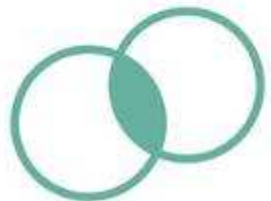


ZigBee[®]を採用した システム構築事例のご紹介

2010年7月15日
NECエンジニアリング



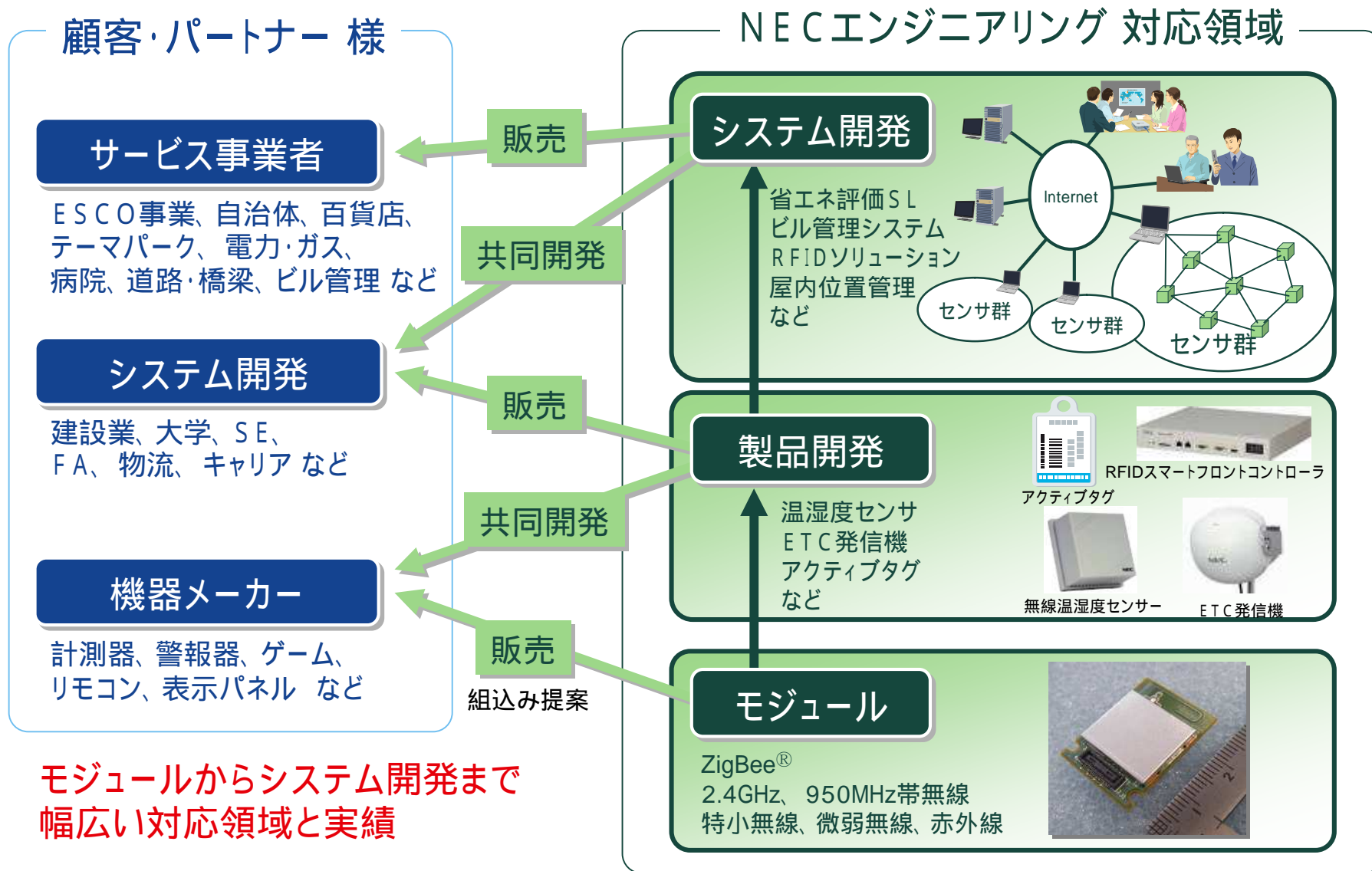
IT、で、エコ



～ 目 次 ～

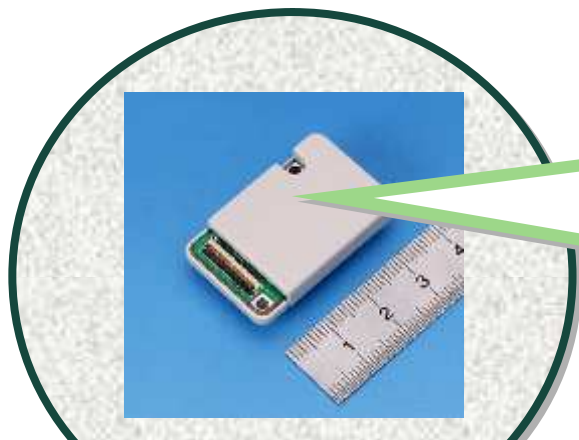
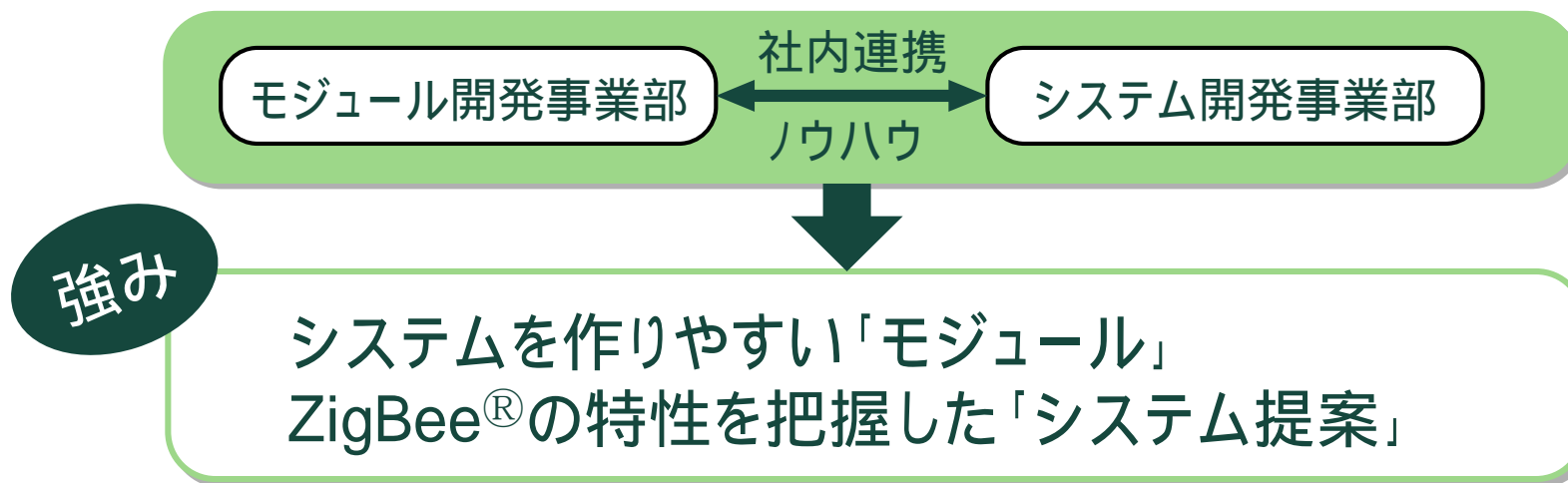
- 当社の主なターゲットレイヤとビジネス領域
- 当社のZigBee[®]への取組み
- ZigBee[®]とIEEE802.15.4
- 当社モジュールの製品ラインナップ
- システム構築事例

当社の主なターゲットレイヤとビジネス領域



* ZigBeeはZigBee Allianceの登録商標です。

当社のZigBee®への取組み



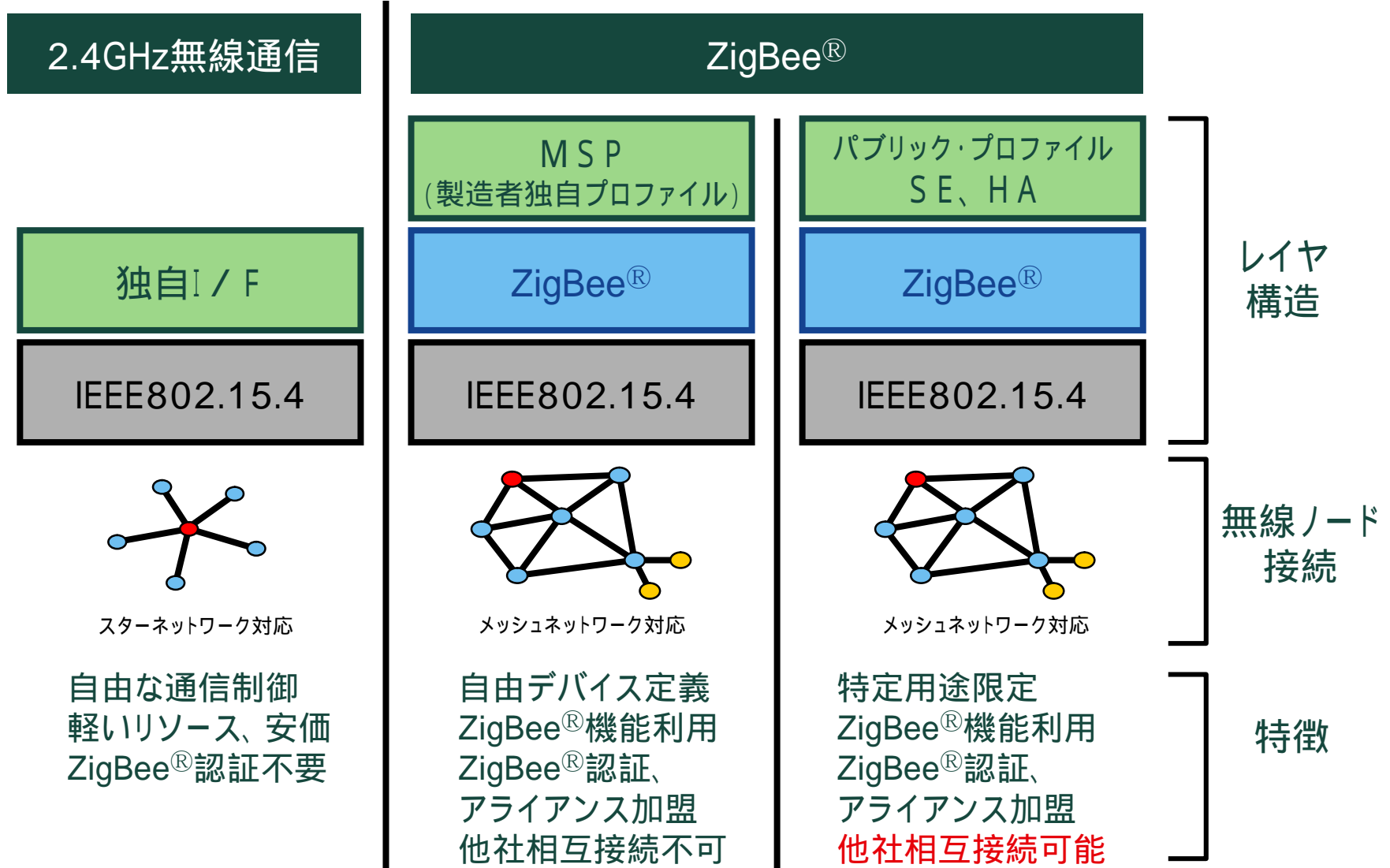
ZigBee® (NEC-SP) モジュール

例えば、こんなところに活かしています！

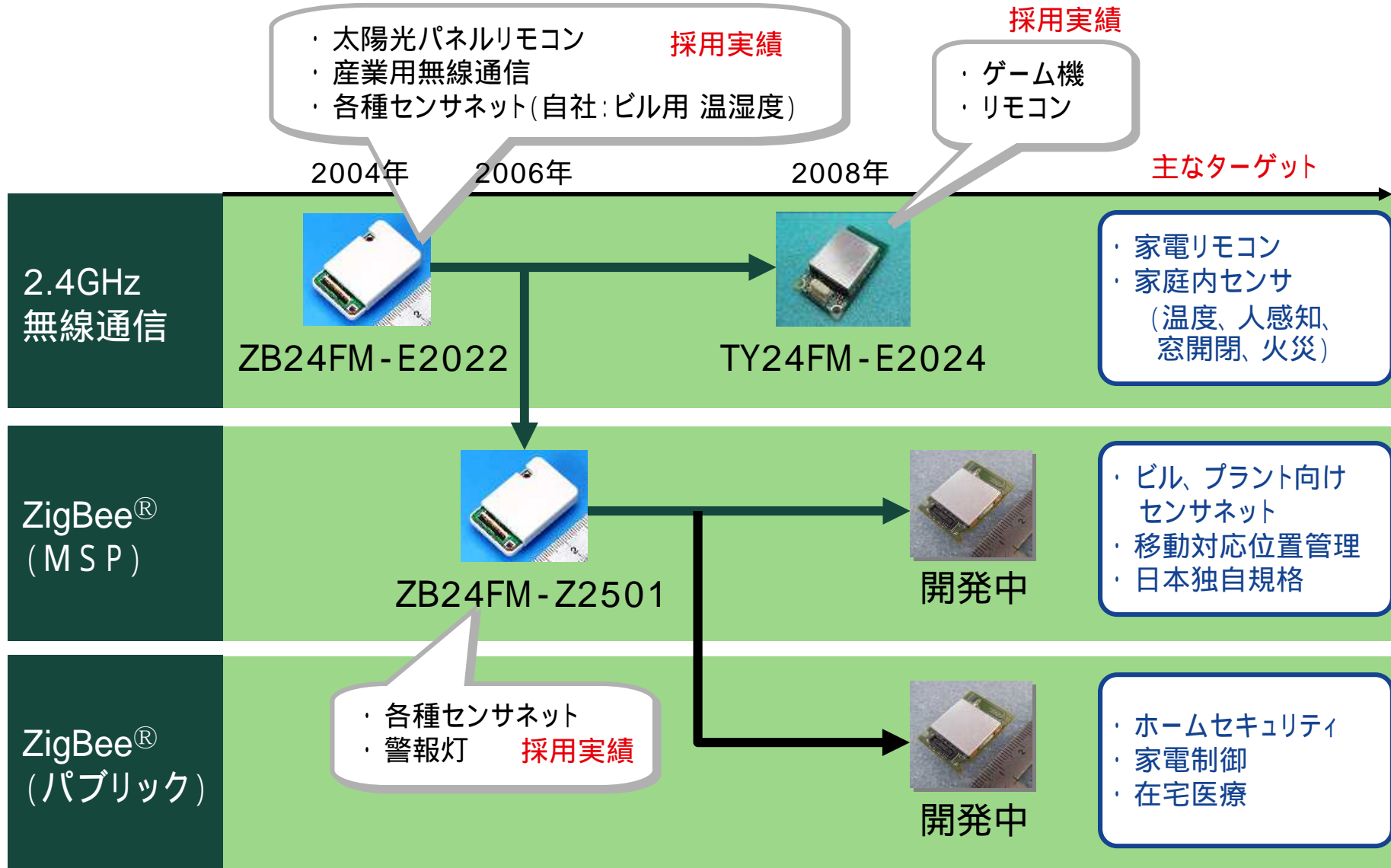
- ・ スタンドアロンモード (ZED: 自発送信機能)
- ・ 省電力モード (ZED)
- ・ 経路通知コマンド
- ・ 生存確認コマンド
- ・ 参加/離脱通知コマンド
- ・ 電池監視機能

システム構築
を支援する
独自コマンド

ZigBee®とIEEE802.15.4 (RFチップ共通)



当社モジュールの製品ラインナップ



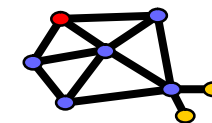
ラインナップの違い (機能/特徴)

必要なネットワーク	対象製品	特徴
 <p>リレー/メッシュ/ツリー</p>	<p>ZB24FM-Z2501-01 (ZigBee® 2004年版準拠)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> IEEE802.15.4物理層、MAC層 + ZigBee® Stackを実装 リレー、メッシュ、ツリーなどのネットワーク構築が可能 IEEE MACアドレス + NWアドレスを使用 独自Profile (Manufacturer Specific Profile) 実装 UART、A/D、GPIOなどを保有 ZigBee® 製品認証の取得が不要 ZigBee® Allianceへの加盟が必要 (Adapter: \$3,500 / USD)
 <p>1:1 / 1:N(スター) / N:N</p>	<p>ZB24FM-E2022-01 (独自プロトコル通信)</p>  <p>TY24FM-E2024-01 (独自プロトコル通信)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> IEEE802.15.4物理層 + 独自MAC層を用いた通信プロトコルを標準実装 (ZigBee®は実装していません) 1:1、1:N スター型、N:Nネットワーク構築が可能 IEEE MACアドレスを使用せず、ユニークなIDを設定 UART、GPIOなどを保有、シリアル通信の無線化がスムーズ リアルタイム性が高い ZigBee® Allianceへの加盟は必要なし、製品認証必要なし。 ZB24FM-E2022-01とのデータ通信互換性あり 機能限定により小型化を実現 (実装面積60%以下: E2022) スタッキングコネクタを採用 (FFCケーブルレス化) Energy Detect機能追加による通信信頼性の更なる向上 動作電圧範囲を拡大 (2.1 ~ 3.4V)、電池駆動性能向上 カスタマイズにて外部アンテナ対応可能 国内電波認証の他、海外電波法認証 (FCC / CE) 取得済み

1: 本モジュールを組込んだ製品を販売する場合

“ZB24FM-Z2501-01” ZigBee®テクノロジーモジュール

製品型名: ZB24FM-Z2501-01x



< 機能 >

- ・IEEE802.15.4 に準拠したPHY層・MAC層とZigBee®Stackプロトコルを内蔵。
- ・DC3.0Vにて駆動、ZEDは省電力モードにて電池駆動も可能。
- ・外部インタフェースには、UART、汎用IOポート×8、A/Dポート×2を保有。
- ・接続階層数: 5ホップ、最大接続ノード数: 20台 (ZR×6台、ZED×14台)
- ・最大31,101台分のNWアドレス振り分け可能。
- ・国内電波法認証取得済み。

< 仕様 >

- ・スタンダロンモード (ZR/ZED: ADC、I/O情報を自発送信機能)
- ・省電力モード (ZED)
- ・経路通知コマンド
- ・生存確認コマンド
- ・参加/離脱通知コマンド
- ・電池監視機能

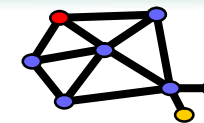


本モジュールを組み込んだ製品に
ZigBee®製品認証(ロゴ)の取得はできません

品名	デバイスタイプ
ZB24FM-Z2501-01C	ZigBee®準拠コーディネータ
ZB24FM-Z2501-01R	ZigBee®準拠ルータ
ZB24FM-Z2501-01E	ZigBee®準拠エンドデバイス

デバイスタイプ、MACアドレスを表記

“ZB24FM-Z2501-01” メッシュ・トポロジー




右のツリー構造は「アドレスの割り振り」を表しています。
アドレスが決まった後、通信状態が悪くなると「経路変更」が行われます。
これが「メッシュ・ネットワーク」です。

Z2501のアドレス定義パラメータ

ZCはPANに1つのみ

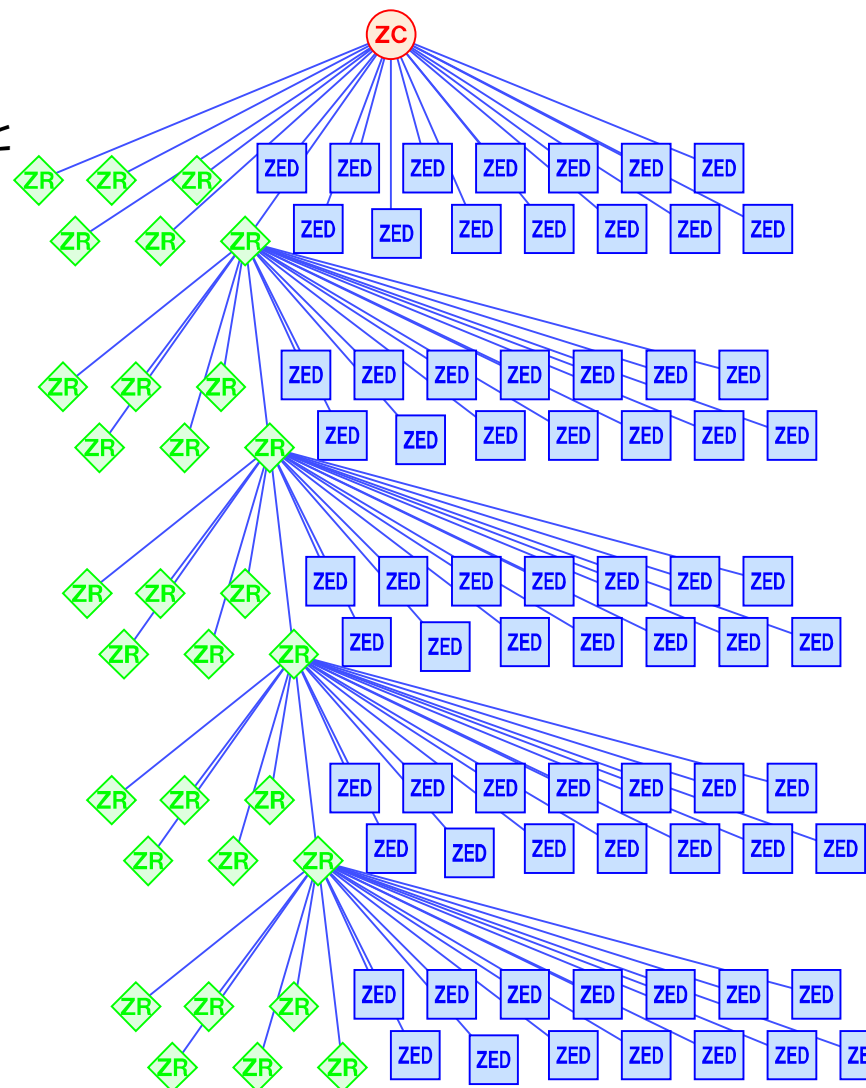
ZC及びZR配下の各ノードに接続可能な
デバイス数は最大20個（内数ZR:最大
6個、ZED:最大14個）

PAN内の階層は最大5層

 ZigBee® コーディネータ

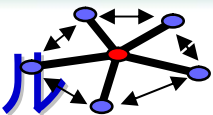
 ZigBee® ルータ

 ZigBee® エンドデバイス



Personal Area Network構築イメージ

“ZB24FM-E2022-01” シリアル通信モジュール



製品型名: ZB24FM-E2022-01



<機能>

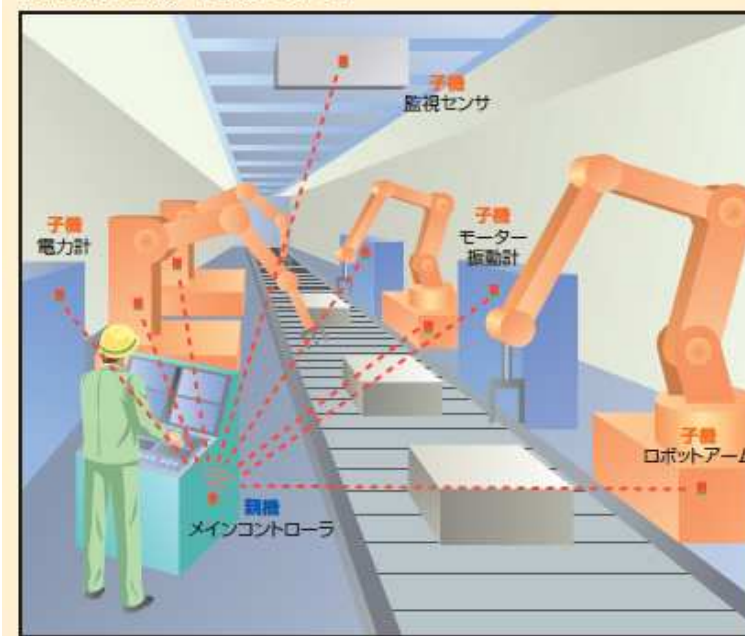
- ・独自プロトコルにより、1:1、1:N、N:Nの無線通信が可能。
- ・UART I/Fにて、本機へのコマンドや送受信Dataを通信。
- ・無線通信時には到達確認を行っており、未到達時は自動で設定回数分の再送実行。
- ・本機器同士での、周辺デバイス検出や指定デバイスとのデータ通信が可能。
- ・独自通信ですので、ZigBee[®] Allianceへの参画は不要。
- ・待機時には、省電力状態にする事が可能。
- ・国内電波法認証取得済み。

<採用事例>

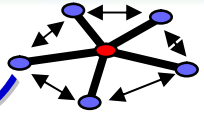
- ・一般家庭用表示ユニット
- ・業務用リモコン
- ・物流システム
- ・センサデータ収集システム
- ・簡易セキュリティ
- ・計測器データ通信
- ・検査機器データ通信
- ・アンケート情報収集機器
- ・電力量計 計測機器

多様な
採用事例

利用例：工場内制御システム



“TY24FM-E2024-01” ローエンドモジュール



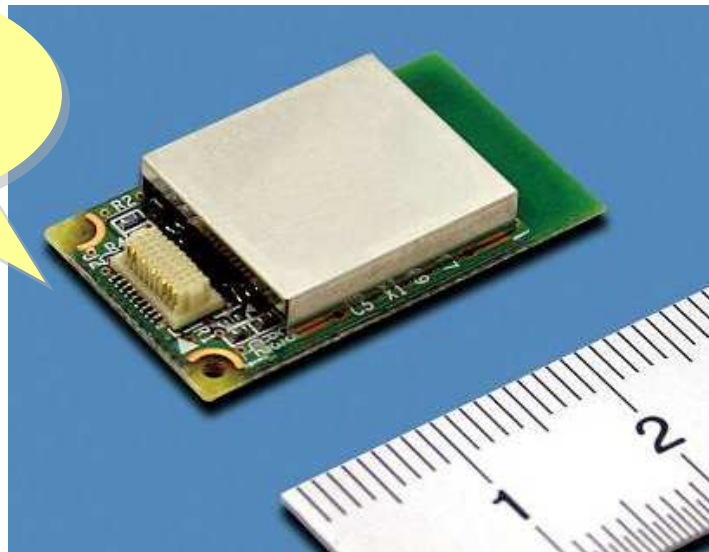
製品型名: TY24FM-E2024-01

< 機能 >

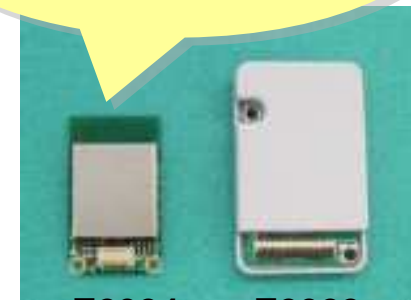
- ・モジュール機能の適正化による**コストパフォーマンス向上**。
- ・従来機 (ZB24FM-E2022-01) と実装面積比で60%以下の**小型化**を実現。
- ・従来機 (ZB24FM-E2022-01) のAPIと基本コマンドは互換性あり。
- ・動作電圧範囲を**拡大** (2.1 ~ 3.4V)、電池駆動の検討がスムーズ。
- ・Energy Detect機能を追加し、周辺の電波状況モニタリングが可能。
- ・スタッキングコネクタを採用、直接基板実装による**組立工数削減**。
- ・国内電波法認証 + 海外電波法認証 (FCC/CE) 取得済み。
- ・カスタマイズにて外部アンテナ対応可能。

コンシューマ
用途に

機能適正化による
コストパフォーマンス
向上



小型化を実現
(パターンアンテナ実装)
27.8 × 16.2 × 3.9mm



E2024

E2022

モジュール / 当社の5つの特長

1. 多くの量産組込事例 信頼と実績
2. 多くのシリアルコマンド具備 FW開発削減
3. スターターキット用意 即評価可能
4. カスタマイズ対応、スターターキットからサポート
5. 適切な無線規格をご提案

無線化をご検討の際には、是非お声掛けください！

システム事例

総務省 東海総合通信局殿 ZigBee®実験

人の動態把握等のためのユビキタスネットワークに関する調査検討会

【技術試験の内容】

右のイメージのシステムを志摩スペイン村内に設置し、次の技術試験を実施した。

ア 通信特性


- (7) 潜在電界強度の確認
- (4) 受信レベル対距離特性
- (9) 検知エリアの特定
- (1) マルチホップ動作特性

イ システム検証


- (7) 人の動態把握
- (4) 情報提供（検知エリア別）

ウ 消費電力測定


【使用機器】（一部）



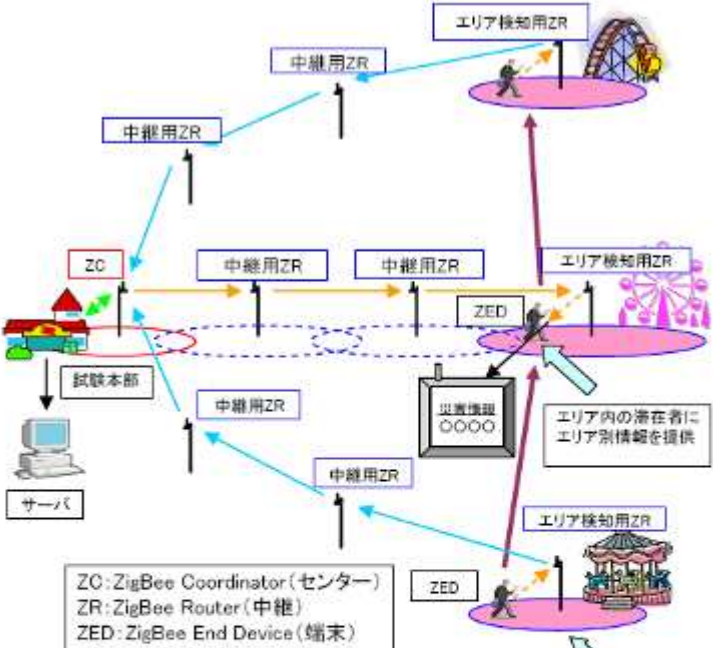
《ZC及びZR》



《ZED+PDA》



《ZED》



ZC: ZigBee Coordinator (センター)
 ZR: ZigBee Router (中継)
 ZED: ZigBee End Device (端末)

エリア検知用ZR
 中継用ZR
 ZC
 試験本部
 サーバ
 災害情報
 エリア内の潜在者にエリア別情報を提供
 エリア検知用ZR
 エリア検知用ZR
 エリア内への進入・離脱及び滞在時間を把握

志摩スペイン村内に
ZigBee®基地局設置
来場者の位置検知を実験

ZigBee®の特性や
システム構築上の様々な
ノウハウを得ました

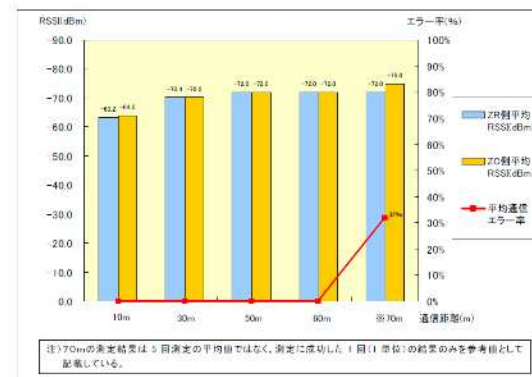
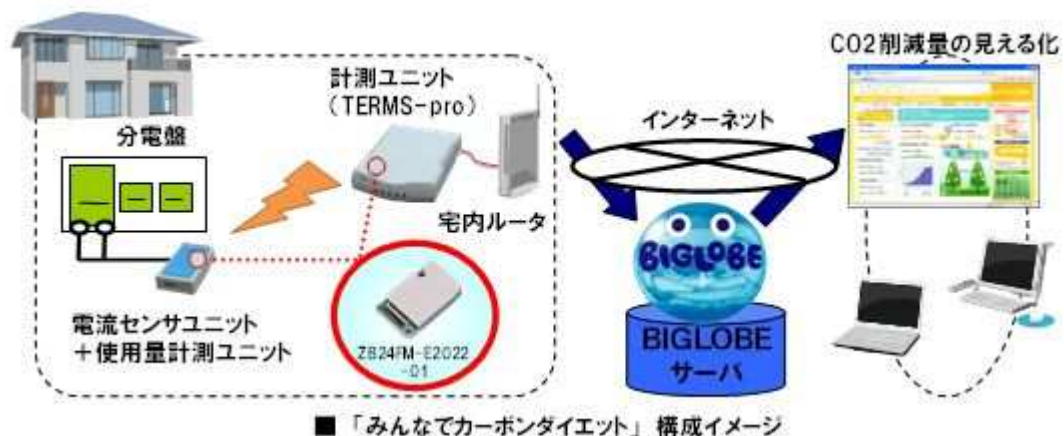


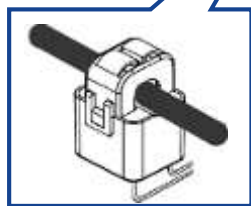
図 4-1-5(1) 距離別機器別通信品質測定結果 (ZC⇔ZR)

出展：東海総合通信局「調査研究報告書概要」から抜粋

電力リモート監視システム(一般家庭)



一般家庭の電力消費をBIGLOBEのサーバでリモート監視する「みんなでカーボンダイエット」の分電盤 宅内ルータ間を無線化



電流センサ



なぜ無線？

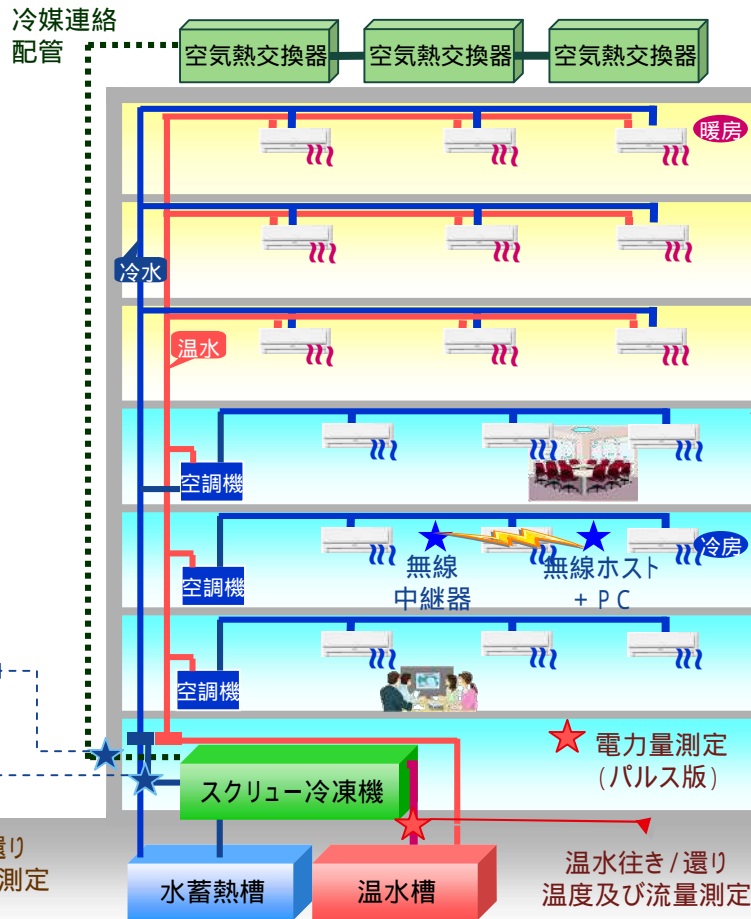
- データセンタの配線作業の工数削減
 - システム適用範囲が一般家庭にも拡大
- 当社モジュールをご採用いただいた理由
- 小型・軽量で消費電力も少ない
 - 開発自由度が高い
 - 電波法認証取得済み

熱源廻り性能測定システム

中央熱源装置を持つ建物の熱源廻りの性能測定をセンサーネットワーク (ZigBee) を活用し各種性能情報 (電力、ガス、温度、流量) を容易に測定収集するシステム。
計測情報を電子データとして管理するため、エネルギー消費量を可視化、分析できる。



無線装置は配管または壁などに固定



冷媒行き / 還り
温度及び流量測定

冷水行き / 還り
温度及び流量測定

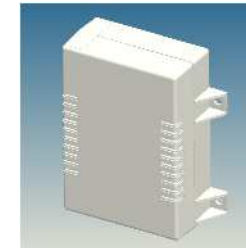
温水行き / 還り
温度及び流量測定

★ 電力量測定
(パルス版)

★ 外気温測定



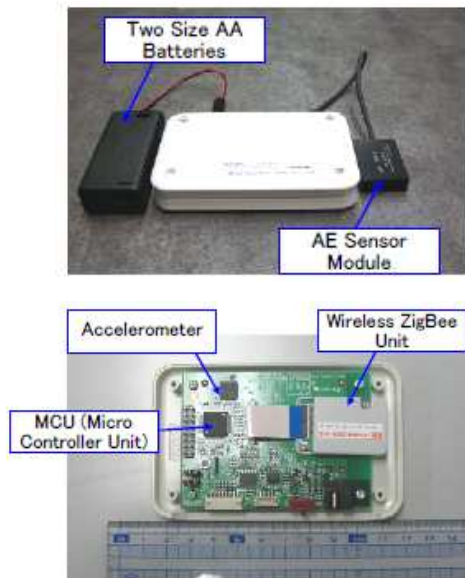
▲無線型センサ



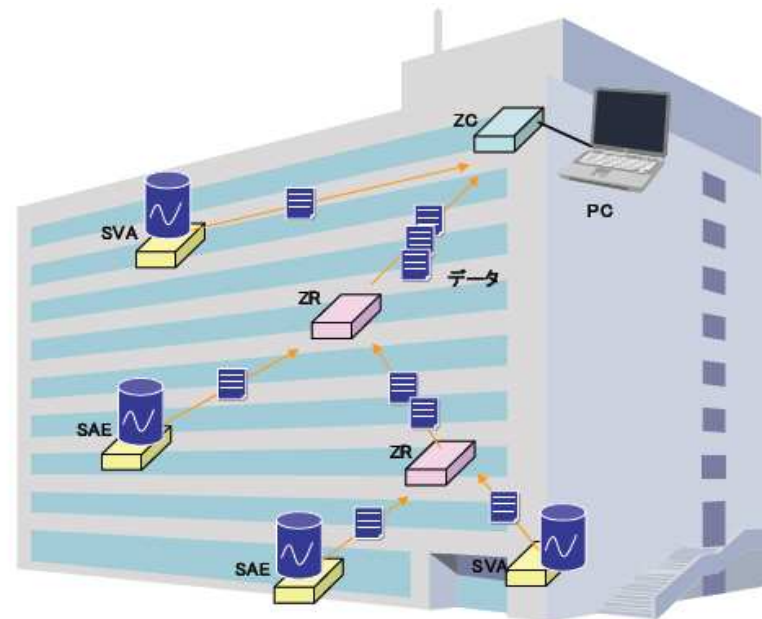
4 - 20mA / 測温抵抗 / パルス計測
で、構造物エネルギー消費実態の
見える化を実現
(ZigBee[®] ネットワークで網羅)

構造物ヘルスマモニタリングシステム

構造物に加速度とAE(Acoustic Emission)センサを組み合わせたZigBeeセンシングデバイスを設置し、地震発生時の建物・構造物の揺れや破損状況を収集するシステム。
機器の設置やネットワーク構築が容易で、地震発生直後にデータを自動で収集、分析が可能。



ZigBeeセンシングデバイス



構造粒ヘルスマモニタリングシステム

配線不要、バッテリー駆動で長期間の運用が可能。



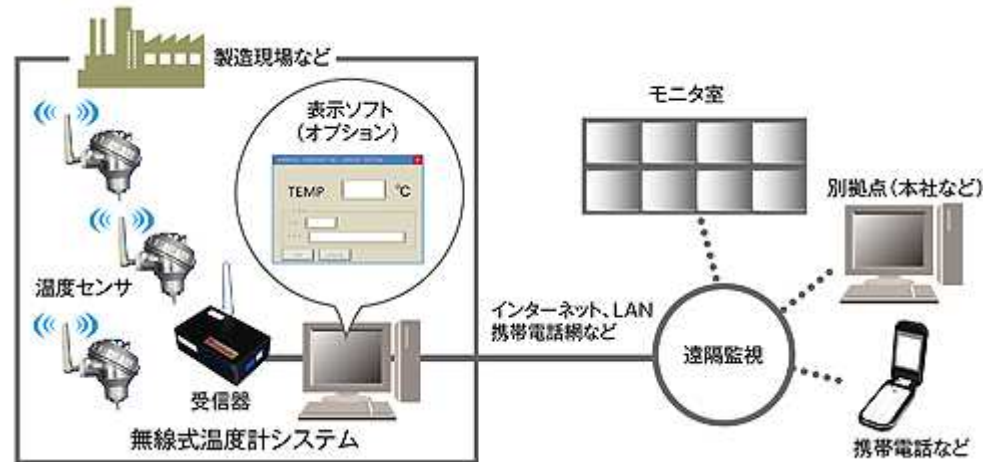
アプリ画面例



設置例

無線式温度計システム

川惣電機工業株式会社 様



工業用の温度センサに2.4GHz帯無線モジュールを採用頂きました。



なぜ無線？

- 配線コスト削減(ケーブル費用、工事費用)
- ケーブル配線によるノイズ解消
- 移動体へのセンサの設置

当社品の採用理由

- コンパクトサイズ
- 電波認証取得済み
- カスタマイズ対応(外部アンテナ)

業務用リモコン

株式会社ダイセン電子工業 様



当社の無線モジュール組込みイメージ

多様なニーズへの対応が求められる業務用リモコンに2.4GHz帯 無線モジュールを採用頂きました。

なぜ無線？

- 赤外線の場合は見通しの確保が必要
遮蔽物が有る場合は操作できない
(動き回る機器など)
- 10m以上の通信距離を確保したい

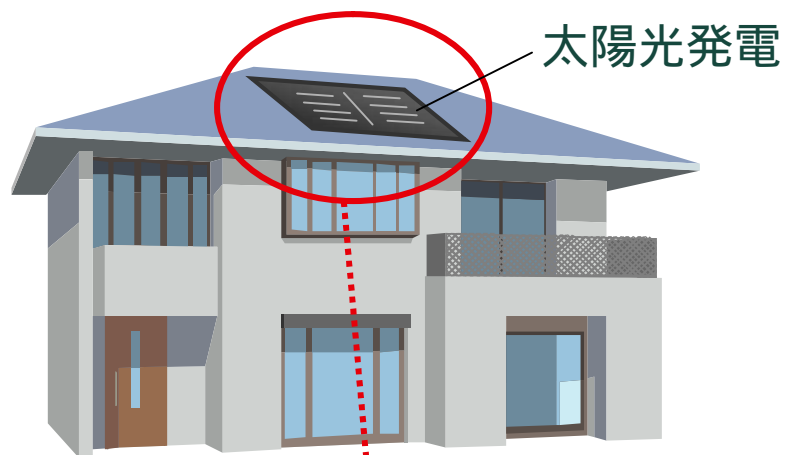
当社品の採用理由

- 特定小電力と比べ安価
- 低消費電力
- スターターキットの評価ツールの利便性
(電波強度試験など)
- 電波認証取得済み
- コマンドベースで電波強度の調整が容易

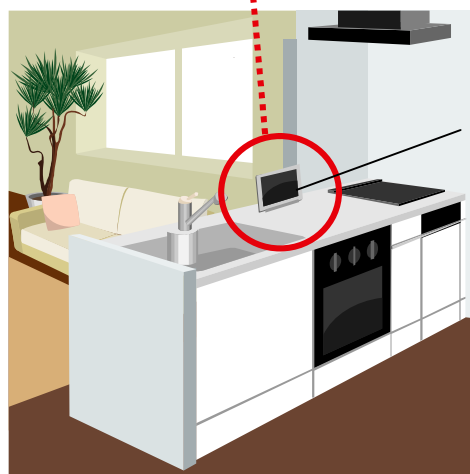


ダイセン電子工業製 イージーオーダ用リモコン

太陽光発電(家庭用)の表示パネル



2.4GHz無線通信



表示パネルのワイヤレス通信部分に2.4GHz帯無線モジュールを採用頂きました。(量産適用実績)

なぜ無線？

- 配線を気にせず設置可能
- 電力の使い過ぎ監視のニーズUP
常に見える場所へ設置したい

当社品の採用理由

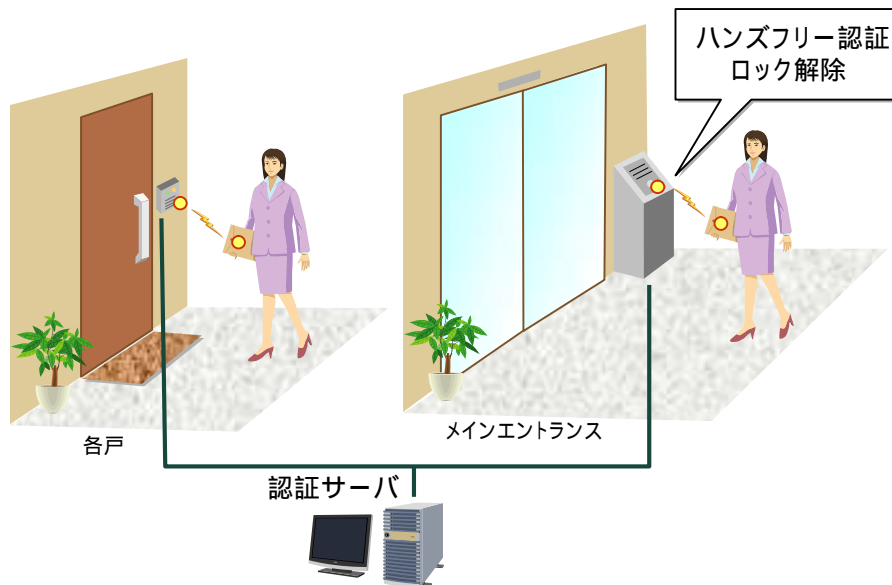
- 低コスト
- 量産対応、安定供給
- 高品質
- UART対応インタフェース

その他、組み込みシステム採用事例(抜粋)



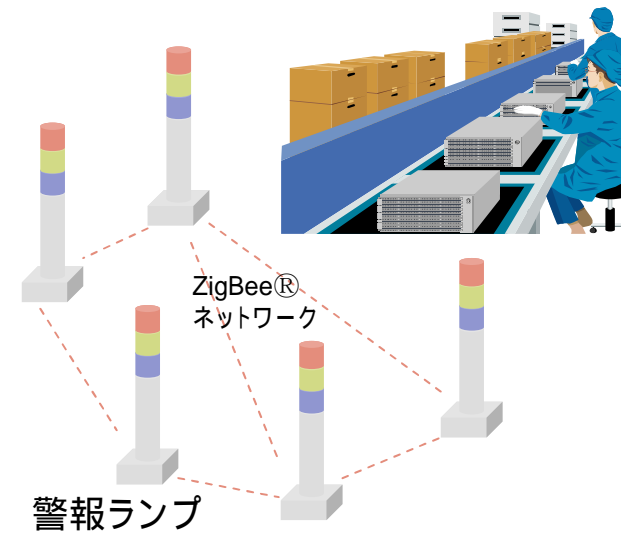
一般消費者向け組み込み

- ✓ ゲーム機(子供用チャット端末)
- ✓ 住宅用キーレスエントリー
- ✓ シャッター、ガレージリモコン
- ✓ 在宅医療 緊急通報リモコン



産業機器向け組み込み

- ✓ 警報ランプ
- ✓ 重機アーム内センサー
- ✓ 運送車指令伝送システム
- ✓ 物流台車用行き先表示システム



無線システム 開発受託事例(抜粋)

当社無線モジュールを採用した無線システムをご紹介します。
システム案件や無線モジュールカスタマイズ対応にて、導入実績が多数ございます。

業務支援システム

- ✓ ESCO事業者向け省エネ監視
- ✓ 鉱山採掘位置管理
- ✓ 重機位置監視

SI事業者向け組込みシステム

- ✓ PC持出し管理
- ✓ ビル内 社員位置監視

研究開発支援(実証実験)

- ✓ 遊園地来場者位置監視、避難誘導
- ✓ 地震発生後の構造物疲労確認
- ✓ 自動検針
- ✓ 地下鉄構内 車椅子位置監視
- ✓ 自動車 来店検知
- ✓ 携帯電話連携 近距離チャット
- ✓ 児童見守り

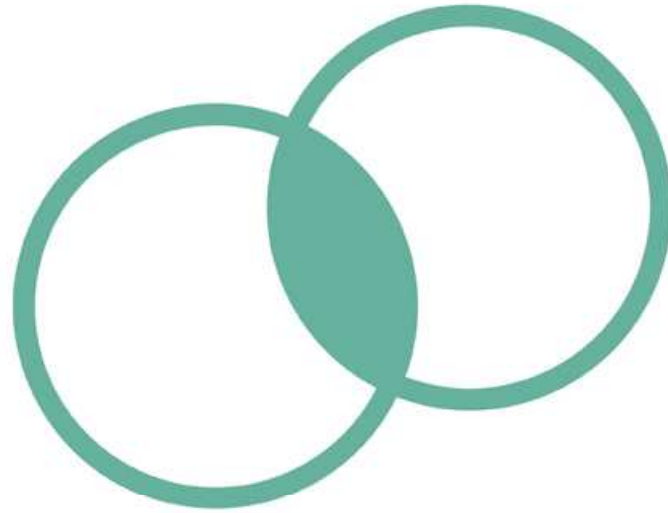
お問い合わせ先

- 本資料内容の、より詳しい情報につきましては、
気兼ねなく下記へお問い合わせ下さい。

NECエンジニアリング株式会社
営業本部
TEL 03-6713-1965

- 製品仕様、採用事例などは、下記Webページにて掲載中です。

NECエンジニアリング ホームページ
2.4GHz帯 組込み無線モジュールソリューション
<http://www.nec-eng.co.jp/pro/zigbee/>



IT、で、エコ

NECは、これまで蓄積してきた先端技術と製品、
確かなソリューションを通して、お客さま、
そして社会全体の環境負荷低減に貢献していきます。

Empowered by Innovation

NEC