

生産設備の稼働状況可視化における 稼働停止理由情報取得のシステム化

藤原 隆* (ベンダエンジニアリング株式会社)

岡村 幸壽 (合同会社岡村 PE 事務所)

Systematization of obtaining information on reasons for operation stoppage
in visualization of operation status of production equipment

Takashi Fujiwara*, (Benda Engineering Co., Ltd.)

Yukio Okamura, (Okamura PE Office LLC)

In manufacturing plants, visualization of the operation status of production equipment is an important issue in order to improve productivity and labor saving. In addition, when production equipment stops, it is important to record the history and provide feedback to improve the operation rate, but the record of the reason for the stop is limited to handwritten notes by on-site employees, which lacks accuracy. Small and medium-sized enterprises may use old equipment, so we developed an inexpensive retrofit operation status visualization system and also systematized the acquisition of the reason for the stop of production equipment.

キーワード : 生産設備, 稼働状況可視化, 稼働停止, 停止理由, システム化, 中小企業

(Production equipment, Visualization of operation status, Operation stoppage, Reasons for operation stoppage, Systematization, Small and medium-sized enterprises)

1. はじめに

日本の活力を支える中小規模の製造業の現場では、様々な課題に対応する IT ソリューションが求められている。いま、ホットな課題としてはカーボンニュートラルへの対応が注目されており、太陽光発電など再生可能エネルギーの導入が活発化しているが、基本的にはこれまで製造業で取り組まれてきた省エネルギーや生産性向上の取り組みが重要であり、この分野への新たな IT ソリューションの適用が求められている。

しかしながら、中小企業においては、規模の経済が働きにくく、コスト面で IT ソリューションシステムの導入に踏み切れないケースが多い。また、汎用の IT システムでは、中小企業に多いレガシーな生産設備への対応や頻繁な生産ラインの変更といった個別の事情に対応しきれていないことが多い。

本論では、製造業の現場と連携して開発した生産設備の稼働状況可視化システムを紹介するとともに、現場ニーズから新たに機能追加した生産設備の停止理由送信装置について、着想から機器開発、運用実績について紹介する。

2. 稼働状況可視化システム

製造現場のニーズと社会的要請から、古い生産設備にも後付けで簡単に設置可能な稼働状況監視センサーを開発した。センサーは、電流センサー型と磁気センサー型とし、取得したデータは既存のクラウドに送信、保存して Web 閲覧できるものとしたうえで、データをダウンロードして専用分析ソフトで製造現場が必要とする情報に加工して提供できるものとした。(図 1)

(1) 電流センサー型 クランプ式電流センサーで、電源ケーブルに装着することで、1 分毎の電力使用量を取得し、CO2 排出量に換算して、生産ライン毎の CO2 排出量を可視化できるものとした。また、クラウド送信では無く、測定装置の SD カードに秒単位で電流データを取得し、たとえば切削機械の最適回転数を分析するなどの現場改善にも使えるものとした。

(2) 磁気センサー型 生産設備の開閉稼働部に固定部と稼働部の磁気センサーを装着することで開閉のタイミングを取得し、図 2 に示すように稼働状況を可視化できるものとした。この稼働状況データは、生産管理にも活用できるとして現場管理者から評価されたが、設備が停止したときの理由の把握が、現場員からの聞き取りや手書きメモ程

度であるため、生産効率向上へのフィードバックが働きにくいといった課題があった。

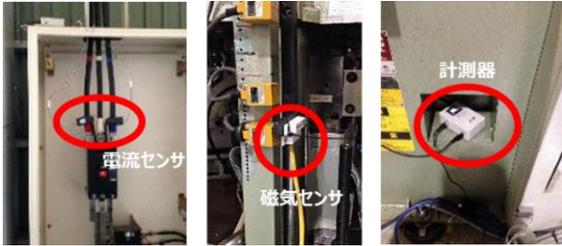


図1 センサーシステム
Fig. 1. Sensor systems.

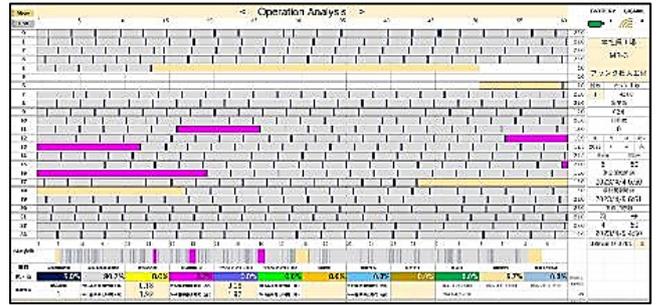


図4 停止時間と停止理由の可視化
Fig. 4. Visualization of Stop time and stop reason.

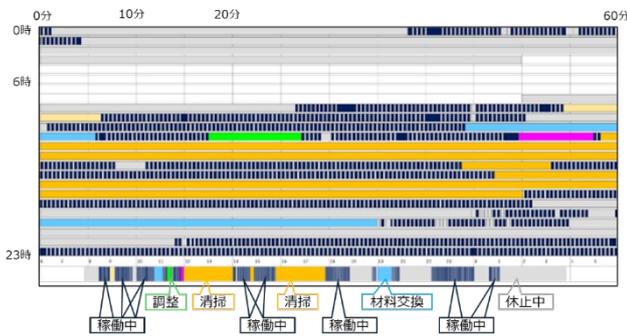


図2 稼働状況可視化の画面例
Fig. 2. Example of operation status visualization.

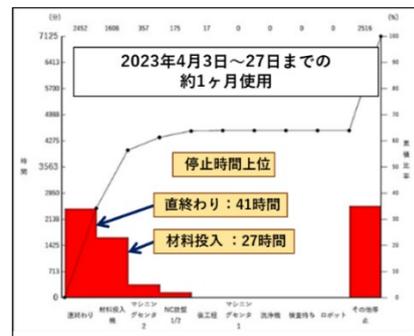


図5 停止理由パレート図
Fig. 5. Pareto chart of stop reasons.

3. 生産設備の停止理由送信装置

前記の停止理由を簡易に記録できる仕組みとして、停止理由送信装置を開発し、稼働状況可視化システムに組み込んだ。停止理由送信装置は、図3に示すように9項目の停止理由とデータを紐付けて、現場員は現場の状況からボタンを押すことで、タイムスタンプが入った停止理由がクラウドに保存される。

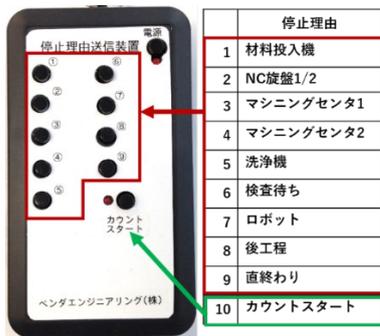


図3 停止理由送信装置
Fig. 1. Stop reason transmission device.

これにより、図4に示すように停止時間と停止理由が一目でわかるようになる。また、停止理由を発生頻度上位で並べたパレート図(図5)を基に、設備停止分析を効率的に行うことができるようになり、生産性向上に寄与できる。

停止理由送信装置を組み込んだ稼働状況可視化システムの全体概要を図6に示す。

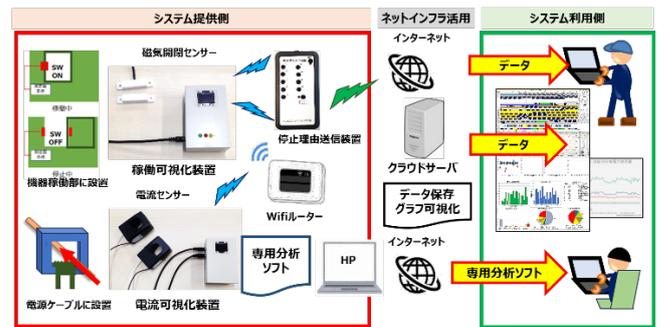


図6 全体システム概要図
Fig. 6. Overall system outline.

4. あとがき

生産設備の稼働状況可視化システムに、稼働率向上に向けた現場改善に資する停止理由送信装置を組み込み、実運用を重ねて使いやすさを高めている。製造現場のエネルギー利用率や生産性の向上にITシステムの導入は欠かせないため、情報系技術者の製造業での活躍が期待される。

本取り組みの一部は、独立行政法人中小企業基盤整備機構中国本部のハンズオン支援を受けて実施したものである。関係各位に感謝申し上げます。