



MAINTENANCE-FREE WIRELESS SWITCHES & SENSORS

EnOcean Alliance Journal

2021 日本語版



EnOcean IoTデバイスとソリューション

リモット・テクノロジーズ (株)
多目的デバイス M5GateBox (M5Atom+TCM 410J) による
簡便な EnOcean 対応センサ・
アクセスポイント・アクチュエータ開発

日本ヒューレット・パカード (同)
アクセスポイントに EnOcean USB を
装着するだけで
EnOcean ゲートウェイに!

(株) ニフコ
EnOcean センサを活用した
羽田イノベーションシティ (HiCity)
プロジェクトと HACCP &
コロナ感染症対策ソリューション

(株) 内田洋行
EnOcean センサを用いてオフィスの
最適環境を実現 (AI による空調制御)

(株) ネットワーク・コーポレーション
ビル・ビジネスの DX 化に不可欠な
EnOcean 無線センサ



EnOcean アライアンス ニュース&サービス

EnOcean アライアンス日本の活動について
EnOcean 魔法のセンサ マルチセンサでスマートに

EnOcean ワイヤレスセンサ・ゲートウェイ製品の紹介

EnOcean 人感センサー・EMDCJによる在席検知ソリューション
電池・配線レスの技術を応用した公共施設の利用状況の可視化
センサーマット用アーミン・コンタクトセンサーとその応用
スマートバックルサイドリリースタイパーを用いたデリバリーボックス管理システム
EnOcean マルチセンサの行先表示パネルへの応用
押し心地にこだわったEnOcean無線モジュール向け発電デバイス
クラウドからオンプレまでセンサネットワークを構築可能なJ-Connect!
工場やFA設備の稼働監視、故障診断や経年劣化の診断に活用可能な振動センサ
Microsoft Azure IoT Central完全対応 EnOceanキット
OpenBlocks搭載IoTゲートウェイソフトウェア FW4がGeneric Profileセンサーに対応開始

EnOcean センサー・ソリューションの開発環境

M5AtomとTCM 410Jを利用した多目的コントローラ・ゲートウェイ M5 GateBox
EnOcean M5 GateBoxによるLEDユニットとファン・ユニット制御
(EnOcean対応アクチュエータ)
EnOcean M5 GateBoxによるTVOC・eCO₂ガス+環境センサユニットによる
EnOceanセンサの製作
EnOcean M5 GateBoxによるデュアルボタンスイッチ・ToFセンサの製作
EnOceanセンサーをM5Stackで可視化

EnOcean ソリューションの紹介

介護施設でのEnOcean無線製品の活用事例
人感センサーの現場設置ノウハウ
EnOceanとKNXで行うカタログ品を組み合わせたオープンな制御システム
アプリケーション開発を簡素化できるEnOcean IoTコネクタ
ArubaアクセスポイントにEnOcean USBを装着するだけでEnOceanゲートウェイに!
丸紅情報システムズが提案するオフィスマネジメントソリューション
EnOceanセンサーを用いてオフィスの最適環境を実現
WAGO IoT Solution ~空調・換気連動ソリューション~
EnOceanを活用したIoTシステムで 養鶏場管理を効率化
IoT 化が加速する社会に貢献 DAISEN製『EnOcean Gadget』
GRE Alpha 調光・調色無線制御システム
GRE Alpha 無線技術を活用した空室表示システム
EnOcean 無線技術を活用した産業用工場設備の無線化
Long Range / 室内用センサー対応汎用ゲートウェイ+アクチュエーター
ビル・ビジネスのDX化に不可欠なEnOcean無線センサー
ユーエイツナガルシステム

EnOcean ソリューションを使用したユースケース

EnOcean対応センサを活用した工場内稼働監視および見える化システムの導入事例
EnOcean無線センサーを活用したNTTコミュニケーションズのソリューションラインナップ
HICity&3社協業Project
HACCP&コロナ感染症対策ソリューション
マルチセンサー (STM550J) ケースの紹介と活用 水田水位センサーと鳥獣農捕獲通知装置
EnOceanを活用したキッチンカー向けHACCP対策ソリューション
EnOceanセンサーを活用した安心・安全な地域づくりの実現 (山梨市)
EnOceanセンサーを活用した安心・安全な地域づくりの実現 (木更津市)
新型コロナワクチン保管庫監視
高速移動体 温度管理

EnOcean 関連パートナープログラム

IoTセンサー・デバイスパートナープログラム

EnOcean アライアンスメンバーについて

アライアンスメンバー一覧

03
04

05
07
09
10
12
13
14
16
18
20

22

25

26
27
28

29
30
32
34
36
38
39
41
44
46
47
48
49
50
52
74

54
56
58
60
62
64
66
68
70
71

72

75



EnOcean アライアンス日本の活動について

2020年は新型コロナウイルスの問題で毎年開催しているEnOceanアライアンス日本イベント(2020年4月)を中止したり、出展予定の展示会の大幅なスケジュール変更を余儀なくされたり大変な年でした。人が集まるイベントや展示会には難しい時期ではありましたが、皆様のご理解とご協力により11月にはEnOceanアライアンス日本イベント(ライブ中継)を東京市ヶ谷にて開催し、また、同月千葉県海浜幕張にてIoT-5G展で出展を行うことができました。

メンバーの皆様の中には施設内への入場が許可されずセンサなどを取り付けられないため納期が大幅に遅れてしまった、ビジネス案件が消えてしまったこともあったと聞いております。会社の経営や職務の他、ご家族並びにご自身の健康管理にもご苦労なされた年であったかと思えます。

一方、コロナ対策としてのテレワークの普及や(密状態になっていないかどうか)室内管理という点で、オフィスマネージメントあるいはスマートスペースマネージメントに注目が集まっているもの事実です。これらのアプリケーションに必要なセンサとして電池不要・配線不要のEnOceanセンサは、導入が容易であり短期間での設置が可能でEnOceanセンサ普及の進むきっかけとなっています。ビジネスを拡大なされているメンバーもいらっしゃると思います。

今年の主なイベントとしては下記を予定しています。

- 1) EnOceanアライアンス日本イベント(4月) 東京市ヶ谷にて開催済
- 2) EnOceanアライアンスジャーナル2021版作成(8~11月)
- 3) EnOceanアライアンス日本イベント(11月) 羽田イノベーションシティ(HiCityにて)開催予定
- 4) スマートビルディング展(12月) 東京ビッグサイト・国際展示場

11月のHiCityでの開催はEnOceanアライアンス日本イベントの前日にプレス及びメディア関係者にも参加頂き、HiCityのプロジェクトの説明の他、各地でEnOceanセンサを使用した様々な実証実験のプレスリリースも行います。

ワクチン接種が進み状況は明るくなりつつあるとは言え、まだ難しい状況にはあります。皆様にはイベントを通してビジネスの拡大につながり更なる活躍をなされることを期待致します。

EnOceanアライアンス 副会長アジア担当 板垣 一美



これらのエキサイティングな新しい機会のいくつかを本日はお見せしたいと思います。

EnOcean アライアンス日本イベント (2021年4月開催)



EnOcean アライアンス日本イベント (2020年11月開催)



IoT-5G 展 EnOcean アライアンスブース (2020年11月開催)

EnOcean 魔法のセンサ マルチセンサでスマートに



EnOcean 人感センサー・EMDCJによる 在席検知ソリューション

～人感センサー・EMDCJのアンダーデスクセンサーとしての活用～

丸紅情報システムズ株式会社 デジタルITソリューション事業本部 デバイスソリューション部 山崎 隼哉、鈴木 偉也

「人が座席に座っているかどうか？」それは、従来のオフィスでは座席の持ち主の出勤・不在を表し、飲食や公共の場では単に座れる場所の有無を表していました。

しかし、ワークデスクを自由に選べる<フリーアドレス>スタイルのオフィスの増加、レストラン等に於ける混雑状況の「見える化」、新型コ

ロナウイルスまん延防止のための“三密回避”など、様々な社会の変化に伴い、「人の在席」の意味も変化し、その検知に対するニーズは益々高まっています。

EnOceanは2020年、人感/照度センサーモジュール「EMDCJ」をリリースしました。

この製品は、赤外線を利用して人の動きを検知すると同時に周囲の明るさを計測する複合センサーです。丸紅情報システムズでは今回のEMDCJを活用し、会議室に於ける在席の可視化に取り組みました。

■ EMDCJの特徴

・受動型赤外線 (PIR) センサー

PIRセンサーは防犯センサー等でごく一般的に使用されているセンサーで人体が発する体温(赤外線)を検知するセンサーです。

EMDCJはこの赤外線センサーで人の動きを検知し、また照度センサーにて照度を測定できるセンサー製品です。

・配線不要な自己発電/無線通信

検知した人の動きや、計測された照度レベルはEnOcean規格の無線で送信されます。

また様々な環境下においても環境光発電して動作する事が可能である為、電源の供給が不要です。

■機能検証

今回、会議室のデスクの下にEMDCJを設置し、在席の可視化を行いました。

使用した機材は、

1. EMDCJ 2. USB400J(通信の受信に必要なUSB型送受信機) 3. PCです。

今回の検証ではEnOcean提供のツール「Dolphin View」を確認用ソフトウェアとして利用しました。

本ツールは、EnOceanのウェブサイト(<https://www.enocean.com/>)より無料でダウンロード可能で、EnOcean規格の無線確認に便利なツールです。

従来の人感センサー(EMDCJ)の赤外線受光部(フレネルレンズ)は検知範囲が広く、約

そのため配線の取り回し等から解放され、取り付け場所を選ばずに柔軟な使用が可能となります。

・ボタンとLED1つからなるシンプルな構成：
NFCインタフェース/簡単に設定変更が可能
センサーの動作を設定するための主要なパラメーターは、内蔵のNFCインタフェースを通じ、iPhoneアプリや、NFCライターと

EnOceanが提供する設定用ソフトウェアで簡単に変更できます。



EMDCJ 外観



EMDCJ 使用例: アンダーデスクセンサー



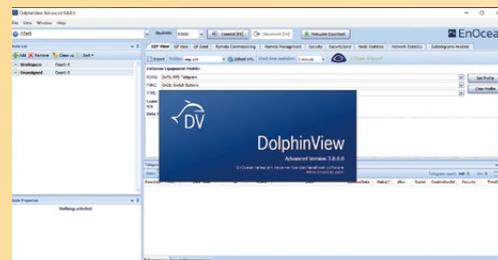
iPhone アプリ画面例

180度に渡って人の動きを検知します。これはメリットでもあると共に、今回のユースケースではデメリットとなってまいります。

それは範囲が広い事によって隣席も誤検知してしまい個々の席毎の検知ができない事です。

その為に今回、会議室に於ける在席の可視化デモを実施するに当たり、隣席の誤検知防止のためのスリットキャップを3Dプリンターで作成し、設置いたしました。

このスリットキャップは上述のフレネルレンズの大部分を覆い、レンズの一部のみを露出させ、人ひとり分を検知できるように微調整を行いました。



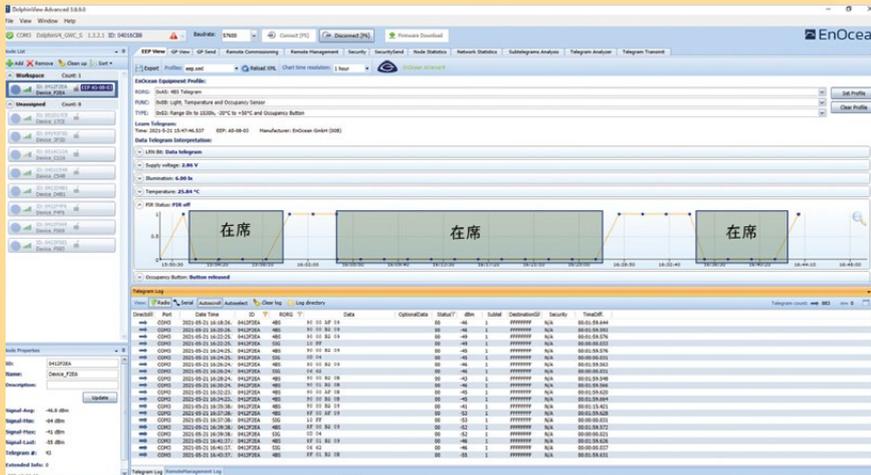
可視化ツール: Dolphin view



EMDCJ アンダーデスクセンサー設置例

機能検証の結果、Dolphin Viewの通り、EMDCJから送信される信号が2分毎に着席時間と離席時間を示している事に成功し、可視化することができました。

(この送信間隔は内蔵のNFCインタフェースを通じ、簡単に変更することも可能です。)



Dolphin view による在席検知画面例



不在時のイメージ



在席時のイメージ

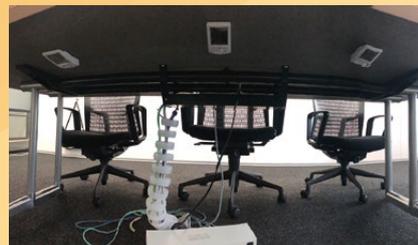
先の例では、EMDCJ 1 台にて検証を行いましたが、より実環境に近い条件にて検証を行う為、EMDCJ 3 台とスリットキャップ 3 個を並べ、椅子 1 脚に対して人感センサーが 1 台という条件で机に設置しました。

検証の結果、着席した椅子に対してのみ人の所在を検知し、隣の人感センサーが誤検知する事ありませんでした。

これにより実環境下の条件においてもスリットキャップを用いる事により、精確な検知が可能になるという事が分かりました。



複数人の在席イメージ



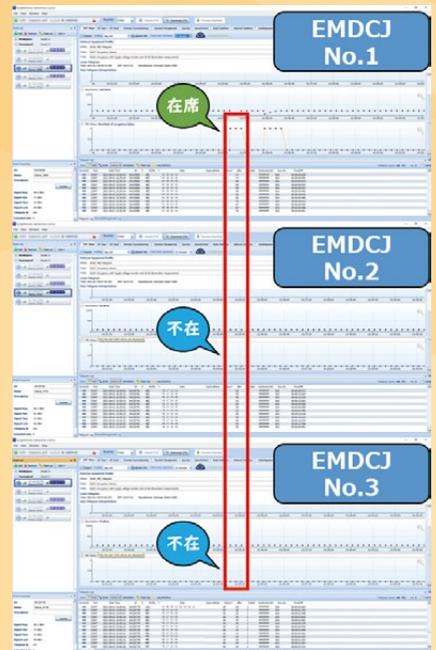
アンダーデスクセンサーを複数個設置時のイメージ (前面)



アンダーデスクセンサーを複数個設置時のイメージ (側面)



スリットキャップを取付けた EMDCJ



アンダーデスクセンサーを複数個設置時の在席検知画面

本検証で会議室を使用いたしましたが、フリーアドレスオフィスの利用率の可視化やレストランでの混雑度の可視化等応用も可能であり、様々な場面での活用をご検討いただけましたらと存じます。

電池・配線レスの技術を応用した 公共施設の利用状況の可視化

近年、施設内の有線及び無線ネットワークを活用した施設の利用状況の可視化が加速しています。利用状況の可視化は、利便性だけでなく安心・安全の面においても施設利用者へ貢献します。本記事では、公共施設で活用できる新たなIoT製品をご紹介します。

丸紅情報システムズ株式会社 デジタルITソリューション事業本部 デバイスソリューション部 山崎 隼哉

トイレの利用状況を可視化する：スイッチストライクエア―

株式会社シブタニは、トイレの施錠・解錠情報を発信するトイレロックの専用受け「SWITCHSTRIKE AIR (スイッチストライクエア―)」を開発しました。既にリリースしているスライドタイプに加え、打掛タイプも新登場し、幅広いトイレブースに対応出来ます。

公共施設や商業施設、オフィスなどのトイレの利便性や安全性を向上させ、さらにオフィスワーカーの作業効率の改善や待ち時間の軽減にも貢献します。

施錠操作に反応し、
発電（電磁誘導発電）します。

Toilet × IoT

製品紹介動画は
こちら



スイッチストライクエア―
(打掛錠用) LB-930E

打掛錠 (パブリック仕様)
LB-911E

スイッチストライクエア―とは

電池や配線を必要としない無線通信技術を組み込んだIoTトイレロックです。受け部に無線通信デバイス「EnOcean」を搭載しており、ロックをスライドする瞬間の動きで発電し、トイレ

ブースの施錠・解錠情報を無線で送信することができます。表示板に利用状況を表示するほか、ネットワークに接続することでスマートフォンにより遠隔でも利用状況が確認できます。

また、管理者側も蓄積したデータを活用して、扉の開閉回数や利用時間のデータを分析し、清掃するタイミングの最適化や改修時の増減計画に役立てることが出来ます。



各ブースの満空状況をサイネージで表示



ブースが全て満室時のみサインが点灯

飲食及びフリースペースの利用状況を可視化する：テーブルキーパー

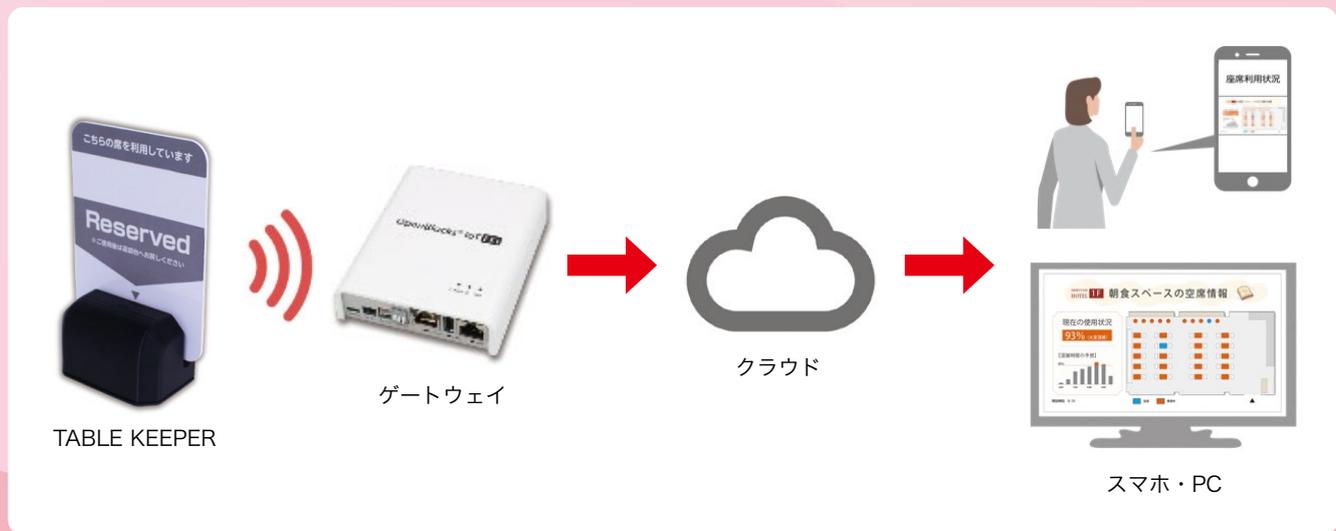
電池交換・配線が不要で既存のテーブルに設置するだけで運用ができる商品です。こちらの製品も「EnOcean」を搭載しており、専用

プレートの抜き差し操作で発電し、その電力を用いてデジタルサイネージやスマートフォン、PCなどに利用状況を表示できます。

テーブルキーパーの活用イメージ

飲食店のテーブルやホテルの朝食会場、オフィスのフリースペースの混雑状況を可視化できます。利用者のスマートフォンやPCから遠隔で状況を把握できるため、混雑を避けて利用するなど時間の有効活用に繋がります。

従来のAIカメラや人数カウントセンサーでは把握できなかった正確な情報を伝えることができます。



● カフェ・ファーストフード

カフェやファーストフード店は、一般的に入口にて先に会計を行う形式であるため、実際には空席があっても、入口が混雑しているだけで入店を躊躇してしまう恐れがあります。



TABLE KEEPERを設置することで、**入口のモニターやスマートフォンから店内の混雑具合が確認できるようになります。**

● オフィスビル

壁で囲われた会議室などは、人感センサーで利用状況の可視化を行うことができますが、ローパーテーションで区切られた打ち合わせスペースの場合、人感センサーでは可視化することができません。



TABLE KEEPERを設置することで、**どんな仕様の打ち合わせスペースでも、利用状況を遠隔から確認できます。**

● ホテルの朝食スペース

ホテルの朝食スペースやレストランは、客室から混雑状況がわからないため、既に他の利用者で満席の場合は滞在時間を無駄にしまいます。



TABLE KEEPERを設置することで、**スマートフォンや客室のテレビからでも朝食スペースやレストランの混雑具合が確認できます。**

将来展開

株式会社シブタニ・丸紅情報システムズ株式会社は今後のさらなるスマートビル化に向けて施設管理者、利用者の両者にとって快適で安全な施設の実現を目指します。

<https://www.shibutani.co.jp/>

<https://www.marubeni-sys.com>

センサーマット用アーミン・コンタクトセンサーとその応用

アイテック株式会社はOn/Off信号をカウントし無線送信するアーミン・コンタクトセンサーの販売を始めました。接点スイッチ型のセンサーマットなどからのOn/Off信号の回数をカウントし、EnOceanで無線送信します。室内光で発電し動作しますが、バックアップ電池を内蔵しているため暗所でも使用できます。介護施設や工場・オフィスなどで活用されています。センサーマットの他、工作機械や生産設備に使用されている接点スイッチやリミットスイッチなどでの計測にも使用されています。

アイテック株式会社 宮澤 史直

アイテック株式会社の製品に電力メーターなどからのパルス信号をカウントしてEnOcean方式で無線送信するパルスカウンターがあります。今回のアーミン・コンタクトセンサーは接点スイッチ型センサーマットのOn/Off情報をカウントしEnOcean方式で無線送信するセンサーです。使用方法是センサーマットを直接アーミン・コンタクトセンサーに接続するだけです。

アーミン・コンタクトセンサーは、接続するセンサーマット接続部分の形態に合わせ、ビニル平行コードのままのタイプとφ3.5ジャックを付けたタイプの2種類があります。

On/Off信号の回数をカウントしますが、Onから開始あるいはOffからカウントが始まったかが判別できるようにOn及びOffそれぞれの回数をカウントし無線送信します。この時のEnOcean無線信号のEEPはA5-30-06です。また、アーミン・コンタクトセンサーは無線送信の再送間隔及び回数を設定(カスタマイズ)することができます。さらに長い間使用しない場合、あるいは動作不要の輸送時、LRNボタンの操作でフライトモードにすることもできます。

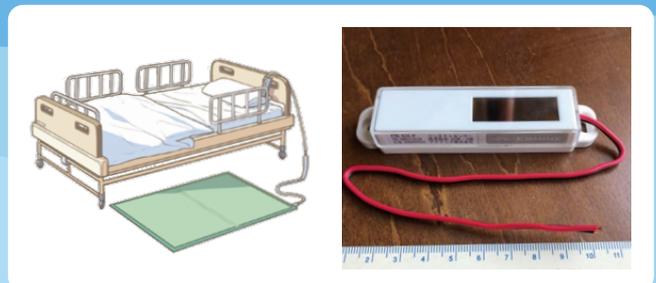


図1 介護施設でのセンサーマットとアーミン・コンタクトセンサー

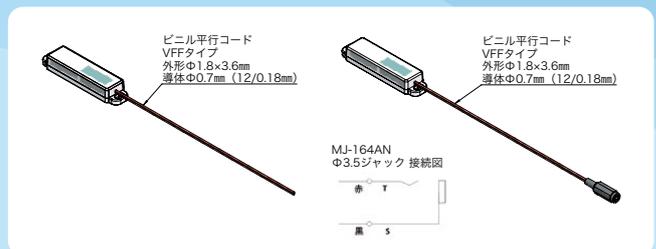


図2 ビニル平行コードタイプとφ3.5ジャックを接続したタイプの2種類



図3 アーミン・コンタクトセンサーの使用例



図4 アーミン・コンタクトセンサーの応用例

介護施設や工場施設内でセンサーマットにアーミン・コンタクトセンサーを接続し使用されている例が図3になります。アーミン・コンタクトセンサーはエネルギーハーベスティング無線センサーのため、電源用配線の確保が不要なく設置したい場所に導入できます。

センサーマット以外の用途として工作機械や生産工程で使用される接点スイッチ、リミットスイッチなどにも接続でき(図4)、On/Offそれぞれの信号をカウントする用途にも使用されています。

スマートバックル —サイドリリースタイプ—を 用いたデリバリーボックス管理システム

株式会社ニフコが設計したスマートバックル-サイドリリースタイプ-を紹介致します。

株式会社ニフコはバックルの設計や製造をしております。皆さんも一度はバッグについたバックルを目にしたことがあるのではないのでしょうか。そのバックルとEnOceanを組み合わせた鍵付きスマートバックルを過去に紹介させて頂きました。今回は、鍵がいらないサイドリリースタイプのスマートバックルをご紹介致します。

株式会社ニフコホームソリューションカンパニー R&Dグループ 中村 高章、廣野 耕之助、武田 直也、石井 健郎

■開発経緯

昨今、COVID-19の流行により、飲食店の売上が大きく下がっており、各事業者がテイクアウトやデリバリーサービスにも手を伸ばし始めています。フードデリバリーサービスの市場規模予測は年々右肩上がりになっており、2025年には4,100億円になると言われております。(図1参照)

市場規模が大きくなる反面、課題となるのが宅配時の衛生管理や配達員のおつまみ食いです。2019年の米国での調査では「フード配達員の28%がおつまみ食いの経験がある」と出ています。(USFoods.com アンケート)

また、国内ではSNSを使った、被害情報の拡散などもあり、フードデリバリーサービス事業者側も配達員の状況を確認できる状態にする必要も出てくると予想されます。

そこで、株式会社ニフコは自社製品の強みであるバックルを用いて、消費者とサービス提供者の両者が安心してフードデリバリーサービスを利用できるよう、製品開発を実施いたしました。

■ニフコバックル <https://nifcobuckle.com/>

株式会社ニフコはバックパックやアパレルなどに使用されるアクセサリを設計、製造しております。中でもバックルは代表的なアイテムで、現在でも用途に合わせて続々と製品が増えています。(図2)

今回採用したサイドリリースバックルは挿入しやすく、引っ張っても外れにくい特徴があります。また、操作性も考慮されており、リリース部を押すことで簡単に外すことが可能です。



図3 サイドリリースバックル例

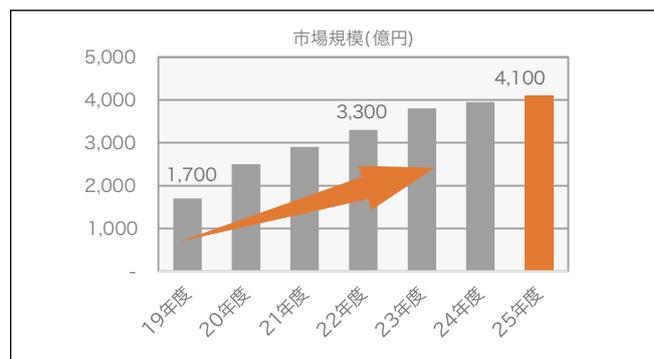
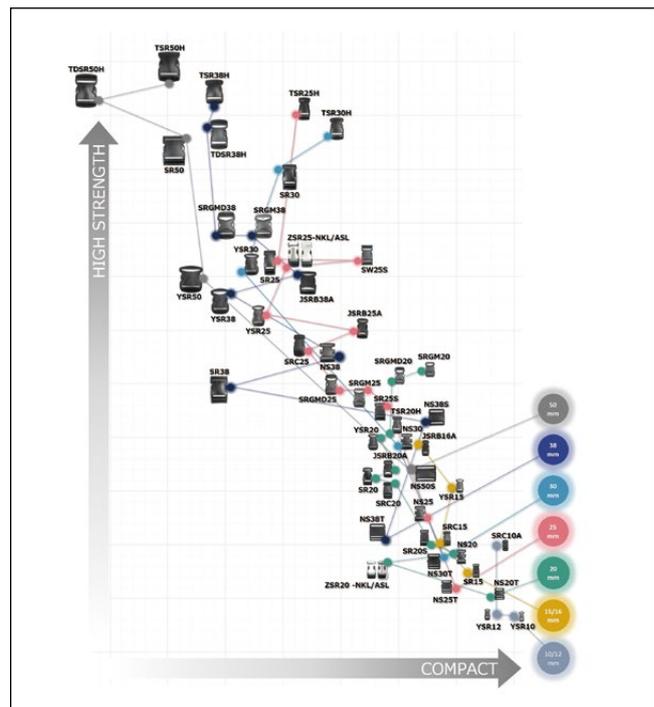


図1 フードデリバリーサービス市場予測
※1) PR TIMES から引用



■スマートバックル-サイドリリースタイプ

サイドリリースタイプのスマートバックルは図4の様な構成になっています。SENSOR UNITの基盤を変更することで、電波をEnOceanとBLEに変更可能です。

SENSOR UNITをMALEパーツで押すことで電波を発信することができます。ECO 200は通常、上下運動で発電しますが、本アイテムは前後の運動で発電することが特徴です。(図5)

また、SENSOR UNITは防水・防塵対応なので、屋外での使用が可能です。

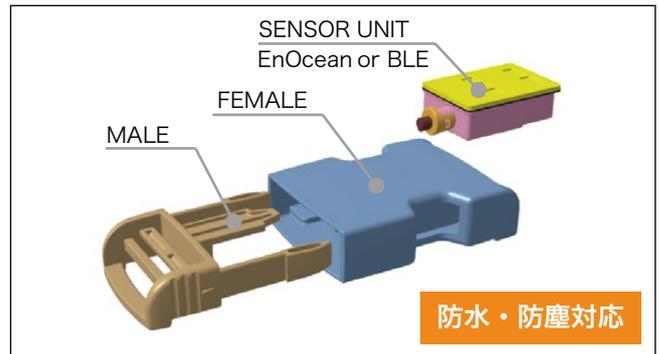


図4 スマートバックル部品構成

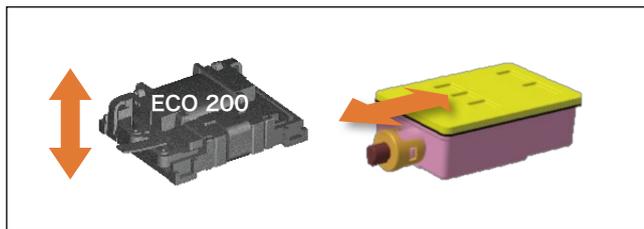


図5 通常のECO 200とSENSOR UNIT
発電方向の違い



図6 製品イメージ



図7 取り付けイメージ

■ソリューション

本アイテムをデリバリーボックスに取り付けることで、ボックスの開閉頻度や開閉時間などがわかります。ニフコのマルチセンサーケースも追加することで、通った経路も把握することが可能になります。(図8)

デリバリーボックスでの使用ではBLE版を採用しています。配達員のスマートフォンとペアリングさせて、開閉やボックス内の環境を記録します。



図8 システムイメージ

■今後の展開

スマートバックル-サイドリリースタイプ-は開閉管理をしたいモノに有効です。例えば、工場のカゴ車や宅配ボックスが開閉したことを記録していくことで、離れた場所からも開閉の確認をすることが可能になります。

スマートバックルにご興味をお持ちの方はご連絡頂けますと幸いです。

www.nifco.co.jp

EnOcean マルチセンサの行先表示パネルへの応用

EnOceanのマルチセンサ“STM550J”には3軸加速度センサが内蔵されています。行先表示パネルへの応用として、加速度センサのX軸とY軸の加速度計測値よりセンサの傾きを判定出来、センサの表示先が判ります。加速度センサデータは行先変更時及び定期的に無線送信され、クラウド側で表示先を計算し、行先を関係者へ通知・表示するシステムを丸紅情報システムズ(株)が開発しました。

EnOcean GmbH 板垣 一美、丸紅情報システムズ(株) 鈴木 偉也

EnOcean マルチセンサ“STM550J”は汎用かつ廉価な無線センサです。温度・湿度・照度・3軸加速度・コンタクトセンサの5つのセンサが内蔵されており、3軸加速度の測定値より理論的にはセンサの傾きを計算できます。マルチセンサの行先表示の応用は、リモット・テクノロジーズ(株) 福士晴夫様(EnOceanアライアンスAssociate会員)のアイデアです。行先表示として実用的に使用できるかどうか?簡易行先表示パネルを作成し検討してみました。

“STM550J”には行先表示板(マグネット板)にくっつくようにするため、ゴム製のマグネット板を張り付けました。図1は作成した簡易行先表示パネルです。“STM550J”を掴まんで行先を変えます(回転させています)。“STM550J”の加速度のフルスケールと閾値の設定はデフォルトとし、閾値を超えた場合のインターバルを最小の3秒とNFCにて設定しました(行先変更時3秒で無線送信させるためです)。



図1 簡易行先表示パネル

“STM550J”の設定条件

Tx interval = 120sec, Acc full scale=±2G threshold 1/64, Active interval 3sec

今回の試作パネルは4カ所の表示のため、“STM550J”を90度毎に回転させていることになります。この時の3軸加速度のX軸とY軸の値は図2のDolphinView表示になります。X,Y軸がそれぞれ-1G,0(ゼロ),1G近傍の値になることでどれを表示しているか判別できるようになります。

また、“STM550J”からの無線データをゲートウェイで受信しクラウドへ送信、行先表示を判定し表示したのが図3(PCでの表示)です。



結果として、加速度センサのX軸とY軸の値より行先変更時、数秒で行先表示が可能であり、また、定期的に行先表示がアップデートされ行先表示パネルとして使用できます。もちろんそれぞれの行先表示パネルを設置した温度・湿度・室内照度のデータも同時に送信しますので、それぞれの室内環境もリモートで分かります。

また、さらなる展開として“STM550J”を照明の調光やブランド調整にも応用できると考えています。

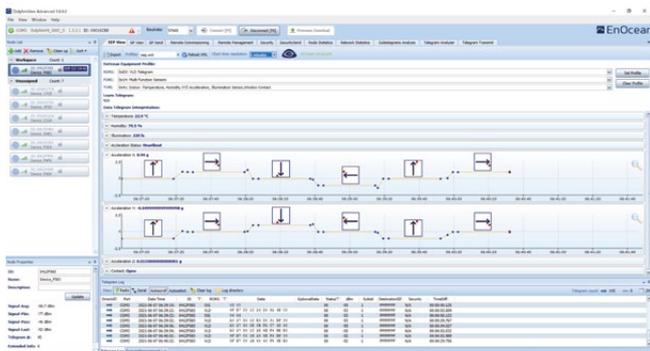


図2 DolphinView 表示

簡易行先表示パネルの“STM550J”を90度ずつ回転させた時のX,Y軸の加速度測定値。矢印の先は“STM550J”の照度センサ及びLEDのある面を指定。



図3 PCでの行先表示

簡易行先表示パネルの“STM550J”からの無線データをクラウドに送信し加速度値より行先を計算し表示。またそれぞれの設置状況の測定データも表示。

押し心地にこだわった EnOcean 無線モジュール向け発電デバイス

EnOcean社の薄型発電デバイスeco 200はいろいろなアプリケーションに数多く使用されています。ヤマウチ株式会社では、ノイズ音が少なく押し心地に拘り、かつ顧客の用途・特性に合わせた発電デバイスの開発を行っています。発電量はeco 200同等以上を確保し、押し時のカチカチ音はほとんどしません。また、押し圧も比較的軽いタッチのデバイスです。照明用など静穏性とデリケートな感触が求められる用途向けの発電デバイスです。

ヤマウチ株式会社 メディア関連事業部 辰巳 純一、可児 孝介、林 高良、浅野 義和

ヤマウチ株式会社は、ゴム・樹脂・マグネットを用いた精密機構部品をこれまで手掛けてきました。現在は、非接触でマグネットを使ったヒステリシストルクを発生させるトルクリミッタが商品の主力で、複写機の紙の重送防止機構やATMの紙幣鑑別機などで使用され、年間1,000万個近くを生産しています。こうした技術を使って、電池レス・配線レスのエネルギーハーベスティング分野で電磁誘導方式の発電機を構想・開発しています。

EnOcean社のeco 200の場合、ロッカースイッチやリミットスイッチの構成・デザインはeco 200が基準になりますが、弊社の発電デバイスは顧客のニーズに合わせてます。機能面では、eco 200とは異なり回転する電磁誘導方式を採用し、静穏性と押し心地という部分に拘った発電デバイスです。具体的には、発電デバイス単体で押圧2ニュートン以下を目指し、磁力を利用した速動機構を設けることで、ユーザーの押し速度に左右されず、更に発電時に発生する「カチッ!」という駆動音を低減し

40mm × 40mm × 16mm (高さ)

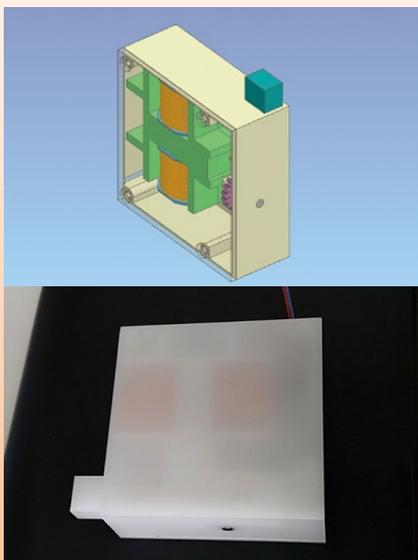


図4 回転型電磁誘導方式発電デバイス

たソフトな感触の発電デバイスです。試作品の発電量はeco 200以上です。現在、弊社商品であるトルクリミッタで培った技術に応用して250万回の動作保証が出来る様、検証を進めています。

22mm × 17mm ×
15.6mm (高さ)

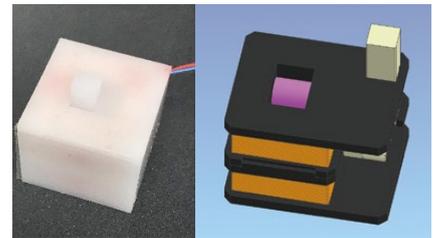
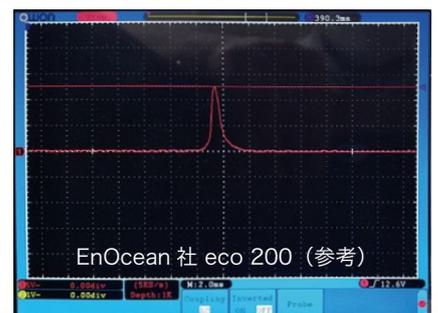


図1 回転型電磁誘導方式発電デバイス



弊社発電デバイス



EnOcean社 eco 200 (参考)

図2 無負荷時の電圧特性

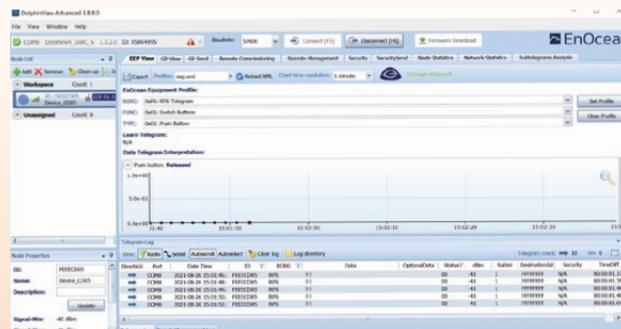


図3 EnOcean社 PTM 535Jに弊社発電デバイスを接続・動作時のDolphinViewでの動作確認

図1の発電デバイスをEnOcean無線モジュールPTM 535Jに接続した時のDolphinViewによる動作確認の結果が図3です。図3より分かりますように弊社発電デバイス使用の場合はトグル対応になります。

上述発電デバイス以外に顧客の最終製品に合わせ、様々な用途・特性の発電デバイスの開発も行っています。図4がその一例です。図1は発電体が1個ですが、図4は2個の回転発電体から構成されています。

弊社の発電デバイスの特徴は、EnOcean社製eco 200以上の発電量を確保しながら①動作時の静穏性、②軽い力で動作しデリケートな感触であることです。また、寸法及び形状は用途に応じたカスタマイズに対応致します。

<https://www.yamauchi.co.jp/>

クラウドからオンプレまで センサネットワークを構築可能な J-Connect !

クラウドとの連携や設定のしやすさを強化 !

日本マイクロシステムズ株式会社 伊崎 和也

日本マイクロシステムズ株式会社が開発・販売するJ-ConnectはEnOceanセンサからのデータを受信・転送し、センサネットワークの構築や遠隔でのデータ監視に活用できます。

中継したセンサデータはUSBシリアル接続による送信、イーサネット接続によるTCPパケット、UDPパケットでの送信が可能です。

現在、クラウドとの連携強化を図りLTEモジュールを搭載したJ-Connect2の開発を進めています。従来よりも小型化し設置性を向上するとともに、BluetoothやNFC(オプション)に対応し設定や状態の確認が容易になります。

●LTE通信対応で直接クラウドに連携

現在開発を進めているJ-Connect2ではLTEモジュールを搭載し、eSIMあるいはSIMカードによりLTE通信を経由して直接クラウドへのセンサデータ送信が可能になります。

例えばさくらインターネット社やソラコム社などのIoTプラットフォームとの連携や、既存あるいはお客様で用意するMicrosoft AzureやAmazon AWS上のクラウド環境との連携が容易になります。

○設置支援、状態確認機能

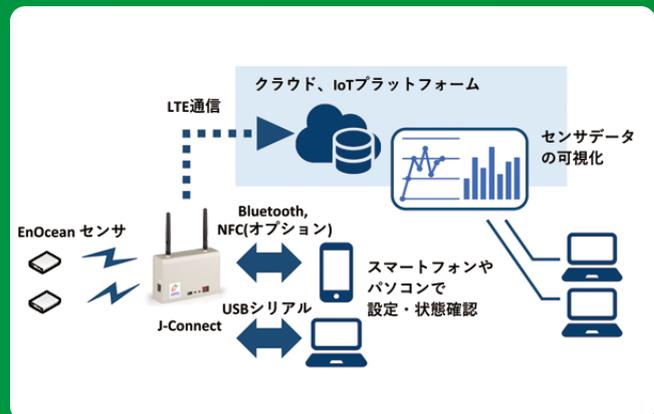
USBシリアルによる設定方式に加え、J-Connect2ではBluetoothに標準対応しますので例えばスマートフォンアプリを用いた設定の実施や動作状態の確認の用途を想定しています。

オプションでNFCにも対応予定でペアリングなしでも設定実施や動作状態の確認も可能となります。

これによりJ-Connectとの通信の無線化が促進され防水や防塵対策が容易になったり、設置後の状態のモニタリングが容易になるなど、設置性の一層の向上を図ります。

○特徴

- 産業用マイコン搭載で起動が早く広い動作可能温度を備えます。
- 高い耐環境性を有します。
- 高い信頼性とローコストを両立します。
- 低消費電力でモバイルバッテリーでの動作も可能です。
- 高利得アンテナを標準搭載しEnOceanセンサデータを強力に受信するため、センサの自由な配置が可能です。
- EnOceanセンサのデータ受信、J-Connectからのデータ転送がすべて無線通信のため設置場所を柔軟に選択できます。



LTE通信対応でクラウドに直接センサデータを送信

J-Connectは受信機・中継機を組み合わせることでEnOceanセンサデータを特小無線により遠くまで中継します。

中継したセンサデータはUSBシリアル接続による送信、イーサネット接続によるTCPパケット、UDPパケットでの送信に加え、Modbus/TCPにも対応しており例えば工場内の稼働監視や電力監視などの既存のFAシステムとの連携も可能です。

J-Connectが持つ複数の機能を使い分けることで様々なシステム構築が可能となります。

次頁に当社からのシステム構築のご提案として、Modbus/TCPを活用したデータ収集システム構築の例や、インターネットによるパケット転送を活用した遠隔監視の例を示します。

CSVデータ保存アプリや遠隔でDolphinView 活用支援アプリの提供を開始！

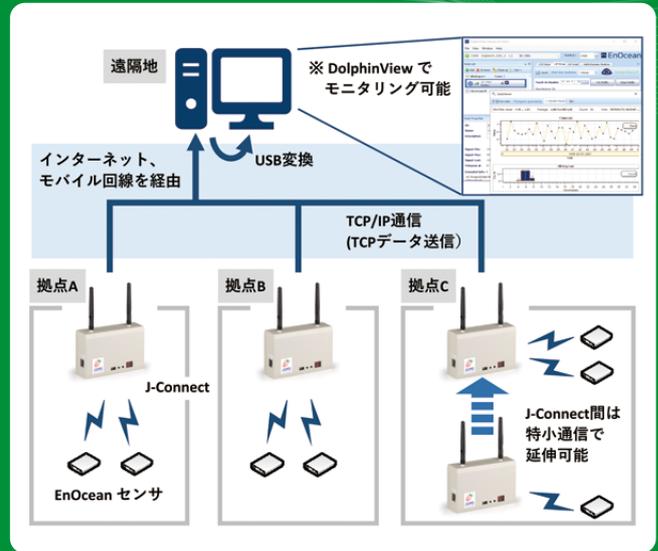
●システムご提案例1：DolphinView を使用して環境データや稼働状況を遠隔監視

ネットワーク接続によりTCPパケット、UDPパケットで転送し、遠隔監視を実現するシステム構成例です。複数の拠点で収集したセンサデータをインターネット回線やLTE回線を經由して1箇所の遠隔地に集約しモニタリングできます。

遠隔地側では受信したTCPパケット、UDPパケットをUSBに変換し、例えば標準で提供されるDolphinViewを使用して値のモニタリングが可能です。DolphinViewを使用できるため導入が容易で、遠隔監視の実証実験をすぐに始めることができます。

○特徴

- J-Connectを複数台組み合わせることで特小無線によるマルチホップネットワークを構築します。これにより例えば拠点内の広範囲にEnOceanセンサを配置した場合でも、J-Connectを經由して1か所にセンサデータを集めることができます。
- J-Connect中継機/受信機はDipSWにより設定をあわせるだけでマルチホップネットワークを自動的に構築するため、運用開始やカバー範囲の拡大が容易です。
- EnOceanセンサのデータ受信、J-Connect間の中継・転送がすべて無線通信のため、設置場所を柔軟に選択できます。



複数拠点のデータを遠隔1か所に集約、標準ソフトでモニタリング

●システムご提案例2：Modbus/TCP方式で事務所内や工場内でデータ収集

J-ConnectはFA系の標準であるModbus/TCPでのデータ送信方式に対応しており、PLCやPCアプリとの連携が容易です。

受信したセンサデータのバイナリ値をJ-Connectが解析し実際の温度値や電流値に換算するため、エンドユーザ様で受信データ解析・換算の手間がなく値の閲覧や確認が容易です。

図の例では当社提供のデータ保存アプリを使用しCSV形式でデータを保存する例や、CSVファイルを所定の宛先にメール送信する例となります。

○特徴

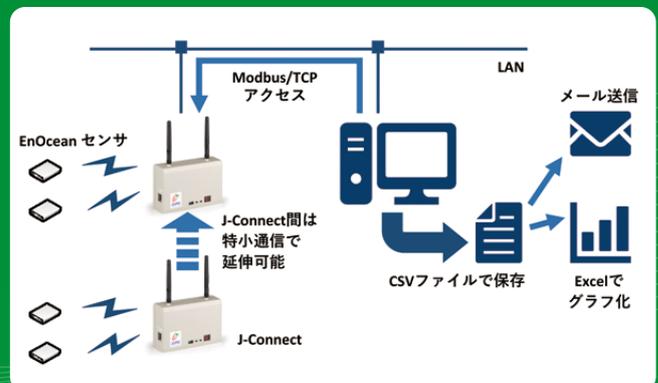
- 当社提供のデータ保存アプリは標準機能が無償提供で、有償にてカスタマイズも受け付けております。
- RTC機能を有しNTPによる時刻合わせに対応しておりますので、センサデータへの受信タイムスタンプの付与が可能です。
- Modbus/TCPから時刻設定も可能ですのでNTPサーバーがアクセスできない環境でも時刻同期が可能です。
- ローカルエリアでネットワークを構築しますと、通信コストは不要で運用が可能です。

○Modbus/TCP対応済みEnOceanセンサ例

- 温度センサ：温度：-30℃～+120℃
- 温湿度センサ：温度：-20℃～+60℃
湿度：0～100% RH
- 高精度温度センサ：-40℃～+250℃
- CO₂センサ：CO₂：0～40,000 (ppm)
- PMセンサ：PM1.0/2.5/4.0/10.0
0～1,000 (μg/m³)

- 暑さ指数(WBGT)センサ
湿度：0～100(%) 温度：-45～135(℃)
黒球温度：-45～135(℃) WBGT：0～100(%)
- 電流センサ
φ10品 電流：5A～50A φ16品 電流：10A～100A
φ24品 電流：10A～250A φ36品 電流：20A～600A
- タワーライトセンサ
- 振動センサ(2CH、各接触温度センサ付)
加速度：2/4/8G、温度：-6～+107℃

上記以外のセンサもセンサメーカー様からのご依頼を頂きましたら実装可能な範囲で追加させていただきます。



Modbus/TCP方式で通信、CSVファイル形式でセンサデータを蓄積

工場やFA設備の稼働監視、故障診断や経年劣化の診断に活用可能な振動センサ

測定対象の振動にあわせて設定でピーク値を逃さず補足
ワイヤレスで防塵・防水のため様々な環境に容易に設置可能

日本マイクロシステムズ(株) ICT事業部 宇田川 泰広

株式会社ドーワテクノスと日本マイクロシステムズ株式会社は、EnOcean対応のバッテリーレスのワイヤレス振動・温度センサを提供します。ハーベスタとしてソーラーバッテリーを搭載し電源不要で駆動します。測定した振動データ・温度データは一定周期でEnOcean規格により無線送信します。1台の振動センサには振動・温度センサが一体となったプローブを2つ接続できますので、

●振動対象のピーク値を逃さず捕捉

測定対象の振動周波数は様々です。本振動センサは測定時間を約27ミリ秒から約213ミリ秒の間で4段階に設定できます。そのため高い振動周波数～低い振動周波数を問わず適用が可能です。

また1回の測定で所定時間内に連続して数百回の測定を実施しますので、瞬間的な大き

●所定間隔で対象の振動を測定、終日の測定が可能に

振動センサは指定された間隔でwake upし1回の測定で数百点の加速度を連続測定します。1回の測定でx/y/zの3軸を同時に測定、及び2chを順次測定します。測定結果をEnOceanで送信し次の測定まで完全に停

●ワイヤレスで防塵・防水のため様々な環境に容易に設置が可能に

本体部は既製品防滴ケース採用でIP65レベルの防塵防滴、ピックアップ部はシリコン樹脂充填により密閉され防滴防水加工を施しています。

センサデータの送信はEnOceanで無線送信、

●主な特徴(以下1, 2, 3はソーラパネル横のDipSWから設定)

1. 通信量にあわせてセンサのデータの送信間隔を20秒/1分/10分/60分に設定可能
2. 大きな振動、小さな振動のいずれも測定できる様にレンジを2G/4G/8Gから選択可能
3. 測定対象の振動の周波数に応じて測定時間を以下の4段階で設定可能
 - ()内は測定のサンプリング周波数を併記
 - ・約213ミリ秒間 (3.2kHz)
 - ・約106ミリ秒間 (6.4kHz)
 - ・約53ミリ秒間 (12.8kHz)
 - ・約27ミリ秒間 (25.6kHz)
4. ピックアップ部は約22mm立方体と小型で150°C耐熱ネオジウムマグネットのため様々な装置に吸着でき容易に取り付け可能

本機器1台で2カ所の振動・温度が測定可能です。

振動の測定は瞬間値の測定ではなく所定時間内に連続して数百回の測定を実施しますので、値を積算しての振動全体の大小の把握や正/負の両方向のピーク値を逃さず測定が可能で、例えばモータの故障診断や経年劣化の診断に活用が可能です。

な振動や正/負の両方向のピーク値を逃しません。

あわせて測定値の積算値も計算し通知しますので、振動全体の大小も判断することができます。測定はx/y/zの3軸を同時に取得しますので特定の方向の振動も捕捉できます。

止します。

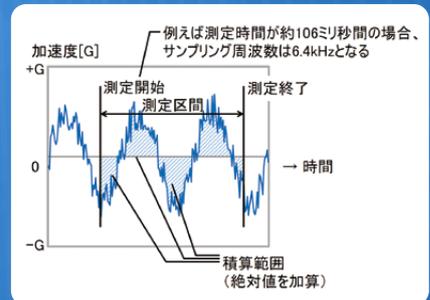
測定間隔を適切に設定することで例えば夜間消灯する場所でもソーラーパネルで昼間蓄積した電力で24時間365日の連続測定が可能です。

動作エネルギーはソーラーバッテリーで発電し内部コンデンサで蓄電しますので、全体の密閉が可能となりました。

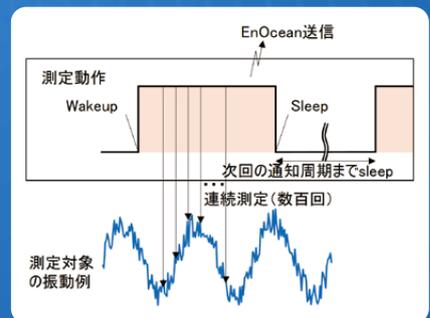
そのため設置場所を選ばず様々な環境に適用可能です。



EnOcean 振動センサ 2ch 外観



対象振動周波数に適切な設定が可能



振動測定動作イメージ図

5. ピックアップ部には振動センサと温度センサを内蔵し、測定対象の表面温度も取得し、使用環境の把握に最適
6. ピックアップ部はシリコン樹脂充填により密閉され防滴防水加工、本体部は既製品防滴ケース採用でIP65レベルの防塵防滴
7. ソーラーバッテリーに加えリチウム電池を搭載。暗所でも継続した測定が可能

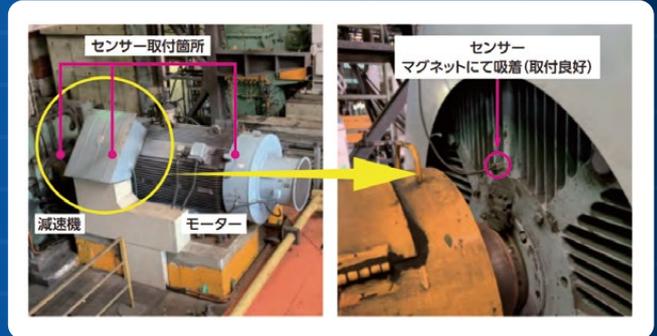
●モータへの取り付け実例

本振動センサの導入事例を紹介いたします。

- 製鉄所の100mを超える圧延ラインのミルモータ18台の監視
- 振動：45か所 (EnOcean 送信ユニット38個)
- J-Connect中継機 / 受信機：4台
- 収集データ：振動・温度を12分間隔で収集
- 圧延で発生する鉄粉がセンサに直接降りかかる環境

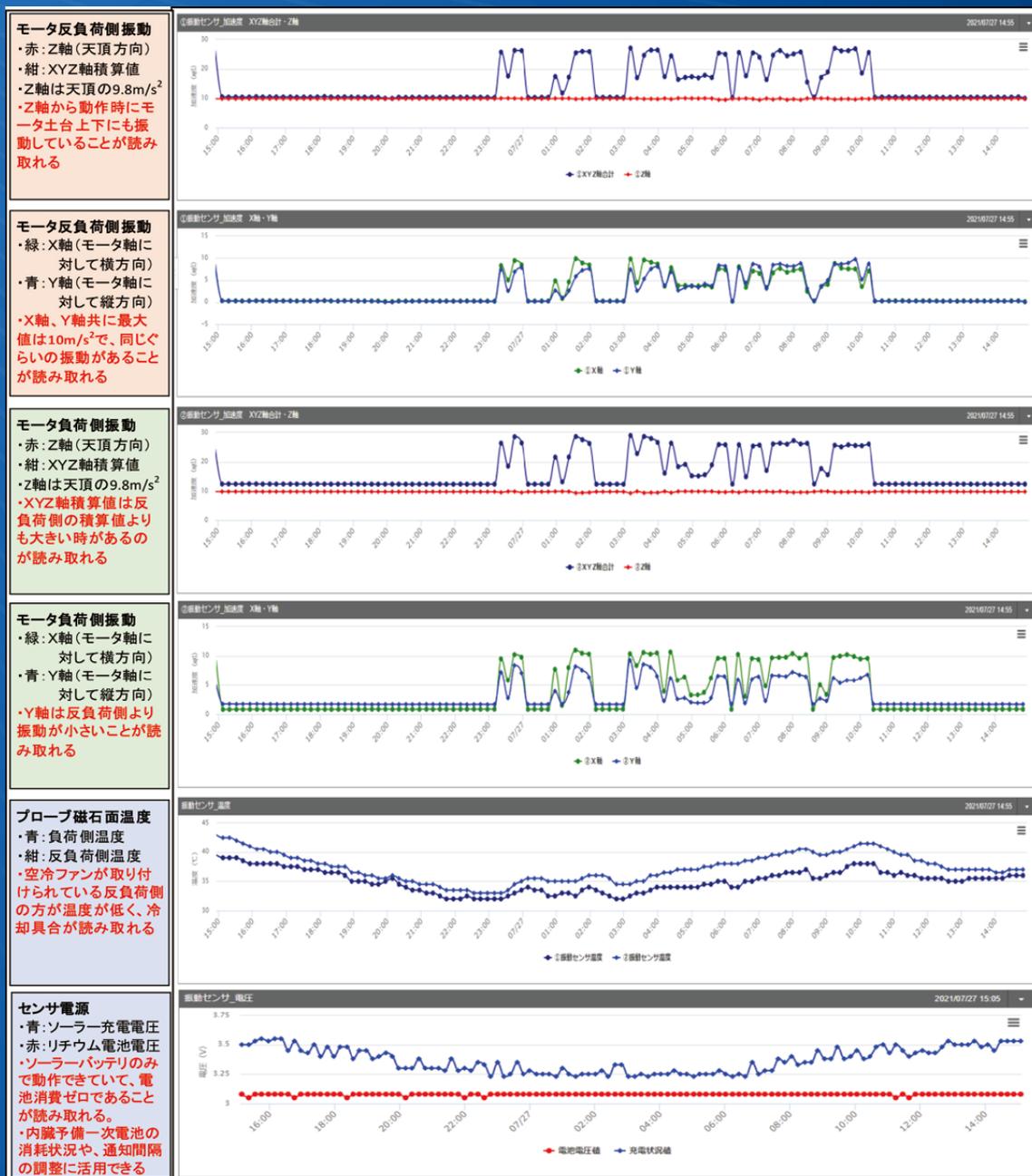
(情報ご提供：(株)ドワテクノス様リモータ・プロ

https://www.dhova-technos.co.jp/business/product/remotor_pro.html)



●クラウドでのデータ収集実例グラフと実状況説明 (グラフ左枠)

実運用中モータの計測グラフ：1ドット幅/12分間隔、2021/7/27の実測値、24時間分 (15時～翌15時)



Microsoft Azure IoT Central 完全対応 EnOceanキット

株式会社デバイスドライバーズ 日高 亜友

■ Microsoft Azure IoT Centralとは？

MicrosoftがIoT業務向けに提供する、Web UIを基本にした、データ収集、データ解析、デバイス監視、デバイス管理を行うWebベースで使い易い、コストパフォーマンスに優れたオールインワン、ワンストップのクラウドサービスです。

Version 3にアップデートした現在のサービスでは、EnOceanデバイスのLEARNボタンを押すことで直ぐにIoT Centralのデバイス登録が完了します。これはAzure IoT Plug and Playに対応した弊社開発のEnOcean接続プログラムで実現しています。複数種類、多数の様々なタイプデバイス、他プロトコル製品との同時組み合わせ利用も可能です。そして勿論、Microsoftが提供する全てのAzureサービスやPowerプラットフォーム製品とも接続可能です。

Azure IoT Central で出来ることは、次のYouTubeビデオでも紹介しています。



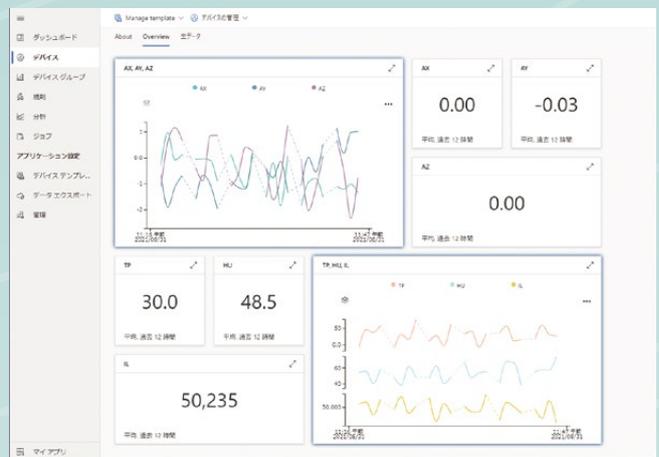
画面1 Azure IoT Central 全方位セミナー
参考ビデオ：<http://youtu.be/hmoRw4WqtMc>

■ IoT Centralが提供する機能

IoT Centralが提供する機能の一部を紹介します。

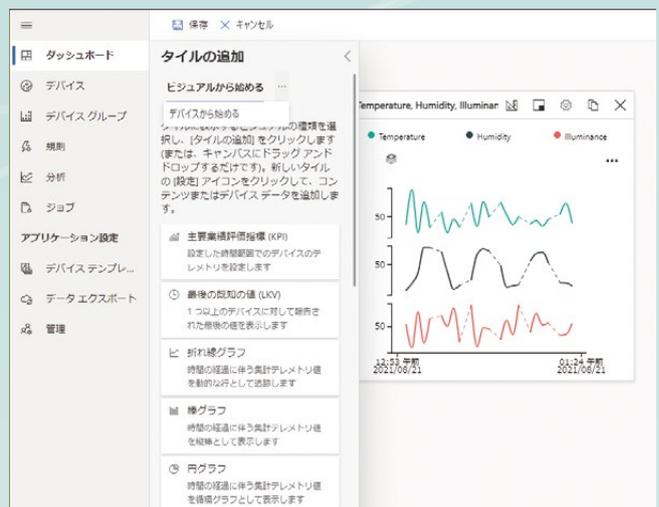
○データ管理

IoT Centralでは、ユーザー登録時に個別URLのWebサイトを割り当てます。そしてEnOcean接続プログラムにこのWebサイトで入手した「スコープID」を設定するだけで、各デバイスLEARNボタン押下でEEPに従ったデータ管理画面を作成、用意します。



画面2
マルチセンサー データ管理画面例

複数デバイス登録時は、この管理画面に複数デバイスのデータを表示することも可能です。IoT Centralではデバイス管理機能で条件を指定して、デバイスをグループ化、選択することが可能です。数個のデバイスから、エンタープライズレベルの数百万個のデバイスを自動管理するカスタマイズ管理ページを作成することが可能です。



画面3
カスタマイズ画面利用例

○データ解析

IoT Central では標準機能として、時系列データ解析用の Azure Time Series Insights サービスに匹敵する高機能なデータ解析機能を無料で提供します。解析用データは無期限に蓄積され、保管費用はかかりません。データ解析画面では、条件を指定して自由にデータと期間を選択して拡大表示するだけでなく、様々なフォーマットで外部出力可能です。

○価格について

IoT Centralは大規模なエンタープライズIoTでの実用に耐えうる設計となっているため、価格もスケラブルで割安です。例えば毎月400メッセージ程度のデバイスは毎月10円程度の費用、最上位価格の毎月30,000メッセージ程度のデバイスでも毎月100円以内、しかも2台分は無料です。詳細は下記価格表をご参照ください。

価格表ページ：

<https://azure.microsoft.com/ja-jp/pricing/details/iot-central/#pricing>

■ Azure IoT Central 完全対応 EnOceanキットとは？

株式会社デバイスドライブズでは、お客様がEnOceanデバイスを使ってすぐに Azure IoT Centralで業務を始めることができる様に、キットを用意しました。

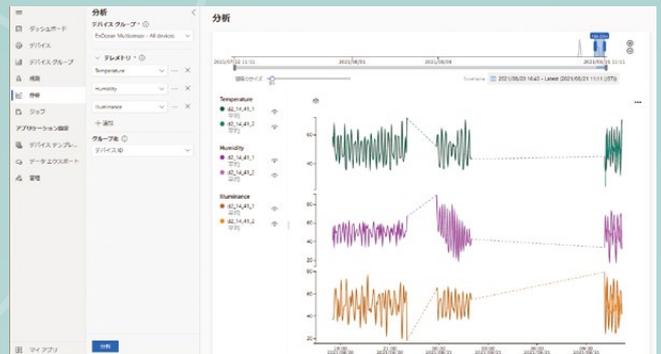
各種 EnOcean センサーと USB400J ゲートウェイに、Azure IoT Central 用 EnOcean 接続プログラム、プログラムと使い方の手引き(マニュアル)、メーリングリストと Microsoft Teams のオンラインサポートをパッケージにしたものです。センサーは、マルチセンサー、CO₂ センサー、CT センサーの中から自由に選択、組み合わせ可能です。

USB400Jの代わりにオプションとして、国内稼働実績が豊富、弊社開発の E-Kit ゲートウェイのセットも選択可能です。

Azure IoT Central への EnOcean 接続はセンサー2台まで無料ですが、キットのオプションで追加 Azure ライセンスも用意しています。接続プログラムは、Windows、Ubuntu、Raspberry Pi 用を用意、キット添付 CD またはオンラインで入手できます。



写真1 キット内容



画面4 データ解析画面例

接続プログラムでは、Azure Public DMR (Device models repository) 登録済の EnOcean デバイスを参照します。弊社取扱製品を中心に、日本国内市販のデバイスの EEP はすでに弊社で登録済です。お客様が利用される Public DMR 未登録の EEP や GP がある場合は、弊社で登録するのでお問い合わせください。

Azure IoT Central 完全対応 EnOcean キットの導入で、いち早く Azure IoT Central の素晴らしい IoT 環境をご利用頂けることを確信しています。弊社では EnOcean 接続プログラムの機能拡張も開発中です。ご期待ください。



写真2 E-Kitゲートウェイ

OpenBlocks 搭載 IoT ゲートウェイソフトウェア FW4 が Generic Profile センサーに対応開始

EnOcean など主要通信規格の IoT デバイスとノーコード、Web ブラウザ上の設定だけで接続ができる OpenBlocks IoT ゲートウェイ搭載の IoT ゲートウェイソフトウェア FW4 がアップデートを行い、EnOcean 規格の Generic Profile センサーにも対応を始めました。

これにより、IoT ゲートウェイソフトウェア FW4 が標準対応した Generic Profile 採用の EnOcean センサーは、Web ブラウザ上の設定だけで IoT ゲートウェイに接続できることになり、より迅速に IoT システム構築ができるようになります。

ぶらっとホーム株式会社 製品マーケティング部 柳原 知明

本来の目的に達するまでに時間がかかる IoT システム構築

一般的な IoT システムでは、Linux ベースの IoT ゲートウェイが採用され、使用するセンサーなどの IoT デバイスとの接続プログラム、及びクラウドなどデータベースサーバーとの接続プログラムも開発することになります。これではより工数をかけなければならない肝心のユーザーが利用するアプリケーション開発時間を

考えると、システム導入まで時間がかかりかかってしまいます。

ユーザーサイドの IoT システムの導入の目的は、様々な情報を可視化することにより、「どのような数値が出た際にどのようなアクションを行うか」を決めることにあります。その為、本来の目的ではない可視化をするシステム開発に時間が

かかってしまっているのは、その時間コストや人件費で導入の費用対効果が失われてしまう危険性があります。PoC (実証実験) で本格運用までいかないケースが多いのも、そういった要因が絡んでいます。

IoT の難しさが導入障壁であることがデータからも

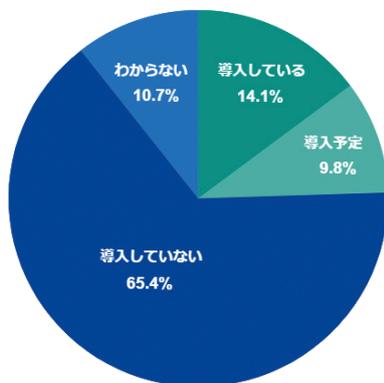
令和2年版総務省発行の情報通信白書によると、65.4%の企業が IoT や AI 等のシステム・サービスを導入しておらず、「わからない」の企業まで含めると、企業全体の4分の3が IoT の

システム・サービスを導入していません。

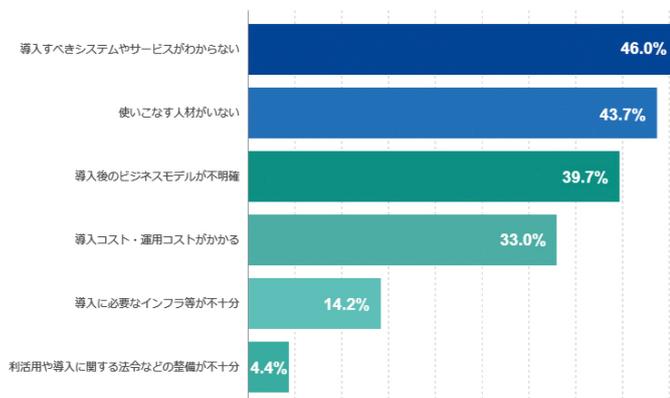
しかも、導入していない主な理由が「導入すべきシステムやサービスが分からない」「使いこなす人材がない」「導入コストや運用コスト

がかかる」「導入後のビジネスモデルが不明確」など、IoT の難しさからの使い方や情報の不足、それによる費用対効果が見えないことに起因するものとなっています。

IoT・AI等のシステムサービスの導入状況



IoT・AI等のシステム・サービスを導入しない理由



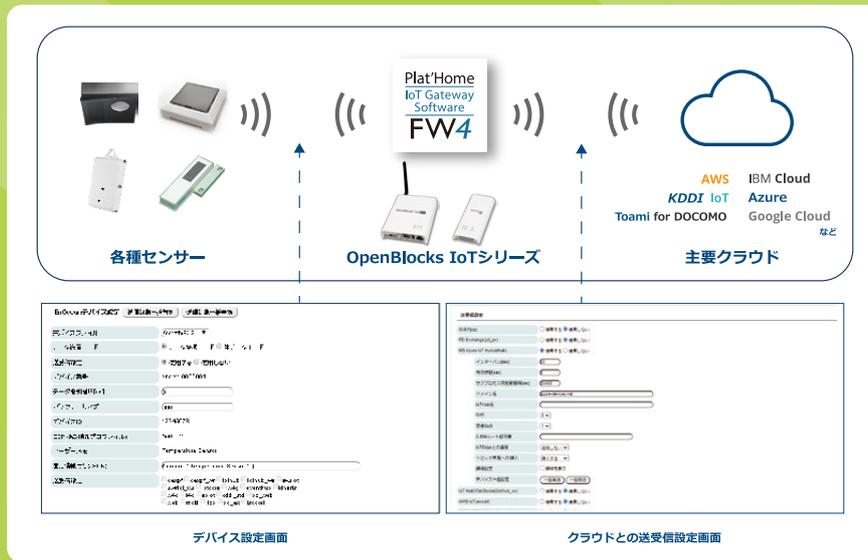
出展：総務省「令和2年 情報通信白書」

IoTシステム構築を容易にするOpenBlocks IoTゲートウェイと搭載ソフトウェア

そのような問題を解決する為、OpenBlocks IoTゲートウェイではIoTゲートウェイソフトウェア FW4を搭載し、IoTデバイスやクラウドなど、各機器やサービスに接続するためのネットワーク接続に関する設定は、ノーコードかつWebブラウザ上のインターフェイスで設定できるよ

うになっています。それにより、システム構築を容易で迅速に行えるだけでなく、導入後の運用もWebブラウザ上で行え、常にエンジニアが作業しなければならないという人材難の問題も解決しやすい仕様になっています。また、ハードウェアもスピンドルなど可動部分

をなくしたファンレス設計で、MTBF（平均故障間隔）を公表しているほどの堅牢で信頼性の高い筐体を採用。幅広い動作温度環境や、多彩なインターフェイス、接続オプションなど、迅速なIoTシステム構築だけでなく、長く安心して使えます。



IoTゲートウェイソフトウェアFW4イメージ



OpenBlocks IoT VX2
The Linux Foundation CIP
リファレンス機採用モデル

EEPだけでなくGeneric Profileのセンサーに対応開始しさらにシステム構築が容易に

EnOcean通信規格はエネルギーハーベスティングやワイヤレスの部分が注目されがちですが、EEP (EnOcean Equipment Profile) が策定されていることに、システム構築上、大きな利点があります。

どのようなデバイスでどのようなデータ構造になっているかが、EEP番号だけで判別することができる為、IoTゲートウェイソフトウェアFW4上でも接続するEnOceanデバイスのEEPを入れるだけで接続が完了し、データを受信することができます。

しかし、EEPではない汎用的なGeneric Profile(GP)を採用しているEnOceanデバイスとの接続は、Node-REDなどツールを利用してユーザー側で別途プログラムを作成する必要がありました。

この度、Generic Profile採用EnOceanデバイスとの接続にもIoTゲートウェイソフトウェアFW4で標準対応していくことになり、第一弾として、ワッティー株式会社の6種類のセンサーに標準対応しました。標準対応したセンサーはEEP対応のセンサーと同様、Webブラウザ上のEEP番号入力欄にあらかじめ設定されているセンサーのコードを入力するだけで接続が完了となります。

The screenshot shows the 'EnOcean登録(?)' (EnOcean Registration) screen. It has tabs for BT/BF, 状態, BT登録, BLE登録, EnOcean登録, Modbus2(C)登録, Modbus2(S)登録, and Modbus(C)登録. The EnOcean登録 tab is active. The form contains fields for 'デバイスID' (Device ID) with value 040180DF, 'ユーザーメモ' (User Memo) with value 開閉センサー, and 'EEP(機器情報プロファイル)' (EEP (Device Information Profile)) with value 050001. There is a '操作' (Action) section with a '保存' (Save) button.

IoTゲートウェイソフトウェアFW4 EnOceanデバイス登録画面
EEPを入力するだけで接続設定が完了

加えて標準対応がまだされていないEnOcean Generic Profile採用のセンサーでも、Lua言語でセンサーのデータ構造を記述するだけで接続することが可能で、わざわざ通信接続部分のプログラムをゼロから作る必要がありません。これらにより、IoTのシステムをさらに迅速に構築できるようになります。ぷらっとホーム株式会社では、このような

EnOcean規格の利点を活かすIoTゲートウェイ製品開発を今後も行っていき、IoT市場の拡大に努めて参ります。

<https://www.plathome.co.jp/>

M5AtomとTCM 410Jを利用した多目的 コントローラ・ゲートウェイ M5 GateBox

リモット・テクノロジーズ株式会社は、GROVE インタフェースを利用し、各種センサーやアクチュエーターを簡単に拡張できる M5 GateBox を発売しました。EnOcean、Wi-Fi (MQTT)、シリアル通信と、拡張デバイスとのデータの流れをプログラミングレスで制御でき、エネルギーハーベストが必須な部分と、電力供給が前提の部分とを柔軟に組み合わせ、自由度が高く、高機能なシステムを低価格で実現できます。

リモット・テクノロジーズ株式会社 福士 晴夫

10円玉サイズの高性能マイコン

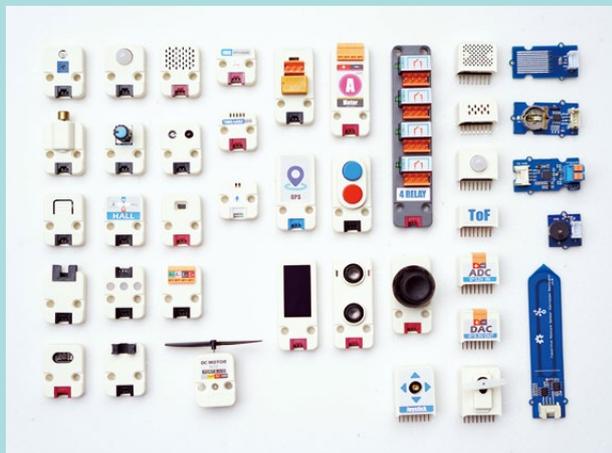
M5Atomとは、M5Stack社が展開しているIoT開発キットシリーズの1つで、カラーLEDを1つだけ搭載した基本モデルや、5×5のLEDマトリクスを搭載したモデルの他、より高機能化するための周辺回路を抱き合わせたユニットなど、約20種類で構成される非常に注目度が高い製品群です。特徴としては、マイコンとしてWi-FiやBluetoothを内蔵し、低コストで低消費電力なデュアルコアのESP32を搭載していることや、外部インタフェースとしてGROVEを採用していることなどが挙げられます。



M5Atom ファミリーの製品例

挿すだけの手軽な GROVE

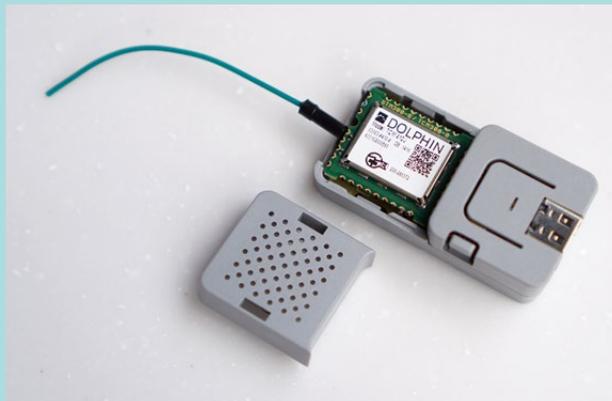
GROVE とは、Seeed Studio社が開発した4線式のインタフェースの規格で、約200種類のセンサーやアクチュエーターが販売されており、各種環境センサーや磁気、ガス、長さ、電気、加速度、GPS、モーターやリレー、ボタンといった、IoTで扱うほとんどのデータを扱うためのデバイスが揃っており、低価格で、インターネットで1個単位で購入でき、ケーブルで接続するだけでハードウェアを拡張することができます。



GROVE と HAT の例
(Hardware Attachment on Top)

安定して動作するのか？

開発の初期段階ではまず、M5AtomとTCM 410Jを接続した簡単なゲートウェイを作成し、EnOceanの温度センサー、スイッチ、マルチセンサーから発せられた信号を受信、マイコン内で解釈し、JSON形式にした上で、Wi-Fiを利用し、MQTTプロトコルでサーバー上にアップロードさせてみました。結果、3ヶ月間何らのエラーも無く連続して動作し続けたため、本格的な製品づくりに入ることにしました。



最初の試作機

多目的コントローラ・ゲートウェイ

40 x 72mmの小型の筐体に、TCM 410Jと64mmのホイップアンテナを埋め込み、6月より販売を開始したEnOcean M5 GateBox (写真左上)の他、5 x 5のカラーLEDを用

いたもの、および有機ELディスプレイ (OLED) とスピーカーを内蔵したモデルを作ってみました。外部インタフェースとしてGROVE 端子を3つ、M5StickCと同じHATを備えている他、

筐体内の基板に工作可能な領域を設けるなど、拡張性の高いコントローラにしました。給電にはUSB Type-C 又はXHコネクタ (JST) が使えます。



M5GateBox シリーズ



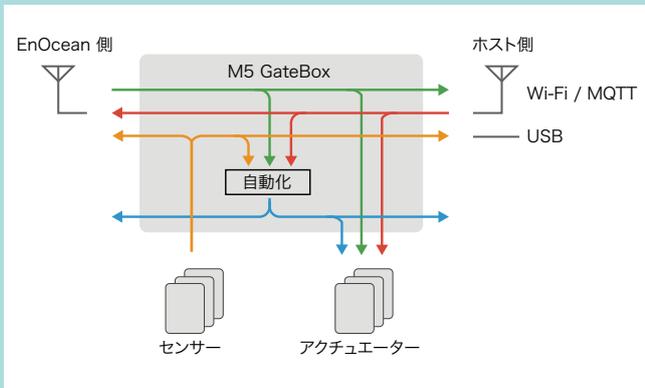
外部インタフェースと内部の工作領域

機能と特徴

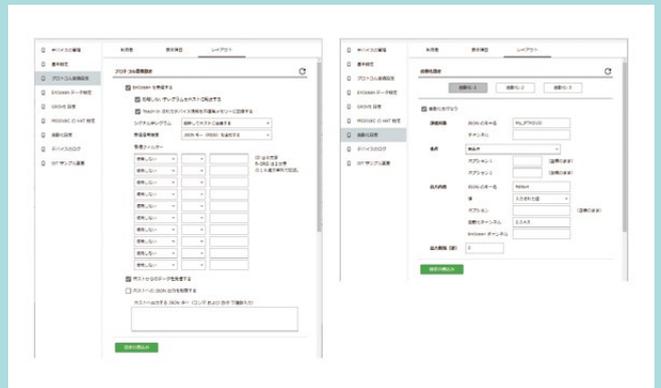
M5 GateBoxは、TCM 410J自体がもつリピーター機能の有効化選択や、テレグラムのフィルタリングを設定する機能、各種EEPおよびGPを指定しての送受信機能を備えている、以下の機能と特徴があります。

- (1) EnOceanとホスト (Wi-Fi を利用した MQTT プロトコル 通信及びUSB シリアル通信) とのJSON 記述によるゲートウェイ機能
- (2) ノン・プログラミングでのカスタムメイドのデバイス作成
- (3) 自動化機能によるノン・プログラミングでの制御
- (4) リモット・プラットフォームを使ったコードレスでのIoTシステムの構築

これらの機能は全て同時に動作させることができ、図で表したデータのやり取りが出来ます。



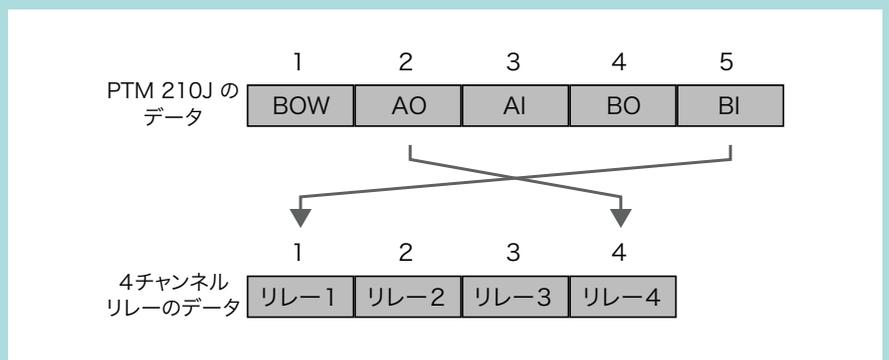
データの流れ



設定画面の例

自動化機能をノン・プログラミングで

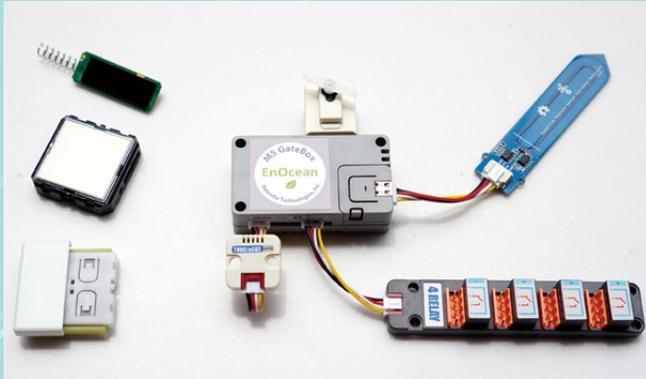
自動化機能を使うことで、プログラムを作成することなく、設定用アプリで各種条件を入力するだけで、例えば EnOcean 側のデバイスと連携して GateBox に取付けたアクチュエーターを駆動するにしたり、GateBox に取付けたセンサーの値に応じて、他の EnOcean デバイスに対してデータを送ることができます。この時、デバイス間のデータの位置や形式に整合性が無い場合でも、簡単に順番を入れ替え、目的とする動作を実現できます。



チャンネル入れ替えなども簡単に

自由度の高い機能の組合せ

EnOceanのエネジーハーベスタなデバイスが必須とされる部分と、電力供給が前提の部分とを柔軟に組み合わせることで、自由度が高く、高性能なシステムを低価格で実現できます。



GateBox本体でCO₂濃度と土壌水分量を測定し、EnOcean側やホスト側にデータを発信しつつ、他のEnOceanデバイスからの入力に応じて、4チャンネルのリレーやサーボモーターを駆動する例



PTM 210Jの左右のスイッチを利用して、照明のオン・オフ切換えのみならず、色調や明るさを調整(長押しする)したり、ファンモーターの回転速度を制御する例



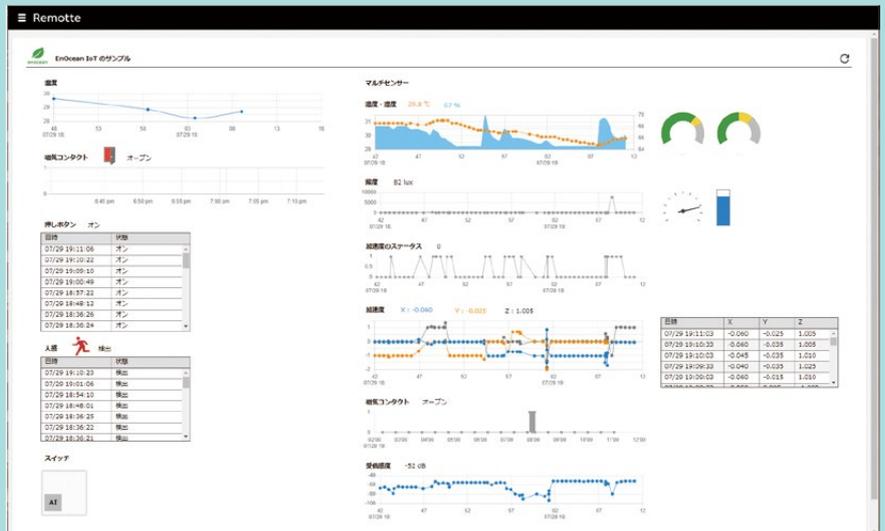
STM550Jからの最新データと履歴をチャートで切替表示。スピーカー内蔵で、加速度や磁気コンタクトセンサーの変化に応じて各種の音を鳴らす例



GateBox 同士で通信する例。押しボタンやボリューム、AD 変換された値などを別のユニットに EnOcean の信号で送信。通常のレピーターとしても利用できます。

リモットのプラットフォームを使ったシステム構築

M5GateBoxは、それ単体で動作させる利用方法やクラウド上にデータをアップするIoTシステムの機能要素として活用する方法がありますが、弊社のAll-In-One IoTプラットフォームを使用することで、多くの場合プログラムを作成することなく、ないしは少しのコードだけで、構成がシンプルで、迅速にIoTシステムを構築することができます。エンドユーザー自身が管理設定し、お使いいただく分には無料でご利用できますので、是非お試しください。



EnOcean M5 GateBox による LEDユニットとファン・ユニット制御 (EnOcean 対応アクチュエータ)

リモット・テクノロジーズ社の EnOcean M5 GateBox を使用し、EnOcean スイッチモジュールで LED の色、明るさ、On/Off、そしてファン・ユニットの On/Off、回転数を制御するアクチュエータを作成してみました。製作はプログラム化不要で簡単です。リモット・テクノロジーズ社のアプリケーション S/W リモット・ステーションの利用で接続インターフェースの設定後、EnOcean M5 GateBox に設定情報をクリックして書込むだけです。M5 GateBox には市販されている種々のデバイスがあり EnOcean 対応のいろいろなアクチュエータ製作ができます。

EnOcean アライアンス 板垣 一美

リモット・テクノロジーズ社の EnOcean M5 GateBox は EnOcean 社の送受信デバイス TCM 410J を内蔵しています。また、WiFi 機能を有し MQTT のアクセスポイントとして、センサあるいはアクチュエータにも利用できます。今回は RGB LED ユニットとファン・ユニットを EnOcean M5 GateBox に接続し、EnOcean スイッチモジュール PTM 215J で LED の色、明るさ、On/Off、ファン・ユニットの On/Off、回転数を制御するアクチュエータを製作しました。

PTM 215J は 2 チャンネル対応のため、それぞれ LED の On/Off と色調整、ファン・ユニットの On/Off と回転数制御に割り当て、2 チャンネル同時押しの場合は明るさの調整ができるように、EnOcean M5 GateBox を設定しました (図 1、2)。ここで、接続したデバイスのプログラム化は不要です。リモット・テクノロジーズ社のアプリケーション S/W リモット・ステーションで接続デバイスの設定を行った後、EnOcean M5 GateBox で書込めば (図 2 中の緑の設定書込みボタンを押す) 設定終了です。

図 3 は動作状況の写真です。ファン・ユニットの回転数は 1~5 段階で変更でき、EnOcean M5 GateBox のディスプレイにファン・ユニットの設定段階が表示されます。また、動作中は緑色、停止は赤色で表示されます。LED ユニットは赤⇄紫 (赤・橙・黄・緑・青・藍・紫の 7 色) で変更可能で、EnOcean PTM 215J 2 チャンネル同時押しの場合の明るさの調整もできます。

EnOcean M5 GateBox に接続でき動作できるデバイスは、今回使用した RGB LED ユニットとファン・ユニットの他、リレーユニット、ディスプレイ、マイク、スピーカ、ポンプユニットなどさまざまな種類のものが市販され

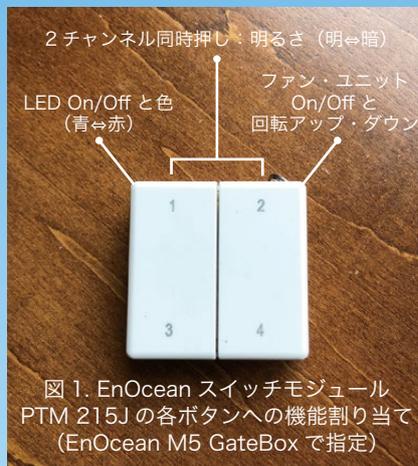


図 1. EnOcean スイッチモジュール PTM 215J の各ボタンへの機能割り当て (EnOcean M5 GateBox で指定)



図 2. リモット・ステーションの設定画面



図 3. LED ユニットとファン・ユニットの動作確認

ています。豊富なデバイス対応が EnOcean M5 GateBox の特徴です。EnOcean 対応のいろいろなアクチュエータを製作するには EnOcean M5 GateBox は非常に便利な製品です。今回は、EnOcean スイッチモジュールからの無線信号を受信して、2種類のデバイスを動作させるアクチュエータとしてのみ動作させましたが、アクチュエータとして動作させ同時に、EnOcean 無線信号をリピートさせることも可能です。また、アクチュエータとしての動作と同時に、EnOcean M5 GateBox

内蔵の WiFi 機能を利用し、MQTT 対応のアクセスポイントとしても機能させ、インターネット上に EnOcean PTM 215J のデータあるいは接続しているユニットの設定情報をアップロードすることもできます。EnOcean M5 GateBox は簡単に設定でき、いろいろな場面に活用できる便利な製品です。

<https://www.enocean-alliance.org/ja/>
<https://www.remotte.jp>

EnOcean M5 GateBox による TVOC・eCO₂ガス + 環境センサユニットによる EnOcean センサの製作

リモット・テクノロジーズ社の EnOcean M5 GateBox に M5Stack 用 TVOC・eCO₂ガスセンサユニットと環境センサユニット (温度・湿度・大気圧) を接続した EnOcean センサを製作しました。製作はプログラム化不要で、リモット・テクノロジーズ社のアプリケーション S/W リモット・ステーションに必要な情報をインプット後、書き込み用のボタンを押すだけで終了です。M5Stack 用センサは市販されている種々のデバイスがあり EnOcean 対応のいろいろなセンサをすぐ作ることができます。

EnOcean アライアンス 板垣 一美

リモット・テクノロジーズ社の EnOcean M5 GateBox は EnOcean 社の送受信デバイス TCM 410J を内蔵しています。また、WiFi 機能を有し MQTT のアクセスポイントとして、センサあるいはアクチュエータにも利用できます。今回は M5Stack 用 TVOC・eCO₂ガスセンサユニットと環境センサユニットを接続した EnOcean センサを製作し動作確認を行いました。リモット・テクノロジーズ社のアプリケーション S/W リモット・ステーションで接続したセンサユニットの設定を行った後、書き込み用のボタンを押せば EnOcean M5 GateBox に自動的に設定情報が書き込まれ設定終了です (図 1)。ここで、接続したセンサーユニットそれぞれのプログラム化は不要です。

図 2 は TVOC・eCO₂ガスセンサユニットを接続した EnOcean M5 GateBox、図 3 は TVOC・eCO₂ガスセンサユニット / 環境センサユニット + EnOcean M5 GateBox の写真です。

図 4, 5 はそれぞれの動作確認です。図 4 は息を吹きかけると eCO₂ と TVOC 値は急激に大きくなり、図 5 は TVOC・eCO₂ガスセンサユニット / 環境センサユニット + EnOcean M5 GateBox を袋に入れ加圧すると大気圧値 (及び湿度の値) が大きくなり正しく動作していることが分かります。尚、測定値の無線送信間隔は定期的に行う設定以外に、センサユニットの測定値に変化がある時に送信するように動作させることもできます。このように EnOcean M5 GateBox はセンサとして使用する場合、フレキシビリティのある使用が可能です。

EnOcean M5 GateBox に接続でき動作できるセンサは、GPS、ToF、超音波、電圧、電流、人感など、さまざまな種類のものが市販されています。豊富なデバイス対応が EnOcean M5 GateBox の特徴です。EnOcean M5 GateBox の使用により、必要なセンサをイン

ターフェースに接続し、リモット・テクノロジーズ社のアプリケーション S/W リモット・ステーションで接続デバイスの設定を行った後、プログラム化は不要で、書き込みボタンを押すだけで対応完了です。EnOcean 対応のいろいろなセンサの製作に EnOcean M5 GateBox は非常に便利な製品です。



図 1. リモット・ステーションでのセンサユニットの設定



図 2. TVOC・eCO₂ガスセンサユニット + EnOcean M5 GateBox

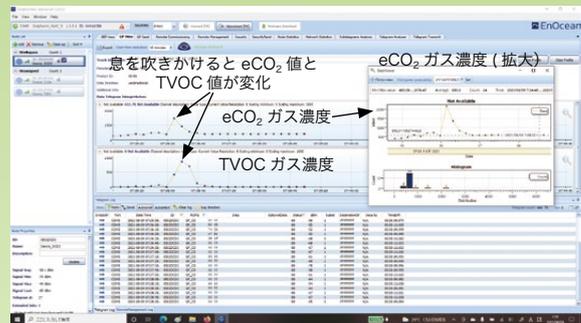


図 4. TVOC・eCO₂ガスセンサユニット + EnOcean M5 GateBox 動作確認



図 3. TVOC・eCO₂ガスセンサユニット / 環境センサユニット + EnOcean M5 GateBox

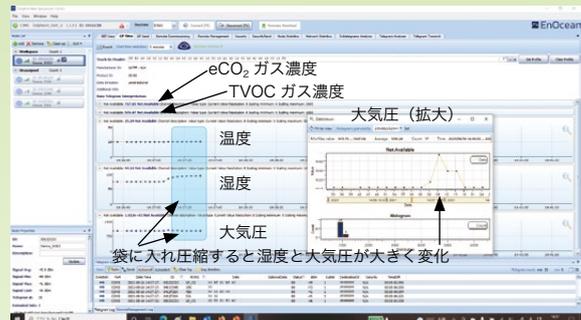


図 5. TVOC・eCO₂ガスセンサユニット / 環境センサユニット + EnOcean M5 GateBox 動作確認

EnOcean M5 GateBox による デュアルボタンスイッチ・ToFセンサの製作

リモット・テクノロジーズ社のEnOcean M5 GateBoxにM5Stack用デュアルボタンユニットとToF距離センサユニットを接続したEnOceanスイッチとセンサを製作しました。製作はプログラム化不要で、リモット・テクノロジーズ社のアプリケーションS/W リモット・ステーションに必要情報をインプット後、書き込み用のボタンを押すだけで終了です。M5Stack用センサは市販されている種々のデバイスがありEnOcean対応のいろいろなスイッチやセンサをすぐ作ることができます。

EnOceanアライアンス 板垣 一美

リモット・テクノロジーズ社のEnOcean M5 GateBoxはEnOcean社の送受信デバイスTCM 410Jを内蔵しています。また、WiFi機能を有しMQTTのアクセスポイントとして、センサあるいはアクチュエータにも利用できます。今回はM5Stack用デュアルボタンユニットとToF距離センサユニットを接続したEnOceanスイッチとセンサを製作し動作確認を行いました。リモット・テクノロジーズ社のアプリケーションS/Wリモット・ステーションで接続したセンサユニットの設定を行った後、書き込み用のボタンを押せばEnOcean M5 GateBoxに設定情報が書き込まれ、設定終了です(図1)。ここで、接続したセンサーユニットそれぞれのプログラム化は不要です。

図2はデュアルボタンユニットを接続したEnOcean M5 GateBox、図3はToF距離センサユニット+EnOcean M5 GateBoxの写真です。

図4,5はそれぞれの動作確認です。図4はデュアルボタンユニットのボタンを押したりリリースした時のDolphinViewの表示結果です。それぞれのボタンの押したタイミングとリリースしたタイミングでそれぞれの信号が発信されます(すなわち、照明の調光やブラインド制御に使用可能です)。図5はToF距離センサユニットでの測定結果です。ToF距離センサユニットの測定及び送信は定期的に行う設定の他、デュアルボタンユニットを接続してボタンを押した時に測定し無線送信できるように設定することもできます。また、測定値に変化がある時に送信するよう設定することもできます。このようにEnOcean M5 GateBoxはフレキシビリティのある設定が可能となっています。

EnOcean M5 GateBoxに接続でき動作できるセンサは、GPS、CO₂、TVOC、超音波、電圧、電流、人感など、さまざまな種類のもので市販されています。豊富なデバイス対応がEnOcean M5 GateBoxの特徴です。

EnOcean M5 GateBox の使用により、必要なセンサをインターフェースに接続し、リモット・テクノロジーズ社のアプリケーションS/Wリモット・ステーションで接続デバイスの設定を行った後、プログラム化は不要で、書き込みボタンを押すだけで対応完了です。EnOcean対応のいろいろなセンサの製作にEnOcean M5 GateBoxは非常に便利な製品です。

図1. リモット・ステーションでのセンサユニットの設定

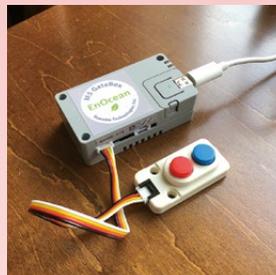


図2. デュアルボタンユニット + EnOcean M5 GateBox

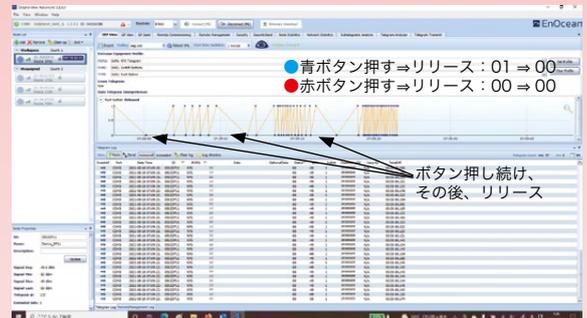


図4. デュアルボタンユニット + EnOcean M5 GateBox 動作確認



図3. ToF 距離センサユニット + EnOcean M5 GateBox

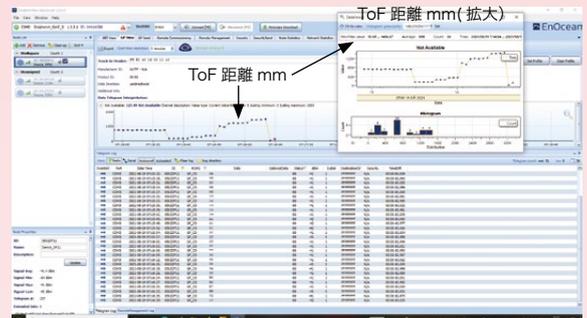


図5. ToF 距離センサユニット + EnOcean M5 GateBox 動作確認

EnOcean センサーを M5Stack で可視化



株式会社ステップは、M5Stackを活用し、EnOceanの各種センサーの信号解析結果を可視化するアプリケーションを開発しました。STM550JやSTM431J、PTM210JなどのほかSTM550B、PTM215BなどのBLEセンサーにも対応しています。M5Stackの小型パネルを活用することで、PoCなどの各種トライアル時の現場確認にPCを持ち込まずに各種センサーの状況を確認することができます。またGWにもなりますので各種IoTソリューションとの連携も可能です。

株式会社ステップ システム開発本部 鈴木 秀之、門山 康彦

主な用途

- ① PoC時の現場事前検証で電波強度(RSSI)確認機器
- ② オフィス、家庭、店舗など部屋の温湿度などの環境確認機器
- ③ WiFi接続によるIoTゲートウェイ
- ④ GPS機能と連動し宅配等のルート管理および食材の温度管理
- ⑤ クラウドサーバと通信し、各種情報のクライアント画面

M5Stack について

TFTカラーディスプレイ(320*240)、microSDカードスロット、スピーカーを備えたコンパクトな開発モジュールです。ESP32を搭載しているため、Wi-Fi、Bluetooth通信が可能です。またGPSモジュールなどの各種モジュールと組み合わせることで利用シーンが広がります。

アプリ画面のイメージ

テキスト情報だけでなく棒/折れ線/円などの各種グラフ時系列で出力します。またセンサー信号の受信タイミングでイラストイメージを切り替えることで視認性を高めます。用途・ニーズに合わせた画面を開発予定。



図1 アプリ画面イメージ

今後について

クラウドとの連携により各種サービスにも利用を拡げていきたいと考えています。



介護施設での EnOcean 無線製品の活用事例

アイテック株式会社は EnOcean 対応のスイッチ、センサー、受信機、アクチュエータなどの製品を開発し、2011年から販売を始めています。Smart Building, IIoT, SmartHome などのアプリケーションの他、介護施設にも多くご活用頂いています。今回は、介護施設での EnOcean 対応の無線センサーとコールボタンの活用事例を紹介します。

アイテック株式会社 宮澤 史直

1. EnOcean 対応無線センサーの活用

アイテック株式会社の開閉・人感・温湿度センサーは、エコナピスタ株式会社が提供する健康見守り型クラウドサービス「ライフリズムナビ® + Dr.」に採用されています。何かあってか

らではなく、何か起こる前に、「予兆」を見える化する新たなシステムです。また、介護記録システムへの自動記録により、介護スタッフの方々の業務負担を大幅に削減することができます。



図1 エコナピスタ株式会社様の健康見守り型クラウドサービス「ライフリズムナビ® + Dr.」



2. EnOcean 対応無線コールボタンの活用

アイテック株式会社のコールボタンは、ユニティーネットワーク株式会社が提供する無線コールシステム「あんしんの絆」に採用されてい

ます。コールボタンが押された場合、スタッフの方々のスマートフォンにどこのコールボタンが押されたか瞬時に判るシステムになっています。



図2 ユニティーネットワーク株式会社が提供する無線コールシステム「あんしんの絆」

EnOcean 対応のセンサーとコールボタンは、無線対応のため、どこにでも短期間で取り付けることができます。また、エネルギーハーベスティング駆動のため使用中電池切れを起こ

すことはありません。設置後、センサーやボタンの電池交換作業は不要です。このように容易かつ短期間で設置・導入が可能であること、また、メンテナンスフリーのため運用コストの

大幅な削減が可能のため、設備導入担当者と運営管理者の方々に大変重宝されています。

<https://www.itec-corp.co.jp/>



人感センサーの現場設置ノウハウ

本記事では人感センサーを設置する際に多くのエンジニアの方が失敗する事例と解決策をご紹介します。

オブテックスの人感センサー：CPI-J (WH) は多くのオフィスやトイレに設置され、会議室・打合せコーナー・トイレの個室の空き状況をPCやスマートフォンで閲覧できるIoTソリューションで活用されています。

EnOceanの人感センサーには様々なメリットがあります。配線工事不要で簡単に移設/増設が可能です。EnOceanの高い省電力技術によってBluetooth等、他の無線規格のセンサーよりも電池寿命は数倍長く、毎年電池交換する必要もありません。

しかし、どんなにEnOceanの技術が優れていて、どんなにセンサーが高性能でも、取扱いを誤ると、その真価は発揮できません。逆に、誤判定が多発してユーザークレームになってしまうことさえあります。

オブテックス株式会社 SSI企画営業部 SSI営業2課 河相 長流



人感センサー CPI-J (WH)
オブテックス製

ケース1 電波が届いていなかった

人感センサーからのデータを受信できず『センサーに問題があるのでは?』と思ったが『実は電波が届いていなかった』というケースは数多く発生しています。

EnOceanの人感センサーを使ったIoTシステムをユーザーに提案した際に、コスト削減のためにゲートウェイの台数を減らして納品した結果、電波が届かないケースが多発し、ユーザーからの信用を大きく失墜してしまったというケースが非常に多いのが現実です。

ゲートウェイは、十分な電界強度 (RSSI値) でセンサーからのデータを受信できる距離に配置しなければなりません。RSSI値すら測定していないケースも非常に多く見受けられますが、それでは**配線が必要なシステムを配線・結線せずに納品しているようなものです。**

Point

- ゲートウェイは常に十分な電界強度でセンサーからのデータを受信できる距離に設置しなければならない。
- 現場調査では、すべてのセンサーからの電界強度 (RSSI 値) を測定し、十分な電界強度でセンサーからのデータを受信できていることを数値で (RSSI 値で) 確認しなければならない。

■ 電波の特性

電波には下表の特性があります。電波の特性について理解しておくことは、センサーやゲートウェイの配置を設計するときに役に立ちます。

金属	透過しない (すべて反射する)
水	透過しない (ほとんど吸収する)
人体	透過しない (水よりは反射する)
ガラス	透過するが、減衰する
木材	よく透過する

■ 電波は人体に遮られ反射してゲートウェイに届く

電波は金属、水、そして人体によってほとんど遮られてしまいます。当社の人感センサーはテーブルの下に設置されることが多いのですが、その場合、電波は床などに反射してゲートウェイに届いています。



ゲートウェイ

■ 同じ室内に設置されている = 見通しがある、ではない

「見通し」という言葉を正しく理解していますか?各社のEnOceanセンサーの仕様書には「見通し」という言葉があります。センサーの隣からゲートウェイのアンテナが見えれば「見通しがある」といえます。しかし、アンテナが見えないなら「**見通しは全くない**」ということになります。センサーとゲートウェイが同じ室内にあることと見通しがあるということは全く異なります。

見通しがない場合は、送信距離は仕様よりもかなり短くなります。



人感センサー
CPI-J (WH)
オブテックス製



ゲートウェイ
OpenBlocks IoT EX1
ぶらっとホーム社製



ケース2 設置箇所が高すぎて検知しない

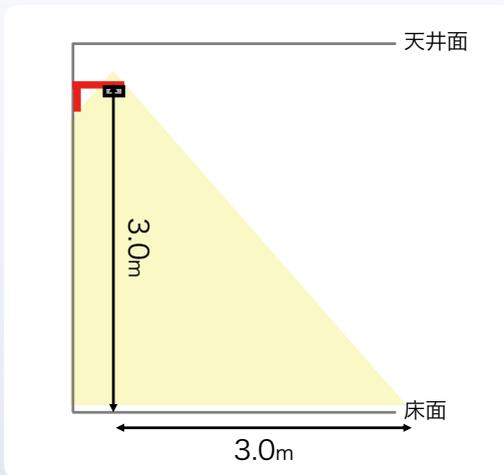
オブテックスのCPI-J (WH) は人がエリア内で動くとき検知する原理の焦電型赤外線センサーです。焦電型赤外線センサーは人体が発する赤外線を受けて検知するためパッシブインフラ

レッド方式とも呼ばれています。インフラレッドとは赤外線のことです。焦電型人感センサーは仕様で明記された高さよりも高い場所に設置するとエリア内で人が動いても検知すること

ができません。センサーと人体の距離が遠すぎるからです。人感センサーはメーカー記載の仕様の高さの範囲内に設置しなければなりません。

Point

- 平面図で部屋の広さしか確認せず天井高を確認しないケースが多い。
- 現場調査の際にも天井高をメジャーで測定しないケースが多い。
- CPI-J (WH) は3.0m 以内の高さに設置しなければならない。(天井高が3.0mよりも高い場合はL字金具等を使って設置高さを下げる、等の対応が必要)



ケース3 検知させたくない場所を検知している

焦電型センサーをオフィスの打合せコーナーのテーブルの下に設置すると空き状況を可視化することができます。センサーをそのまま設

置すると、エリアが広すぎてテーブルの横を歩行する人を誤検知してしまいますが、CPI-J (WH) は簡単に不要なエリアをカットできます。

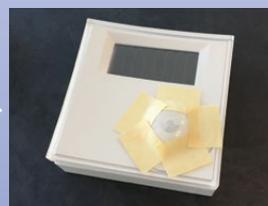


Point

- センサーをそのまま設置すると通行人を誤検知してしまう。
- オブテックス製：CPI-J (WH) はマスキングテープを貼るだけで簡単に不要なエリアをカットできる。



マスキングなし



マスキングあり

オブテックス株式会社は信頼性と安全性が要求される警備業界や自動ドア業界で高いシェアを誇るセンサー専門メーカーです。

<https://www.optex.co.jp/>
<https://www.optex.co.jp/solutions/office-iot.html>

EnOceanとKNXで行うカタログ品を組み

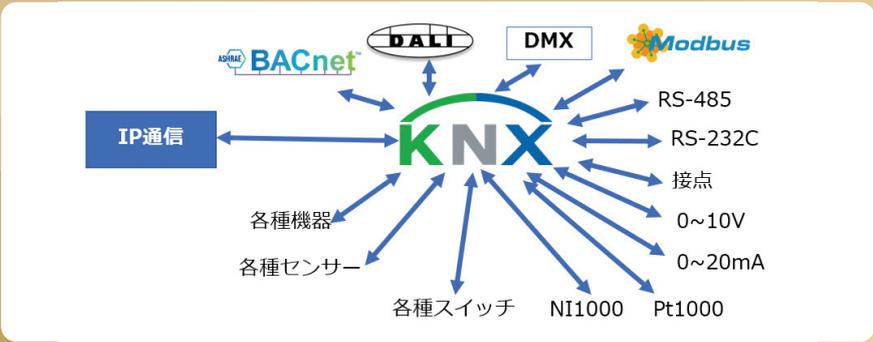
スマートライト株式会社 中畑 隆拓

皆様はEnOcean 機器をつかったアプリケーションの提案をする際に、他の機器との連携はどのようにされているでしょうか？

もし、独自にアプリケーションを開発されているのであれば、外部機器を制御するのにKNXを検討されることをおすすめします。

なぜならば、KNXはスイッチやセンサー、照明・空調・ブラインドなどの機器はもちろん、BACnet、DALI、Modbusといった各種制御プロトコルのゲートウェイ、0-10Vや0-20mAなどのアナログ信号の入出力などに対応した機器を、カタログ品として世界中のメーカーが製造しているからです。

そのため、ビルの中にある様々な機器をひとつのシステムとして連携させる場合には、KNXをフィールドプロトコルとして考えることで、その機器とKNXをつなぐインターフェースを世界中のメーカーから探すことで構築できます。



■ KNXとは？

KNXとはヨーロッパで生まれたホーム&ビル・オートメーション用のオープンなプロトコルです。

KNXの規格はベルギーのブリュッセルにあるKNX Associationが決めており、誰でも認証を受けることでKNXの製品を製造・開発することができます。そのため、現在世界中で500以上のメーカーがKNX規格に基づいた製品を8000種類以上販売しております。

デザインを重視したスイッチや、便利な機能が搭載されているアクチュエータなど、メーカーに縛られずに選択できるメリットがあります。

500以上のメーカーから 8000種以上の製品

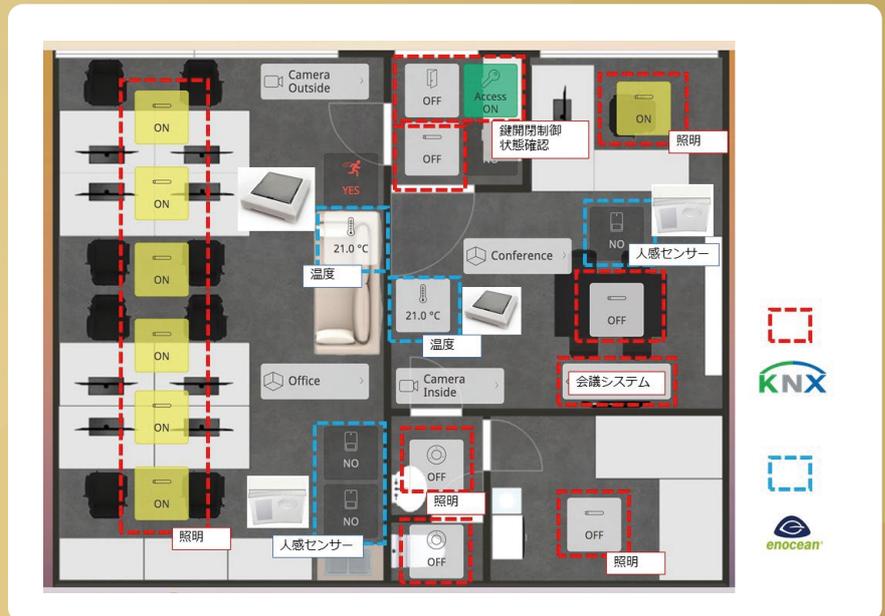


合わせたオープンな制御システム

■ EnOceanとKNXをつかった オフィスの例

こちらはEnOceanとKNXを組み合わせたオフィスの例です。お客様にとっては使っているプロトコルが何であるかは関係ないので、オフィスの状態がひとつの画面で確認でき、タッチパネルを使って操作できることが重要です。

人感センサーと温度・湿度を計測するマルチセンサーにはEnOceanを、照明はDALIや位相調光の器具を組み合わせることで制御、鍵の開閉制御と確認はJEM-A、会議システムはRS-485でコントロール、IP接続の監視カメラはRTSP(Real Time Streaming Protocol)で映像データを受信することで、それらをひとつのシステムで操作・確認することができます。



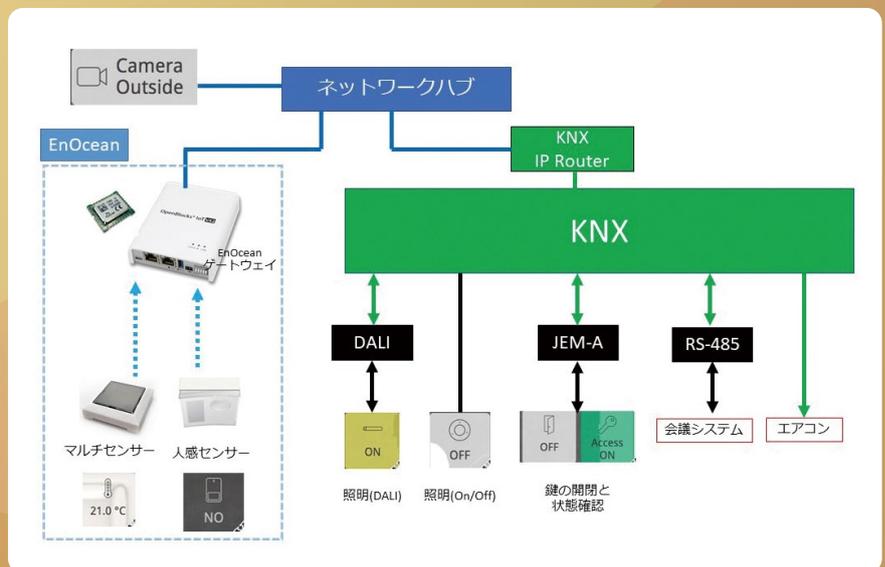
EnOceanとKNXを使ったシステムイメージ

システムイメージです。大きくIP通信で接続できる機器とそれ以外で分類されています。

EnOceanのゲートウェイはぶらっとホーム社のOpenBlocksを使ってIP接続となりますが、DALI、JEM-A、RS-485とエアコンはKNXのインターフェースを使用することで統合し、KNX-IP Routerを使うことで、他のIP通信機器ともつながります。

このようにIP通信以外のものはKNXインターフェースの組み合わせで統合することで、オフィス内の各機器が通信できる環境を構築します。

そうすることで、オフィス全体がひとつのアプリケーションからコントロールや状態確認することができ、かつ、外部のネットワークにつながることで、離れた場所からスマートフォンやタブレットで、同様の操作が可能になります。



■ まとめ

以上、EnOceanとKNXを組み合わせたオフィスのシステムの例をご紹介しました。

現場に納める機器は納入後に動作し続ける必要があるため、世界中に納入実績のあるKNX機器をカタログ品として選考することで、安心してシステムを組み上げることができます。

ぜひ、皆様のEnOceanのビジネスにKNXを組み合わせることを検討いただけると幸いです。

アプリケーション開発を簡素化できる EnOcean IoTコネクタ

EnOceanのIoTコネクタは、生のセンサデータからIoTアプリケーションに即使用できるデータへ変換を行う新しいソフトウェアです。EnOceanアライアンスの規定するセンサのデータフォーマットなどに関する知見も必要なく、IoTアプリケーションやデータ駆動型ビジネスにすぐ活用できます。

EnOcean GmbH セールスディレクター 板垣 一美、プロダクトマネージャー マリアン ホンシュ

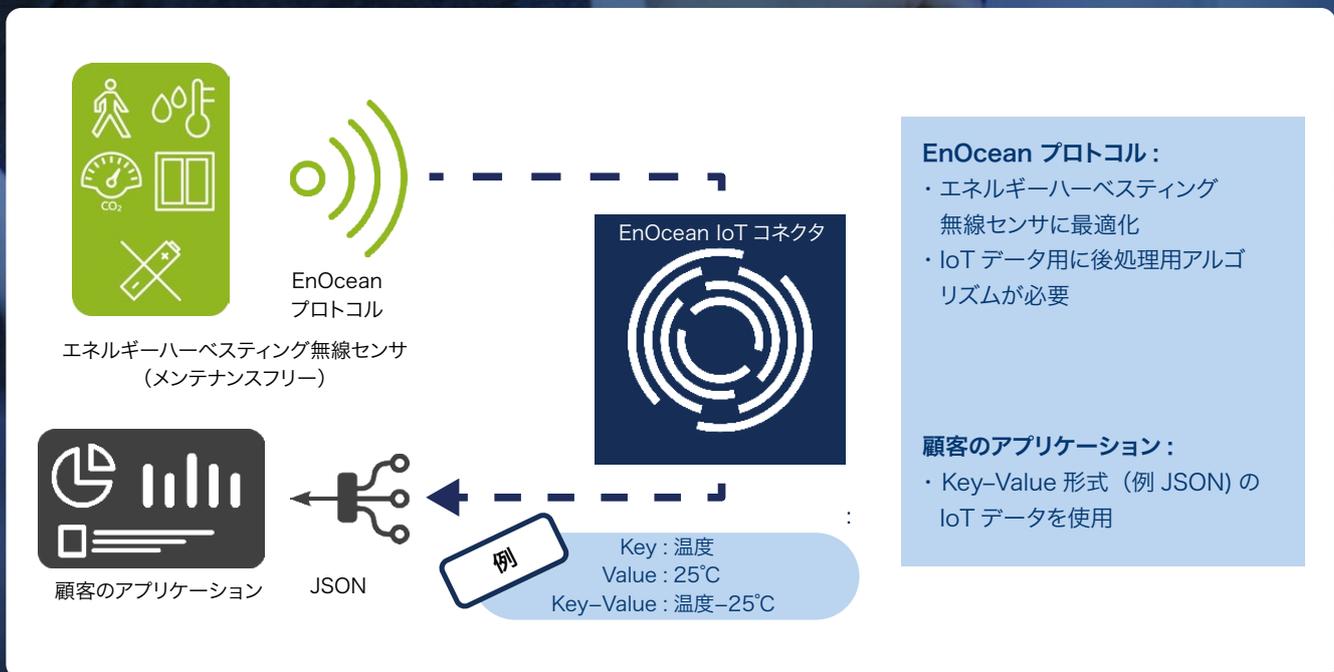
昨年からの世界的規模のパンデミックは現在でも深刻な問題となっています。施設および企業の管理者には、その対応として、健康と安全の要件の面とセキュリティおよびCOVID-19規制への準拠の確認のために、今まで以上にセンサデータを分析する必要性が求められ、しかも、短期間での対応が求められています。そして、同時にコスト削減とデータ分析により、施設をより良い働く環境とすることも要求されています。

短期間かつ容易にセンサ設置するにはEnOceanのエネルギーハーベスティング無線

センサの活用が可能です。また、エネルギーハーベスティング無線センサのため電池交換が不要なためメンテナンスコストも大幅に削減できます。これらのセンサからのデータを収集し、IoTアプリケーションやデータ駆動型ビジネス向けにすぐ使用できるデータに変換するのがEnOcean IoTコネクタです。

IoTコネクタの重要な機能の1つは、EnOceanプロトコルからのIoTデータをデコードし、実際のアプリケーションで使用するためにJSON形式ですぐに使用できるデータに変換することです。具体的には、JSONの“KeyとValue

のペア”形式でIoTデータを利用します。KeyとValueのペアは、関連する要素で構成されます。たとえば、データセット(温度、湿度、または換気)を定義する定数であるKeyと、データセットに属する変数であるValue(たとえば、20°C、80%、レベル1/2/3)です。また、JSON形式のため、MQTTブローカーまたはMicrosoft Azure IoT Hubにも容易に対応できます。EnOceanプロトコルからIoTデータへの変換は相互互換性確保のためにEnOceanアライアンスの規定するEEP(EnOcean Equipment Profile)に関する知見は不要です。



- EnOcean プロトコル:**
- ・エネルギーハーベスティング無線センサに最適化
 - ・IoT データ用に後処理用アルゴリズムが必要
- 顧客のアプリケーション:**
- ・Key-Value 形式 (例 JSON) のIoT データを使用

図 1 EnOcean IoT コネクタ

一般的なモデルでは、IoTコネクタは既存の接続インフラストラクチャ（エッジデバイスまたはサードパーティクラウドのいずれか）に配置されます。典型的な使用例は、照明やビルディングオートメーションなどの集中管理です。新しいモデルでは、データはクラウドやサーバーなどの最終的な送り先で直接処理されます。たとえば、Microsoft Azureクラウドに配置できます。主な使用はデータ分析とIoTアプリケーションであり、クライアントがデータフローを完全に制御できることが主な利点です。この新しいモデルでは、センサからクラウドにデータを転送するときに、サードパーティやサードストレージは必要ありません。顧客は、視覚化、

分析、アーカイブのいずれであっても、データをどうするかを決定できます。このIoTコネクタはコンテナ化されたアプリケーションであり、すべての更新を含め、特に Docker Hubとして利用できます。

EnOcean IoTコネクタをIoTアプリケーションに組み込む場合、簡単に費用効果の高い方法は既存のインフラストラクチャを活用することです。インフラストラクチャとして、たとえば、EnOcean USBスティックとヒューレットパッカードエンタープライズのグループ会社であるAruba社のWi-Fi®アクセスポイントあるいはシスコシステムズ合同会社（CISCO社）

のアクセスポイントの組み合わせを使用して、EnOceanセンサのIoTデータを送信するように簡単にアップグレードできます。この時、EnOceanセンサからのデータは、生の形式（ESP3-EnOceanシリアルプロトコル3）でIoTコネクタに直接転送されます。Aruba社あるいはCISCO社のアクセスポイントは、追加のソフトウェアを必要とせずにEnOceanのUSBスティックをサポートするため、追加のゲートウェイやアクセスポイントは必要ありません。

例：Aruba あるいは CISCO アクセスポイント + EnOcean USB ドングル

- ・アクセスポイントは直接 EnOcean IoT コネクタと通信
- ・追加のゲートウェイは不要

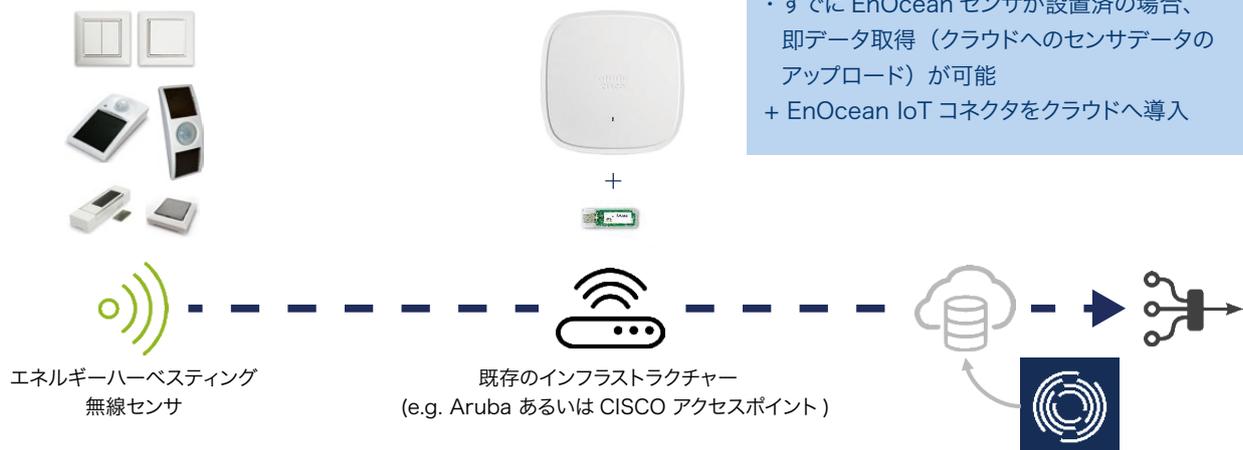


図 2 EnOcean IoT コネクタの配置例

IoTアプリケーションのセンサとして、EnOceanセンサは配線不要なため短期間で導入でき、また、電池不要なためメンテナンスコストを大幅に削減できます。そして、Aruba社あるいはCISCO社のアクセスポイントにEnOceanのUSB Dongleを挿入するだけで、クラウド

へセンサデータをアップロードできるようになります。設備導入コストの削減、管理コストの低減、短期間での開発の実現のためにEnOceanセンサとEnOcean IoTコネクタをご活用ください。

www.enocean.com

Aruba アクセスポイントに EnOcean USB を 簡単・低コスト・短期間での IoT ゲートウェイ

現在オフィスや工場など様々なビジネスシーンで、IoTソリューションの活用が広がっています。スモ少なくありません。こうした課題に対する非常に有効な解決策となるのが、Arubaのアクセスポイントに EnOcean と連携し、AP が EnOcean のゲートウェイとして動作するよう機能を追加

日本ヒューレット・パッカード(株) ARUBA事業統括本部 ビジネス開発営業本部 安藤 博昭

多くのユーザメリットを提供する Arubaのネットワークソリューション

Arubaは、エッジにおけるデータ活用を支える革新的な有線/無線ソリューションを数多くラインナップすることで、ユーザ企業の新たなビジネス成果の獲得とカスタマーエクスペリエンスの向上をご支援しています。こうしたArubaの取り組みは第三者機関からも高く評価されており、米Gartner社による「有線/無線LANアクセス・インフラストラクチャマジックアドラント」では15年連続で最上位の“リーダー”に選定され、さらに2020年版「有線/無線LANアクセス・インフラストラクチャクリティカル・ケイパビリティ・レポート」では、

6つのユースケース全てにおいて、最高スコアを獲得しています。

現在では様々なビジネスシーンでIoTソリューションが活用されていますが、Aruba製品はIoT領域においても非常に重要な役割を果たしており、その1つとして挙げられるのが、“IoTゲートウェイ”としての機能を担うアクセスポイント(AP)です。

ArubaのAPは一般的なWi-Fiに加えて、IoT機器で主流となっているBluetoothやZigbeeといった近距離無線通信規格にも標準で対応しており、さらにUSBコネクタを装

備することで、USBスティックを始めとする様々な通信方式の dongle を接続することができ、多様なIoT機器との通信を実現することが可能となっています。Aruba APとEnOcean USBとは既に連携済みで、両者を接続するだけでEnOceanゲートウェイとして機能させることが可能です。

[参考リンク] 2つの高評価：GARTNERが、2つの新しいレポートでHPE (Aruba) を再び高く評価しました。

https://connect.arubanetworks.com/GartnerCCMQ_2020_JP

Aruba AP + EnOcean センサーで実現する IoT ゲートウェイ



- 1 対象となる設備・機器に設置されたEnOceanセンサーがデータを収集し、Aruba APに装着されたEnOcean USBに送信します。
- 2 EnOcean USBを介してAruba APがセンサーデータを受信します。
- 3 Aruba APが収集したデータをクラウドに送信します。

装着するだけでEnOceanゲートウェイに！ 構築をご支援します！

しかし一方で実際の仕組みを作り上げるためには、多大な手間とコスト、導入期間が必要となるケースポイント (AP) のIoTゲートウェイとしての活用です。
しました。

Aruba AP + EnOceanUSBで オフィスビルをインテリジェント化

Aruba APとEnOcean USBによるIoTゲートウェイの構築方法は、非常にシンプルです。まず機器類の準備としては、データ収集の対象とする各設備・各機器にEnOceanセンサーを取り付け、EnOceanセンサーから送られてくるデータを受信するためのEnOcean USBを、エリアをカバーする全てのAruba APに差し込むだけです。そうして集められたデータは、インターネットの中継ポイントとしても機能するAruba APからクラウドに送信されます。

もちろんAruba APは、本来のWi-Fi APとしての機能も同時に提供するので、既にAruba APを利用しているユーザ企業であれば、EnOcean USBを購入するだけでEnOceanセンサーに対応することができます。EnOceanゲートウェイを構築するために、別途Wi-Fi APを購入する必要は一切ありません。

現在IoTソリューションが利用されている場面は多々挙げられますが、例えばオフィスビルでの用途としては、会議室に人感センサーを設置して無線LAN経由でデータを収集し、各会議室の空き状況やCO₂濃度をチェックする、といった利用方法があります。こうした場面にAruba APとEnOceanセンサーの組み合わせを適用することで、オフィスビルを簡単にインテリジェント化することが可能となります。

また先にご紹介したように、Aruba APはWi-Fi / Bluetooth / Zigbeeなどを介して多様なIoT機器と連携することができるので、温度センサーや振動センサーなどと連携させて工場設備の稼働状況をモニタリングする、といった使い方をすることも可能です。

簡単・低コスト・短期間で IoTゲートウェイの構築が可能に

通常IoTゲートウェイを構築する際には、対象設備・機器から収集したデータを集約してクラウドに送り出すための中継機器を設置する必要があります。その際には中継機器のハードウェアコストが発生し、さらには設置工事や作業人員の手配といった手間とコストも必要となります。

これに対してAruba APとEnOcean USBで実現されるIoTゲートウェイは、Wi-Fi APとしての機能とEnOceanセンサーデータの転送機能もAruba APが兼務します。機器類の準備は先にご紹介したように、とてもシンプルです。

まさにAruba APとEnOceanセンサーを利用するIoTゲートウェイの構築方法は、導入コストの低減と導入期間の短縮にも大きく貢献するものと言えます。

Arubaのテクノロジー・パートナー・ プログラムがITソリューションの容易な 導入・運用を支援する

Aruba APとEnOceanによって実現されるIoTゲートウェイは、ユーザ企業に簡単・低コスト・短期間という数々のビジネスメリットを提供するソリューションですが、その拠り所となっているのが、Arubaの認定ソリューションであるテクノロジー・パートナー・プログラムです。

このテクノロジー・パートナー・プログラムは、Arubaのインフラストラクチャと各パートナーのソリューションとの相互運用性を保証するもので、認定を受けたArubaテクノロジー・パートナーのソリューションとAruba製品とを連携して利用することで、ユーザ企業は先進的なIoTソリューションを容易に導入し、運用することが可能となります。

EnOceanは、まさにArubaテクノロジー・パートナーの一員であり、さらにEnOceanのソリューションを組み込んだ製品を提供しているITベンダもまたArubaテクノロジー・パートナーとしての認定を受けることができます。

今回はArubaアクセスポイントとEnOceanの組み合わせによるIoTゲートウェイの実例としてオフィスビルでの用途を簡単ご紹介しましたが、Arubaテクノロジー・パートナーの専門領域は多岐にわたります。現在IoTソリューションの導入をご検討中のお客様は、数多くのArubaテクノロジー・パートナーと強力なパートナーシップを構築しているArubaに是非一度、ご相談いただければと思います。

<https://www.arubanetworks.com/ja/>

丸紅情報システムズが提案する オフィスマネジメントソリューション

丸紅情報システムズ株式会社 デジタルITソリューション事業本部 デバイスソリューション部 山崎 隼哉、鈴木 偉也

1. イントロダクション

新型コロナウイルスの影響で少なくない企業にてオフィス縮小の検討がなされています。またテレワーク推進にともなうオフィス全体のフリーアドレス化を含めた検討を実施している企業も増えてきています。

この状況下で、ますます重要となってくるのがオフィス空間の効率的な活用です。まず、人と座席の紐付けがなくなるフリーアドレス化では、人の所在管理が必要となります。また同時に「オフィスで働くこと」の価値を高めるため、オフィスをより快適な環境にすることが重要となってきます。丸紅情報システムズはオフィスワーカーに働きやすい環境を整え、業務効率やクリエイティビティを高めるためのオフィスマネジメントソリューションをご提案します。

2. マルチセンサー STM550J を活用したオフィス環境の自動制御

快適な環境に整えるためには、まずリアルタイムの環境情報が必要となります。この環境情報の取得には、EnOceanのマルチセンサー「STM550J」が最適です。STM550Jは温度、湿度、照度、加速度、マグネットコンタクトからなる5種類のセンサーを内蔵し、1台で多くの環境情報を得られます。また、マルチセンサーはソーラーパネルを搭載し室内程度の明るさであれば電池不要で動作します。オフィスというユースケースでは、このエネルギーハーベスティングと無線というEnOceanの2つの特徴が十分に活かされ、電源確保や配線の手間もなく任意の場所に貼り付けるだけで設置が完了します。



オフィスマネジメント可視化の画面例

このマルチセンサーが取得した環境情報を照明システムやビル制御コントローラーと連動させる事で、時刻や天気に応じた照明制御や快適な室内温度の自動制御を実現できます。

<オフィスマネジメントの可視化>

下図は実際にマルチセンサーを使用してオフィスマネジメント可視化の画面を作成した例です。

マルチセンサーは、内蔵の3軸加速度センサーによりセンサー本体の向きがわかります。この機能を応用し、本例ではオフィスで働く人の行き先表示板として活用しています。※マルチセンサーの向きを変えると、自動的に「在室中、食事中、外出中、帰宅」と表示が切り替わります。

また前述の通りマルチセンサーが取得した他の環境情報も、同時に画面上に表示しています。

3. 人感センサーを活用したフリースペースの利用状況管理

フリーアドレスオフィスではデスクの利用状況の把握が重要です。EMDCJは赤外線センサーおよび照度センサーを搭載し、人の動きと明るさを検知します。また、マルチセンサー同様に電源・配線不要で取り付け場所を選ばない設置の柔軟性も持っています。このEMDCJをデスクの下に設置し、在席の有無を簡単に把握することができます。

4. マルチセンサーのBLEビーコンとしての活用

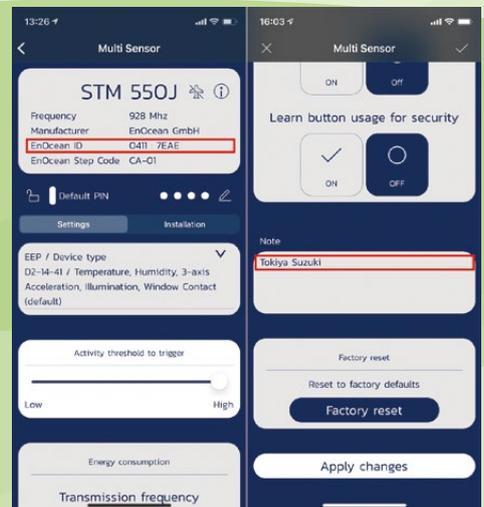
EnOceanは、EnOcean無線でデータを送信するSTM550Jと共に、無線部にBLE (Bluetooth Low Energy) を採用したマルチセンサー「STM550B」をリリースしています。この製品をBLEビーコンとして人やモノに携帯させ、特定の場所に設置したBLE受信機と連動させることで、「誰/何」が「どこ」に在るかを把握できます。また、一般的なBLEビーコンが持つバッテリー寿命の課題も、マルチセンサーの光発電機能で解決されます。

<内蔵NFCを活用することでIDカードとしても応用可能>

EnOceanのマルチセンサーはNFCインタフェースを内蔵し、スマートフォンアプリやNFCリーダーにて内部データの読み込み、書き込みが可能となっています。そして、内蔵のNFCには一意の番号が割り振られています。NFCのIDと社員番号や名前などの社員属性をシステム側で紐づければ、センサー・ビーコンに加えID端末としても応用ができます。

その外にも「ドア・窓の開閉検知」や「貴重品の盗難検知」など、EnOcean製品は、今後もオフィスマネジメントにおける様々な新たな応用が見込まれます。

<https://www.marubeni-sys.com/>



IDカード利用の例

EnOceanセンサーを用いて オフィスの最適環境を実現 ～無線センサーとAIによる空調制御～

株式会社内田洋行は、2020年7月より東京建物株式会社、株式会社TOKAIコミュニケーションズと3社で、EnOceanセンサーとAIを用いて空調を制御してオフィスの最適環境を構築する実証実験を行っています。

株式会社内田洋行 スマートビル事業推進部 事業推進課 谷澤 直人

働き方の多様化が起こした個別空調の課題

個別空調を採用しているオフィスビルでは、ゾーンごとに空調機が設置され、それぞれの空調機が人によって好みの温度に設定できるようになっています。しかし直近では、在宅勤務やテレワークの進展、フリーアドレスの導入など、オフィスワーカーの働き方の多様性が広がり、ゾーンごとの滞在人数やパソコン等の稼働熱量などは日々異なります。そのため、個人による空調温度設定では、日々刻々と変化する多様なオフィスワーカーのニーズに即時に合わせることが難しくなっています。また、隣接する空調機がそれぞれに異なる設定温度を維持しようと干渉し合ってしまうと、不要な負荷が発生し、空調費用の増加などの課題が生じてしまうことがあります。これらの課題は、昨今の

新しい働き方が進んでいるオフィスにおいて重要であり、その解決のために次のような仮説を踏まえて実証実験をスタートしました。



AIが空調制御の課題を解決できるという仮説

実証実験では、人が操作するよりもAIが個別空調を操作した方がより最適な環境が構築できると仮説を立てました。その理由は、①人による操作の場合、それほど細かく調整することは無いため(今回の実証実験では6分に1回という細かさで温度設定を変更している。)②個人の感覚ではなくデータをもとにAIが判断するため、という2点です。さらに、敢えて「AI」による操作が効果的であると考えたのは、

- ・多数の入力データをもとに多数の出力を行うため
⇒多数の温度センサーのデータをもとに、多数の空調機の設定変更をする
- ・環境の変化に対応するため
⇒オフィス内の人数、人やPCの移動など熱源の変化
⇒オフィスのレイアウト変更・将来的な入力要素の多様化、より最適な運転を目指すため

⇒温度以外にも湿度・CO₂濃度など様々な要素を入れることによる複雑化
⇒複雑な快適性の指標への対応
⇒省エネルギーな運転との両立

といった、目的を達成するための操作の複雑化が予想されたことが理由です。

EnOceanセンサーとクラウド、オープンシステムを活用したシステム構成

本実証実験における役割分担としては、東京建物株式会社が自社のオフィスを実証実験の場として提供し、株式会社TOKAIコミュニケーションズがAIのエンジンの構築と調整を実施、内田洋行は、EnOceanセンサーによるデータ収集とBACnet通信を用いて空調制御をクラウド経由で行うことができるシステムの構築を行いました。

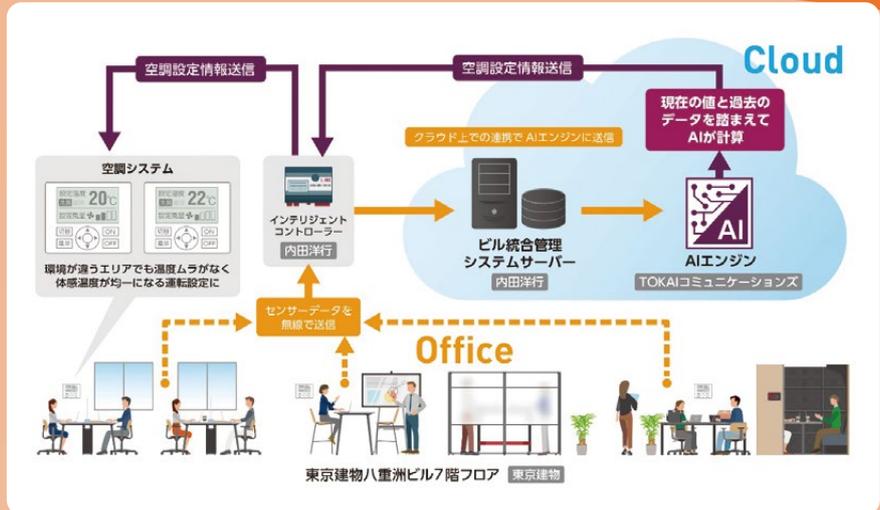
今回の実証実験の目的は、オフィスフロア内の「温度ムラの解消」と決めました。具体的に

は、AIを使ってオフィスの室温を一定の範囲内に保つことです(夏季冷房時は26°C±2°Cを目標設定)。快適性には様々な見方があり議論の余地があるところですが、それらの検討は後の実験の中で行うこととして、今回は目的と効果を明確にする目的から、「温度ムラの解消」のみに絞り込みました。

該当のオフィスフロアには39台の空調機が設置されており、EnOceanのCO₂温湿度センサーを18台、温湿度センサーを84台設置し

ています。EnOceanを選定した理由は、センサーの移設が簡単なこと、電池交換などのメンテナンスに手間がかからないこと、3分に1回の高頻度でデータを送れることです。エナジーハーベスティング技術を使ったEnOceanのセンサーは、配線が一切不要なため増設・移設が簡単にできます。また、電池交換が不要なためメンテナンスの手間もかからず、多数のセンサーを取扱うことに適しています。これまでも実証実験の期間中にセンサーの移設や追加を行ってきました。

フロアに設置したセンサーのデータは、インテリジェントコントローラーで受信してクラウド上のビル統合管理システムサーバーに送信されます。ビル統合管理システムサーバーとTOKAIコミュニケーションズのAIエンジンはクラウド間で連携しており、取得したEnOceanのセンサーの値をもとにAIが計算をして、フロア内の各空調機を最適に運転させるための設定温度を算出します。その設定温度を、インテリジェントコントローラーを介してBACnet通信にて空調機に設定します。以上のフローを6分間に1回行うことで、オフィスの温度ムラの解消を行います。

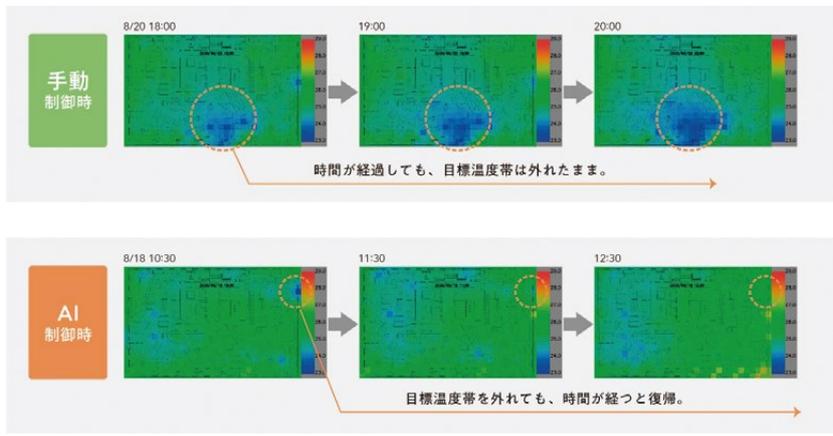


実証実験の結果

今回の実証実験では、①温度ムラの解消と②秋期における消費エネルギーの削減を達成しています。

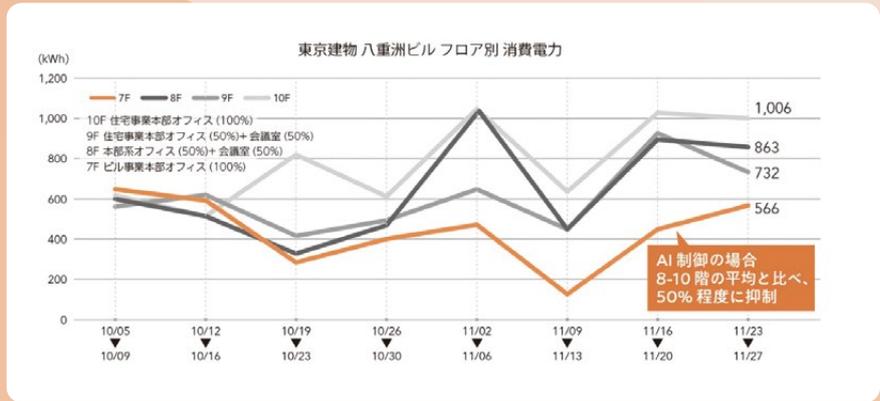
①「温度ムラの解消」

AI制御の場合、室内の利用状況の変化等によって、一時的に26±2°Cの目標温度帯を外れてしまう箇所が発生したケースでも、目標温度帯に速やかに復帰しています(右図:「AI制御時」参照)。一方で、人が室温設定操作をした場合、暑く感じたオフィスワーカーが20°Cに設定したケースでは、長時間にわたり26±2°Cから外れたエリアが発生しました(右図:「手動制御時」参照)。このように、AIが多量のデータを分析し、手動制御よりも高頻度(6分間に1回)での温度変更を行うことで、人が操作することを前提とした従来の空調制御では対応しきれなかったような環境変化にも追従できたものと判断しています。このような結果は、夏季および冬季においても実現しています。



**②「秋期における消費エネルギーの削減」
(10月5日から11月27日まで実証)**

右記グラフの通り、10月と11月の秋期において、AIによる空調制御を行った7階の空調消費電力は、東京建物が同規模の面積を利用している8-10階の平均と比べて消費エネルギーを50%程度に抑えることが出来ました。早期以外暖房を使わずほとんどの時間を冷房モードのみで26±2°Cの目標温度帯を維持するこ



とが出来ました。個人の感覚ではなく、データを基に不要な暖房を減らせたことが消費エネルギー削減の要因です。

今後の展望

本実証実験における今後の展望は、中間期における最適な空調運転モードの切替え操作、より汎用的にオフィスで利用するためのセンサーの使用方法の検討を行っていきます。特に後

者に関してはセンサーのより柔軟な利用や設置位置の工夫が必要となり、内田洋行は、今後のセンサーのテクノロジーの進化を積極的に取り入れていきたいと考えています。

<https://www.uchida.co.jp/>

WAGO IoT Solution

～空調・換気連動ソリューション～

ワゴジャパン株式会社 営業部ビルディング&ファシリティソリューション プロジェクトマネージメント 松田 慎二

■ビルディングオートメーションにおける空調と換気について

ビルディングオートメーション(以後BAと表記)の世界では、既に制御システムにIoTを組み込んでいましたがコスト面から組み込む案件数は伸び悩んでいた感じがいたします。

WAGOも数年前から既にIoT向けに750シリーズのコントローラを宣伝しておりましたが、BAの分野ではどちらかというと照明制御の提案に力を注いでおりました。しかし、最近になりIoTソリューションの枠組みの中に「空調」、「照明」という2つのキーワードが含まれるようになり、WAGOとしても皆さまのお声に答えるために空調との連携にも力を注ぐことで新たなビジネス展開を目指しております。既に、数社の空調システムとBACnet/IP、MODBUS/TCPで接続することを実現しており実案件にも導入されております。

そこで、現在、WAGOが取り組んでいること、及び、今後の取り組みについて説明をしたいと思いますが、その前に空調と換気制御について簡単に振り返りたいと思います。

空調制御の方式は中央方式と個別方式の大きく2つに分類されます。中央方式は一般的にエネルギー源となる熱源システムを設け、負荷側に設けた空調機により空調制御を行う方式です。それに対して、個別方式はパッケージエアコンと言われるコンプレッサを内蔵したユニットを分散設置し空調制御を行う方式です。それぞれに、特徴がありますがここでは省略させていただきます。

次に換気制御ですが、換気は室内の空気と外気を入れ替え、室内空気の浄化、室内の熱の除去などを行い、室内を新鮮な空間にすることを目的に行われています。

この換気には機械的換気方式と自然換気方式の2種類があります。機械的換気方式は、さらに第1種換気、第2種換気、第3種換気の3種類に分かれます。自然換気は、室内外の温度差(浮力)と自然風によって生じる圧力を利用して換気を行います。

また他にも換気量を制御して、ある特定の物質の室内濃度を許容以下に保持することも目的としています。このように換気は室内の快適性を追求するうえで大切な役割であることを意味しています。

■快適性の追求について

一般的に快適に過ごせる温湿度の基準値は下記の通りです。

- ・夏期：気温25～28℃ 湿度45～60%
- ・冬期：気温18～22℃ 湿度55～65%

通常のオフィスでの労働安全衛生法に基づく衛生基準は、温度17～28℃、相対湿度40～70%とするように定められています。また厚生労働省はインフルエンザの予防策として湿度を50%～60%に保つことを推奨しています。

温度と湿度を一定に保つことが快適さを感じるポイントとなり、健康的、且つ、快適に仕事ができることは精神的な面を含めて、これからのオフィスに要求される要素になると考えられます。では、快適性を保つためにどんな制御判断が必要なのでしょう。いくつかの制御がありますが、現在は、従来からある考え方に注目をしています。

- 1) CO₂濃度センサーによる制御
- 2) 不快指数による制御
- 3) 暑さ指数による制御(屋外では警報を発報し熱中症リスクの警告をする)

1) CO₂濃度センサーによる制御

CO₂濃度センサーは、ダクト内、室内に取り付けられたセンサーと予め設定された濃度設定値を比較し設定値を上回ったときに換気制御を行います。(間欠運転、24時間運転制御)

2) 不快指数による制御

不快指数は気温と相対湿度より算出することが可能です。

$$\text{不快指数} = 0.81 \times \text{気温} + 0.01 \times \text{湿度} \times (0.99 \times \text{温度} - 14.3) + 46.3$$

不快指数に応じて、冷房、暖房設定値を変更したり送風の強弱を切り替えるなどの空調と換気制御の両方を同時に行うことも可能です。尚、不快指数は気流の要素が加味されていないため不快指数だけで制御をすることに不安を感じますがある規模の部屋では有効な制御にもなると考えられます。

3) 暑さ指数(WBGT)による制御

暑さ指数は、黒球温度、湿球温度、乾球温度の測定値をもとに算出されます。

- ・ 屋内による算出方法
暑さ指数(℃) = 0.7×湿球温度 + 0.3×黒球温度
- ・ 屋外による算出方法
暑さ指数(℃) = 0.7×湿球温度 + 0.3×黒球温度 + 0.1×乾球温度

最近では熱中症対策で注目されているセンサーとなります。

尚、熱中症対策なので屋外、屋内ともに警報発報して警告をする運用が一般的と思われる。

これらの制御は、対象となる施設の運用およびシステムの思想を明確にしたうえで提案および導入することが重要となり、必ずしもこれらの制御が快適性に繋がる訳ではありません。

今回は、何が一番有効な制御ということではなく、これらのセンサーをEnergy Harvesting Technologyを用いたセンサー、つまりEnOceanによるセンサーを活用することにより、新設だけではなく既設システムの改修時に採用することにより、従来より配線工事を出来る限り少なくし簡単に組み込むことが可能であることをメリットとして考えてもらいたいポイントです。

例えば、EnOceanセンサーを導入すれば、配線作業なしでCO₂センサー、温湿度センサーなどを、あとから位置を変更したり増設することが可能です。これにより、制御が適正でないときに、センサーの位置などを容易に変更できることはメリットになります。また、センサー

を1個から2個に変更し、季節に応じて制御で使用するセンサーの切り替えが出来るようになります。

システム開発におけるアジャイル方式に似ているかも知れませんが、導入後にセンサー位置を変更しながら適正な位置を試しながら運用ができることは、特に大きなメリットに繋がると思います。

■ EnOcean によるシステム提案に向けて

現在、WAGOではダイキンHVACソリューション北陸(株)様とEnOceanなどの各種センサーを用いたシステム提案を共同で行っております。関東地方などでは中規模～大規模案件の割合が大きく予算がある程度確保されていますが、北陸地方は案件規模も小さく予算も低予算のため、こうしたEnOceanなどのセンサーを活用したシステム提案が必須になります。

ここでは、先に述べたCO₂濃度センサー、不快指数、暑さ指数による制御シミュレーションが見れるようになっており、室内温度設定の自動変更、全熱交換器の強弱運転切替も確認することができます。



ダイキン HVAC ソリューション 北陸(株)様のショールーム



エンジニアリング協力会社：(株)アクエスティ

不快指数連動制御システム

不快指数	体感	表示
~54	寒い	設定温度+2℃
55~59	肌寒い	設定23.0℃
60~64	何も感じない	冷房
65~69	快い	
70~74	暑くない	
75~79	やや暑い	設定温度-2℃
80~84	暑くて汗がでる	設定23.0℃
85~	暑くてたまらない	冷房



ダイキン iTM の画面イメージ

また、システム提案の引き出しが多くないといけなくもありダイキンHVACソリュー

ション北陸(株)様のショールームでは、EnOceanを利用したさまざまなシステム提

案をしており、今後もバージョンアップをしていく予定です。

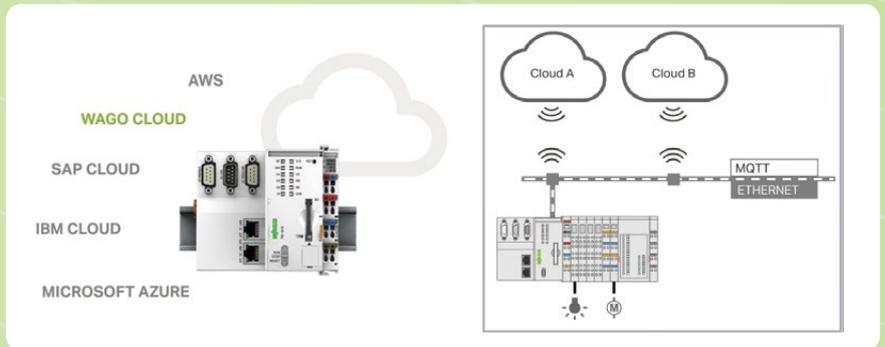
■ WAGO が提供するコントローラおよび開発環境について

今後、EnOceanはあらゆる分野でますます活用され始めると思われます。それに向けてWAGOではBAのIoT化を支え、快適性、安全性、柔軟性、高効率を実現するためPFC200シリーズのコントローラを推奨しています。

特に750-8212コントローラには、BACnetにも対応しているタイプのコントローラもある

ので、接続用途から見ても柔軟な対応ができる十分なスペックがあります。

このPFC200シリーズはPLCプログラムとLinux機能のハイブリッドコントローラで、入出力データはI/Oコントローラが得意なPLCプログラムで、上位系接続プロトコルはオープンソースが豊富なLinuxを使用することでシステムを効率よく構築することが可能であり、AWS、Azure、IBM Cloudなどのクラウドサービスに接続が可能です。



さまざまな Cloud 対応 (マルチクラウド対応)



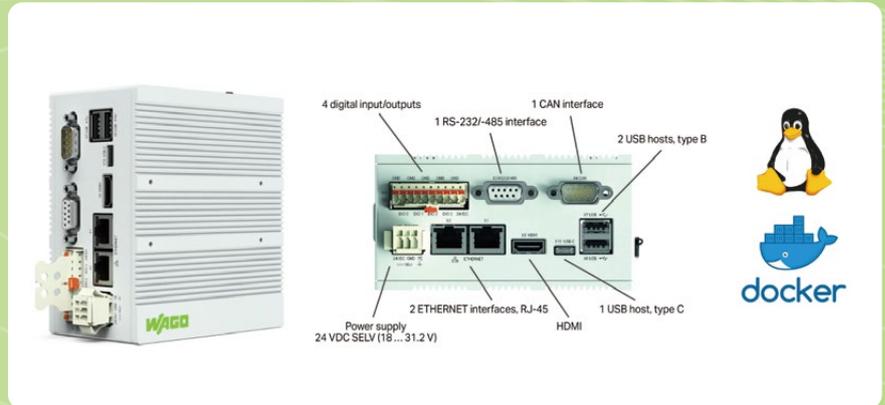
PFC200 シリーズ :750-8212

また、LinuxはEmbedded Linux を搭載しておりC言語以外でも、現在、注目されているNode-RED、Pythonを使用したシステム開発ができることも大きなメリットになると考えます。

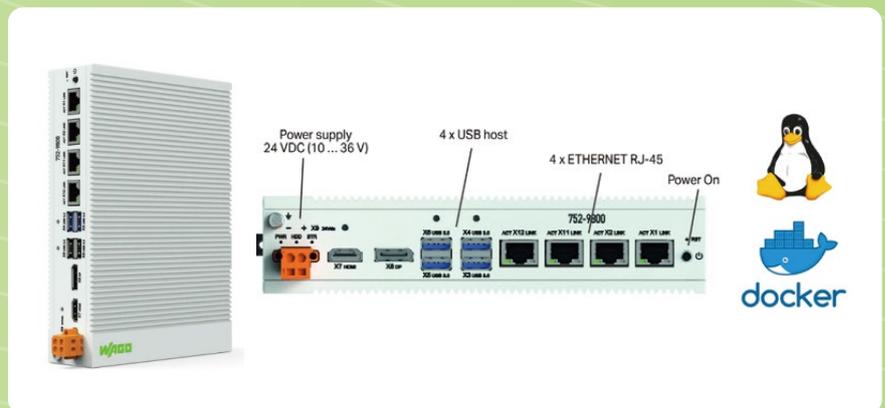
さらに、Edge Computer、Edge Controllerをシステム構成に組み込むことで、さまざまなフィールドへの適切な中継を実現することが可能となり、必要なデータだけをCloudに渡しCloudサーバの負荷を軽減いたします。



オープンな開発環境



Edge Controller 752-8303/8000-002



Edge Computer 752-9800

■認定制度について

グリーンビル関連では評価指標も変化しております。

従来からある「環境総合評価指標」であるCASBEE、LEED、「エネルギー性能指標」であるBELS、Building EQ Energy Star、さらに最近では「人中心の建物指標」であるCASBEE ウェルネスオフィス、WELL Building std.なども注目されています。

今後は省エネ、省コストだけではなく、人に優しい環境空間の提供は必須になり、知的生産性が考慮された方向にシフトされる傾向になると思われます。これらの要求を満たすためには豊富な通信プロトコルが繋がるコントローラが必要となるケースが多くなると予想され、且つ、特定メーカーに依存しないオープンな開発環境も重要となり、さらにEnOcean通信を活かしたアプリケーションが要求されることになると考えられます。

■今後のIoT Solutionに備えて

最後に横の繋がりが重要となるフラットな時代が到来したことが、今後、IoTソリューションを加速させると考えます。価値の基準も変わり、新しい価値も加わり、生き残るためには既存の概念に捉われないアイデアが必要とされます。そして、次のステージへの扉を開け、WAGOが皆さまに寄り添っていけるように備えたいと思います。

<https://www.wago.co.jp/>

Unlocked Next Stage
新たな価値を求め次のステージへ

WAGO

EnOcean を活用した IoT システムで 養鶏場管理を効率化

長崎県南島原市で複数の養鶏場を運営している合同会社OKファームでは、IoT/AIを活用したソリューション提供を得意とする株式会社システムフォレストの協力を得て、複数の養鶏場へIoTシステムを導入し、養鶏場における危機管理を行っています。

ぶらっとホーム株式会社 営業部 星 賢志

換気ファンが止まらないことが 鶏の命を守る

鶏を飼育している鶏舎では、鶏舎の換気が鶏の命を守る上で非常に重要なポイントです。特に夏場においては、換気ファンが止まってしまうと新鮮な空気を鶏舎に取り込めないことに加え、瞬時に鶏舎内の温度が上がってしまい、最悪の場合には、鶏が死に至ってしまいます。つまり“換気ファンが継続して稼働していること”が非常に重要な運営ポイントとなります。

今まで、各鶏舎の換気ファンが正常に稼働しているかは、管理者が各鶏舎に足を運んで巡回し状況確認を行っていましたが、鶏舎が複数箇所にあるため、巡回するだけでも非常に多くの時間を要していました。

鶏舎をはなれた場所で運営する必要性

鳥インフルエンザなどが発生した場合、発生した養鶏場の鳥は全て殺処分されます。殺処分されてしまうということは、鶏を出荷することができず、経営的なインパクトも大きくなってしまい、事業経営に大きな影響を及ぼします。そういった背景から各鶏舎は物理的にはなれた場所で運営する必要性があります。

これは経営リスクを抑えることが可能になる反面、各鶏舎における機器の稼働管理や、鶏舎内の環境管理、現場で働いている従業員の方への情報の伝達などの運用負荷が上がることとなります。そういった点からも、鶏舎管理の効率化を行い従業員の業務負荷の低減、職場環境の改善を図るために、IoTシステムの導入が必要でした。

EnOcean センサーでスピーディーにシステム構築

換気ファンが止まる要因のほとんどは、漏電や落雷による停電発生が原因でした。そこで鶏舎の使用電流を計測することで換気ファンが正常に動作しているかを確認できる為、ワ

イヤレスで簡単に設置できる EnOcean の Pressac Sensing 社製電流検知センサーを採用し、IoTシステムをスピーディーに構築することができました。

システム構築前は、鶏舎で設備機器のトラブルが発生した際に、トラブルを発見した従業員が、ほかの従業員それぞれに連絡を取り情報の共有をしていましたが、システムが構築されたことにより、アラート情報が社員全員同時にすぐに共有できるので、適任者が即座に対応できトラブル発生時の迅速な対応ができるようになっただけでなく、全体の仕事のスピード感も増しました。

ゲートウェイは信頼性や EnOcean との接続性から選定

常に安定した稼働が求められるIoTゲートウェイには、信頼性、対応センサーの豊富さと接続性の良さから、IoTゲートウェイとして OpenBlocks IoT が採用されました。

システムの導入を行ったシステムフォレストでは、以前は、IoTゲートウェイに安価なボードコンピュータを利用していましたが、ビジネスが拡大するにつれ、初期構築時のセットアップやその後の保守対応に関して、社内リソースの確保などが課題でした。



養鶏場の電流を計測しているセンサー (Pressac Sensing 社製 3PCT-60A)



配電盤に取り付けられた
IoT ゲートウェイ
(ぶらっとホーム社製
OpenBlocks IoT EX1)

その為、IoTゲートウェイとしての必須条件である信頼性の高さ、EnOceanセンサーなど様々な機器との接続の容易さ、Web UI搭載により開発工数が削減でき保守も容易なことから、OpenBlocks採用に至っています。

IoTシステム導入で迅速なトラブル対応、巡回業務の効率化に成功

今までは、一人の管理者が複数箇所に点在している各鶏舎を異常がないかどうか数時間巡回しなければならず、かなりの時間を費やしていた業務が、IoTシステムを導入したことにより、各鶏舎に行かずとも遠隔で確認でき、スマー

トフォンの画面を見るだけで、瞬時に状況を確認できるようになり大幅に効率化されました。

また、システムが24時間設備を監視していることで、漏電や落雷などによる電源設備のトラブルが発生した際にもすぐに調査・分析ができるようになっただけでなく、養鶏場の電流値を常にチェックしていることから、鶏舎における電力使用量の変化をデータとして蓄積することで設備の稼働状況や機器の耐用時間を予測し、設備機器の維持管理の効率化も期待できるようになっています。

後継者不足や気候変動などの課題にIoTの活用を

システム構築を担当したシステムフォレストは次のように話しています。

「鶏舎内の温湿度やCO₂のモニタリングの導入も検討されており、鶏にとって更に安定した環境が提供できるようIoTの力を活用した鶏舎運営を目指されています。

労働人口の確保や後継者不足・気候変動など多くの課題があることは、業種限らず多くのお客様に言えることです。使うところは違えど、IoTの技術は各業界における課題を解決していく力があります。」

ぶらっとホーム株式会社としても、株式会社システムフォレストの合同会社OKファームへの取り組みのような、IoTを活用した社会問題の解決を支援して参りたいと考えています。



合同会社 OK ファームの運営する鶏舎。
複数箇所にて点在する。

IoT 化が加速する社会に貢献 DAISEN 製『EnOcean Gadget』

新時代における社会の様々な問題点が浮き彫りになるなか、EnOcean のエネルギーハーベスティング無線通信技術を組み込んだIoT システムの構築が明るい未来へのひとつの鍵になるのではないかと、多様なシチュエーションに対応した『EnOcean Gadget』の開発を続けています。

株式会社ダイセン電子工業 田中 宏明

株式会社ダイセン電子工業は、赤外線および無線リモコンのOEM/ODMメーカーとして大阪日本橋を拠点にビジネス展開を行ってきました。数年前よりEnOcean製無線モジュールTCM 410Jを使用した接点出力受信機を開発、各種商業施設や交通機関およびオフィスビルにトイレなどの施設利用状況表示器として提供しています。また昨年にはEnOcean製無線スイッチモジュールPTM 210Jを内蔵した電池レスリモコンを開発し、現在1キー/2キー/4キーのラインナップで展開しています。

これらの『EnOcean Gadget』の開発と並行して近年注力してきたのが『誰でも簡単にIoT化を実現できる』をテーマに掲げたIoT エッジデバイス『iot-mos』の開発です。昨今のコロナ禍におけるリモートワークや混雑回避などの観点から、社会全体として急加速しているDX(デジタルトランスフォーメーション)の流れに、EnOcean のエネルギーハーベスティング技術と、これまで培ってきた弊社の技術を駆使して社会に貢献できるのではないかと考えています。

1) CO₂センサユニット(量産中)：人の密集を効率的に回避、換気システムに利用可能

GSS社の新しいCO₂センサCOZIR-Blinkを搭載したCO₂センサです。ソーラーパネルによる発電・蓄電をメイン電源に、バックアップ電池も搭載。電池寿命は約10年。測定範囲

CO₂濃度：0~5,000 ppm (NDIR方式)
温度：0~50°C ± 0.5°C
湿度：0~100% ± 5%

EETP：A5-09-04

使用モジュール：STM400J / TCM410J
サイズ：W100*H35*D67mm

学校やオフィス、介護施設等の人が密集しがちな場所での換気を促すシステムやデータロギングシステムに最適。



図1 CO₂センサユニット

2) 防水リモコンスイッチ(2022年2月発売予定)：防水性・防塵性を活かし、水回りの設備や屋外での使用に最適

防水タイプの電池レスリモコンスイッチ。従来の非防水タイプとほぼ同型で、1キー、2キー、4キーと3種類のラインナップ。

EETP：F6-02-04

使用モジュール：PTM215J

防水性能：IP67相当

サイズ：W52*H21*D64mm

背面にマグネットを搭載してあり壁面への貼り付けも可能。ストラップの装着も可能。介護施設の利用者からの呼出スイッチとして供給予定。



図2 防水リモコンスイッチ

3) 接点入力送信ユニット(試作完成)：システムの改変なしにEnOcean無線通信を利用可能

接点入力を受けてEnOcean無線通信を行うユニット。接点出力を有するセンサーなどのEnOcean化に最適。

EETP：F6-02-04

使用モジュール：TCM410J

入力点数：4点

サイズ：W149.3*H25*D85.3mm

生産工場のラインなど様々なFA現場でよく目にするスイッチやセンサーなど既存のデバイスを流用または併用し、システムの改変なしにEnOcean無線通信への置き換えが可能。



図3 接点入力送信ユニット

弊社では、これらの『EnOcean Gadget』に対応したゲートウェイ『iot-mos GATEWAY』の開発も行っています。それぞれのデバイスと『iot-mos GATEWAY』のペアリングを行うことで、当機に搭載されたWifiまたはLTEモ

ジュールからMQTTプロトコルにてネットワークに出力することが可能になります。接続先サーバーの変更や、仕様に合わせて出力データのカスタマイズも可能です。

<https://www.daisendenshi.com/>
<https://www.iot-mos.jp/>

株式会社ダイセン電子工業
DAISEN

GRE Alpha 調光・調色 無線制御システム

環境に順応した色温度調整による快適空間の確保

GRE Alpha株式会社 森 美仁

エネルギーハーベスティング技術の活用によるシステムの簡素化

IoT・M2Mの急速な普及に伴い、従来の配線によるシステム導入が大きな変革期を迎えております。照明器具についても、例外なく、LED化によるエネルギー効率の改善のみならず、課題であった無線化の需要が拡大しております。GRE Alphaでは、EnOceanエネルギー

ハーベスティング無線技術を照明技術の一部として提供しています。従来、導入に際し多大な費用と時間を要した配線システムの無線化、器具の導入が進んでおり、導入工事の簡素化による工事期間の短縮及び、無配線に伴うコストの削減を実現しています。

快適な環境を創造する色温度調整需要の増加

照明システムにおいては従来より普及が進んでいた調光制御に加えて、更なる快適空間を追求した調色制御についての需要が拡大しております。

GRE Alphaでは、LEDパートナーとの協業により、高品質な快適空間造りに注力、近年ではオフィス照明のみならず、住宅、看板等の屋内照明向け需要に対応しています。調



GRE Alpha 株式会社
カンントリーマネージャー 森 美仁

GRE Alpha- ZIGEN ライティングソリューション株式会社 エネルギーハーベスティング 調光・調色ソリューション接続イメージ



GRE Alpha
LED driver



On-BBL Tunable
white COB

EnOcean
Energy harvesting
Switch



GRE Alpha
On-BBL
Tunable
Control Module

CCT control

Brightness control

色においては、従来調光制御に採用しておりましたPWM制御に加えて、当社標準製品として多数の実績を誇るCCR技術を駆使して、個別LED向けにカスタマイズすることにより、より高精度な無線制御を実現しております。特にシチズン電子株式会社、ZIGEN ライティングソリューション株式会社のCoB向けのEnOcean調光・調色モジュールについては、日本向け928MHzのみならず、902MHz、868MHzグローバル対応が可能な無線ソリューションとして提供しています。また、近年、更なる省エネ要求により、高電圧、定電流化を促進するべく、48V入力のモジュール開発にも成功しており、LEDドライバとセットの調光・調色ソリューションとして多くのお客様よりカスタマイズ要求を頂戴しております。

<http://grealpha.com>

<https://www.gremanufacturing.com>

GRE Alpha 無線技術を活用した 空室表示システム

有線による配線の複雑化を緩和した仮設トイレに特化した無線表示システム

GRE Alpha株式会社 森 美仁

仮設環境における無線化の優位性

近年、スマートビルディング化、スマートシティ化により、最新の技術を利用したビル建設が増加傾向にあります。照明器具向け調光システムを主力製品としているGRE Alphaでも、従来の照明・無線技術の応用事例として、既に工事現場の作業車両向けのゲートコントロールを無線化、EnOcean エナジーハーベスティング技術であるバッテリーレススイッチを使用した開閉ゲート向け無線制御システムの納入を開始しております。また、当事例により、従来より、建設現場にて課題となっていた仮設システムの無線化に注目が集まっております。

限られた条件下での設置環境への配慮

GRE Alphaでは、現場での限定的な設置条件を最大限に考慮した仮設トイレ無線表示システムの導入に向け製品開発を進めております。大型建設現場においては、複数の仮設トイレの設置が必須となっている中、各個室に空室状況を知らせる表示の必要性が高まっております。しかしながら、従来のシステムではLED表示装置の設置に伴う配線接続の困難さにより、LED表示装置の設置が見送られるケースが多く見受けられる状況となっております。この課題に対し、EnOcean 無線技術を導入することにより、従来配線されていたドア部と表示部を無線化することにより、省スペース化実現、次世代では主流となるシステムとして話題となっております。

GRE Alphaでは、EnOcean社の無線開閉スイッチ（開閉信号の発信）に対する受信部に小型軽量化が可能な受信機を開発し、表示システムの導入促進に向け量産出荷を開始します。

接続イメージ



ドアの開閉スイッチ信号を受信機に発信することにより、無線接続にてLED表示機を制御

<http://grealpha.com>

<https://www.gremanufacturing.com>

EnOcean無線技術を活用した 産業用工場設備の無線化

センサー、アクチュエータ用の無線アダプタの紹介

エムコワイヤレス 宋秉徳 (BD Song)



写真1 インライン生産設備の例（複数の処理槽）

■インライン設備の現状

EnOcean無線技術を産業用に活用する例として、工場のインライン生産設備の無線化を実現するアダプタを紹介します。

インライン設備ではコンベアまたはローラーにより複数の処理槽を通過し各ワークが処理されます。ここで製品を加工するインライン設備（例えば、写真1）では、主にシーケンサ（PLC）を利用する自動化制御方式が採用されています。

写真2は、1つの処理槽の下部に配置されたローカル制御部を示し、複数の入出力モジュール（茶色の機器）に数多くのセンサーケーブルが接続されていることがわかります。

工場関係者から、コスト削減とメンテナンスの簡素化の点から、これらのケーブルを極力削減したいという要望があります。

■受信側の無線アダプタ (EnOcean対応)

写真3は、無線アダプタのプロトタイプを入力モジュール（三菱電機製）に締結し、センサー16個のケーブル32線をなくし無線化した例を示します。

受信はTCM410Jを使用してEnOceanのすべての無電源センサー/スイッチの無線信号を受信することができ、TCM410JのほかTCM31x、TCM51xのモジュールも互換性のあるボードを準備していますので無線周波数が異なる外国の工場の設備にも使用することができます。

■設備 Softwareは変更せずに無線化を実現

設備メーカーの立場から見ると、すでに生産されている設備を無線化することは、多くのハードウェアの交換はもちろん、ソフトウェアも完全に置き換える必要がある大規模なプロジェクトになります。

写真3の無線アダプタは、有線の時と同じ信号を印加するため、設備側は無線化されたこ

とを知らないで、既存のプログラムをそのまま使うことが大きなメリットです。

■送信側の無電源センサー

無電源センサーを使用する場合：駆動部移動時プッシュ/リリース、ワークのイン/アウトなどの検知はECO200とPTM535Jの組み合わせで、カバー/ドアの開閉検知は、STMシリーズのマグネットセンサーで、また振動、加速度などアナログセンサの範囲超過検知もSTM550Jを利用すれば、EnOceanの無電源センサーのネットワークが簡単に実現されます。

■送信側の無線アダプタ (電源供給センサー)

電源（配線）が必要なセンサーと一緒に使用する場合やEnOcean製品ではないセンサーを使用したり、安全性と高い信頼性の確保のために受信側とOK応答信号を交換する必要がある場合は、電源が必要になります。

この場合は、別途開発した写真4の送信用センサーアダプタを使用します。これは4つのセンサーを1つのアダプタにまとめたもので、4つのセンサーデータを1つのEnOceanパケットとして送信することができます。

EnOceanのTCMモジュールは、送信も可能なため、相互応答信号を交換することができ、アダプタは各センサーに電源も供給します。

■アナログセンサーも無線化適用可能

On/Offの2値検知を基にしたデジタルセンサーを中心に説明してきましたが、写真5の内蔵ボードのADコンバータの機能を利用すると、アナログ・シーケンサ・モジュールに接続するアダプタも開発可能です。

■アクチュエータ出力信号も無線化

センサー（入力）と逆方向の信号伝達つまり、アクチュエータへの出力にも写真5のボードを利用したアダプタを使用すれば、リレー、モータ、ヒーター、ポンプなどのOn/Offコマンドも出力方向に送信し、制御することもできます。

EnOcean無線はサブギガヘルツの無線周波数のため他の機器への影響も少なく、工場内でも安定した無線特性です。また、工場内の配線を極力削減できるメリットがあります。今後もエムコワイヤレスはEnOcean無線通信を取り込んだ制御機器を開発していきます。



写真2 各処理槽の個別制御部



写真3 受信側の16点無線アダプタ



写真4 送信側の4点無線アダプタ



写真5 無線アダプタ内部開発ボード

<https://sites.google.com/view/emcowireless/home>

Long Range / 室内用センサー対応 汎用ゲートウェイ+アクチュエーター

NISSHA サイミックス株式会社 吉川 久男

EnOceanセンサーを使ったソリューションを構築する際にゲートウェイは必須の製品です。また、クラウドにセンサーデータを集約し、いろいろな傾向や比較をするのは勿論ですが、クラウドで処理・判断した結果をもとに、何らかのアクチュエーター（機器を制御する装置）を経由して、各種装置・設備を動かしたり、停止したりすることも、重要なニーズになります。いわば、センサーデータを集約する“上り処理”に対し、“下り処理”ということになります。

NISSHA サイミックス（サイミックス）では、室内用センサーの無線を受信し、Long Range 無線に変換して、より遠くまで室内用センサーのデータを送る装置「ブリッジデバイス BD-100」を製品化し、販売を開始しています（「EnOcean Alliance Journal 2020」に BD-100 の紹介記事が掲載されています）。今回、BD-100 をベースに、室内用センサーのゲートウェイ（+アクチュエーター）「EA-100」および Long Range センサーのゲートウェイ（+アクチュエーター）「LA-100」を紹介し、またそれを使ったソリューションを紹介いたします。

「BD-100」は、室内用センサーから受信するために USB 400J を備え、Long Range 送信用として、Long Range 受信機を内蔵し、両者のプロトコルを変換するためにマイコンを搭載しています。Long Range 受信機は、Long Range 無線の“送信機”としても使うことができます。

「EA-100」には2つの機能があります。一つは、室内用センサーのデータを受信し、ゲートウェイとして、クラウド AWS (Amazon Web Services) などにデータを送ることです。AWS 側には、センサーデータを表示したり、処理したりし易いフォーマットでデータを保存します。

「EA-100」のもう一つの機能は、アクチュエーターとして、クラウドなどから“下り”データを受けて、「EA-100」に有線で接続されている機器に信号などを送る機能です。これにより、センサーデータをクラウドで収集・処理して、その結果に基づき外部にある装置などを制御することができます。

「EA-100」では、クラウドを使わずにアクチュエーターとして機能させることができます。この場合には、「EA-100」内に制御ソフトを組み込み、この処理で外部機器を制御します。制御ソフトはアプリケーションによって異なります。

「LA-100」は「EA-100」と同様の機能がありますが、受信するセンサーは Long Range 用のセンサーになります。それ以外の処理は、「EA-100」と同じです。実際の製品では、「EA-100」「LA-100」は別々の製品としてではなく、ハードウェア、ファームウェアは共通のものになり、設定によって「EA-100」「LA-100」として動作する仕組みです。

機械装置を制御するには、接点出力、RS-232C 出力など、以前からいくつかの手段が確立して使われていますが、家電製品などを制御する場合には、従来のインターフェイスが使えません。最近では、WiFi 対応のエアコン、空気清浄機などが出てきていますが、まだ一部製品に限られています。コンセントに挿した家電製品の ON/OFF を行うための製品には、電

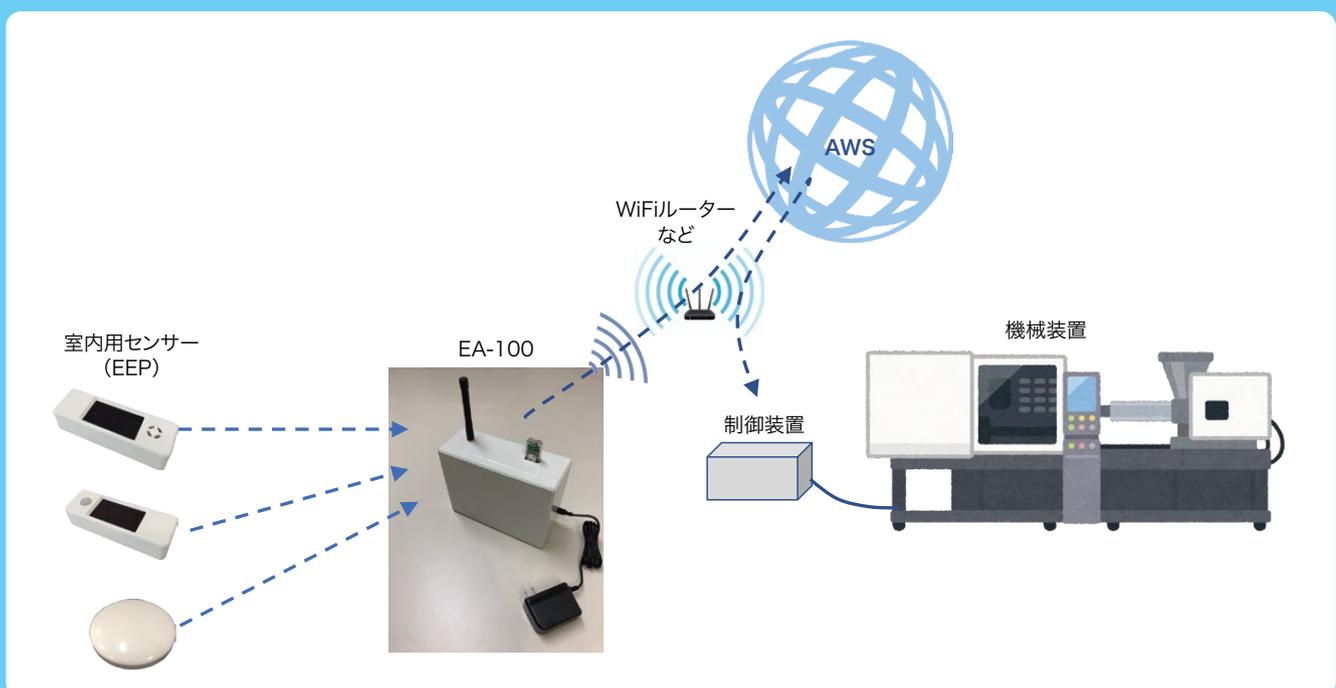


図1 EA-100 構成例（クラウドを使う場合）

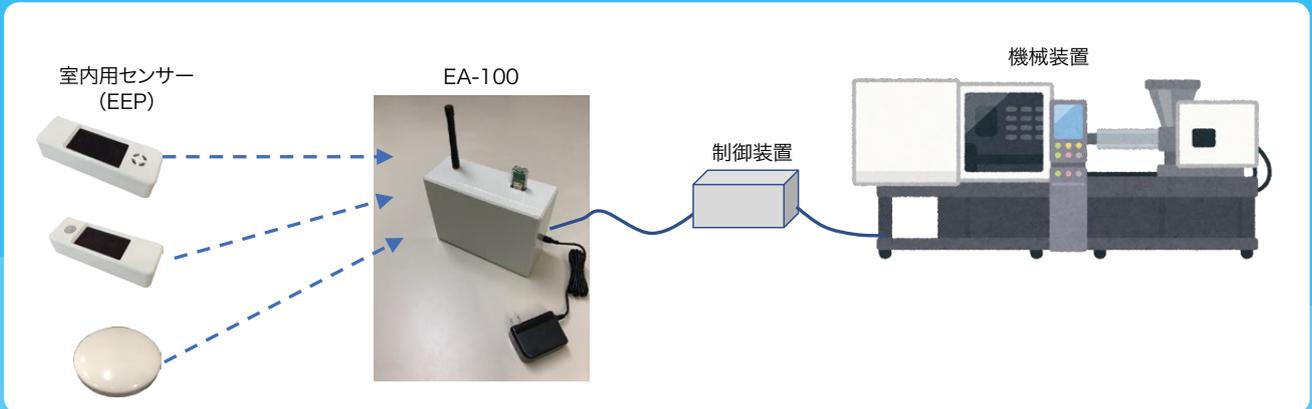


図2 EA-100 構成例 (クラウドを使わない場合)

気用品安全法に基づく「PSEマーク」を付けることが義務付けられていますが、その取得は簡単ではありません。海外では「スマートWiFiプラグ」のような製品が市販されていて、国内でも簡単に手に入れることができます。ただし、これを仕入れて販売したり、製造販売したり

するためには、やはり「PSEマーク」取得が必要ですが、ユーザーとして入手して使うのであれば対象外ですので、これを使ってスマートWiFiプラグに挿した家電のON/OFFを行うことができます。スマートWiFiプラグ製品を制御するプロトコルは「IFTTT (イフト、IF

This Then That)ですので、これを制御側に実装すれば家電製品のON/OFFができます。

以上、「BD-100」「EA-100」「LA-100」を簡単に紹介しましたが、まとめると以下のようになります。

製品名	受信センサー	データ出力形式	データ送信先	アクチュエーター制御
BD-100	室内用	Long Range 形式	Long Range 受信機 → PC または ゲートウェイ	—
EA-100	室内用	有線 LAN、無線 LAN	Internet ルーター → クラウド AWS	○
LA-100	Long Range	有線 LAN、無線 LAN	Internet ルーター → クラウド AWS	○

最後に、スマートWiFiプラグも組み込んだソリューションの構成をご紹介します。

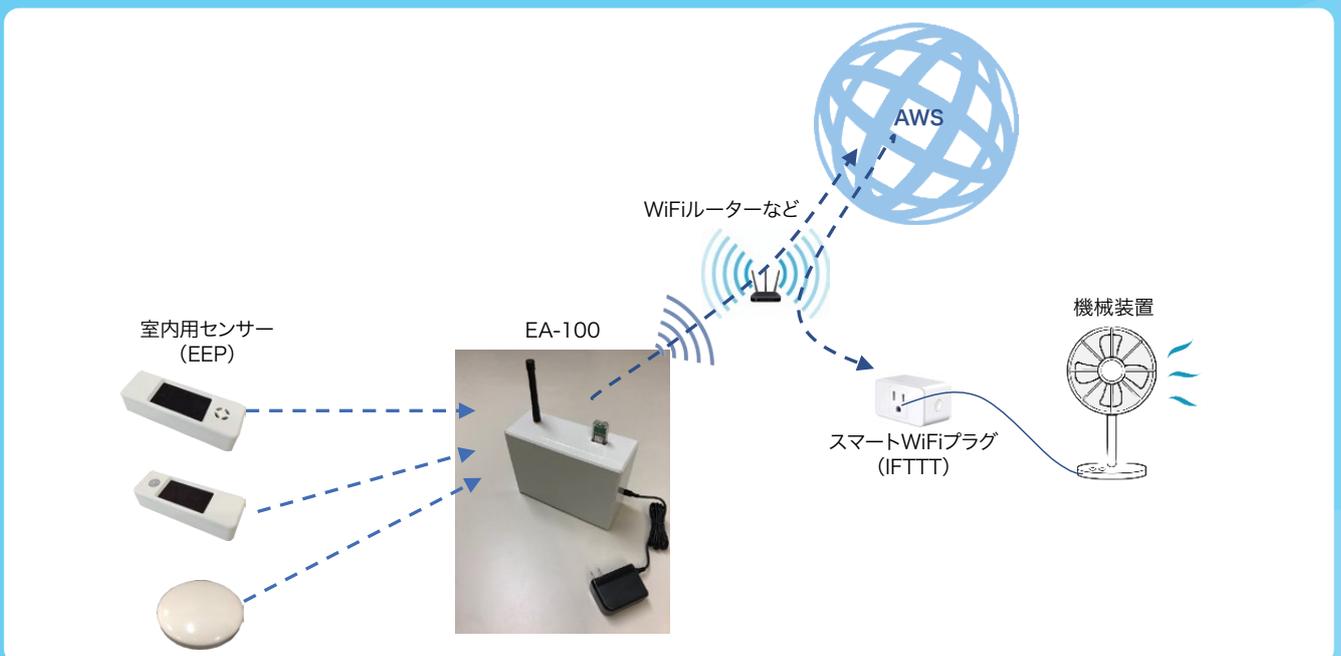


図3 スマート WiFi プラグを使ったソリューション

ビル・ビジネスのDX化に不可欠な EnOcean 無線センサー

株式会社ネットワーク・コーポレーション 馬越 伸太郎

1 ; 初めに DXとは何か？

デジタル変革 (DX) とは、テクノロジーのちからによって、ビジネスのしくみや経営を再構築することです。経済産業省は、2018年に「2025年の崖」と呼ばれる「DXレポート」を発表しました。なぜDXが課題となっているのかというと、これまでの基幹システムやソフトウェアが「レガシーシステム」になってしまう問題です。これまでの日本企業は、各社各様に、過剰なソフトウェア開発を行い、システムの複雑化・肥大化を招いているとの指摘です。このような問題を解決するためには、新しい技術を取り込み、その技術を生かすためのデジタル化された業務プロセスが求められます。

2 ; DX時代のビルシステムに不可欠な EnOcean 無線センサー？

2-1 ; EnOcean センサーは、 Big Data 収集に最適

経産省の「DXレポート」に記載されているように、これまでのビル監視システムは、レガシーなアナログを中心としたシステムでした。近年のDX技術は、AI、クラウド、IoT、エッジ・デバイス、インテリジェント・センサー等のデジタル技術を使用し、アプリケーションをモジュール化し、スピーディにシステム構築出来る次世代システムが不可欠となります。今後、AI技術で最も大事なことは、AIが学習するために必要なビッグデータをいかに安価で、簡単に取得するかということです。この条件を満たすためには、工事の省配線化が可能で、バッテリー不要なEnOceanセンサーが最適です。

2-2 ; 賢いEnOceanセンサー

これまでのアナログセンサーは、センサー値 (例 ; Pt100) をPLCで読み込み、レンジ変換し、上位の監視システムにデータを送っていました。EnOcean製STM550Jマルチセンサーは、アナログセンサーと異なり、5種類 (温度・湿度・照度・加速度・コンタクト) のデータが工業単位に変換され、無線パケットがゲートウェイに送られてきます。ビル内で恒久的に無線センサーを使用する場合は、これらのデータをEnOceanのEEP (EnOcean Equipment Profiles) に準拠した通信によって、ネットワーク・コーポレーション (以下NWC) 製エッジ・デバイスに取り込み、処理を行っています。

2-3 ; EnOceanセンサーと エッジ・デバイスの関連

日本のビル業界にもデジタル化の波が押し寄せ、国土交通省を中心にBIM化 (Building, Information, Modeling) が始まりました。BIMの実用化には、大型新築で少なくとも数年かかり、中小ビルと改修案件で実用化されるまでには5年以上かかります。

BIMが実用化されるまでの間、レガシーなBMSと異なる次世代ビルシステムが必要となります。次世代のシステムには、①センサーのインテリジェント化、②マイクロ・エッジ・デバイスを使用したデータのプロファイル化、③これらを纏めて制御するアプリケーション・エッジ・デバイスが求められます。

これら①~③の各機器は、独立した制御を行い②、③のエッジ・デバイスは100以上の通信プロトコルを実装し、どのような通信にもオンデマンド方式で柔軟に対応できます。

このような自由度の高いEnOcean無線センサーとNWC製エッジ・デバイスを使用すれば、短時間にフレキシブルなシステム構築が可能です。

3 ; 日本のビル業界の現況と EnOceanセンサーの必然性

国内の建築業の現場では、少子、高齢化が顕著で、現場での工事の省力が急務です。特に改修現場での空調、照明、衛生等の配線工事は、時間と手間がかかります。これまで国内での無線化は、頻りにバッテリー交換、無線信号が途切れる等の問題から敬遠され気味でした。このような問題をEnOcean社は、エネルギー・ハーベスティング技術でバッテリー問題を解決し、通信のトラブルに関しては、DolphinView (通信分析ソフト) を提供し問題解決を行っています。このような特徴を持つエネルギー・ハーベスティング無線センサーは、十数年前からドイツを中心に欧州で幅広く利用されており、優れたものでしたが、当時は価格も高く、IoT化もされていませんでした。

最新のEnOceanセンサーは、IoT化され、これからのDX時代に求められるセンサーだと確信しております。

4 ; DX時代のスマートテクノロジーとは

これまでのビルシステムは、ビル全体の照明、空調、衛生、防災、セキュリティ等のサブシステムを纏め、監視制御システムを構築してきました。DX時代を迎え、これまでのビル全体制御から、テナントを中心としたビルのスマート化が5年ほど前から米国を中心に始まりました。特にDXを推進している「GAFA+M」を中心にこのような動きが始まっています。

これまでの大型ビルのセントラルシステムは、個別のテナントが独自に制御することが難しいのが現状です。ここ数年日本でも大手外資系の企業が、テナント内のスマート化を始め、無線センサーを導入し、スペースの有効利用、社員のウェルネス化が始まりました。

特に2020年初頭に始まった新型コロナウイルスの影響でテレワークが普及し、スペースの有効利用が検討され、各人の机もフリーアドレス化が始まりました。これからのDX時代を考えると、企業環境の変化に柔軟に対応出来る無線センサー (EnOcean) とそのデータを有効に処理し、事務所内のレイアウト変更を簡単に行える、エッジ・デバイスが必要となります。

5 ; EnOceanセンサーと アプリケーション・エッジ・デバイス

5-1 ; EnOceanプロファイルとSwEとは？ (Solution without Engineering)

NWCは、EnOceanのゲートウェイとAES (アプリケーション・エッジ・サーバ) を開発しビル内の照明、空調のアプリケーション・パッケージを販売しております。NWC製AESは、自動的にEnOcean EPPを取込み、システムを構築する次世代システムです。

NWCのSwE (Solution without Engineering) の思想は、ビル業界のデジタル化の先駆者として、エンジニアリングを軽減し、システムを構築できるソリューションを開発しました。同製品は、クラウド上でEnOcean製品と各社のビルマルチ空調機、更にNWC製照明機器SLC (Smart Lighting Controller) を簡単に組み合わせることが出来るDX時代のシステムです。

5-2；EnOcean 製品使用事例

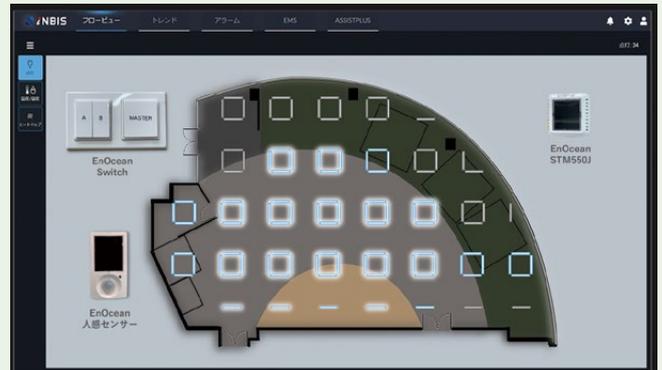
EnOcean を使用した照明と空調の事例を紹介いたします。照明に関してはNWC SLC (Smart Lighting Controller)を紹介し、空調に関しては、EnOcean 無線センサーとの事例を紹介いたします。

5-2-1；照明事例 EnOcean スイッチと照度計を使用

SLC 照明コントローラと EnOcean (スイッチ照度 / 人感センサー) を使用すれば、理想の省エネ照明システムを構築でき、自由にレイアウト変更も可能です。



EnOcean スイッチとセンサーを使用し、省エネ化した照明事例



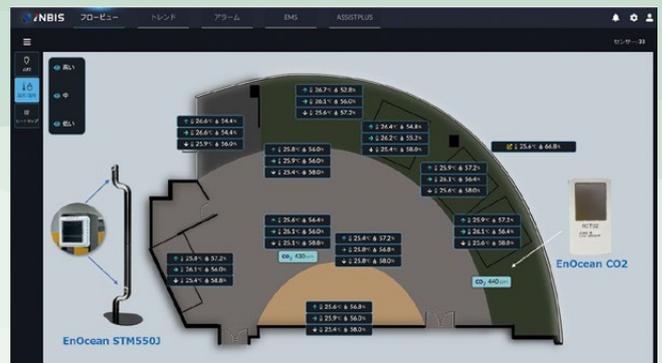
5-2-2；空調事例 EnOcean STM550J 使用

EnOcean STM550J は、温度、湿度、照度、加速度、コンタクトの 5 つのデータを取り込むことが可能です。これらのセンサーを使用し、温度、湿度を多点で取り込み室内のヒートマップを解析し、理想の空調制御を行います。また、履歴データを使用し、AI 解析にも役立ちます。

EnOcean センサーは、無線の特徴を活かし、システム構築も簡単で、配線工事も必要ありません。また、同センサーは、後付けも可能で、頻繁なオフィス内のレイアウト変更にも最適です。EnOcean センサーは、これからのビルのスマート化に不可欠な商品です。

EnOcean STM550J を使用した空調事例

天井高 3m のスペースに、床から 50cm、150cm、3m に 10 地点 (30 個) の STM550J センサーを置き、大きな空間の温湿度を分析し、最適空調を行います。また、EnOcean 無線 CO₂ センサーを設置すれば、換気ユニットと連動し、コロナ対策にも役立ちます。



EnOcean STM550J を使用しヒートマップを作製



EnOcean STM550J でトレンドグラフを作製



6；終わりに

これまでNWCは、多くの新築、改修ビルを手掛けてきましたが、ここ数年はEnOceanセンサーの使用頻度が高まってきました。これか

らのデジタル時代は、EnOceanセンサーが、より多くの現場への導入を加速すると思います。詳しくは弊社ホームページをご覧ください。

<http://www.netcorp.co.jp/>

EnOcean 対応センサを活用した 工場内稼働監視および 見える化システムの導入事例

～H社・京都工場～

国内の製造業で進む『シグナルウォッチャー』と EnOcean 対応センサを活用した SCADA システムでの見える化と生産現場の効率化の具体的なソリューション実績

因幡電機産業株式会社 産機カンパニー システム第2統括部 電子営業部 電子開発課 多田 潤也

導入事例

導入工場：大阪本社H社（以下、
同社）の京都工場
導入工程：油圧シリンダ加工～
製造ライン工程

導入目的

- ◇ 設備稼働率の見える化
- ◇ ロボットや設備の停止時間の削減
- ◇ 作業者の滞在/不在確認による現場
放置時間の見える化

導入効果

- ◇ 設備の停止時間の削減
- ◇ 社員の効率化意識および納期を
守る意識の向上
- ◇ 設備異常の長時間放置の削減

■導入に至った背景

今回、システム導入の現状を伺った当社では、京都工場の担当役員の強い意思の下、社内のDX化や製造工程における効率改善を目的として、約10年前から工場内にある生産設備の稼働状況や加工部品の進捗の見える化が出来なかつたの思いを抱いていました。昨年発足したプロジェクトを主導する担当役員が約4年前に当工場に着任後、システム課メンバーと見える化システム導入の動きを本格化させ、この度のプロジェクト活動案件として、EnOceanセンサとして市販されている因幡電機産業の『シグナルウォッチャー』やオプテックスの『存在検知センサー (CPD)』とMXTechnologiesが供給するSCADAシステムを導入して連携させることで、生産設備の見える化と製造工程の効率化を進めてきました。

■導入当初のアプローチ

同社の事業は各種一般産業用油圧シリンダ製造販売であり、国内では約4割のシェアを持ち、国内外の機械設備メーカー等にシリンダを供給しています。その生産方法などに特徴があり、一部の製品では、“受注後4日”で出荷するなど

の超短納期を実現しています。京都工場には、素材部品の加工～製品組立て～検査までの一貫工程があり、ジャストインタイムの生産を行うため、まず「納期を守るラインに見える化」ことから始めました。

■現在の運用状況と効果について

京都工場での実際の運用では、各現場の作業員から見える位置に大型モニターを設置し、当日の生産目標/生産台数/仕掛残数や設備の稼働状況/停止状況を表示しており、納期に対しての進捗を常に意識し、設備の問題等が発生すれば直ちに現場の様子を見に行くなどの行動を行います。また、設備停止状態が長時間続くと“Long STOP”というアラートを出し、設備の管理者は即時対応を求められます。

JIS規格対応のシリンダ生産においては、完成品の組合せが数万通りもあり、共通部品が数種類もあるため、徹底された標準化とシステム化の生産方式が正しく機能する必要があります。このため、当社では既に独自ホストコンピュータシステムで生産工程を半自動

化した上で、後付けのIoT見える化システム (SCADAシステムなど) の導入で設備と作業員が生産ラインに併せてどの様に稼働しているかを工場全体に表示して、常に設備の稼働率や生産数を上げる取組みを実現しています。

京都工場内には、約40年前から現在に至るまで現役で稼働している工作機械や加工ロボットから最新鋭のマシニングセンタまで複数台の設備が運用されていますが、それら全てに「シグナルウォッチャー」が取り付けられています。担当役員のコメントとして、直接データ連携が可能な最新鋭の設備についても表示灯から稼働情報を取る理由については、直接データ連携を行う場合、設備から情報を受け取るためだけにコストが掛かることや、設備から受け取った情報を自社のシステムに一旦統合する必要があるなど、運用開始までに掛かる手間や現場の負担が余計に増えてしまうことが挙げられます。また、監視する人の動きについては、一部の作業台正面に「存在検知センサー」を取付け、設備の稼働率と照らした作業員の有無やエラー発生時の放置時間（駆けつけ時間）等の監視に役立てられています。

これらの目的を実現するために、極低消費電力で動作する「EnOcean 無線」対応のセンサを活用したシステムを採用することで、設置後のメンテナンスを行う必要がなく、改造レスで、現場の管理者でも工場内の設備や作業者の稼働状況を簡単に確認することが可能な仕組みを導入することができています。

■今後の展開など

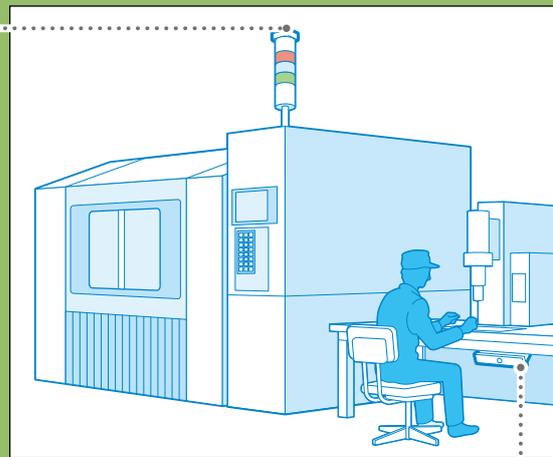
同社では、現在京都工場にて導入中の稼働監視システムの社内での評価が高く、近々に同社大阪工場への展開を予定しています。今後は、各工場へ同システムを導入し、稼働状況を統合的に一括監視が可能なシステムを整備することで、現場の更なる効率化を目指します。

また、同社は金属加工設備の劣化・故障を早期発見するために、「ワイヤレスマルチセンサー」の加速度センサを活用した設備故障予知の検証も計画しています。

同社に限らず因幡電機産業では、FA 業界の課題を EnOcean の技術で解決すべく、新たなセンサや EnOcean 製品のラインナップを計画しています。

H 社京都工場導入システムイメージ (案)

シグナルウォッチャー



存在検知センサー



SCADA ソフト (社内サーバー)



EnOcean ゲートウェイ



EnOcean 無線センサーを活用した NTTコミュニケーションズのソリュー ～収集・蓄積・可視化・利活用までをワンストップで提供～

●デジタルデータの利活用がカギ

近年の少子高齢化により労働人口が減少している中、あらゆる業界で働き方改革や生産性向上が課題となっています。NTTコミュニケーションズ(以下、NTT Com)は「デジタルトランスフォーメーション(以下、DX)によるデジタルデータの利活用」が課題解決のカギであると考えています。

NTT Comでは、データの収集、蓄積、管理、分析に必要なさまざまな機能をラインアップした「スマートデータプラットフォーム(Smart Data Platform)」を展開しています(図1)。お客さまの日々の活動から生まれるデータを企業成長のエンジンへと変える次世代のプラットフォームです。お客さまDXの実現支援およびニューノーマル時代の事業共創を推進します。

データの統合や活用には、IoTを活用したインフラデザインも重要になってきます。

企業がIoTシステムやソリューションを開発・構築・運用するためには、センサーデバイス、ネットワーク、クラウド、アプリケーションといった多岐に渡る分野の知見が必要となります。また、試行から検証までのプロセスをいかに迅速化するかは、他社に先じたIoT活用の事業創出に向けた要件の一つとなっています。

NTT Comは2019年にIoTユースケースを創出する共創プログラム「Things Partner®プログラム」を設立し、EnOceanセンサーも含む、デバイスメーカーと共に、数十を超えるソリューションを創出して参りました。その一部をご紹介します。(図2)

●建設業：ワーカーケアソリューション

建設現場、工事現場など、屋外で作業する方に向けた体調管理ソリューションを展開しています。例年ニュースにもなるほど熱中症による死傷者が出ています。導入メリットとして、現



図1 NTT Com の Smart Data Platform

場監督者は適切なタイミングで作業員の休憩や水分補給、交代を指示することができ、経営者は労働安全衛生の確保により、若手やベテラン技能者人材の確保につながります。

建設場所が変わることから、後付けが簡単な配線レス・電池レスのEnOcean規格の環境センサーを採用し、温湿度データをNTT Comが提供するIoT Platform「Things Cloud®」にて蓄積・可視化しました。一方で、作業員の脈拍と位置情報は、「みまもりがじゅ丸®*1」提供のウェアラブル端末を手首に装着し、専用ポータルで各作業員の脈拍や位置情報を可視化しました。

WBGT値と脈拍データの双方の情報が一定

値を超えると、現場監督者専用ポータルにて体調を崩しそうな作業員の氏名・位置情報がリアルタイムで把握できるほか、アラートメールを送信する機能も搭載しています。

●飲食業：HACCP対策ソリューション

2020年6月に改正食品衛生法が施行され、「HACCP」と呼ばれる、食品製造の全工程において、重要管理点を継続的に監視・記録するよう義務化され、飲食業界への導入が進んでいます。

NTT Comでは、自社のカフェテリアにある調理場では、冷蔵庫やホットプレート等の調理機にEnOcean対応の温度センサーを設置し、食品衛生管理ソリューションを食品提供

シオンラインナップ



業者に提供しています。本ソリューションは、NTTグループ会社であるNTTスマートコネクがサービス化しました*2。

これまで飲食チェーン店など、店舗単位で定期的な温度監視業務や報告を人力で実施していたことをDXによって解決することで、リソースの活用が広がることが期待されています。

●オフィス：Akidoko®/TloT®ソリューション

会議室の予約変更や利用状態の確認をIoTにより自動化することで、手間のかかる調整業務を省力化し、生産性の向上や利便性の向上に貢献できるAkidoko®ソリューションも展開しています。現在、NTT Com 本社ビルの会議室やカフェテリアにも取り入れています。120個のEnOceanに対応した人感センサーを設置し、IoT Platform「Things Cloud®」上にデータを蓄積し、人のプレゼンスがリアルタイムで分かるようにしています。

これにより、会議室においては、一定時間プレゼンスが検知できなければ、利用されていないと推定し、スケジュール管理システム上の予約を自動で解除する仕組みができました。

これにより、空予約となっていた会議室を解放し、本当に必要な方が利用できるようになります。また、カフェテリア/フリースペースにも人感センサーを設置することで、飲食やワークスペースとして活用する際に、わざわざ現地に足を運ばなくても混雑状況をWeb上で確認できるようになりました。

また、TloT®ソリューションでは、オフィストイレの混雑把握が可能です。本社ビルの6階～34階のトイレに370個程度 EnOcean 対応のマグネットセンサーを取り付け、Web上で各階の混雑状況を可視化し、「待ちストレス」の解



図2 各ソリューションの活用シーン

消を実現しました。集まった清掃業者にもデータを共有することで、清掃頻度の見直しにも役立てていただいています。

●物流業：コールドチェーン対策ソリューション

急激な気候変化が生じている環境の中で、コロナ禍の自粛要請によって物流量も増加しており、商品品質をいかに保つかという課題を抱えています。

NTT Comは、この業界課題に対して輸送中のトラック内から温度情報や位置情報を取得し、IoT Platform「Things Cloud®」で収集・分析することで輸送中の商品の状態をリアルタイムに可視化する検証を行っています。

一定照度以上で自立電源駆動が可能（内部電池が内蔵）なEnOceanセンサーを使用しているため、電池交換に伴う稼働削減を実現しました。

このような取組みから、現状のサプライチェーンの共通課題を発見したり、安心して物流を行える環境づくりを目指しています。

●さらに発展するユースケース

今後の展望として、Smart Data Platformの機能の1つであるグローバルに展開が可能なeSIMサービス「IoT Connect Mobile®」など、他の機能を組み合わせ、様々な課題を抱えるお客様の悩みを解決すべく、ビジネス変革支援をしていきます。

Smart Data Platform
<https://www.ntt.com/sdpf.html>

IoT Platform Things Cloud®
<https://www.ntt.com/business/services/ai-iot/iot/things-cloud.html>

*1 株式会社 NTTPC コミュニケーションズのサービスです。

*2 スマートコネク HACCP 対応サービス
https://cloud.ntt-smc.com/iot/haccp_grasp.html

HICity & 3社協業 Project

HICityにて3社協業プロジェクト (NTT東日本、丸紅情報システムズ、ニフコ) の開発&導入を進めているEnOceanデバイスを活用した様々なソリューションの検証トライアル実施が決定しました。複数のサービスが連携することで生まれるシナジー効果の訴求拠点として長期的スパンでProjectを推進中です。

株式会社ニフコ ホームソリューションカンパニー 中村 高章、廣野 耕之助、武田 直也、石井 健郎



■ HICityとは？

HICity(正式名称：HANEDA INNOVATION CITY、羽田イノベーションシティ)は、羽田空港跡地第1ゾーンにおいて、国土交通省の「羽田空港跡地まちづくり推進計画」に基づき建築が進む、研究施設や商業施設などが共存する大規模複合施設です。鹿島建設・大和ハウス工業・京浜急行電鉄・日本空港ビルデング・空港施設・東日本旅客鉄道・東京モテール・野村不動産パートナーズ・富士フ

ィルムが出資する羽田みらい開発株式会社により推進されています。

羽田のまちの歴史と記憶が刻まれた約5.9haの広大な敷地に、研究開発施設(ラボ・大規模オフィス)、先端医療研究センター、会議場、イベントホール、日本文化体験施設、飲食施設、研究・研修滞在施設、水素ステーション等を中心とした、延床面積約13万㎡の

多彩な用途からなる施設を整備しています。2階レベルで各棟を繋ぐ歩行者デッキ上に整備される「イノベーションコリドー」沿いに先端産業・文化産業の施設を分散配置することで、分野を超えて様々なモノ・コトの交流を誘発し、異分野が互いに刺激し合うことで新しい体験や価値の創造を加速する、未来志向のまちづくりを目指しています。

HANEDA INNOVATION CITY



図1 位置情報

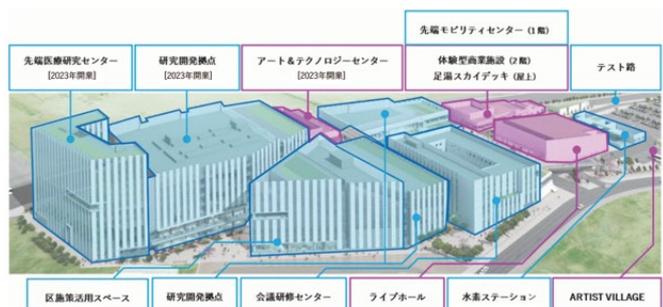


図2 レイアウト

SMART MOBILITY

先端モビリティセンター (テスト路併設)

株式会社デンソーによる自動運転技術等の研究開発、実証を行う拠点、占有テスト路を併設しています。

DENSO
Crafting the Core

HEALTH CARE

先端医療研究センター・滞在施設

医療・研究施設と、JR東日本グループによる滞在施設です。(2022年度開業予定/後日詳細発表)

JR
JR東日本グループ

CONFERENCE

コングレスクエア羽田

最大620名規模の多機能ホール、少人数から260名まで収容可能な5つのカンファレンスルームをツングフロアに完備。会議、研修、展示会、パーティーなど様々な用途でご利用可能です。

Congres Square

LODGING

京急 EXイン 羽田イノベーションシティ

全259室、様々な客室タイプをご用意。チェックインの大浴場を導入したホテルです。羽田空港との間に無料シャトルバスを運行しています。

EX
KEIKYU EX INN

■ HICity & 3社協業 Project について

3社協業プロジェクト (NTT 東日本、丸紅情報システムズ、ニフコ) は、電池レスデバイスを活用した「地方型スマートシティの創出」を目指し、専門分野の違う3社が協業することで、幅広い分野にむけた「専用センサー開発&サービス構築」を進めており、トライアルが全国で進行しています。個別の要望に対応するサービスの基本機能は構築が進んでおり、「地方型スマートシティ」をさらに進めていくためには、サービスが連携することで生まれる「シナジーの創出」及び、「ユーザーへの効率的な訴求」が必要となっています。

そこで、上記課題の解決を目的に、HICity (大田区) との更なる協業を決定しました。現在、3社協業体制にて全国で実施しているPoCを HICity 用にカスタマイズし、HICity 内で複数の実証実験 (小規模導入) を一挙に行うことで、日本国内はもちろんグローバルでの訴求拠点の構築を目指します。

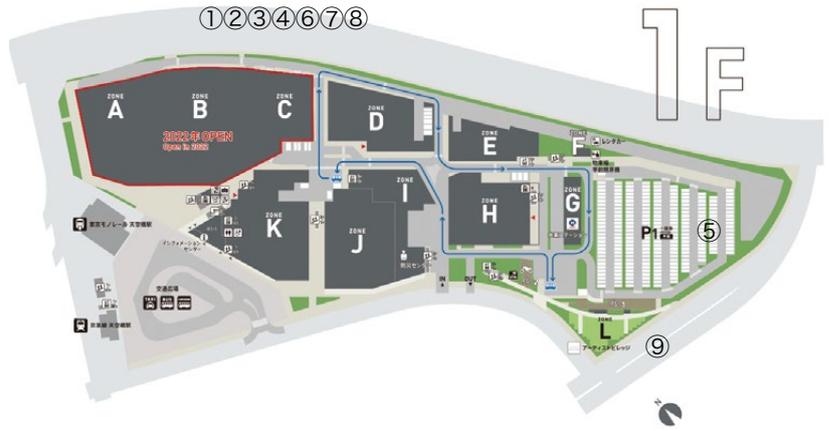


図3 平面レイアウト

		対策	
施設管理	コロナ対策	①	施設内の空調状況 (温度、湿度) の見える化
		②	3密検出にむけた CO ₂ 濃度の見える化&換気指示
	効率化省人化	③	ワーキングスペースの空席情報の見える化
		④	トイレの稼働の見える化
		⑤	駐車場の空き状況の見える化
関連サービス		⑥	災害発生時の避難先確認サービス
		⑦	スケルトンテナント改装の省エネ化
		⑧	飲食店の HACCP 対策 (食品衛生管理)
		⑨	シェアサイクリングスポットの電池レス化&設備の見える化
		⑩	子供見守りサービス



IoTラボ (仮称)

- ・施設内温度管理
- ・CO2可視化
- ・トイレ満空検知
- ・HACCP
- ・配線レススイッチ...etc

エナジーハーベスト技術を活用した IoTサービスの企画・実験

HICity
HANEDA INNOVATION CITY

施設管理・BEMS

ホテル

イベントスペース

共用ワークスペース

飲食店

駐車場

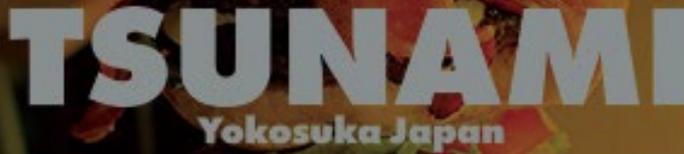
レンタルサイクル

施設内の様々な利用シーンに多様なIoTソリューションを展開
実際に施設利用者様等にご利用頂き、スマートシティを実現

HICityをフラッグシップとし国内外に発信・展開！

今回の活動をより円滑に進めるべく、HICity内にラボルームの構築も進めております。実証実験実施に関して質問等がございましたら、御相談いただければ幸いです。

HACCP & コロナ感染症 対策ソリューション



協業3社 (株式会社ニフコ、丸紅情報システムズ株式会社、東日本電信電話株式会社) は、EnOcean を活用した HACCP & コロナ感染症対策ソリューションのサービス化を実現しました。これにより、HACCP 対応及び感染症対策に要する事業者の工数を削減できます。

株式会社ニフコ ホームソリューションカンパニー 中村 高章、廣野 耕之助、武田 直也、石井 健郎

■課題

HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point)とは、食中毒の予防を目的とした衛生管理手法であり、2021年6月に食品衛生法改正の完全施行により、食品業界全ての事業者に対して実施が義務化されています。

HACCPでは、食品を製造する工程における危害要因の分析や、その要因を除去、低減させるための管理が必須な為、事業者の工数過多が社会課題とされています。更に小売店(飲食店)では、新型コロナウイルス感染症により売り上げが大幅減少しています。感染症対策が事業者の更なる負担となっています。

■ソリューション・サービス概要

HACCP対応では、工数の掛かる管理のエビデンスを電池レスセンサーを用いて自動記録されます。

コロナ感染症対策では、室内のCO₂濃度を電池レスセンサーを用いて監視、管理者へ換気のアラート発信や、利用客に「安心情報の展開」を実施できます。

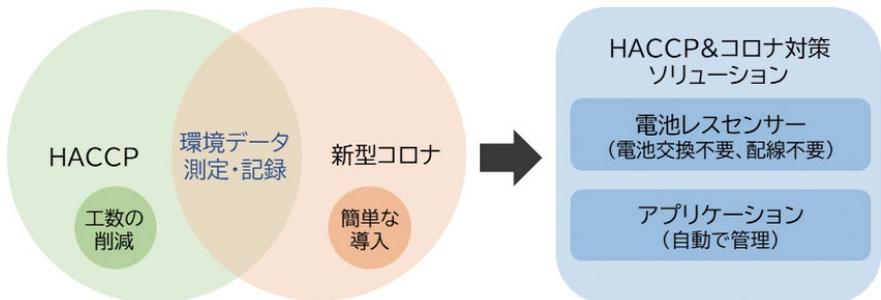


図1 HACCP& コロナ対策ソリューション概要



図2 HACCP& コロナ対策ソリューションサービス UI

■サービス導入に向けた実証実験

協業3社(株式会社ニフコ、丸紅情報システムズ株式会社、東日本電信電話株式会社)は、横須賀市様ご協力のもと飲食店でHACCP&コロナ感染症対策ソリューションの実証実験を実施しました。電池レスセンサーの配線レス・

後付可能なメリットを生かし、既存設備にセンサーデバイスを設置しました。また、温度センサーHYHQを用いた食材の保管温度の自動記録や、マルチセンサーSTM550Jを用いた窓・ドアの開閉、消毒回数の記録管理を実施しました。なお、今回の実証実験におい

ては、株式会社ニフコでは、センサー付きデバイスの開発、丸紅情報システムズ株式会社では、アプリケーション開発、東日本電信電話株式会社では、システム環境の構築・運用を担当しました。

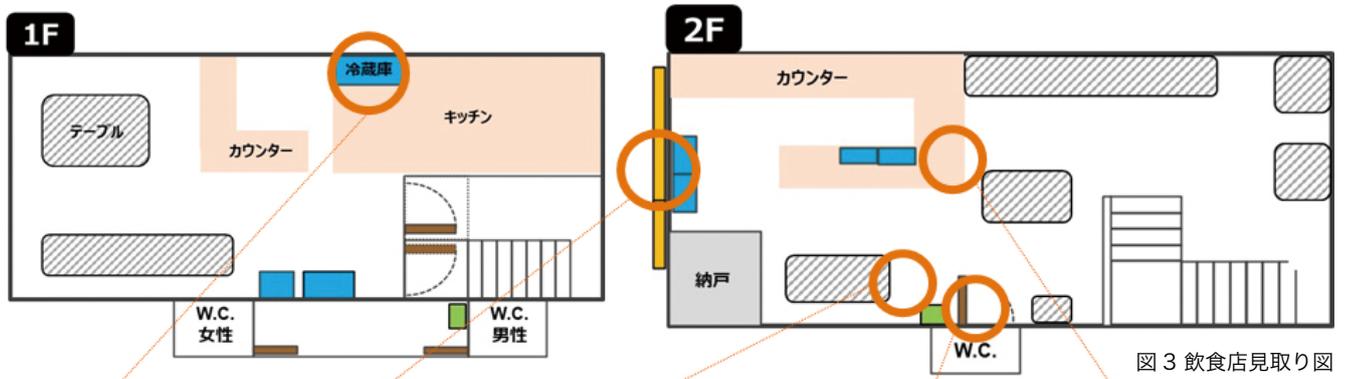


図3 飲食店見取り図

冷蔵庫センサ
HYHQ
(ワッティ社製)



窓開閉
STM550J



消毒カウント
STM550J



トイレドア開閉
STM550J



CO2 センサ
Pressac
(アイテック社製)



■システムイメージ

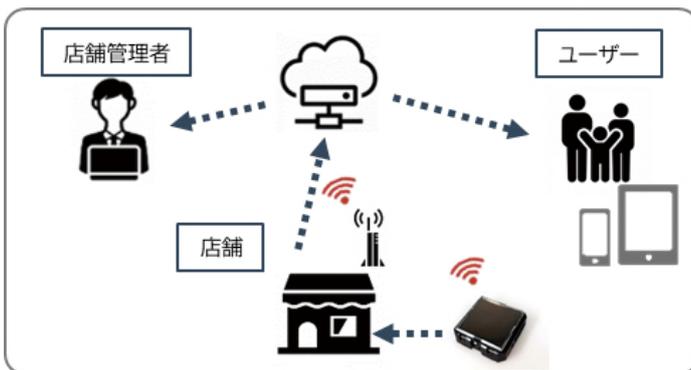


図4 HACCP&コロナ対策システムイメージ

■事業者(飲食店)フィードバック

(アンケートより抜粋)

- 「センサーの設置による業務に変化・支障はなかった」
- 「手間をかけず、自動的に運用ができることはありがたい」
- 「CO₂濃度や冷蔵庫の温度など、いつも見えない情報が見えて、換気や冷蔵庫の開閉など、行動に変化があった」
- 「電池交換がない事も、運用上でメリットとなる」

■今後の展開

横須賀市様にてHACCP&コロナ感染症対策ソリューションを正式受注。2021年9月サービス開始予定です。

今後もサービス向上、導入エリア拡大に向け、各用途に適したデバイスの開発を実施してまいります。

www.nifco.co.jp

マルチセンサー (STM550J) ケースの紹介と活用 水田水位センサーと鳥獣罨捕獲通知装置

株式会社ニフコが設計したマルチセンサーケースを紹介致します。株式会社ニフコは50年以上射出成形品の設計、製造をしており、今までの経験を活かしたセンサーケースとなっています。また、マルチセンサーは様々な用途に使用できるため、屋外でも使用できるようにするために防水ケースも準備しています。後半はマルチセンサーの防水ケースの活用シーンの紹介をします。

株式会社ニフコホームソリューションカンパニー 中村 高章、廣野 耕之助、武田 直也、石井 健郎

■開発経緯

株式会社ニフコは身の回りの様々な製品を開発し製造販売しています。今までスマートバックルやキャスターなど様々なアイテムにEnOceanセンサーを組み込んできました。(2019、2020年版参照)

2019年にマルチセンサーが紹介され、まずは屋内で使用するためのマルチセンサーケースを検証致しました。飲食店向けにトイレドアの開閉確認や消毒ボトルの稼働確認として活用してきました。様々な方と話をさせて頂いて

いる中で屋外でもマルチセンサーを利用したいというニーズにお応えすべく防水ケースの開発に着手致しました。

■マルチセンサーケース

株式会社ニフコではマルチセンサーケースを両面テープ固定用とネジ固定用の2種類準備しています。また、マルチセンサーケースと共に使用できるマグネットケースも作製しました。

マルチセンサーをお使いの検討の際は是非ともお問い合わせ下さい。

■マルチセンサー防水ケース

マルチセンサーは様々な機能を有しています。使い方次第で無限に広がるセンサーです。株式会社ニフコはこれを屋外でも使用可能にするために防水ケースを開発しています。

防水ケースは両面テープ固定とネジ固定の2種類用意しています。材料は屋内用と同様に再生材を使用しており、紫外線にも強い材料となっており、変色(黄変)しにくい設計となっています。

■マルチセンサー防水ケースの活用シーン

1. 水田水位センサー

市場の課題

水田において、図5の様に稲を育てるときは頻りに水位を調整する必要があります。水位調整の理由は主な目的が2点あります。

- ① 幼穂が直射日光や高温で傷む為
- ② 雑草が生えて、稲に十分な栄養が行き渡らない為

農家の方々は水位を調整する為に、水田に赴いて、水門で水位を調整します。これらの確認の負担を軽減したいとの要望が現場からありました。

ソリューション

これらの負担を軽減するために傾斜測位型水位センサーを用いた水田水位センサーを開発



図1 マルチセンサーケース
(左:両面テープ仕様、右:ネジ固定仕様)

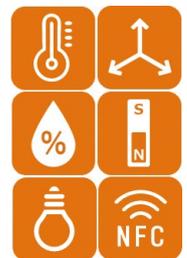


図2 マルチセンサー防水ケース
(左:両面テープ仕様、右:ネジ固定仕様)

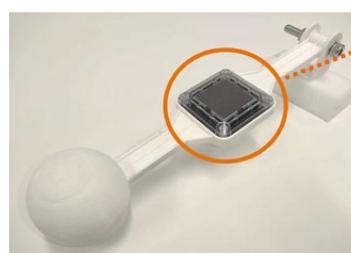


致しました。マルチセンサーの加速度を利用して水位の情報をメールで通知します。検証では1cm単位での読み取りが可能なることを確認しています。

現在、東日本電信電話株式会社様とJA仙台様と協力してトライアルを実施中です。(2021年6月現在)



図3 水田の水位管理イメージ



加速度センサー
#STM550J

図4 サンプルイメージ

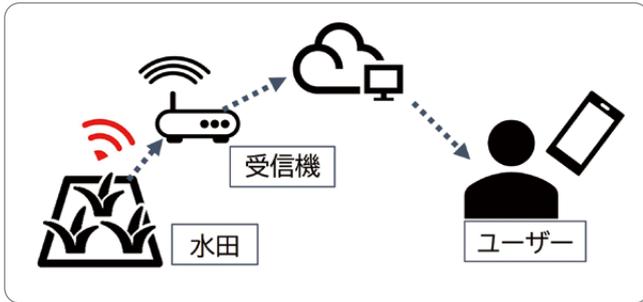


図5 水田水位センサーシステムイメージ



図6 トライアル時のシステム画面

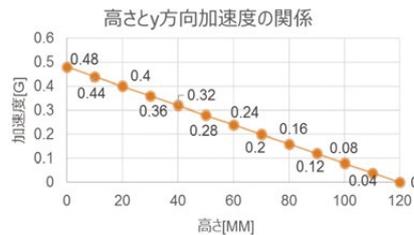


図7 検証イメージと加速度測定結果

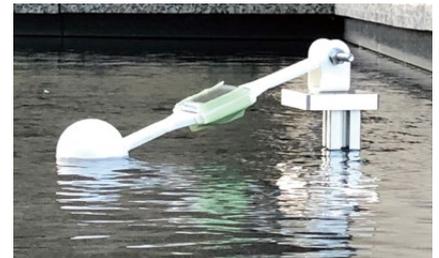


図8 浮遊状態での検証の様子

2. 鳥獣罾捕獲通知装置

市場の課題

鳥獣による農作物被害はH26年度データでは年間191億円以上あると言われています。^{※1)}

主な原因として、「耕作放棄地の増加」と「狩猟免許保持者の減少と高齢化」が挙げられます。

設置した罾は毎日見回りを実施する必要があります。もしも、犬や猫といった狩猟目的以外の動物を捕獲（錯誤捕獲という）してしまった場合は、直ちに開放する必要があります。また、目的の鳥獣を捕まえた場合でも直ちに適切な処理をしなければ、動物愛護法に抵触するとのことです。以上のような理由から罾の見回りの効率化を図るシステムが必要となっています。

※1) https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h18_h/trend/1/t1_3_1_03.html : 農林水産省データ

ソリューション

株式会社ニフコはこれらの見回り効率化を図るデバイスとして鳥獣罾捕獲通知装置を開発しました。この装置の動作にはマルチセンサーのマグネットコンタクトを利用しています。罾が作動するとコードが引っ張られ、マグネット

ホルダーがマルチセンサーから離れ、電波を飛ばします。(図10参照)

その後も罾を強く引っ張った時は小枝が破損して、コードだけが落下する仕組みになっており、いつでも猟師の方々が自分たちで代替品を準備することが可能になっています。**(特許出願準備中)**

システム構成としては、通知を確認したユーザーが罾を確認した後に処理業者へ連絡する形を想定しています。(図11参照)

現在、丸紅情報システムズ株式会社様と7月の実証実験に向けて活動中です。進捗がありましたら、報告させていただきます。

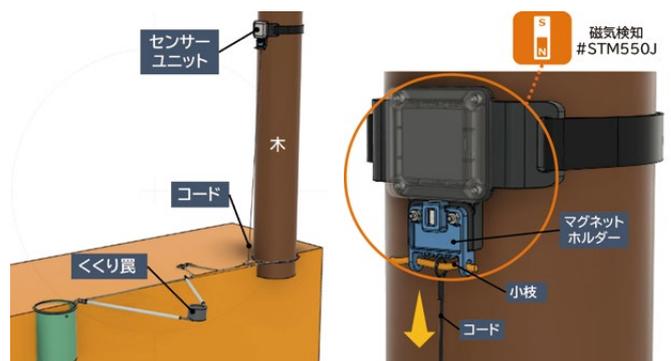


図9 鳥獣捕獲通知装置概略図(右:全体図、左:センサーユニット図)



図10 サンプルイメージ



図11 鳥獣捕獲通知装置のシステムイメージ

今後の展開

マルチセンサーは前述の通り、様々なシーンで応用可能です。株式会社ニフコは今後もマルチセンサー含め、様々なセンサーを使ってソ

リューション提案できるデバイスを開発していく予定です。デバイス開発でお困りの際はご連絡下さい。

また、ケース付きのマルチセンサーがご入用の時は是非ともご連絡頂けますと幸いです。

EnOcean を活用した キッチンカー向けHACCP対策ソリューション

株式会社ニフコはEnOceanデバイスを活用したキッチンカー向けHACCP対策ソリューションのトライアルを、東日本電信電話株式会社、丸紅情報システムズ株式会社とともに三社協業として実施しました。飲食店にとってのHACCP導入ハードルを下げ、コロナ禍の売上増強サポートを目指します。

株式会社ニフコ ホームソリューションカンパニー 中村 高章、廣野 耕之助、武田 直也、石井 健郎

■トライアル実施経緯

飲食店様向けにHACCPソリューションを提案していく中で、キッチンカーの移動販売においてもHACCPの衛生管理のルールは適応される事が分かりました。コロナ禍での売上げ増強をサポートできるよう、配線レスである利点を最大限活かし、既存設備に後付け設置し提供できるソリューションの検討を実施しました。また、設備だけでなくBluetooth仕様のセンサーでフードデリバリーとの連携を想定した売上増強サービスの検証も実施しました。

■HACCPの課題

2021年6月から全国一斉に飲食業界に義務化された食中毒予防の新しい衛生管理のルールです。管理のエビデンスを記録する方法など、中小企業の飲食店にとっては導入ハードルが高いため、整備が進まない実状です。

■主なソリューション概要

温度センサー-HYHQを用いて食中毒予防の要となる調理・保管温度の自動記録を実施しました。そして、お客様にも安心して料理を味わっていただけるよう揚げ油、冷蔵庫内の温度情報がわかるよう可視化しました。また、

販売時間内で多くのお客様への料理提供を可能にするため、消毒スプレーの使用回数を磁気検知で取得し、調理工程内の消毒作業も自動記録できるよう検討実施しました。



図1 HACCP 認知普及用ポスター



図2 トライアル時のシステム画面

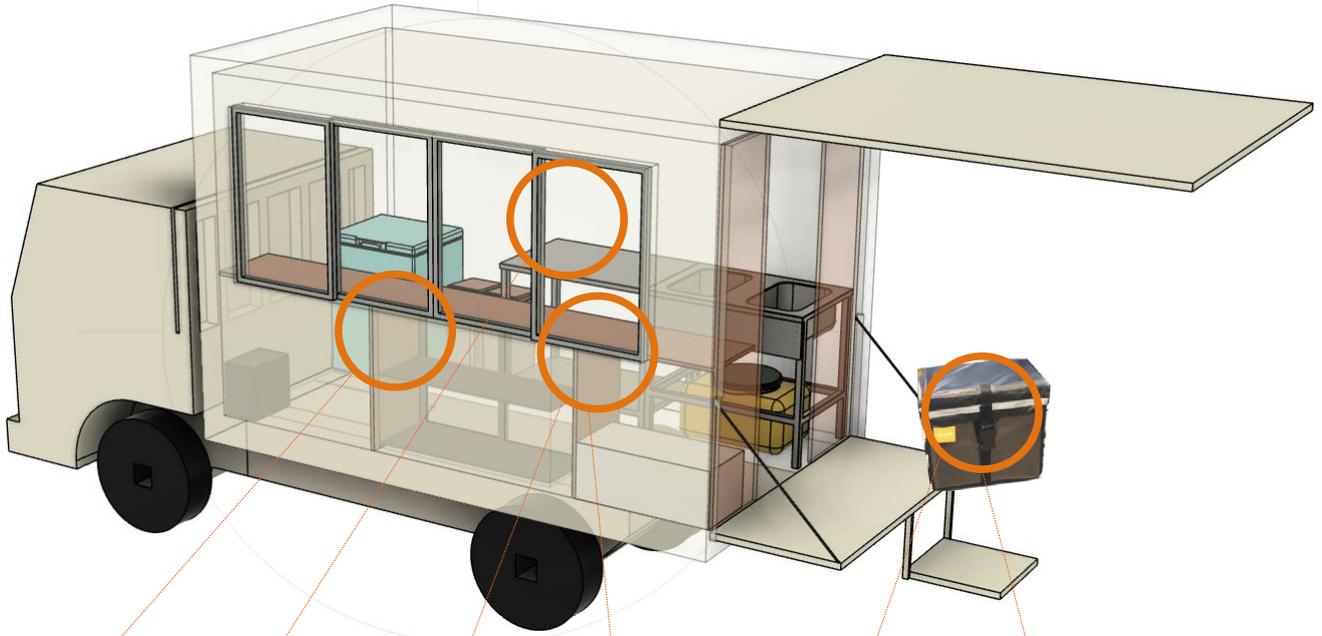


図3 キッチンカーイメージ

■トライアルに活用した主なデバイス

①冷蔵庫
センサ
#HYHQ

②フライヤー
センサ
#HYHQ

③消毒
カウンタ
#STM550J

④待ち人数
カウンタ
#STM550J

⑤スマート
バックル
#PTM535B

⑥温度センサ
#STM550B



①はワッティ社製のHYHQ標準品。冷蔵庫・冷凍庫内の温度管理の取得に活用。
②はHYHQのフライヤー仕様の端子をつけたカスタマイズ品。揚げ物の油の温度情報の取得に活用。
③はニフコ製マルチセンサー

防水ケースを活用し、消毒液ホルダーに内蔵した磁石との磁気検知により使用回数を取得。
④はSTM550Jの磁気検知を利用して、待ち人数の大まかな見える化を実施。
⑤はECO200・PTM535Bをバックルに内

蔵する事により、宅配バッグの開閉動作を取得。
⑥はSTM550Bの温度センサーを活用し、宅配バッグ内の温度情報を取得。

■システムイメージ

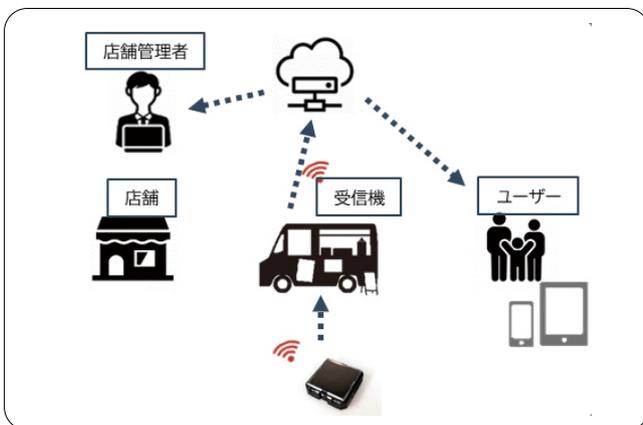


図4 キッチンカーシステムイメージ

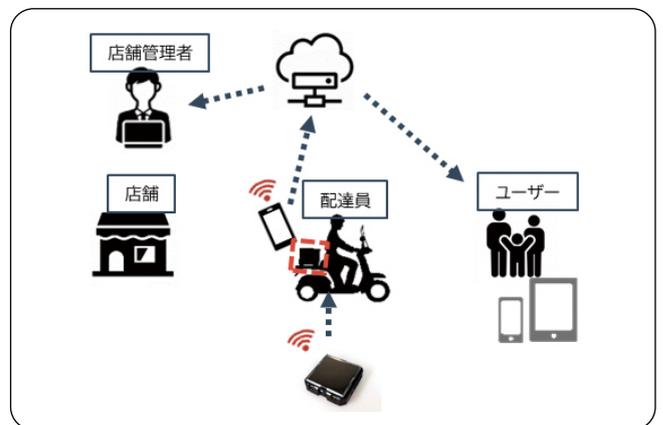


図5 デリバリーサービスとの連携システムイメージ

EnOcean センサーを活用した 安心・安全な地域づくりの実現 (山梨市)

東日本電信電話株式会社 ビジネス開発本部第三部門 IoTサービス推進担当 生駒 行弘、高秀 誠、石橋 宏

東日本電信電話株式会社では、EnOceanの無線通信可能な電源レスセンサー付きデバイス(キーホルダーセンサー・マルチセンサー・靴センサー等)を活用した高齢者に対する「緩やかな見守りサービス」のトライアルを行っております。

これまで山梨市では無線ネットワークとセンサー等を組み合わせ、農業を起点とした地域産業の課題解決を進めてまいりました。近年、地域の高齢化に伴い、高齢になった親と子が別々に住む家庭の数は年々増加しており、なかには一人暮らしの高齢者も少なくありません。そうした状況により生じる高齢者のご家族の不安や課題を解決するため、2020年12月からはネットワークの福祉分野への活用を開始する運びとなり、「地域版スマートシティ」としての取り組みを更に発展させています。

<概要>

- 高齢者の安否確認や緩やかな見守りの実現に向け、公民館等の「高齢者が集まる施設」の出入りを検知することで、安否確認する仕組みを構築しています。また、災害時は当該の施設が災害避難所となることから、避難所に対象の高齢者が出入りしたことを検知するシステムとしての利用も可能です。
- 高齢者の自宅にマルチセンサー等を設置することで宅内の温湿度等の環境情報等を可視化することに加え、鍵などに付けたキーホルダーセンサーによって在宅・外出検知を行います。
- 照明や圧力、振動等のエネルギーを電力に変換できる電源レスのEnOceanセンサー※を採用しているため、電池切れで正しく検知ができないといったリスクが回避可能であり、見守り対象者はメンテナンスが不要となります。
※見守りの専用センサー(靴、キーホルダー等)は、株式会社ニフコが開発するセンサーを利用しています。



キーホルダーセンサー



マルチセンサー



ボタンセンサー



靴センサー

【取り組み①：公民館・避難所見守り】

本トライアルで実現するシステムは、山梨市と連携し、公民館にEnOceanを受信できるゲートウェイ(以下、GWと記す)を設置する事で「見守りネットワーク」を構築しています。

EnOceanセンサー(キーホルダー型や靴内蔵型等)を身につけた高齢者が公民館に出入りした際、センサーが発するEnOceanの信号をGWが検知し、クラウドに転送します。見守り対象者の関係者は、対象者が設置拠点に出入りした旨の通知を受け取ることができるとともに、スマートフォンやパソコン等の画面で対象者の状況確認や行動履歴の把握ができる仕組みとなっています。

公民館に来館する際に持ち歩くカバンにキーホルダーセンサーを取り付けることや、日常的に使われている靴にセンサーを搭載することで、高齢者が意識することなく見守ることができます。

また、災害発生時にはこの仕組みを活用し高齢者が無事に避難できたことを確認できるとともに、どの避難所に避難しているのか、といった所在地の情報を把握することができます。

	ドア反応	在室状況	温度・湿度
玄関	検知無 2021/07/09 6:53:22	センサー無	センサー無
リビング	センサー無	検知 2021/07/09 18:32:47	26.8℃ 76.5%
寝室	センサー無	検知無 2021/07/06 16:26:23	27.9℃ 72.2%
冷蔵庫	検知無 2021/07/09 7:23:49	センサー無	センサー無
トイレ	検知無 2021/07/09 11:08:28	センサー無	センサー無
浴室	センサー無	センサー無	27.1℃ 83.1%

2021/07/09
15:44
在宅
2021/07/09
15:41:53
STAY HOME

宅内見守りトライアル 画面

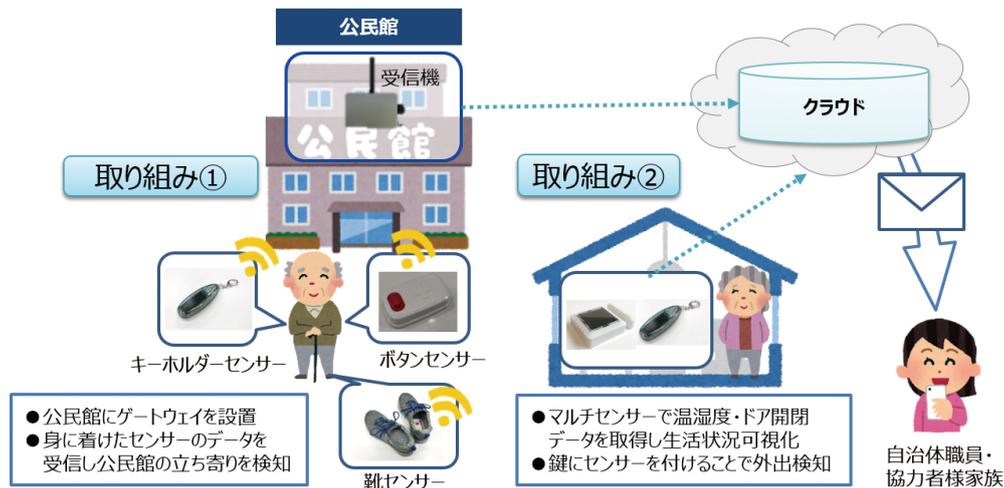
【取り組み②：高齢者宅内見守り】

高齢者の自宅における温湿度・照度等の環境情報やドアの開閉状況を検知できるマルチセンサーを設置し、GW経由でクラウドにデータを蓄積させることで宅内環境の可視化や異常検知時のご家族等関係者への通知が可能です。

また、キーホルダーセンサーを普段外出する際に持ち歩く鍵やカバン等に付けていただき、

キーホルダーセンサーからのデータの受信状態によって在宅しているか外出しているか判定できる仕組みを構築しています。

この在宅/外出判定の仕組みと室内に設置したマルチセンサーによる活動検出の仕組みを組み合わせることで、高齢者の在宅時においてより精度の高い見守りを実現できます。



見守りシステムイメージ

<今後の展開>

見守りシステムの有効性の検証を図り、規模拡大や本格実装に向けた検討を進めていきます。また、他の産業課題への活用等、持続可能な街づくりに向けた新たな仕組みづくりをめざしていきます。

これらの取り組みを通じ、スマートシティを形成するノウハウと実績を蓄積し、本事例を「地域版スマートシティ」のショーケースとして、全国の中小規模自治体への普及拡大を図っていきます。

EnOcean センサーを活用した 安心・安全な地域づくりの実現 (木更津市)

東日本電信電話株式会社 ビジネス開発本部第三部門 IoTサービス推進担当 井上 裕太、高秀 誠、石橋 宏

東日本電信電話株式会社では、EnOceanの無線通信可能な電源レスセンサー付きデバイス(ランドセル取り付けセンサー、キーホルダーセンサー、ボタンセンサー)を活用した小学生児童の通学見守り・要支援者の災害時安否確認といった「緩やかな見守りサービス」のトライアルを行いました。

これまで木更津市では無線ネットワークを活用し地域の課題解決のためのインフラ整備、「地域版スマートシティ」の実現を目指してきました。2021年1月から4月にかけて、新たに福祉の分野への活用を開始する運びとなり、「地域版スマートシティ」としての取り組みを更に発展させています。

<概要>

- 近年、地域における児童の安全・安心の確保に向け、登下校時の見守りへのニーズが高まっています。児童の登下校における安否確認のため、ランドセルにEnOceanセンサーを取り付けることにより、学校や児童施設への登下校の状態を可視化するトライアルを行いました。
- 木更津市は2019年の台風15号・19号の被害を経験し、災害発生時における市民の迅速かつ効率的な避難を実現させる体制を整備することが急務となっています。特に優先的に避難状況を把握する必要がある要支援者について、地域の消防団や防災管理者が要支援者の自宅まで確認する等、巡回稼働が逼迫するという課題がありました。要支援者の防災バックにEnOceanセンサーを取り付けることで、対象となる要支援者の避難所の出入りを可視化するトライアルを行いました。
- 小型太陽光パネルやボタンを押す力を電力に変換できる電源レスのEnOceanセンサー^{*}を活用しているため、電池切れで正しく検知ができないといったリスクが回避可能であり、見守り対象者はメンテナンスが不要となります。
※見守りの専用センサー(ランドセル、キーホルダー等)は、株式会社ニフコが開発するセンサーを利用しています。



小型太陽光パネルを用いた児童見守りセンサー



小型太陽光パネルを用いた
キーホルダーセンサー



ボタンセンサー



EnOcean Short Range を受信可能な GW

【取り組み①：児童の通学見守り】

本トライアルは木更津市や関連施設の職員（小学校・学童保育施設）、児童の保護者にご協力いただき、EnOceanを受信できるゲートウェイ（以下、GWと記す）を小学校・学童保育所・児童のご自宅に設置し、「見守りネットワーク」を構築しました。

児童のランドセルにEnOceanセンサーを取り付け、小学校にあるGWの受信範囲内でデータを受信し続けることで、児童の在校を判別し、受信範囲から外れ、データを受信しなくなった際を下校として判別することで児童の状況を「見える化」します。同様の仕組みを学童施設や児童のご自宅にも取り入れ、学童での入退室記録の自動化や帰宅・外出の把握が可能です。

また、クラウドの機能として、児童がGWの受信範囲に出入りした際の通知やブラウザで行動履歴を確認することができる仕組みとなっています。

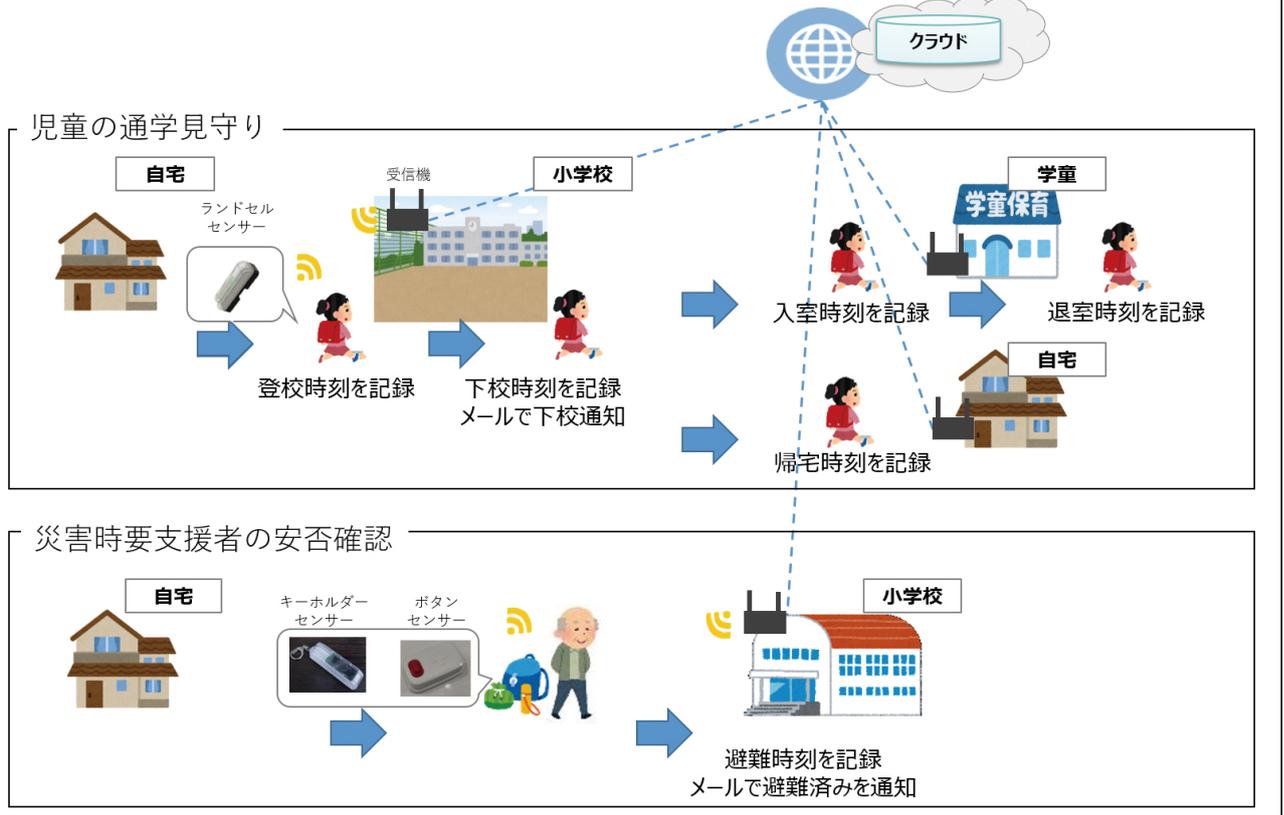
【取り組み②：災害時要支援者の安否確認】

避難所となる小学校や体育館にGWの設置を行い、EnOceanセンサーを要支援者の避難バッグ等に取り付け、災害時の安否確認システムを構築しました。本トライアルでは2種類のEnOceanセンサー（キーホルダーセンサー、ボタンセンサー）を利用し利便性の比較を行いました。

EnOceanセンサーが避難所に設置したGWの受信範囲に入ることで、「要支援者が避難できたか」や「どこの避難所に避難したか」を確認することができます。そのため、避難確認ができていない要支援者に対し個別訪問や架電が不要になり、支援者側の省力化・効率化が図れます。また、クラウドの活用により避難所

間の情報連携や情報伝達を効率化することが可能です。

見守りシステム



見守りシステムイメージ

<今後の展開>

両システムはともに本トライアルご協力者・木更津市からご好評をいただいております。システムの本格実装や規模拡大に向けて検討を進めてまいります。今後は無線ネットワークを活用し

た地域の課題解決に向け、福祉の分野だけでなく、防災や産業などの分野に活用シーンを拡大し「地域版スマートシティ」実現に向けた取り組みを推進していきます。

新型コロナワクチン保管庫監視



堺市の集団接種会場において新型コロナウイルスワクチン保管庫の温度を収集・監視する事で新型コロナウイルスワクチン保管用の冷蔵庫・冷凍庫の温度管理の不備による廃棄を防止する為にNTT西日本様と堺市が連携してNTTスマートコネクト様の温度管理ソリューションを活用して、ワクチン保管庫の温度を記録・監視するエッジデバイスとしてEnOceanを採用頂きました。

ワッティ（株） センサ事業部 酒井 俊久

■システム概要

保管用の冷蔵庫・冷凍庫に、ワッティ製「HYHQ-FF」を取り付け、ぶらっとホーム様のEnOcean対応のゲートウェイを設置、庫内の温度をクラウドに収集、異常が発生した際には、指定のメールアドレスに通知を行うシステム。

ム。通知には異常のあった保管庫の番号アラートの種類（注意・危険）と時刻、直近の温度状況が記載される。現在使用している冷蔵庫にHYHQ-FFを取りつけるだけで早期かつ容易に導入する事が可能であり、温度センサの測定範囲も-40℃～60℃と広く、冷蔵庫だけでは

無く、冷凍庫でも活用できるなど、ワクチン保管の様々な場面での応用が可能になります。

NTT西日本様のシステムが新型コロナワクチンの温度監視に導入されるのは全国初の事例です。

■実際の設置状況



ワッティ製 HYHQ-FF



ぶらっとホーム様 OpenBlocks VX2

■導入後の運用

これまで堺市では、新型コロナウイルスワクチンの保管は、1日4回冷蔵庫内の温度や電源状況等を担当者が目視での確認を行っていたが、今回のシステムを導入した事により、10分間隔で庫内の温度をセンサーが自動で監視し異常を検知した場合は、メールで通知する事で、夜間であっても早急に対応が出来るようになりました。

■HACCPへの展開

今回の採用実績としてはコロナウイルスワクチン向けの冷蔵庫・冷凍庫向けの採用ですが、もちろん飲食店向けのHACCPにおいても同様に使用が可能です。送信機1台で4箇所温度測定が可能となっております。

また、ぶらっとホーム様のゲートウェイOpenBlocksをご使用頂ければ、当社のセンサーデータを特別な設定の必要なく、すぐにご

使用して頂く事が可能となっております。これはぶらっとホーム様側でOpenBlocksに対応したセンサーのデータテレグラム (Generic Profile) をセンサの出力にて合わせて、エッジ処理をするプログラム作成にご協力頂いた為です。

届いてスグに複雑な設定の必要が無く導入が可能になりましたので、既存の設備に比較的気軽に設置が出来るソリューションとなっております。

高速移動体 温度管理



EnOcean センサを利用し高速移動体の温度監視を行いエビデンスとトレーサビリティを取得する為の HACCP 向けソリューションと、車両稼働時間管理を行い、送信されたデータを EnOcean から、ELTRES に変換する事で GPS 位置情報を付加したセンサーデータを高速移動体から発信可能な HACCP+ 物流総合ソリューションの概要について

ワッティ (株) センサ事業部 酒井 俊久

■ソリューション概要

EnOcean の温度センサと U_RD 様電流センサを使用する事で、庫内の温度管理+車両の稼働時間監視を行う事が可能になります。

温度センサは管理対象の車両のコンテナに設置をします。また、電流センサは稼働時間を監視する為にエンジン稼働時のみに電流が流れるケーブルに設置致します (アクセサリ電源等)。このようにセンサーを設置する事で、コンテナに設置したセンサーからは温度データが取得可能になります。電流センサはエンジンが稼働している状況にのみデータを出力しますので、電流の流れていた時間=稼働時間として管理が可能です。また、冷蔵・冷凍車両はサブエンジンにて冷蔵・冷凍を行っている車両、メインエンジンが冷蔵・冷凍設備

に直結している車両などもありますが、どちらの稼働時間も管理可能になります。

このように取得したデータを EnOcean から ELTRES に変換するブリッジを使用する事で、ELTRES の特徴である高速移動対応と GPS 位置情報を取得可能な特徴と設置後に省電力で稼働し、環境発電型でメンテナンスフリーな EnOcean の特徴を組み合わせる事で HACCP 向けの温度管理と車両の位置情報と稼働時間を管理する事が可能な総合物流ソリューションが可能となります。

■稼働時間の監視

稼働時間監視の必要性、基本的に皆様は自動車のオイル交換やメンテナンスはどのように行っているでしょうか？

基本的には走行距離にて管理をする事がほとんどだと思います。しかし、冷蔵・冷凍車両は冷蔵・冷凍設備を稼働し続けなければならない為、サブエンジンやメインエンジンの動力を利用し続けなければなりません。なので、ドライバーの休憩時間や睡眠時間中も稼働し続ける必要があります。そのため、実際の走行距離以上にエンジンは稼働し続けています。もちろん運行管理表やタコメーター (記録装置) 等で管理をされていると思いますが、システムを利用する事で、うっかりメンテナンス忘れや、まだ大丈夫だろうで稼働させた結果、運行に支障が発生してしまった場合には大きな損失が発生する可能性があります。

それを未然に予防する為に、稼働時間を監視する必要があります。

■設置概要



■導入後の運用

これまででは、HACCP にのみターゲットを絞っていましたが、上記のソリューションの様にすることで、位置情報の管理から、車両の監視、HACCP までを網羅した総合物流監視ソリューションとなります。

システム側で各種作り込みは必要になりますが、例えば目的地の 20km 半径以内に GPS が測位された際に荷受け様に自動で連絡を入れるシステムとする事で、スムーズな受け渡しが可能になりますので、荷受け様倉庫での待ち時間を減らす事で稼働効率の向上、計画していた車両運行計画に則った運行を確実なものにできます。また、温度を管理する事で、HACCP に対応した、トレーサビリティとエビデンスを取得可能になります。



IoTセンサー・デバイス パートナープログラム

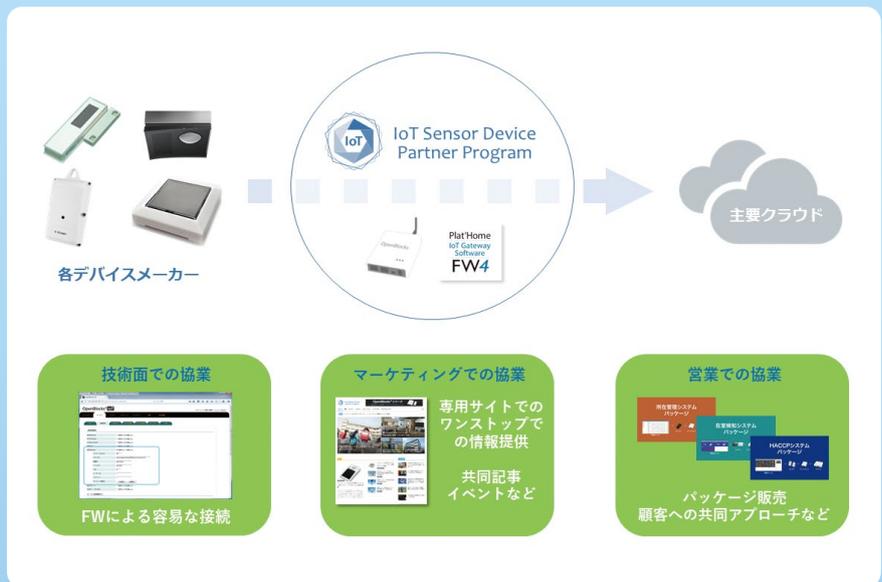
各デバイスメーカーの連携による 営業・マーケティング・技術面での協業プログラム

「IoTセンサー・デバイスパートナープログラム」は、IoTシステム構築で不可欠となるセンサー、デバイス、ゲートウェイ、ソリューションを持つメーカーが連携を強化することで、スムーズで安定性の高いIoTシステム構築や、各種マーケティング・営業面での協調を行い、お客様へのIoTの価値向上や需要喚起など、IoTの市場拡大を目指したぶらっとホーム主宰の協業プログラムです。

ぶらっとホーム株式会社 製品マーケティング部 柳原 知明

各企業が自社のIoTシステム構築の検討を始める際、IoTシステムにはどのような機器が必要で、それらのメーカーや製品情報を事前に知っているケースはあまりなく、多くの場合、インターネットで検索するか、出入りの商社やSlerに相談することになります。

しかし、各メーカーのWebサイトでは、自社の製品に関する情報や事例しか掲載されており、またその事例も、こういった機器構成でシステムを構築しているかなど、詳しい機器情報が記載されていないのがほとんどです。加えて、機器商社やSlerもIoTシステムに関して熟知している企業はまだ一握りであり、ユーザーに具体的な情報をすぐに提供することができない場合が多々あります。そういったIoT機器に関する情報へのリーチをスムーズでワンストップにする為に、本プログラムでは、専用サイトを設けています。



IoT センサー・デバイスパートナープログラムの概要

具体的なシステム構成を記載した事例などの製品情報がまとまった専用サイト

「IoTセンサー・デバイスパートナープログラム」の専用サイトでは、プログラム参加企業の各事例を、どのメーカーのどの製品で構成されているか、という具体的なシステム構成付きで紹介しています。

プログラム参加企業の製品詳細ページも用意されており、各事例に記載のシステム構成から、該当する機器の詳細情報ページに行ける仕組みも用意され、さらにはリンク先のECサイトで、各機器がどれくらいの製品価格なのかもわかる構成になっています。

他にも著名なWebニュースサイトであるIoTNEWSの最新情報も掲載されていたりするなど、IoTシステム導入を検討している企業だけでなく、商社やSlerの担当者などがIoTシステムに必要な機器、事例などの具体的な情報を得られる充実したサイトになっています。

IoT センサー・デバイスパートナー
プログラム専用サイト



EnOcean 規格の特長、他規格との違いがより明確に

専用サイトで様々な通信規格のIoTデバイスが紹介されていることから、エンドユーザーや開発業者の各通信規格の違いに対する理解が進むのも特長です。中でも特に、EEPによる接続設定のしやすさ、エネルギーハーベスティング技術によるバッテリーレス、ワイヤレスというEnOceanデバイスの特長や良さはわかりやすく、EnOceanデバイスに注目する企業も日々増えてきています。

IoTゲートウェイとのスムーズな連携により技術的障壁を軽減

IoTシステムはLinuxをベースにしたプログラムで開発されることが多く、センサーやゲートウェイ、各種クラウドサービスへの接続プログラムを開発しなければなりません。

加えて、Linux特有のコマンドベース、プログラム言語を使ったインターフェイスのみになる為、常にプログラムに詳しいエンジニアが操作する必要があり、その点がIoTシステム開発・運用を敷居が高いものになっています。

しかし、本プログラム参加企業の各製品は、OpenBlocks IoTゲートウェイに搭載されているソフトウェア「FW4」との連携がスムーズになっており、センサーやデバイス、クラウドとの接続設定がWebブラウザ上、つまりグラフィカルなインターフェイスで操作できるようになっています。

それにより、IoTシステム導入の際に、時間をかけて接続プログラムを開発する必要がなく、導入後も全てを熟知したエンジニアしか操作できないといった事態を避けることが可能で、IoTシステム導入の技術的障壁を従来に比べ

IoTゲートウェイソフトウェア FW4
EnOcean デバイス登録画面
EEP入力するだけで接続設定が完了します

大幅に緩和できるということも、本プログラムのメリットとなっています。

ユーザーが買いやすいパッケージ製品開発による営業面での協業

本プログラムが一般的なパートナーシッププログラムと異なる点として、前述の技術的障壁が低くなっていることにより、参加企業のデバイスとIoTゲートウェイを接続設定済みですぐに使える状態にしたパッケージ販売が可能な点です。

既にセンサー、可視化ツール搭載IoT専用サーバー、IoTゲートウェイをパッケージした「HACCPシステムパッケージ」「在室検知システムパッケージ」など様々なパッケージ販売を実施しています。



OPTEX 社センサーとのパッケージ

2021年内には30社を超える協業プログラムに

メーカーが、技術面、マーケティング面、営業面など包括的に協業するプログラムはあまりないことから、多くのデバイスメーカーから問い合わせが入っており、2021年8月時点で参加25社、年内には30社以上のメーカーが集うプログラムにまで発展する予定で、共同セミナーやイベントなど、協業活動も今後、ますます幅広いものになる予定です。

プログラムへの参加は無料で、IoT関連製品のメーカーであれば、各メーカーが協業しIoT市場の拡大を図る観点から、参加要件は低く設定されています。窓口はIoTセンサー・デバイスパートナープログラム事務局となっています。



ワッティ社センサーとのパッケージ

プログラム参加企業 (2021年8月時点)



IoT センサー・デバイスパートナープログラム

<https://iot-device.org/>

YUEI ユーエイ ツナガル システム

株式会社ユーエイ マーケティング部 若井 祐亮

株式会社ユーエイは、EnOcean機器を主体とした、誰でも簡単にIoT環境の構築ができる統合型センサネットワークシステムを開発し、「ユーエイ・ツナガル・システム」として提供を開始しました。

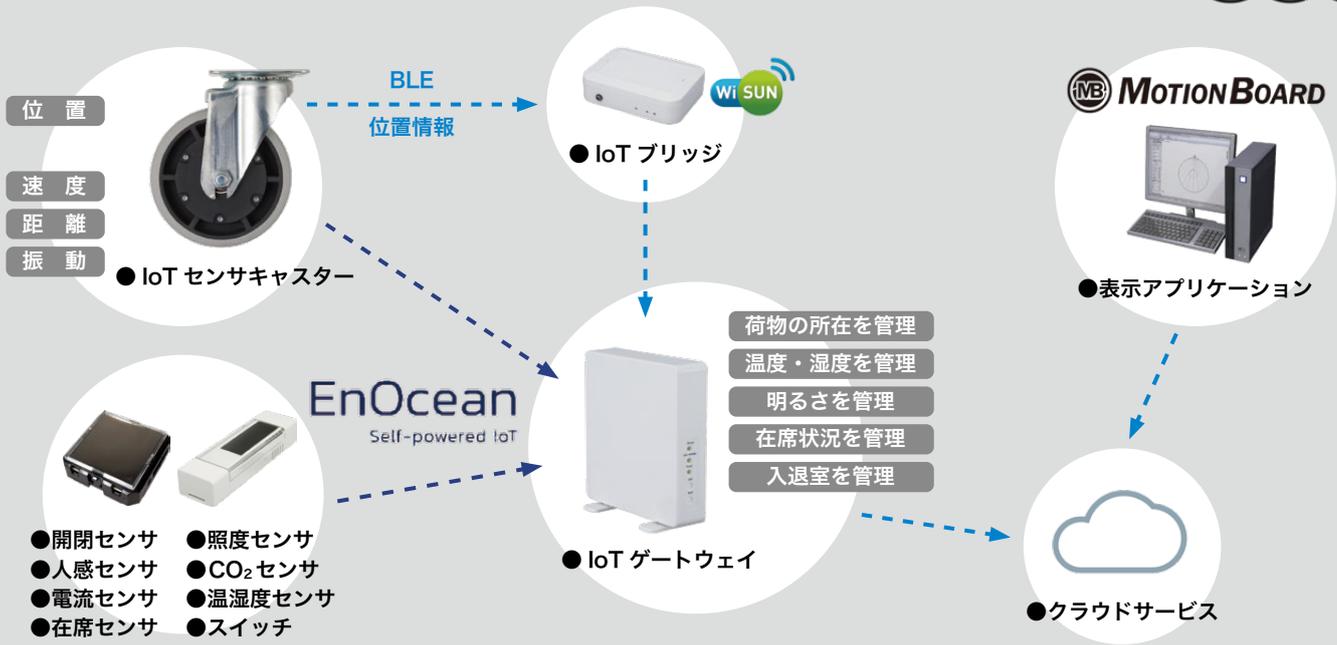
「ユーエイ・ツナガル・システム」は、

- (1) データを取る 「各種 EnOcean センサノード」
- (2) データを集める 「IoTゲートウェイ」
- (3) データを活用する 「可視化アプリ/MotionBoardクラウド連携」

IoT環境の構築に必要な、上記3つのソリューションをワンストップで提供する統合型ネットワークシステムです。

ユーエイ ツナガル システム

tu na ga ru



Smart Factory
-工場-



【生産効率の改善】

台車の位置検知により、資材のライン投入を管理し、作業時間を可視化。生産効率の改善を図れます。

Smart Store
-商業施設-



【購買行動の分析】

お客様の滞在時間や、売場到達率を分析し、レイアウトの改善や、効率的な品出しが可能となり、購買意欲を高める売り場づくりを図れます。

Smart Logistics
-物流倉庫-



【稼働時間の管理】

台車の稼働エリアをモニタリングし、適切な運用管理により、台車の稼働状況を把握。生産性の向上を図れます。

Smart Medical
-医療施設-



【リハビリの管理】

歩行器の移動距離を蓄積し、リハビリの進捗を管理。また、移動補助具の位置を把握することで、業務負担の軽減につながります。

DIY IoT

<https://www.yuei-group.com/>
<https://iot.yuei.biz/>

アライアンスメンバー一覽



enocean alliance
Building Smarter Connectivity

EnOcean アライアンスは2008年に設立されたビルディングおよびIT業界のリーディング企業による国際的な協会です。オープンで非営利目的の組織であり、メンテナンスフリーの無線規格 (ISO/IEC 14543-3-10/11) を基に、スマートホーム、スマートビルディング、スマートファクトリ、スマートスペース、スマートリビング等の相互運用可能なエコシステムの実現と促進に取り組んでいます。EnOceanアライアンスの主なミッションは下記の通りです。

- ・ エネルギーハーベスティング無線通信技術の普及
- ・ 相互運用互換性のためのプロトコル維持・管理
- ・ 国際標準化の推進



EnOceanアライアンスには現在400社以上の企業及び団体のメンバーがいます。プロモーター、正会員、アソシエイトの3つのクラスから構成されています。

プロモーター			
PROMOTERS			EnOcean Self-powered IoT
Honeywell			T·Systems

正会員														

…更に200以上の準会員。

EnOcean

Self-powered IoT
電池の要らない IoT センサー



マルチセンサー EMSIJ



人感・照度センサー
EMDCJ

飲食業

新型コロナ対策

- ・ CO2 センサーを活用した密検知

HACCP

- ・ HACCP の一般衛生管理・重要管理に対応
- ・ 管理計画 & 記録をペーパーレス化
- ・ センサーによる温度管理の自動化

製造業

機器異常検知

- ・ モーターの温度異常
- ・ 回転機構を搭載した機器の振動異常を検知

製造現場 DX

- ・ ビーコンを活用した屋内位置測位
- ・ 製造現場をバーチャル空間に再現

限りないアイデアで
新しいビジネスの価値を
創造する。



MAIDOA

様々な業務に対応した DX ソリューション



農業

鳥獣害対策スマートトラップ

- ・ 罠の作動をメールでお知らせ
- ・ 獣害用はこ罠・くくり罠に対応

農業用 IoT センサー

- ・ 水田水位をセンサーで計測
- ・ クラウド上でリアルタイム遠隔監視