



Define & Design support

マイクロ波・ミリ波を使ったレーダー ～ IoTネットワークにおけるセンサー技術 ～

2018.11.29

ピーティーエム株式会社 営業部

展示ホール Booth No. D-01

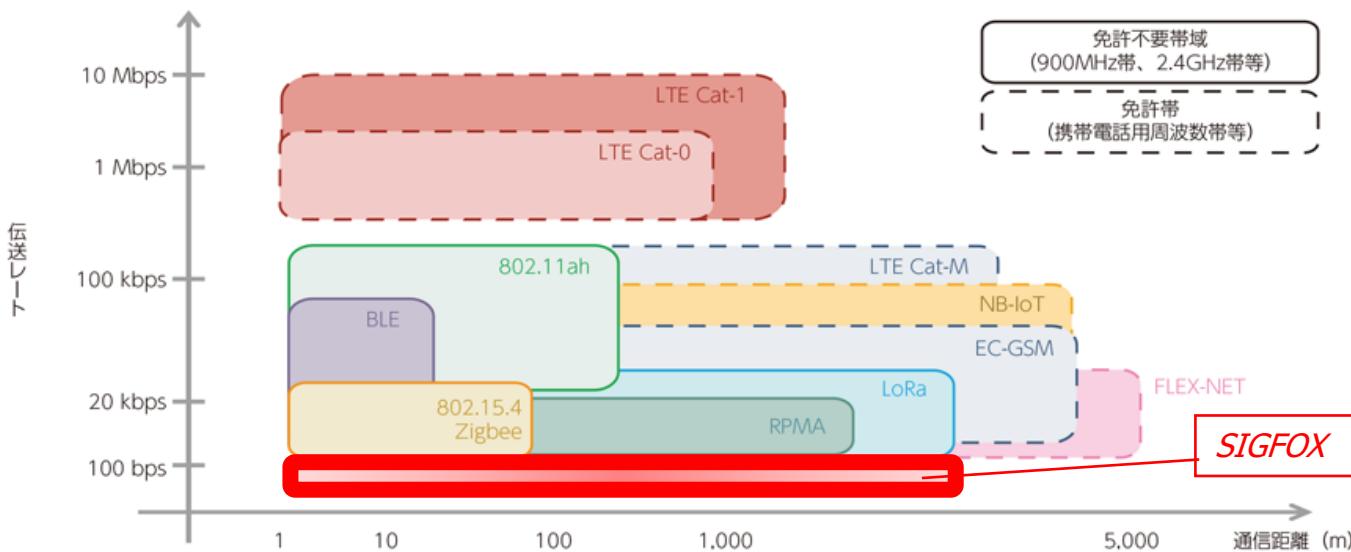
- ◆ 消費電力の小さなデバイスを用いて広いエリアから安価にデータを収集できる無線技術として注目を集めている。

Sigfox はその代表的な存在。

デバイスから1回12バイト（端末識別・タイムスタンプなどは別）のデータを1日に最大140回まで送れるセンサー通信に適したサービスとして展開されている。

日本でも水道やガスの自動検針、児童や高齢者の見守りなど、様々な用途で実用化が進められている。

月数百円程度で安価な3G/LTE回線が使えるが、更に低価格/低データ量で運用可能なアプリケーション領域で真価を発揮する



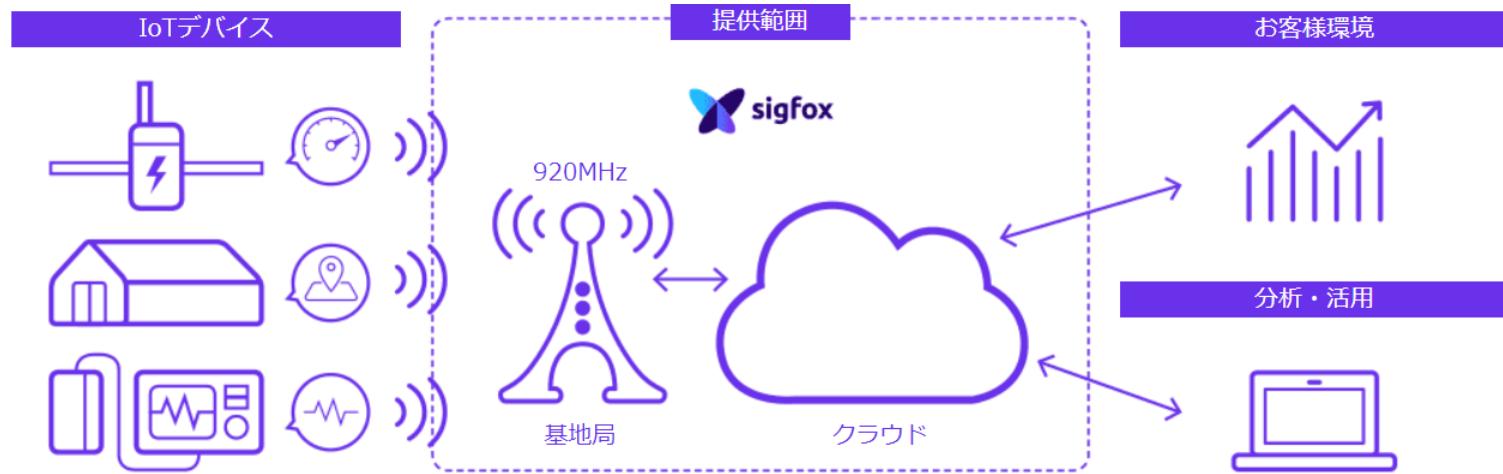
開発元の仏シグフォックス社は、SigfoxによるIoT向けの通信サービスをグローバル展開。日本国内においては京セラコミュニケーションシステム(株)がSigfoxネットワークを運営する唯一の通信事業者(Sigfoxオペレータ)として、2017年2月からネットワークサービスを提供するとともに、利用エリアを順次拡大している。

(出典) 総務省「第4次産業革命における産業構造分析とIoT・AI等の進展に係る現状及び課題に関する調査研究」(平成29年)

CONFIDENTIAL

Sigfox LPWAネットワークモデル

運用イメージは、携帯電話などに近く、端末からクラウドへ直結出来る事が特徴



技術要件

送信周波数(200KHz幅)

単位チャネル番号 37

中心周波数 923.2MHz

変調方式 D-BPSK (差動二相位相偏移変調方式)

特定小電力 (無線設備規則第 49条の14 第7号)



低価格

IoT用途に適した
低価格なプラン
年額100円~



低消費電力

電池で
10年の稼働が可能



クイックスタート

Sigfoxクラウド提供
SIM必要なし



グローバル展開

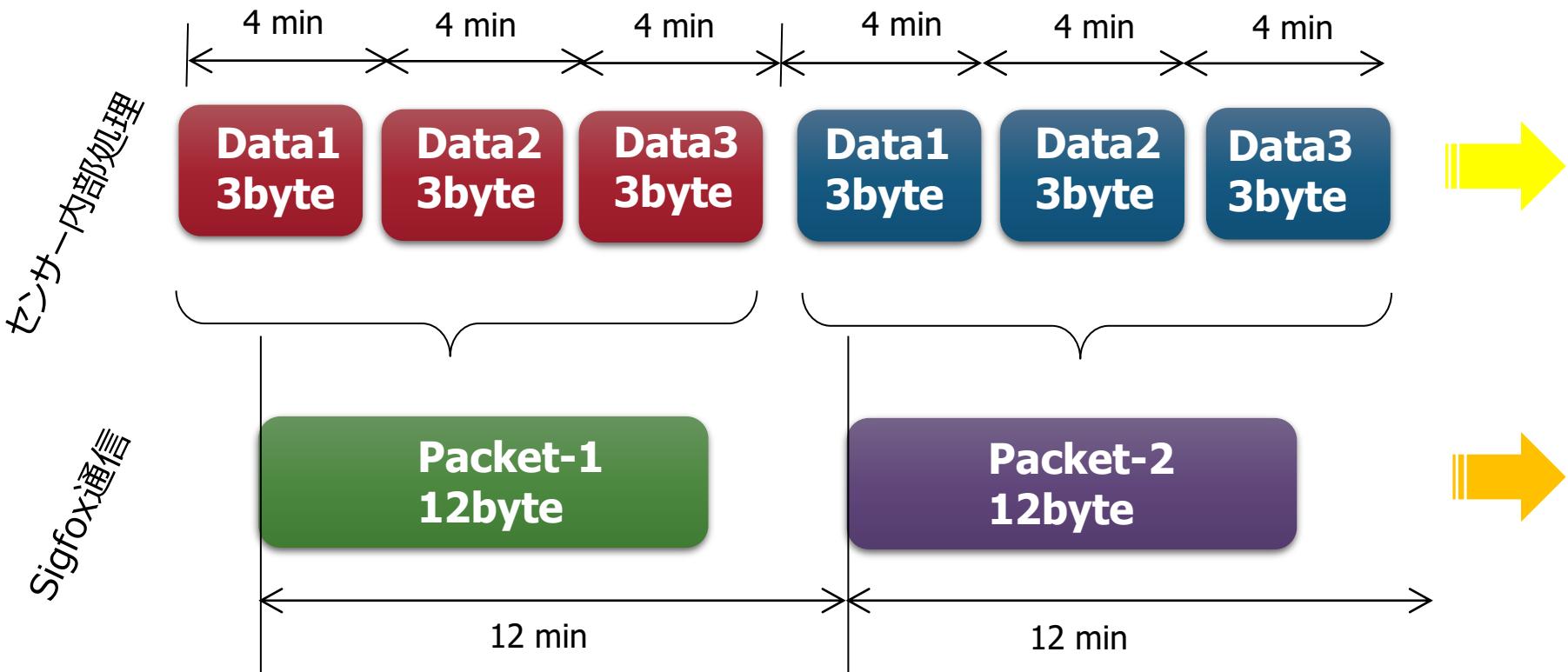
グローバルで
同一ネットワーク

※世界45か国で展開中 (2018年3月時点)

出展：京セラコミュニケーションシステム(株)様

CONFIDENTIAL

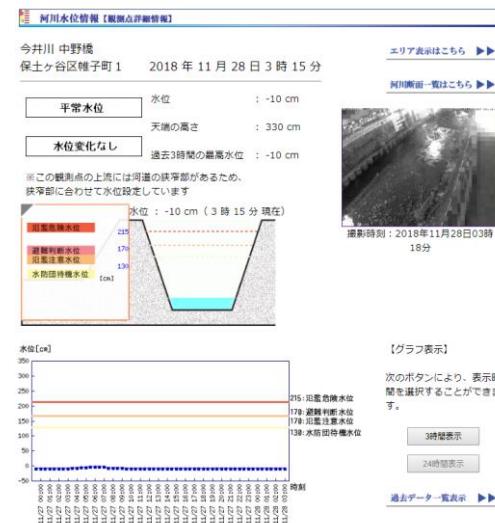
- ◆ 1回にデバイスから発信されるパケットは12バイト (1日に約140パケットが標準的)
- ◆ これは約1時間では5回余り。
- ◆ 例えば1パケットに3データぐらいを統合し毎4分おきのデータを3つ束ねて12分間隔で送れる。
- ◆ 実際には、様々な料金プランが存在。最少プランだと年間100円程度というラインも現実性が出てきている。



CONFIDENTIAL

24GHz帯マイクロ波センサーとSigfoxの特徴

- ◆ 24GHzマイクロ波式センサーやレベル計は、免許不要局として（技適・認証を受けることで）自由に屋外への設置や使用が可能である。
- ◆ この場合、直接基地局経由でWAN（インターネット）に接続出来るSigfoxは非常に有利となる。
- ◆ LoRaはWAN（インターネット）に接続するために、自前のアクセスポイント（自己所有やシェアサービスがある）が必要。既にインターネット接続環境のある場合に適する。
- ◆ Sigfoxではデータ送信回数が決まって来るためOFF/SLEEPの時間の方がはるかに長い。このため平均の消費電力は極めて低く、電池駆動が可能となる。
- ◆ 内部処理により平均化などの処理の最適化などを行うことで情報信頼性を向上させる事でシステム精度の向上は可能。



出典：横浜市の水防災情報のサイト2018/11/28 DL

CONFIDENTIAL

24GHz帯マイクロ波センサーとSigfoxの融合

- ◆ 24GHz ドップラーセンサーにて得た動体検知 (Motion Detect)と温度センサーによる温度情報の結果をSigfoxにてWebブラウザーでモニタした様子。

AT&Tのクラウドサービス(M2X)によるグラフ表示



CONFIDENTIAL

Sigfox 通信データ概要

- 一旦Sigfoxのサーバーに送られたデータはSigfoxポータルサイトのCallback設定により、自分のクラウドサーバーやメールアドレスに転送することが出来る。

sigfox

DEVICE DEVICE TYPE U Device ID

INFORMATION LOCATION MESSAGES EVENTS STATISTICS EVENT CONFIGURATION

Device [REDACTED] - Messages

From date [REDACTED] Data 12byte

To date Time Stamp CallBacks 設定

RESET FILTER CSV

page 1

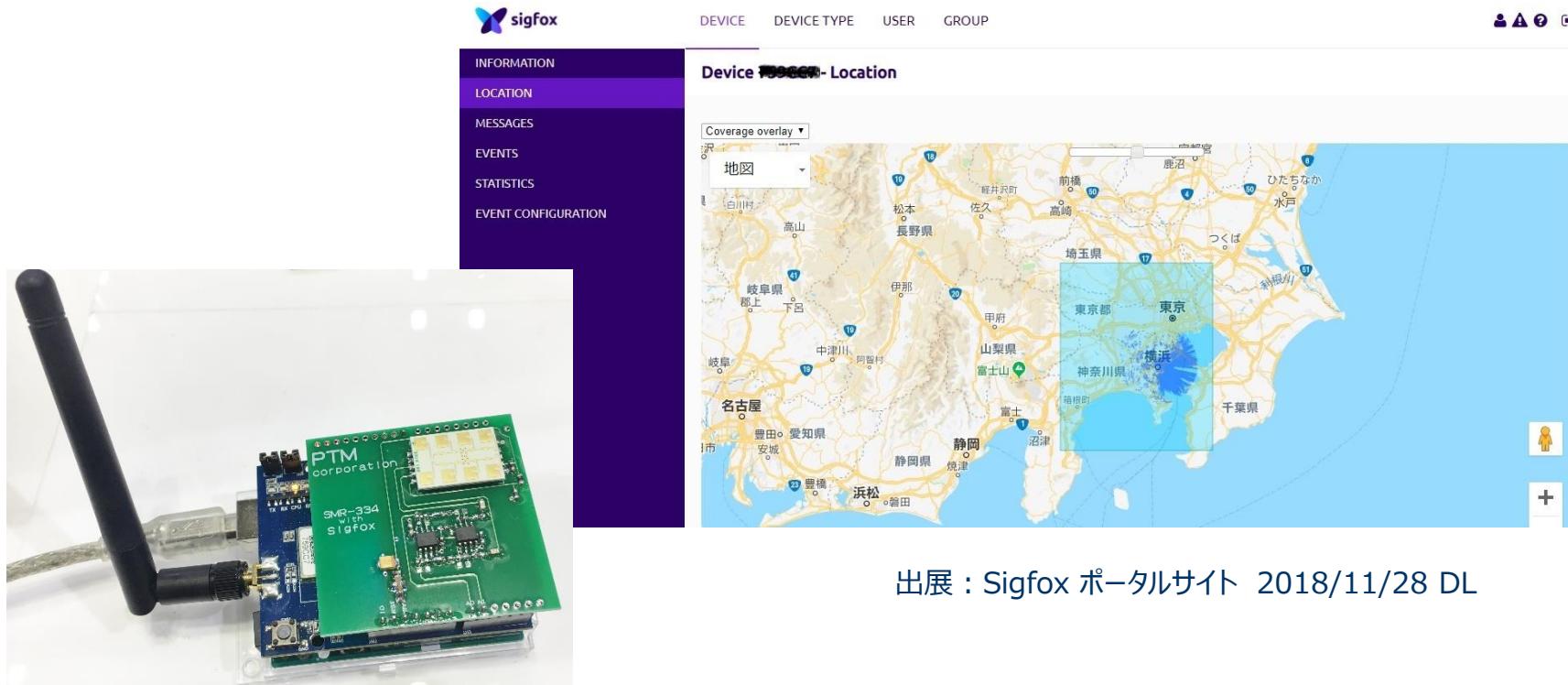
Time	Data Decoding	Link quality	Callbacks	Location
2018-11-28 15:14:06	920eb400b051350194599803			
2018-11-28 14:26:10	920e9600b051350194595a00			
2018-11-28 14:10:11	920e8c00b0512c019459b801			
2018-11-28 13:54:12	920e8200b0512d0194591e00			

出展：Sigfox ポータルサイト 2018/11/28 DL

CONFIDENTIAL

Sigfox 通信データ概要

- ◆ 基地局のロケーション情報から大まかなデバイスの位置情報を得ることも可能。
- ◆ 当然センサーにGPSを搭載すれば、より正確な位置情報を観測してサーバへ上げることも可能。
- ◆ ジャイロセンサーによる姿勢モニタや温度・湿度などの監視など応用性の拡張は可能。



出展：Sigfox ポータルサイト 2018/11/28 DL

弊社ブースにて動作しているドップラーセンサの Sigfox PoCサンプルと
基地局による位置情報の表示 (Sigfox ポータルサイト) より

CONFIDENTIAL

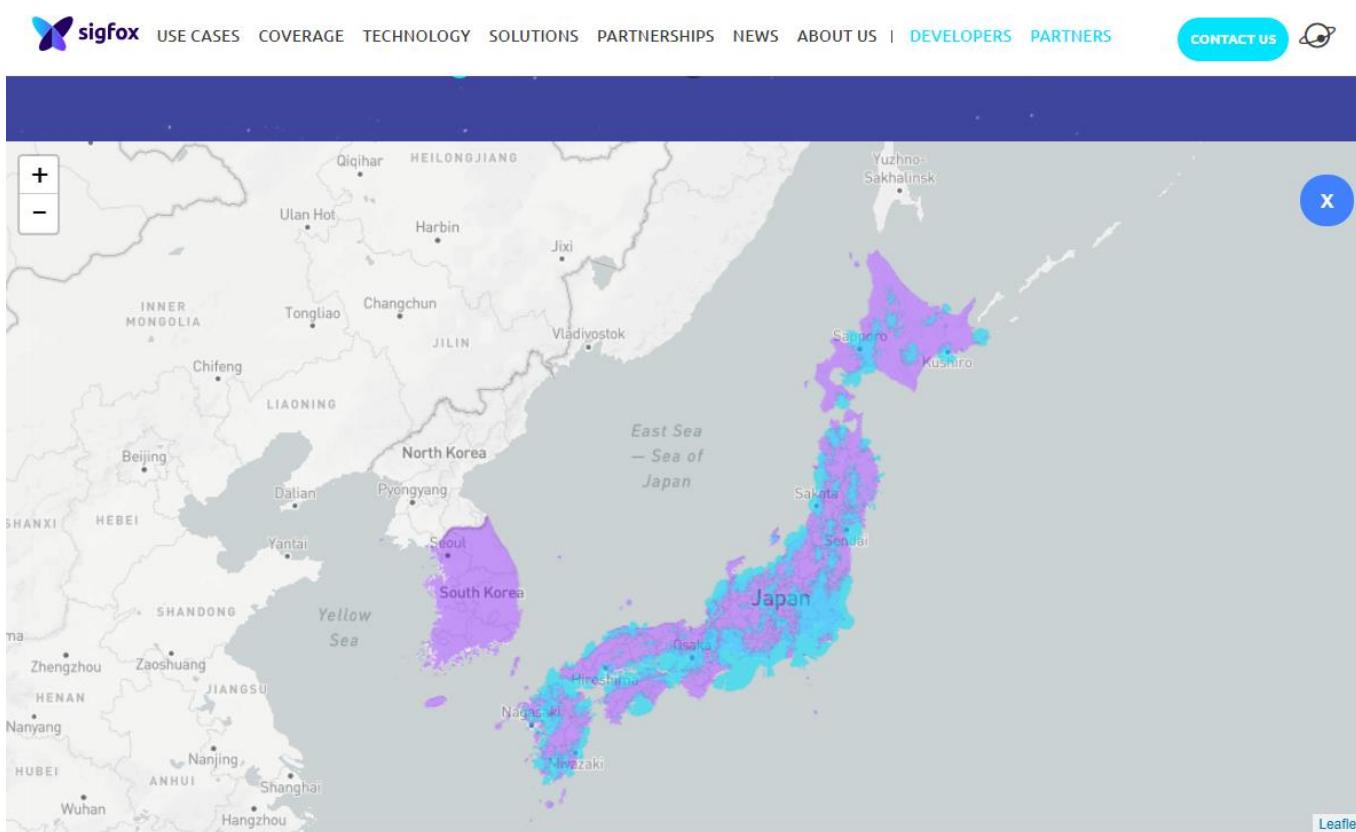
エリア構築（カバレッジ拡張）計画

2017年3月 東京23区、横浜市、川崎市、大阪市

2018年3月 政令指定都市を含む主要36都市

2020年3月 全国

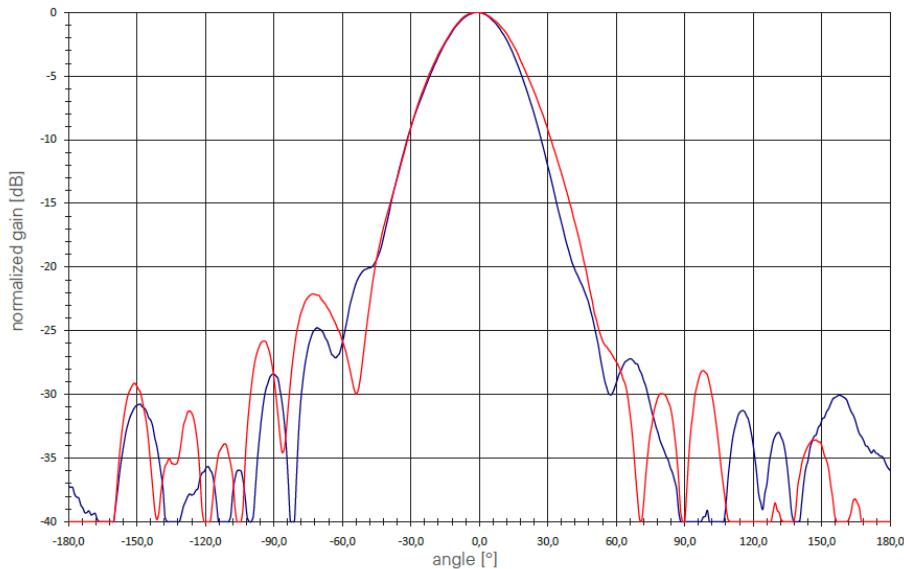
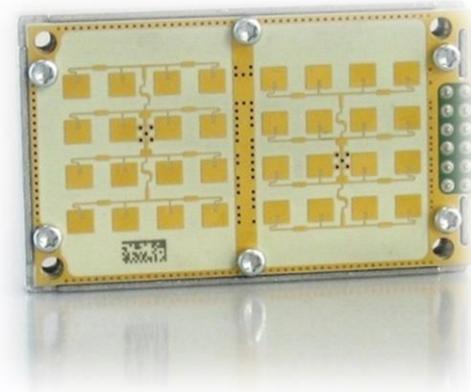
出展：京セラコミュニケーションシステム(株)様



出展：Sigfox ポータルサイト 2018/11/28 DL

CONFIDENTIAL

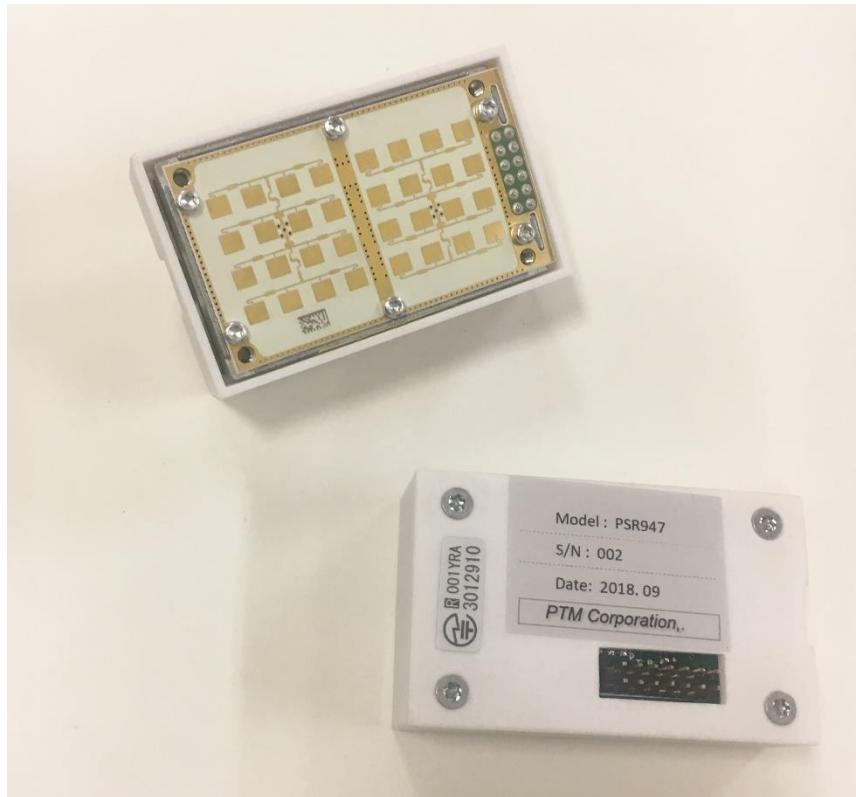
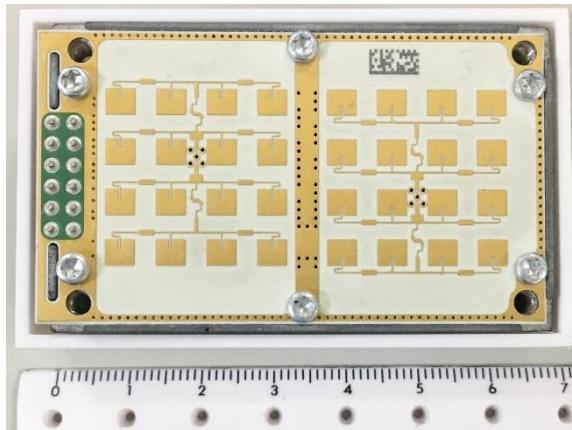
- ✓ ローコストVCOタイプの決定版
- ✓ $\lambda/2$ 素子 4x4構成により狭ビーム（ペンシル型）、高利得（15dB）を実現(H33°xA33°)
- ✓ SiGe MMICテクノロジーにより低消費、ハイパワーを実現
- ✓ FMCW、リニアFM型定在波レーダ、無変調（CWドップラー）をサポート
- ✓ RF プリスケーラ出力（Div_out）分周比 1/8192 を装備
- ✓ I/Q 2CHのアナログ出力はMMIC化により優れたI/Qバランスを發揮
- ✓ IFアンプ(20dB)を内蔵
- ✓ RF LNAを内蔵することにより高いSN比を実現
- ✓ 使用温度範囲 -40 ~85°C
- ✓ 小型、薄型サイズ(61.6mm x37.0mm x9.0mm)



PARAMETER	CONDITIONS	SYMBOL	MIN	TYP	MAX	UNITS
full beam width @ -3dB	azimuth	horizontal	33			°
	elevation			33		°
full beam width @ -10dB	azimuth	horizontal	59			°
	elevation			61		°
side-lobe suppression	azimuth	horizontal	20	25		dB
	elevation		20	25		dB

評価キット PSR947

- ✓ 測距型レーダ ローコスト・低消費電力ソリューション
- ✓ InnoSenT社 新製品 IVS-947 の優位性を忠実に表現
- ✓ ソフトウェアPLL（当社独自開発）の実装によりシステムコストを劇的に削減
- ✓ 定在波レーダの実装により高精度測距、微小変位計測が可能。
- ✓ ルネサス製 新世代MPUの実装（Rx230/231）BOMコストを極限まで削減
- ✓ 省電力化間欠動作に対応（ハードウェア）
- ✓ 電波法技適取得済み



CONFIDENTIAL

PSR-STD-GUI (開発用GUIソフト)

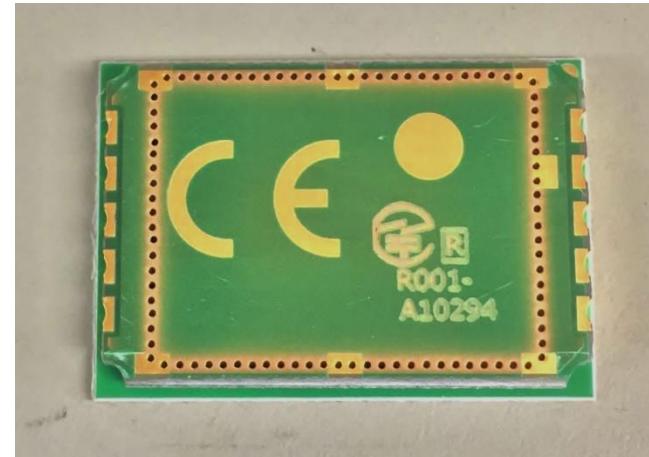
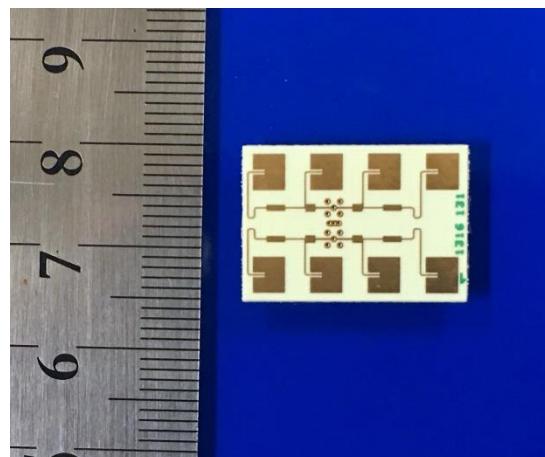
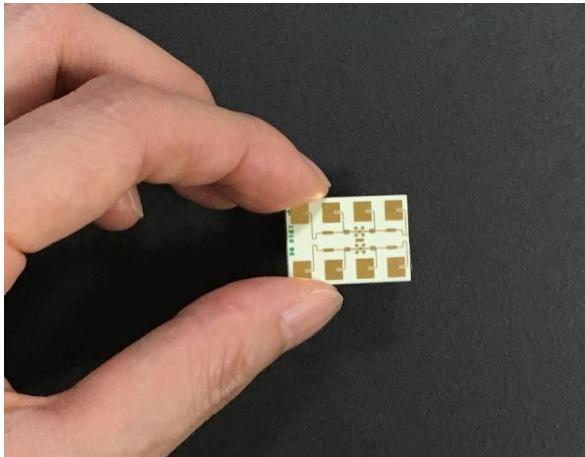
- ✓ 定在波レーダ 测距性能評価
- ✓ 定在波レーダ 微小変位計測評価
- ✓ 平均化 (移動平均及び内部処理加算平均) 評価
- ✓ 校正 (0m cancel, DC off-set correction)
- ✓ レンジゲート設定
- ✓ データログ、データ再生機能
- ✓ その他、各種信号処理ソフトウェア開発に適します。



CONFIDENTIAL

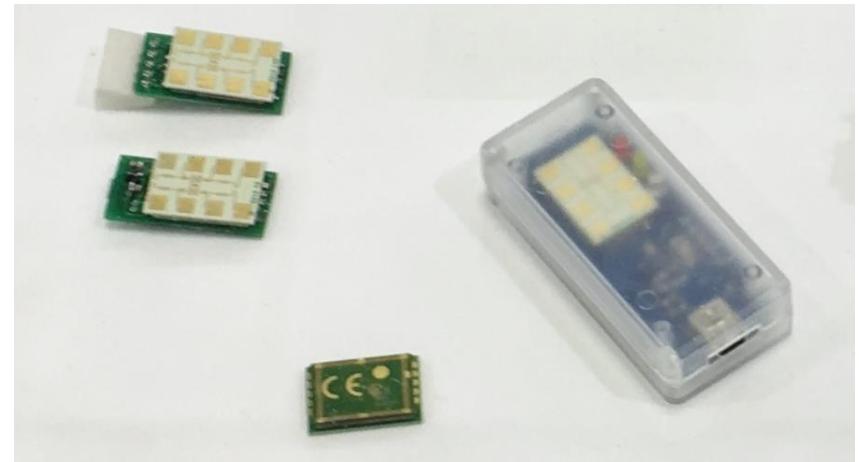
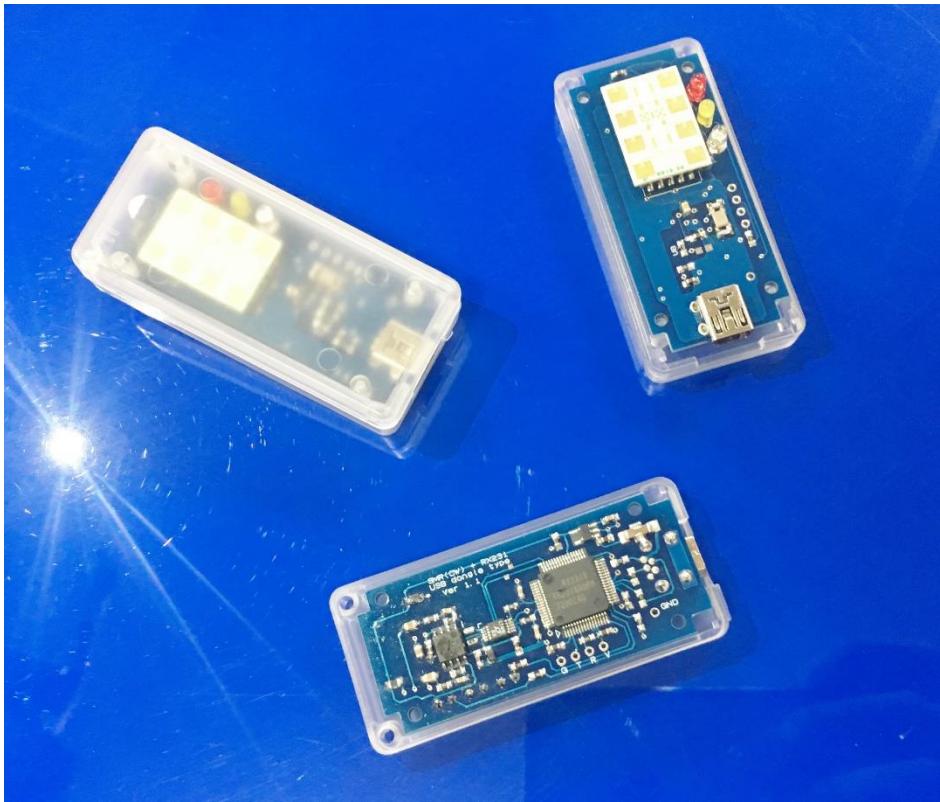
SMR-333 (世界初、面実装型レーダモジュール)

- ✓ 24GHz特定小電力として工事設計認証取得
- ✓ 世界最小（容積/機能・性能）寸法の実現，21.4x15.0x3.1[mm]
- ✓ 高感度動体検知、速度及び方向検知（接近・離脱）
- ✓ I/Q 2CHのアナログ出力はMMIC化により優れたI/Qバランスを発揮
- ✓ 一般的なSMT（表面実装）工程での実装が可能
- ✓ テープ&リール形状での供給
- ✓ 内蔵LNAにより高いSN比を実現
- ✓ 動作温度保証 -40 ~85°C
- ✓ 高出力 Pout = 20dBm e.i.r.p
- ✓ 応用性の高いアンテナビーム設計(H72°x A31°) 利得10.5dBi



評価キット PDR333 STICK

- ✓ PDR333 STICK
- ✓ ルネサス製 新世代MPUの実装 (Rx230/231) BOMコストを極限まで削減
- ✓ 検知速度範囲を広域化しており、バイタルセンサーから高速車両の速度計測まで幅広く評価が可能



提案仕様のバリエーション

CONFIDENTIAL

マイクロ波センサー（ドップラーワーク）基本機能

ドップラーセンサーによって得られる情報

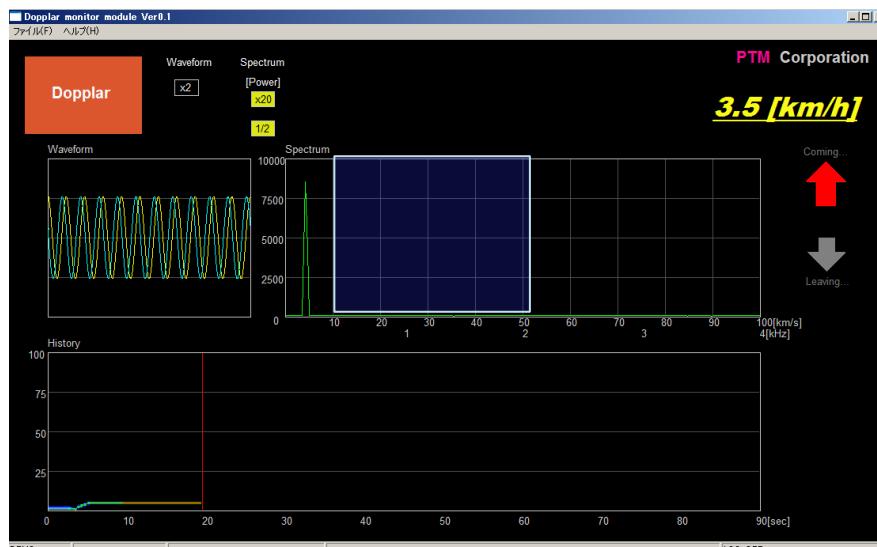
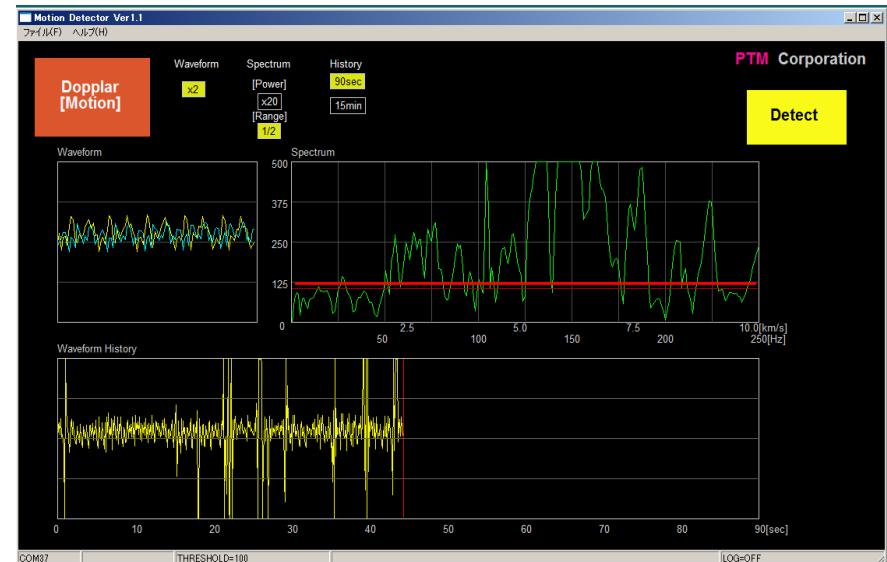
- ✓ 速度（動きの速さ）
- ✓ 振幅（反射レベル）
- ✓ 接近・離反（正負符号化）

検知パラメータの自由度

- ✓ 周波数軸（速い・遅い）でのフィルタリングが容易。
- ✓ 強度（レベルの強弱）での閾値判定
- ✓ 接近・離反でのフィルタリングが可能

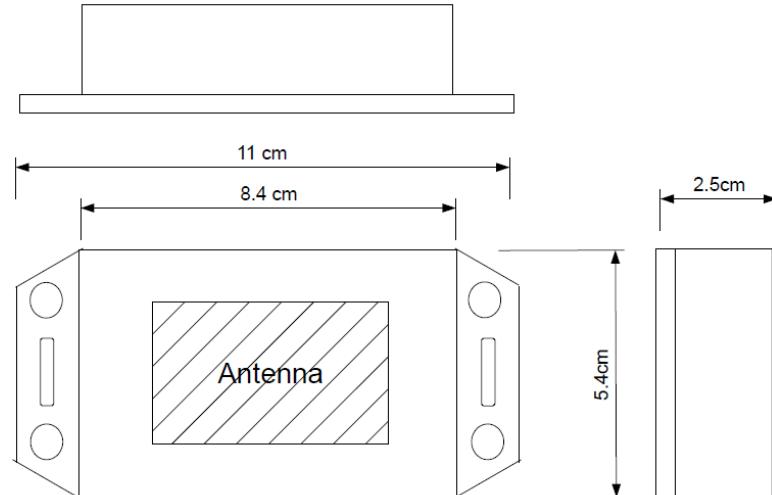
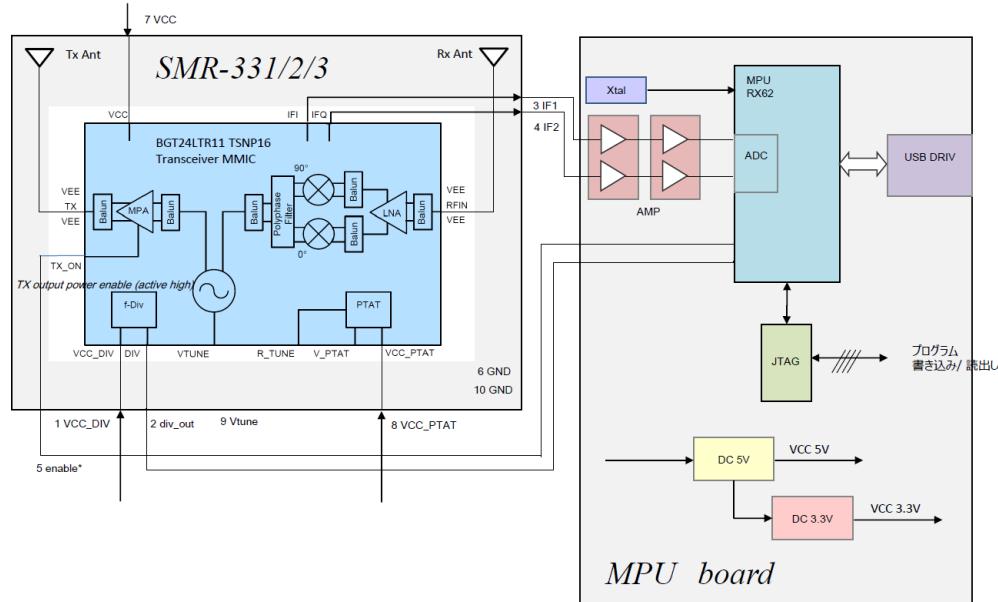
設置の自由度

- ✓ 完全に外観を遮蔽できる。



バイタルセンサー 評価キット

- ✓ HRDPR333
- ✓ 24bit ADCを実装し高精度に微動検知を追求
- ✓ MPUにはルネサス製 Rx62 を採用
- ✓ バイタルセンサーの評価が可能
- ✓ 一定の条件下にて以下のサポートを提供致します。
- ✓ ハードウェア設計情報 (回路図、部品表など)
- ✓ ソフトウェア開発支援 (サンプルGUIのソースコード、現状でのマイコンソースコードの開示・技術引き継ぎなど)
- ✓ 当社供給のGUI (Vital.GUI)を付属

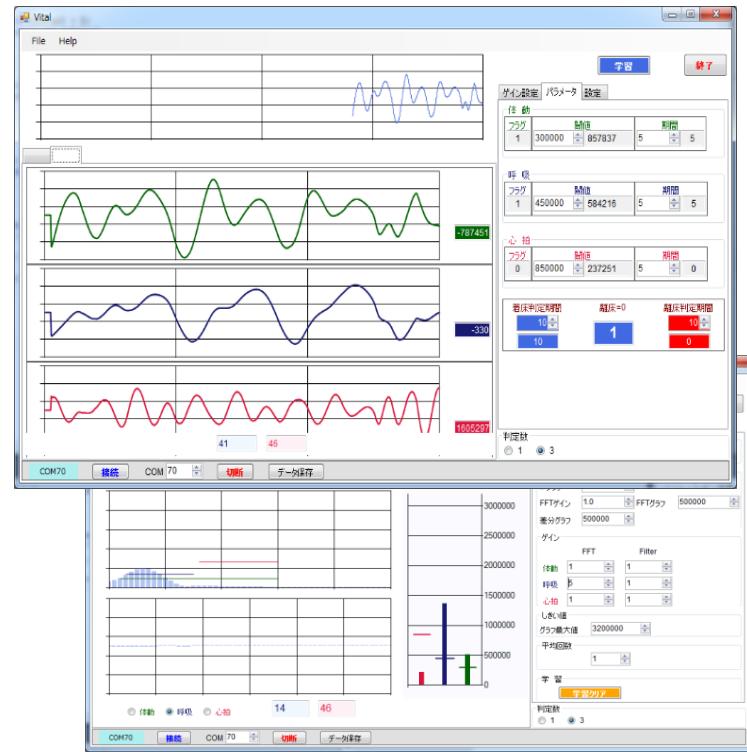
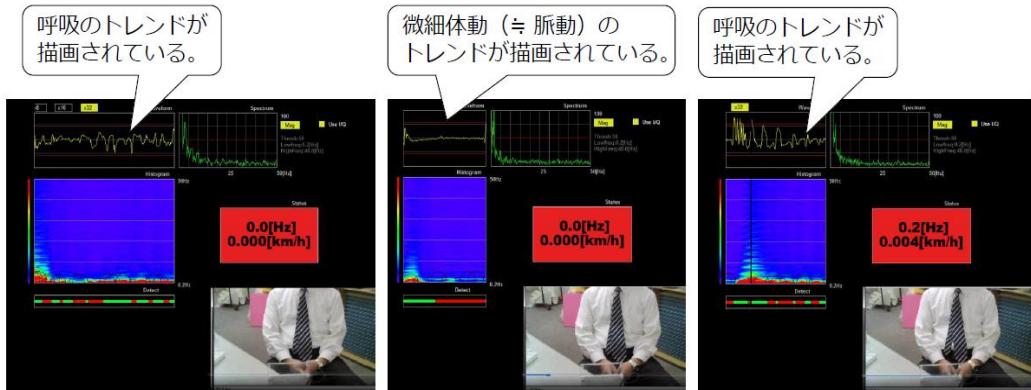


CONFIDENTIAL

バイタルセンサー HiRes ドップラーGUIソフト

- ✓ バイタルセンサー評価
- ✓ 高感度 在/空室判定 評価
- ✓ その他

SMR-331 高解像度CWドップラー基板 高精度バイタルモニター、動体検知 GUIスクリーンショット例



命あるかぎり！

CONFIDENTIAL

社名 ピーティーエム株式会社
所在地 〒226-0011 神奈川県横浜市緑区中山1-6-15 パームビュービル3階
電話番号 (045) 938-6322
FAX (045) 938-6323
URL <http://www.ptm-co.jp>



ご清聴誠に有難うございました。

PTM
Corp.

TEL; 045-938-6322

URL; www.ptm-co.jp

Email; sales@ptm-co.jp

InnoSenT
Innovative Sensor Technology



<https://www.innosent.de/>

CONFIDENTIAL