

室内環境監視とエアコンの運転管理のためのスマートセンサの作成

中村 喜寛

鹿児島大学大学院理工学研究科 技術部

1. はじめに

東日本大震災以降、原子力発電所の停止に伴う計画停電が実施されたこともあり、企業や家庭などで節電のための行動や計画が進められている。その中でもエアコンの消費電力は全電力の 30%を占めており[1]、エアコンの運転状況を適切に管理することは、非常に節電効果があると考えられる。

そこで本研究では、快適性を損なわず、無駄な電力消費を抑えることを目的とし、室内環境およびエアコンの運転状況を監視し、エアコンを管理するシステム（スマートセンサ）を作成する。作成には、安価なマイコンである Arduino[2]と低消費電力・低コストな無線通信デバイスである XBee[3]を使用し、低コストで導入が容易なシステムの実現を目指す。

2. システム概要

本システムは、センサデバイス群及びPCなどの情報処理端末により構成される。センサデバイス群は、エアコンの設定や温度・湿度など観測した環境情報を情報処理端末へ送信するデバイス、および情報処理端末から受信した制御情報に基づきエアコンを制御するデバイスからなる。情報処理端末は、センサデバイスから環境情報を受信し、1) エアコンの制御情報の生成、2) 環境情報の集計および分析、3) 外部ネットワークへの情報発信などの機能を有する。

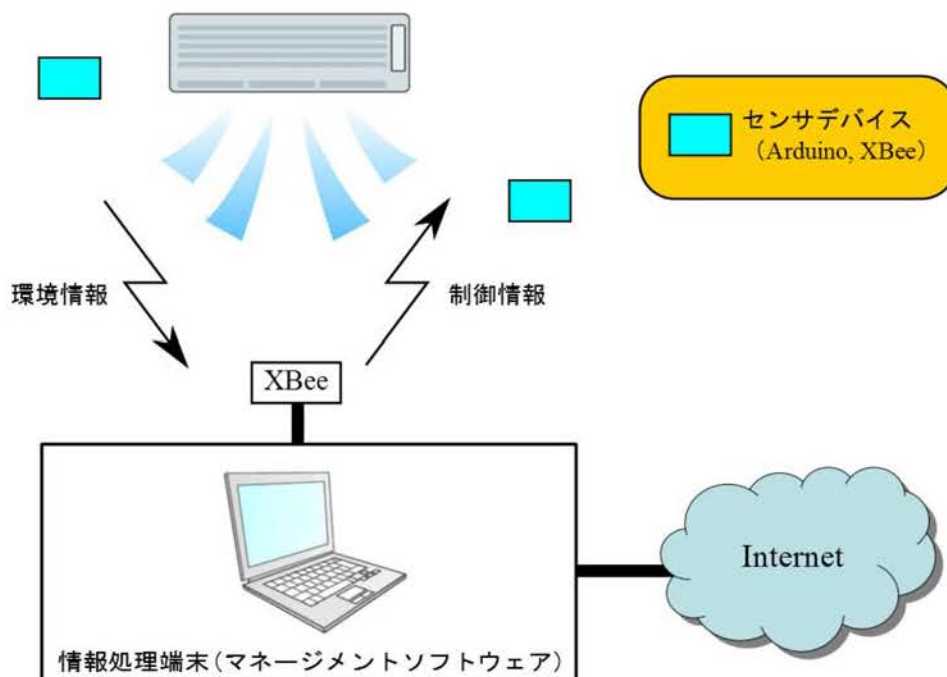


図 1 システム概要図

3. センサデバイス

センサデバイスは、コントローラに Arduino UNO, 無線通信には XBee を用いて構成した。Arduino は、オープンソースなシングルボードマイクロプロセッサであり、基板は Atmel AVR プロセッサを搭載し、入出力ポートを備えている。XBee は、低消費電力・低コストの無線通信が可能な ZigBee 規格の無線通信機能とマイコンを搭載した小型モジュールである。

エアコンの設定の監視は、エアコンに向けて発信されたリモコンの信号を赤外線受光モジュールで受信することにより行う。エアコンのリモコンでは、送信される信号に運転モード、温度設定、風量、風向など全ての設定情報が含まれているため、エアコンの設定を観測することが可能である。温度と湿度の観測には、SENSIRION 社製 SHT71 センサ[4]を使用し、一定時間間隔で、温度と湿度を送信するようにした。エアコンの制御は、赤外線 LED を Arduino UNO の外部 IO ピンにより制御し、エアコンのリモコンと同じフォーマットの信号を送信するように設計した。

4. 情報処理端末

情報処理端末には、汎用の PC を使用し、マネージメントソフトウェアを Java 言語で実装する。センサデバイスとの通信は、USB 接続された XBee デバイスを経由し、シリアルインターフェースにより行う。また、情報処理端末が LAN に接続されている場合は、メールや Web などにより外部ネットワークとの情報のやり取りが可能である。マネージソフトウェアの機能としては、以下の実装を考えている。

- 1) センサデバイス群からの環境情報の受信
- 2) エアコンのリモート操作
- 3) 環境情報に基づくエアコンの制御
- 4) 受信した環境情報のファイルシステムへの保存
- 5) 受信した環境情報のグラフなどによる見やすい表示
- 6) 環境情報をトリガとした通知メール送信
- 7) インターネット経由の外部からのリモート操作

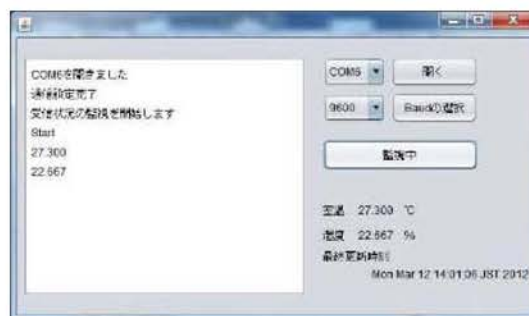


図 2 マネージメントソフトウェア

5. 作成状況と今後の課題

これまでに、エアコンの設定及び温度・湿度を監視するデバイス、およびエアコンの制御信号を送信するデバイスを作成した。マネージメントソフトウェアに関しては、エアコンの設定及び温度・湿度を受信し表示する機能を実装した。

現時点では、デバイスから発信するリモコン信号にエアコンが反応しない場合があるので、今後、動作の安定化を目指す。また、ソフトウェアに関しては、受信データをグラフ化する機能、及び浪費運転している場合はメールなどでユーザに警告を出す機能などの実装に取り組む予定である。

参考文献

- [1] 冬期の節電メニュー, 経済産業省, <http://www.meti.go.jp/setsuden/pdf/touki02.pdf>
- [2] Arduino-HomePage, <http://arduino.cc/en/>
- [3] ZigBee Alliance, <http://www.zigbee.org/>
- [4] センシリオン株式会社, <http://www.sensirion.co.jp/>