 61 | 2017/06/24 17:29:06 | 3D GPS捕捉 | -115 |
| 62 | 2017/06/24 17:29:31 | 3D GPS捕捉 | -113 |
| 63 | 2017/06/24 17:30:43 | 3D GPS捕捉 | -114 |
| 64 | 2017/06/24 17:32:01 | 3D GPS捕捉 | -117 |

詳細

トラック名: LT-100デモ機104 LoRa Mac: [redacted] モデル: LT-100
緯度: 35.65414 経度: 139.749845 RSSI: -117 バッテリー残量: 59%
GPS捕捉: 3D GPS捕捉 レポートタイプ: 定期モード

住所

リアルタイムトラッキング 履歴 **トラック履歴 - LT-100**

14 2 ページ中 2 ページ目 50 64 件中

電源を入れるだけで自動的にGPSデータを可視化

Raw DataもApplicationもサポートへ



LT-100



LoRaWAN

LoRaWAN
ゲートウェイ



SORACOM

SORACOM
Beam

お客様のサーバー・クラウドへの
直接連携も可能に

SORACOM
Beam



サーバー/クラウド

SORACOM
Funnel

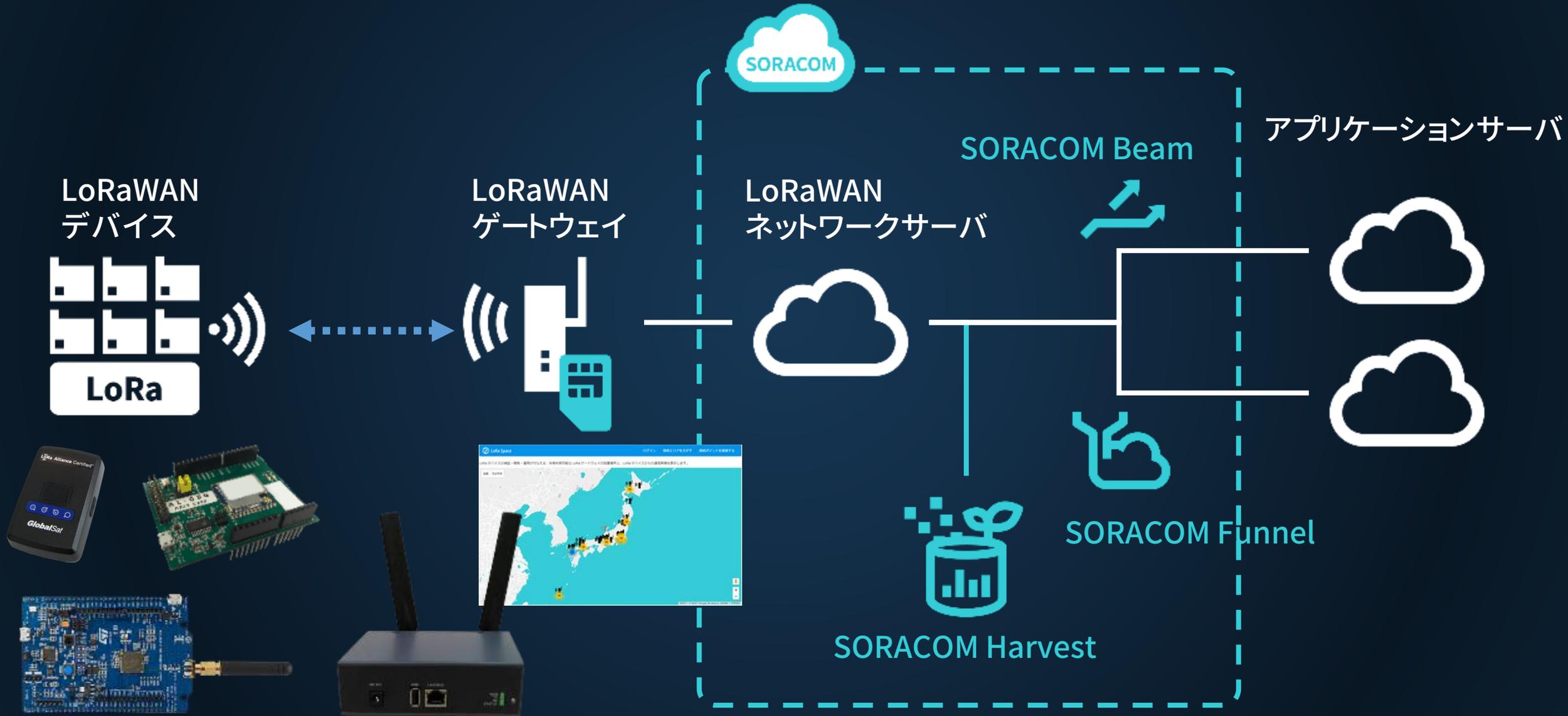


AWS/Azure



SORACOM
Harvest
データの収集&
可視化

SORACOMのLoRaWANソリューション



SORACOM Air for LoRaWAN

バックホールはセルラー網



山岳地域を中心セルラー自体が圏外なエリアは依然多い
セルラー圏外エリアにおいて如何に接続を確保するか？

LoRaWAN (SORACOM) × 衛星 (スカパーJSAT様)



- 衛星経由(往復72000km)によるデータ遅延の影響も懸念されたが、Uplink/Downlink通信共に成功
- セルラー圏外地域へのLoRaWAN展開ソリューションの1つとして継続的にビジネス、技術検討



宮崎県西都市:立花ダム(QTNet様ご協力)



立花ダム管理事務所(GW)を拠点に環境センサ設置
予定ポイント周辺で測定を実施

山梨県北荘市:瑞牆山荘 (博報堂アイスタジオ様ご協力)



瑞牆山荘(GW)を拠点に登山道沿のトラッキングを実施

LPWAとセルラーの使い分け

LPWA(LoRaWAN, Sigfox)

- 通信量
 - 頻度、一回当たりのデータサイズが少ない
- 省電力運用
- 通信カバレッジ
 - 都市部における無線通信
 - 山間部等のラストワンマイル

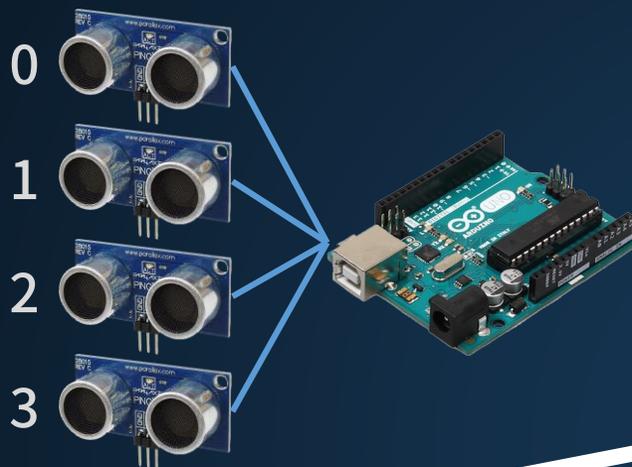
セルラー

- 通信量が11バイト/回を超える
- 下り通信の即応性が必要

LPWAペイロードサイズ

| | LoRaWAN | Sigfox |
|-------------------|---------------|---------|
| ペイロードサイズ (1送信) | 11 ~ 242 byte | 12 byte |

ペイロード設計



| 項目 | 取りうる値 |
|--------------|--------|
| センサーID | 0 ~ 3 |
| 物体までの距離 (cm) | 0 ~ 30 |

JSON
[2, 19]

6 byte

MessagePack
0x920213

3 byte



1 byte

- クラウド側で扱いやすい
- デバイスでの生成コストが高い

- クラウド・デバイス双方でそこそこ扱いやすい
- 徹底した削減までとはいかない

- デバイスでの生成コストが低い
- クラウドでの扱いが極めて困難

バイナリパーサー機能



バイナリデータ送信

010010100...

1. データをパース
2. データ処理
(デコード、四則演算)

カスタムフォーマットを追加して送信

```
{  
  "date": "2017-06-30T06:49:23.673786",  
  "gatewayData": [  
    {  
      "date": "2017-06-30T06:49:23.673786",  
      "rssi": -38,  
      "snr": 10,  
      "gwid": "000b78ffffeb00006",  
      "channel": 923200000  
    }  
  ],  
  "data": "000233022004ef08546dab",  
  "deveui": "000db5311787353e",  
}
```

オリジナルデータ(JSON)

```
"battery": 51,  
"latitude": 35.652847,  
"longitude": 139.750827
```

カスタムデータ(JSON)

バイナリパーサー機能



デバイス側

ペイロード節約、CPU負荷低減

| | 7bit | 6bit | 5bit | 4bit | 3bit | 2bit | 1bit | 0bit |
|-------|--------------------------|------|------|------|------|------------------------|------|------|
| 0byte | 0 ~ 31 (e.g. 物体までの距離) | | | | | 0 ~ 7 (e.g. センサーID) | | |
| BIN | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| DEC | 19 | | | | | 2 | | |



カスタムデータフォーマット ?

distance:0:uint:5:7 sensor_id:0:uint:3:2

クラウド側

データ展開の手間軽減

```
{  
  "distance": 19,  
  "sensor_id": 2  
}
```

なぜ今IoTなのか?



すごいモノ



すごいネットワーク



すごいデータセンター



だれでも使える
モノづくりの道具



だれでも使える
無線通信ネットワーク



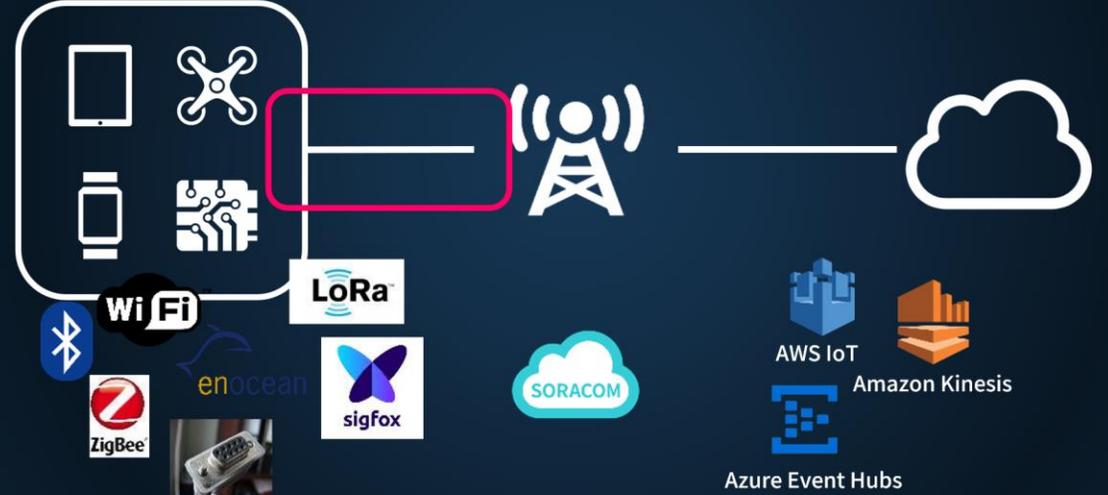
だれでも使える
クラウド

IoTの基本要素と技術要素マップ

センサー/デバイス
“モノ”

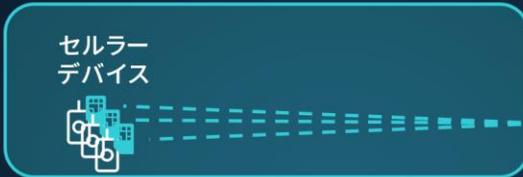
ネットワーク

アプリケーション



SORACOM Air — あらゆる無線をサポート

SORACOM Air
for セルラー
(Japan / Global)



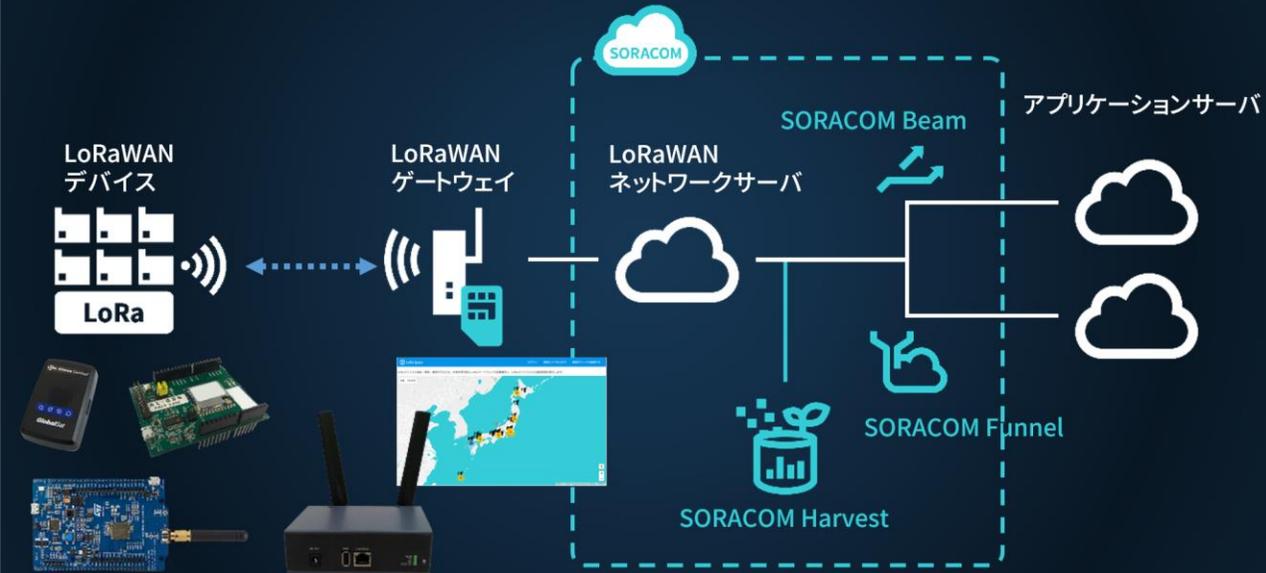
SORACOM Air
for LoRaWAN



SORACOM Air
for Sigfox



SORACOMのLoRaWANソリューション



世界中のヒトとモノをつなげ
共鳴する社会へ



SORACOM