

ネットワーク機能未搭載機器の遠隔監視に関する研究

— ZigBee無線モジュールを利用した遠隔監視システムの開発 —

電子科

長谷川和宏

神谷理研株式会社

神谷文吾

小柳雅弘

森口慎也

Studies on the Remote Monitoring System for Equipments
without network features

— Development of remote monitoring system with ZigBee wireless module —

Kazuhiro Hasegawa, Bungo Kamiya, Masahiro Koyanagi and Shinya Moriguti

1. はじめに

企業では経営・生産合理化のため、業務の効率化や生産性の向上が求められている。平成21年度より、企業の人的負担の軽減や生産性の向上を目指し、ネットワーク機能未搭載の既存機器や古い工場設備のネットワーク化に関する研究を開始した。平成21年度は、所内の長期性能試験機器等を対象にネットワーク化技術を蓄積した。

平成22年度は前年度までの研究成果を基に神谷理研株式会社と共同で、排水処理設備の異常やメッキ生産工程で使用する給水量を遠隔監視するシステム開発に取り組んだので報告する。

2. 開発方法

2. 1 システムの検討

排水処理設備の異常や工場内で使用する給水量の情報を捉えるため、ZigBee無線モジュールを利用して小規模ネットワーク（PAN）を構築し、遠隔監視システムを実現する。

ZigBee無線モジュールには、Digi International社のXBeeを採用した。情報収集・発信用デバイスにXBee Series2モジュールを、情報受信・制御用デバイスにXStick ZBを、通信距離や建物構造等による通信状況が不安定な場合には中継用デバイス（ルータ）にXBee Wall Routerを利用することとした。

2. 2 情報収集・発信用デバイスの設計・製作

排水処理設備の異常は、制御盤のリレー接点をXBeeのDIポートに入力し、最大16点（XBeeモジュール

を2個使用）まで遠隔監視可能なリレー接点状態監視デバイスの設計・製作を行った。リレー接点の状態変化が起きると、XBeeがDIの状態を自動送信するイベントモードとなるようファームウェアのパラメータ設定を行った。

給水量については、流量計のパルスをPICマイコンのDIポートで4CH計測し、UART経由で1時間毎にXBeeから給水量の積算値を送信するパルス計測デバイスの設計・製作及び制御プログラムの開発を行った。

2. 3 PANの構築

情報収集・発信用デバイスをエンド・デバイス（ATモード）に、情報受信・制御用デバイスをコーディネータ（APIモード）として、PANを構築した。本社工場のPANを図1に示す。

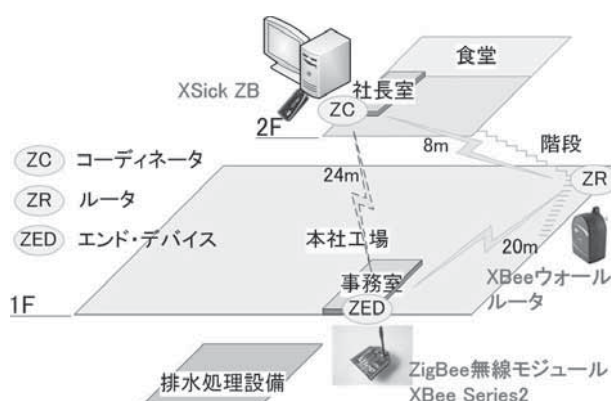


図1 本社工場のPAN

2. 4 アプリケーションの開発

VB.NETを利用して、受信した情報から『異常情報の見える化』、『異常ログの作成』、『メールによ

【ノート】

る異常の自動報知』や『時間単位・日単位の給水量監視』等のアプリケーションを開発した。

3. 結果と考察

本社工場には平成22年11月より、西テクノ工場には平成23年1月よりリレー接点状態監視デバイスを設置し、排水処理設備の異常監視・異常報知システムの稼働を開始した。異常時は図2に示したように異常個所を表示すると共に、予め登録されたユーザーにメールで報せる仕様としたため、毎日の巡回監視に割く時間を削減できた。また、異常内容、異常日

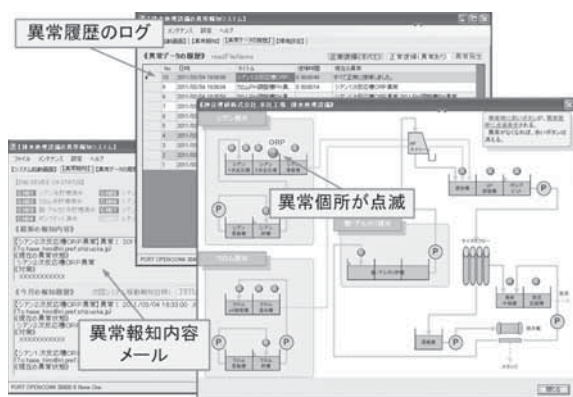


図2 異常監視・異常報知アプリケーション

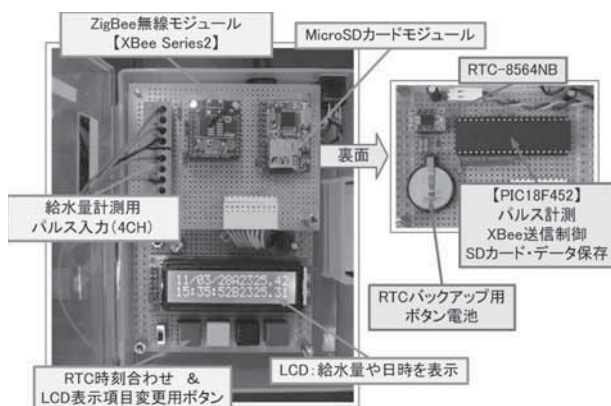


写真1 パルス計測デバイス

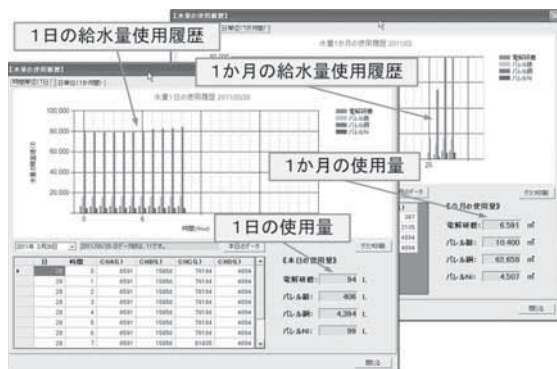


図3 給水量監視アプリケーション

時、異常毎の復帰時間や現在の異常状態等の情報が、CSVファイルに自動生成されるため、履歴管理やトラブル時の迅速な対応が可能となった。

情報収集・発信用デバイスの1つであるパルス計測デバイスを写真1に示す。給水量の積算値は毎時エンド・デバイスからコディネータに送信されるが、MicroSDカードへデータを蓄積することで無線データ送受信等の障害発生時にもデータが失われることはない。このデバイスを平成23年3月より西テクノ工場に設置し、給水量監視システムの稼働を開始した。これまで、給水量は工場単位でのトータル使用量のみで管理であったが、システム稼働により図3に示すように各生産ライン単位で、時間毎、日毎、月毎の使用量を管理できるため、巡回監視の削減にとどまらず、排水処理異常との連携により異常発生要因の特定や節水等への展開が期待できる。

4. まとめ

異常監視・異常報知システム及び水量監視システムを開発し、工場での稼働を開始した。異常監視・異常報知システムは稼働後数か月を経たが、正常稼働を続けている。水量監視システムについては、無線データ送受信の際にデータ欠落等の事象が発生するため、安定した無線データ送受信手順や仕組みを検討し、改良していく必要がある。

本システムは汎用的な技術であるため、様々な業界・分野へのネットワーク化の展開が期待できる。今後、成果普及を行いながら実用化や製品化実施先企業を探っていく予定である。

謝辞

ZigBee無線モジュールのVB.NETによるアプリケーション開発にご尽力いただいた有限会社エー・ダブル電子開発部長の渡辺明禎氏に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) Digi International Inc.: Xbee®/Xbee-PRO® ZB RF Modules, 62-120, Digi International Inc. (2009).