



MAINTENANCE-FREE WIRELESS SWITCHES & SENSORS

EnOcean Alliance Journal

2018 日本語版



enocean[®] alliance
No Wires. No Batteries. No Limits.

SELF-POWERED IOT

コアスタッフ(株)

EnOceanゲートウェイ・センサーによるIoTータルソリューションの提供

NECプラットフォームズ(株)

EnOcean無線センサを活用した工場でのIoTの取り組み

(株)日立製作所

データを価値に変えてOffice Building Optimizationを実現

東日本電信電話(株)

環境発電とセンシングがスマート農業・スマートシティに寄与



EnOceanアライアンス設立10周年にあたり
EnOceanアライアンスの日本での活動について
EnOceanアライアンスメンバー一覧
EnOcean魔法のトイレ

928MHzセルフパワーIoTソリューション（製品）

電池不要・配線不要の「SWITCHSTRIKE AIR」(株)シブタニ
工場設備の稼働状況を見える化するIoTソリューション (Advantech(株))
センサを活用した『オフィススペースマネジメント』(オブテックス(株))
EnOceanゲートウェイ・センサーによるIoTトータルソリューションの提供 (コアスタッフ(株))
エナジーハーベスティングセンサ対応「IoTスターターパック」(株)KYOSO
EnOcean無線センサを活用した工場でのIoTの取り組み (NECプラットフォームズ(株))
EnOcean電池レスリモコンスイッチに表示機能を追加 (凸版印刷(株))
エッジコンピューティングへのEnOceanセンサーの活用 (アイテック(株))
Node-RED対応DALI Ethernetゲートウェイ (日本ピー・アイ(株))
「シグナルウォッチャー」で、工場内設備の稼働状況を見える化 (因幡電機産業(株))
ヒト・モノ・コトをRe-DesignするEnd-to-End IoTソリューション (NTTコミュニケーションズ(株))

928MHzセルフパワーIoTソリューション（導入事例）

データを価値に変えてOffice Building Optimizationを実現 (株)日立製作所
中規模ビル更新におけるNearly ZEB実現に向けた取組み (ダイキン工業(株))
「みまろぐクラウド」CO2センサの見守り機能を追加 (カマルク特定技術研究所(株))

セルフパワーLPWA屋外用環境モニタリング

環境発電とセンシングがスマート農業・スマートシティ (東日本電信電話(株))
ジェネリックセンサーI/Fとセンサーポートフォリオ (EnOcean社)
セルフパワーLPWAシステムによるIoTソリューション (EnOcean社)
セルフパワーLPWAシステムによる河川水位モニタリング (Nisshaサイミックス(株)&EnOcean社)

EnOceanセルフパワー無線技術

EnOceanの製品(EnOcean社)
ブルートゥース®の導入(EnOcean社)
EnOcean BLEスイッチ+シカト(Xicato)照明システムによるヴァン・ゴッホ美術館(シカト社)

03

04

05

06

07

08

09

12

14

16

18

19

20

22

23

24

26

28

29

30

32

34

35

36

38



EnOceanアライアンス設立



10周年にあたり

スマートビルディングのための国際的な無線通信規格を推進しているEnOceanアライアンスは今年で設立後10周年になります。

グラハム・マーティン CEO兼会長EnOceanアライアンス

6つの革新的企業がインテリジェントで持続可能なビルディングのための自律型無線ソリューションの標準化とその普及を目指しEnOceanアライアンスを設立したのがまさしく10年前です。この10年間には国際的なオープンスタンダードとなったIEC / ISO 14543-3-10 / 11を制定し、また、複数の技術仕様を策定し結果的に何千もの相互運用可能な製品が開発され、数十万棟のビルディングに設置され使用されています。私たちの仕様を導入した製品の使用により、数千人年もの設置導入時間とテラワットのエネルギーを削減できたほか、地球を何周にも亘る配線の削減にも貢献しました。

現EnOceanアライアンスの副会長である板垣一美からの支援を受け、2012年より日本でのEnOcean技術の普及とEnOceanアライアンスの拡大の活動を始めました。彼のサポートにより日本でのEnOceanアライアンス活動は開始され幅広い画期的なメンバーエコシステムの構築ができました。また、エネルギーハーベスティング無線通信及びそのプロファイルなどの基盤技術を使用し、新しいアプリケーションとソリューションの創出もできました。農業および環境モニタリング用の屋外用長距離ソリューション、ファクトリーオートメーションや見守り介護などの生活支援ソリューションなどがあります。

私たちは、IoTやクラウドベースのスマートかつコグニティブビルディングの向けのEnOcean over IPソリューションや先進的なコミッションング手法とセキュリティの強化などの規格の開発と改善を続けています。

私はこの革新的なアライアンスに参加していることを誇りに思っています。400以上のメンバー企業・団体であるパートナー全員に感謝し、一緒にエキサイティングかつ更なる飛躍する今後を楽しみにしています。



アライアンスメンバー一覧



www.enocean-alliance.org/jp/products

アライアンスのメンバー

正会員

…更に230以上の準会員。

ENOCEAN 魔法のセンサー



設置環境に依存しない、 電池不要・配線不要の 「SWITCHSTRIKE AIR」 がトイレのIoT化を加速

スイッチストライクエアー

SWITCHSTRIKE AIR

スライドラッチ
LB-610スイッチが押されたことを
無線通信スライド操作に反応し、
発電(電磁誘導発電)します。無線通信ストライク
LB-630E

システム事例



SWITCHSTRIKE AIR

管理画面例
(ウイングアーク1st株式会社)

株式会社シブタニは、ロームが提供するEnOceanソリューションを搭載した、トイレ施錠・解錠情報を発信する、スライドラッチ受け(トイレの施錠金物の専用受け)「SWITCHSTRIKE AIR(スイッチストライクエアー)」を開発し、トイレのIoT化に革命をもたらします。

使用環境に依存しない

従来のトイレの満空室表示用には、ソーラーハーベスティングを活用した開閉センサを扉に設置する事が提案されています。しかし、常時閉まっている扉を使ったタイプでは使用状況をうまく検知することが出来ません。また、ZEB(Zero Energy Building)化実現のために、トイレの照明は暗く抑えられていたり、人感センサによって点灯/消灯がこまめに制御されており、ハーベスティング駆動させるためには光量が足りない場合があります。これらの問題を解決するのが、シブ

タニが開発した、電磁誘導発電EnOceanソリューションを内蔵したスライドラッチ受け「SWITCHSTRIKE AIR」です。本製品は施錠・解錠する動作で発電・送信できます。トイレの環境(光環境や、常時閉の扉)に依存せず、トイレ錠前の施錠・解錠情報が取得できるため、トイレのIoT化を加速します。

広がるアプリケーション

SWITCHSTRIKE AIRは、トイレの使用状況を表示するだけではなく、ネットワーク接続により、体調不良者の早期発見や、犯罪行

為の検知、トイレ使用状況に応じた清掃を実施するなど、利用者の安心・安全と清潔を保つため様々なIoTアプリケーションに活用できます。公共施設や商業施設、イベント会場、観光施設などにおいて、トイレのIoT化が様々なメリットをもたらします。

www.shibutani.co.jp

www.rohm.co.jp

エネルギーハーベスティングセンサで、工場設備の稼働状況を見える化するIoTソリューション

産業用コンピュータ分野で世界トップシェアのアドバンテック株式会社は、ロームが提供するEnOceanソリューションを搭載した、IoT向けの新たなセンシング・プラットフォーム「タワーライトセンサ XJNE3-BP4009」を製品リリースしました。

工場にも広がるIoT

IoTビジネスについての議論が活発になっている中で、工場にもIoT化の波が押し寄せている。様々なデータを活用し、装置の稼働状況を管理してオペレーション改善につなげる活動や、装置そのものの状態を監視して予防保全に活用する活動である。一般的に工場設備からは様々なデータが取得できるが、5年以上前に導入された設備には、データ取得のための機能が搭載されていない場合が多い。またデータを取得するためのシステム再設計や改造行為は工場運用上、非現実的であり、工場現場では、“データ取得”すらできていない現状がある。アドバンテック

は、この問題を解決するために、EnOceanソリューションを搭載した、工場設備に後付けできる「タワーライトセンサ XJNE3-BP4009」を開発した。

タワーライトセンサの特徴

「タワーライトセンサXJNE3-BP4009」は、既設の積層信号灯に取り付けるだけで、積層信号灯の点灯・消灯・点滅状態を検知し、EnOcean通信フォーマットで上位システムに無線送信する事が出来るセンサです。既に稼働している積層信号灯に本製品を取り付ける事で、製造装置の稼働状況がすぐに見える化する事が可能となります。



に際し稼働中の装置の電源を止める必要がありません。

2. バッテリ不要

エネルギーハーベスティング駆動が可能な、EnOcean通信方式を採用。電池レスソリューションを実現します。(補助電源として、CR2電池を搭載可能です。)

3. 容易にシステム構築可能

オープンプロトコルEnOcean無線通信方式を採用しているため、システム開発が容易です。アドバンテックは、本センサと共に、産業用コンピュータやソフトウェアソリューション「WISE-PaaS/RMM®」や「WISE-PaaS/EdgeSense」をIoTソリューションとして展開し、工場IoT化をサポートしていきます。

<http://select.advantech.com/ajptowerlightsensor/>
<https://www.rohm.co.jp/>

システム構成例



1. 電気配線いらずの簡単取り付け
 信号灯の状態検知には光センサを使用し、積層信号灯との電気的な接続を行わないため、装置改造が不要で、センサを置くだけの簡単取り付けが可能です。また、取り付け

センサを活用した 『オフィススペースマネジメント』

働き方改革・IT化の流れを受けて、企業ではオフィススペースの有効活用、最適化の一端として会議室の可視化やフリースペースの導入が活発化しています。それに伴ってこれらの会議室やフリースペースで『実際に使われているか？人が滞在しているか？』という情報を提供するセンサが求められています。センサから得られたデータを可視化しアプリで表示・集計するシステムによってさまざまな効率化向上が行われています。

会議室可視化システムのメリット

会議室の空(から)予約が多い企業様では実態をきちんと数値データで把握し、改善することで生産性が向上します。(=労働時間短縮、人件費削減)利便性が向上するだけでなく明確なコスト削減に繋がります。管理者側は会議室やフリースペースの利用実態を数値データで把握することで、利用状況の改善、スペースの有効活用を実現出来ます。都心のオフィス賃料は1室あたり月額数百万と言われており、スペース(不動産)の有効活用は、極めて重要な課題と言えます。

フリースペースが急増

自席を減らして、フリースペースを増やすという企業が急増しています。自席が社員数の2割しかなかったり、中には自席ゼロという企業まで出てきています。



存在検知センサ 製品 (パッシブサーマル方式)

フリースペースは業務のための利用もありますが、部署間やお客様とのコミュニケーションスペースとしても活用されます。このスペースが活況になるほど、新たなイノベーションが起り、業績が向上すると言われており、フリースペースの利用状況を『センサを使って恒常的に測定した明確な数値データ』で可視化～活用/改善する効果は絶大です。

オプテックスは警備会社向けセンサや自動ドア用センサで世界的に高い信頼とシェアを誇るセンサ専門メーカーです。



在室検知センサ 製品

『オフィスマネジメントの様々なシーンで当社センサが使われています。』

多くの社員が集い、業務に携わるオフィス空間は、活発なコミュニケーションができるフリースペースやワークスタイルに合致したレイアウトの最適化などにより、近年様変わりしています。この様なオフィスでは各スペースの可視化が求められており、そこに存在する人の情報やスペース利用の有無を知らせるセンサが必要不可欠になっています。当社の人感センサはこの市場において既に多くの企業様の会議室・フリースペースに導入されています。

■ 存在検知センサ【CPD】について

この夏より新しいコンセプトのパッシブサーマル方式存在検知センサ【CPD】を発売しました。
【CPD】は、業界初の“静止し続けている人”を継続的に検出することが可能なセンサです。



戦略本部 開発センター 河相 長流

1名席では、従来のパッシブセンサでは「不在」と判定されるケースが多く、実運用での課題となっておりましたが、CPDはこの様な環境でも、パッシブセンサに対して人の検出精度が最大2倍近く向上しています。また、従来のパッシブセンサに比べて人を検出するエリアを小さく設定し、独自のアルゴリズムを組み合わせることで通りがかりの人を検知する事も有りません。

一方で、多人数の人を検出したい、広いエリアの人を検出したいときには、従来のパッシブタイプのカPIが効率的です。このように、新しいパッシブサーマルセンサCPDと従来のパッシブセンサCPIを適材適所で使い分けて頂く事で、幅広いアプリケーションにご利用可能です。

■ 『適材適所』で活用できるセンサ群

オブテックスのセンサはオフィススペースの様々な場所に設置が可能です。これらのセンサはEnOceanの技術を使い、防犯用センサで培った高い信頼性と電池駆動での超低消費電力設計技術を組み合わせて作られています。オブテックスのセンサ群の大きな特長は下記2点で、この特長が設置場所を選ばない『フリーレイアウト』を実現、長期的に見た時の運用コスト・メンテナンスコストの削減にもつながります。

- 誤検知が極めて少ない → 日差しによる誤報、エアコンなどの風による誤報が極めて少ない。
- 電池交換不要、長寿命 → 照明の点灯頻度が少ない部屋や、照明や日差しが当たりにくいテーブル下に設置しても5~10年間電池交換不要。

	会議室		フリースペース・個人席	
設置場所	天井	壁	テーブルの下・机の下	
型式	CPI	RXC	4名掛以上	1名席・2名席
製品画像				
特長	<ul style="list-style-type: none"> ● 日差しによる誤検知を極限まで低減 ● 電池交換不要 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日差しによる誤検知を極限まで低減 ● 電池寿命(5年) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 不要なエリアのマスキングが容易 ● 電池交換不要 	<ul style="list-style-type: none"> ● 動きのない人を検出可能 ● 電池寿命(5年)

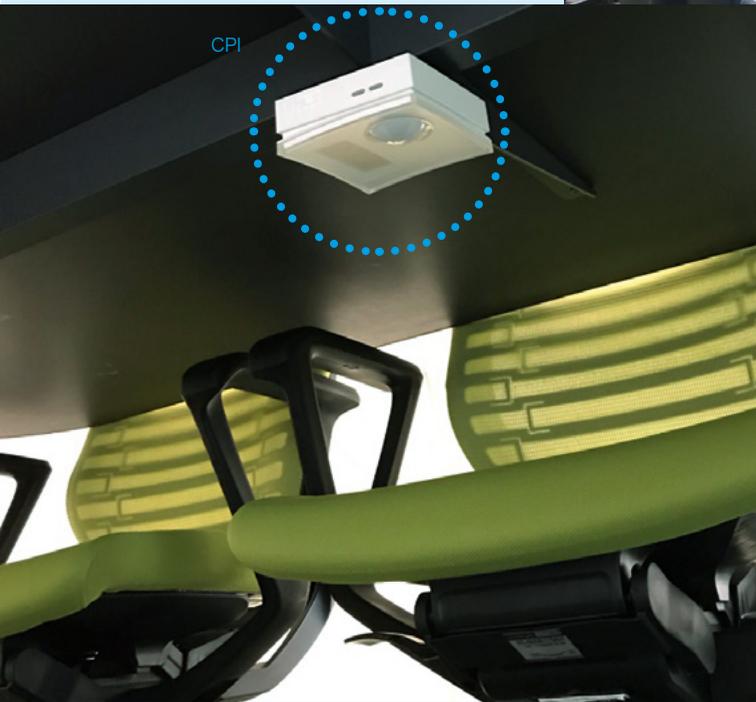
■ 会議室

■ 会議室には『在室検知センサ』

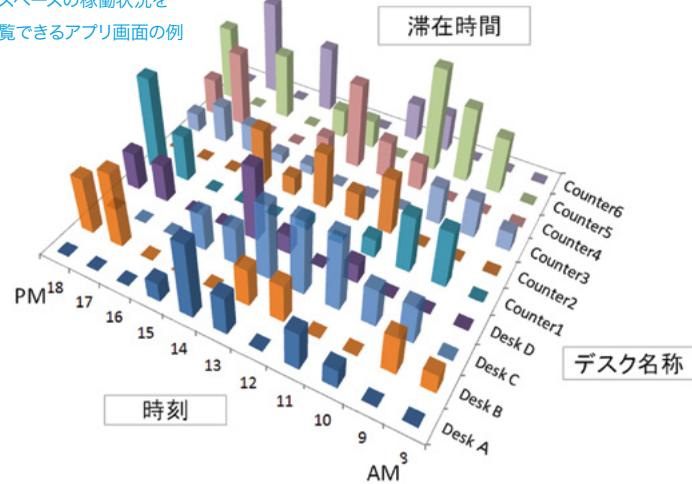
弊社のパッシブセンサは会議室の天井または壁面に設置されて会議室に滞在する人の動きを検出し続け、EnOcean通信を使って信号を送信しています。

特に、窓からの朝日が注ぎ込むような場所や、空調機器の影響を受けやすい場所でも誤動作することなく、高い信頼性を発揮しています。

CPIは、簡単にエリアのマスキングが出来るので、扉が開いているときに通路を横切る人物を検知したくない場合などの現場対応力に優れています。



各スペースの稼働状況を
一覧できるアプリ画面の例



■ フリースペース・個人席

■ 打合せテーブルには『在室検知センサ』

大きな会議テーブルや多人数が一同に会するテーブルには、CPIが効率的です。この様なスペースでは会議中に誰かの足の動きによって、継続的に人を検出することが可能です。

■ 1名席には『存在検知センサ』

1名席や2名席でパッシブセンサを使うと、実際は在席していても「不在」と判定される割合が3~4割あるといわれています。新しいパッシブサーマルセンサと独自のアルゴリズムによって、長くとどまっている人をより確実に検出することが可能です。(特許出願中)

<http://www.optex.co.jp/>
<http://www.optex.co.jp/bems/>



EnOcean ゲートウェイ センサーによる IoT トータルソリューションの提供

EnOcean 導入へのトータルサポート

IoT、その言葉に追われるようにして着手する企業の担当者。だがセンサーの選定、データの取得・選別など、そのハードルは高く、多くが行き詰り、挫折してしまいます。IoTのPoCから導入までをコアスタッフはトータルにサポートします。

IoTはまだまだ敷居が高い

IoTという単語が独り歩きして、『なにか自社でもIoTへの取り組みをしなければ』と追われるIoT推進者。IoTは無数のセンシングデータをどう活かしていくかがカギですが、それは一朝一夕には完結しません。収集できるデータ、必要とするデータが各企業によって全く違うからです。また、検証に掛かる手間や費用も多く、多くの担当者がここで挫折してしまいます。

IoTのトータルパートナー

コアスタッフ株式会社はEnOceanデバイスを含む、半導体・電子部品商社としての豊富なラインナップ、EMSでの多くの実績を持っています。そしてグループ会社にIoTゲートウェイメーカーのアットマークテクノが加わり、センシングデバイスからゲートウェイ機器までIoT導入を一括でサポートできる体制が整いました。

EnOcean+Armadilloの組み合わせでIoTの敷居をさげる!

そこで、産業用ゲートウェイとしての実績豊富なArmadilloを持つアットマークテクノと半導体・電子部品販売・EMSなどの豊富な経験をもつコアスタッフ、そして組み込み系データベースメーカーとしての実績豊富なソルティスターがタッグを組み、気軽に試せるEnOcean・PoCキットを提案します。

すぐに使えるPoCキットの内容

- ・Armadillo-IoT G3(EEP、GP設定済み)
- ・EnOceanアドオンモジュール
- ・開閉センサー
- ・Azure使用权

これ以外のデバイスもすぐに接続してご利用いただけます。



Armadillo-IoT G3(EEP、GP設定済み)



EnOceanLinkをArmadilloでフルサポート

本PoCキットは従来のEEPに加え、GPのほぼ全てをサポートしていますので、ユーザー様が検討する様々なEnOceanデバイスに対応が可能です。

また、通信確認用画面も用意しますので、ブラウザ上ですぐに結果を確認できます。

Armadilloが誇る高い拡張性

本PoCキットに採用されているArmadillo-LoT-G3はアドオンモジュールなどにより高い拡張性を担保しております。3G・LTE通信やWi-Fi、BLE、LPWAなどとのブリッジ接続も可能になっています。

そのまま製品化できる安心の実績

Armadilloはすでに産業用ゲートウェイとしての多くの実績を上げています。

宇宙開発の現場や河川監視、製造現場など、信頼性が求められる現場で採用されています。御社が作ったモデルをそのまま現場へ導入することができるのです。

EnOcean+Armadilloで価値を向上

EnOceanのメリットはメンテナンスフリーとレイアウトフリーです。しかしゲートウェイがすぐ故障したり、配線に手間がかかるようではその価値も半減します。機器信頼性が高く、LAN、シリアル通信、さらに各種無線規格にも対応するArmadillo-LoTシリーズはEnOceanゲートウェイにうってつけなのです！

商社としてのトータルサポート

PoCキットでの実証実験から、実際の導入に踏み出そうという時も、コアスタッフは各種デバイスの調達、またソフトウェア開発の

パートナーの紹介、お客様が開発された機器・システムの販売までもをサポートいたします。これによりお客様は窓口を絞り開発に集中できるのです。

使いやすい形での提供

コアスタッフではそのままでは設置しづらいセンサーモジュールを、すぐに設置できるような形へケーシングしての販売も行っています。

ゲートウェイとしての実際の採用例

① 社会インフラの異常検知

現在、道路・橋梁などの老朽化で防災への関心が高まっています。お客様の事例では絵のような高架道路の安全管理に当社のゲートウェイが活用されています。

② HEMS/BEMSソリューション

ホームゲートウェイや、HEMS向けマイクログリッドサーバーなどに、発電状況・蓄電状況の見える化機能、デマンドコントロール機能などの実装におすすめです。

③ 工場/農場のIoT化

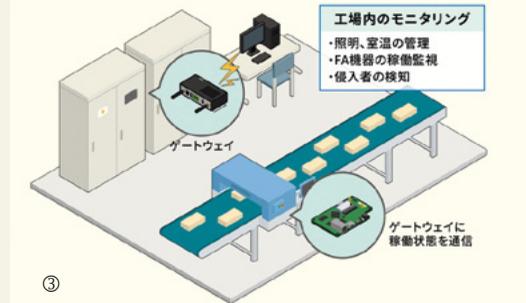
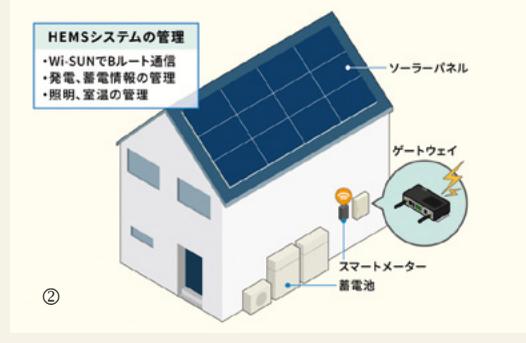
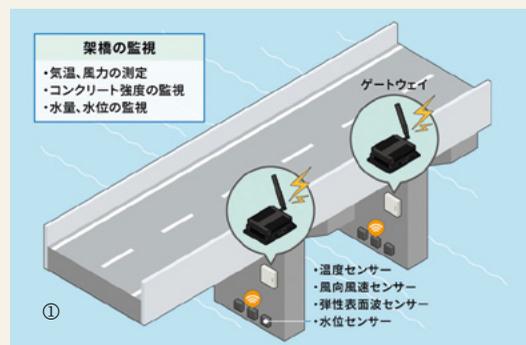
スマートアグリ、スマートファクトリー向けの監視・管理端末にも数多くご採用いただいています。

御社とともに発展するパートナーとして

コアスタッフでは今までの経験と実績を基に、貴社に最適な提案をさせていただきます。

www.corestaff.co.jp

www.atmark-techno.com





エネルギーハーベスティング センサ対応「IoTスター ターパック」

株式会社KYOSOは、ハードウェアから見える化までをサポートする、「IoTスターターパック」に、電池レスEnOceanセンサ対応化を実施した事で、お客様のIoTのはじめの一歩に必要なワンストップソリューションをさらに使いやすくします。



IoTスターターパック概念図(株式会社KYOSO)

IoTスターターパックの重要性

IoTを活用したビジネス創出が活発に議論されていますが、IoTアプリケーション開発の第一歩は、センサからのデータをゲートウェイを介してクラウドへ収集し、データを見える化する必要があります。しかしながら、センサは何を使うのかを決定し、回線契約を行い、クラウドへデータをアップするためのシステム開発を行い、クラウドベンダーと契約を行わなければならない等、知見・知識のない事をたくさんこなさなければなりません。また、システム仕様を策定し、システム開発するためには膨大な工数と費用が発生してしまいます。未だIoT化の効果が見えずに大きな投資が出来ない状況の中でIoT化を試すには、ハードウェア～回線～クラウド～見える化までキット化されたパッケージを活用する事が有効です。

デバイスからクラウドアプリまでワンストップで提供

株式会社KYOSOは、デバイス～回線契約～クラウド～見える化アプリケーションをパッケージ化した「IoTスターターパック」の販売を開始し、お客様のIoTのはじめの一歩に必要なソリューションをワンストップで提供しています。また、従来の「IoTスターターパック」に電池レスEnOceanセンサの対応を進め、電池レスセンサを活用したソリューションを提供可能となりました。電池レスセンサを活用する事により、設置手間の削減とメンテナンスフリーを実現できるソリューションが可能です。

<https://iot.kyoto/>
<https://iot.kyoto/iot-starter-pack/>
<https://www.rohm.co.jp/>

他、EnOcean対応
センサの接続も可能

株式会社KYOSO IoTスターターパック EnOceanセンサ対応のオプション

センサ種類	製品メーカー	イメージ図
OpenBlocks IoT EX1 (Gateway)	ぶらっとホーム	
温湿度センサ	コアスタッフ	
CO2センサ	nissha	
人感センサ	Optex	
プッシュスイッチ	Optex	
クランプCT(電流センサ)	U_RD	
積層信号灯監視センサ	ADVANTECH	

EnOcean無線センサを活用 した工場でのIoT の取り組み

あらゆる現場のIoTを実現する無線センサ対応の
遠隔稼働監視システム「コルソス CSDJ-A」
～センサ配線が不要で様々な現場で導入可能～

NECプラットフォームズ株式会社



■工場での困りごとをIoTで解決

近年の少子高齢化により労働人口が減少している中、あらゆる業種で働き方改革や生産性向上が課題となっています。製造業や店舗などでは、

- ・ 障害発生時、迅速に対応できず稼働ロスが発生している。
- ・ 設備の稼働/非稼働状況が良くわからず効率よく運営できない。
- ・ 履歴などの記録は手書きのため余計な時間が掛る。
- ・ 設備トラブルが事前にわからず発生してから慌てて対応している。

など、様々な困り事が見受けられます。これらの課題解決のため、IoTによる現場データの収集、活用のニーズが高まっており、特に製造業や店舗では、各種設備や現場の状態を効率良くデータ収集し、監視する仕組みが必要になります。

■EnOcean無線センサに対応した簡易なデータ収集ツールの提供

データ収集を行う場合、工場などの生産現場や倉庫、店舗、設備によっては新たな配線ができない場合や、現場環境の制約から配線が困難である場合があり、無線センサの活用が不可欠なものになってきています。そこで、我々は生産現場や倉庫、店舗など様々な現場の状態監視・通報を可能にする無線セ

ンサ対応の遠隔稼働監視システム「コルス CSDJ-A」を開発し、2018年1月に発売開始しました。

適用無線センサは省電力に優れたEnOcean無線方式としました。光発電や自己発電で駆動するセンサを使用できるため、電池や電源配線が不要です。また、電池1個で数年間駆動するセンサも使用できるため、電池交換の手間を省くことができます。「コルスCSDJ-A」1台につき、20台の無線センサに対応可能です。これにより、様々な現場で導入容易性が高くなり、小規模であれば設置したその日から運用を開始できます。

■コルス「CSDJ-A」の特徴

主な特長は、無線センサと有線センサの両方を接続でき、制御部・インターフェース・通信部・ソフトウェアをワンパッケージで提供できるところです。また、データ収集・通報・見える化を、プログラミングレス・アプリケーションレスで簡単に導入できます。加えて、監視レポートを日報・月報・年報としてEメール自動送信できるため、現場を回り帳票を作成する工数も省けます。通報パターンは音声・Eメール等を選択でき、監視入力ごとに通報先を指定したり、電話通報かつEメール送信など、通報パターンをフレキシブルに設定可能です。音声通報では高音声品質TTS(Text To Speech)エンジンを搭載し、監視入力ご

とに流す音声メッセージを自由に設定できます。これらの機能により、現場の状況に適した異常通報や定期通報ができ、駆け付ける保守員を特定したり、駆け付ける前に準備や対策することができ、生産性向上に貢献できます。

■活用イメージ

NECプラットフォームズでは、自社工場で本製品を活用したIoT化を推進しています。様々な製造現場において異常検知と緊急電話通報による停止ロス最小化や、設備異常/作業異常検知による作業改善など、生産性向上を実現しています。

製造業や店舗などのIoT化は、労働者不足や働き方改革、生産性向上の有力な施策の一つとして、日本の産業を活性化するものと期待されています。

今回、あらゆる現場のIoTを実現するためにEnOcean無線センサにも対応し、作業・動作の情報化を強化することにより、「効率的で洗練された現場」への革新を具現化する事で社会に貢献して参ります。

www.necplatforms.co.jp/
www.necplatforms.co.jp/enkakusp/
www.necplatforms.co.jp/solution/i-iot/manufacturing.html

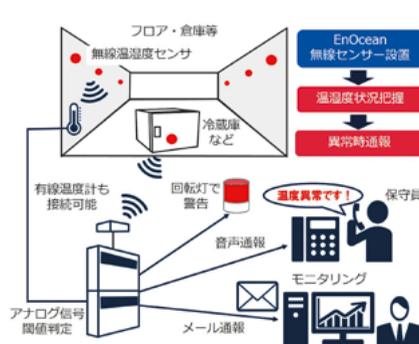
①異常通報ソリューション

＜生産ラインでの異常通報・呼び出し＞
 生産ラインや設備の異常発生時に、電話等で保守員に直接連絡します。このホットライン機能により保守員の駆け付け時間を最小限に抑え、生産ライン・設備の停止時間を最小限に抑制します。
 (コアスタッフ様製 スイッチ活用)



②温湿度管理ソリューション

＜生産フロア等の温湿度管理＞
 温湿度センサで生産フロアや保管庫の温湿度を常時監視します。作業による温湿度計目視チェックの手間を削減できます。特に想定外の温湿度異常が起こった場合、大量の不良を出すリスクがあります。あらかじめ設定した閾値を超えたら異常を検知し、電話や回転灯で保守員に通報します。また、帳票機能により一日の温湿度を自動で帳票化し、定時通報します。



③タワーライトソリューション

＜既設のタワーライトに簡単に取り付け可能＞
 生産設備のタワーライトに専用のセンサを被せるだけで、設備の稼働状況をモニタリング可能です。異常発生時の迅速な対応やボトルネック設備への改善アプローチが可能となります。(Advantech様製 タワーライトセンサ活用、ページ8を参照してください。)



EnOcean電池レスリモコンスイッチに表示機能を追加 電子ペーパーで操作状態の可視化に成功

凸版印刷株式会社は、エネルギーハーベスティング技術を活用した低消費電力の無線通信技術「EnOcean」に着目、同じく低消費電力の特長を持つ電子ペーパーと組み合わせることで、電池レス無線スイッチに表示を付与、操作状態を可視化しました。

無線スイッチへ表示機能を追加
IoT/M2Mによって様々な情報がクラウド上に集約・管理されるようになる一方で、各種センサ類の電源・通信網の確保が課題となっています。その解決策としてEnOceanがあります。EnOceanに表示を組み合わせたことにより現場で状態を確認できるため、さらにユーザビリティが向上します。今回、EnOcean電池レスリモコンスイッチに電子ペーパーを搭載したプロトタイプを開発しました。リモコンスイッチに表示を付与する場合、通常はLCD/LEDが一般的で電池搭載が必要不可欠でした。低消費電力ディスプレイの電子ペーパーを用いることで、電池レスリモコンスイッチにも表示機能を追

加、現場での操作状態を可視化することに成功しました。

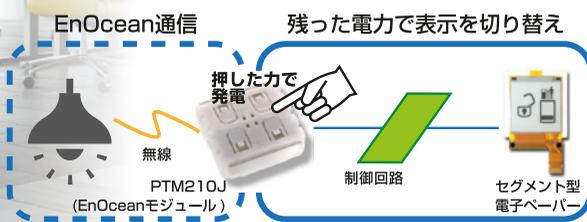
EnOcean製品と電子ペーパーの親和性

電子ペーパーは、電子書籍/電子棚札などに用いられているディスプレイで、E Ink社のマイクロカプセル型電気泳動方式が多く採用されています。紙のような広い視野角を持ち、画像を切り替える時以外は電力不要で表示が保持されるのが大きな特長です。数字や文字、アイコンなどの固定パターンを表示するセグメント型電子ペーパーは、圧倒的な低消費電力を実現します。このセグメント型電子ペーパーを用いることで、EnOcean

などの超低消費電力で動作するエネルギーハーベスティングとの親和性が高まります。

凸版印刷は、長年に渡り電子ペーパーの研究開発やビジネス創出に取り組んでおり、その知見と技術を活かすことで、EnOcean製品への表示付与を実現しました。今回開発した電池レスリモコンスイッチへの電子ペーパー搭載を一例として、今後は電池レス無線センサとの組み合わせや、様々なIoT/M2M用途への展開を進めて参ります。

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



エッジコンピューティングへの EnOceanセンサーの活用

今後多くの情報がインターネットを介してクラウドに情報が集約され活用される中で、どうしても回線負荷や、膨大なデータ処理に追われ、クラウドの負荷が高くなる傾向にあります。クラウドや回線に極力負荷を掛けたくないようエッジコンピューティングの世界の中でデータ最適化をAIで実現するのがエッジAIです。

IoTでは、初期段階ではお客様の中でどのようにサービス利用していくかが決まっておらずお財布事情が厳しいケースが多くあります。

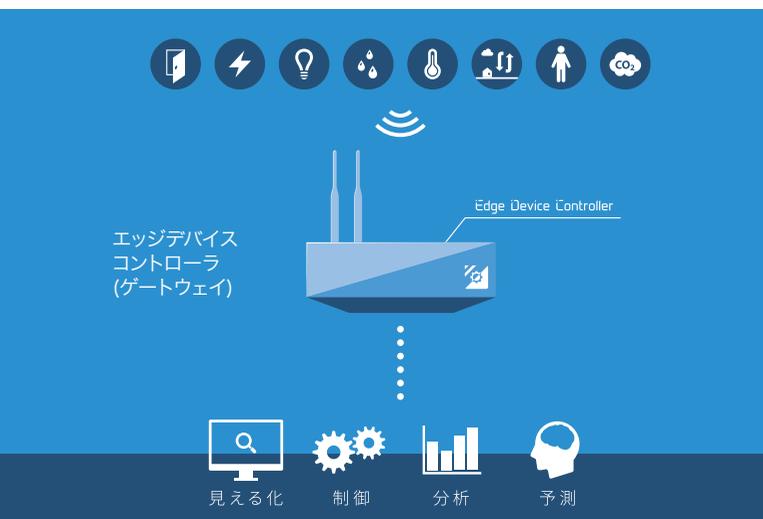
NSW(日本システムウェア株式会社)様では、そのようなお客様に向けてIoTサービスにつ

なげていくためのPoCパッケージとして、安価にデータの見えるかが可能なエッジデバイスコントローラーを提供しています。そのエッジデバイスコントローラーをさらにソリューションに進化させたエッジAIを搭載した会議室モニタリングシステムを2018年5月7日にリリース致しました。

アイテック株式会社のセンサーは、エッジコンピューティング評価パッケージ「エッジデバイスコントローラー」「会議室モニタリングシステム」「ロボットIoTソリューション」に採用されています。会議室に設置されたセンサーによって、人の検知、温湿度、照度、音圧、ドア開閉などの情報を収集し、収集したデータから、会議室の利用状況だけでなく、会議

中の雰囲気や快適さなども同時にモニタリング可能です。近年、会議室も予約システムが導入され便利になった裏で、唐突な打ち合わせでは確保が出来ず、機会損失になるケースも出てくるなど問題視されています。予約をして実際に会議室を利用しない空予約だけでなく、予約せずに会議室を利用する無断利用の実態も把握できるため、利用者の意識改革ツールとしても活用出来ます。クラウドレスで見える化・制御を実現致します。

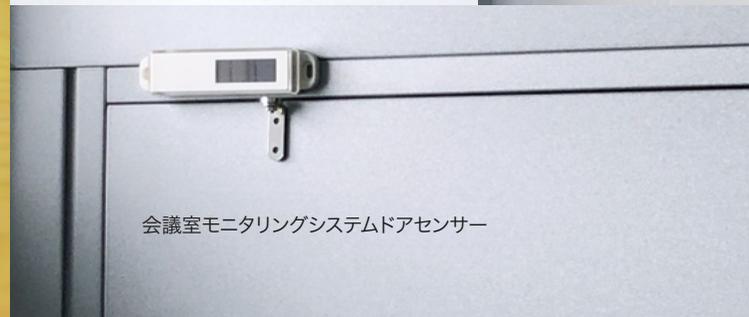
www.itec-corp.co.jp/



会議室モニタリングシステム各種センサー



会議室モニタリングシステム
ロボット、ゲートウェイ、
人感センサー、
温度湿度センサー



会議室モニタリングシステムドアセンサー

Node-RED対応 DALI Ethernet ゲートウェイ

DALI-EthernetゲートウェイDeeBridgeとは弊社、日本ピー・アイ株式会社が販売するスロバキアのiLumTech社 DALI Ethernetゲートウェイ(商品名:DeeBridge)は、IoT時代に合わせ照明をネットワークにつなげて制御する際にとっても手軽に利用できる製品です。



Node-RED対応
DALI Ethernetゲートウェイ

使い方は簡単、DeeBridgeを12VDCの直流電源につなぎ、Ethernetでネットワークに、ツイストペアでDALIネットワークにつなげます。あとはDeeBridgeのIPアドレスにソケット接続で文字列で送るだけでDALIネットワークに対してDALIコマンドをおくことができます。また、クエリに該当するDALIコマンド(例: query statusやquery lamp failure等)を送ればそれに対してレスポンスが受け取ることができます。

以上のように、ネットワークとDALIをこのDeeBridgeを使えば簡単につなぐことができ、照明設備と連動したシステム開発を手軽に始めることができます。

今までの照明とこれからの照明

今までの照明は電源を切ったり入れたり、電圧を上げたり下げたりして、照明器具に供給する電源を直接的に操作する制御が基本でした。しかし、EnOceanのスイッチで照明を制御する場合はEnOceanのどのスイッチが押され、そのスイッチは照明をどのように操作するかというロジックが必要です。

つまり、外部から来たデータをもとにそのアクションを行うためのロジックを設定し、結果として照明器具に供給される電源が間接的に制御されるという方式になります。

これは、EnOceanのセンサーやスイッチだけでなく、例えばAIで設備の稼働状況を判断し結果的に照明が制御されるようになる場合にも、照明は間接的に制御される機器というのがこれからの姿です。

しかし、ここで問題があります。

日本国内ではまだまだメーカー独自の制御方式が中心となっているので、第三者が照明を制御しようとする、各メーカーごとに異なった指示をださなければなりません。照明業界の中での当たり前の話ですが、照明業界以外の人にとってみるとあまりにも手間やコストがかかってしまう方法です。

照明制御の国際規格DALI (Digital Addressable Lighting Interface)

ヨーロッパを中心とした海外ではDALI(ダリ)と呼ばれる国際規格の照明制御プロトコルがあります。DALIはDigital Addressable Lighting Interfaceを現し、日本語にすると「デジタルでアクセス可能な照明の操作手順」ですが、簡単に言うと「DALIとは照明制御の共通言語」といったところでしょうか。

DALIの仕様は公開されているのでその規格に沿って製品であればメーカーが違っても同じプロトコルで制御することができます。ヨーロッパの照明器具はDALIで制御できることが標準になっています。日本でも少しずつDALI規格に対応した照明器具を発売するメーカーが増えてきました。

数年のうちに日本国内でも照明制御はDALIが標準になり、DeeBridgeのようにEthernetとDALIのゲートウェイを使ってソフトウェアから照明制御をする機会が増えていくでしょう。

Node-REDを使ってEnOceanスイッチとDALIゲートウェイをつなぐ方法

Node-REDとは様々なプロトコルを使った機器とソフトウェアをつなげるためのツールです。よく使われる機能はノードと呼ばれるブロックにその機能が最初から備わっており、利用者は必要な情報を取得するノードと機能を持ったノード同士をつなぎあわせロジックをつくり、別のノードに結果を出力させます。

例えば、EnOceanのスイッチを押すことによって照明のOn/Offをする方法をご紹介します。EnOceanのスイッチからのデータを、USBのEnOceanレシーバーが受信します。Node-REDではシリアル通信を受信することのできるノードがあるのでそれを利用することで、EnOceanの電文をNode-REDで取得することができます。次にその電文からEnOceanスイッチのDATAを抽出することで条件分岐ができます。

スイッチを押した時(DATA"88")にはTCP出力に照明をOnにするDALIコマンドを、離れた時(DATA"00")には照明をOffにするDALIコマンドを送るようにします。そうすることで、EnOceanスイッチとDALIがNode-REDを介してつながることができます。

これから注目される技術と設備

GoogleやAmazon、マイクロソフトなどが莫大なる資金と人材を投入し、これからビジネス的にも巨大になっていく新しい技術として、人工知能/機械学習、ロボット、VR/AR、IoTがあります。

現時点で照明などの設備がこういったものと連携して使われることはありませんが、人手不足やエネルギーの効率化、そして新しい価値の提供などの機会が増えていけば、こういったデジタル機器と現実世界で数多くつかわれる設備との連携は必要不可欠になることが予測されます。

そのときに求められるのはソフトウェアから簡単に制御できる設備であり、それを実現するのがこのシンプルなDALI-EthernetゲートウェイDeeBridgeのようなものです。

まとめ

以上、DALI-EthernetゲートウェイDeeBridgeの紹介と、照明制御のDALIというプロトコル、様々なプロトコルを使った機器とソフトウェアをつなぎあわせるツールのNode-REDについてご紹介させていただきました。

設備は設備だけといった閉じた世界ではなく、今まで思いもなかったものと自由につながるようになり、照明という設備自体も全く新しい使い方をもつ可能性を秘めています。

ぜひ、新しい設備のあり方を試してみる道具としてDALI-EthernetゲートウェイのDeeBridgeをご検討ください。

<http://npinet.co.jp/>

積層表示灯用無線センサー 「シグナルウォッチャー」で、 工場内設備の稼働状況を見える化

因幡電機産業株式会社は、EnOcean無線技術を搭載した、積層表示灯の点灯/点滅/消灯情報を発信する無線センサー「シグナルウォッチャー (Signal Watcher)」を開発し、工場内設備の稼働状況の見える化を実現します。



シグナルウォッチャーの特徴

“シグナルウォッチャー”は、工場内で稼働している設備の積層表示灯の外部に取り付け、発光状態を通して設備の情報取得をするためのセンサーとして開発いたしました。工場内の設備において、特に汎用機械やリース機械設備及び校正を必要とする検査装置等は、ユーザー側で改造を伴うIoT化は一般的に非常にハードルが高く、簡単な稼働管理すら出来ていないのが現状です。そこで当社では、既存の設備を改造することなく簡単に後付けできるソリューションにこだわったセンサーを企画しました。コンセプトは、ターゲットとなる機器と電氣的に絶縁されていることや、電源レス、配線レス、改造レスで後付けが簡単な機器とすることでした。電源は搭載するソーラーパネルでの発電のみ※1)で動作し続けることができる

EnOceanのソリューションが不可欠でした。EnOceanの採用により設置する際に既存の設備を改造なしで、簡単に取付けることができます。

※1) 本体にはバックアップ用電池を内蔵しており、無照明下でも数年間の動作が可能です。

レトロフィットデザイン

“シグナルウォッチャー”は、ターゲットの積層表示灯のメーカーや型式に限定されることがなく、また積層表示灯本来の機能を阻害することがなく取付けられるレトロフィットデザインにこだわりました。既存の積層表示灯には様々なφ径やスピーカー付きの天面形状などがあるため、単純に取付けられない構造にも対応できるように取付台を工夫しています。また、後付け時の視認性、機能性の障害や圧迫感がないように本体は積層表示灯と同色系にて小型化し、光のピック

アップ部も必要最小限の寸法となっています。設計段階での最適化によって、レトロフィットなデザインを実現しています。(特許出願中)

工場内設備のIoT化アプローチ

因幡電機産業では、今後もEnOceanソリューションを採用する工場内見える化機器をシリーズ開発し、顧客企業のIoT化のサポートも進めてまいります。

また、上位システムに対しては、インターフェース機器として汎用のゲートウェイも開発中で、FA周辺機器との接続やHMI表示ツールなどとの連携で、将来的に工場内設備全体のIoT化を実現するための製品供給も計画しております。

ヒト・モノ・コトをRe-Design するNTT ComのEnd-to-End IoT ソリューション

NTTコミュニケーションズ株式会社は、IoTシステムに必要な機能の9割が組み込まれ、かつ直感的な操作でノンプログラミングによるシステム構築が可能なIoT Platform「Things Cloud®」を活用したIoTソリューションを数多く提供してきました。さらに、お客さまがIoTで解決したい多様な課題に迅速に対応できるよう、通信確認がとれたセンサーデバイスやIoTゲートウェイを定める「Things Cloud®推奨デバイス制度」を展開しています。これにより、お客さまは用途に応じて最適なデバイスを選択し、迅速にIoT環境の構築が可能となります。最近では、HACCP対策、ビルマネージメント、産業機器稼働監視、アセット管理のIoT化によるビジネス拡大を目指すお客さまの課題を解決しています。

既設の建物やモノなどをIoTで管理する場合、従来のセンサーを活用する方法では給電や新たな配線など物理的な工事が必要となります。こうした追加工事は実施困難なケースが多いため、電池レス・配線レスのEnOceanセンサーの利点を大いに活用することが可能です。弊社のユースケースでは、業務用冷蔵庫のドア開閉をマグネットセンサーで検知したり、ショーケース内の温湿度をセンサーで自動収集しています。また、大学のキャンパス内における空調管理のために温湿度・照度・CO2センサーを既設建物に設置することで、空間の価値を最大化する取り組みなどにも取り組んでいます。今後も、課題を抱えるお客さまの悩みをIoTで解決すべく、IoT Platformである

「Things Cloud®」と接続実績のあるEnOceanセンサーを用いたEnd-to-End IoTソリューション提供によりお客さまのビジネス変革を支援していきます。

Things Cloud®
<https://www.ntt.com/iot/>



株式会社日立製作所 システム&サービスビジネス 横浜事業所殿

データを価値に変えてOffice Building
Optimizationを実現

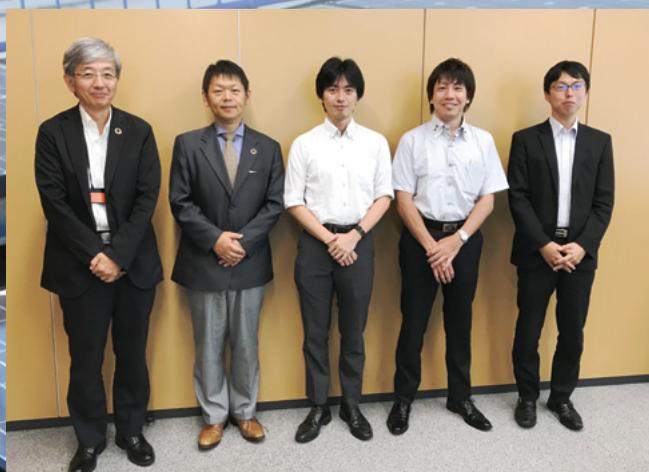
株式会社日立製作所 システム&サービスビジネス 横浜事業所内にEnOcean開閉センサーが採用され、トイレの空き状況可視化に活用されています。横浜事業所についてITプロダクツ統括本部プロダクツサービス&ソリューション本部イノベーションコンピテンツセンター鬼頭センタ長に伺いました。

デジタルソリューションでは、短期間で、何度も仮説を構築・検証できるプロセスが重要となります。

横浜事業所では、最新のオフィスに設置したセンサーから集めた各種データを活用し、働く人にとって快適な環境づくりを行うほか、ITプラットフォーム製品やサービス開発に活用しています。

横浜事業所は日立製作所のIoTプラットフォーム「Lumada」*を活用したデジタルソリューションの中核を担う、コトづくりの拠点として社会とビジネスの成長を支えています。

* Lumadaとは、お客さまとデジタルソリューションを協創するためのIoTプラットフォームです。



トイレの空き状況可視化に
関わった皆さん
左から
鬼頭 センタ長
鈴木 主任技師
須藤 主任技師
梅田 主任技師
宮原 氏

Optimized Officeにおけるトイレ空き状況可視化のはじまりは小集団改善活動から

横浜事業所のトイレの空き状況可視化に用いられているセンサーは、実はEnOceanが3世代目とのこと。

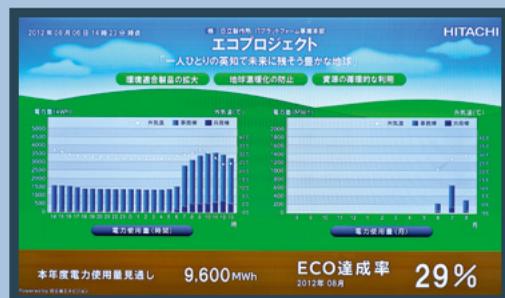
EnOcean採用に至るまでの紆余曲折について、当時の小集団改善活動のメンバーであるシステム&サービスビジネス統括本部OSSソリューションセンタ梅田主任技師に伺いました。

横浜事業所Optimized Officeの取り組み事例

センサー情報や従業員の声で空調をコントロール

従業員の声を反映するとともに、センサーから得た室温・外気温・湿度の情報を統合し、オフィスの空調をコントロール。

省エネと快適さのちょうどよいバランスをめざしています。



「見える化」でエコの意識を向上

屋上全体に太陽光パネルを設置して発電。フロア内に設置してあるデジタルサイネージでは、太陽光発電量、電力消費量などをリアルタイムで表示して、従業員のエコの意識を高めています。



開発スタート時はオフィシャルな開発ではなかったと聞きましたか？

トイレの空き状況可視化は、社内的小集団改善活動の中からスタートしました。予算も小集団としての活動費しかなかったため、まずは自分たちで赤外線方式の人感センサーを購入してみたのですが、トイレの個室の使用状況をセンシングするには、設置方法、感度などの問題があり改善が必要でした。

その次にはこういったセンサーを？

次に導入したのが超音波センサーによる測距センシングです。測距も便座に座った人との距離を測ったりと色々試した結果、最終的にドアとの距離を測る形に落ち着きました。ここでやっと思えるようなセンシングができるようになったのですが、手づくりのため、配線が外に出ていたりして社員からの評判は決して良いものではありませんでした。

そしてEnOceanの採用となるのですね

今までの取り組みが評価され、会社から導入費用をいただけたことがきっかけとなりEnOcean開閉センサーの導入が実現しました。早速、EnOceanの設置の容易性の恩恵を感じています。

以前は設置のために天井を開けて、掃除をすることから始めなければいけませんでしたから。

トイレのデータの先にあるもの

横浜事業所Optimized Officeでは2018年3月より全館の男性トイレにドア開閉センサーを設置し、本格的にデータの収集と分析を開始しています。今後は空き状況の可視化にとどまらず、統計情報を加えた空き時間予測、社内のデジタルサイネージと連携した従業員へのガイドなどを検討しています。

トイレのデータが働く人にとっての快適な環境づくりに活用され、そのセンシングにEnOceanが活用されています。

<http://hitachi.co.jp>

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

<http://www.rene-easton.com>

EnOcean による空調・換気・照明コントロール



ダイキン工業福岡ビル(福岡市博多区)
用途: 事務所
建物規模: 地上4階建て
構造: 鉄骨造
延床面積: 2,620㎡
竣工: 平成8年9月

＜中規模ビル更新におけるNearly ZEB
実現に向けた取り組み＞
ダイキン工業では一般的な
中小規模ビルの改修で「ZEB」
を実現するために、ダイキン
工業福岡ビルにて実証実験
を実施いたしました。

ZEBとは?その背景

ZEB(ゼロ・エネルギー・ビル)とは省エネ+創エネでエネルギー消費量が大幅削減された建築物を指し、2014年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画に基づく新築建築物の省エネ基準を意味します。具体的には快適な室内環境を保ちながら高断熱化・日射遮蔽、自然エネルギー利用、高効率設備に

より、出来る限りの省エネルギーに努め、太陽光発電等によりエネルギーを創ることで、年間に消費する建築物のエネルギー量が大幅に削減されることを目指しています。国交省による新築非住宅建築物の省エネ政策スケジュールとして、2020年を目途に新築公共建築物でのZEB実現および新築建築省エネ基準適合の義務化を実現としています。そして2030年までに、新築建築

物の平均でZEBを実現する運びになっています。

ZEBの定義と評価方法

ZEBではエネルギー削減の達成度合いによって以下の3つの定義を定めています。今回の試みの目的は一般的な中小規模ビルの改修で「ZEB」を実現することで多くのビルへの普及を促進するところにあります。



出典：一般社団法人 環境共創イニシアチブ「ZEBのすすめ（事務所編）[ver.0]」

50%以上省エネ

Nearly ZEB:
50%以上省エネ + 創エネにより正味で75%以上省エネ

ZEB:
50%以上省エネ + 創エネにより正味で100%以上省エネ

温度と湿度の個別制御

空調は温度と湿度を分けて制御することで省エネ性を向上しています。温度はビル用マルチエアコン (VRV) 温度処理に徹し高い省エネ性を実現し、湿度と換気は水配管レス調湿外気処理機「DESICA」でコントロールしています。EnOceanセンサーのCO2濃度に基づき運転台数と設定風量の調整を行い換気負荷を低減しています。

照明の制御

照明はLEDを使用しDALIで制御しています。人感センサによる運動制御やEnOceanスイッチによるシーン呼び出しでリニューアル前(蛍光灯)に比べ70%以上電力を削減しました。空調と照明は統合コントローラ・インテリジェントタッチマネージャーに接続され、出勤時間・昼休み・帰宅時間に適したスケジュール運転を行っています。ビルのエネルギー消費の大部分を占める空調・換気と照明制御にEnOcean システムを使用しました。

成果と将来への展望

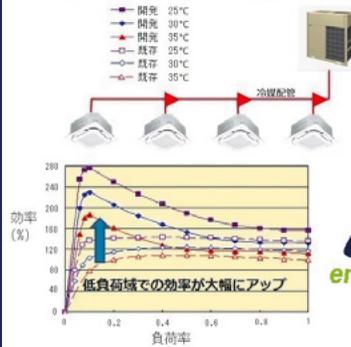
これらによって中規模ビル更新におけるNearly ZEB実現に向けた取組みの第一段階であるZEB Readyを達成、運用改善で更にNearly ZEBを目指します。EnOceanは配線いらずでどこにでも設置できるためリニューアルに最適なソリューションです。

<http://www.daikinaircon.com/catalog/i-touchmanager/togokanri/index.html>

温度と湿度を個別に制御することで省エネ性を向上

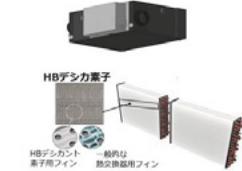
ビル用マルチエアコン (VRV)

温度処理に徹し高い省エネ性を実現
必要能力に応じて蒸発温度を変化させることで低負荷域において高効率を実現



水配管レス調湿外気処理機『DESICA』

湿度コントロールを行う
(湿度むがにより湿度処理量を制御)



- 直接冷却吸着と直接加熱再生によって低い再生温度で高い除湿性能を実現
- ヒートポンプの凝縮排熱で吸着材を再生

DESICA CO2濃度制御

EnOceanセンサーのCO2濃度に基づき運転台数と設定風量の調整を行い換気負荷を低減

LED照明をコントロールすることで照明を省エネ

<システム図>

インテリジェントタッチマネージャー



LED照明スイッチ



WAGO

LED照明



I/Oモジュール

BACnet

DALI通信

<インテリジェントタッチマネージャー組込み盤>



運用改善を見据えたエネルギーの見える化

- 執務室・会議室・共用部の空調・換気・照明・コンセントおよびエレベーターの消費エネルギーを把握することでより細かい運用改善を実施
- インテリジェントタッチマネージャーとEnOceanによる無線システムで各執務室の温湿度・CO2濃度を計測し、室内環境を管理

<現地写真>



<システム図>

インテリジェントタッチマネージャー



BACnet

受信機

I/Oモジュール

EnOcean無線通信



928MHz無線システム



温湿度・CO2濃度センサー

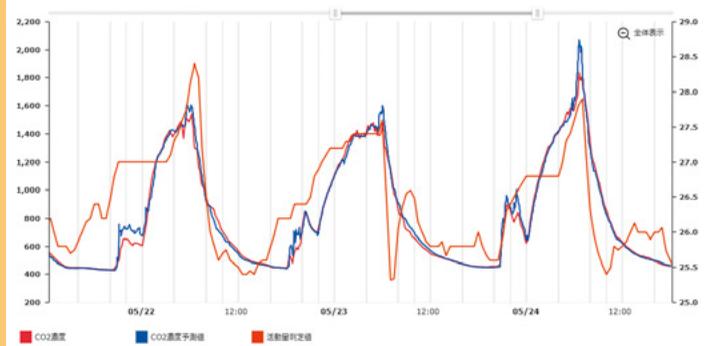
「みまろぐクラウド」 CO2センサの見守り機能を追加

“みまろぐクラウド”は、青森県八戸市にオープンした、社会福祉法人やすらぎ会様が運営するサービス付き高齢者住宅「白山台やすらぎ館」に導入された、最新の介護福祉向けICTシステムです。

この“みまろぐクラウド”にCO2センサによる生体見守り機能を追加しました。従来は開閉センサと人感センサで入居者様の生活リズム検出を行なっていました。そのため、在室と不在の検出には複雑な判定ロジックが必要でした。CO2センサでは計測データの解析によるシンプルでありながら高度な見守りが可能となります。

具体的には、CO2センサの計測データから就寝、起床、移動、外出、訪問者などを検出します。夜間不在や生活リズムの異常があれば、“みまろぐクラウド”のナースコール連携機能で施設スタッフ様へ警報を通知します。

<http://mimalog.jp/>



環境発電とセンシングが スマート農業・スマートシティに寄与 東日本電信電話株式会社

東日本電信電話株式会社では、IoTを農業に応用したソリューション「eセンシングForアグリ」の開発を進めてまいりました。スマート農業の更なる充足に加え、自治体のスマートシティ化の一躍を担う取組みとして、2018年4月に同ソリューションを山梨市で導入しております。



二酸化炭素濃度計測



水位計測



傾斜計測

「eセンシングForアグリ」は、EnOcean Long Range対応のセンサーを圃場に設置し、「温度」「湿度」「照度」等のデータを東日本電信電話株式会社（以下、NTT東日本）が提供するオンラインストレージサービスに自動収集することで、スマートフォンアプリやパソコンなどを用いて圃場環境を“見える化”するソリューションです。

観測データの送信にはLPWA方式のEnOcean Long Rangeを使用しており、小型太陽光パネルを使ったエネルギーハーベスティング（環境発電）により電源を必要としません。

その為、電源の確保が困難でもセンサー等が設置でき、工期の短縮にもつながります。加えて電池交換などの定期的なメンテナンスも不要になるといった利点があります。

農業分野では、「温湿度」「照度」「土中温度」「土中水分」センサーに加え、「二酸化炭素濃度」の計測に対応することで、ビニールハウス内での作物の生育促進につなげています。（左上段図）

また、電源が不要かつ広範囲の計測が可能なエネルギーハーベスティングを用いたLPWAセンサーシステムの特徴を活かした新たな用途として、減災に向けた取組みを行っております。具体的には河川水位の計測を行うことができる「超音波」センサーや、山岳

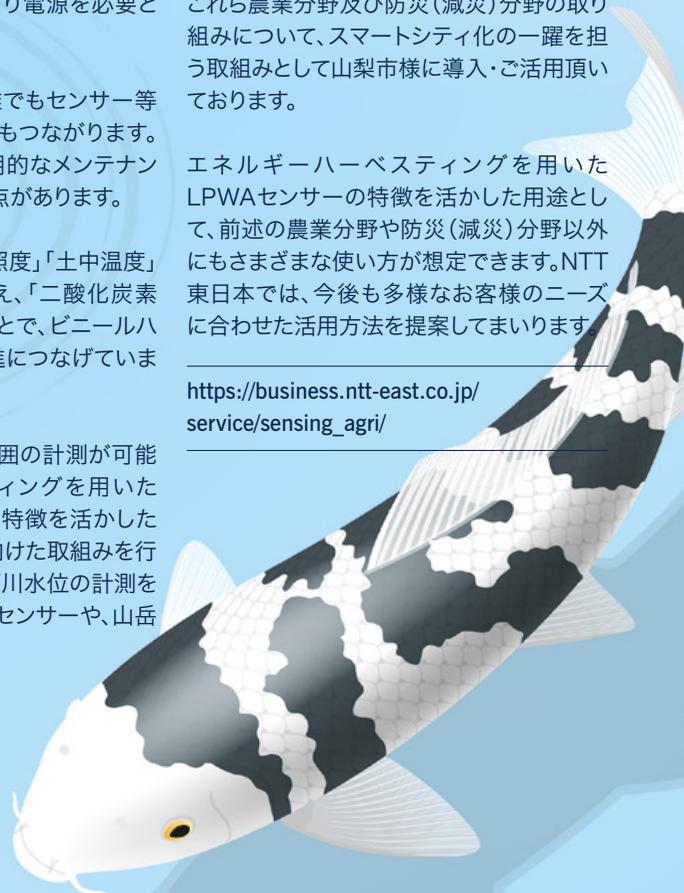
エリアの斜面計測を行う「傾斜」センサーをフィールドに設置し、活用しております。（左中段・下段画像）

降水量が増加すると、河川水位が上昇して洪水災害が発生するケースや、山岳エリアでは地滑りや土砂崩れ等の災害が発生するケースがあります。これらの発生に備え、河川の水位や山岳の傾斜を計測し、計測状況の変化に基づき、住民の避難活動に繋げる等の防災活動を意識した利用を想定しています。

これら農業分野及び防災（減災）分野の取り組みについて、スマートシティ化の一躍を担う取組みとして山梨市様に導入・ご活用頂いております。

エネルギーハーベスティングを用いたLPWAセンサーの特徴を活かした用途として、前述の農業分野や防災（減災）分野以外にもさまざまな使い方が想定できます。NTT東日本では、今後も多様なお客様のニーズに合わせた活用方法を提案してまいります。

https://business.ntt-east.co.jp/service/sensing_agri/



EnOceanレンジ ジェネリックセンサーI/Fとセンサー

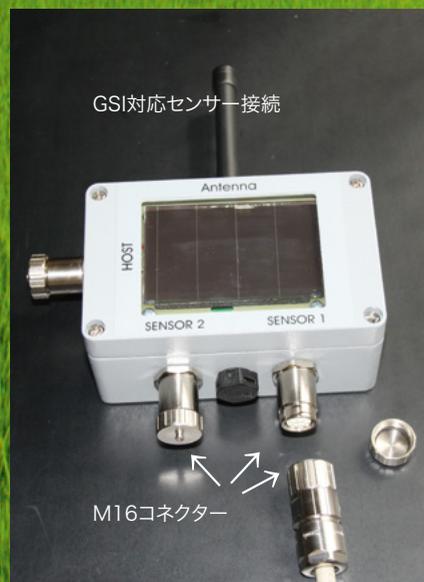
EnOceanレンジのセンサーI/FはEnOceanの定義したジェネリックセンサーI/F(GSI)に準拠しています。センサー接続時、センサーノード(送信機)は各種センサーの動作設定データを自動的に読み込み、設定通りに動作します。センサー及びセンサーノード(送信機)の動作としては、定期的に計測しデータ送信を行う、あるいは常時状態変化を監視あるいはデータ測定し変化が起きた時や或る閾値を超えた時にデータ送信を行います。接続するセンサーの種類によるセンサーノード(送信機)側のファームウェアの変更は不要です。また、各種センサーを組み合わせで使用することもでき、この場合もファームウェアの更新は不要です。GSI仕様はセンサーメーカーにも公開しており、センサー開発はセンサーノード(送信機)の開発と切り離されているため容易かつ短期間で行うことができます。現在までに10種類のセンサーが揃っていますが、EnOcean以外のメーカーからのセンサーも開発され、センサーポートフォリオが広がってきています。

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

ジェネリックセンサーI/F(GSI)仕様 EnOceanレンジのセンサーノード(送信機EMOS-200LH)には2つのセンサーI/Fがあります。この2つのセンサーI/Fに各種センサーを接続して使用します。通常、接続するセンサー数や種類によりセンサーノードのファームウェアの変更が必要となり、センサー毎にファームウェアの改良が必要になってしまいます。EnOceanが定義したGSI仕様はセンサーノード側の開発とセンサー開発を切り離し、接続するセンサー毎にセンサーノードのファームウェアの変更を不要にする目的で策定されました。GSIセンサーにはセンサーの動作設定データがプログラムされており、接続時センサーノードはセンサー内のデータを自動的に読み込み、設定通りに動作するようになります。センサー及

びセンサーノード(送信機)の動作としては、定期的に測定しデータ送信を行うもの他に、常時状態変化を監視あるいはデータ測定しながら変化がある時、または或る閾値を超えた時にデータ送信を行うものがあります。GSI仕様には新しく開発されたセンサーや複数のセンサーを組み合わせで使用する場合でもセンサーノード側のファームウェアの更新は不要です。

一方、センサーの開発者は送信機仕様を念頭におかずセンサー開発に専念することができます。GSI仕様は公開されており、EnOcean社より入手することができます。センサー開発にはEnOcean社が提供する専用のプログラムボードが必要になります。GSI仕様及びセンサー開発に関するトレーニングも開催されています。



ンジセンサーシステム: ポートフォリオ

温度湿度センサー 水分センサー 照度センサー 人感センサー 超音波センサー 穀温センサー 穀温センサー 土中温度センサー



送信機ノード
(EMOS-200LH)



受信機
(EMOT-200LH)



GSI対応センサー

EnOcean社より現在下記の10種類のGSI対応センサーの供給が準備されています。

● 温度湿度センサー	-20~+60度
● 照度センサー	0~100,000ルクス
● 土中温度センサー	-40~+60度
● 土中水分センサー	0~100%VWC
● 穀温センサー	-40~+60度
● 液温センサー	-40~+60度
● PIRセンサー(人,動物検知)	大きさ判別機能有
● 超音波センサー	7.65 m(精度1cm), 10.00 m(精度1cm)
● 二酸化炭素センサー	0~5,000ppm, 0~66,000ppm
● 傾斜センサー	X軸/Y軸 0.05度

これらのGSIセンサーとセンサーノードの接続は頑強なM16コネクタを介して行います。また、GSIセンサーの開発はセンサーノード側の開発より隔離されているため、容易かつ短期間で行えます。上記EnOcean社以外のセンサーメーカーも開発を行っておりGSI対応センサーポートフォリオが拡大しています。

GSIの対応によりセンサー開発は容易にしかも短期間に行えます。また現場での設置導入時、接続するセンサーによって必要だったセンサーノード(送信機)のファームウェア変更を行わなくとも良いことは、今まで以上に作業が簡易になり工期の短縮に繋がります。EnOceanロングレンジはセンサー駆動・無線送信に必要なエネルギー全てをエネルギーハーベスティングで賄う究極のソリューションのため、もともと導入設置が容易かつ運用コストの削減が可能でしたが、GSI対応により更なるコスト削減が実現できるようになります。電池駆動方式や有線での電力供給方式のソリューションと比べ追従を許さない差別化されたソリューションと言えます。

www.enocean.com



送信機 EMOS-200LH
(センサーノード)

人感センサー

セルフパワーLPWAシステムに EnOceanロングレンジセンサーシステム

セルフパワーIoT

セルフパワー即ち自己発電型の無線センサーシステムは電池方式と比べ、電池駆動時懸念される使用制限(電池残量の考慮)及び電池交換が不要です。有線方式による電力供給は特に屋外での電力確保の問題があり、設置作業の工期が長く配線及び設置作業が容易でない場合も多々あります。ここ近年、多くのスイッチやセンサーがインターネットに接続されスイッチング情報やセンサーデータが様々なアプリケーションやサービスに活用されるIoTの世界が到来していますが、今後は今まで以上に多くのスイッチやセンサーが設置されるようになります。このような世の中の情勢で電池不要かつ配線不要、そしてメンテナンス不要のセルフパワー方式無線センサーは理想的と言えます。

セルフパワーLPWAセンサーシステムであるEnOceanロングレンジ

EnOceanロングレンジは6cmx4.5cm程度の1個の小さなソーラーセルにより1個以上のセンサーを駆動し数kmの無線送信を行います。驚くべきことに約1ヶ月程度全く発電に必要な光が無くともセンサー駆動並びに長距離通信を行うことが可能です。センサーの種類や使用目的により定期的にデータ取得し無線送信をしたり、あるいは常時センサーを駆動し状態変化がある場合や或る閾値を超えた場合に無線送信することもできます。LPWA(Low Power Wide Area)としてLoRa(数100bpsと遅いビットレートに設定して使用されるケースが多い)やSigfox方式(100bps)がありますが、EnOceanロングレンジは1.25Kbps固定で30バイト程度のペイロードの送信時間は0.6秒程度で完了します。しかも(状態

あるいは閾値監視時に重要な)瞬時の送信が可能であり基本的には測定及び送信回数の制限はありません。そのためフィードバック制御用途にも採用されています。また、設定を切り替えれば双方通信も可能です。受信機はリピーター機能を有し必要に応じ通信距離を拡張することもできます。EnOceanロングレンジの無線プロトコルはCCA(チャネルキャリアセンシング)機能の他、衝突回避のためのランダムなタイミングで送信するアルゴリズムを有し受信機1台で(センサー接続した)送信機数100台のデータを(送)受信できます(スター及びツリー型)。

EnOceanロングレンジのアプリケーション・適用性

他のロングレンジに比べEnOceanロングレンジは状態変化がある時あるいは閾値を越



EnOceanロングレンジ設置状況 (EMOS-200LH +各種センサー)

近年インターネットに接続されるセンサー数は飛躍的に増加しこれらのセンサーのデータを基に様々なアプリケーションやサービスが開始されています。まさにIoT世界が始まっていると言えます。ここでセンサーを動作させるには動力源が必要ですが、電池駆動と有線方式による電力供給とは異なるエネルギーハーベスティング方式は理想的と言えます。EnOceanはビルディングオートメーションの分野を中心にエネルギーハーベスティング無線スイッチやセンサーモジュールを15年以上に渡り提供していますが、従来の無線通信距離を数10倍以上に拡張できるロングレンジセンサーモジュールとシステムの供給を昨年より開始しました。6cmx4.5cm程度の小型ソーラーセルの電力によりセンサーを駆動し、また長距離無線通信を行います。農業をはじめ、穀温倉庫内の穀物や酒造メーカーや化学工場のタンクの温度管理、河川などの水位レベル、支柱や崖などの傾斜角度監視に使用されています。

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

よるIoTソリューション:

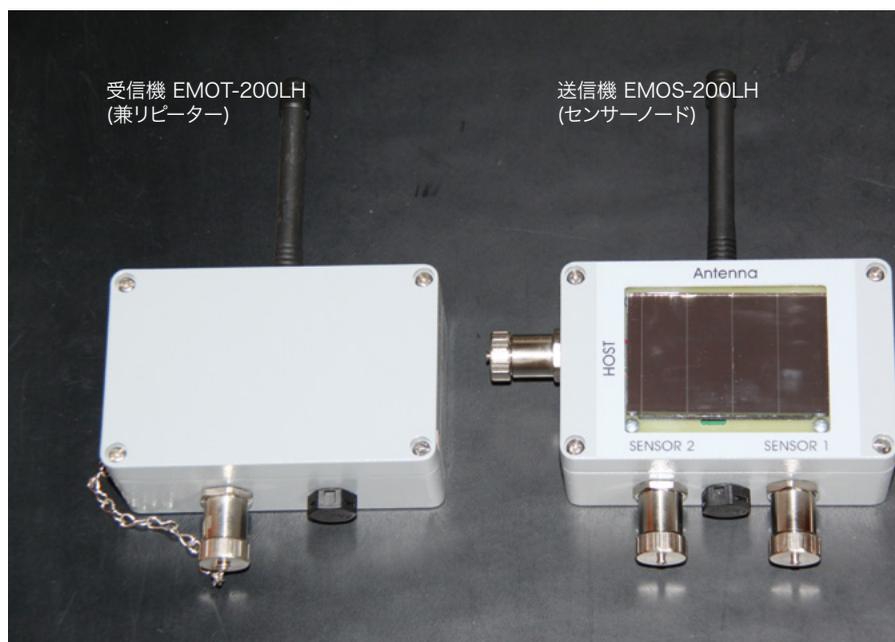
えた場合に瞬時にデータ送信が完了でき、また送信頻度あるいは回数に制限はありません。そのため定期的な状態監視しかできないあるいは制限的な送信しかできないソリューションと比べフィードバック制御への応用も可能であり応用範囲は広くなります。EnOceanロングレンジは最初圃場(果樹園)の環境モニタリング(定期的な環境データ測定と送信)として使用されましたが、圃場への不審者や動物侵入の検知、ハウス栽培での生育環境制御、穀物倉庫や酒造メーカーでの温度管理及び制御、河川の水位モニタリングなどにも採用され活用されています。

EnOceanロングレンジの最大の特徴は、センサー駆動に必要な電力の他、数kmの無線送信に必要なエネルギー全てをエネルギーハーベスティングで賄う究極のソリュー

ションです。導入設置が容易である以外に設置後も電池交換などのメンテナンスが不要なため、運用コストの大幅な低減が可能となります。果樹園での防霜対策やハウス栽培や圃場での環境条件の監視及び生育

環境の制御、穀物倉庫や酒造メーカーでの温度管理・制御、河川の水位監視など様々なアプリケーションに採用されています。

www.enocean.com



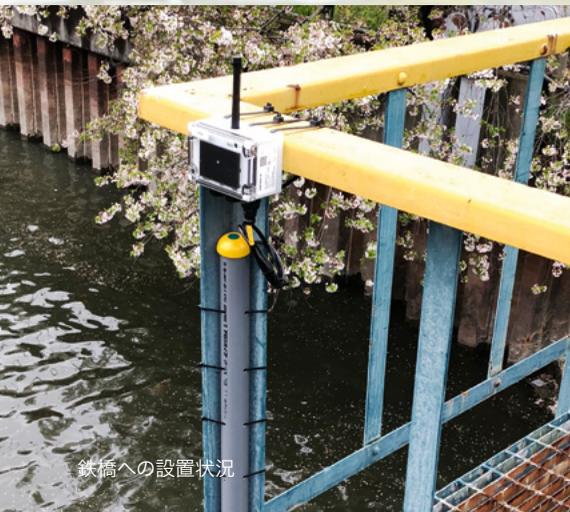
セルフパワーLPWA システムによる河川水位 モニタリング



橋梁への設置状況

ここ数年、台風や豪雨による洪水や堤防が決壊し、多大な被害が発生する頻度が多くなってきています。河川などの水位モニタリング用に開発されたのが超音波センサーESO-P250です。センサーノード(EMOS-200LH)に接続して使用します。EMOS-200LHに内蔵された小型ソーラーセルの電力で水面までの距離を測定しかつ長距離無線通信も行います。ESO-P250は水面までの任意の距離を閾値として設定でき、閾値を超えると監視モードから観測モードに切り替わり、より頻繁にデータ測定を行いまた送信も行います。電源を取り難い河川や橋梁に容易に設置でき、配線作業が不要なため作業が容易で工期も短く、そして電池交換の作業は不要です。

EnOcean GmbH プロダクトマネージャー マリアン ホンシュ、セールスディレクター 板垣 一美 Nisshaサイミックス株式会社 代表取締役社長 吉川久男



鉄橋への設置状況

センサーノード
(EMOS-200LH)

ESO-P 250

河川水位計に関する国土交通省 指針

2017年の九州北部豪雨など、台風や豪雨による洪水・堤防決壊による被害が近年多くなってきています。昨年、国土交通省は全国約5,000の河川を点検し、人家や重要な施設(要配慮者利用施設・市役所・役場等)の浸水の危険性が高く、的確な避難判断のために現在設置している倍以上の約5,800箇所に水位計の早期導入が必要であると判断し、“緊急点検を踏まえた中小河川緊急治水対策プロジェクト(洪水時の水位監視)”を

推進し水位計の設置を行っています。このプロジェクトでは水位計の測定方法・測定及び送信頻度・水面までの閾値以下及び以上での測定方法などを規定しております。

国土交通省規定に準拠した水位計ESO-P250

超音波センサーESO-P250は最大測定距離10m、分解能1cmの性能を有し、国土交通省規定に準拠し水面までの距離の閾値以下では監視モードで動作し閾値以上では観測モードで動作します。また閾値は任意

に設定できます。監視モードでは常時測定を行っていますが送信頻度は少ないモードとなり、観測モードは送信頻度が多くなっています。また、当該規定に準じ、河川の大きさあるいは急な水位上昇が見られる河川かどうかにより観測モードの送信頻度を設定できます。センサーノードであるEMOS-200LHにはESO-P250の他に、温度湿度センサーも同時に接続使用でき、温度及び湿度の影響を補正することができ精度高い測定が可能です。

エネルギーハーベスティングによる水位計(EnOceanロングレンジ)

EnOceanロングレンジはエネルギーハーベスティングによる究極の水位計システムです。河川あるいは橋梁に水位計の設置は容易なものではありません。有線式の場合は電源の確保が難しく、また設置する労力は大変で工期も長くなります。また、電池駆動の場合は数年毎に電池交換を行う必要があり、足場をその都度設置する必要があるなど電池費用のコストと比べメンテナンスに途方もない費用がかかることになってしまいます。配線不要でかつ電池不要のEnOceanロングレンジはまさに究極ソリューションと言えます。電池を使用する方式と比

べ、EnOceanソリューションは電池残量を気にすることなく国土交通省が規定する監視及び観測モードで動作させることが可能です。EnOceanロングレンジと超音波センサー(最大測定距離7.65mのESO-P100及びESO-P200)のソリューションは2017年6月より関東と関西地方の河川に実際に設置・導入され、河川の水位計として使用されています。ESO-P250は最大測定距離を10mまで延長し、また国土交通省の規定に準じた測定・送信方法になっています。

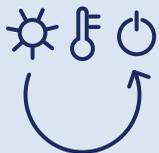
センサーノード(EMOS-200LH)と超音波センサーESO-P250の組み合わせは国土交通省規定に準拠した水位計です。エネル

ギーハーベスティングによるLPWAシステムであるため、電池使用時に考慮すべき電池残量を気にせず常時水位を測定し、送信頻度を高めることができます。また電池や有線による電力源を必要しないため、設置が容易でかつ工期を短くすることができます。また定期的な電池交換が不要なため、メンテナンスが容易となります。既に関東及び関西地方では上述システム及びセンサーが設置導入され、1年半以上の稼働実績があります。

www.enocean.com

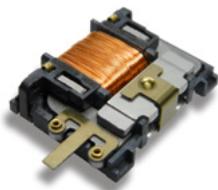
www.simics.co.jp

EnOceanの製品



エネルギー変換器

エネルギー変換器は、(僅かな)環境エネルギーから電気エネルギーに変換します。



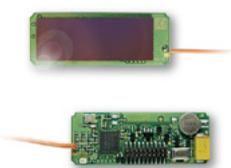
エネルギーハーベスティング無線スイッチモジュール

エネルギーハーベスティング無線スイッチモジュールは、運動エネルギーを利用します。



エネルギーハーベスティング無線センサーモジュール

太陽光や室内照明を利用するエネルギーハーベスティング無線センサーモジュールは、環境状況・状態をセンシング後、無線通信します。



コントローラ(送受信モジュール)

無線トランシーバーモジュールからなるコントローラ及びアクチュエータ製品は、センサーデータを受信したり、他のデバイスにデータを送信転送します。



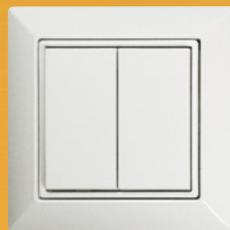
開発ツール(評価キット)

OEMメーカはスターターキットと開発ツールによりエネルギーハーベスティング無線モジュールを容易に実装し製品開発ができるようになります。



EnOcean製品: www.enocean.com/products/

製品の検索: www.enocean.com/product-finder/



EnOceanブルートゥース®製品

ブルートゥース® の導入

今日のブルートゥース®は、携帯電話やPCに搭載され、携帯電話やPCのアクセサリ、さらには健康情報のモニターデバイスまで幅広いアプリケーションに使用されている最もよく知られている無線通信技術の1つです。最近では、メッシュネットワーク機能の追加により、照明制御やビルオートメーションなど、新しいアプリケーション分野への応用に大きな関心が寄せられています。また、ブルートゥース規格をサポートするセルフパワーのEnOceanスイッチとセンサーにより機能拡張が可能となるほか、新しいサービスやアプリケーションの付加価値アップが可能となります。 EnOceanプロダクトマーケティング担当 ヴァイスプレジデント マティアス カスナー

ブルートゥース®およびブルートゥース®SIGの成り立ち

ブルートゥース®無線規格の歴史は、多くの企業が有線接続から無線方式に代える方法を模索していた1994年に遡ります。エリクソン、ノキア、インテル、IBM、東芝の5社が1998年にSIG(Special Interest Group)を設立しました。現在、ブルートゥース®SIGは33,000以上のメンバーとなり、世界でも最大級の標準化団体の1つです。ブルートゥース®ローエネルギー(BLE)と呼ばれる超低消費電力(ULP)の無線通信は、ブルートゥース®バージョン4(2009年リリース)からブルートゥース®標準スタックの一部となっています。



ブルートゥース®テクノロジー

ブルートゥース®通信はIEEE 802.15.1として標準化されており、2.4GHz ISM(Industrial, Scientific and Medical)無線帯域を使用しています。この帯域は、医療機器や電子レンジなどの非電気通信アプリケーション用途として世界中で設定されています。従って、無線通信として2.4GHz帯域を使用することは、世界中で使用できるという大きなメリットはありますが、下記に述べる2つの大きな欠点もあります。1つは、2.4GHz帯はWiFi対応のスマートフォンやタブレットからワイヤレスオーディオ/

ビデオシステム、ドアベル、リモコン、そしてブルートゥース®デバイスに至る多くのデバイスで使用されていることによる干渉問題です。例えば、欧州で使用されている868MHz帯域のような低デューティサイクルの周波数であれば無線干渉は大幅に低減され、より高い通信サービス品質が保証されますが、2.4GHz帯の場合は多くの製品があるため、干渉の問題が起こる得る可能性があります。

もう1つは、通信距離の問題です。送信器と受信器との間で確実に通信可能な距離は、2.4GHz帯域の場合減衰が大きく、868MHz帯域のような低周波数帯域と比べはるかに劣ります。

ブルートゥース®は、これらの2つの影響を緩和するために特殊な技術手法を使用します。干渉の問題に対処するために、ブルートゥース®は周波数ホッピングスペクトラム拡散(FHSS)通信を使用します。この場合、通信周波数は、個々の予め設定されているキャリア周波数群から選定され、規定の“ホッピング”メカニズムに従って定期的な時間間隔で変更されます。

元々楽器のピアノの類推に基づき本来88の異なる“キャリア周波数”がベースになっていましたが、ブルートゥース®は40の周波数チャンネルを使用します。これらの40チャンネルのうち3つ(いわゆる右上の図に緑色で表示されている)は、ブルートゥース®デバイスにおいて最初に行われるペアリングに使用され、BLEデバイスではデータ交換に使用されます。

メッシュネットワーク

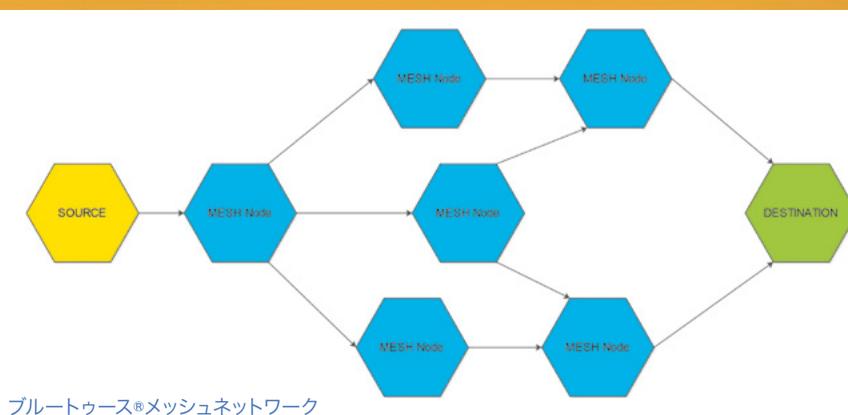
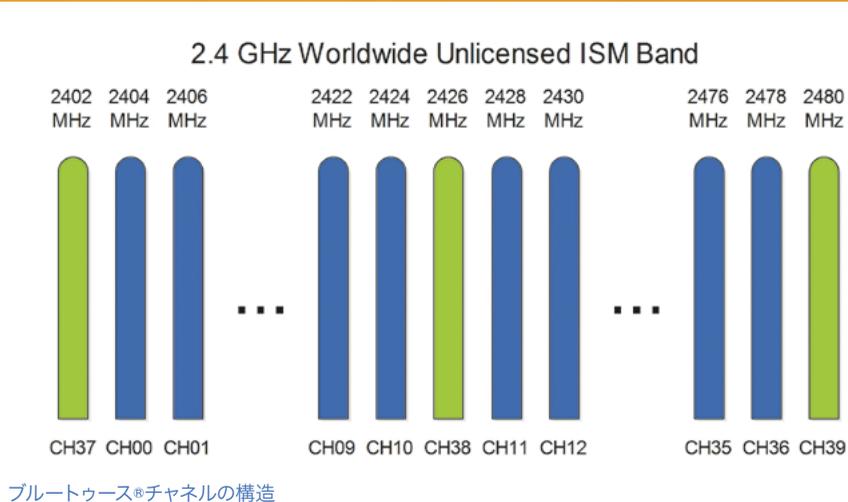
通信距離の問題に対処するために、ブルートゥース®はメッシュネットワークトポロジーを導入し、仲介装置を介してソースから宛先にメッセージを中継することができます。この手法により、通信範囲が大幅に拡張され、ブルートゥース®メッシュネットワークでより広い通信領域をカバーすることができます。

メッシュシステムは、電力供給されている高密度のノードである照明用途などにおいて高い親和性があります。光源は、通常各々5m以内に設置されるケースがほとんどのため無線通信に支障をきたしません。

照明器具によるブルートゥース®メッシュネットワークの構築は小規模から中規模ネットワークに適していると言えます。このようなネットワークシステムにビルインターネット(IoT)化のための様々な入力データを提供することができるエネルギーハーベスティング無線スイッチおよびセンサーは理想的と言えます。

貴重なデータ資産

上述のように、照明システムはIoTアプリケーションのデータバックボーンになります。従来の照明システムでは出来ませんが、このような照明システムは本来の照明制御以外にさまざまなセンサーデータを取り込みクラウドに転送できます。人感センサーを備えた照明システムの例を取りますと、基本的な機能である照明光の制御以外に、人感センサーデータを使用してオフィスの空間利用率を求めることができます。さらに、照明制御に直接関



係しない温度・湿度または室内空気品質のセンサーからのデータを照明器具間で確立された無線ネットワークを使用して送信することもできます。

セルフパワースイッチおよびセンサーはシステム内のブルートゥース®デバイス(例えば、照明またはアクセスポイント)と通信することができます。メッシュネットワーク技術によりIoTアプリケーションに取り込むことができます。従って、同じセンサー情報を照明用途以外にも活用でき、快適性とセキュリティーサービスを追求など、多くの用途に使用することができます。これにより、古典的なビルオートメーションシステムと比較して各種スイッチやセンサーを取り込んだビルオートメーションシステムははるかに優れた資産に変貌させることが可能となります。

EnOceanブルートゥース®ソリューション

EnOcean社は、2016年9月にブルートゥース®SIGに参加し、2017年の初めにブルート

ゥース®製品(PTM 215B、EWSxB、ExRPB)を正式に発売しました。

EnOceanは同社の得意とするセルフパワーデバイス技術と製品の普及を目指し、これまで、インテリジェントなブルートゥース®制御システムの多くの有力プロバイダーと協業しています。パートナーには、フルハム(Fulham)、ヘルヴァー(Helvar)、アルーバ(Aruba)、シルバニア(Sylvania)、カサンビ(Casambi)、シルヴァー(Silvair)、ヴォッスロー・シュワベライティングソリューション(Vossloh-Schwabe Lighting Solutions)、ワイヤパス(Wirepas)、およびシカト(Xicato)が含まれます。

さらに、EnOceanはブルートゥース®SIGのメッシュワークグループと協力して、ユニークなエネルギーハーベスティング製品を標準化しています。エキサイティングな製品のリリースをご期待ください!

EnOcean BLEスイッチ+シカト

(Xicato)照明システムによるヴァン・ゴッホ美術館



アムステルダムのゴッホ美術館は、年間150万人以上の訪問客に、世界で最大のコレクションであるヴィンセント・ヴァン・ゴッホの200点の絵画、400点のスケッチ、700点の手紙に加え、他のアーティストやコレクションの展示会を主催しています。貴重な美術品を管理し、エネルギーと維持費を節約するため、2017年1月、ヴァン・ゴッホ研究所は、ハーグのゴッホ美術館とメスタグ・コレクション美術館の全照明を段階的にEnOcean BLEスイッチ + シカト照明システムへの置き換えを開始しました。シカト プロダクトマーケティングディレクター ジェイ シュラー

ミッションは保護・管理

照明光は絵画やタペストリーで使用されている絵具や染料を劣化させるため、博物館は公然陳列の使命と保護・管理の必要性とのバランスを取りながら、修復作業の頻度を最小限に抑えるために、美術品への照明光の照射量を慎重に管理しながら照明を制御しています。照射光量と照射時間の計算と照明光のスペクトルパワー分布情報により、美術館は何時間、何日、何週間作品を展示することができるか、どれくらい明るく照明にすることを決定することができます。

今までのほとんどの美術館で行われてきたように、ヴァン・ゴッホの美術品も(数キロにも至るレールの)トラック照明に取り付けられたハロゲン白熱電球によって照らされていました。室内照明はPLLコンパクト蛍光灯でした。また、多くの美術館のようにヴァン・ゴッホ美術館も特別なイベントを頻繁に開催し時間外の開催もあります。残念なことに、時間外のイベントは特に照明が単純なオン/オフスイッチによって制御されるため照明照射

による美術品の劣化が予想以上に進むことをヴァン・ゴッホ研究所は悩んでいました。

ソリューションは品質向上とコスト削減

シカトの照明ソリューションは、上述の問題の対策として期待される要件に適合します。シカトのアーティストシリーズは、LEDソリューションの中でもハロゲン照明の品質に合致するだけでなく有害な高エネルギーの青紫色およびUVスペクトルがより少なくダメージを抑える照明光です。同社のXIM Gen4モジュールは、BLEでの制御機能を搭載しており、特にモーションセンサーや照度センサーと連動し、光による劣化を最小限に抑えながら、妥協のない照明の品質とビジター体験を提供することができます。

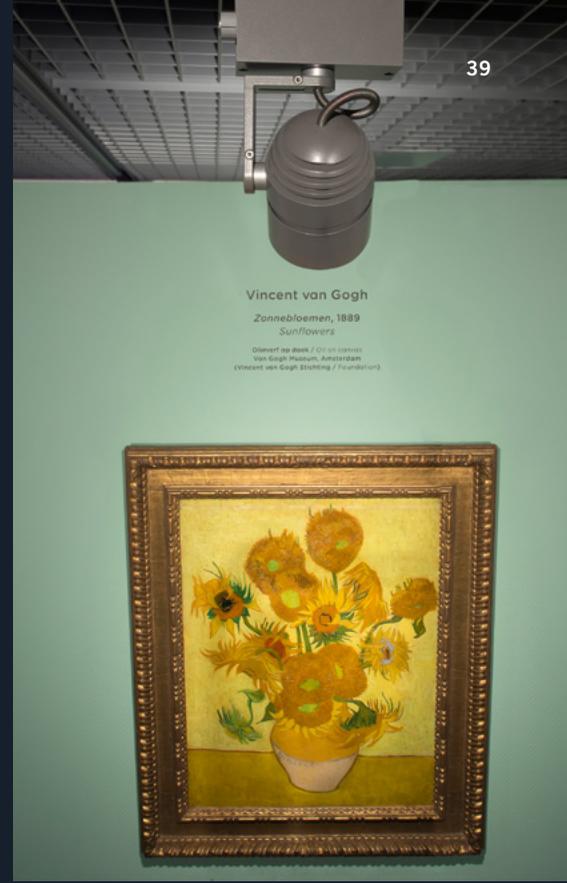
フェーズ1: シンプルにシステム交換のみ

当初、博物館は新技術の採用に躊躇していました。そのため予想される混乱を最小限に抑えるために、フェーズ1として既存のハロ

ゲントラック照明であるマイクストーン (Mike Stoane)社のTTX2.70をインテリジェントなLEDシステムであるシカトのXIM 9mmアーティストシリーズに交換するだけとしました。このモジュールは、0-10Vの調光制御とBLEでの無線制御が可能です。この段階でEnOceanのエネルギーハーベ스팅Easyfit BLEスイッチを使用し美術品照明と室内照明のゾーン制御を独立して制御できます。

フェーズ2: センサーの追加

次の段階は、シカトの照明システムにモーションセンサーと照度センサー(シカトインテリジェントセンサーXIS)を追加し、スケジューリング化、訪問客の在籍状況や明るさのレベルに対応するようにプログラムすることでした。これにより省エネと照明光による劣化を減らすことができました。個々の照明器具のプログラミングは、セキュアなネットワーク環境を併せ持つシカトの制御パネル・ソフトウェアを使用して実行され、グループ化設定、シーン設定、個別のセンサー応答など、



マイクストーン
TTX2.70トラック照明

各プログラム設定が各シカトモジュールに保存され、集中制御及びそれに必要なハブは必要ありません。照明機器自体には個別のスケジュールが設定されており、センサー、スイッチ、アプリコマンドにより、どのように応答するかそれぞれ独立して動作します。

フェーズ3: 中央管理

XIMには、小さなコンピュータと同様にモジュールタイプ、ハードウェアとファームウェアのバージョン情報、最大光束、制御インターフェイス(BLE+調光0-10V、BLE+DALI等)、総稼働時間、オン/オフサイクル、およびその明度寿命および温度状態のヒストグラム情報が保存されています。もちろん、モジュールにはネットワーク、グループ、シーン設定、プログラム設定情報も保存されます。さらに、XIMはデバイスIDと機器の名称、光束(調光量)、LED電流値とPCB温度、電源電圧と

リップルおよび全体的なステータスなど、デバイスの現在の動作状況に関する情報を定期的にブロードキャストします。シカトインテリジェントセンサー(XIS)は、センサーデータをBLEネットワークでもブロードキャストします。

照明を制御するだけでなく、環境制御のために室内を遠隔監視すること、特に個々のゴッホの絵画への照射光束と照射時間の監視の目的のため、訪問客の在籍率、照度レベル、温度および湿度センサーが使用されています。これらのデータはすべて、BLEかあるいはローカルに接続されたPC、Mac、またはモバイルデバイス、またはシカトインテリジェントゲートウェイ(XIG)を使用してLAN経由で収集できます。ヴァン・ゴッホ研究所は、照度-時間の管理の目的にXIGを導入する予定です。これらのデータの可用性により、第三者が博物館自体またはクラウドのいずれかでサーバー上で動作するアプリケーションソフトウェアを開発できるようになります。シカトは第三者のソフトウェア開発者とAPIを共有しています。既にいくつかのシカトインターフェースの開発が開始されています。XIMベースの照明器具、センサー及びゲートウェイは、iBeacons、AltBeacons、Eddystone-URL(JURI)ビーコンなどのBLEビーコン情報を元にプログラム化することもできます。位置情報やルート案内サービス、リアルタイム

でオーディオやビデオを操作するコントロールパネルのログ画面も提供されています。このような機能により現実離れたデータの提供により訪問者の体験をより印象深いものにすることができます。その上これらの情報はウェブやソーシャルメディアに結び付けられ、訪問者はポケットなどに入れている自分の携帯端末に表示することができるようになります。

結論

これまでに約1300の照明器具が置き換えられています。作業は、通常の業務を中断することなく、そして美術品または既存の照明インフラストラクチャを移動または交換することなく、数時間後には完了します。新しいルートトラック付設や配線は必要ありません。また、壁に穴を開ける作業も不要で、工事による埃もありません。ヴァン・ゴッホ研究所は、ヴァン・ゴッホ美術館とメスダグ・コレクション美術館に照明制御システムを如何に迅速かつ安価に導入できたかを喜び、そして質の高い照明と省エネルギー化に満足しています。博物館のディレクターであるアーバン・ラーソン氏は省エネルギー化達成に非常に満足し、センサーが設置されるともっと節約することを熱望しています。

品名: Easyfitシングル/ダブルロック
スイッチ (Bluetooth® ローエネルギー)



Internet of Things

by sensors & network

全てが“つながる”新時代を支える 先進技術をひとつに。

センサ

MEMS技術を中核に構成される
豊富なセンサ

地磁気センサや加速度センサ
(Kionix)をはじめとする動きの
変化を検知するモーションセンサ

気圧センサやカラーセンサのよ
うな周囲の光・温度などの物理
量を検知する環境センサ



加速度センサ(Kionix)
気圧センサ

MCU

低消費電力とノイズ耐性技術による
“ローパワー&タブ”マイコン

内部の故障を察知する自己診断
などの安全機能を搭載
不足の事態から機器やシステムを
保護可能なデバイス



ML620Q1000シリーズ

通信

電池不要 無線通信モジュール
EnOcean

エネルギーハーベスト技術
により、配線レスで場所を
問わず設置可能

電池レスのためメンテナ
ンスも不要な超低消費電力
通信デバイス



スイッチモジュール
送信モジュール
温度センサモジュール

IoTソリューション

センサ評価キット

高性能センサ8種を組み合わせ
て評価可能
Arduinoなどに対応したセンサ
シールド

Lazurite(ラビスセミコンダクタ)
誰でも簡単に電子工作やIoTの
プロトタイプ制作が可能なオ
ープンプラットフォーム
Arduino互換のマイコンボード



SensorShield-EVK-001
Lazurite Basic

小型化

省電力

高性能化

先端技術の融合で
社会を支える
ロームのキーデバイス

高信頼性