

ZigBee® / 人体通信 / 電力線通信

シーンで選ぶ通信技術とソリューション展開例

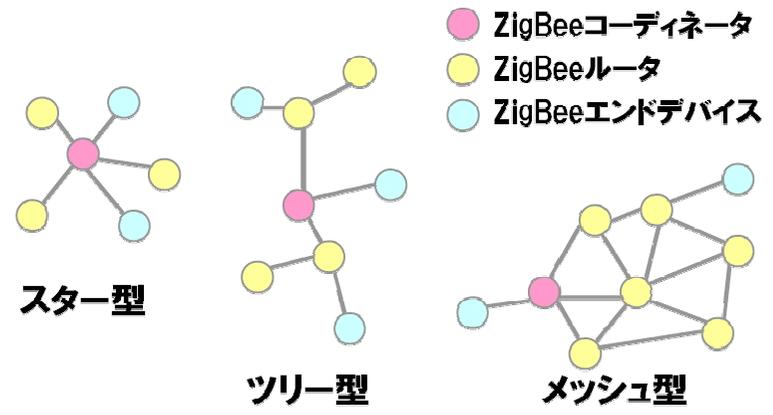
アドソル日進株式会社
エンベデッド・ソリューション事業部

ZigBee®とは？

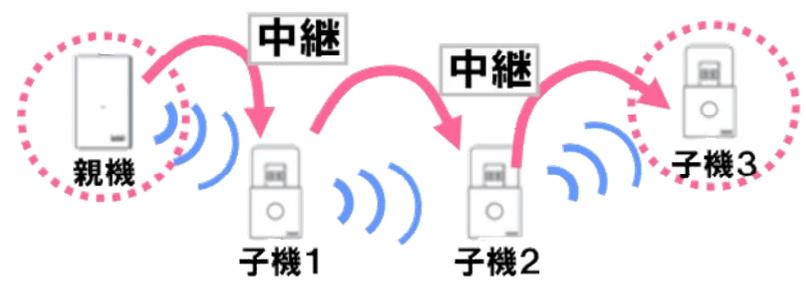


ZigBee®は、**信頼性のある、低消費電力・低コスト**の無線通信として2001年から国際的なZigBee® Allianceにて研究、規格の策定が進められてきた、**次世代近距離無線ネットワークの世界標準規格**。

特長1 複数のネットワーク構成



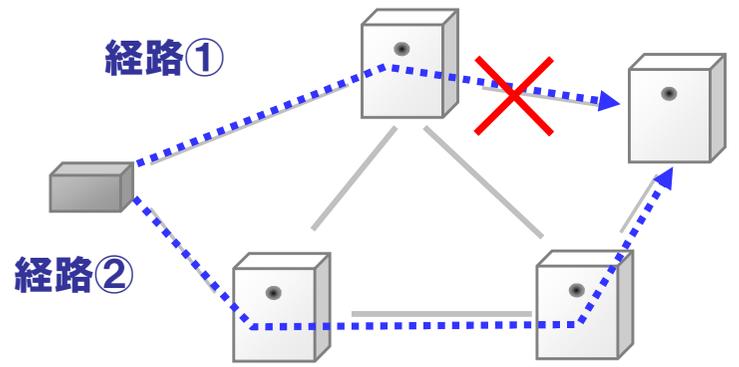
特長2 データを中継して通信するマルチホップ通信



主な仕様

物理層、MAC層	IEEE802.15.4
伝送速度 (bps)	250Kbps
利用周波数帯	2.4GHz帯 (全世界)
伝送距離	10~75m
最大接続ノード数	65,533台*
規格策定	ZigBee® Alliance

特長3 自動経路探索機能



※プロトコルの理論値であり、モジュールのプロファイルなどにより変化します。

応用分野

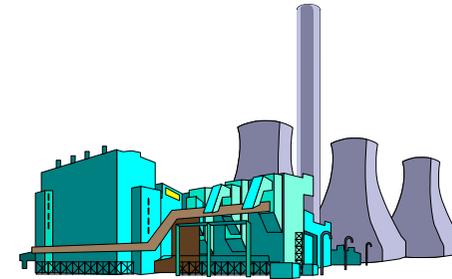
ホームオートメーションシステム、セキュリティシステム、オフィス・ビル・工場管理、センサネットワークシステム、エネルギー管理、自動検針など



ビル・オフィス



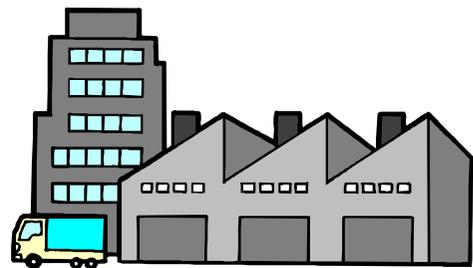
病院



工場



半屋外



倉庫

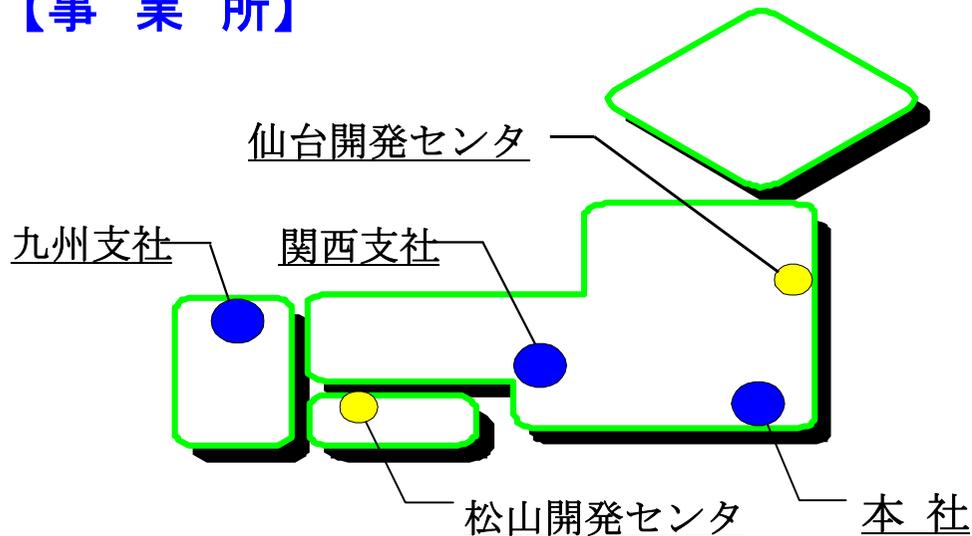


一般住宅

ZigBee®をセンサネットワークに使用するメリット

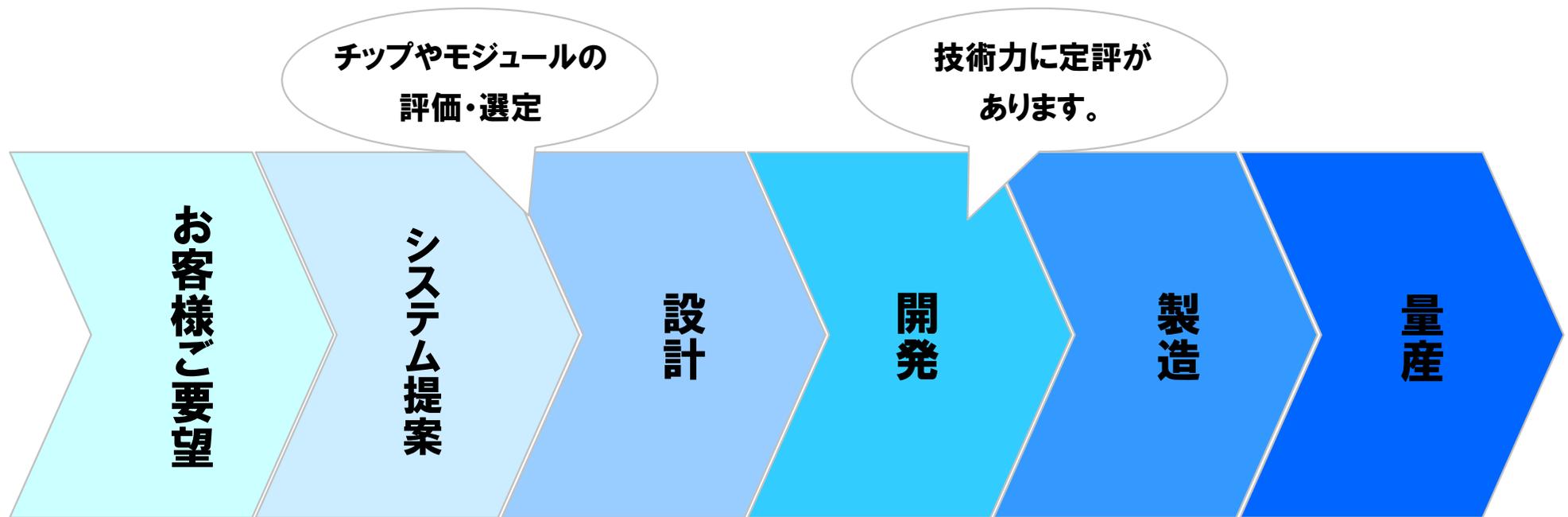
- **通信モジュールが安価**なため、**設置台数の多いセンサネットワーク等に最適。**
- **電池駆動**が可能な無線通信のため、**新規の配線工事がいらず、自由にセンサを配置できる。**
- **マルチホップ機能**を実装しているため、**中継端末を追加することで、広範囲の通信が可能。**
- **接続ノード数が多い**ため、**1つのネットワーク内で全てのセンサを接続できる。**

- 【名 称】 アドソル日進株式会社
- 【設 立】 昭和51年(1976年)3月13日
- 【資 本 金】 499,756,215円(平成21年3月31日現在)
- 【代表取締役】 上田 富三
- 【従業員数】 約460名(平成22年3月31日現在)
- 【決 算 期】 3月、年1回
- 【売 上 高】 65.8億円(平成22年3月期)
- 【上場市場】 大阪証券取引所(ジャスダック市場)
- 【事 業 所】



- 本 社 : 〒108-0075
東京都港区港南4-1-8 リバージュ品川
TEL 03-5796-3131 FAX 03-3449-3265
- 関 西 : 〒532-0003
大阪市淀川区宮原4-5-36 セントラル新大阪ビル
TEL 06-6350-3121 FAX 06-6350-3129
- 九 州 : 〒812-0011
福岡市博多区博多駅前3-30-23 博多管絃ビル
TEL 092-431-3141 FAX 092-474-8039
- 仙 台 : 〒980-0811
仙台市青葉区一番町1-2-25 仙台NSビル8階
TEL 022-222-3112 FAX 022-222-3223
- 松 山 : 〒790-0005
松山市花園町1-3 日本生命松山市駅前ビル
TEL 089-943-3331 FAX 089-943-3288

1. 独立系なので、特定のメーカーにしばられることがない。
2. 主要メーカーのモジュール特性やスタックの扱い方などを熟知しており、評価実績もあり。



要求定義～開発・製造・量産までのワンストップソリューション

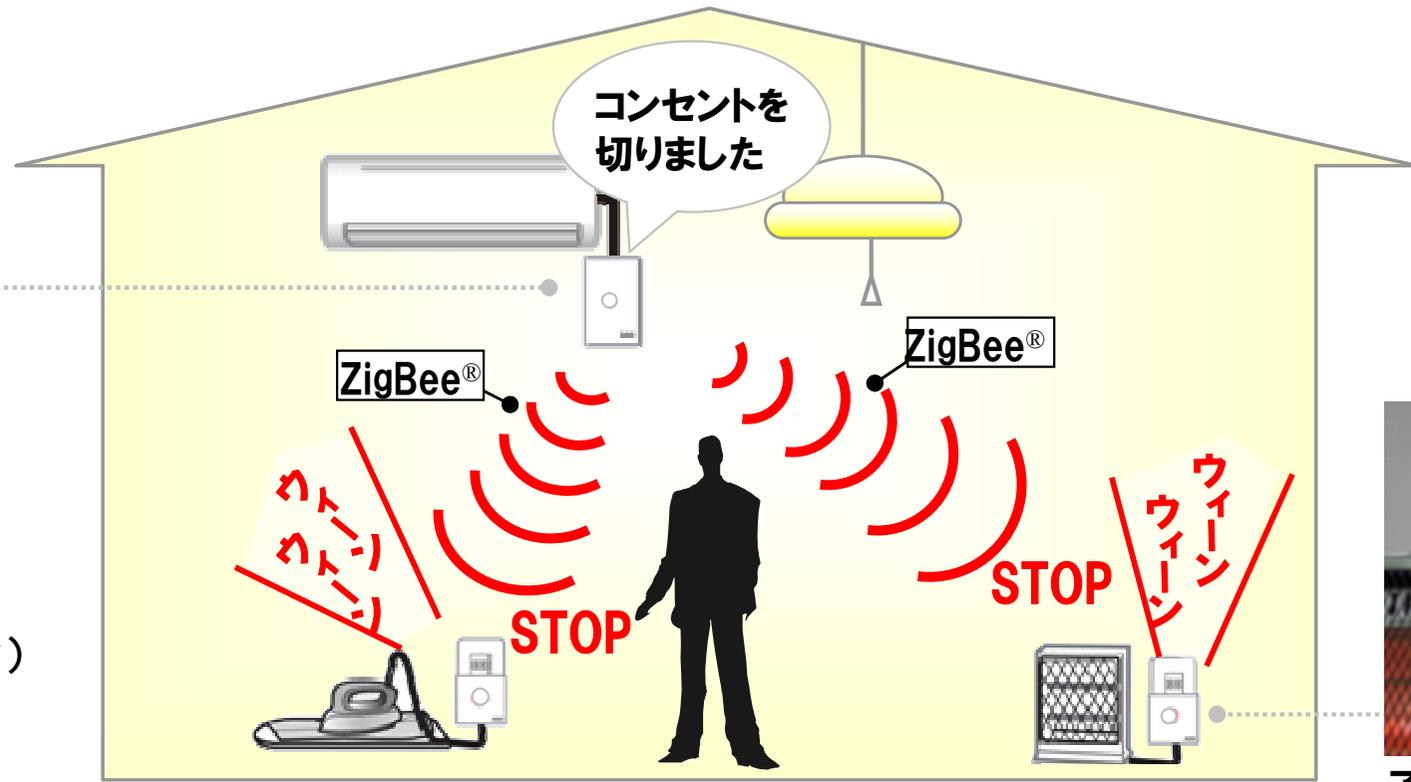
- モジュール選定のサポートを行えます。
- モジュール選定も含めた、トータルでのシステム提案・開発を行えます。

東京電力株式会社との
共同開発製品

電源遮断システム グラツとシヤット



親機
(感震センサー:
ZigBeeコーディネータ)



子機
(電源遮断装置:
ZigBeeルータ)

震度5強でコンセント遮断。地震時の電気火災を防ぐ。



■システム概要

震度5強相当以上の地震の際、親機が揺れを感知して子機に無線(ZigBee®)で通知。
通知を受けた子機はコンセントの電源を安全に自動遮断。

■システム構成

親機(感震センサー) 1台
 子機(電源遮断装置) 1台~20台

電源遮断システム
グッとシャット



2008年度
グッドデザイン賞受賞

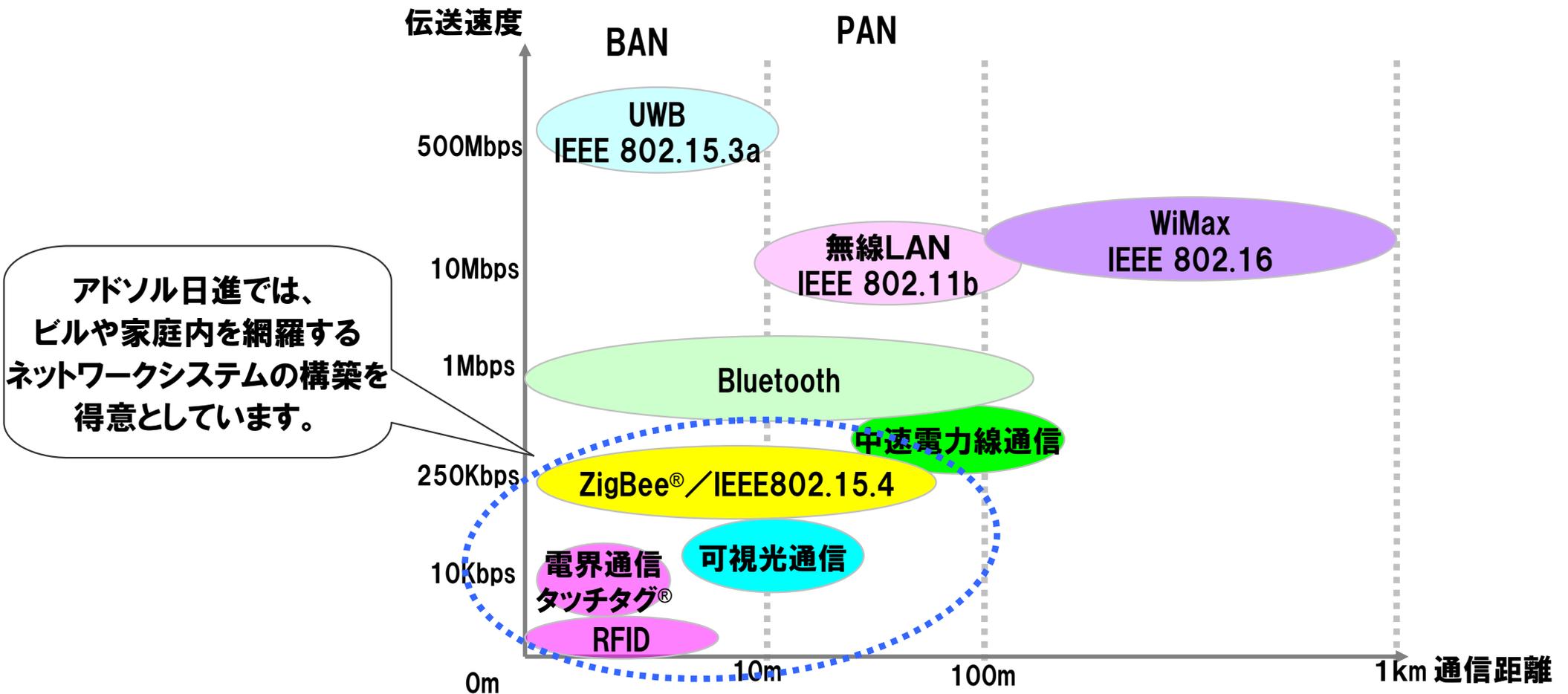
日本消防設備安全センター
消防ITシステム推奨

- 1 工事は不要。**
コンセントに挿すだけで、簡単に設置できます。子機は後からでも追加できます。
- 2 かんたん操作。**
操作はボタンを押すだけで簡単に行うことができます。
- 3 使いやすいコンパクト設計。**
子機(電源遮断装置)は一般の2口コンセントに上下2個設置可能なコンパクト設計。
- 4 どなたにでも優しいユニバーサル設計。**
音声とランプで状態を表示。安心・安全にご使用いただけます。
- 5 安全の照明機能。**
停電時に内蔵照明点灯^{注1}。夜間避難時の行動を安全にサポートします。



アドソル日進では、ZigBee®、電界通信、電力線通信(PLC)、可視光通信などの通信プロトコルから通信ミドルウェアまでを組み込みシステムとしてハードウェアにインプリメントし、様々な組み込みシステムを開発・提供しています。

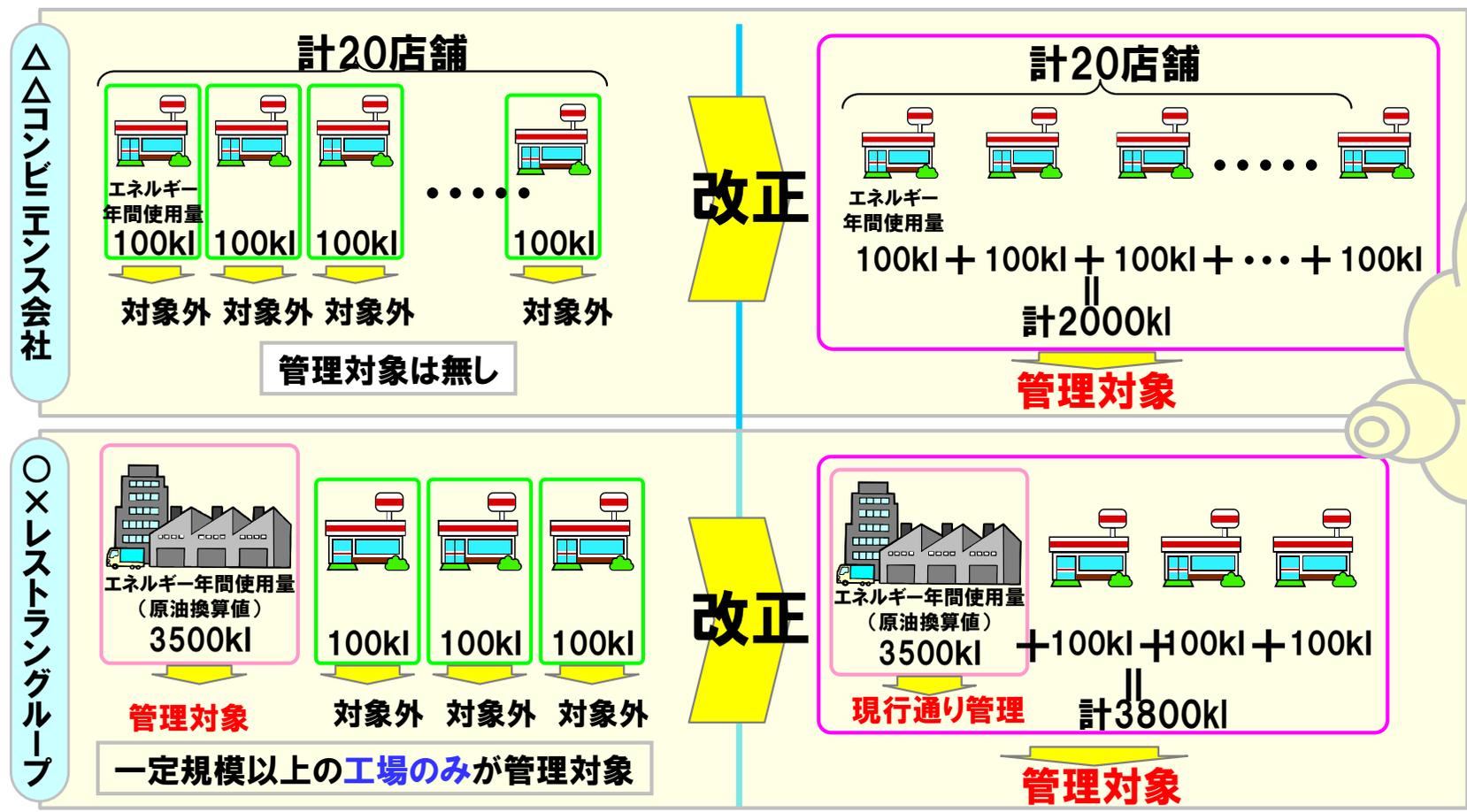
有線/無線ネットワーク規格



ZigBeeセンサネットワークを用いた 省エネルギーソリューション

平成20年度に省エネ法が改正され、平成22年度から実施されています。

これまでは、一定規模以上のエネルギーを使用している拠点(工場、支店、店舗などの事業所単位)のみがエネルギー管理の対象となっていました。改正後は一定規模以上のエネルギーを使用している企業(事業者)が管理対象となりました。そのため、改正前はエネルギー管理・報告義務のなかった注1コンビニやファミリーレストランなどのチェーン店の各店舗や、支店・工場を多く抱える企業が新しく規制対象となり注1、各拠点のエネルギーを管理し、国に報告する義務が発生します。



**特定事業者として
 指定を受け、
 全ての拠点
 (店舗・工場)が
 管理対象**

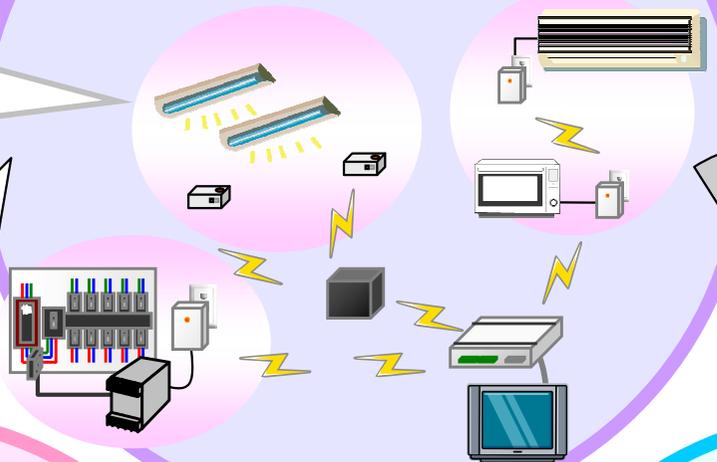
注1 年間のエネルギー使用量1500kl以上の場合が管理対象で国への報告の義務あり。(平成21年10月現在)

環境のデータを収集

各機器やブレーカーにセンサ端末を設置し、現在の電気使用量や部屋の状態をセンシング。

- 電力センサ : 分電盤からの電力量
- 温湿度センサ: 空調管理
- 照度センサ : 部屋の照度 (電気が点いているか?)
- 人感センサ : 人の在・不在

など



機器の制御

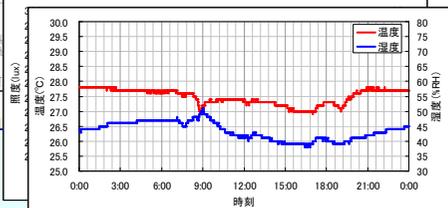
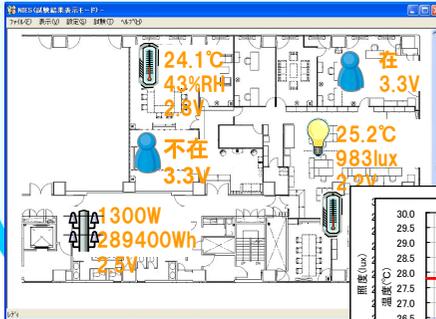
分析結果から、必要のない電気や電気機器などを自動制御。

人がいない部屋の電気や空調はOFF!



見える化 & 現状分析

収集したセンサ情報をグラフや表でリアルタイムに表示し、誰でも簡単に現状確認。データを元に無駄な電力等を算出。



無線で収集
配線工事の必要なし！



データ収集だけでなく、
機器の制御も可能。

電力/電力量

人感

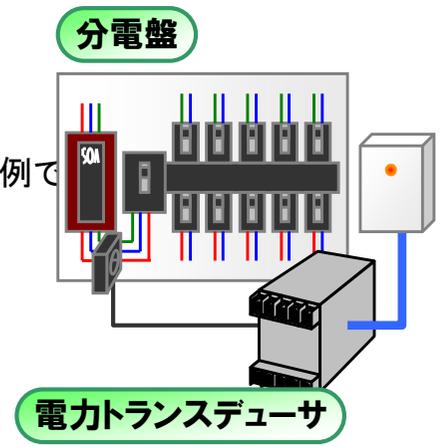
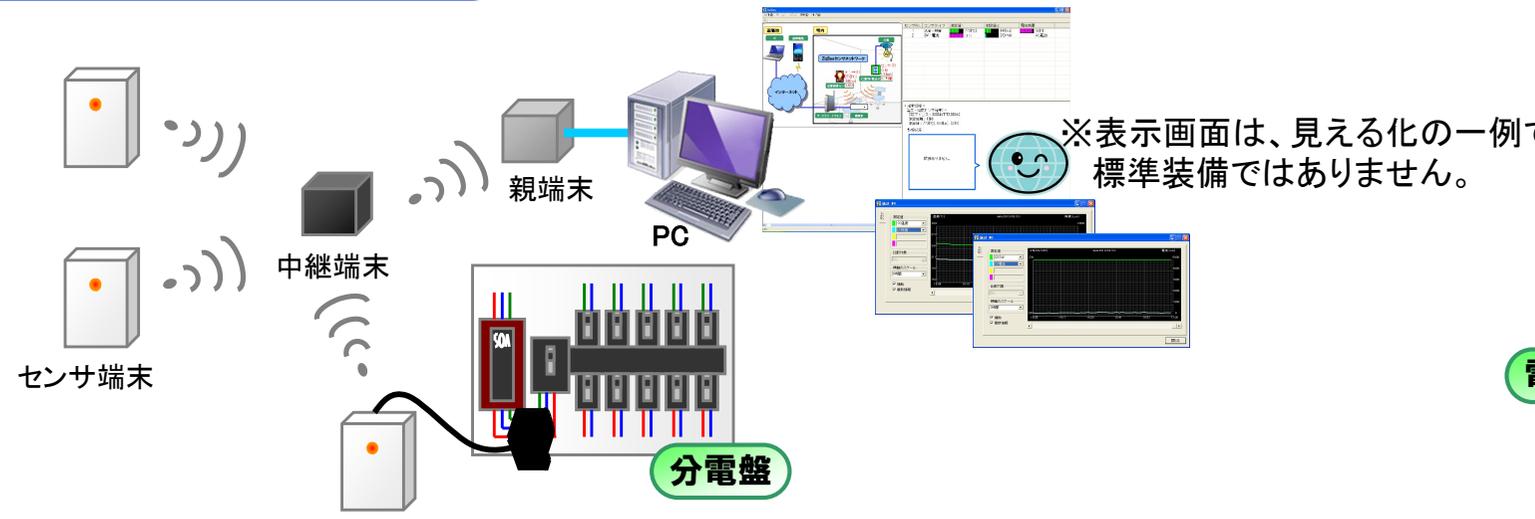
湿度

照度

温度

エネルギーモニタリングシステムは
環境データをセンシングし
簡易に収集できるシステムです。

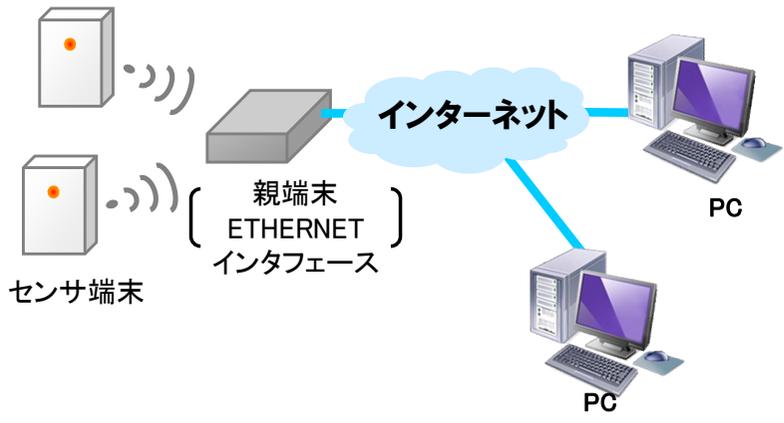
基本ネットワーク構成例



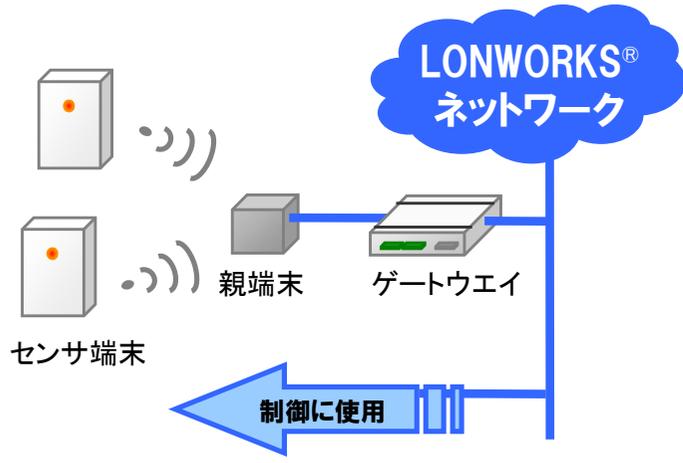
上位ネットワーク応用例※

※上位ネットワークの構築はオプション

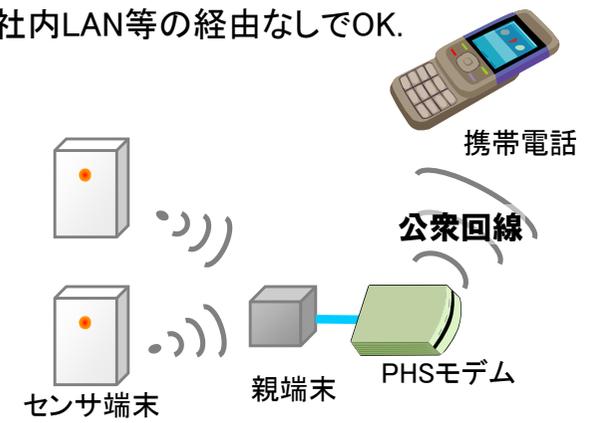
●インターネットを介して遠隔管理
インターネットを介して遠隔地からエネルギー管理が可能



●ビルディングオートメーション
ゲートウェイを介してLONWORKS®に接続することで、センシングデータを照明・空調等の制御に使用可能



●メールによるイベント通知
PHSモデムを接続し、イベントをメールにて携帯電話等に送信。社内LAN等の経由なしでOK。





親端末
(ZigBee[®] コーディネータ端末
:シリアルインタフェース)



親端末
(ZigBee[®] コーディネータ端末
:ETHERNETインタフェース)



中継端末
(ZigBee[®] ルータ端末)



ZigBee[®]
温度センサ端末



ZigBee[®]
DC4-20mA・
パルスインタフェース端末



ZigBee[®]
温湿度センサ端末



ZigBee[®]
温度・照度センサ端末



ZigBee[®]
電流センサ端末



ZigBee[®]
人感センサ端末



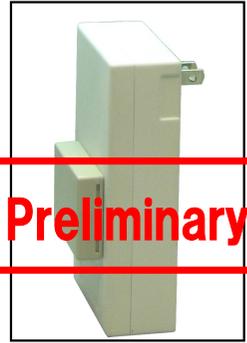
LONWORKS[®]
ネットワークゲートウェイ



ZigBee[®]
HA機器制御端末



ZigBee[®] AC制御端末



Preliminary

ZigBee[®]-PLC
ゲートウェイ端末

**2010年秋センサ端末NEWモデル
販売開始予定**

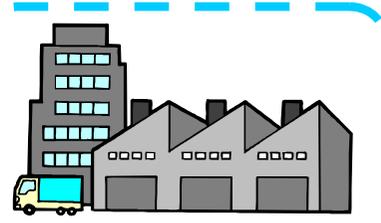


**オフィス空間に調和する
コンパクトでスタイリッシュなデザイン**



本社・管理部門

データセンター



工場



店舗



店舗



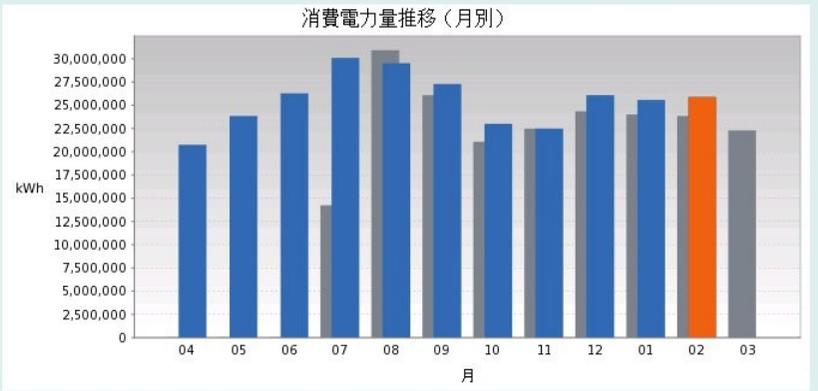
店舗

各拠点の環境情報をデータセンターで一括管理。

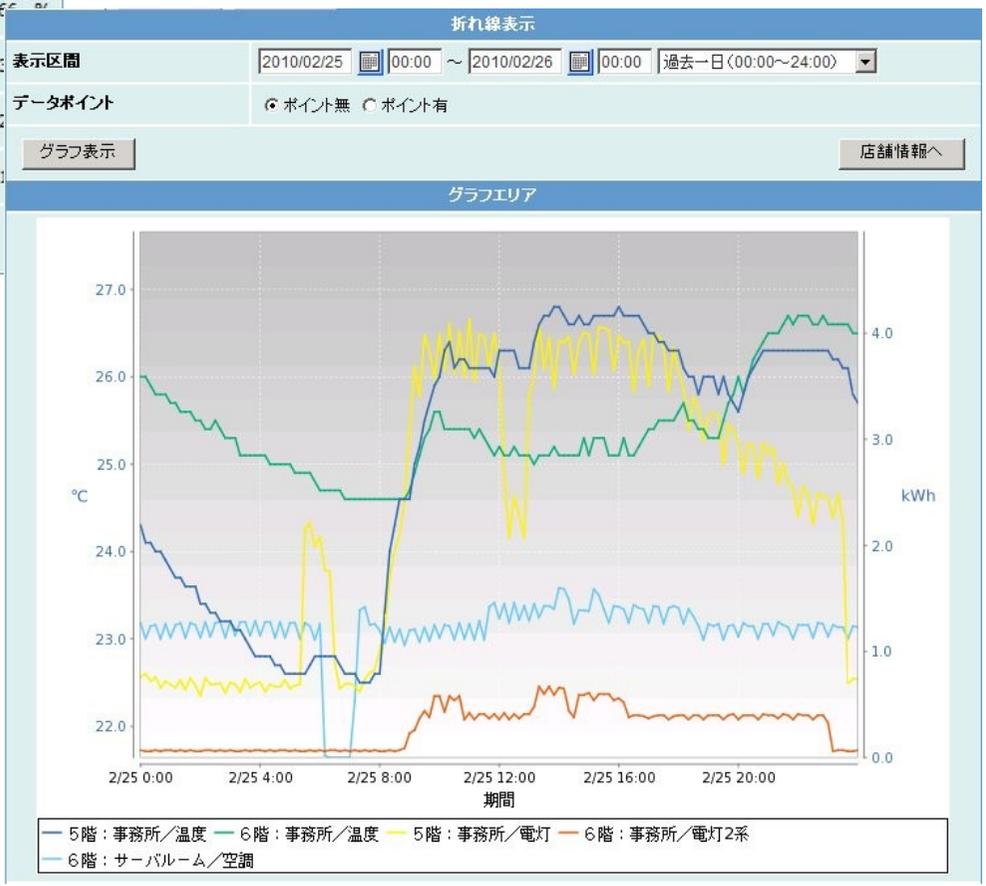
無線/電力線通信 エネルギーモニタリングシステム 適用範囲

1. ZigBeeセンサネットワークの上位ネットワークとして接続可能。
2. 各拠点で収集した情報をWEBで一括管理。
3. 各拠点の情報をいつでも確認できる『見える化』を実現し、省エネ推進。
4. 改正省エネ法によって義務付けられた定期報告書作成支援機能を装備。
5. ASPサービスとしての提供だから、サーバの構築や運用等を行う必要なし

エネルギー使用量詳細								
選択	系統区分				基準月	比較月	比率	
	エネルギー種別	エネルギー区分	系統	系統区分	2010年01月	2010年03月		
<input type="checkbox"/>	電気	一般電気事業者・買電	全体		177,187.0 kWh	139,592.4 kWh	78.78 %	
<input type="checkbox"/>	電気	一般電気事業者・買電	電気系統	空調	43,346.8 kWh	22,908.8 kWh	52.85 %	
<input type="checkbox"/>	電気	一般電気事業者・買電	電気系統	島電源	35,283.2 kWh	32,338.0 kWh	91.65 %	
<input type="checkbox"/>	電気	一般電気事業者・買電	電気系統	照明店内	50,583.8 kWh	44,340.2 kWh	87.66 %	
<input type="checkbox"/>	電気	一般電気事業者・買電	電気系統	照明外灯	26,894.8 kWh	24,294.9 kWh	90.33 %	
<input type="checkbox"/>	電気	全体エネルギー使用量					2009年度	

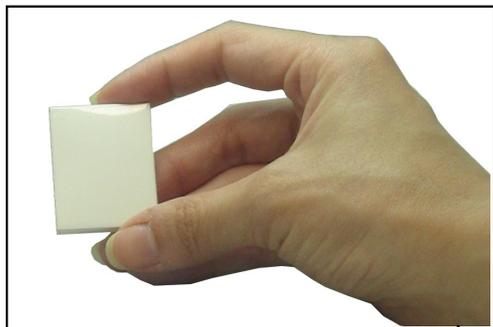


エネルギー表示単位 消費電力量 消費熱量 原油換算値 CO2排出量



ZigBeeセンサネットワークを用いた 管理ソリューション

**2010年秋
NEWモデル リリース予定**



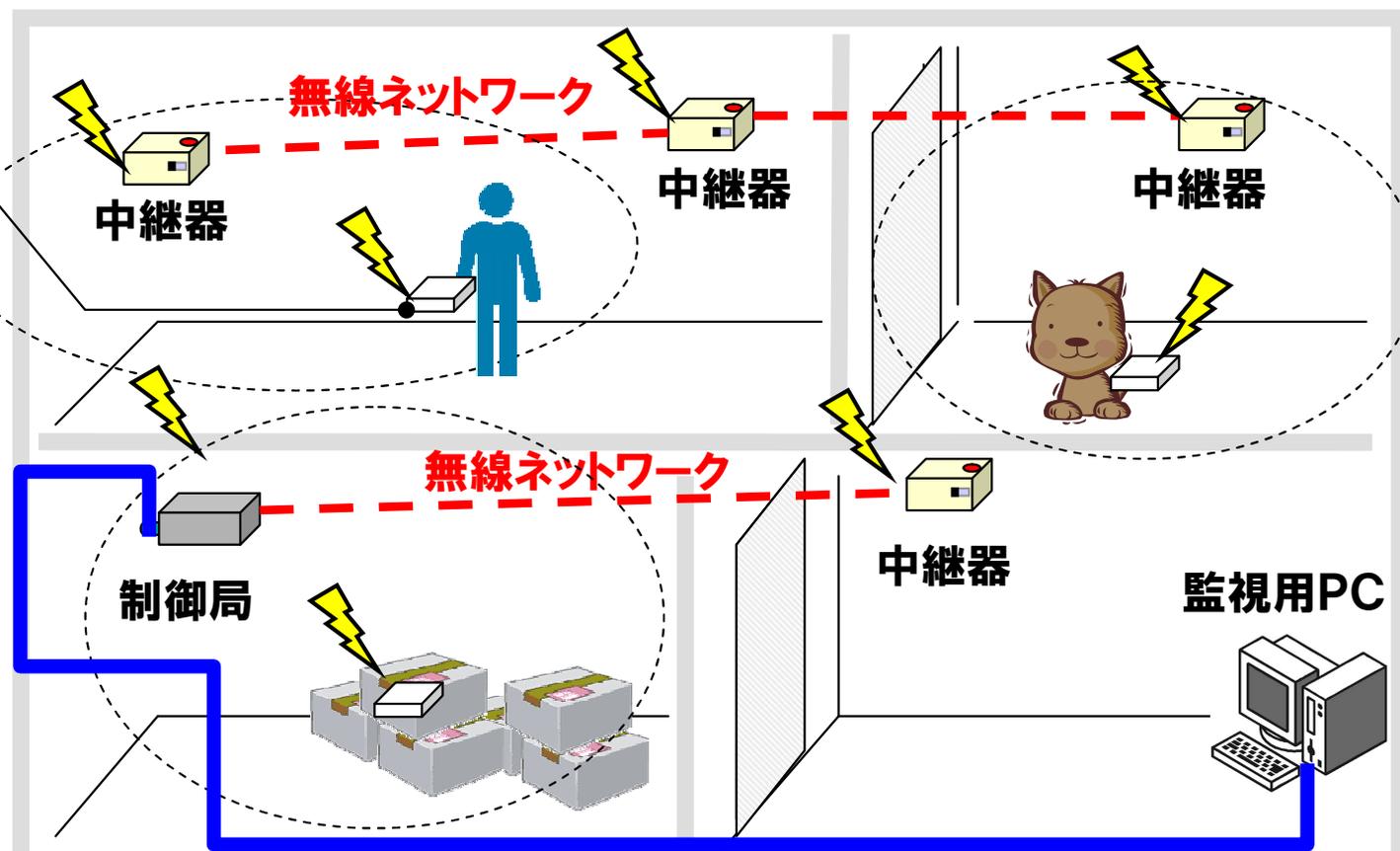
ZigBee[®]
加速度センサタグ

1. 3軸加速度センサ内蔵。
タグの移動や管理物の転倒などの検知が可能。
2. 超小型ZigBeeを採用しているので、携帯に最適。
3. タグは低消費電力設計で、長期電池駆動が可能*。
4. ZigBee[®]/IEEE802.15.4通信規格対応(2.4GHz)

*通信周期の設定に依存します。

適用シーン

- 病院、学校、介護用施設、
オフィス、工場等での動体管理
- 倉庫、工場などでの物品管理
- 施錠管理

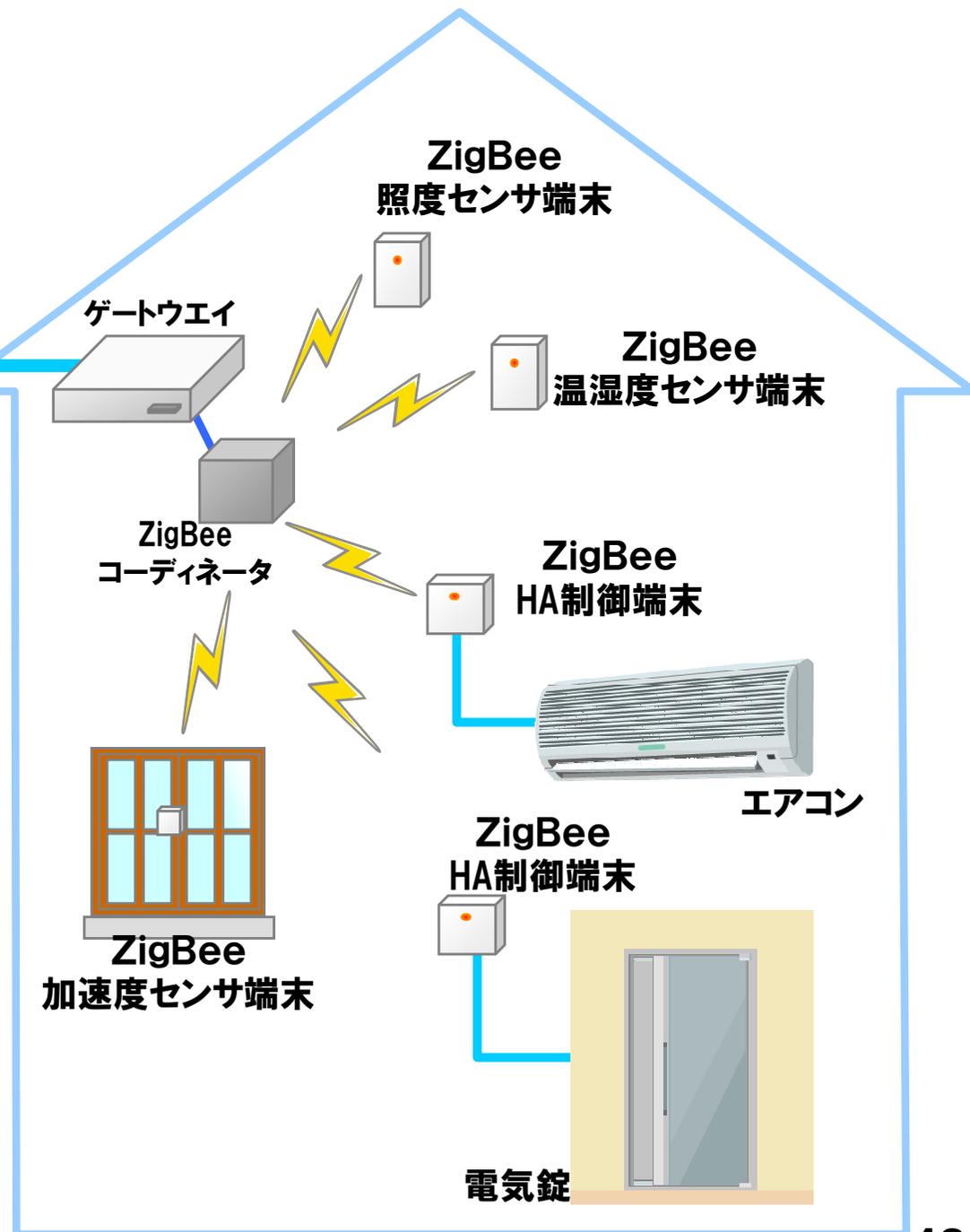


ZigBeeハイブリッド通信事例



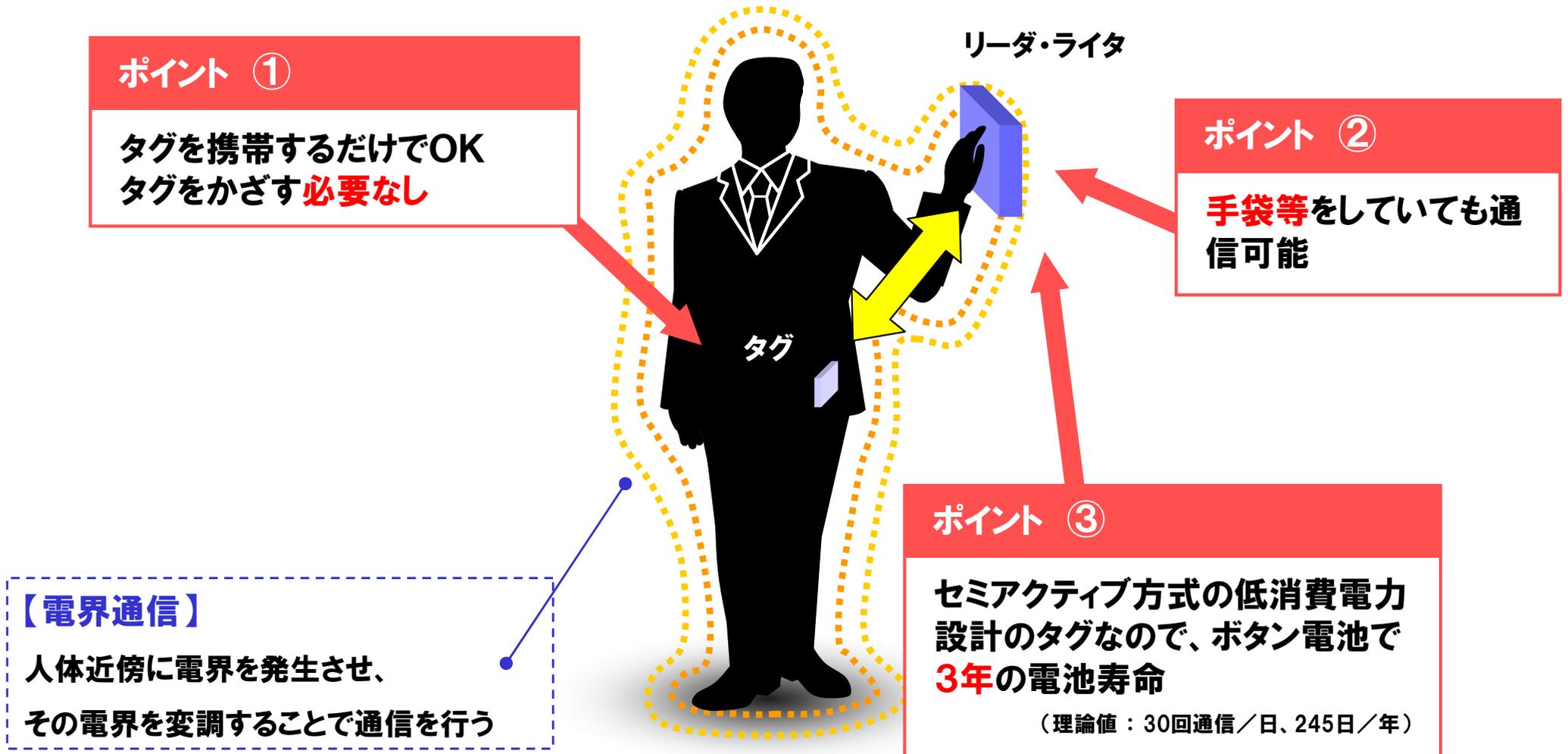
公衆回線

- ZigBee 温湿度、照度、加速度センサ端末で、家内の状態をセンシング。
- ZigBee HA機器制御端末を用いて、エアコン、電気錠等のHA機器を監視・制御。
- 外出先などからでも、携帯電話等を用いていつでも家の状態を確認し、さらに制御も行える次世代ホームオートメーションシステム。



ZigBee + 人体通信 タッチタグ[®]

人体通信 タッチタグ[®]とは人体表面の電界を使って、人が携帯したタグと人が触れたリーダ・ライタ間の通信を行う次世代通信。





歩くだけでID認証



触るだけでID認証



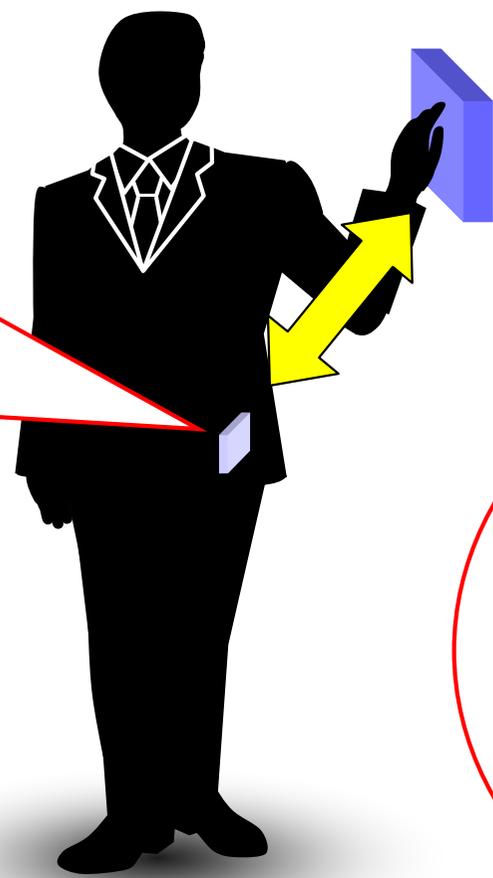
座るだけでID認証

IDカードを取り出す必要がないので

業務の高効率化が可能に

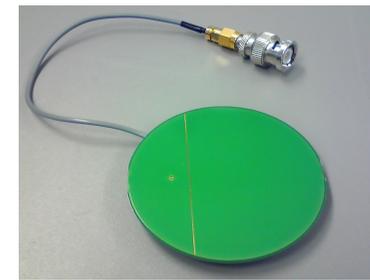
・タッチタグ[®]の基本構成

【タグ】
個別に保持するIDをリーダ・ライタへ送信する



【電極】

タグを携帯した人が触れることで、電界通信が可能に



【リーダ・ライタ】

タグを起動し、電界通信を行う



マットを踏んで認証。

マットを踏むことで、タグIDが人体を通じて認証マットへ送信され、認証されます。



マット形リーダー



カード形タグ

IDカードとして首から提げているだけで、認証が可能です。タグの形状は変更可能。



パネルをタッチして認証。

カードをかざすのではなく、パネルに触れるだけで、認証することが可能です。

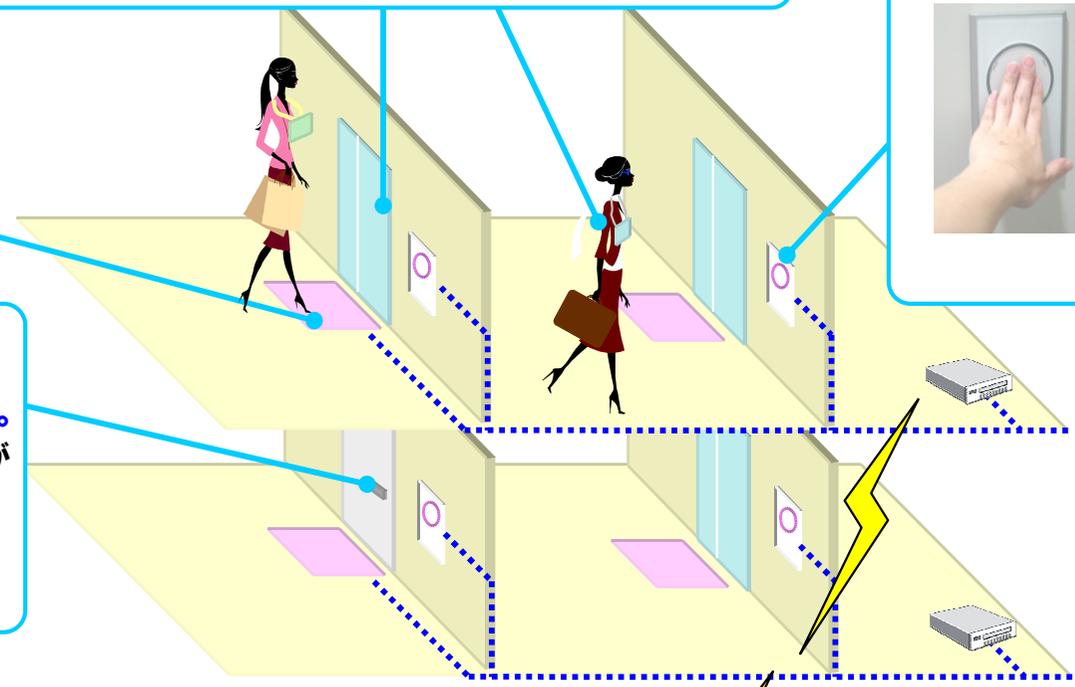
パネル形リーダー



ノブを握るだけで認証。

ドアを開ける動作そのものが認証行為となります。

ドアノブ形リーダー



システム例



ホスト管理サーバー

1. 状況に合わせて認証用リーダー、タグの形状を選択可能。
2. タグの携帯で認証可能なため、外来者への貸し出しも簡単。

タッチタグ[®]イス認証(動画)

—動画内容: タグのIDを認証すると、LED照明が点灯する



座るだけでID認証

電極(イス座面型)

LED照明

- 1. イスに座ることで認証
 - ➡ 誰がどこに座っているか？(在席管理)
- 2. 省エネシステムと連携して、照明や空調を制御
 - ➡ 無駄な空調や照明を制御する。(省エネ)
 - ➡ 明るさや温度を個人の好みに自動設定(パーソナル制御)

簡単に省エネ
快適エコオフィス

【在席管理を利用した省エネシステム例】

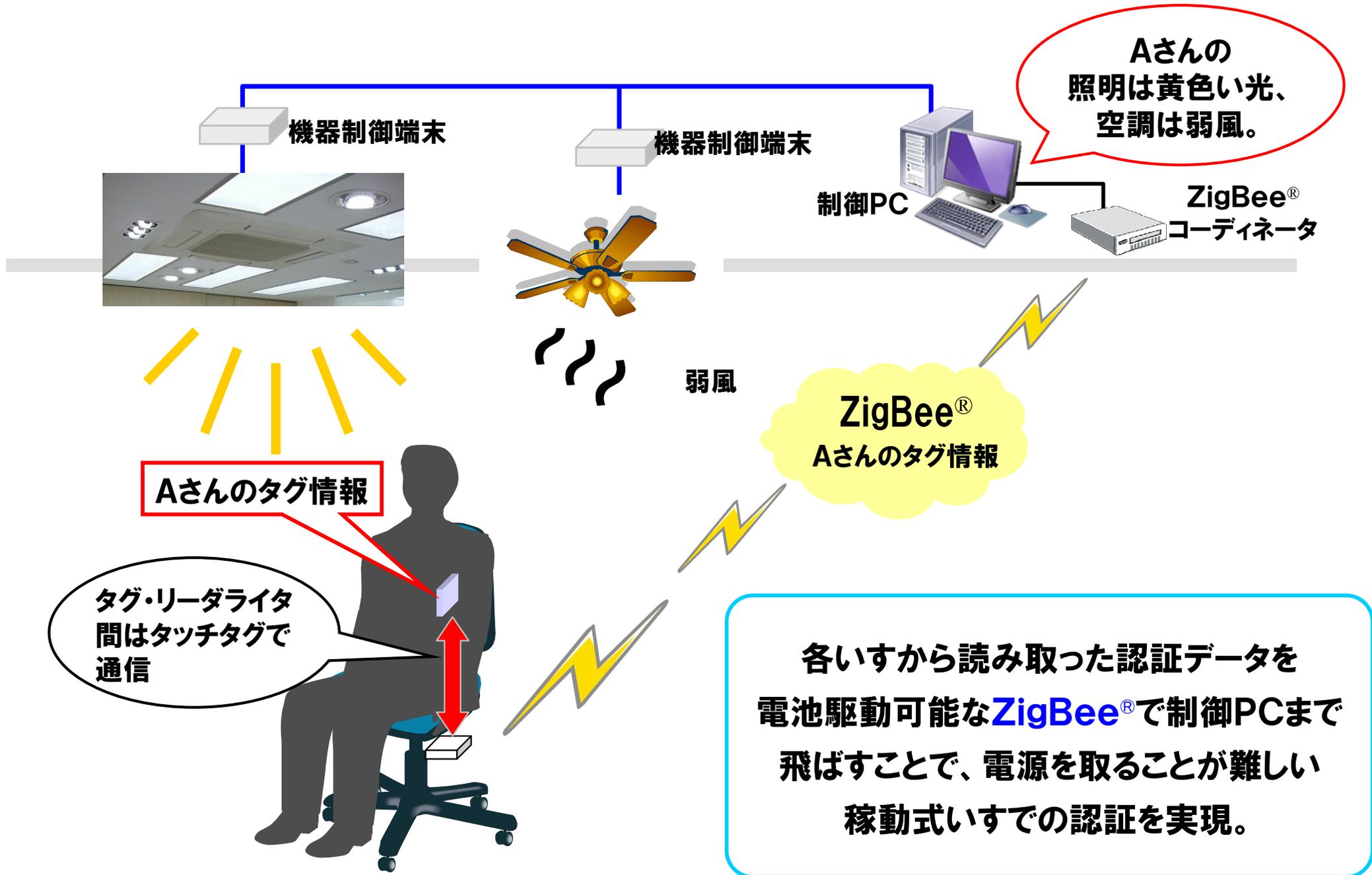


各個人用に設定された空調、照明が作動

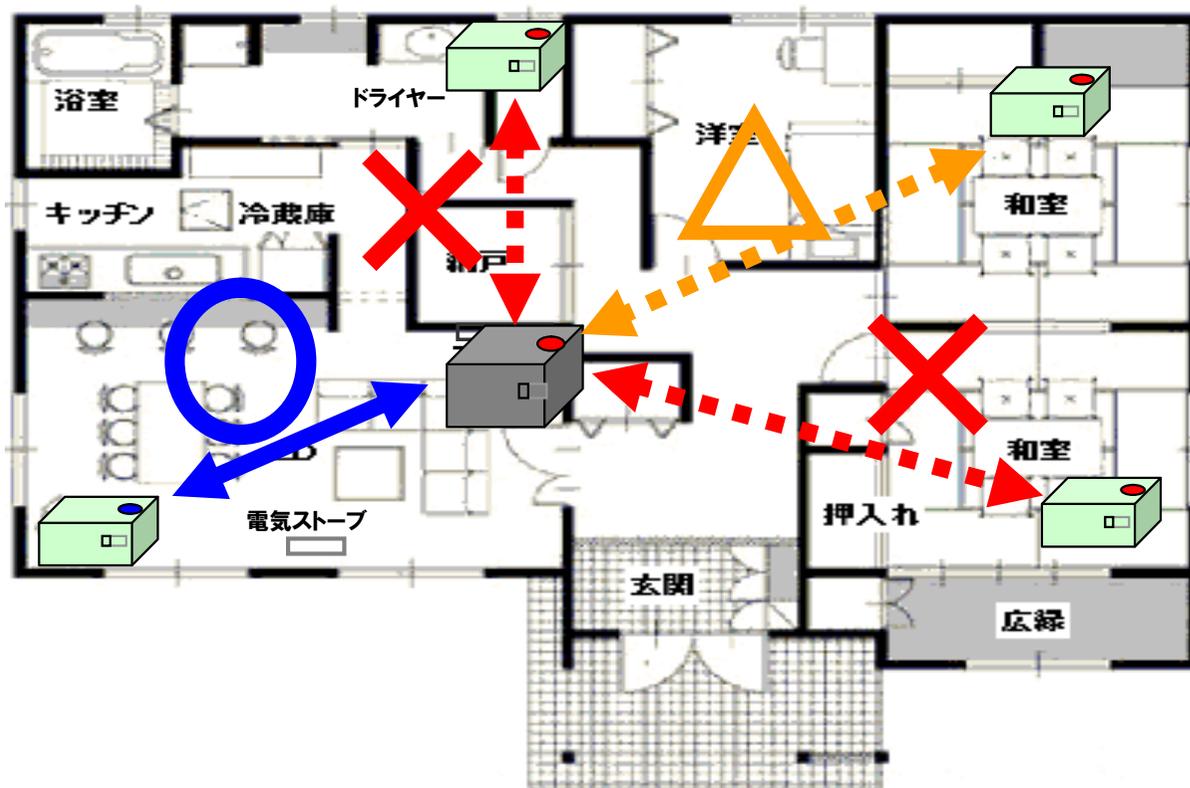


タッチタグで読み取ったIDに合わせて環境制御

イス端末
(電極+リーダライタ+ZigBee)



通信環境評価ツール



■電波の干渉について■

無線通信や既存線通信である電力線通信は、通信がしにくい環境、しやすい環境が存在します。そのため、通信環境を考慮したネットワーク、システムの設計をしなければ、システム導入後に通信トラブルが起こる可能性もあります。また、通信環境を机上で評価するのは困難です。

安定したネットワークを構築するためには、
事前の通信環境評価が必要。

ZigBee通信環境評価システム(ZigBeeエンジニアリングシステム)

経路No.	方向	受信感度	スループット	エラー率
経路1	00d5→00c3	182 [LQI]	88 [Kbps]	0 [%]
経路2	00d5→00c9	124 [LQI]	60 [Kbps]	0 [%]
経路3	00d5→00c5	0 [LQI]	0 [Kbps]	100 [%]
経路4	00c3→00c2	130 [LQI]	78 [Kbps]	0 [%]
経路5	00d5→00d3	67 [LQI]	66 [Kbps]	0 [%]

統計 #0 時間帯別の分析

2008/04/15

発生確率 (%)

2008/04/15

受信感度 [LQI]

11:48:00 11:51:00 11:54:00 11:57:00 12:00:00

ExPAN-ID : 0x000e-46ff-fe10-
 PAN-ID : 0x02a7
 使用チャンネル : 11
 ショートアドレス : 0x0000
 IEEE拡張アドレス : 0x000e46fffe1000d5
 デバイスタイプ : コーディネータ
 送信出力 : 4.00 [dBm]
 親子関係の固定化 : 無効
 電池寿命 : USB駆動

USB電源タイプ
⇒ZC専用



エンジニアリングツールマシン
PC(Windows-Vista/XP)

ZigBee®
ネットワーク



AC電源タイプ
⇒ZR/ZED用



電池タイプ
⇒ZR/ZED用

- 実際の現場における通信性能を評価。
- 試験結果のロギング機能により、長時間の環境評価。
(ログ情報を項目別、時間帯別にグラフ表示。)
- ネットワーク構成を任意に決定し、
結果をリアルタイムに表示。

無線機器設置の工業者に最適！

ZigBee/802.15.4通信チェッカー

親機と子機間の通信品質を調べる簡易チェッカー。



親機



子機

- 1.誰でもどこでも簡単操作
- 2.試験時間はわずか2秒
- 3.結果を色でわかりやすく表示
- 4.移動しながら最適な設置場所を見つけ出せる

電力線通信導入前の通信環境評価に。

電力線通信環境評価ソフトウェア

電力線通信(PLC)などで用いられる屋内の電力線を実環境下にて評価できるシステム

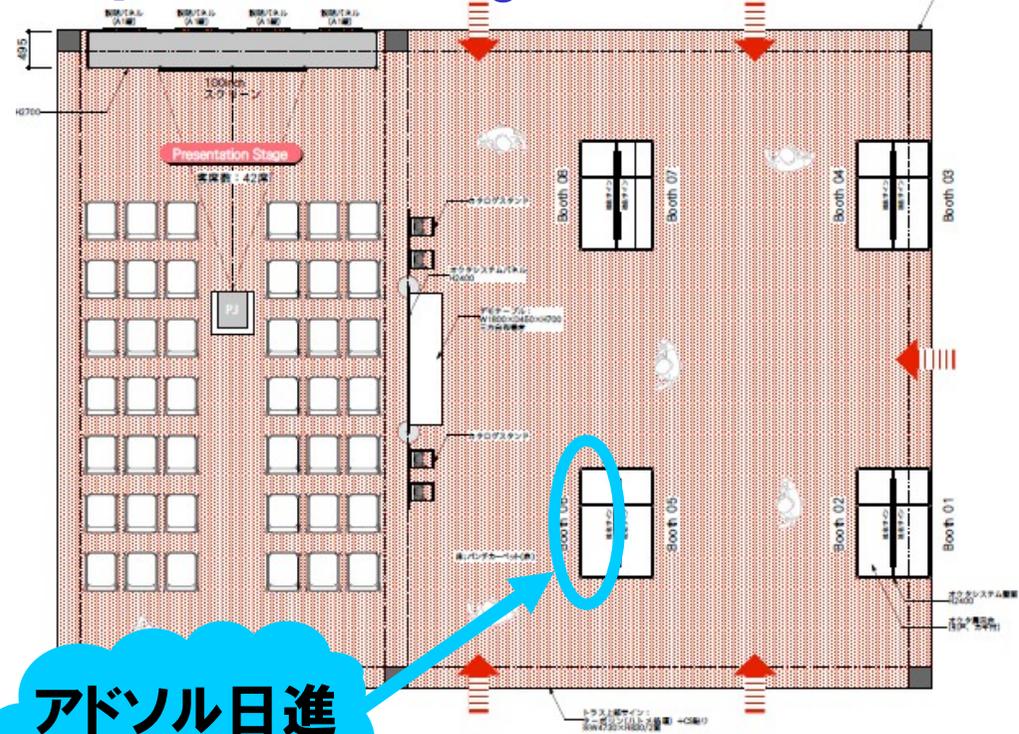
経路No.	方向	SN比	スループット	到達成功率
経路 0	001D-001E	87 (dB)	2.40 (Kbps)	100 (%)
経路 1	001E-001C	87 (dB)	2.40 (Kbps)	100 (%)
経路 2	001D-001E	84 (dB)	2.40 (Kbps)	100 (%)
経路 4	001D-001E	84 (dB)	1.47 (Kbps)	80 (%)
経路 5	001E-001C	86 (dB)	1.69 (Kbps)	70 (%)

端末PC (WindowsXP) PC接続用PLCノード

ルネサステクノロジ社製 PLCボード(NILLC) PLCノード

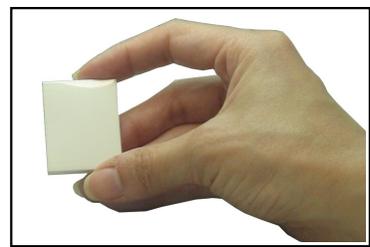
通信環境評価を事前に行うことで、
 システムの土台となる**安定したネットワークを確実に構築し、**
トラブルレスにシステムを導入することが可能。

東2ホール ZigBeeパビリオン

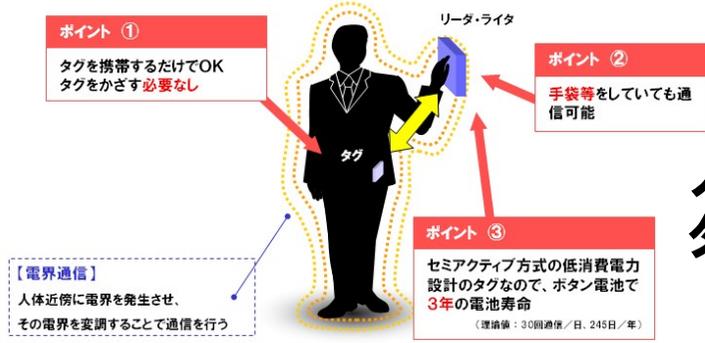


アドソル日進
はこちら

アドソル日進株式会社
 エンベデッド・ソリューション事業部
 〒108-0075 東京都港区港南4丁目1番8号
 TEL: (03) 5796-3139 Email: esb_sales@adniss.jp
 URL: <http://www.adniss.jp/>



ZigBee®
加速度センサタグ



人体通信 タッチタグ®

