

見える化アプリケーション “データナビゲートアプリ”

Visualization Application “DataNavigateApp”

*名古屋製作所(博士(理学))
†同製作所

要 旨

製造現場の設備レベルで稼働状況の監視や生産性の分析を行う、見える化アプリケーション“データナビゲートアプリ(DataNavigateApp)”を開発した。MELSEC iQ-RシリーズのシーケンサCPUとC言語インテリジェント機能ユニットを使って稼働信号や電力量を収集し、稼働状況やエネルギー消費量を、パソコンやタブレットのWebブラウザで表示できる。監視に必要な信号の割り付けもWebブラウザから行うことが可能になり、設備の見える化システムの導入が容易で、立ち上げの労力軽減が期待できる。

1. ま え が き

効率の良い生産活動を実現するには、稼働率や生産性、品質を低下させる要因を捉えて、その影響を抑えたり取り除いたりするための対策や改善を行い、対策や改善の効果を確認し、対策を見直して、さらに別の要因の改善を行う、というアプローチが求められる。要因や現状の把握は、設備の稼働状態や動作サイクルなどのデータを収集し分析する。これによって、設備の“見える化(注1)”を実現する。

一方、近年の製造現場では人手不足・スキル不足といった組織の対応力の課題が見える化システムの導入の障壁になる傾向がある。こうした製造現場の課題を解決するため、特別なスキルがなくても簡単に導入可能な、見える化アプリケーション“データナビゲートアプリ”を開発した(図1)。

本稿では、データナビゲートアプリの主な特長について述べる。

(注1) 本稿では“見える化(可視化)”“観える化(分析)”“診える化(改善)”を包含する意味として用いる。

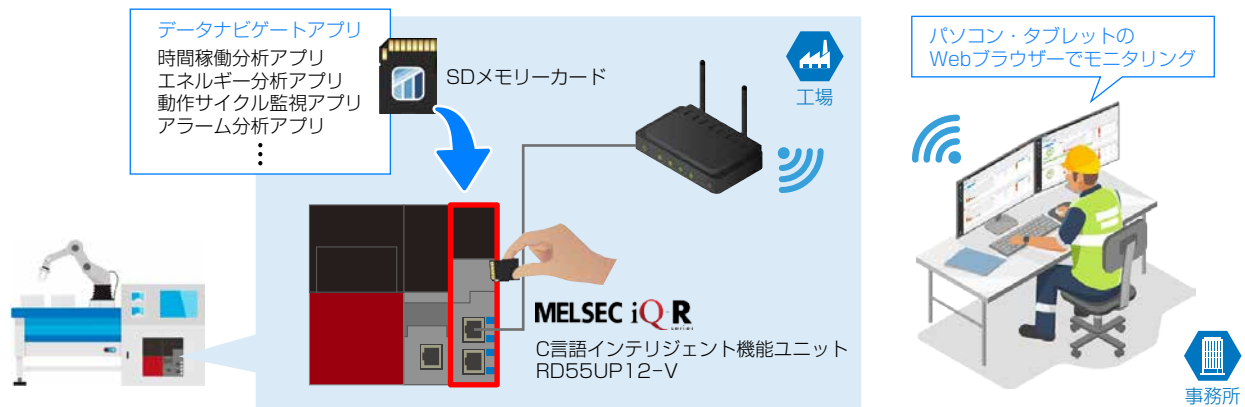


図1-データナビゲートアプリのシステム構成と利用イメージ

2. データナビゲートアプリの特長

データナビゲートアプリの特長を次に述べる。

2.1 シンプルな設定

生産現場の設備データを収集し、稼働状況をみえる化するためには、大抵は導入対象のみえる化システム専用の設定

ツールを使用し、監視に必要な各種設定を行わなければならない。また、見える化システム側で必要になるデータを設備側が持っていない場合、設備側でデータを加工する必要があるため、データ加工用のプログラムを作成しなければならない。

データナビゲートアプリは、Webアプリケーションとして開発したため、汎用のWebブラウザを使って設定できる。簡単なデータ加工処理機能も持っているため、Webブラウザ上での直感的な操作で初期設定ができる。また、Webブラウザで閲覧可能なユーザヘルプページも搭載しており、ツールチップを多用した視覚的なサポートによって設定操作の負担軽減を図っている。データナビゲートアプリの監視条件設定画面を図2に示す。



図2-データナビゲートアプリの監視条件設定

2.2 どこからでもモニタリング

FA機器は専用の表示器を使って操作することが多い。設備のすぐ近くにタッチパネル式の画面を配置し、画面データを専用のエンジニアリングツールで作成して、設備の運転操作や監視を行う。データナビゲートアプリはWebサーバーとしての機能を持っており、同一ネットワーク上に接続したパソコンやタブレット端末でアプリ画面を表示することが可能である。そのためデータナビゲートアプリは、現場から離れた事務所などのように、設備のすぐ近くにいなくても稼働状況を確認できる。

2.3 簡単なデータ収集

データナビゲートアプリは、CPUユニットのデバイスメモリに格納されたデータをバス通信で収集し、設備状態を見える化する。複数の設備を監視する場合、CPUユニットのシンプルCPU通信機能を活用するとパラメーター設定だけでデータを容易に収集でき、通信手順の実装やラダープログラムの追加は不要である。

3. データナビゲートアプリのユースケース

データナビゲートアプリは、設備の稼働監視の基本となる4種類のアプリケーションをラインアップしており、次のようなユースケースで使用できる。

3.1 設備の稼働率の改善

設備の稼働、停止、非稼働などといった設備の稼働状態の可視化・分析は“時間稼働分析アプリ”(図3)で行うことができる。収集したデータを基に、時間稼働率や稼働状態のガントチャート、非稼働要因のパレート図などを表示する。グラフ表示はシンプルなデザインにして、ツールチップを用いて直感的な操作で詳細な情報を表示する。例えば図4のように、ガントチャートはマウスオーバーすると非稼働要因の発生・終了時刻を具体的に表示するほか、パレート図はアラームの名称や割合を表示する。

稼働率改善のユースケースとして、まず稼働率低下の原因になる非稼働要因をパレート図であぶり出す。次に工程や設備動作上の非稼働要因を引き起こす問題を改善し、改善後も同様にデータを収集する。データナビゲートアプリのデータ比較画面を活用し、改善の前後で稼働率向上の効果が得られたかを確認できる。



図3-時間稼働分析アプリ

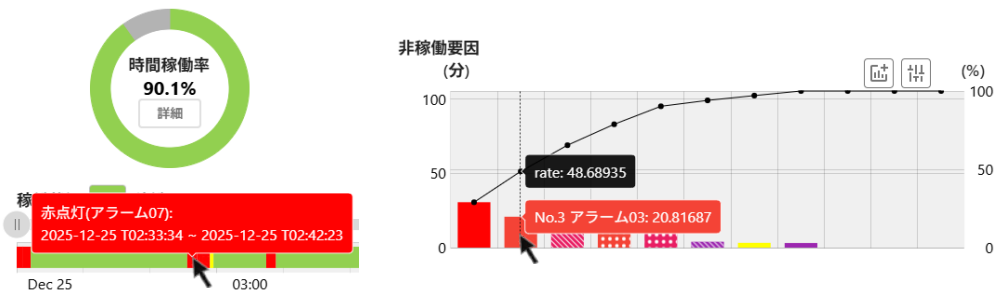


図4-マウスオーバーで表示されるツールチップの例

3.2 設備の消費エネルギーのムダ削減

設備が休憩時間中に停止しているにもかかわらずエネルギー消費量が変わらない場合や、オペレーターの習慣や作業上の傾向、日中と夜間の外気温の影響で設備のエネルギー消費量に変化する等といった、時間帯に依存した変化を捉えるのには、“エネルギー分析アプリ”(図5)を用いる。エネルギー分析アプリを使って、電力量やエア流量などの設備のエネ

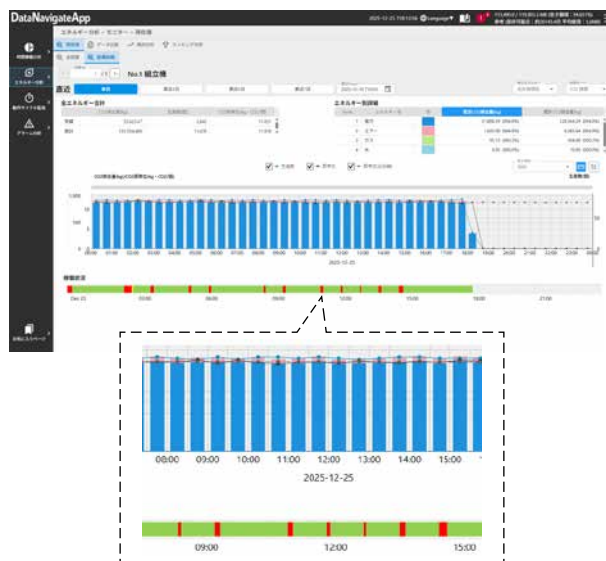


図5-エネルギー分析アプリ

ルギー消費量を可視化・分析でき、CO₂排出量やエネルギーコストに換算する機能も持つ。エネルギー消費量の推移を棒グラフで表示し、エネルギー消費が多い時間帯を一目で把握できる。時間稼働分析アプリと組み合わせて、非稼働要因とともに分析もできる。

3.3 シリンダー故障の予知保全

シリンダーなど毎回決まった動作を行うアクチュエーターで、経年とともに動作時間が次第に長くなる傾向がある場合、あるしきい値を超過したら寿命が近づいていると判断しシリンダーを交換するなど、設備の予期せぬ中断や長時間の生産停止を防ぐことができる。このような監視を“動作サイクル監視アプリ”で行うことが可能である。

動作サイクル監視アプリでは、周期的な動作のサイクルタイムを監視する。しきい値を設定し、動作時間がしきい値を超過すると画面上の状態表示で把握できるほか、CPUユニットのデバイスへ通知することが可能である。

しきい値は監視対象の動作のばらつきを考慮し、マージンを持たせて設定する必要がある。しきい値算出のために動作時間を設定した回数を収集し、その平均や標準偏差からしきい値を決定する機能も持つため、経験や勘に頼ったしきい値設定ではなく統計的なアプローチで決定することが可能である。

4. む す び

データナビゲートアプリの市場投入によって、設備レベルの見える化をより多くの人に取り組むことが可能になった。目の前の生産活動の維持に精一杯で、DX(Digital Transformation)やIoT(Internet of Things)の技術力不足を理由に導入の優先度を上げられなかった生産現場にも見える化の導入・立ち上げが簡単になった。現在は稼働監視に重点を置いたアプリケーション構成であるが、今後は生産状況の分析など新しいラインアップを開発し、製造業全体の生産性最大化に貢献する。

