**ホームオートメーション**

**1.概述**

　近年では、IoTやモバイルインターネットの急速な発展に伴い、ホームオートメーションは、企業にとって重要なポイントになってきている。

　ホームオートメーションとは、住環境の利便性・快適性の向上のためにエレクトロニクス機器を用いて各設備が制御され、自動化された状態のことを指している。具体的には、例えば、人を感知して自動で照明やエアコンをオンやオフにしたり、家の外からスマホでエアコンや風呂の給湯・床暖房などを遠隔操作をしたり、自動ロックや火災を自動で知らせたりといった機能である。その中、ホームオートメーションを実現するため、人体検知センサーは欠かせないセンサーの1つである。

**2.人体検知センサー**

　人体検知センサーは、焦電効果の原理に基づいて、赤外線センサーとフレネルレンズを利用して、有効領域の物体に対して動的な信号を検出する。特定区域で人の動きを検出すると、センサーはホームゲートウェイに関連するモバイル端末装置に信号を送信する。

　人体のセンサーは主に焦電型赤外線センサー、フレネルレンズとZigBeeモジュールから構成されている。

（**１）赤外線センサー**

　人間または動物を含む温度をもった物体が赤外線を放出するので、赤外線センサーは、この赤外線を検出して電圧を出力するのである。また、焦電効果とは，赤外線を物質の表面に放射することで電荷が誘起されて起電力が発生する現象である。この焦電効果を利用した焦電型赤外線センサーは熱エネルギーの変化が起こった時に信号を発生する。

　検知エリア内の背景（床・壁など）と熱源（人体など）との温度差の変化に応じて動作する。検知エリア内に人がいたとしても、動きがなければ（睡眠時など）動作しない。温度変化により検知するのでセンサーの特性上、屋内では小動物の動きや、屋外であれば風などでも動作する可能性がある。

**（２）フレネルレンズ**

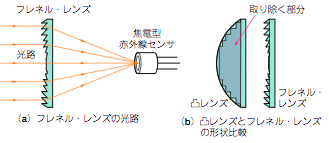


Fig.1 フレネルレンズの役割と構造

　焦電型赤外線センサーの性能を最大限に発揮させるため、図1に示すように光を効率良く集めるフレネルレンズと組み合わせて使用し、人体の移動を正確に探知することができる。

　フレネルレンズとは，図１(b)に示すように 凸レンズの屈析する傾斜面だけを同心円状に並べたレンズである。フレネルレンズは同等の倍率の凸レンズと比べて薄く作ることができる。

　フレネルレンズは主に2つの役割がある。一つ目は、レンズの特性を使用して検出器の正面に変化するものである。「ブラインドゾーン」および「高感度ゾーン」を作り、検出感度を高めることである。 誰かがレンズの前を歩くと、人体から放射された赤外光は、「ブラインドゾーン」から「高感度ゾーン」へと連続的に変化する。それによって、受信した赤外線信号が強く弱いパルスの形で入力されるので、信号強度を上げる 。

　二つ目は、検出の方向を制御することである。 一般的に、人感検出センサーは、レンズ窓の正面および直下の領域を検出できるが、前面の領域を検出できない。左と右の領域なら、角度が170°、かつ、距離が7mに達することができる。このようにして、センサは一般的な家庭内の部屋をカバーできる。

**（３）ZigBeeモジュール**

　Zigbeeは、Bluetoothに類似した短距離、低電力の無線通信技術プロトコルであり、センサー制御アプリケーションに使用できる。センサーネットワークを主目的とする近距離無線通信規格の一つである。この通信規格は、転送可能距離が短く転送速度も非常に低速である代わりに、安価で消費電力が少ないという特徴を持つ。

　Zigbeeを使用して、検出された人体信号をスマホ、エアコンなどの他の家庭用スマートデバイスに送信して、他のデバイスを自動的に制御することができる。このような特徴を生かして、家電や各種センサーを組み合わせたホームオートメーション、ビルディングオートメーション、ファクトリーオートメーション用インフラを担うものと期待されている。

**3. 結言**

　このレポートでは、ホームオートメーションによく使われる人体検知センサーを紹介したものである。人体検知センサーの基礎を明らかにすることによって、スマートハウスにおける役割がわかった。また、人体検知センサーを使って、ホームオートメーションに関する具体例を紹介した。これから、より多くの利便性と快適性をもたらすために、今後人体検知センサーを接続するスマートデバイスが増えることを期待している。

**文献**

[1]作りながら学ぶ初めてのセンサ回路,島田義人

[2]ホームオートメーション

http://iotjp.com/iotsummary/smarthouse/%E3%83%9B%E3%83%BC%E3%83%A0%E3%82%AA%E3%83%BC%E3%83%88%E3%83%A1%E3%83%BC%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3/.html

[3]https://ja.wikipedia.org/wiki/ZigBee