

サンクチュアリ
ZigBee センサシステム解説書

2015年7月30日



株式会社バレイキャンパスジャパン

版数	日付	変更内容	担当
1.0.0	2015/02/2	初版	北原
1.0.1	2015/07/30	語句修正、目次修正	北原

目次

サンクチュアリ ZigBee センサシステム解説書.....	4
1. 概要.....	4
2. リモートセンシングとシステム管理.....	4
3. システム構築と運用.....	5
3. 1. iNode の設置.....	5
3. 2. iNode のシステム登録.....	6
3. 3. 業務アプリケーション.....	6
3. 4. クライアント端末.....	6
3. 5. センサネットワーク.....	6
4. 応用システム構成例.....	8
4. 1. 温湿度センサ応用例.....	8
4. 2. セキュリティセンサ応用例－1.....	9
4. 3. セキュリティセンサ応用例－2.....	10
4. 4. 電力センサ応用例.....	11
4. 5. 見守りセンサ応用例.....	12
5. センサ類.....	14
5. 1. Z711 温湿度センサ.....	14
5. 2. Z302A 窓開きセンサ.....	15
5. 3. Z-302C 窓ガラス破壊センサ.....	16
5. 4. ZB11A 人感センサ.....	17
5. 5. ZA02E 煙センサ（熱センサ付）.....	17
5. 6. Z821 電力センサ（CT タイプ）.....	18
5. 7. Z302G 照度センサ.....	18
5. 8. ZB01D 人感センサ（在場センサ）.....	19
5. 9. Z809A ON/OFF スイッチ付き電力センサ.....	20
5. 10. ZB01A/B/C 人感センサ.....	20
5. 11. Z311A 窓開きセンサ.....	22
5. 12. ZA01A 大気汚染センサ.....	22
6. センサと組み合わせて使われる装置.....	23
6. 1. Z800 遠隔スイッチ.....	23
6. 2. Z602A サイレン（警報音サイレン）.....	23
6. 3. Z302D パニックボタン.....	23
6. 4. Z501/A/B/C ZigBee Remotes（お出かけボタン）.....	23

サンクチュアリ ZigBee センサシステム解説書

1. 概要

ネットワークノード iNode に接続可能な色々な ZigBee センサの機能、使い方を解説する。(iNode に関する詳細は、「iNode 解説書」を参照下さい。)

2. リモートセンシングとシステム管理

センサを設置する第一次的な目的は、対象となる場所の環境、システムに関する各種データを測定して、全体としての状況を把握することである。更に、把握された状況に応じて、環境を是正するためのフィードバック措置を講じることで、対象の環境、システムを良好に保つことが最終的な目的である。言い換えれば、システムの異常発生を監視し、異常発生時のタイムリで的確な措置を可能にすることが目的である。

この資料で解説するシステムは、センサをネットワーク構成し、常時データ測定が可能な環境を実現しようとするものであるが、センサネットワークからの報告で把握した状況に対する対処の仕方は、対象業務の内容、実施体制などの状況により、違ってくる。

(1) 人間系のみで対応：

先ず、状況把握をセンサネットワークで把握したら、対応措置は人間系で実施する場合がある。セキュリティモニタリングなどはこれに当たり、異常が検知されたら、直ちに現場に担当者、あるいは自分が出向き、対応にあたる場合がこれに当たる。また、自宅にいて、電力消費の状況を見ながら家電の使い方を工夫するという場合もこれに当たる。

このような場合には、現状を正確に定期的に、あるいは問い合わせがあった場合に即時にユーザに知らせることが基本機能として重要であるとともに、異常の発生を的確にとらえることがシステムの重要な機能である。異常が検知された場合に、システム全体として、誰に連絡し、連絡を受けた者はどういう情報でどう動くか、といった対応の仕方の設計と運用体制の構築が重要である。

(2) 人間系が遠隔から装置を制御することで対応：

次に、対象システム内に、状況に対応するための装置を設置しておいて、センサネットワークからの状況報告内容を人間系で判断して、措置が必要な時に装置を駆動し、是正のフィードバック措置をとる場合がある。

室温が上がったのでエアコンのスイッチを遠隔からオンにする、などがこれに当たる。

(3) ある程度まで、コンピュータ処理で対応：

また、対象システム内に、状況に対応するための装置を設置しておいて、センサネットワークからの状況報告内容を業務アプリケーションで判断し、措置が必要な時に装置を駆動し、是正のフィードバック措置をとる場合がある。

住宅への不法侵入を検知して警報音サイレンを鳴らす、などがこれに当たる。自動的に行うのは限定的な対応措置であり、人間系への連絡が同時に行われることが一般的であり、人間系の関与は必須であり、トータルなシステム設計が重要なことは同じである。

これらのセンサは、クラウドサーバに配置されるサントクチュアリプラットフォームサービスによって管理、制御される。業務アプリケーションはサントクチュアリ API を実行することにより測定、パラメータ設定を行う。

本資料では、以下のセンサを解説する。

- (1) 温湿度センサ： Z711
- (2) 窓開きセンサ： Z302A
- (3) 窓破壊センサ： Z-302C
- (4) 人感センサ： ZB11A
- (5) 煙センサ（熱センサ付）： ZA02E
- (6) 電力センサ： Z821
- (7) 照度センサ： Z302-G
- (8) 人感センサ（在場センサ）： ZB01D
- (9) ON/OFF スイッチ付き電力センサ： Z809A
- (10) 人感センサ： ZB01A/B/C
- (11) 窓開きセンサ： Z311A
- (12) 大気汚染センサ： ZA01A

また、関連して使用される機器として以下を解説する。

- (1) 遠隔スイッチ： Z800
- (2) 警報音サイレン： Z602A
- (3) パニックボタン： Z302D
- (4) お出かけボタン： Z501A/B/C

3. システム構築と運用

iNode センサネットワークシステムは、ZigBee センサ類とこれらを束ねるゲートウェイである iNode を宅内など対象地域内に設置し、センサネットワークを構成し、更に iNode をインターネット接続し、業務アプリケーションがあるクラウドサーバと通信することで、所期の機能を果たす。

システム構築と運用に関する一般的な原則を示す。

3. 1. iNode の設置

宅内にインターネットアクセス環境がある場合は、iNode を宅内に設置し、ルータと接続する。ルータ接続は、有線で Ethernet 接続か、無線で USB WiFi 接続する。ルータはイン

ターネット経由でクラウドサーバに接続され、クラウドサーバ内の業務アプリケーションの管理下に入る。

宅内にインターネットアクセス環境がない場合には、標準の iNode の代わりに携帯電話網接続可能な iNode-3G を使用する。

iNode は AC アダプタによる電源供給で稼働する。1 台の iNode に最大 30 台までのセンサ類を接続することが出来る。

3. 2. iNode のシステム登録

iNode はシステム構築時に VCJ サクチュアリプラットフォームに登録され、管理、制御される。iNode や ZigBee センサの登録、削除、変更等は、クラウドサーバ上の管理ページを通して PC 等の端末から行う。

3. 3. 業務アプリケーション

業務アプリケーションは対象システム毎に準備され、通常、クラウドサーバに配置される。業務アプリケーションは VCJ のクラウドサービスである VCJ サクチュアリプラットフォームサービス API を実行することで iNode やセンサの設定、データ計測等を行う。

3. 4. クライアント端末

スマホや PC のようなクライアント端末は業務アプリケーションをアクセスしてセンサネットワークのデータ取得、パラメータ設定、機器制御等を行う。

3. 5. センサネットワーク

ZigBee センサは ZigBee 規格に基づいて以下のような共通の運用原則がある。

(1) ネットワーク接続方法

ZigBee センサを iNode に無線接続するためには、iNode が形成している ZigBee ネットワークに接続する必要がある。この接続のことをジョインと呼ぶ。(切り離しのことにはリーブと呼ぶ。) ジョインは対象となる iNode の近傍に対象となる ZigBee センサを設置し、センサのボタン操作を行うことで実施される。具体的には、ネットワークを構築する場所に、iNode と各種センサを設置し、iNode を起動し、その後、順次センサのボタン操作を行い、次々とセンサをこの iNode のネットワークに組み込んでいく。

(2) センサの登録、設定

ジョインにより iNode のネットワークに当該 ZigBee センサが組み込まれたことになる。次には、このセンサの登録作業が必要であり、これをバインドと呼ぶ。(登録削除のことはアンバインドと呼ぶ。) バインドはサクチュアリ API を実行することにより行われる。具体的には PC による Web アクセスとキーボード操作により行うことが出来る。また、業務アプリケーションを開発して、これからサクチュアリコマンドを実行することによっても可能である。

登録情報は、登録先の iNode 情報 (ID、デバイスアドレス) とセンサ情報 (デバイスアドレス、センサタイプ、必要なら定期報告間隔時間) である。

(3) センサアクセス

業務アプリケーションから ZigBee センサをアクセスするには、サンクチュアリ API を実行する。コマンドにより、センサデータ取得、パラメータ設定等が行える。

(4) ウェイクアップ

ZigBee センサは即時測定コマンド実行時と定時測定時以外のタイミングでは省電力の為、スリープ状態になっている。従い、システム構成時、変更時のセンサ制御、設定変更等を行うときには、センサ上のボタン操作によりウェイクアップさせることが必要である。

(5) 初期化

ZigBee センサを何らかの事情で初期化する場合は、センサ上のボタン操作により工場出荷時の状態に初期化することが出来る。この初期化のことをファクトリセッティングへのリストアと呼ぶ。

(6) iNode の CIE (Control & Indicating Equipment) デバイス機能

ZigBee 規格では人感センサや窓開きセンサなど、セキュリティセンサは異常を検知すると、CIE デバイスに通報することが規定されている。iNode は CIE デバイスの機能を果たすので、セキュリティセンサの異常通報はすべて iNode に行われ、iNode はサンクチュアリを経由して業務アプリケーションに通報する。異常通知を受け取った業務アプリケーションは必要な措置を起動する。

(7) 警報装置 (Warning Device)

セキュリティセンサから異常通報を受けた業務アプリケーションは、色々な必要措置と同時に、サンクチュアリ API を実行して、iNode 経由で、警報装置 (WD) を駆動して警報音を出すことが出来る。

(8) ローバッテリー通知

いくつかのセンサには、搭載している電池の出力が低下したときに、iNode に通知する機能を持っている。この通知はサンクチュアリ経由で業務アプリケーションに通知されるので、業務アプリケーションはバッテリー交換の手配をする必要がある。

4. 応用システム構成例

iNode と ZigBee センサ類を使ったシステム構成をいくつか示す。

4. 1. 温湿度センサ応用例

(1) システム機能

外出時に出勤からスマホや PC を使って自宅の温度、湿度をモニタリングする。温度、湿度の状況を判断して、必要であれば、エアコンのスイッチをオン/オフする。

これにより、ペットを残して外出あるいは出勤しても、随時、自宅の温度、湿度状況を確認し、ペットの快適さを保つことが出来る。

(2) システム構成 (図 4. 1.)

宅内には、温度、湿度を計測する温湿度センサを必要な場所に必要な個数設置する。また、エアコンスイッチのオン/オフを制御する為に、無線スイッチを必要な場所、個数、設置する。エアコンはこれらの無線スイッチのコンセントに接続する。

iNode を宅内に設置し、ルータと接続する。ルータはインターネット経由でクラウドサーバに接続され、クラウドサーバ内の業務アプリケーションの管理下に入る。

これら宅内のセンサと無線スイッチは iNode と無線ネットワークを構成し、業務アプリケーションと交信し、iNode を経由することで計測データをアップロードし、各種コマンドを受け取り、実行する。

センサデータやスイッチ状況のアクセスやエアコンのオン/オフはスマホ、PC などのクライアント端末から行う。

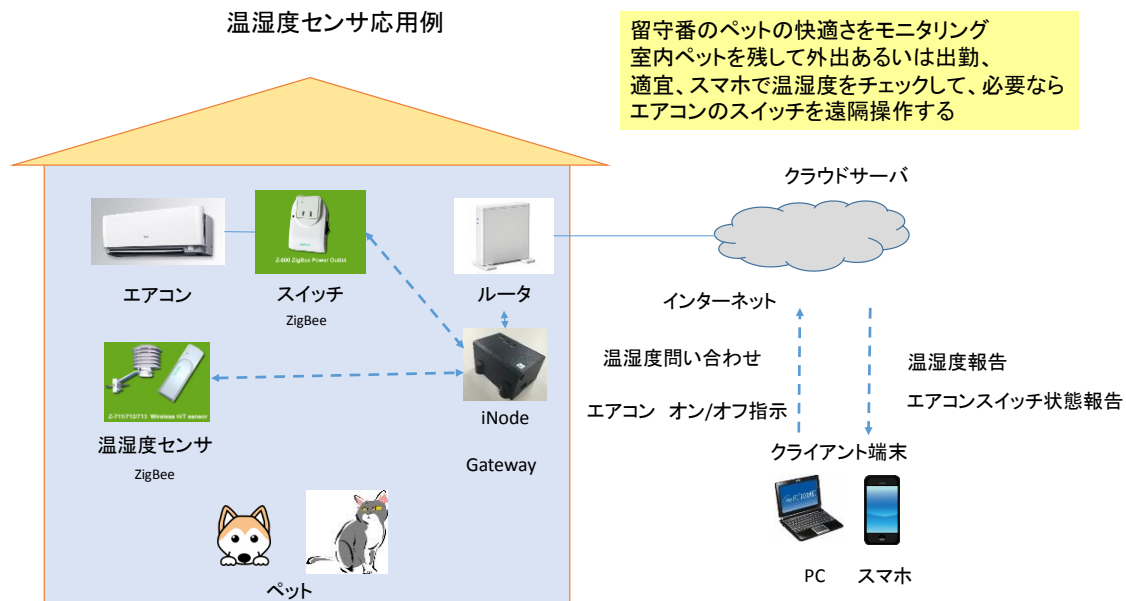


図 4. 1. 温湿度センサ応用例

(3) 例に組み込まれたセンサ類

- ① Z-711/712 Temperature and Humidity Sensor (温湿度センサ)
- ② Z800 Power Socket with Power Consumption Monitoring (スイッチ)

4. 2. セキュリティセンサ応用例ー 1

(1) システム機能

外出時に出先からスマホや PC を使って自宅の安心・安全をモニタリングする。異常が判明した場合に、関係先へ連絡し、あるいは帰宅して対応措置をすることが出来る。

セキュリティセンサとしては、

- ① 人感センサ
- ② 煙センサ
- ③ 窓開きセンサ
- ④ 警報用サイレン

等がある。

これにより、外出あるいは出勤しても、随時、自宅の安心・安全状況を確認し、不測の事態が発生したときにも迅速な対応を図ることが出来る。

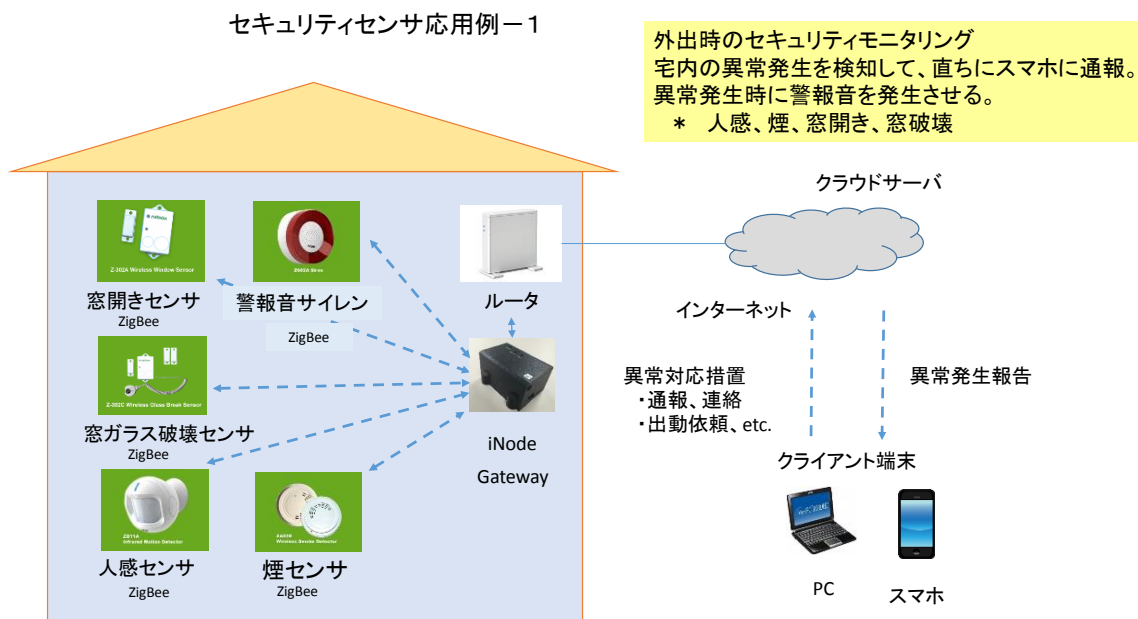
(2) システム構成 (図 4. 2.)

宅内には、各種セキュリティセンサを必要な場所に必要な個数設置する。

iNode を宅内に設置し、ルータと接続する。ルータはインターネット経由でクラウドサーバに接続され、クラウドサーバ内の業務アプリケーションの管理下に入る。

これら宅内のセンサは iNode と無線ネットワークを構成し、業務アプリケーションと通信し、iNode を経由することで計測データをアップロードし、各種コマンドを受け取り、実行する。

センサデータのアクセスや異常発生報告の受信はスマホ、PC などのクライアント端末から行う。



(3) 例に組み込まれたセンサ類

- ① Z-302A Window Sensor (窓開きセンサ)
- ② Z-302C Window/Intrusion Sensor with an External Contact Sensor (窓破壊センサ)
- ③ ZB11A Infrared Motion Detector (人感センサ)
- ④ ZA02E Smoke Detector with Heat Sensing (煙センサ)
- ⑤ Z602A Siren (警報用サイレン)

4. 3. セキュリティセンサ応用例－2

(1) システム機能

スマホや PC を使って空き家の安心・安全をモニタリングする。異常が判明した場合には、関係先へ連絡し、あるいは現地に出向いて対応措置をすることが出来る。

これにより、随時、空き家の安心・安全状況を確認し、不測の事態が発生したときにも迅速な対応を図ることが出来る。

(2) システム構成 (図4. 3.)

宅内には、各種セキュリティセンサを必要な場所に必要な個数設置する。

空き家の場合は、インターネットアクセス環境が無いことが多いと思われ、この時は、iNode-3G を宅内に設置し、携帯電話網に接続する。携帯電話網はインターネット経由でクラウドサーバに接続され、クラウドサーバ内の業務アプリケーションの管理下に入る。

これら宅内のセンサは iNode と無線ネットワークを構成し、業務アプリケーションと交

信し、iNode を経由することで計測データをアップロードし、各種コマンドを受け取り、実行する。

センサデータのアクセスや異常発生報告の受信はスマホ、PC などのクライアント端末から行う。

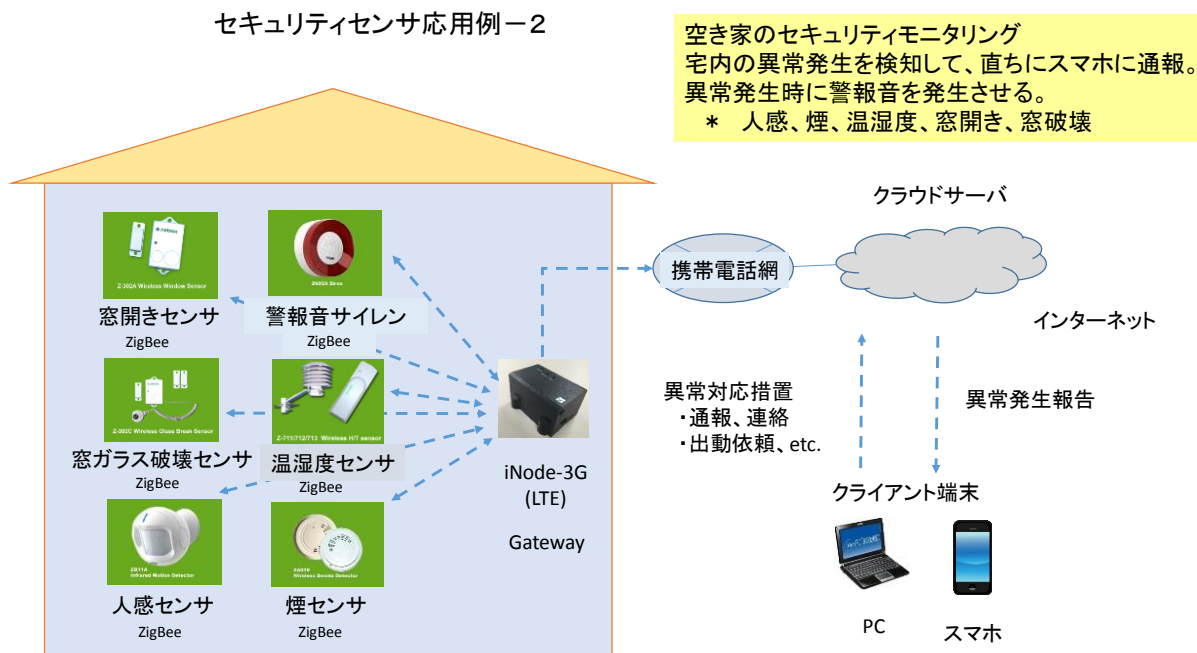


図 4. 3. セキュリティセンサ応用例ー2

(3) 例に組み込まれたセンサ類

- ① Z-302A Window Sensor (窓開きセンサ)
- ② Z-302C Window/Intrusion Sensor with an Extended Contact Sensor (窓破壊センサ)
- ③ ZB11A Infrared Motion Detector (人感センサ)
- ④ ZA02E Smoke Detector with Heat Sensing (煙センサ)
- ⑤ Z602A Siren (警報音サイレン)
- ⑥ Z-711/712 Temperature and Humidity Sensor (温湿度センサ)

4. 4. 電力センサ応用例

(1) システム機能

自宅で、あるいは出先からスマホや PC を使って自宅の家電製品の消費電力をモニタリングする。電力消費の状況を判断して、必要であれば、家電製品の使用を抑えたりする。

これにより、どこからでも、随時、自宅の電力消費状況を確認し、最適な電力消費をする

ことが出来る。日次、週次、月次での報告を見ることで、生活パターンの最適化も計画、実施できるようになる。

(2) システム構成 (図4. 4.)

宅内に電力センサを必要な場所に必要な個数設置する。モニタリング対象となる家電製品を電力センサと接続する。

iNode を宅内に設置し、ルータと接続する。ルータはインターネット経由でクラウドサーバに接続され、クラウドサーバ内の業務アプリケーションの管理下に入る。

宅内の電力センサは iNode と無線ネットワークを構成し、業務アプリケーションと交信し、iNode を経由することで計測データをアップロードし、各種コマンドを受け取り、実行する。

センサデータのアクセスはスマホ、PC などのクライアント端末から行う。

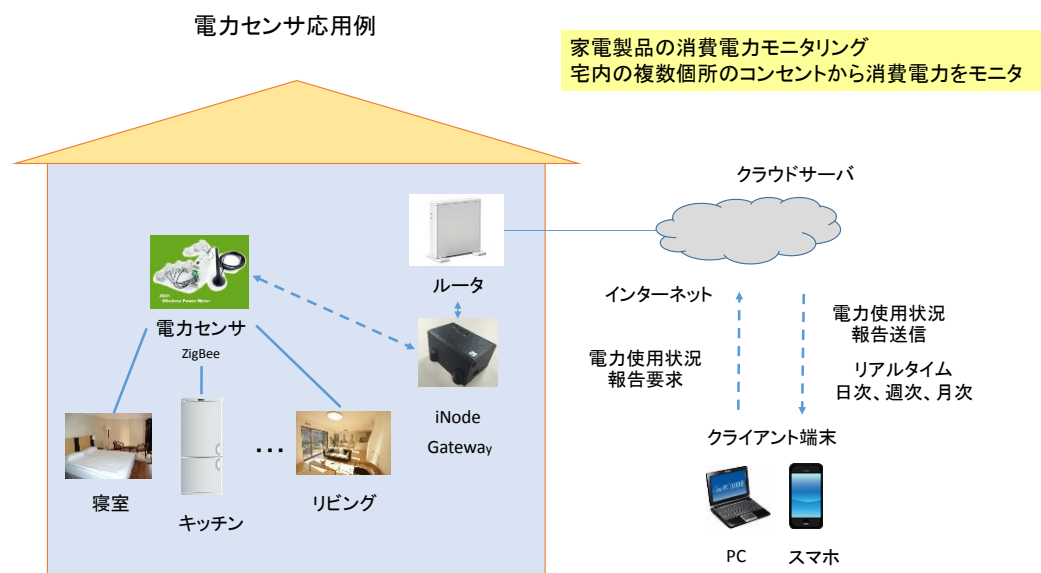


図4. 4. 電力センサ応用例

(3) 例に組み込まれたセンサ類

- ① Z821 Power Meter (電力センサ)

4. 5. 見守りセンサ応用例

(1) システム機能

スマホや PC を使って高齢者の遠隔安否モニタリングを行う。異常が判明した場合には、関係先へ連絡し、あるいは帰宅して対応措置をする。

見守りセンサとしては、

- ① 人感センサ

- ② 煙センサ
- ③ 窓開きセンサ
- ④ 警報用サイレン
- ⑤ 温湿度センサ
- ⑥ パニックボタン
- ⑦ お出かけボタン

等がある。

これにより、随時、高齢者世帯の安心・安全状況を確認し、不測の事態が発生したときにも迅速な対応を図ることが出来る。

(2) システム構成 (図4. 5.)

宅内には、各種セキュリティセンサを必要な場所に必要な個数設置する。

iNode を宅内に設置し、ルータと接続する。ルータはインターネット経由でクラウドサーバに接続され、クラウドサーバ内の業務アプリケーションの管理下に入る。

これら宅内のセンサは iNode と無線ネットワークを構成し、業務アプリケーションと通信し、iNode を経由することで計測データをアップロードし、各種コマンドを受け取り、実行する。

センサデータのアクセスや異常発生報告の受信はスマホ、PC などのクライアント端末から行う。

居住者が在宅しているか、外出しているかによって異常の定義が変わる。在宅中であれば、窓開きセンサが動作しても、居住者が開けたと判断して異常としない。然し、人感センサが動作しない、即ち、動きが検知されない時間が一定以上続くと、事故あるいは急病により本人が動けなくなっている可能性がある所以对応が必要である。

一方で、居住者が外出中に人感センサが動作するということは不審者が宅内に侵入している可能性が高いので、異常として対応する必要がある。窓開きセンサが作動することも異常と判断しなければならない。

在宅しているか、外出しているかは、居住者がお出かけボタンを操作することで通知する。

また、何らかの状況下で、居住者が緊急対応を必要と判断したときには、パニックボタンを操作することで、連絡することが出来る。

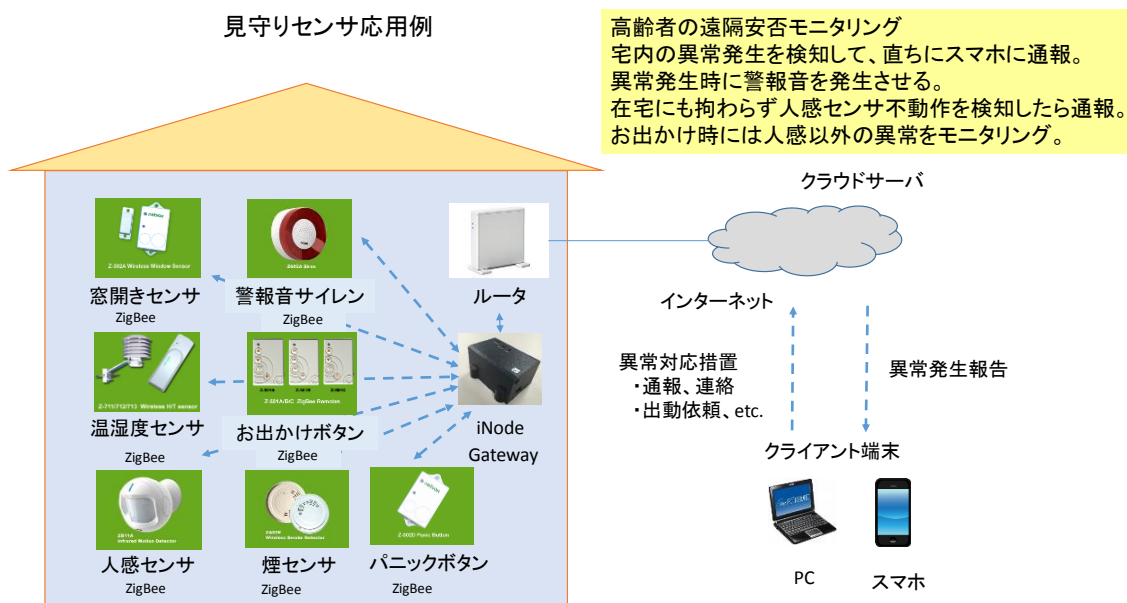


図 4. 5. 見守りセンサ応用例

(3) 例に組み込まれたセンサ類

- ① Z-302A Window Sensor (窓開きセンサ)
- ② Z-711/712/713 Temperature and Humidity Sensor (温湿度センサ)
- ③ ZB11A Infrared Motion Detector (人感センサ)
- ④ ZA02E Smoke Detector with Heat Sensing (煙センサ)
- ⑤ Z602A Siren (警報音サイレン)
- ⑥ Z302D Panic Button (パニックボタン)
- ⑦ Z-501/A/B/C 4-Key Remotes (お出かけボタン)

5. センサ類

以下に、各種センサ類の機能、データ形式等を述べる。

5. 1. Z711 温湿度センサ

(1) 機能

Z711 温湿度センサはセンサ設置場所の温度と湿度を測定する。単 3 電池 2 本で駆動される。(同機能で屋外用の Z712 があり、太陽電池付の Z713 がある。)

(2) データ形式

温度データは符号付 16 ビット整数で取得される。湿度データは符号無し 16 ビット整数で取得される。いずれも、測定値そのものの 100 倍の値が取得される。その為、以下の数式変換が必要である。

温度変換数式： 摂氏 (°C, Centigrade) : 測定値 x 0.01

湿度変換数式： 測定値 x 0.01

(3) 測定タイミング

測定のタイミングは、業務アプリケーションが指定した時に測定する即時測定と予めセンサパラメータを設定することにより行われる定時測定がある。定時測定の周期の途中で即時測定を行うこともできる。

(4) ウェイクアップ操作

Z711 温湿度センサは即時測定コマンド実行時と定時測定時以外のタイミングでは省電力の為、スリープ状態になっている。従い、システム構成時、変更時のセンサ制御、設定変更等を行うときには、温湿度センサ上のボタン操作によりウェイクアップさせることが必要である。

5. 2. Z302A 窓開きセンサ

(1) 機能

Z302A 窓開きセンサは窓が開いていることを検知し、CIE デバイスに報告する。窓が閉められると、CIE デバイスに正常状態であることが CIE デバイスに報告される。それぞれ、1 個の CR2450 ボタン電池で駆動される。

(2) データ形式

センサ測定データは、8-bit bitmap であり、

- ① 閉まっている： 0
- ② 開いている： 1

である。

(3) 報告タイミング

報告のタイミングは、

- ① 開いている： 変化後 1 秒経過時
- ② 閉まっている： 変化後 120 秒経過時

(4) スリーピングモード

Z302A 窓開きセンサはデータ送信時以外のタイミングでは省電力の為、スリープ状態になっている。従い、システム構成時、変更時のセンサ制御、設定変更等を行うときには、センサ上のボタン操作によりウェイクアップさせることが必要である。

Z302A 窓開きセンサは 5 分単位でスリープ状態になり、5 分経過するとネットワーク接続が活着していることをチェックし、活着していればスリープ状態に戻る。もし、ネットワークが見つからない場合 (ネットワークが取り外されていた場合など)、15 分毎にネット

ワークが見つからないかチェックする。これは継続するので、意図的に Z302A 窓開きセンサをネットワークから外す場合には、電池を取り外しておくことが推奨される。

(5) バッテリの電圧低下

窓/ドア開きセンサは一定の電圧以下になると、ローバッテリーメッセージを CIE デバイスに報告する。

5. 3. Z-302C 窓ガラス破壊センサ

(1) 機能

Z-30C 窓ガラス破壊センサは窓が割られたことを検知し、CIE デバイスに報告する。それぞれ、1 個の CR2450 ボタン電池で駆動される。

(3) データ形式

センサ測定データは、8-bit bitmap であり、

- ① 閉まっている : 0
- ② 破壊された : 1

である。

(3) 報告タイミング

報告のタイミングは、

- ① 破壊された : 変化後 1 秒経過時

(4) スリーピングモード

Z-302C 窓ガラス破壊センサはデータ送信時以外のタイミングでは省電力の為、スリープ状態になっている。従い、システム構成時、変更時のセンサ制御、設定変更等を行うときには、センサ上のボタン操作によりウェイクアップさせることが必要である。

Z302A 窓/ドア開きセンサは 5 分単位でスリープ状態になり、5 分経過するとネットワーク接続が活着していることをチェックし、活着していればスリープ状態に戻る。もし、ネットワークが見つからない場合 (ネットワークが取り外されていた場合など)、15 分毎にネットワークが見つからないかチェックする。これは継続するので、意図的に ZB11A 人感センサをネットワークから外す場合には、電池を取り外しておくことが推奨される。

(5) バッテリの電圧低下

窓/ドア開きセンサは一定の電圧以下になると、ローバッテリーメッセージを CIE デバイスに報告する。

5. 4. ZB11A 人感センサ

(1) 機能

ZB11A 人感センサはセンサ設置場所の前の動きを感知して人の動きを検出する。単三電池を 2 個装着することで駆動される。動きを検知すると CIE デバイスへ報告すると同時に「人検知ステータス (occupied)」に移る。また、1 回赤色点灯する。その後、ZB11A 人感センサは 84 秒毎に動きを検知し、動きが検知されなくなって 120 秒経過すると、「不在検知ステータス (unoccupied)」に移り、ZigBee ネットワークに報告する。センサに付属するアジャスタを操作することによりセンサの感度を調整することが出来る。

(2) データ形式

センサ測定データは、8-bit bitmap であり、

- ① 人不検知 (unoccupied) : 0
- ② 人検知 (occupied) : 1

である。

(3) 報告タイミング

報告のタイミングは、

- ① 人検知 (unoccupied→occupied) : 変化後 1 秒経過時
- ② 不在検知 (occupied→unoccupied) : 変化後 120 秒経過時

(4) スリーピングモード

ZB11A 人感センサはデータ送信時以外のタイミングでは省電力の為、スリープ状態になっている。

ZB11A 人感センサは 5 分単位でスリープ状態になり、5 分経過するとネットワーク接続が活きていることをチェックし、生きていればスリープ状態に戻る。もし、ネットワークが見つからない場合 (ネットワークが取り外されていた場合など)、15 分毎にネットワークが見つからないかチェックする。これは継続するので、意図的に ZB11A 人感センサをネットワークから外す場合には、電池を取り外しておくことが推奨される。

(5) 破壊検知

ZB11A 人感センサはカバーが開けられると CIE デバイスに通知する。

5. 5. ZA02E 煙センサ (熱センサ付)

(1) 機能

ZA02E 煙センサ (熱センサ付) はセンサ設置場所の煙を感知して CIE デバイスへ報告する。100-240V 50/60Hz 電源で稼働するが、更に GP1604G 6F22 9V バックアップ電池が装備されている。

煙を検知すると CIE デバイスへの報告と同時に、ブザー鳴動とフラッシュが点灯する。これは煙が消滅するまで継続する。

また、温度が 60℃を超えると CIE デバイスへ報告する。

(2) データ形式

センサ測定データは、8-bit bitmap であり、

- ① 煙不検知： 0
- ② 煙検知： 1

である。

5. 6. Z821 電力センサ (CT タイプ)

(1) 機能

Z821 電力センサは、7 か所の単相交流の電力を計測するセンサである。電源は 100-240V 50/60Hz を使用する。複数個所の計測を 1 台の Z821 電力センサで行えるので、オフィス全体、あるいは建物全体の電力使用状況を把握するのに適している。

(2) データ形式

- (ア) 電流値： 符号無し 16 ビット整数
単位 mA
- (イ) 電圧値： 符号無し 16 ビット整数
単位 V
- (ウ) 電力値： 符号無し 16 ビット整数
単位 Wh
- (エ) エネルギー： 符号無し 16 ビット整数
単位 KWh

(2) 測定タイミング

測定のタイミングは、業務アプリケーションが指定した時に測定する即時測定と予めセンサパラメータを設定することにより行われる定時測定がある。定時測定の周期の途中で即時測定を行うこともできる。

(3) ウェイクアップ

Z821 電力センサは、スリープ状態にならない。従い、ウェイクアップ操作は不要である。

5. 7. Z302G 照度センサ

(1) 機能

Z302-G 照度センサはセンサ設置場所の照度を測定する。1 Lux～3446.5Lux の範囲の照度が測定可能で、ボタン電池 CR2450 で駆動される。

(2) データ形式

センサ測定データは符号無し 16 ビット整数の形式で取得されるので、関数を利用して、以下の数式を基にした変換が必要である。

$$\text{数式： 測定値 (16 ビット整数)} = 10,000 \times (\log_{10} \text{照度 (Lux)}) + 1$$

(3) 測定タイミング

測定のタイミングは、業務アプリケーションが指定した時に測定する即時測定と予めセンサパラメータを設定することにより行われる定時測定がある。定時測定の周期の途中で即時測定を行うこともできる。

(4) ウェイクアップ操作

Z302-G 照度センサは即時測定コマンド実行時と定時測定時以外のタイミングでは省電力の為、スリープ状態になっている。従い、システム構成時、変更時のセンサ制御、設定変更等を行うときには、照度センサ上のボタン操作によりウェイクアップさせることが必要である。

5. 8. ZB01D 人感センサ (在場センサ)

(1) 機能

ZB01D 人感センサはセンサ設置場所の前の動きを感知して人の動きを検出する。ボタン電池 CR123A を 2 個装着することで駆動される。

(2) データ形式

センサ測定データは、8-bit bitmap であり、

- ③ 人不検知 (unoccupied) : 0
- ④ 人検知 (occupied) : 1

である。

(3) 報告タイミング

報告のタイミングは、

- ③ 人検知 (unoccupied→occupied) : 変化後 1 秒経過時
- ④ 不在検知 (occupied→unoccupied) : 変化後 30 秒経過時

(4) ウェイクアップ操作

ZB01D 人感センサはデータ送信時以外のタイミングでは省電力の為、スリープ状態になっている。従い、システム構成時、変更時のセンサ制御、設定変更等を行うときには、照度センサ上のボタン操作によりウェイクアップさせることが必要である。

5. 9. Z809A ON/OFF スイッチ付き電力センサ

(1) 機能

Z809A ON/OFF スイッチ付き電力センサは、センサ上部のコンセントに接続された機器の使用電流と使用電圧を測定可能である。専用電源は不要である。センサに付属しているスイッチを操作することで、コンセント接続機器の電源 ON/OFF をすることが出来る。また、サンクチュアリコマンド実行によりコンセント接続機器の電源 ON/OFF をすることが出来る。

(2) データ形式

- ① 電流値： 符号無し 16 ビット整数
 単位 mA
- ② 電圧値： 符号無し 16 ビット整数
 単位 V
- ③ 電力値： 符号無し 16 ビット整数
 単位 Wh

(3) スイッチ ON/OFF

スイッチ ON/OFF はサンクチュアリ API 実行により行う。現時点での ON/OFF 状態検知もサンクチュアリ API 実行により行う。

(4) 測定タイミング

測定のタイミングは、業務アプリケーションが指定した時に測定する即時測定と予めセンサパラメータを設定することにより行われる定時測定がある。定時測定の周期の途中に即時測定を行うこともできる。

(5) ウェイクアップ

Z809A ON/OFF スイッチ付き電力センサは、スリープ状態にならない。従い、ウェイクアップ操作は不要である。

5. 10. ZB01A/B/C 人感センサ

(1) 機能

ZB01 シリーズ人感センサはセンサ設置場所の前の動きを感知して人の動きを検出する。このシリーズは3モデルから成り、機能が異なる。

- ① ZB01A： 侵入警報システム用人感センサ
- ② ZB01B： 照明の On/Off 制御スイッチ
- ③ ZB01C： 温度センサと上記 ZB01A と ZB01B の機能を持つ

動きを検知すると、CIE デバイスにメッセージを送る。このメッセージを受けて、業務アプリケーションは警報を鳴らす、あるいは警報を鳴らさないで検知対応処理を起動するこ

とが出来る。(ZB01A)

人感センサが作動することに同期して照明の電源をオンにすることが出来る。これは建物の入り口のドアや階段の照明コントロールに利用されることが多い。(ZB01B)

人感センサの動きと合わせて、温度を報告することが出来、例えば表示装置に表示することが出来る。(ZB01C)

ZB01 シリーズは、それぞれ、CR123A リチウム電池を 2 個装着することで駆動される。

動きを検知し、CIE デバイスへ報告すると、ZB01 シリーズの人感センサは「人検知ステータス (occupied)」に移る。その後、ZB01 シリーズ人感センサは 84 秒毎に動きを検知し、動きが検知されなくなって 120 秒経過すると、「不在検知ステータス (unoccupied)」に移り、ZigBee ネットワークに報告する。センサに付属するアジャスタを操作することによりセンサの感度を調整することが出来る。

(2) データ形式

センサ測定データは、8-bit bitmap であり、

- ① 人不検知 (unoccupied) : 0
- ② 人検知 (occupied) : 1

である。

(3) 報告タイミング

報告のタイミングは、

- ① 人検知 (unoccupied→occupied) : 変化後 1 秒経過時
- ② 不在検知 (occupied→unoccupied) : 変化後 120 秒経過時

(4) ウェイクアップ操作

ZB01 人感センサは一定時間アイドルが続くと省電力の為、スリープ状態になる。従い、システム構成時、変更時のセンサ制御、設定変更等を行うときには、センサ上のボタン操作によりウェイクアップさせることが必要である。

(5) 破壊検知

ZB01A および ZB01C 人感センサはカバーが開けられると CIE デバイスに通知する。

(6) バッテリの電圧低下

ZB01 シリーズは一定の電圧以下になると、ローバッテリーメッセージをネットワークに報告する。

5. 1 1. Z311A 窓開きセンサ

(1) 機能

Z311A 窓開きセンサは窓やドアが開いていることを検知し、CIE デバイスに報告する。窓あるいはドアが閉められると、CIE デバイスに正常状態であることが CIE デバイスに報告される。2 個の 3V CR2450 ボタン電池で駆動される。

(2) データ形式

センサ測定データは、8-bit bitmap であり、

- ① 閉まっている： 0
- ② 開いている： 1

である。

(3) 報告タイミング

報告のタイミングは、

- ① 開いている： 変化後 1 秒経過時
- ② 閉まっている： 変化後 120 秒経過時

(4) スリーピングモード

Z311A 窓/ドア開きセンサはデータ送信時以外のタイミングでは省電力の為、スリープ状態になっている。従い、システム構成時、変更時のセンサ制御、設定変更等を行うときには、センサ上のボタン操作によりウェイクアップさせることが必要である。

Z311A 窓/ドア開きセンサは 5 分単位でスリープ状態になり、5 分経過するとネットワーク接続が活着していることをチェックし、活着していればスリープ状態に戻る。ネットワークが見つからない場合（ネットワークが取り外されていた場合など）、15 分毎にネットワークが見つからないかチェックする。これは継続するので、意図的に Z311A 窓/ドア開きセンサをネットワークから外す場合には、電池を取り外しておくことが推奨される。

(5) バッテリの電圧低下

Z311A 窓/ドア開きセンサは一定の電圧以下になると、ローバッテリーメッセージを CIE デバイスに報告する。

5. 1 2. ZA01A 大気汚染センサ

(1) 機能

ZA01A 大気汚染センサはセンサ設置場所の大気汚染を検知して CIE デバイスへ報告する。100-240V 50/60Hz 電源で稼働する。検知する汚染物質は、NH₃、NO₂、エタノール、SO₂、および煙である。

煙を検知すると CIE デバイスへの報告と同時に、ブザーが鳴動する。

(2) データ形式

センサ測定データは、8-bit bitmap であり、

- ① 汚染無し： 0
- ② 汚染あり： 1

である。

6. センサと組み合わせて使われる装置

センサネットワークから得られた情報に基づいて、業務アプリケーションから装置を駆動することが出来る。以下にその例をいくつか示す。

6. 1. Z800 遠隔スイッチ

Z800 遠隔スイッチは、このソケットに接続されている機器の電流、電圧、電力、エネルギー消費量を計測し、iNode に報告する機能を持つ。また iNode からの指示で、スイッチのオン/オフをコントロールすることが出来る。手動スイッチも装備されている。ソケットの形状は購入時に指定でき、日本、米国、英国、等各国に対応している。

6. 2. Z602A サイレン (警報音サイレン)

Z602A サイレンは iNode からの指示により、警報音と LED 照明を発する。4 種の異なる警報音が選択できる。DC12V で駆動し、バックアップとして 3 個の単 4 ニッケル水素充電電池を使用する。

6. 3. Z302D パニックボタン

Z302D パニックボタンは緊急連絡用で、ボタンを押すと、警報メッセージが iNode に送られる。高齢者向けと同時に子供用にも利用できる。3V CR2450 ボタン電池で駆動する。

6. 4. Z501/A/B/C ZigBee Remotes (お出かけボタン)

Z501A/B/C お出かけボタンはボタンを押したことが iNode に通報され、これを業務アプリケーションが認識することで、外出、帰宅のタイミングを知ることが出来る。装置自体は、お出かけボタン専用ではなく、色々な機能を織り込むことが出来るようになっている。3 個のモデルには、それぞれ 4 個のボタンがあり、ボタン操作の意味については業務アプリケーションの設計により決まる。

以上