

DX 推進に向けた自動化における見える化の取組み

河原 航* 関山 燎* 富田 洋文* 田畑 彰文*

1. はじめに

競争力強化や人手不足に対応するため、見える化・自動化を進めたい企業が増えている一方で、専門的な知識を持つ人材がいないことや導入までの資金面のハードルが高いことなどを理由に取組みが遅れており、競争力の低下が懸念されている。

このため、当センターではデジタル技術を活用した技術支援をすることで、中小企業におけるものづくりの業務改善を図るDX推進活動に取り組んでいる。

2. 目的

本事業は、令和3年度次世代技術活用ビジネスイノベーション創出事業のIoT・ロボット活用分科会活動の一環として、企業の見える化実証を目的として取り組んでいる。

3. 見える化支援の内容

今年度は見える化の要望のあった企業の現状の課題やニーズを抽出し、モデル企業4社に対して見える化の効果を検証する技術提案を行った。

3.1 RFID(ICタグ)を用いた製品の所在管理システム((株)セイワ食品、(株)西野精器製作所の例)

食品加工を営むセイワ食品では、食品の製造過程において、原料の在庫を適切に管理するために、原料ごとの所在管理を行っている。一方、機械加工を営む西野精器製作所では、多種多様な製品を扱うため、製品ごとに作業工程が異なり、納品日の確約や作業の効率化を図るために製品の工程進捗・所在管理を行っている。

両社とも、現状の管理方法は、記録の手打ち作業や目視による原料・製品の所在確認が主となるため、人手と時間を多く必要とし、現場に行かないと分からない部分が多い。そのため、ほとんどの製品の所在はリアルタイムで管理することが困難な状況にある。

そこで当センターでは、RFID(Radio Frequency Identification の略)を用いた製品の所在管理システムを提案した(図1)。RFIDとは、電波を用いたタグの自動認識技術であり、電源不要のタグとそれを読み取るリーダーで構成される。今回は複数のタグを離れた位置から一括での各個体の識別を可能にするUHF帯に対応したタグ((株)イーガルド社製:UHF/HF Dualタグ)とリーダー((株)東北システムズ・サポート社製:TS100F)を使用した。

提案したシステムは、所在管理において自動かつ遠隔で管理することを目的としたシステムで、複数のリーダーを設置し場所を特定することで作業者が意識することなく原料や製品の所在が記録され、在庫の状況や工程の進捗がリアルタイムに近い状況で把握できる効

果が見込まれる。

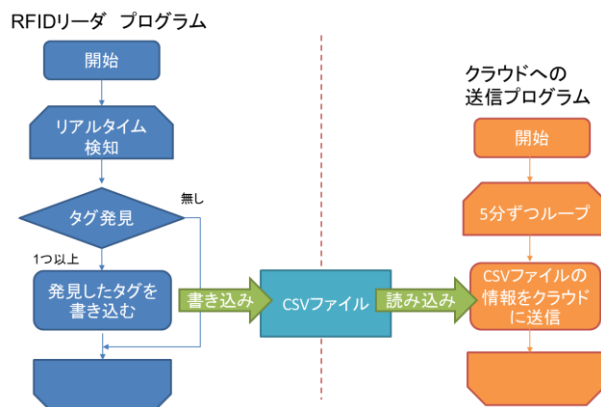


図1 所在管理システムの概略図

本システムでは、RFIDリーダーがタグ付きの原料・製品を検知し、接続された端末にタグ情報と日時データを保存する。そして、このデータを5分毎にクラウドソフト(Google スプレッドシート)へ送信し、ユーザはこのクラウドソフトを閲覧することで、各原料・製品の所在を確認することができる。

今回の取組みでは、webフォームやクラウドソフト上で必要最小限の情報を入力することで、タグと原料・製品の関連付けを行った。また、原料・製品の所在に関して、セイワ食品では原料を出し入れする入出庫所の門(図2左)で管理し、西野精器製作所では製品がどの棚(図2右)に置かれているかで管理するといった、検知箇所の環境に違いがあった。そこで、本システムでは通過検知型と棚設置検知型に対応したリーダーの設置方法を提案した。通過検知型に関して、図2左のようにリーダーから出る電波を横方向に飛ばし、タグ付き原料がこのリーダーの前を通過することで原料の入出庫の検知を可能にした。棚設置検知型に関して、図2右のようにプラスチック製の棚の底部分にリーダーを設置し、リーダーから出る電波を上方向に飛ばすことで、棚に設置されたタグ付き製品の検知を可能にした。

今後はタグとリーダーを増やし、多くの製品及び検知箇所を増やした状態での製品管理の有効性とそれに伴う効果を検証していく予定である。

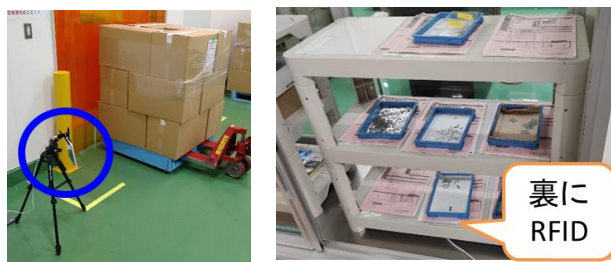


図2 RFIDリーダーの設置例

3.2 加工工程における温湿度の見える化 (大塚セラミックス(株)の例)

セラミックス加工を営む大塚セラミックスでは、製品の製造工程において原料粉末、水、添加剤を攪拌機に投入し、混合を行っている。

現状では、この工程において水と添加剤の投入量を現場の温湿度に応じて、担当者の経験と勘で調整を行っている。また、その際に現場の温湿度はアナログ温湿度計を目視で確認し、作業日誌に手書きで記録している。

本事業では、情報の共有化・作業負荷の軽減を目的として現場の温湿度データを自動化・蓄積し、遠隔地から確認できる見える化システムと作業日誌入力 of 自動化を提案した。

現場の温湿度の見える化は、(株)ティアンドディが販売している温湿度計「おんどとり (型式: TR-72wb)」と会社が提供している無料提供クラウド「おんどとり Web Storage」を活用した見える化システムの構築支援を行った。PC やスマートフォンからおんどとり Web Storage にアクセスすることでデータの閲覧が可能となり、取得したデータは CSV 形式で出力可能なため、電子データで蓄積することが可能である。データ閲覧画面を図 3 に示す。



図 3 データ閲覧画面

作業日誌入力の自動化は、現在使用している作業日誌をベースに Excel VBA で入力フォームの作成を行った。現状、手書きで記録している日時や温湿度データを入力フォーム上のコマンドボタンを押すことによって自動入力が可能である。また、CSV 形式でデータの出力が可能となっており、データの検索や抽出などの作業負荷の軽減が期待できる。

今後、構築した見える化システムで取得した温湿度データと過去の作業日誌のデータを活用しながら、最適な原料の投入量推定に向けた各データの調査を実施する予定である。また、作業日誌入力の自動化についてプログラムのデバッグ・改良を行い現場で実装する予定である。

3.3 重量・個数等の情報収集及び見える化 (小松水産(株)の例)

水産加工を営む小松水産では、シラスパック詰め of 検査工程において重量選別機 (ウェイトチェッカー)

を用いた検査を行っている。

この工程において、パック毎の重量値や検査結果が規定重量の適合品数、閾値を下回った不適合品数がウェイトチェッカー内に記録されており、生産終了後に作業者が確認している。現状の管理方法では、生産途中に適合品の数が把握できず、出荷数の調整が難しい。また、生産現場でウェイトチェッカーを確認し、記録簿に記入する作業があり人手と手間がかかってしまっている。

そこで当センターでは、量値・適合品数・不適合品数を小型 PC に定期的に収集し、スマートフォンのコミュニケーションアプリを用いた通知や、クラウドソフトを用いたグラフ化による生産状況の見える化を提案した。プロトタイプとしてウェイトチェッカーに電文を送り、応答電文に含まれる生産情報の一部データを CSV で保存、クラウドにデータを送信しグラフ化を行うシステムを試作した。また、設定した閾値を超えると通知を送るプログラムも開発した。

プログラム開発には導入後に企業が改良することも想定して Node-RED というビジュアルプログラミング用の開発ツールを使い、コードを意識せずに改良できるシステムとした。Node-RED のプログラミングイメージを図 4、通知・グラフの表示イメージを図 5 に示す。

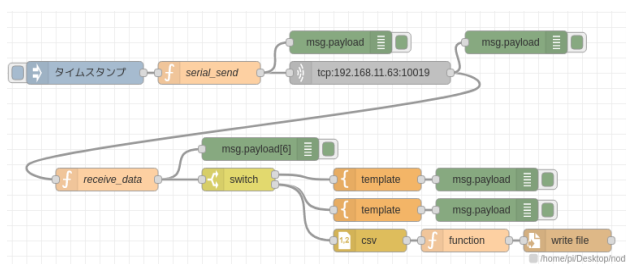


図 4 Node-RED プログラミングイメージ

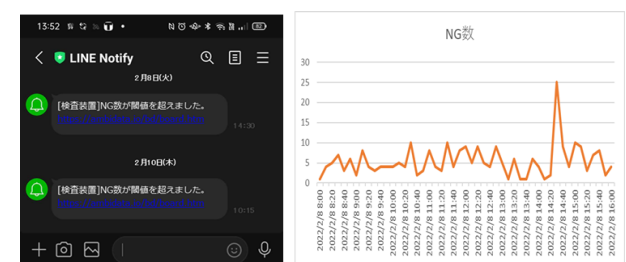


図 5 通知・グラフの表示イメージ

今年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、現場での実証ができなかったため、今後、現場のウェイトチェッカーで動作検証を行い、時間差分による閾値の調整等を行う予定である。

4. まとめ

令和3年度IoT・ロボット活用分科会の見える化支援で企業4社に以下の技術提案を実施した。

- ・RFIDを用いた原料・製品の所在の見える化
- ・クラウドを活用した温湿度の見える化
- ・既存装置との通信による生産記録の見える化