

中小企業へのIoT導入支援の実例Ⅱ

— めっき加工工場でのデータ収集とLPWAを用いたメール通報 —

機械電子科 山口智之 岩崎清斗

Support for utilizing IoT technology for small and medium-sized enterprises (Case study II)

— Data Collection in plating factory and e-mail notification using LPWA —

YAMAGUCHI Tomoyuki and IWASAKI Kiyoto

Keywords : IoT(Internet of Things), LPWA(Low Power Wide Area), Raspberry Pi, Visualization of Production Process, Plating

キーワード : IoT(Internet of Things)、LPWA(Low Power Wide Area)、Raspberry Pi、見える化、めっき

1 はじめに

当所で行っている県内企業へのIoT導入支援として、めっき工場の事例を紹介する。丸長鍍金株式会社では、複数のめっき槽を持ち、処理中の約三日間は人による作業は不要になっている。しかしながら、品質管理のため、めっき槽の状態（液温、水位）を定期的に確認する必要があり、休日を通して運転する時には作業者は確認のためだけに休日出勤する必要がある。そこで、めっき槽の常時監視システムと省電力広域ネットワーク（LPWA:Low Power Wide Area）を利用した異常通知システムを構築した。実際に処理中の管理工数を削減した事例について報告する。

2 方法

各めっき槽に水位と液温を確認するセンサを取り付け、Wi-Fi モジュールのWio Nodeを経由しサーバー機能を担うシングルボードコンピュータのRaspberry Piにデータを集約した(図1)。サーバーは各槽毎の水位と液温をリアルタイムでグラフ化するサービスを提供しており、サーバーにアクセスした端末からも遠隔でモニタリングできる。また、工場内にインターネット環境がなかったことから、低消費電力で長距離の通信が可能なLPWA モジュールのSigfoxを用いてシステムを構築した(図2)。これにより、異常時に社外にいる場合でも、社員が槽番号・異常内容を示した異常通知メールを受信できるようになった。

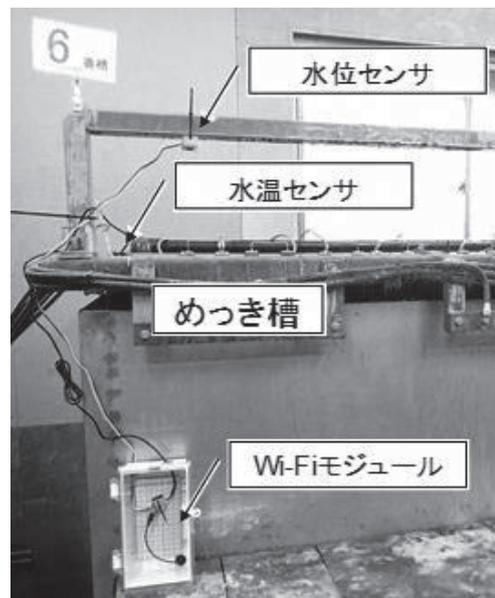


図1 設置状態

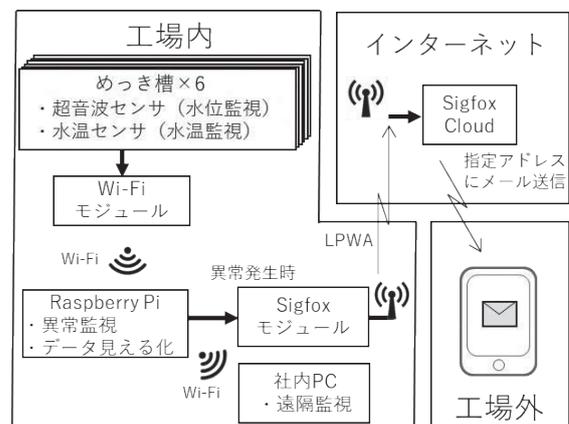


図2 システム概要

3 結果および考察

本システムによりめっき槽の水位や液温の時系列データの遠隔監視が可能となった。図3は正常時のデータを示しており、5番槽では水位が3cm、液温が2°C程度の範囲で昇降を繰り返している。一方、給水装置や温度調節装置等の異常時に各槽ごとに設定してある範囲外の水位や液温が計測された場合には、作業員の携帯端末に異常通知メール（図4）が届くようになった。これにより作業員は定期的な巡回の必要がなくなった。この技術は、さらに拡張することによって品質管理のためにめっき槽に印加している電流電圧のデータを収集することや、閾値による異常判定ではなく機械学習を利用し収集したデータからより正確に異常判定することなどに応用することができる。

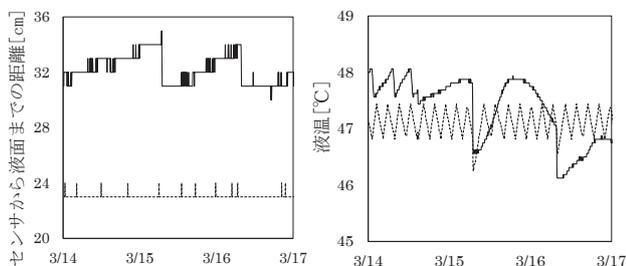


図3 測定した時系列データ

(左：超音波距離センサで測定した水位、右：水温センサで測定した液温)

(実線：5番槽、破線：6番槽)

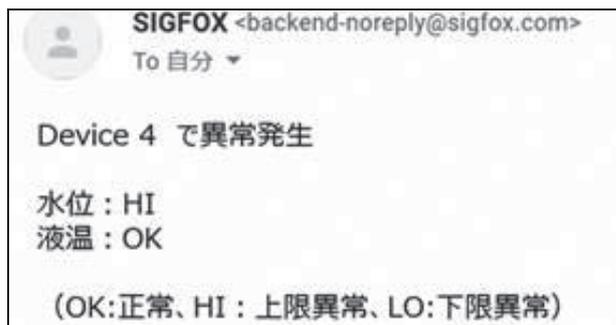


図4 異常通知メール内容

4 まとめ

インターネット環境がない場合でもデータを LPWA 通信やローカルネットワークの Wi-Fi を用いることで安価にデータの見える化やメール通知を出すシステムを構築した。

一方、今回使用した Sigfox には送れるデータサイズが 12byte までという制限がある。今回は監視対象が少なかったため byte 単位でメッセージを作成したが、今後監視対象が増えるような場合には送信するメッセージを bit 単位で検討し情報量を詰め込めるようにする対策を講じる必要がある。

謝辞

本研究は丸長鍍金株式会社からの受託研究として実施した。